



Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-P 8/2006 d

## **Nanotechnologien in der Schweiz: Herausforderungen erkannt**

Bericht zum Dialogverfahren

*publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für  
Gesundheit und Umwelt»

**Herausgeber**

TA-SWISS Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
beim Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat  
Birkenweg 61, CH-3003 Bern

Telefon: +41 31 322 99 63

Fax: +41 31 323 36 59

E-Mail: [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch)

Internet: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch), [www.publiforum](http://www.publiforum)

*publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt». «Nanotechnologien in der Schweiz: Herausforderungen erkannt». Bericht eines Dialogverfahrens, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung, TA-P 8/2006 d, Bern, 2006.

ISBN-Nr. 3-908174-25-2

Seit 1992 schätzt TA-SWISS Auswirkungen neuer Technologien ab und berät Parlament und Bundesrat vorausschauend in Wissenschafts- und Technologiefragen. Mit wissenschaftlichen Studien werden Trends in der Biomedizin sowie in der Informations- und Nanotechnologie erfasst und mit Dialog- und Mitwirkungsverfahren Einwohnerinnen und Einwohner in die Debatten einbezogen. TA-SWISS ist dem Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat angegliedert und wird vom Bund finanziert.

In der Publikationsreihe «TA-Partizipation» (TA-P) erscheinen die Ergebnisse der Dialog- und Mitwirkungsverfahren «PubliForum», «publifocus» und «PubliTalk», die TA-SWISS entwickelt hat und seit 1998 mit interessierten Laien durchführt. Sie ermöglichen Bürgerinnen und Bürgern einen frühzeitigen Beitrag zu einer sachlichen Diskussion über die möglichen Folgen des technologischen Fortschritts.

Der *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» wird unterstützt von Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW).

Die materielle Verantwortung für den Bericht liegt bei TA-SWISS.

Bern, November 2006

Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
beim Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat  
Birkenweg 61 CH-3003 Bern



# **Nanotechnologien in der Schweiz: Herausforderungen erkannt**

Bericht zum Dialogverfahren *publifocus* «Nanotechnologien und  
ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt»

Lucienne Rey

Bern, November 2006



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
Hoffnungen überwiegen die Bedenken	5
Deklarationspflicht dringend gefordert	5
Vertrauen in die staatliche Forschung	6
Keine vorgefertigten Rezepte angewendet	6
Weitere Information und Aufklärung sehr erwünscht	7
Diskussion auch zu einem frühen Zeitpunkt sinnvoll	7
<b>1. Nano: Eine neue Technologie hebt ab</b>	<b>9</b>
1.1. Nanotechnologien in den Medien	10
1.2. Nanotechnologien in Politik und Behörden	11
1.3. Nanotechnologien auf internationaler Ebene	11
1.4. Nanotechnologien bei TA-SWISS	12
<b>2. Der <i>publifocus</i>: ein Dialogverfahren von TA-SWISS</b>	<b>14</b>
2.1. Trägerschaft und Begleitgruppe	15
2.2. Wahl der Gesprächsgruppen	16
2.3. Ablauf eines <i>publifocus</i> -Anlasses	17
2.4. Informationsbroschüre und Fachreferate	18
2.5. Die Stärken der <i>publifocus</i> -Methode...	19
2.6. ... und ihre Schwächen	19
2.7. Die Kunst der Moderation und der Auswertung	19
2.8. Geltungsbereich des Verfahrens	20
2.9. Anmerkungen zur Terminologie in diesem Bericht	21
<b>3. Einklänge und Übereinstimmungen</b>	<b>22</b>
3.1. Widerstand gegen undurchsichtige Verkaufsstrategien	22
3.2. Die Forderung nach klaren Produktebezeichnungen	23
3.3. Unterschiedliche Vertrautheit, allgemeine Betroffenheit	23
<b>4. Modelle für Nanotechnologien</b>	<b>25</b>
4.1. Zum Umgang mit Unsicherheit	26
4.2. Erwartete Folgen, erhoffte Chancen, befürchtete Risiken	28
4.3. Modelle für den gesellschaftlichen Umgang	30
<b>5. Die Chancen hoch gewichtet, die Risiken nicht wegdiskutiert</b>	<b>34</b>
5.1. Potenziale für die Medizin, die Umwelt und für ein bequemes Leben	34
5.2. Gefahren für Gesundheit und Natur	35
5.3. Das Notwendige vom Entbehrlichen trennen	38
5.4. Die Chancen leicht höher gewichtet	38

<b>6.</b>	<b>Zum gesellschaftlichen Umgang mit den Nanotechnologien</b>	<b>40</b>
6.1.	Den Vorsprung auch bei der Regulierung nutzen	40
6.2.	Gesetz oder Ehrenkodex?	41
6.3.	Wahlfreiheit dank Deklaration	42
6.4.	Für eine offene Information durch die Wissenschaft selbst	43
6.5.	Vertrauen dank Transparenz und unabhängiger Forschung	45
6.6.	Visionen: Schweizer «Silicon Valley» oder «Big Brother»?	46
6.7.	Unterschiedlichste Interessen in allen Gruppen vertreten	47
<b>7.</b>	<b>Fazit: Differenzierte Sicht aus persönlicher Betroffenheit</b>	<b>48</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang</b>	<b>50</b>
8.1.	Kennzahlen der einzelnen Diskussionsrunden	50
8.2.	Auswertung der eingegangenen Fragebögen	51
8.3.	Fragen an die Teilnehmenden (Moderationsleitfaden)	55
8.4.	Analyseraster der <i>publifocus</i> -Gesprächsrunden: Zusammenstellung der Argumente	58
	Beteiligte Personen und Institutionen	63

## Zusammenfassung

Den Nanowissenschaften wird eine grosse Zukunft vorausgesagt. Entsprechend hoch sind die wirtschaftlichen Erwartungen. Dies hat Folgen für die Gesellschaft. Durch gezielte Manipulation von nanoskaligen Strukturen eröffnen sich neue Perspektiven – zum Beispiel in der Krebstherapie, für die Unterhaltungselektronik oder in der Ernährungsindustrie. Wenig bekannt sind dabei bis heute mögliche Folgen für Gesundheit und Umwelt.

Die Öffentlichkeit setzt sich noch kaum mit Nanotechnologien auseinander. Lässt man indes Bürgerinnen und Bürger zu Wort kommen, benennen sie eine Reihe heikler Fragen.

### Hoffnungen überwiegen die Bedenken

Entsprechend ihrem geringen Bekanntheitsgrad in der Öffentlichkeit, lassen sich in der Auseinandersetzung mit der neuartigen Technologie zurzeit keine verhärteten Fronten ausmachen: Zwar äussern sich in den *publifocus*-Veranstaltungen zu den Nanotechnologien verschiedene Teilnehmende kritisch und warnen vor unvorhersehbaren Folgen des neuen Technologiezweiges. Indes lehnt niemand die Nanotechnologien grundsätzlich ab, und selbst die Skeptiker schliessen nicht aus, dass sie Lösungen für bedeutende Probleme – namentlich in der Medizin und für den Umweltschutz – beithalten könnten.

Die grössten Vorbehalte werden gegenüber nanotechnologisch veränderten Lebensmitteln geltend gemacht. Hier sei das Verhältnis des Nutzens gegenüber den Risiken ungünstiger als etwa bei Anwendungen in der Medizin und im Umweltschutz, wird verschiedentlich argumentiert.

### Deklarationspflicht dringend gefordert

Obschon den Nanotechnologien ein viel versprechendes Potenzial zugestanden wird, sind die wenigsten *publifocus*-Teilnehmenden bereit, Produkte mit Nanopartikeln unbesehen zu kaufen und zu konsumieren. Im Gegenteil: es erfüllt die meisten mit Sorge, dass sie möglicherweise bereits Waren

mit Nanopartikeln erworben haben könnten, ohne sich dessen bewusst gewesen zu sein.

Aus Sicht einer grossen Mehrheit sollte daher für die neuartigen Waren eine Deklarationspflicht erlassen werden. Nur so sei die Wahlfreiheit gegeben und könne Vertrauen in die neue Technologie entwickelt werden. Dass die Etablierung einer Regulation oder einer Deklaration mit Schwierigkeiten verbunden und der Nutzen nicht über alle Zweifel erhaben ist, wurde von vielen Teilnehmenden betont, doch wurde festgehalten, dass es keinen anderen Weg gebe. Vorgeschlagen wurde zum Beispiel die Schaffung eines entsprechenden Labels, gekoppelt mit einer Lenkungsabgabe, um die Finanzierung der Risiko-Forschung zu unterstützen. Denkbar wäre aus Sicht etlicher Teilnehmender auch, dass sich die Industrie selber verpflichten würde, keine Produkte auf den Markt zu bringen, deren Folgeschäden ungeklärt sind.

## **Vertrauen in die staatliche Forschung**

Mit Blick auf die Akteure, die bei der Entwicklung der Nanotechnologien mitwirken sollen, geniessen die Forschenden selbst relativ viel Kredit. Ihre Forschungsarbeit soll ungehindert vorangehen können. Den Forschenden wird zugestanden, dass sie mit ihrer Arbeit zur Lösung von Problemen beitragen möchten. Besonders von der unabhängigen, staatlich finanzierten Wissenschaft erhofft man sich die Lösung drängender Probleme im Bereich von Medizin und Umwelt.

Eine klare Trennung wird hingegen zur Entwicklung von Produkten und zur Vermarktung gezogen: bei der industrienahen Forschung und der Wirtschaft werden eher selbstsüchtige Motive der Gewinnmaximierung vermutet. Entsprechend machen sich etliche Teilnehmende stark für Kontrollen und Regulierungen, die von der Wirtschaft unabhängig sind und in der öffentlichen Hand liegen. Grosses Vertrauen geniessen auch bürgernehe Nichtregierungsorganisationen wie der Konsumentenschutz.

## **Keine vorgefertigten Rezepte angewendet**

In der Diskussion über die Nanotechnologien beriefen sich die Teilnehmenden immer wieder auf ihre Erfahrungen mit anderen, bereits bekannten Technologien. Die möglichen negativen Folgen der Nanotechnologien werden mit den Gefahren des Asbest oder des Feinstaubes verglichen, die po-



tentiellen Chancen mit den Erfahrungen aus der Informations- und Computertechnik illustriert. Auch die Vorschläge, wie eine mögliche Regulation der Nanotechnologien aussehen könnte, inspirieren sich vielfach aus anderen Technologiezweigen, wie etwa der Heilmittel-Gesetzgebung. Indes werden die Analogieschlüsse zu anderen Technologien nicht im Sinn vorgefertigter Rezepte gezogen, sondern in der Diskussion weiter entwickelt und nuanciert: Obschon etwa verschiedentlich Parallelen zur Gentechnik gezogen wurden, wurde in keiner Diskussionsgruppe der Ruf nach einem Moratorium laut; etliche Teilnehmende waren vielmehr der Ansicht, die Schweiz solle ihre Spitzenposition in der nanotechnologischen Forschung nutzen, um auch bei der Risikoforschung und bei Fragen der Regulierung und international wegweisend zu sein.

### **Weitere Information und Aufklärung sehr erwünscht**

Die Teilnehmenden begrüßten die Möglichkeit, sich im Rahmen des *publifocus*-Projektes mit den Chancen und Risiken dieser neuen Technologie auseinandersetzen zu können. Gefordert wird jedoch eine verstärkte, umfassende, ausgewogene, unabhängige und gut verständliche Information und Aufklärung über das Potenzial und die möglichen Folgen der Nanotechnologien. Vielfach gewünscht wurde auch die Möglichkeit, aktiv an der Entwicklung dieser neuen Technologie mitdiskutieren zu können. Wichtig waren den Teilnehmenden Aufrichtigkeit und Transparenz von allen Partnern, die sich mit Nanotechnologien beschäftigen – und dass die «normalen» Bürgerinnen und Bürger mit ihren Ansichten ernst genommen werden.

### **Diskussion auch zu einem frühen Zeitpunkt sinnvoll**

TA-SWISS - das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung - hat im Rahmen seines *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» fünf Diskussionsrunden in verschiedenen Regionen der Schweiz und mit InteressenvertreterInnen durchgeführt. Der Bericht zeigt die Vorstellungen, Ansichten, Hoffnungen und Befürchtungen, die von den Teilnehmenden gegenüber den Nanotechnologien genannt wurden, so, wie sie mit der *publifocus*-Methode erfasst werden konnten. Aufgrund der vielen Übereinstimmungen in den fünf Veranstaltungen in Winterthur, Bern, Lausanne und Lugano lassen sich aber durchaus auch Rückschlüsse auf die Haltung der Schweizer Bevölkerung ziehen.

Die Erfahrungen im *publifocus* haben bestätigt, dass eine Technologiediskussion bereits zu einem frühen Zeitpunkt möglich und sinnvoll ist – selbst dann, wenn noch nicht einmal unter Fachleuten alle definitorischen Fragen geklärt sind. Mit dem *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» wurde die Debatte über den neuartigen Technologiezweig in der Schweiz lanciert – zu einem Zeitpunkt, wo die Auseinandersetzung offen erfolgen kann, ohne durch festgefahrene Fronten behindert zu werden.

Die hier dargestellte Diskussion bezieht sich zu einem überwiegenden Teil auf die erste Generation der Nanotechnologien (passive Strukturen, synthetische Nanopartikel). Zukünftige Diskussionen werden sich verstärkt mit den Auswirkungen der durch die Nanotechnologie-Entwicklung beschleunigten Konvergenz verschiedener Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen müssen, z.B. bei der Nanobiotechnologie oder dem Konzept Bio2Nano (aktive, autonome molekulare Nanosysteme).

# 1. Nano: Eine neue Technologie hebt ab

«Nano» boomt. Neuartige Produkte werden angepriesen, und aktuelle Forschungsergebnisse wecken die Hoffnung auf neue Therapiemethoden, auf (noch) leistungsfähigere Computer oder schlicht auf ein bequemeres Leben. Zunehmend wird die Bezeichnung «Nano» aber auch zu einem Marketingfaktor, zu einem Trumpf der Werbung, der die Diskussion darüber, was den neuen Technologiezweig nun genau ausmacht, eher verwirrt als klärt. Neben der Begeisterung für die Möglichkeiten, die sich durch nanotechnologische Anwendungen in der Industrie (Oberflächenbehandlung), in der Medizin (neuartige «Nano»-Medikamente), der Informatik (Chips und Bildschirme), im Energie- («Super-Akkus») und Umweltbereich (etwa sparsameren Ressourceneinsatz) abzeichnen.

In den Nanotechnologien wird auf der Ebene von einzelnen Atomen und Molekülen geforscht und experimentiert. In dieser Dimension von einem bis 100 Milliardstel Meter – Nano steht für die Grössenordnung ein Milliardstel ( $10^{-9}$ ) – ändern sich die Eigenschaften von Stoffen teilweise radikal. Genau das eröffnet der Technik neue Möglichkeiten. Doch es gibt auch Risiken. Was als Mikro-Partikel (von einem Millionstel Meter) harmlos ist, kann als Nano-Partikel für Mensch und Umwelt bedenklich sein. Im Frühling 2006 hat die Diskussion um mögliche schädliche Auswirkungen von künstlich hergestellten Nanopartikeln auch die Schweiz erreicht.

Zum einen gelangten Vergiftungsfälle durch den Haushaltspray «Nano-Magic» in Deutschland in die Schlagzeilen. Zwar enthielt der Spray keine Nanopartikel. Die Vergiftungen traten wahrscheinlich wegen der extrem kleinen Tröpfchen des Treibmittels ein, die tief in die Lunge gelangen konnten. Trotzdem ist Nano-Magic insofern ein nanotechnologisches Produkt, als der Versiegelungsfilm, den es produziert, nur nanometerdick ist. Gerade dieses Beispiel zeigt, wie schwierig den Laien die Beurteilung fallen dürfte, wo genau bei «Nano» das Problem liegt.

Zum andern gilt aus Sicht der Fachwelt als grösste Sorge, dass Nanopartikel in den menschlichen Körper eindringen und dort Schäden verursachen könnten. Besonders künstlich hergestellte, freie (z.B. in der Luft schwebende) Nanopartikel können über die Lungen eingeatmet und je nach Grösse

durch die Haut oder den Magen-Darm-Trakt aufgenommen werden. Handelt es sich bei den Partikeln um körperfremde Strukturen, die sich im Körper nicht auflösen und deshalb vom Organismus nicht abgebaut werden können, bleiben die Fremdstoffe auf unbestimmte Zeit im Körper. Zu Sorgenkindern könnten besonders künstlich hergestellte, nicht lösliche Kohlenstoff-Nanoröhrchen (Nanotubes) und Fullerene werden. Sind die Nanoteilchen jedoch fest in einem Trägermaterial eingebunden, erscheinen sie als bedeutend weniger heikel.

Die Bevölkerung in der Schweiz weiss wenig über die Nanotechnologien und die Haltungen sind noch indifferent. Die Situation in der Schweiz ist damit vergleichbar mit jener in Deutschland und der Europäischen Union. Auch dort ist die grosse Mehrheit der Bevölkerung noch nicht an Nanotechnologien interessiert, wie eine Umfrage letztes Jahr ergeben hat (Eurobarometer 2005). An den Nanotechnologien sehr interessiert sind gemäss dieser Erhebung in der Schweiz 12% der Bevölkerung, in Deutschland 11% und in der EU 8%. An der Medizin sind in der Schweiz und in Deutschland jedoch 65% sehr interessiert. Und nur die Hälfte der Befragten erwartet positive Effekte aus den Nanotechnologien. Von der Medizin erwarteten dies in dieser Studie mehr als 90%.

## 1.1. Nanotechnologien in den Medien

Nanotechnologien und Nanopartikel wurden 2006 wiederholt im Schweizer Fernsehen beleuchtet. Die Sendegefässe «10vor10», «Menschen – Technik – Wissenschaft» und «Kassensturz» betonten unter anderem die Möglichkeiten des neuen Technologiezweigs und die Hoffnungen für den Werk- und Arbeitsplatz Schweiz, behandelten aber auch die Problematik und Risiken der Nanopartikel. Diesen Aspekt betonten auch die Konsumentenmagazine wie «Saldo» oder «Beobachter» in einzelnen Artikeln.

Auch die Umweltverbände bereiten sich langsam auf das Thema vor und lancieren erste Artikel, in erster Linie vor dem Hintergrund der möglichen Auswirkungen der Nanotechnologien und –partikel auf die Umwelt (Akkumulation von Partikeln in Gewässern und der Nahrungskette). Die Kleinbauern-Vereinigung verfasste ein Positionspapier zu den Nanotechnologien in der Landwirtschaft und im Lebensmittelbereich. Sie fordert eine verstärkte öffentliche Debatte, insbesondere zu Nanotechnologien im Lebensmittelbereich. Wenige Informationen kommen von den grossen Lebensmittelkonzernen oder pharmazeutischen Firmen. Sie halten sich bezüglich ihrer Forschung und Entwicklung im Nanotechnologiesektor bedeckt. Klar

scheint: geforscht wird überall. Ob und mit welcher Deklaration die Produkte aus dem Lebensmittel- oder Gesundheitsbereich aber auf den Markt kommen werden, wird auch entscheidend von der Stimmung der KonsumentInnen abhängen. Da «Nano» vorläufig nicht deklariert werden muss, weiss man heute auch nicht, wo «Nano» drin ist. Die Berichterstattung in den Medien in der Schweiz ist im Grossen und Ganzen ausgewogen. In den meisten Artikeln werden Hintergründe, Chancen und allfällige Risiken gleichermassen behandelt.

## **1.2. Nanotechnologien in Politik und Behörden**

Politisch kommt die Diskussion ebenfalls ins Rollen. Die Grüne Partei der Schweiz hat Mitte Mai 2006 unter anderem die beunruhigenden Geschehnisse um «Nano-Magic» zum Anlass genommen, um mit einer Motion den Bundesrat aufzufordern, die Nanotechnologien stärker unter die Lupe zu nehmen, die Risikoforschung zu verstärken und eine Regulations- und Deklarationspflicht zu prüfen. Daneben sind 2006 zwei weitere politische Vorstösse auf nationaler Ebene eingereicht worden und bereits im Dezember 2004 gab es im Nationalrat eine Anfrage zur militärischen Anwendung von Nanotechnologien und möglichen Umwelt- und Gesundheitsschäden.

Die Bundesämter für Gesundheit (BAG) und Umwelt (BAFU) leiten das Projekt Aktionsplan «Risikobestimmung und -management synthetischer Nanomaterialien (2006 - 2009)». Ziel ist es, die nationalen und internationalen Aktivitäten der Schweiz im Bereich der Risikoevaluation und des Risikomanagements synthetischer Nanomaterialien zu koordinieren. Weiter geht es darum, vorsorgliche Massnahmen in Bezug auf Arbeitnehmer-, Verbraucher- und Umweltschutz unter Berücksichtigung bereits laufender nationaler und internationaler Bemühungen zu erarbeiten.

## **1.3. Nanotechnologien auf internationaler Ebene**

Die Auseinandersetzung mit den Nanotechnologien verstärkt sich zurzeit europaweit. Die europäische Union und viele Länder sind im Begriff, einen Umgang mit den Nanotechnologien und synthetisch hergestellten Nanopartikeln zu finden. Diese Bestrebungen sind international vernetzt und mit den Zielen der OECD abgeglichen.

Auch der Dialog über Nanotechnologien, bei dem Bürgerinnen und Bürger aktiv einbezogen werden, gewinnt langsam an Bedeutung – gefordert wird er von Fachleuten schon seit Jahren. Wurde dieser Dialog bislang fast aus-

schliesslich unter Vertretern von Wissenschaft, Behörden und Industrie geführt, so gibt es nun – zum Beispiel in Dänemark, Holland, England und Deutschland – Debatten, die sich an die breite Öffentlichkeit richten und diese daran beteiligen. Resultate aus diesen Dialogverfahren zeigen, dass die vielen Vorteile, die Nanotechnologien zu bieten scheinen, genutzt werden sollen, besonders in der Medizin oder der Elektronik. Mögliche negative Folgen und gesellschaftliche oder ethische Fragen müssen aber von Grund auf geklärt sein, bevor nanotechnologische Produkte zu Konsum- und Massenwaren werden dürfen. Auch ist die Risikoforschung entsprechend dem Bedarf auszubauen, die unabhängige und ausgewogene Information zu fördern und der weitere Einbezug der Öffentlichkeit in die Technikentwicklung muss gewährleistet sein.

In den USA haben im Mai 2006 acht Umwelt- und Konsumentenschutzverbände die Regierung aufgefordert, alle Kosmetikprodukte mit künstlich hergestellten Nanopartikeln (Titaniumdioxid und Zinkoxid) vom Markt zu nehmen, da sie ein mögliches Gesundheitsrisiko darstellen könnten. Die amerikanischen Gesundheitsbehörden und die Kosmetikindustrie verneinen eine mögliche Gefahr. Ähnliche Diskussionen um Sonnencrèmes mit Nanopartikeln gibt es auch in der Schweiz. Obwohl auch hier die Behörden entwarnen, sind Fragen der Regulation und Deklaration nach wie vor nicht geklärt. Zu diskutieren geben dürfte auch der Umgang mit Silber-Nanopartikeln. Silber wirkt antibakteriell, und aus diesem Grund werden nanokleine Silberpartikel zunehmend in Konsumprodukten eingesetzt. Für den Menschen sind Silber-Nanopartikel nicht gefährlich, für Kleinstlebewesen im Wasser ist Silber jedoch sehr giftig.

#### **1.4. Nanotechnologien bei TA-SWISS**

Die Entwicklung der Nanotechnologien wirft Fragen auf. Auf der einen Seite weckt sie grosse Hoffnungen, auf der anderen Seite werden ernsthafte Einwände gegen einzelne Bereiche des Technologiezweigs vorgebracht, insbesondere mit Blick auf den Umgang mit künstlich hergestellten Nanopartikeln. Vor diesem Hintergrund befasst sich TA-SWISS denn auch seit einiger Zeit mit dem neuen Technologiezweig: die Studie «Nanotechnologie in der Medizin» (TA 47/2003; Kurzfassung TA 47a/2003) lieferte eine erste Grundlage für diese Auseinandersetzung und bestärkte TA-SWISS in der Überzeugung, dass eine breitere öffentliche Diskussion die Voraussetzungen für eine differenzierte Sicht der Nanotechnologien schaffen sollte. Dies ist umso dringlicher, als zurzeit die industrielle Produktion von Nanopartikeln auch in der Schweiz im grossen Massstab angefahren wird. Wie die

breite Bevölkerung «Nano» wahrnimmt und bewertet, kann denn auch der Industrie nicht gleichgültig sein – denn für den Erfolg der neuen Produkte und des Arbeitsplatzes Schweiz könnte die öffentliche Meinung entscheidend sein. Auch daher hat TA-SWISS das Dialogverfahren *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» vorbereitet und im September 2006 fünf Diskussionsrunden in verschiedenen Regionen der Schweiz und mit InteressensvertreterInnen durchgeführt. Das Projekt soll einen Beitrag für eine frühzeitige Diskussion dieser neuartigen Technologie leisten, die die verschiedenen Aspekte berücksichtigt und zur Sprache bringt. Um den Einstieg in die Debatte zu erleichtern hat TA-SWISS 2006 die Informationsbroschüre «Nano! Nanu?» erarbeitet, (s. Kap. 2.4). Zusammen mit dem vorliegenden Projekt-Bericht bildet sie eine gute Grundlage, um zu verstehen, was Nanotechnologien sind und welche Herausforderungen Bürgerinnen und Bürger im Umgang damit benennen.

Die hier dargestellte Diskussion bezieht sich zu einem überwiegenden Teil auf die so genannte erste Generation der Nanotechnologien, bei der es im allgemeinen um passive Strukturen wie Oberflächenbehandlungen, Zusätze für Kosmetika und Textilien aber auch schon um erste medizinische Anwendungen in der Diagnose geht. Im Mittelpunkt steht dabei die Anwendung und Wirkung von künstlich hergestellten Nanopartikeln, wie z.B. Kohlenstoff-Nanoröhrchen. Zukünftige Diskussionen werden sich verstärkt mit den Auswirkungen der durch die Nanotechnologie-Entwicklung beschleunigten Konvergenz verschiedener Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen müssen, z.B. bei der Nanobiotechnologie oder dem Konzept Bio2Nano. Diese Nanotechnologien der so genannten zweiten bis vierten Generation befassen sich mit der Entwicklung eigenständiger, aktiver molekularer Nanosysteme, z. B. für den Einsatz bei der Herstellung von künstlichen Organen oder für nanotechnologisch verfeinerte Gentherapien, (vgl. International Risk Governance Council. White Paper on Nanotechnology, Geneva 2006).

## 2. Der *publifocus*: ein Dialogverfahren von TA-SWISS

Der *publifocus*-Ansatz gehört zu den so genannten «partizipativen Methoden der Technologiefolgen-Abschätzung»<sup>1</sup>, die darauf abzielen, Bürgerinnen und Bürger vermehrt in den technologiepolitischen Entscheidungsprozess einzubeziehen. Methodisch beruht ein *publifocus* auf dem Verfahren der Fokusgruppe. Eine Fokusgruppe ist eine moderierte Gruppendiskussion, bei welcher das Meinungsspektrum eingefangen wird, das in der Öff-

---

<sup>1</sup> Es gibt eine ganze Reihe von Instrumenten, welche den Dialog und die Mitwirkung von Bürgerinnen und Bürgern stärken sollen. Seit den späten 60er Jahren wurde international eine Fülle von Techniken entwickelt, um Bürgerinnen und Bürger in die Gestaltung ihres Lebensumfeldes mit einzubeziehen. Die bekanntesten sind kreativitätstechnische Methoden wie die Zukunftswerkstätten, die Open Space-Methode oder Ansätze, die zur Lösung bei konkreten (regionalen) Konflikten beitragen sollen wie Konsens-Konferenzen, Bürgerforen oder Planungszellen.

Die Methode der Fokusgruppe wurde ursprünglich von der Marktforschung entwickelt, um die Akzeptanz neuer Produkte (und die allfälligen Gründe für Zustimmung oder Ablehnung) zu ergründen. In jüngerer Zeit wurde sie auch auf Prozesse der politischen Entscheidungsfindung übertragen. Werden bei der Fokusgruppen-Methode zu einem Thema mehrere Diskussionen mit derselben Gruppe durchgeführt, so spricht man von Serienfokusgruppen. Fokusgruppen setzen sich normalerweise aus sechs bis acht Teilnehmenden zusammen. Bei einem *publifocus*, das sich methodisch an das Verfahren der Fokusgruppe anlehnt, arbeitet TA-SWISS mit Gruppen von 12 bis zu 18 Personen. Dies, um eine grössere Variabilität in der Zusammensetzung der Gruppen und der Meinungen zu erhalten. Dies bedingt die Erarbeitung einer umfassenden Informationsgrundlage für die Teilnehmenden und eine gute Vorbereitung von Moderation und Ablauf der Veranstaltung. Eine Einführung in das Handwerk der Fokusgruppe bieten:

G. Dürrenberger, J. Behringer: Die Fokusgruppe in Theorie und Anwendung, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden Württemberg, Stuttgart 1999.

S. Steyaert et al (Hg.): Leitfaden partizipativer Verfahren. Ein Handbuch für die Praxis. Übersetzt aus dem Englischen von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Institut für Technikfolgenabschätzung, Brüssel 2005, Wien 2006.

Gute Beispiele von Projekten mit Fokusgruppen zu Nanotechnologien sind zu finden bei:

A. J. Cook, J. R. Fairweather: Nanotechnology - Ethical and Social Issues: Results from New Zealand focus groups, Research Report, No. 281, Canterbury, NZ December 2005,

[http://www.lincoln.ac.nz/story\\_images/1330\\_rr281\\_s4140.pdf](http://www.lincoln.ac.nz/story_images/1330_rr281_s4140.pdf).

M. Kearnes, P. Macnaghten, J. Wilsdon: Governing at the Nanoscale. People, policies and emerging technologies, London 2006, [www.demos.co.uk](http://www.demos.co.uk).

Die von TA-SWISS entwickelten Ansätze wurden speziell auf die Technologiediskussion im Schweizer Kontext ausgerichtet. Als eine Besonderheit gegenüber den partizipativen Methoden, wie sie in anderen Ländern angewandt werden, ist hier die Integration verschiedener Sprachgruppen hervorzuheben. In der Schweiz hat namentlich auch das PubliForum von TA-SWISS eine gewisse Bekanntheit erlangt. Die Organisation eines PubliForums stellt grosse inhaltliche und organisatorische Anforderungen: ein Panel von rund 20 Bürgerinnen und Bürger wird zunächst mit der Materie vertraut gemacht und erhält Gelegenheit, selbst gewählte Fachleute anzuhören. Auf Grund dieser Informationen verfasst das Panel einen Bericht mit Empfehlungen zuhanden der politischen Entscheidungstragenden. Die Vorbereitungsmeetings eingerechnet, dauert ein PubliForum rund eine Woche. Die sogenannten «cafés scientifiques» können ebenfalls den partizipativen Ansätzen zugerechnet werden. Sie zielen darauf ab, den Informationsaustausch zwischen Wissenschaft und breiter Öffentlichkeit zu verbessern. Auf einem Podium stehen Expertinnen und Experten zu bestimmten Sachfragen dem Publikum Rede und Antwort.



fentlichkeit mit Blick auf einen gegebenen Sachverhalt existiert. Im Vergleich zu anderen qualitativen Methoden liegt eine Stärke der Fokusgruppen-Methode darin, dass sie vergleichsweise rasch durchgeführt werden kann und geringere organisatorische und finanzielle Anforderungen stellt als etwa ein PubliForum (s. Fussnote). Für die Diskussion neuer, noch eher unbekannter Themen wie der Nanotechnologien eignet sich die Fokusgruppe auch deshalb gut, da sie es den Teilnehmenden in den relativ kleinen Gruppen erlaubt, gemeinsam Haltungen zu entwickeln und auf den Argumentationen der anderen Anwesenden aufzubauen oder darauf Bezug zu nehmen. Dies kann die Diskussion komplexer Sachverhalte erleichtern. Fokusgruppen mit Bürgerinnen und Bürgern zu Nanotechnologien wurden bereits in verschiedenen Ländern durchgeführt, so zum Beispiel in den USA, Dänemark, Holland, Grossbritannien, Neuseeland und im Herbst 2006 auch in Deutschland.

## 2.1. Trägerschaft und Begleitgruppe

Wie alle Projekte von TA-SWISS wurde auch der *publifocus* zu den Nanotechnologien von einer Gruppe von Fachleuten, die sich aus unterschiedlichem Blickwinkel mit der neuartigen Technologie auseinander setzen, kritisch begleitet. Die Mitglieder dieser Begleitgruppe aus Politik, Forschung, Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft, Medien und Konsumentenschutz sind auf der letzten Seite des Berichtes namentlich aufgeführt. Sie waren unter anderem verantwortlich für das Setzen der inhaltlichen Schwerpunkte in der vorbereitenden Broschüre. Ausserdem unterstützten sie die Projektleitung beim Setting und der Entwicklung der Fragen, die im Rahmen der Gesprächsrunden behandelt werden sollten, und bei der Zusammenstellung der Interessengruppen, die zu einem eigenen *publifocus*-Anlass eingeladen wurden. Die Begleitgruppe wurde über alle Entscheide vorgängig informiert und über die Fortschritte des Projektes auf dem Laufenden gehalten.

Der *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» wurde von der Trägerschaft – welche in die Begleitgruppe eingebunden ist – finanziell unterstützt. Die Trägerschaft bilden neben TA-SWISS die Bundesämter für Gesundheit (BAG) und Umwelt (BAFU) und die Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW). Sie haben ein direktes Interesse an den gewonnen Erkenntnissen, welche sie für die Arbeit in ihren Ämtern, resp. in der Hochschule einsetzen wollen.

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) überwacht die Gesundheit der Bevölkerung und trägt durch geeignete Massnahmen zum Gesundheitsschutz

bei. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) ist das Kompetenzzentrum des Bundes für Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen. Beide Ämter haben den Auftrag, mögliche Risiken neuartiger Technologien frühzeitig zu erkennen und mögliche Auswirkungen auf Gesundheit (Lebensmittel, Kosmetika, Gebrauchsgegenstände Chemikalien) und Umwelt (Wasser, Luft, Boden, Nahrungskette, Entsorgung) frühzeitig zu identifizieren und Vorschläge für Massnahmen auszuarbeiten. Beide betonen die Wichtigkeit einer offenen Information und eines gezielten Dialogs. BAG und BAFU sind federführend in der Erarbeitung des Schweizerischen Aktionsplans zum Umgang mit synthetisch hergestellten Nanomaterialien, (s. Kap. 1.2).

An der Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) – der grösste Mehrsparten-Fachhochschule der Schweiz und Mitglied der Zürcher Fachhochschulen – sind im Departement Technik, Informatik und Naturwissenschaften im Bereich Nanotechnologien rund 20 Dozierende in Forschung, Aus- und Weiterbildung engagiert. Teil dieser Nanotechnologie-Gruppe ist auch das Kompetenzzentrum für Sicherheit und Risikoprävention (KSR). Als Querschnittsabteilung hat das KSR zum Ziel, sowohl bei Innovationsprozessen, als auch im wirtschaftlichen Umfeld Technologien zu fördern, die unternehmerisch innovativ, qualitativ hochwertig und gesellschaftlich verantwortbar sind.

## 2.2. Wahl der Gesprächsgruppen

Der *publifocus* über die Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt umfasste fünf Diskussionsabende à je vier Stunden. Vier der Gesprächsrunden deckten verschiedene Regionen der Schweiz ab (Nord- und Ostschweiz in Winterthur, zentrale Landesteile in Bern, die Romandie in Lausanne und das Tessin in Lugano). Eine Diskussionsgruppe setzte sich aus VertreterInnen verschiedener nationaler Organisationen und Verbänden zusammen, die in ihrer Funktion mit Nanotechnologien konfrontiert sind.

Um die Teilnehmenden für die verschiedenen Gesprächsgruppen zu rekrutieren, wurden 10'000 Personen in der ganzen Schweiz angeschrieben und eingeladen, sich für einen der *publifocus*-Anlässe in den vier ausgewählten Regionen anzumelden. Es wurden in der Deutschschweiz 6000, in der Romandie 3000 und im Tessin 1000 Personen kontaktiert. Die für dieses Rundschreiben erforderlichen Adressen erwarb TA-SWISS von einer Firma für Direkt Marketing. Im Werbebrief wurde kurz erklärt, was Nanotechnologien sind, weshalb TA-SWISS ein *publifocus*-Projekt plant und worum es

dabei geht. Die Angeschriebenen wurden aufgefordert, sich mit dem beigelegten Antwortalon anzumelden, falls sie daran interessiert seien, am *publifocus* teilzunehmen. Zur Anmeldung gehörten auch einige Angaben zur Person, zum Alter, der beruflichen Stellung und schulischen Bildung sowie zum Engagement in politischen Parteien und in Vereinigungen. Auch wurde in diesem Schreiben darauf hingewiesen, dass bei erfolgter Anmeldung kein Anspruch auf eine Teilnahme besteht, sondern dass TA-SWISS aus den Angemeldeten eine Gruppe von jeweils ca. 15 Personen zusammenstellt. Diese Gruppe sollte – um ein möglichst breites Meinungsspektrum abdecken zu können – aus Personen unterschiedlichen Alters und Geschlechts und von unterschiedlichem Bildungs- und Berufsstand und politischen und gesellschaftlichen Interessen bestehen.

Die vielen Personen, die sich angemeldet haben, die aber als «überzählig» nicht zur Teilnahme an einem der *publifocus*-Abende in Winterthur, Bern, Lausanne und Lugano eingeladen werden konnten, erhielten von TA-SWISS zum Dank für ihr Interesse die Informationsbroschüre «Nano! Nano?» (s. Kap. 2.4). Einzelheiten zur Zusammensetzung der Gesprächsrunden sind im Anhang in Kapitel 8.1 dargestellt.

Für den *publifocus*-Anlass mit Interessenorganisationen wurden in Absprache mit der Begleitgruppe 33 nationale Verbände direkt angeschrieben und zur Mitwirkung eingeladen. An dieser Veranstaltung nahmen 16 Personen aus 13 Organisationen aus den Bereichen Wirtschaft, Industrie, Gewerkschaft, Lebensmittelproduktion, Landwirtschaft, Konsumenten- und Umweltschutz teil.

Die Auswertung der Rückmeldungen der Teilnehmenden zu den einzelnen Veranstaltungen zeigt eine hohe Zufriedenheit mit der vorbereitenden Information, der Organisation und dem Ablauf der Diskussionen, (s. Anhang, Kap. 8.2).

### **2.3. Ablauf eines *publifocus*-Anlasses**

Damit das *publifocus*-Projekt professionell durchgeführt werden konnte, brauchte es die Beiträge verschiedener Fachkräfte. Die Moderatorin oder der Moderator führte die Gruppe durch den Abend und leitete die Gespräche nach einem festgelegten Raster. Zwei Experten hielten zu Beginn des Abends jeweils einen rund 15 minütigen Einstiegsvortrag. Diese Fachpersonen standen auch während der Diskussionen für Auskünfte zur Verfügung. Alle *publifocus*-Anlässe wurden von einer Wissenschaftsjournalistin minutiös protokolliert, um keine Antworten der Teilnehmenden für den Be-

richt zu verlieren. Projektleitung und –assistenz von TA-SWISS bestimmten zusammen mit der Begleitgruppe Inhalt, Setting und Fragen des *publifocus*, instruierten die Mitwirkenden und sorgten für einen reibungslosen Ablauf des Projektes.

Jeder der vierstündigen *publifocus*-Anlässe zu Nanotechnologien lief nach folgendem Muster ab: Nach einer Einführung über Ablauf und Ziel des Diskussionsanlasses und einer ersten Runde, bei welcher die Teilnehmenden ihren Bezug zu den Nanotechnologien offen legten, folgten die beiden Einstiegsvorträge. Um die Diskussion zu lancieren, wurden Nanotechnologien aus technischer und gesellschaftlicher Perspektive vorgestellt und gezeigt, worin das Neue besteht, wo sie bereits angewendet wird, welche Produkte existieren und welche Probleme und Risiken in der Fachwelt diskutiert werden. Danach begann der erste Diskussionsblock von gut einer Stunde, den die Moderation gemäss den Inputs der Teilnehmenden und der vorbereiteten Fragen leitete. Nach einer halbstündigen Pause gab es einen zweiten, einstündigen Diskussionsblock. Den Abschluss bildete eine Zusammenfassung des Abends und ein Ausblick auf den weiteren Verlauf des Projektes. Angaben zu den einzelnen Diskussionsgruppen und zum Frageraster sind im Anhang aufgeführt, (s. Kap. 8.1 und 8.3).

## 2.4. Informationsbroschüre und Fachreferate

Die Teilnehmenden nahmen nicht unvorbereitet an den Diskussionen teil. Alle erhielten einen Monat vor der Veranstaltung die eigens für diese Diskussion erarbeitete Informationsbroschüre «Nano! Nanu?». Sie enthält eine ausgewogene, einfach formulierte Zusammenstellung aller wichtiger Aspekte zur Nanotechnologie. Nebst technischen Informationen (z.B. Erläuterungen zu Skalen und Dimensionen der Nanotechnologie und zu den praktischen Voraussetzungen) erfuhren die Diskussionspartnerinnen und -partner auch, wo die neuartige Technik zum Einsatz kommt und welche Produkte bereits auf dem Markt sind. Ausserdem geht die Publikation nebst medizinischen und volkswirtschaftlichen Chancen auch auf mögliche Risiken der Nanotechnologien ein.

Auf die vorbereitende Broschüre «Nano! Nanu?» wurde in jeder Gesprächsrunde mehrmals Bezug genommen. Obschon in der Broschüre darauf verzichtet wird, einzelne Produkte namentlich aufzuführen, können zumindest eine Sonnencreme, eine Hautcreme, ein Vorratsgefäss und eine Sporthose anhand der verwendeten Fotos identifiziert werden. Das Beispiel der Sonnencreme – ein in der Schweiz bekanntes und beliebtes Marken-

produkt – schien die Teilnehmenden besonders zu beschäftigen. Jedenfalls wurde die Crème in jeder Gesprächsrunde erwähnt – sei es, weil einzelne Personen sie selber verwenden, sei es, weil andere darüber erschrocken sind, dass selbst in den alltäglichsten Gegenständen Nanotechnologie zu finden ist.

Die Expertenreferate riefen den Teilnehmenden im Wesentlichen kurz gefasst die Inhalte aus der Broschüre in Erinnerung.

## **2.5. Die Stärken der *publifocus*-Methode...**

Die *publifocus*-Methode führt zu Erkenntnissen qualitativer Art: über ganze Argumentationsketten, die typischerweise entwickelt werden, aber auch über Widersprüche und Ambivalenzen, die in den Überlegungen einzelner Personen zum Ausdruck kommen. Auch sind Rückschlüsse möglich auf Sachverhalte, die in der Öffentlichkeit auf Unverständnis stossen bzw. zu Missverständnissen führen können. Dank der *publifocus*-Methode ist es also möglich, Einsichten über die Variationsbreite, Vielfalt und Vielschichtigkeit der Meinungen und Auffassungen zu gewinnen, die in der Öffentlichkeit zu einem bestimmten Thema vertreten sind.

## **2.6. ... und ihre Schwächen**

Quantitative Angaben hingegen können mit der *publifocus*-Methode kaum sinnvoll erhoben werden. Damit es nämlich in den einzelnen *publifocus*-Gesprächsrunden tatsächlich zum erwünschten lebhaften Gedankenaustausch kommen kann, ist es erforderlich, die Anzahl der Teilnehmenden auf rund 15 pro Diskussionsrunde zu beschränken. Die Bedingungen für weiterführende quantitative Auswertungen und repräsentative Aussagen sind somit nicht gegeben.

## **2.7. Die Kunst der Moderation und der Auswertung**

Die Moderation von *publifocus*-Gesprächsrunden hat im Idealfall verschiedenen, teilweise gegensätzlichen Ansprüchen zu genügen. Zum einen sollen die Diskussionen zwar gelenkt, nicht aber in eine bestimmte Richtung beeinflusst werden. Je besser es die moderierende Person versteht, sich dem Gesprächsfluss anzupassen und die Fragen in den geeigneten Zusammenhang zu stellen, desto «organischer» entwickelt sich die Diskussi-

on. Das bedeutet allerdings auch, dass die Fragen nicht immer in der gleichen Reihenfolge und im identischen Wortlaut gestellt werden können: Wenn beispielsweise die eine Gruppe eine Frage verneint, muss die Anschlussfrage unter Umständen anders formuliert werden als bei jener Gesprächsrunde, welche die vorangehende Frage mehrheitlich bejaht hatte.

Was den Gesprächsfluss fördert, erschwert allerdings bis zu einem gewissen Grad die Auswertung der Diskussionen. So wurden in den verschiedenen Gesprächsgruppen gewisse Argumente in je anderen Gesprächszusammenhängen vorgebracht. Bei der Auswertung wurden die jeweiligen Argumente jener Frage bzw. jenem Kontext zugeordnet, der von den meisten Gruppen genannt wurde. Um die Transparenz sicher zu stellen, gibt die Tabelle im Anhang Aufschluss darüber, welche Fragen in welcher Gesprächsrunde in modifiziertem Wortlaut oder überhaupt nicht gestellt wurden, (s. Anhang, Kap. 8.4).

## **2.8. Geltungsbereich des Verfahrens**

Der Bericht stellt die Meinungen der Teilnehmenden dar, so wie sie mit der *publifocus*-Methode erarbeitet werden konnten. Wie erwähnt, ist der *publifocus* einem qualitativen Ansatz verpflichtet. Vor diesem Hintergrund verbieten sich weiterführende quantitativ-statistische Aussagen, und es gilt zu beachten, dass externe Einflussgrößen wie ein unterschiedlicher Stil in der Gesprächsführung durch die ModeratorInnen oder auch die durch die verschiedenen Experten eingespeisten Informationen den Diskussionsverlauf stark zu beeinflussen vermögen. So gesehen, ist jede Gesprächsrunde als einzigartiges Ereignis zu werten.

Dass im hier ausgewerteten *publifocus* die in den verschiedenen Gesprächsrunden vorgebrachten Argumente bemerkenswerte Ähnlichkeiten aufweisen, spricht allerdings dafür, dass den hier zum Ausdruck gebrachten Sichtweisen und Beurteilungen durchaus ein breiterer Geltungsbereich zugestanden werden darf. So gesehen, skizziert der vorliegende Bericht verschiedene Haltungen, die von der Schweizer Bevölkerung zu den Nanotechnologien eingenommen werden.

## **2.9. Anmerkungen zur Terminologie in diesem Bericht**

Dass der *publifocus* ein qualitatives Verfahren ist, widerspiegelt sich auch in der gewählten Terminologie: In der Regel wird darauf verzichtet, die präzise Anzahl an Wortmeldungen auszuzählen. Einzig in Fällen, wo es sich um Einzelvoten (von einer oder maximal zwei Personen) handelt, werden Zahlen genannt. Ab drei Nennungen bis zur Hälfte der jeweiligen Gesprächsgruppe werden die Bezeichnungen «verschiedene» und «mehrere» verwendet, ab der Hälfte bis zu zwei Dritteln der Wortmeldungen in einer Gruppe die Ausdrücke «etliche», «viele» und «zahlreiche». Die Begriffe «(rund/etwa/knapp/gut) die Hälfte» resp. «eine knappe Mehrheit» oder «die überwiegende Mehrheit» werden ihrem Sinn entsprechend verwendet, mit Angabe der jeweiligen Grundgesamtheit, auf die sie sich beziehen.

### **3. Einklänge und Übereinstimmungen**

Die Diskussionsrunden, die im Rahmen des *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» stattfanden, brachten eine Vielfalt an Argumentationen und Sichtweisen zum Ausdruck. Systematische Unterschiede zwischen den Runden – insbesondere in Abhängigkeit der sprachlichen Zugehörigkeit – konnten allerdings nicht festgestellt werden. Vielmehr stimmten die grundlegenden Wesenszüge der Diskussionen auf bemerkenswerte Weise mit einander überein, und sämtliche Gesprächsrunden gaben eine Fülle an Überlegungen und Argumenten wieder. Bezeichnend war, dass zahlreiche Teilnehmende aus einer Position der persönlichen Betroffenheit argumentierten – sei es als Patientinnen oder Patienten, die sich von der Nanotechnologie neue Therapien erhoffen (oder die von ihr ausgehenden neuartige Gefahren fürchten), sei es als Konsumentinnen oder Konsumenten, die sich von nanotechnischen Produkten einen Mehrwert versprechen (oder Entsorgungsprobleme auf sich zukommen sehen).

Jede Diskussionsrunde brachte mehrere identische Argumente und Anliegen vor – teilweise in nahezu gleichem Wortlaut. Diese von allen Runden geteilten Sichtweisen und Wünsche seien hier vorweg genommen.

#### **3.1. Widerstand gegen undurchsichtige Verkaufsstrategien**

In sämtlichen Gesprächsrunden äussern mehrere Personen die Befürchtung, allenfalls bereits Nanoprodukte gekauft zu haben, ohne sich dessen bewusst gewesen zu sein: «Nach meinem Wissen habe ich nichts verwendet. Aber es besteht die Gefahr, dass man es gar nicht weiss. Oder es wird etwas als Nanoprodukt ausgegeben und ist gar keins», befürchtet eine Person aus der Luganeser Gesprächsrunde. Oder: «Ich habe mich ständig gefragt: was brauchst Du, von dem Du nicht weisst, dass Du es brauchst? Von der Beschichtung der Lebensmittelbehälter habe ich erst heute erfahren», meint jemand aus der Diskussionsgruppe in Winterthur.



Einig sind sich auch zahlreiche Gesprächsteilnehmende aus allen Runden, dass undurchsichtige Verkaufspraktiken nicht geduldet werden sollten. «Ich habe mich gefragt, ob ich schon etwas brauche. Dann habe ich die Verpackungen verschiedener Produkte angeschaut und gemerkt, dass sie Partikel enthalten. Das möchte ich nicht, das stört mich sehr», betont eine Person am Lausanner Diskussionsabend. Oder: «ich würde es hassen, falls ich es unwissentlich bräuchte!» Dass Konsumentinnen und Konsumenten mit neuartigen Nano-Produkten vor vollendete Tatsachen gestellt werden, die durch unklare Produktebezeichnungen erst noch verschleiert werden, lehnen zahlreiche *publifocus*-Teilnehmende ab; die resignierten Stimmen sind demgegenüber in der Minderheit: «Ich möchte es eher nicht für Lebensmittel. Aber wahrscheinlich haben wir es schon und können es kaum umgehen», meint eine Person am Berner Diskussionsabend.

### **3.2. Die Forderung nach klaren Produktbezeichnungen**

Übereinstimmend wird in allen Diskussionsrunden denn auch der Ruf nach einer Deklarationspflicht für Nanoprodukte laut. Zumindest Waren, die mit synthetischen Nano-Partikeln durchsetzt sind, müssten demnach deutlich gekennzeichnet werden. An welche Vorbilder sich diese Deklarationen anzulehnen hätten, wird hingegen unterschiedlich gesehen (s. Kap. 4.3.2.).

### **3.3. Unterschiedliche Vertrautheit, allgemeine Betroffenheit**

Gemeinsam war den verschiedenen Gesprächsgruppen auch, dass ihre Mitglieder in unterschiedlichem Mass mit Nanotechnologie bzw. nanotechnologischen Produkten vertraut sind. In sämtlichen Gruppen gab es mehrere Personen, die sich bis zum *publifocus* kaum Gedanken zur neuartigen Technologie gemacht hatten; sie waren erst durch die vorbereitende Broschüre von TA-SWISS auf das Thema aufmerksam geworden. In allen Diskussionsrunden wirkten aber auch Teilnehmende mit, die bereits selber Erfahrungen mit einzelnen oder mehreren Nano-Produkten gesammelt hatten; am häufigsten genannt wurde die Sonnencreme, die in der Informationsbroschüre von TA-SWISS erwähnt wird. Doch auch Textilien hatten in verschiedenen Gesprächsgruppen einzelne AbnehmerInnen gefunden, desgleichen Haushaltssprays, insbesondere für die Versiegelung von Oberflächen gegen Wassertropfen.

Insgesamt waren in der Tessiner Gruppe jene Personen, die sich noch gar nicht mit Nanotechnologien auseinandergesetzt hatten, am zahlreichsten vertreten. Hier machte denn auch niemand einen direkten beruflichen Bezug zur neuen Technik geltend. In der Winterthurer und Lausanner Diskussionsrunde hatten jeweils einzelne Personen zumindest ansatzweise beruflich mit Nanotechnik zu tun – sei es bei der industriellen Herstellung von Produkten (z.B. in Winterthur: Herstellung von Ölbinder, der dank nanotechnologischen Verfahren aufnahmefähiger wird) oder in Lausanne in der Mikrotechnik. Etliche Personen – namentlich in der Berner Diskussionsrunde – waren über den Kauf bestimmter Waren (insbesondere schmutzabweisende Kleider, Sportwäsche und Haushaltssprays) mit der Nanotechnologie in Berührung gekommen. Auch in Lausanne sah sich eine Teilnehmende beim Einkaufen mit der neuartigen Technik konfrontiert, indem zu ihrem Leidwesen nur nanobeschichtete Kühlschranksmodelle zur Auswahl standen.

Unabhängig davon, ob sie schon direkte Erfahrungen mit Nanotechnologien gesammelt hatten, waren sich nahezu alle Teilnehmende einig, dass sie die Thematik für aufregend hielten – sei es aus Sorge wegen der möglichen Folgen, sei es aus Neugierde oder aus dem Gefühl heraus, mehr über eine bahnbrechende technische und wirtschaftliche Weichenstellung erfahren zu wollen. Zwei Teilnehmende aus Lausanne schliesslich erklärten, sie nähmen aus Überzeugung und Bürgerpflicht am *publifocus* teil.

## 4. Modelle für Nanotechnologien

Nanotechnologien sind in der Öffentlichkeit noch wenig bekannt. Dies zeigen denn auch zahlreiche Voten aus allen Gesprächsrunden, die bestätigen, dass etliche Teilnehmende erst mit dem *publifocus*, insbesondere dank der Informationsbroschüre «Nano! Nanu?» von TA-SWISS, auf das Thema aufmerksam wurden.

Um das Unbekannte zu beurteilen, drängen sich Analogieschlüsse auf: man greift zurück auf Erfahrungen mit vorangegangenen technischen Neuerungen. Dies geschah auch im *publifocus* Nanotechnologien: so führte die vorbereitende Broschüre bekannte Gegenstände und Beispiele auf, um die neuartige Technik zu veranschaulichen. Erwähnt werden insbesondere das oft zitierte Blatt der Lotusblume, an dessen nanostrukturierter Oberfläche das Wasser abperlt, sowie die Feinstaub- und Russproblematik und die Gefahren des Asbest.

Unabhängig von diesen Vorgaben sind den Teilnehmenden in sämtlichen Gesprächsgruppen noch zahlreiche weitere Analogien und Vergleiche mit bereits bekannten Technologien eingefallen – und zwar nicht nur, um die Nanotechnologie mit ihren Potenzialen und Risiken schärfer zu fassen, sondern auch, wenn es um die Diskussion des gesellschaftlichen Umgangs mit der neuartigen Technik und um Fragen ihrer Regulation ging.

Kapitel 4 befasst sich mit den Vergleichen, die zwischen den Nanotechnologien und anderen Technologiezweigen oder mit allgemeinen gesellschaftlichen Erfahrungen gezogen wurden. Diese Vergleiche ermöglichen eine erste Annäherung an verschiedene Aspekte der Diskussion rund um den neuartigen Technologiezweig; die meisten von ihnen – insbesondere die Beurteilung von Chancen und Risiken der Nanotechnologien und die Frage nach einer allfälligen Regulierung – werden in den darauf folgenden Kapiteln (5. und 6.) vertieft und unabhängig von allfälligen Vergleichen noch einmal aufgegriffen.

## 4.1. Zum Umgang mit Unsicherheit

In allen Diskussionsgruppen äussern etliche Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Befürchtung, ohne ihr Wissen mit der Nanotechnologie in Berührung gekommen zu sein. Dabei verweisen viele auf die zahlreichen Unklarheiten und die fehlenden Erfahrungen mit dieser neuen Technik.

### 4.1.1. Die Handy-Strahlung als Modell für das Ungewisse

Wie die Nanopartikel sind auch die Strahlungen von Handys und ihren Antennen – zumindest für die meisten Menschen – unsichtbar, nicht zu hören oder zu riechen und auch über den Tastsinn nicht zu erfühlen. Das Handy bzw. die Antennen wurden denn auch mehrfach als Modell für den fehlenden unmittelbaren sinnlichen Zugang zu einer Technik und für die Unsicherheit in Bezug auf allfällige Gesundheitsgefahren erwähnt. «Die Angst gegenüber der Nanotechnologie lässt sich mit jener gegenüber dem Handy vergleichen. Man sieht nichts, weiss es nicht recht – und wenn man es dann vielleicht einmal weiss, brennt schon alles», meint eine Person aus der Luganeser Diskussionsrunde. Oder in der gleichen Runde: «Bei den Antennen der Provider gibt es diese Diskussion über die Gefahren. Aber niemand sagt, dass eigentlich das Handy gefährlich ist, dort ist die Strahlung viel höher». «Beim Handy kennt man Studien, wonach es das Hirn schädigt. Das könnte bei der Nanotechnologie auch der Fall sein», befürchtet jemand aus der Lausanner Runde.

### 4.1.2. Asbest und Atomkraft: Böses Erwachen nach anfänglicher Euphorie

Die Erfahrungen, die bis jetzt mit neuen Technologien gesammelt wurden, führen etliche der Teilnehmenden zu einer misstrauischen Beurteilung der Nanotechnologie. «Ich bin skeptisch. Man hat schon viele Dinge begonnen, die dann fünfzig Jahre später verboten wurden. Die Gefahren sind relativ gross», meint eine Person aus der Berner Runde.

Als Beispiele für Technologiezweige, die nach anfänglichen Erfolgen unerwartete und unerfreuliche Nebenwirkungen nach sich zogen, werden insbesondere die Atomkraft und der Asbest ins Feld geführt. «(Die Nanotechnologie) ist neu, wir kennen uns nicht aus (...) Es ist zwar nicht zwangsläufig negativ. Aber wir wissen es nicht. Da muss man sehr aufpassen. Da ist eine Parallele zu Asbest, wo man die Problematik erst nach Jahrzehnten erkannt hat», meint eine andere Teilnehmerin aus der Berner Gruppe. Eine Person aus der Tessiner Gesprächsrunde meint: «Nanoröhrchen können

Fasern bilden, ähnlich wie Asbest. Bei diesem Material war man zunächst auch euphorisch und bemerkte die Schäden erst später. Das wird man vielleicht auch mal bei der Anti-Haftpfanne oder bei den Hautcremen merken. Vielleicht gibt es in 10 Jahren ja mehr Hautkrebs». Eine Wortmeldung aus der Runde der Interessensvertreter gibt schliesslich zu bedenken: «Bei den ungebundenen Partikeln besteht die grösste Herausforderung, das zeigt auch das Problem mit dem Feinstaub und dem Asbest. Da können wir Parallelen ziehen, auch, was die Langfristigkeit der Schäden betrifft, die sich viel später zeigen».

Im Unterschied zur Asbestproblematik, die immer als negative Vergleichsgrösse dient, wird die Atomtechnik in einem ambivalenteren Sinn und in unterschiedlichen Kontexten als Modell herangezogen. «Es ist das Gleiche wie bei der Atomenergie. Was macht man mit den Problemen, die heute kommen? Hat man den Mut, sie über die Politik und über das Geschäft zu stellen?» fragt jemand aus Winterthur. Eine andere Person aus der gleichen Gesprächsrunde doppelt nach: «Man dringt in eine Dimension vor, wo man keine Anschauung hat, man sieht nichts direkt. Und man hantiert mit Stoffen, die ein Potenzial haben, z.B. Enzyme und Katalysatoren. Das ist wie bei der Atomspaltung». Und in Bern wird festgehalten: «Bei der Atomtechnik und den Antibiotika war man euphorisch, die Auswirkungen sieht man erst nach sehr langer Zeit. Ich wäre froh, wenn es die Wissenschaftler auch so sähen und ihre Abklärungen frühzeitig treffen würden». Eine weitere Person, ebenfalls aus Winterthur, erwähnt dagegen die Atomkraft, um ausdrücklich auf den Unterschied zur Nanotechnologie hinzuweisen: «Ein Risiko der Nanotechnologie könnten gesundheitliche Gefahren sein, aber die wären lokal begrenzt. Man könnte es stoppen, anders als bei der Atomtechnik». Wieder eine andere Wortmeldung, diesmal aus dem Tessin, weist auf den zwiespältigen Charakter der Kernkraft hin: «Italien hat auf AKWs verzichtet und bereut es heute möglicherweise». Auch ein gleichmütiges Votum, das auf den unveränderlichen Gang technischer Entwicklungen hinweist, beruft sich auf die Atomkraft: «Es gibt vielleicht eine Analogie zur Kernforschung. Wir hatten Hiroshima – sagte man da, man will es nicht mehr? Bei jeder Technologie kann's negative Folgen haben, aber halten lässt es sich nicht», ist jemand aus Lausanne überzeugt.

## 4.2. Erwartete Folgen, erhoffte Chancen, befürchtete Risiken

Dass die Nanotechnologie Folgen nach sich ziehen wird, ist bei nahezu allen *publifocus*-Teilnehmenden unbestritten. Nur in einem Einzelfall (aus Bern) wird ausdrücklich die Ansicht vertreten, die neuartige Technik werde Wirtschaft und Gesellschaft kaum direkt beeinflussen: «Wir werden wahrscheinlich einfach damit leben. Aber das Drumherum um die Nanotechnologien – die Mehrproduktion zum Beispiel – wird mehr Auswirkungen haben als die Nanotechnologie selbst».

### 4.2.1. Die Homöopathie: Grosse Wirkung kleinster Mengen

Fast alle am *publifocus* teilnehmenden Personen sind der Ansicht, die Nanotechnologie werde sehr wohl Auswirkungen zeitigen. Einige der Teilnehmenden wollen allerdings nicht über die Art der Auswirkungen spekulieren: «Folgen hat es. Die Frage ist, ob positive oder negative», meint jemand aus Winterthur. Oder mit den Worten einer Person aus der Berner Runde: «Man weiss zu wenig. Man müsste es erforschen. Ich denke, es hat Einfluss auf die Umwelt, aber ich weiss nicht, wie».

Dass bereits kleinste Stoffmengen grosse Auswirkungen nach sich ziehen können, mithin also auch Kleinstpartikel in der Nanodimension nicht folgenlos bleiben dürften, begründen mehrere der Teilnehmenden mit dem Hinweis auf die Homöopathie bzw. auf die Alternativmedizin. «Wenn man Tiere homöopathisch behandelt, weiss man, wie Eingriffe im ganz Kleinen wirken. Daher können wir die Risiken zu Nano eigentlich nicht abschätzen», ist eine Person aus der Berner Runde überzeugt. Eine Wortmeldung aus Lausanne stösst in die gleiche Richtung: «Man braucht manchmal nur Spuren eines Materials, um Reaktionen zu erhalten. Aber es sind kleinste Spuren. Und empfindliche Menschen können reagieren». In der Winterthurer Gruppe schliesslich beschreitet eine Person einen argumentativen Weg in umgekehrter Richtung: sie erhofft sich von der Nanotechnologie wissenschaftlich stichhaltige Beweise für die Wirkung der Alternativmedizin. «Mich würde interessieren, ob man mit Nanotech-Verfahren dazu beitragen könnte, Nachweise für die Homöopathie zu erbringen. Die arbeitet ja im molekularen Bereich. Da erhoffe ich mir positive Effekte», meint sie. Und etwas später, befragt zu ihren Visionen, doppelt sie nach: «Ich habe die Hoffnung, dass dank der Nanotechnologie der Nachweis in der Homöopathie gelingt».

#### **4.2.2. Technik, die das Leben erleichtert: Die positiven Potenziale**

Mehrere Wortmeldungen merken ausdrücklich das positive Potenzial technologischer Innovationen an und bewerten die Folgen der vergangenen Entwicklungen wohlwollend: «Ich finde es gut, dass etwas passiert, wir haben eigentlich Glück. Es gab eine industrielle Revolution, eine informationstechnische Revolution – und wir erleben vielleicht die nanotechnische Revolution», freut sich eine Person aus Lausanne. Auch in der Berner Gruppe fällt einem Teilnehmenden ein positives Beispiel für eine Innovation ein, das er auf die Nanotechnologie überträgt: «Ja, für mich ist der Einsatz der Nanotechnologie vertretbar. Die Computer-Entwicklung mit der Miniaturisierung war eine gute Sache». Aus der Gruppe der Interessensvertreter kommen ebenfalls Hinweise auf bislang gute Erfahrungen mit technischen Neuerungen: «Wenn wir Malthus anschauen, dann hat uns die Technik weiter gebracht. Wir müssen flankierende Massnahmen ergreifen – aber wenn wir in einer globalen Welt die Chancen nicht ergreifen, tun es andere». Auf das zwiespältige Potenzial von Technik schliesslich weist eine Person aus dem Tessin hin: «Der Verbrennungsmotor war eine tolle Erfindung. Aber heute hat man Probleme mit dem Verkehr. Wohin führt uns die Nanotechnologie? Zu etwas Gutem, was wir nicht absehen können – oder brauchen wir mehr Zeit?»

#### **4.2.3. Chemie, Feinstaub, Waldsterben: Die riskante Seite der Technik**

Der Fundus an Negativ-Beispielen aus der Technikgeschichte ist indes grösser als jener an positiven Vorbildern. Dabei sind es allerdings oft die gleichen Personen, die sich auf mehrere schlechte Erfahrungen aus der Technikgeschichte berufen. «Wenn ich denke, dass man in den 60er Jahren grosses Vertrauen in die Technik hatte... man sagte, „wir werden unabhängig von der Natur“. Die Technik kreierte Illusionen. Aber denken wir doch ans Thalidomid (Contergan, Anmerkung TA-SWISS) oder an DDT. Zwischen 1960 – 70 gab es in der Medizin auch keine Konzepte von Strahlenschutz. Man stellte dann fest, dass die Mammographien selber Brustkrebs verursachen können. Vor diesen Dingen bin ich zwar fasziniert, aber mit einer gewissen Angst», schildert eine Person aus der Tessiner Runde. Etwas später fügt sie hinzu: «Es gibt eine gewisse Trennung zwischen Wissenschaft und Umsetzung und dem Verkauf. Beim Verkauf mache ich mir Sorgen. Denn dort gibt es einen grossen Druck. Auch Bhopal und Seveso kamen unter ökonomischem Druck zustande». In der gleichen Diskussionsrunde bemängelt eine andere Person am Beispiel des Waldsterbens die mangelnde gesellschaftliche Voraussicht: «Schon in den 50er Jahren wurde das Waldsterben vorhergesagt. Zuerst dachte man, der Borkenkäfer sei

schuld, dabei ist es das Ungewicht von Säuren und Basen im Waldboden. Aber man wusste schon in den 50er-Jahren, dass diese Probleme kommen».

Auch in anderen Gesprächsgruppen kommen Beispiele für gefährliche Technikfolgen zur Sprache. Besonders oft werden Russ und Feinstaub erwähnt: «Bei synthetischen Partikeln mache ich mir schon Sorgen - etwa in der Problematik des Feinstaubes. Wenn das zunähme - etwa durch einen Unfall - macht mir das Sorgen. Die Partikel vereinen sich mit anderen Stoffen», befürchtet jemand aus der Berner Runde. «Heute spricht man immer von Dieselmotoren; früher beim Smog, waren das nicht auch Nano-Partikel? Und hatten die nicht Folgen für die Gesundheit?», fragt eine Person aus Winterthur. Auch in der Diskussionsrunde der InteressensvertreterInnen werden die Erfahrungen mit dem Feinstaub erwähnt und zur Nanotechnologie in Beziehung gestellt.

### **4.3. Modelle für den gesellschaftlichen Umgang**

Auf die Erfahrungen mit anderen Technologien berufen sich die Teilnehmenden nicht nur, um Vor- und Nachteile der Nanotechnologie abzuschätzen. Auch für den gesellschaftlichen Umgang mit der Technik gibt es Vorbilder und Modelle.

#### **4.3.1. Vorbildhafte Gentechnik-Debatte**

Insbesondere die Gruppe der Interessensvertreter sieht in der Gentechnik ein Modell für die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit technischen Innovationen. «Die Nanotechnologie kommt ähnlich daher wie die Gentechnik. Damals hat man beim Bauernverband namhafte Expertengruppen gebildet – es stellt sich die Frage, ob das bei der Nanotechnologie auch wichtig wäre», gibt eine Person aus der Gruppe der InteressensvertreterInnen zu bedenken. Etwas später fügt sie – wiederum mit Berufung auf die Gentechnik – hinzu: «Man sollte nicht zu spät mit dem Gesetz beginnen. Teilweise waren wir beim Gentechnik-Recht wegweisend. Also sollte man möglichst bald beginnen». Eine andere Person aus der gleichen Diskussionsrunde meint: «(Die Menschheit) hat wohl nie genug gelernt. Aber mit der Gentechnik und dem Asbest sind genug Erfahrungen da, aus denen man lernen könnte, z.B. einen guten Dialog zu führen». Noch eine andere Teilnehmende aus der gleichen Runde erklärt, sie wolle «...Informationen objektiv sammeln, es soll nicht zu einer Panik kommen wie bei der Gentechnik». Die Gentechnik wird auch in der Tessiner Runde erwähnt, aller-



dings nur summarisch: «Ich habe noch nicht viel von Nanotechnologie gehört und dann aus der Broschüre von konkreten, bereits auf dem Markt existierenden Artikeln erfahren. Ich interessiere mich auch für die Gefahren; es ist ein wenig wie bei der Gentechnik, man möchte es wissen, wegen der Kinder».

#### **4.3.2. E-Nummern, Bio-Label und Medikamententests**

Auch für Regulierungs- und Deklarationsmassnahmen im engeren Sinn werden Vorbilder heran gezogen. Die Bandbreite reicht von den Warnklebern auf Zigaretten über die E-Nummern bei den Lebensmittelzusätzen bis zum Bio-Label, der Deklaration genetisch veränderter Organismen (GVO) und den Tests, die Medikamente bis zu ihrer Marktreife durchlaufen müssen. Gegen eine bereits jetzt einsetzende Deklaration wird allenfalls geltend gemacht, die technischen und wissenschaftlichen Voraussetzungen seien noch nicht gegeben: «Man müsste zunächst gemeinsam definieren, was Nano überhaupt ist. Die Schrauben beispielsweise sind normiert», so ein Votum aus Winterthur.

Die Frage nach der Art und Weise, wie deklariert werden soll, ist dabei nicht unbestritten. Die meisten Teilnehmenden wünschen transparente Verkaufs- und Kaufbedingungen und sprechen sich zumindest für deutliche Hinweise aus: «Man wählt ein Risiko: die Zigarette, das Auto, der Alkohol – aber bei der Zigarette wird man gewarnt. Hingegen liest man nichts bei der Nanotechnologie», bemängelt eine Person aus Lausanne.

Verschiedene Wortmeldungen betonen ausdrücklich, dass einfache Bezeichnungen und Deklarationen allzu detaillierten Angaben im Kleingedruckten vorzuziehen seien. Jemand aus der Lausanner Runde formuliert das Anliegen wie folgt: «Es braucht etwas Einfaches, was die Leute verstehen. Die USA deklarieren Kaugummi. Auch wenn's drauf steht, wissen 80% der Leute nicht, was es ist. Die Deklaration schützt die Leute nicht. Es braucht etwas Einfacheres – wie bei den Gentechnik-Produkten. Es braucht eine einfache Bezeichnung. Die Produzenten könnten es dann auch in der Werbung brauchen und es erklären». Eine andere Person aus der gleichen Runde doppelt nach: «Es gibt das Bio-Label, man könnte analog dazu Nano-Label kreieren. Es könnte auch positiv sein für das Produkt. Denn es wären alle zufrieden, wenn sie es wissentlich wählen können». Die Assoziation mit dem Bio-Label taucht auch in anderen Gesprächsrunden auf, etwa in Bern. «Denkbar wäre auch ein Nano-Label, ähnlich wie das Biolabel. Dann könnte man an das Label einen Katalog von Anforderungen binden».

Die gleiche Person doppelt etwas später nach: «Es braucht keine kleinen Detailgesetze, sondern eher allgemeine Leitplanken».

Mit Blick auf allzu detailliert aufgeschlüsselte Angaben werden indes skeptische Stimmen laut. «In Lebensmitteln hat man die «E» eingeführt. Da gab es Leute, die kauften nichts mehr, wo E-Nummern drauf standen», erinnert sich ein Teilnehmender aus Lausanne. Eine Person aus der Luganeser Runde hat genau die gegenteiligen Erfahrungen gemacht: «Mit der Einführung der «E» hat man gesehen, dass überall «E» drin sind – aber man hat die Produkte trotzdem weiter verwendet». In der Diskussionsgruppe aus der Südschweiz zweifeln mehrere Personen am Nutzen von Warnungen und Informationen: «Es wird immer gesagt, dass ja viele Menschen aus freien Stücken rauchen, trotz der Warnkleber», findet jemand. In der gleichen Diskussionsrunde merkt eine andere Person an: «Ich möchte fragen: wer weiss heute, was eigentlich «Bio» richtig heisst? Ich bin mir nicht sicher, ob ich mir überhaupt das Richtige vorstelle. Auch bei den E's, es gibt ein Nicht-Wissen. Wir können nicht alles lesen, wir müssen vertrauen». Etwas später doppelt sie nach: «Zu viel Information führt letztlich zu Desinformation. Also eher keine Deklaration, das kann lähmend sein. Das man es wissen will, ist klar. Aber ich will eigentlich nur wissen, ob es schädlich ist. Nicht einmal, was genau drin ist. Aber bei der Nanotechnologie wissen wir ja noch gar nicht, was es bewirkt. Mit all den Inhaltsangaben und Deklarationen müssen wir am Schluss mit dem technischen Wörterbuch einkaufen gehen». Für eine andere Person aus der gleichen Gruppe wären verlässliche Kontrollen dringender als Hinweise und Deklarationen: «Vielleicht ist die Etikettierung gar nicht so wichtig. Ich müsste davon ausgehen können, dass es schon gut getestet ist, so dass ich darauf vertrauen kann. Ich will keine Warnkleber wie bei den Zigaretten auf meiner Ware».

Deklaration ist demnach das eine Anliegen vieler Teilnehmender – zuverlässige Kontrolle das andere. Auch hierfür gibt es Vorbilder: Sowohl Personen aus der Lausanner als auch aus der Tessiner Gruppe erwähnen die Tests, die Arzneimittel durchlaufen müssen, bis sie für den Markt zugelassen werden. «Man sollte es so handhaben wie bei den Medikamenten. Es braucht Doppelblindstudien für die Nebenwirkungen und so weiter», findet eine Person aus der Lausanner Diskussionsgruppe. Ein Gesprächspartner macht dabei allerdings auf die Schwierigkeiten aufmerksam: «Die Analogie mit den Medikamenten funktioniert nicht. Denn man müsste dann für jedes Produkt Tests durchführen, weil sich die Partikel in unterschiedlichen Umgebungen anders verhalten». Etwas später in der Diskussion meint eine dritte Person in der gleichen Runde: «Medikamente brauchen viel Zeit, bis sie auf den Markt kommen. Und hier werden die Dinge einfach auf den

Markt geworfen. Das ist ein grosses Freisetzungsexperiment». In der Tessiner Gruppe werden ebenfalls Stimmen laut, wonach Kontrollen nach dem Modell der Medikamententests unter staatlicher Aufsicht einen gangbaren Weg darstellen könnten. Aus Sicht einer Teilnehmerin an der Lausanner Diskussion könnte eine nach dem Muster der Medikamententests ausgestaltete Kontrolle allerdings auch volkswirtschaftliche Nachteile zur Folge haben, indem sich die Nanotechnologien dann ausschliesslich im Griff grosser Firmen befänden: «Wenn man die Kontrollen wie bei den Medikamenten einrichtet, könnten es sich nur grosse Unternehmungen leisten, diese Tests kosten die Augen aus dem Kopf, man darf nicht zu weit gehen».

## **5. Die Chancen hoch gewichtet, die Risiken nicht wegdiskutiert**

Obschon das Meinungsspektrum in sämtlichen Gesprächsrunden breit war, entspannt sich nirgends eine polarisierte, feindselige Diskussion – im Gegenteil. Die weitgehend unbestrittenen Anliegen nach transparenter Deklaration und Kontrolle sorgten für ein gelöstes Gesprächsklima. Auch verweigerten sich die wenigsten der neuartigen Technik vollständig; sollte sie eine Lösung für «Weltprobleme» oder eine Therapie für schwere Leiden in Aussicht stellen, scheint sie praktisch allen Teilnehmenden akzeptierbar.

Ungeachtet des grundsätzlichen Wohlwollens wurden aber auch zahlreiche mahnende Stimmen laut. Teilweise verwarfen sie den Einsatz der Nanotechnologie in einzelnen Bereichen (etwa in Nahrungsmitteln) oder warnten vor den unabschätzbaren Folgen für Umwelt und Gesundheit. Als Leitlinie für den Umgang mit den Nanotechnologien empfahlen etliche Teilnehmende eine stufenweise Einführung der neuen Produkte – und dabei an erster Stelle jene zu fördern, deren Nutzen gross genug ist, um allfällige Risiken aufzuwiegen.

### **5.1. Potenziale für die Medizin, die Umwelt und für ein bequemerer Leben**

Alle Teilnehmenden in sämtlichen Gesprächsrunden vermögen Chancen und positive Potenziale der Nanotechnologie auszumachen. Als vielversprechender Anwendungsbereich wird die Medizin genannt: hier könnte die Nanotechnologie mit neuen Therapiemethoden und Hilfsmitteln aufwarten. Beispielhaft seien hier zwei Stimmen genannt: «Es ist eine Chance für Kranke, für die Forschung, im Kampf gegen Krebs», meint eine Person aus Lausanne, und in Lugano ist jemand der Ansicht: «Die Nanotechnologie in der Medizin, kontrolliert von Ärzten, passt mir gut. Aber man muss abwägen, der therapeutische Nutzen muss grösser sein als der mögliche Schaden. Die Scheiben, die sich selber reinigen, sind auch o.k. Wo ich sehr vorsichtig wäre: all'das, was nicht viel bringt. Bei der Ernährung und der Kosmetik wäre ich zurückhaltend».

Weitere Potenziale der neuen Technologie werden im Bereich des Umweltschutzes geortet. In verschiedenen Gesprächsgruppen verschiedentlich genannt wird der gezieltere und sparsamere Ressourcen- und Energieeinsatz. Es werden aber auch effizientere Filtertechniken, Möglichkeiten der Wasserreinigung und –aufbereitung und neue Möglichkeiten der Energiegewinnung aufgezählt, wie auch die Chancen, die sich mit der Nanotechnologie für die Wissenschaft als solche eröffnen. Eine Person aus der Lau Tanner Runde kommt hier stellvertretend zu Wort: «Eine Chance ist, neue Naturgesetze zu entdecken. Das muss faszinierend sein für die jungen Forscher. (Eine Chance ist es auch) für die Therapie von Krebs, von Diabetes, für bessere Prothesen. Für die Photovoltaik. Chancen ergeben sich auch für die Kunst, für neuen Schmuck, neue Metalle».

Der dritte grosse Anwendungsbereich, der von zahlreichen Teilnehmenden positiv eingeschätzt wird, lässt sich mit «Erhöhung der Lebensqualität» umschreiben: Neue Materialien und Oberflächen erleichtern die Haushaltsführung, man verliert weniger Zeit mit putzen und profitiert allenfalls von stabileren Werkstoffen, die z.B. der Verkehrssicherheit zu Gute kommen. Eine Person aus der Berner Runde beschreibt ihre Sicht der Chancen wie folgt: «(Ich sehe Chancen für) Gesundheit und Wohlbefinden, und für Werkstoffe und Oberflächen. Etwa Glas, das man nicht putzen muss. Dann gibt es Chancen im Bereich Umwelt, etwa für die Wasseraufbereitung». Oder mit den Worten eines Teilnehmers aus Winterthur: «Steigerung der persönlichen Lebensqualität, in Arbeit, Freizeit und Gesundheit».

Schliesslich wird auch das wirtschaftliche Potenzial der neuartigen Technologie hoch eingeschätzt. Sie könnte aus Sicht verschiedener Teilnehmender in allen Gesprächsrunden Chancen für den Forschungs- und Werkplatz Schweiz eröffnen: «(Nanotechnologie bietet die Möglichkeit), den Vorsprung der Schweiz für innovative Produkte nutzen zu können, Förderung der Interdisziplinarität. (Das ist eine) Chance für Produkte, Arbeitsplätze und Gewinne», so eine Stimme am Winterthurer Diskussionsabend. Auch die Vorteile der Nanotechnologien für die Informatik werden verschiedentlich angeführt.

## **5.2. Gefahren für Gesundheit und Natur**

«Wo viel Licht ist, fällt viel Schatten» – das Sprichwort liesse sich auch auf die Art und Weise anwenden, wie die Chancen und Risiken der Nanotechnologie von den BürgerInnen beurteilt werden. Jene Einsatzbereiche, für die die neuartige Technologie ungeahnte Chancen bereit halten könnte, erweisen sich aus Sicht der Teilnehmenden auch als heikel.

In der Medizin könnten die Nanotechnologien Nebenwirkungen hervorrufen – etwa, wenn sich Partikel irgendwo ansammeln. Mehr als medizinische Nebenwirkungen fürchten die Teilnehmenden indes die unmittelbaren negativen Auswirkungen der Nanopartikel auf die menschliche Gesundheit. Verschiedene Personen berufen sich darauf, dass ohnehin immer mehr Menschen an Allergien leiden – die Nano-Partikel könnten zur weiteren Quelle für überempfindliche Reaktionen des Körpers werden: «Wir haben schon viele Allergien. Wenn mehr Partikel da sind, kommen andere Krankheiten dazu», befürchtet jemand aus der Berner Gesprächsrunde. Auf persönlicher Ebene scheint die Befürchtung, Nanopartikel könnten die Hirn-Blut-Schranke überwinden und ins Gehirn dringen, die grössten Sorgen zu wecken: «Vor der Sache mit der Hirnblutschranke habe ich Angst. Ich hatte einen Hirnschlag und habe mich gut erholt. Wenn man das aber mit Nano behandelt, macht man da die kleinen Äderchen kaputt. Das macht mir Angst», so eine Stimme aus Winterthur. Jemand aus der Berner Runde meint: «Angst hätte ich, wenn es nicht über die Lunge, sondern übers Riechen direkt ins Hirn gelänge», und auch eine Person aus der Gruppe der InteressensvertreterInnen merkt an: «Die Vorstellung von Buckyballs im Gehirn macht Angst». Eine Sorge, die in der Romandie geteilt wird: «Weiss man, was die Partikel im Hirn bewirken?», wendet sich eine Teilnehmerin an die anwesenden Fachleute.

In sämtlichen Diskussionsrunden gelangen auch die Sorgen um die Umwelt zur Sprache. Zwar wird der Nanotechnologie das Potenzial nicht abgesprochen, mit besseren Filtern und ausgeklügelten Verfahren die Umweltsituation verbessern zu können. Doch der unregelmäßige Eintrag von Nanopartikeln in die Umwelt ist aus Sicht vieler BürgerInnen problematisch – und auch die Entsorgung von Gebrauchsgegenständen mit Nanopartikeln könnte Schwierigkeiten nach sich ziehen. «Ich habe mich gefragt: wie schützt man sich, wenn man die Partikel gar nicht filtern kann? Bei der Grossproduktion stellt sich die Frage nach der Freisetzung, bei der Entsorgung auch. Es gibt ja Deponien, die heute selber entsorgt werden müssen – das wusste man zur Zeit ihrer Einrichtung auch nicht», gibt jemand aus der Winterthurer Gesprächsgruppe zu bedenken. Eine Stimme aus Bern merkt an: «Wir müssen an die Folgeschäden denken, an das Problem der Anreicherung etc. Als Optimisten gehen wir davon aus, dass es sicher ist. Aber man müsste auch an die Sicherheit der Folgen denken; bei der Entsorgung können die Silberpartikel in die Umwelt gelangen und Tiere töten».

Auch die Folgen für die Wirtschaft werden nicht nur positiv eingeschätzt. Die Nanotechnologie könnte zur Vernichtung der Arbeitsplätze führen – etwa in der Reinigungsbranche wegen selbstreinigender Oberflächen und

Fassaden. Auch dass die Schweiz ihren Vorsprung bei der Entwicklung der Nanotechnologie einbüßen könnte, wird von mehreren Personen in verschiedenen Gesprächsrunden als Gefahr gesehen. Schliesslich wird verschiedentlich auch der leichtfertige Umgang gerügt, den Werbung und Marketing mit dem Begriff «Nano» pflegen. «(Ich fürchte,) dass mit dem Namen «Nano» Schindluder betrieben wird, was die Technikaversion schüren könnte. «Nano» könnte dann die Technologie hemmen», formuliert es eine Person aus Winterthur. Sorgen bereitet mehreren Teilnehmenden auch das Verführungspotenzial von «Nano», das von findigen Marketing-Spezialisten ausgenutzt werden könnte, um den Markt mit entbehrlichen und letztlich die Umwelt belastenden Produkten zu überschwemmen: «Un-sinnige Anwendungen aus Marketing-Gründen» bzw. «...dass einem durch die Werbung etwas aufgezwungen wird, eine gewisse Verblendung», umschreiben zwei Personen aus der Winterthurer Runde dieses Risiko.

Dass dank der Nanotechnologie auch die Kapazität der Informatik, insbesondere von Speichermedien, weiter erhöht werden könnten, beurteilen etliche Teilnehmende aus verschiedenen Gesprächsrunden auch nicht nur positiv. Selbst wenn das informationstechnische Potenzial in der Medizin genutzt wird, könnte das unliebsame Folgen haben: «Mehr Diagnostik ist nicht immer ein Vorteil, auch wegen der Versicherungen, die dann gewisse Dinge nicht mehr versichern. In der Informatik bringt die Miniaturisierung auch Vorteile, andererseits besteht das Risiko der perfekten Überwachung», so eine Wortmeldung vom Berner Diskussionsabend. Jemand aus Lausanne formuliert es folgendermassen: «Man kann uns besser verfolgen, die Verfolgung (der Datenspur) ist ein Problem, die erhobenen Informationen über das Konsumentenverhalten. Es gibt hier Datenschutzprobleme».

Als mögliches Risiko wird schliesslich auch der weltweit ungleiche Zugang zur neuen Technologie angeführt, was dazu führen könnte, dass die Länder des Südens einmal mehr das Nachsehen hätten. Auch der militärische Einsatz der Nanotechnologien oder die Gefahr, sie könnten von Terroristen missbraucht werden, kommt in verschiedenen Gesprächsgruppen zur Diskussion: «Diffuses, man sieht es nicht, auch die Auswirkungen sind noch nicht sichtbar. Es könnte in falsche Hände geraten, zum Beispiel im Bereich des Militärs oder des Nanoterrorismus», umschreibt eine Person aus Bern die von ihr befürchteten Risiken.

### 5.3. Das Notwendige vom Entbehrlichen trennen

Um aus der Nanotechnologie den grössten Nutzen zu ziehen, schlagen mehrere Teilnehmende aus verschiedenen Diskussionsrunden vor, zwischen dem Notwendigen und dem Überflüssigen abzuwägen. Nanotechnische Innovationen, die in der Medizin eingesetzt werden können oder der Umwelt zugute kommen, stehen zuoberst auf der Liste der Präferenzen. «Das Risiko muss sich lohnen. In der Medizin lohnt es sich, z.B. für eine hohe Lebensqualität im Alter», meint dazu eine Person aus der Berner Runde, und jemand aus der Gruppe der InteressensvertreterInnen vertritt die gleiche Haltung: «Man muss sich fragen, ob es dringend ist, über ein bestimmtes Produkt zu verfügen. In der Medizin kann es dringend sein. Bei anderen Produkten, in anderen Bereichen, kann man warten». Etliche Teilnehmende können nicht nur medizinischen Anwendungen, sondern auch den selbstreinigenden Oberflächen und den Erleichterungen im Haushalt Vorteile abgewinnen.

Dagegen sind viele skeptisch, wenn es um den Einsatz der Nanotechnologie bei Lebensmitteln geht. «Mit Nano in Lebensmitteln steigern wir die Lebensqualität nicht», findet jemand aus der Berner Gruppe. Eine Person aus dem Tessin schlägt vor: «Dann muss man sehen, ob die Dinge eingeführt werden wegen des Geschäfts, oder weil sie wirklich nützlich sind. Wenn sich die Lebensqualität effektiv verbessert, kann es etwas bringen. Und ich will wissen, was ich kaufe. Auf die Pizza, die je nach Backtemperatur den Geschmack ändert, kann ich allerdings verzichten». In der gleichen Runde findet jemand: «(Wir) sollten (...) eher über die Umwelt forschen, weniger im Gebiet der Ernährung – dort ist der Nutzen geringer». Ein Teilnehmender aus der Lausanner Runde meint zum gleichen Thema, eine gute Köchin sei ihm allemal lieber als nanotechnisch aufbereitete Nahrung. Wieder ein anderer aus der Berner Gruppe führt ausdrücklich den Verlust von Lebenskultur als ein Risiko der Nanotechnologien an: «(Es besteht das Risiko des) Verlustes an Lebenskultur: man kocht anders».

### 5.4. Die Chancen leicht höher gewichtet

Im Rahmen der Winterthurer Diskussionsrunde und während des Gesprächs mit den InteressensvertreterInnen wurden die Teilnehmenden gebeten, ihre Gewichtung der Chancen und Risiken auf einer Skala von 1 (geringe Chancen und Risiken) bis 10 (hohe Chancen und Risiken) einzuordnen.



Beide Gewichtungen stimmen insofern mit einander überein, als die Chancen gegenüber den Risiken in beiden Gruppen leicht überwiegen, wobei Extremwerte die Ausnahme sind (dreimal die 10 für die Chancen in Winterthur, nirgends eine 1). In Winterthur werden die Nanotechnologien etwas positiver eingeschätzt als in der Gruppe der Interessensvertreterinnen, mit einem Mittelwert von 5 für die Risiken und von 7,2 für die Chancen.

Die InteressensvertreterInnen sind demgegenüber leicht skeptischer. Sie siedeln die Chancen beim Mittelwert von 6,0 an, die Bedenken fast gleichauf bei 5,6.

## **6. Zum gesellschaftlichen Umgang mit den Nanotechnologien**

Obschon in allen Gesprächsrunden kritische Stimmen Vorbehalte an der Nanotechnologie anmeldeten, wurde sie trotzdem von niemandem gänzlich abgelehnt. Auch ihre schärfsten Kritiker gestanden ihr – wenn auch zurückhaltend – gewisse positive Potenziale zu, insbesondere im medizinischen Bereich.

Der Vergleich mit der Gentechnik wurde zwar wiederholt gezogen, besonders im Rahmen der Diskussionsrunde unter VertreterInnen der Interessenorganisationen. Dort wurde mehrfach auf die gesellschaftliche Debatte rund um die Gentechnik Bezug genommen und weniger auf die Technik als solche.

Anders als in der Auseinandersetzung mit der Gentechnik lassen sich bei den Diskussionen um die Nanotechnologien zurzeit keine klaren Fronten zwischen Befürwortenden und grundsätzlichen Gegnerinnen und Gegnern ausmachen.

Transparenz – sowohl in der Deklaration nanotechnologischer Produkte als auch bei der Information über Forschungsvorhaben in diesem neuen Feld – ist die wichtigste Voraussetzung, um Vertrauen in den neuen Technologiezweig aufzubauen.

### **6.1. Den Vorsprung auch bei der Regulierung nutzen**

In der Auseinandersetzung um die Gentechnik machten sich ihre Gegner für ein auf fünf Jahre befristetes Moratorium für eine Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen in der Landwirtschaft stark – eine Massnahme, die im Herbst 2005 vom Schweizer Stimmvolk gut geheissen wurde. Für die Nanotechnologien allerdings scheint dieses Vorgehen aus Sicht der *publifocus*-Teilnehmenden ungeeignet. In keiner einzigen der Gesprächsrunden wurde der Vorschlag eines Moratoriums zur Diskussion gebracht – und auf ausdrückliche Nachfragen der Moderation wurde ein zeitlich befris-

teter Forschungs- und Entwicklungsstopp der neuartigen Technik gar abgelehnt: «Im Gegenteil: Wenn die Schweiz führend ist, kann sie auch bei der Einführung eines Labels führend sein. Man sollte nicht abwarten», meint dazu jemand aus der Berner Runde

Das Argument, der Vorsprung in der Forschung könne auch einer beispielhaften und fortschrittlichen Regulierung zu Gute kommen, fiel in verschiedenen Gesprächsrunden und auch unabhängig vom Bezug zum Gentech-Moratorium: «Wenn wir schon mal führend sind, sollten wir uns nicht die Hosen abschneiden», bestätigt eine andere Person aus der Berner Gruppe, und eine andere aus der gleichen Gruppe bekräftigt: «In der Schweiz ist die Ausbildung gut – man sollte die Leute mehr informieren, um den Vorsprung beizubehalten. Die Schweiz kann auch in der Regulation führend werden». In Lausanne meint jemand: «Das ist ein weltweites Problem. Wir sind in einer guten Position, wir könnten Vorreiter sein. Wir sollten auf globaler Ebene etwas machen».

## **6.2. Gesetz oder Ehrenkodex?**

Dass die Nanotechnologien einer Regulierung bedürfen, ist in sämtlichen Diskussionsrunden mehrheitlich unbestritten. Einzelvoten verwiesen aber auch auf die selbstregulierenden Kräfte des Marktes: «Der Markt wird entscheiden. Der ist am wichtigsten. Ob es nützt, entscheidet der Markt», meint dazu eine Person aus der Winterthurer Gruppe, und in Lausanne führt jemand aus: «Es gibt einen Teil an Selbstregulation. Wenn die Leute keine Nahrung mit Nanopartikeln kaufen, fällt sie aus dem Markt. Ansonsten läuft der demokratische Prozess gut. Es läuft weltweit ohnehin, und wenn die Schweiz mitmacht, kann sie die Regelungen mitbestimmen». Auf die Eigenverantwortung der Industrie und ihr Interesse an sicheren Produkten verweisen ebenfalls einzelne Voten: «Ein Unternehmer ist nicht dran interessiert, dass es zu Katastrophen wie etwa allergischen Reaktionen kommt», meint dazu eine Person aus der Winterthurer Diskussionsrunde, die sich zugleich für einen Ehrenkodex der Industrie stark macht: «Mit der Regulation ist man immer zu spät. Die Unternehmer müssten ihre Verantwortung wahrnehmen. Wenn man ein Moratorium bestimmt, wird's im Ausland gemacht. Es braucht einen Ehrenkodex».

In der Mehrheit machen sich indes die Teilnehmenden für eine Kontrolle und Regulation von wirtschaftsunabhängiger bzw. staatlicher Seite stark. Aus Sicht etlicher Teilnehmender muss dabei auch den internationalen bzw. weltumspannenden Aspekten der technischen Entwicklung Rechnung

getragen werden: «Ein Gesetz wäre schweizerisch – aber es braucht eine Gesamtlösung, eine internationale Kontrolle», meint dazu jemand aus der Winterthurer Gruppe. Aus Bern kommt die Wortmeldung: «Supranational wirkt es am besten. Zumindest EU-weit. Eine Regulierung für ein einzelnes Land ist besser als nichts, aber supranational hat es eine bessere Wirkung. Wenn es andere Länder zulassen, haben wir am Schluss die Folgen auch». Auch in Lausanne zielen Wortmeldungen in die gleiche Richtung: «Man müsste rasch eine internationale Kodifikation entwickeln. Zusammen mit Wissenschaftlern und der Industrie. Und es müsste dann deklariert werden, auf den Produkten».

Vereinzelte Personen aus verschiedenen Diskussionsrunden schliesslich sprechen sich dafür aus, bei den bereits bestehenden gesetzlichen Vorgaben anzuknüpfen und diese allenfalls auszubauen: «Ich möchte Haftpflichtregelungen», meint dazu eine Person aus Winterthur, und jemand aus Bern findet gar: «Man sollte von Anfang an eine Produkthaftpflicht einführen. Dann wäre ein Gesetz überflüssig, man könnte es vergessen». Dass die bestehenden gesetzlichen Vorgaben genügen, meinen auch mehrere VertreterInnen von Interessensorganisationen: «Die Diskussion findet statt, als ständen wir auf der grünen Wiese. Es gibt die Produkthaftpflicht und noch andere Bestimmungen – das Lebensmittelgesetz, das Medizinalgesetz etc.. Im Moment genügen die bestehenden Gesetze. Wenn ganz neue Partikel in die Anwendung kommen, muss man allenfalls wieder über die Bücher», so eine Wortmeldung aus dieser Runde, und eine andere Person bekräftigt: «Ich bin überzeugt, dass unser Lebensmittelgesetz flexibel genug ist, um diesen Bereich Nano aufzunehmen. Der enge Kontakt zu den Behörden und europäischen Organisationen ist gegeben. In der Natur ist alles nano – und wenn synthetische Partikel rein kämen, könnten wir es auch auffangen».

### **6.3. Wahlfreiheit dank Deklaration**

Dass eine Deklaration für Nanopartikel unabdingbar ist, finden die meisten Teilnehmenden in allen Gesprächsrunden. Denn letztlich kann nur sie die Wahlfreiheit der Konsumierenden gewährleisten: «Man müsste wählen können. Ich weiss nicht, ob (die Nanopartikel) Auswirkungen haben. Drum nutze ich solche Produkte nicht», meint eine Person aus Lausanne, und eine andere bekräftigt: «Man weiss nicht, ob Nanopartikel positive oder negative Auswirkungen haben. Aber es muss deklariert werden, und mit der Zeit wird man es sehen. Auf die Industriellen darf man jedenfalls nicht vertrauen. Es braucht eine Kontrolle». Jemand aus Bern findet: «Es

braucht Gesetze, vielleicht sogar Grenzwerte für beruflich exponierte Personen. Und so sollte es auch deklariert werden». Auch im Tessin stossen verschiedene Teilnehmende ins gleiche Horn: «Es müsste zumindest eine Verpflichtung zur Deklaration geben. Denn dann hätte ich zumindest die Wahlfreiheit».

Gegen eine frühzeitige Deklaration wird allenfalls geltend gemacht, man wisse noch zu wenig über die neuartige Technologie, und weitere Forschung müsse erst die Grundlagen und Definitionen liefern, auf deren Basis eine Deklaration überhaupt vorgenommen werden könne. Auch die Frage nach sinnvollen Grenzwerten kann aus Sicht etlicher Teilnehmender nur durch zusätzliche Forschung beantwortet werden.

Dass die Selbstkontrolle durch die Wirtschaft und die Produzenten ausreicht, um allfällige negative Auswirkungen der Nanotechnologie zu bannen, glauben jedenfalls die wenigsten der Teilnehmenden. Die Verflechtungen zwischen der Wirtschaft und dem Staat geben bei einigen sogar Anlass, einer staatlichen Regulation zu misstrauen: «In den Staat habe ich kein Vertrauen, da ist die Chemie zu stark vertreten», so eine Wortmeldung aus Lausanne. Auch eine Person aus dem Tessin ist sich sicher: «Eine staatliche Kontrolle gibt kein Vertrauen, die Politiker sind von der Industrie abhängig. Man müsste auf wissenschaftlicher Ebene Kommissionen einführen, welche die Informationen kontrollieren und allfällige Gefahren klären».

#### **6.4. Für eine offene Information durch die Wissenschaft selbst**

Nur eine offene Information, die belegt, dass BürgerInnen und Konsumierende ernst genommen werden, vermag Vertrauen in die neuartige Technologie zu vermitteln. Nicht alle Gesprächspartner werden allerdings als gleichermassen vertrauenserweckend eingeschätzt. Vergleichsweise viel Kredit geniessen die Forschenden selbst. Mit Blick auf die Nanotechnologien scheint die Vorstellung, WissenschaftlerInnen seien Zauberlehrlinge, denen ihre Kreationen über den Kopf wüchsen, weniger verbreitet zu sein als im Hinblick auf die Gentechnik. Auf jeden Fall grenzen etliche der Teilnehmenden in verschiedenen Gesprächsrunden die Forschung deutlich von der kommerziellen Verwertung der Nanotechnologie ab – und fordern entsprechend auch unterschiedliche Regulierungen für die beiden Bereiche. «Es braucht eine Regulation. Die Frage ist, wie weit sie gehen soll – bis zur persönlichen Haftung des Forschers? Aber die Forschung soll nicht

zum Stillstand kommen», überlegt sich eine Teilnehmerin aus Bern, und eine andere bekräftigt: «Ich bin für die Forschung – aber sobald man in die Produktion geht, braucht es eine Regulation». Eine dritte schliesslich findet: «Das Label müsste natürliche und künstliche Nanoteilchen unterscheiden. Und da die Schweiz führend ist, müsste die Forschung relativ frei sein». «Man muss zwischen Wissenschaft und Technologie unterscheiden», meint auch jemand aus dem Tessin. «Die Wissenschaft kann nicht aufgehoben werden, auch, weil vieles zufällig herausgefunden wird, und vieles ist gut. Man kann diesen Fortschritt nicht aufhalten». Eine andere Person aus der gleichen Runde teilt diese Ansicht: «Es gibt eine gewisse Trennung zwischen Wissenschaft und Umsetzung und dem Verkauf. Beim Verkauf mache ich mir Sorgen. Denn dort gibt es einen grossen Druck. Auch Bhopal und Seveso kamen unter ökonomischem Druck zustande. Wenn ein gewisser Typ von Technologie entwickelt und verbreitet wird, wird sie unkontrollierbar.»

Demzufolge sprechen sich auch mehrere Teilnehmende aus verschiedenen Diskussionsrunden dafür aus, dass die Forschenden bei der Information der Bevölkerung und bei der Regelung des gesellschaftlichen Umgangs mit der Nanotechnologie eine zentrale Rolle spielen sollten. «Es müsste Richtlinien geben, die aus der internationalen Vernetzung der Wissenschaftler erwachsen», meint dazu eine Person aus Winterthur. «Man müsste eine Kultur entwickeln, dass die Forscher sagen, was sie machen. In die Forscher habe ich mehr Vertrauen als in geschneiegelte PR-Berater. Das wäre Teil der Regulation – nicht im Sinne eines Gesetzes, sondern als Teil der Forschungskultur», findet auch eine Person aus Bern. Eine Wortmeldung aus dem Tessin stösst in die gleiche Richtung: «Man (sollte) die Forschung von der Industrie unabhängig machen. Forschen sollen unabhängige Institute, und die Information müssen sie an die Konsumenten weiter geben».

Vergleichsweise viel Kredit geniessen auch die Konsumentenschutzorganisationen und die Medien: Mehrere Voten aus unterschiedlichen Diskussionsrunden sprechen sich dafür aus, den Konsumentenschutz mit mehr Ressourcen auszustatten und fordern die Medien auf, die breite Bevölkerung über Nanotechnologien umfassend zu informieren. «Der Staat sollte Nichtregierungsorganisationen und Wissenschaftler unterstützen, da sie Informationen erarbeiten», so eine Anregung aus Lausanne. «Wir sind alle verantwortlich. Der Konsumentenschutz sollte viel Macht haben. Und der Staat muss die Entwicklung begleiten, mit Kommissionen», meint eine weitere Person aus der gleichen Runde.

## 6.5. Vertrauen dank Transparenz und unabhängiger Forschung

Dass die Nanotechnologien in einem globalen Umfeld entwickelt werden, weckt bei mehreren Teilnehmenden Misstrauen. Allzu leicht könnten negative Folgen der neuartigen Technologie zu Lasten der Allgemeinheit gehen, ohne dass Schuldige benannt und zur Verantwortung gezogen würden. «Wenn die vorgesehenen und bestehenden Mechanismen gut funktionieren würden, hätte man auch Verantwortliche. Die aber können heute nach Guadeloupe fliehen. Also z.B. bei der Swissair, die bankrott gegangen ist – da wurde niemand bestraft», erinnert sich eine Person aus dem Tessin. In der gleichen Runde führt eine andere aus: «In der Globalisierung – die meiner Ansicht nach ein Rückschritt ist – dürfte es keine grossen multinationalen Unternehmungen geben. Denen kann ich nicht in die Augen sehen. Wenn ich jemanden für seine Fehler nicht an den Ohren ziehen kann, habe ich kein Vertrauen». Dass Vertrauen letztlich eine fast persönlich anmutende Frage ist – und dass wirtschaftliche Unternehmen, die über ein individuelles Gesicht verfügen, durchaus auch als vertrauenswürdig eingestuft werden können – zeigt ein Votum aus Winterthur: «Nano hat seine Berechtigung, wenn es beiträgt, Energie und Material zu sparen – auch beim Pfannenputzen etc.. Auch, wenn Lebensmittel haltbarer werden oder dank der Silberbeschichtung von Bakterien frei gehalten werden – dann bin ich dafür. Bei der Sonnencreme: der Firma Spirig vertraue ich, da wäge ich ab: Nano gegen Hautkrebs».

Die Vorbehalte, die etliche der Teilnehmenden gegenüber der industriellen Forschung äussern, widerspiegeln sich in der Forderung, die unabhängige staatliche Forschung sei stärker zu fördern. «Ich erwarte von Nano keine sauberen Badewannen und selbstreinigenden Unterhosen. Aber sie könnte Lösungen für grosse Probleme bringen, wenn die Forschung vom Staat aus kommt. Die Industrie will verkaufen, sie gibt Vollgas. Die staatliche Forschung hingegen sollte für die grossen Probleme forschen», fordert eine Person aus Bern. «Die Forschung sollte nicht zu ausschliesslich von der Industrie gemacht werden, es müsste unabhängige Forschung sein», findet auch jemand aus Lugano, und eine andere Person aus der gleichen Runde doppelt nach: «In allen Dynamiken ist es so, dass wenn jemand zurück weicht, jemand anderes seinen Platz einnimmt. Hier liegt das Problem: Das Parlament hat die Forschung zurück geschnitten – also ist die Industrie vorgestossen. Die staatliche Forschung müsste viel stärker gefördert werden. Dann könnten wir etwas ruhiger sein. Also dürfen wir dem Staat nicht immer mehr Mittel entziehen wollen».

## 6.6. Visionen: Schweizer «Silicon Valley» oder weltumspannender «Big Brother»?

Befragt zu ihren Visionen, zeichnen die Teilnehmenden ein zwiespältiges Bild von der Nanotechnologie. Schreckensszenarien malen aus, wie sich Nanopartikel selbständig vermehren und die Schranke zwischen Mensch und Maschine überwunden werden könnte. «Es kommt wohl eher Beklemmung auf, wenn man an die Lebensmittel denkt oder an die Mensch-Maschine. Das macht Angst», meint eine Person aus Bern, und jemand aus der Tessiner Runde befürchtet: «(Die grösste Gefahr ist), dass dank Nano eine «Super-Rasse» entsteht, die die anderen als Sklaven hält». Ein nanotechnologisch unterstützter, allumfassender Überwachungsstaat wird ebenfalls als Bedrohung angesehen.

In den positiven Zukunftsentwürfen erscheint die Nanotechnologie als Grundlage für ein beschwerdefreies Leben, eine prosperierende Wirtschaft und die Lösung ökologischer Probleme. «Es wäre phantastisch, wenn Nano einige ihrer Versprechungen halten würde. Es gäbe vermutlich dann Entwicklungen, die man jetzt noch gar nicht absehen kann. Die Schweiz könnte zum kleinen «Silicon Valley» werden», hofft jemand aus Winterthur.

Die Frage nach ihren Visionen beantworten verschiedene Teilnehmende allerdings auch pragmatisch – im Sinne eines Blicks in die Zukunft, wie ihn die bisherige Erfahrung prägt. «Bei der Frage nach meinen Visionen kommt mir Mani Matter in den Sinn, mit dem Lied «dass si Hemmige hei»...», meint eine Teilnehmerin aus der Winterthurer Runde. Eine andere Person aus der gleichen Gruppe denkt: «Meine Vision ist, dass sich die Lebensumstände nicht so schnell ändern können. Wir sind eine Wegwerf-Gesellschaft, davon hängen auch Arbeitsplätze ab. Die Nanotechnologie wird daran nicht schnell etwas ändern». Als pragmatisch können schliesslich auch jene Visionen bezeichnet werden, die aus der täglichen Erfahrung Vorschläge für den praktischen Umgang mit der Nanotechnologie ableiten: «Man müsste eine Steuer auf Nano-Produkten erheben, und das Geld für die Information der Bevölkerung und für Tests brauchen. Oder auch für die Kontrolle» – so ein Vorschlag aus Lausanne.



## **6.7. Unterschiedlichste Interessen in allen Gruppen vertreten**

Neben den regionalen Gruppen in Winterthur, Bern, Lausanne und Lugano, die sich nach Alter bzw. Ausbildung, Beruf und Geschlecht möglichst vielfältig zusammen setzten, diskutierten in einer weiteren Runde auch Vertreterinnen und Vertreter von Interessensorganisationen und Verbänden über die Nanotechnologien. An dieser Diskussion beteiligten sich verschiedene wirtschafts- und industrienahen Organisationen, Gewerkschafts-, Lebensmittel- und Bauernverbände, Konsumenten- und Umweltschutzorganisationen.

Mehrere Teilnehmende an dieser Diskussion erwähnten ausdrücklich, ihr Verband habe sich mit Blick auf die Nanotechnologien noch auf keine Strategie oder grundsätzliche Meinung festgelegt; die Auseinandersetzung mit dem neuen Technologiezweig scheint also auch unter professionellen Organisationen noch ganz am Anfang zu stehen.

Die Argumentationen in dieser Diskussionsrunde unterschieden sich kaum von jenen, die in den verschiedenen regionalen Gruppen von Bürgerinnen und Bürgern geäußert wurden. Allenfalls gewichteten die Interessenvertretungen die politische Dimension etwas stärker; so erwähnte keine der anderen Gruppe so oft die Gentechnik-Debatte (wobei es um die gesellschaftliche Bewältigung bzw. die gesetzliche Regulierung der Gentechnik ging, und nicht um die Technik als solche).

Oder anders ausgedrückt: auch in den regionalen Diskussionsrunden war das ganze Spektrum an Interessen vertreten, so dass in allen Veranstaltungen von ökologisch orientierten Voten über wirtschaftsoptimistische Wortmeldungen bis hin zu pragmatisch-praktischen Darlegungen die ganze argumentative Breite zum Ausdruck kam.

## 7. Fazit: Differenzierte Sicht aus persönlicher Betroffenheit

Nanotechnologien sind in der Öffentlichkeit noch kein sehr greifbares Thema. Dies überrascht insofern wenig, als auch in der Fachwelt, bei Behörden und unter Interessenverbänden vieles unklar ist. Dennoch bezeugt der *publifocus* des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS), dass eine frühzeitige gesellschaftliche Auseinandersetzung mit neuen Technologien sich lohnt: Bürgerinnen und Bürger sind sehr wohl in der Lage, differenziert über neuartige Technologiezweige zu diskutieren und Vorschläge zum Umgang mit ihnen zu entwickeln – selbst dann, wenn aus fachlicher Sicht noch nicht alle definitorischen Unschärfen ausgeräumt sind.

Die persönliche Betroffenheit ist aus Sicht der Bürgerinnen und Bürger eine entscheidende Motivation, sich an der Technikdiskussion zu beteiligen. Im *publifocus* «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt» argumentieren viele der Teilnehmenden aus ihrer unmittelbaren Erfahrung als PatientInnen oder als KonsumentInnen. Von den Nanotechnologien erhoffen sie sich dabei neue Lösungen für drängende Probleme in der Medizin und im Umweltschutz; auch Erleichterungen im Haushalt werden als positives Potenzial des neuen Technologiezweiges anerkannt. Sorgen bereiten dagegen mögliche gesundheitliche Schäden durch künstlich hergestellte, freie Nanopartikel und Umweltbelastungen durch Nanopartikel, insbesondere im Zug der Entsorgung von Nanoprodukten.

Skeptisch stimmt der Einsatz von Nanopartikeln in Lebensmitteln; in diesem Bereich scheinen mögliche Vorteile der neuartigen Technologie ihre Risiken kaum aufzuwiegen.

Gesamthaft gesehen, herrscht eine kritisch-positive Sicht der neuen Technologie vor. Selbst jene Personen, die sich skeptisch äussern, lehnen den neuartigen Technologiezweig nicht grundsätzlich ab – vorausgesetzt, er trägt dazu bei, wirklich dringende Probleme der (Welt)gesellschaft zu lösen. Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmenden ist allerdings nicht gewillt, nanotechnologische Produkte unbesehen zu kaufen: eine Deklaration ist dringend erwünscht, und eine verbindliche Regulation wird von vielen gefordert. Transparenz und Information werden ebenfalls als wichtige Bedin-

gungen genannt, um Vertrauen in die neue Technologie aufbauen zu können. Dabei genießt die Forschung – insbesondere die unabhängige, von der öffentlichen Hand finanzierte – eindeutig mehr Kredit als Forschung der Industrie oder Versprechungen von deren PR- und Marketing-Abteilungen. Die Forderung nach einem Moratorium wurde in keiner der Gesprächsrunden laut – im Gegenteil: etliche Teilnehmende sind überzeugt, dass die Schweiz ihre Spitzenposition in der Nanoforschung ausbauen müsste, nicht zuletzt, um auch das wirtschaftliche Potenzial für den Forschungs- und Werkplatz Schweiz zu nutzen und in der Risikoforschung und bei Fragen der Regulation international wegweisend zu sein.

## 8. Anhang

### 8.1. Kennzahlen der einzelnen Diskussionsrunden

Diskussionsgruppe	Datum	(Eingeladen) / Teilnahme	Geschlecht w / m	Alter	Ausbildung, Beruf (wo angegeben)	Mitgliedschaften (wo angegeben)
Winterthur	01.09.2006	(18) / 17	6 w 11 m	31 - 40: 5 41 - 50: 4 51 - 60: 5 61 - 70: 3	Informatiker, Reisefachfrau, Lehrerin, Hausfrau, Pilot, Sozialwissenschaftler, Arzt, Studentin, Laborantin, Metallingenieur, Coiffeuse, Sales Manager, Selbständig, Verkaufsleiter, Betriebsleiter, Sozialarbeiterin	Feuerwehr, WWF, Pro Natura, Greenpeace, Schule, Skiclub, Triathlon Club, FDP
Bern	06.09.2006	(17) / 13	7 w 6 m	21 - 29: 1 31 - 40: 5 41 - 50: 1 51 - 60: 4 61 - 70: 2	Physiotherapeutin, Verkäuferin, Polypbau-Polier, kfm. Angestellte, Schwimmlehrerin, Landwirt, Chauffeur, Lehrer, Sozialpädagogin, IT Project Manager, Krankenpflegerin, Biologin, Bauführer	Berufsverband, Eishockeyverein, Trachtengruppe, Wassersportclub, Natur- und Vogelschutz, SD, Bio Buure, Umweltschutzverein, Toastmaster
Lausanne	07.09.2006	(17) / 11	6 w 5 m	31 - 40: 4 41 - 50: 2 51 - 60: 3 61 - 70: 2	Anwalt, Ergotherapeutin, Hotelfachangestellte, Handelsschule, Architekt, Laborantin, Hoteldirektor, Forscher (Ingenieur), Mechaniker, Schneiderin, Alternativmedizinerin	Association suisse bioéthique, Blé pain prochain, S.P.A., MENSA, Institute of electrical and electronics engineers, Centre prévention et santé
Lugano	19.09.2006	(15) / 12	5 w 7 m	31 - 40: 4 41 - 50: 3 51 - 60: 3 61 - 70: 1	Commerciale, Impiegata di commercio, Segretaria di direzione, Docente, IT Manager, Contabile, Programmatore, Impiegato Funicolare, Venditrice, CFC Agricoltura	Società Federale Ginnastica, Partito Socialista, PLR, ATED
Interessenverbände	25.09.2006	(33) / 16	6 w 10 m	Keine Angaben	Verbände: Konsumentenschutz (3), div. Industrie (5), Wirtschaft (1), Gewerkschaft (1), Bauernverbände (2), Umweltschutz (1)	Keine Angaben

## 8.2. Auswertung der eingegangenen Fragebögen

### Übersicht

Rücklauf Total 62%

	Anzahl verteilte Fragebogen	Erhaltene Fragebogen
Winterthur	17	11
Bern	13	6
Lausanne	11	9
Lugano	12	7
Interessenverbände	16	10
Total	69	43

### 1. Wie beurteilen Sie die Qualität der Informationsbroschüre „Nano! Nanu?“, welche Sie zur Vorbereitung auf den *publifocus* erhalten haben?

	Sehr gut	Zufriedenstellend	ungenügend	Sehr schlecht	k.A.
Winterthur	9	2			
Bern	4	2			
Lausanne	8	1			
Lugano	5	2			
Interessenverbände	5	4			1
Total	31	11	0	0	1

### Bemerkungen zu Frage 1

In den Kommentaren überwiegen positive Rückmeldungen; etliche Kommentare machen sich dafür stark, die Broschüre stärker zu streuen und für ein breites Publikum zur Verfügung zu stellen. Vereinzelt wird bemängelt, gewisse Aspekte seien zu kurz abgehandelt worden (so das Fehlen historischer Informationen zur Technikentwicklung), und die globale Sicht (Nord-Süd-Verhältnis) wird vermisst.

## 2. Beurteilen Sie den Inhalt der Informationsbroschüre als ausgewogen?

	Ja	Nein	k.A., weiss nicht
Winterthur	10	1	
Bern	5		1
Lausanne	7	2	
Lugano	7		
Interessenverbände	7	1	2
Total	36	4	3

### Bemerkungen zu Frage 2, (Wenn nein, in welchen Punkten war der Inhalt nicht ausgewogen?)

Hier wurde bemängelt, die gesellschaftlichen Aspekte seien zu kurz gekommen; auch vermisste man Stimmen aus dem Ausland, und eine Rückmeldung hätte sich vermehrt Überlegungen zum inter- bzw. multidisziplinären Charakter des neuen Technologiezweigs gewünscht.

## 3. Wie beurteilen Sie den ersten Einstiegsvortrag (technische Aspekte)? War er:

	Sehr verständlich	Genügend verständlich	Kaum verständlich	Überhaupt nicht verständlich
Winterthur	8	3		
Bern	4	2		
Lausanne	4	5		
Lugano	4	3		
Interessenverbände	8	2		
Total	28	15	0	0

### Bemerkungen zu Frage 3

In der deutschen Schweiz wird der Experte sehr positiv beurteilt; eine Person vermisste allerdings detailliertere Ausführungen zur Vernetzung der Wissenschaftler. Eine Person aus der Romandie bemängelt die Sprachkompetenz des technischen Experten, auch im Tessin findet jemand, die Ausführungen seien zu wenig präzise gewesen.

**4. Wie beurteilen Sie den zweiten Einstiegsvortrag (gesellschaftliche Aspekte)? War er:**

	Sehr verständlich	Genügend verständlich	Kaum verständlich	Überhaupt nicht verständlich
Winterthur	9	1		
Bern	1	4		
Lausanne	7	2		
Lugano	6	1		
Interessenverbände	8	2		
Total	31	10	0	0

**Bemerkungen zu Frage 4**

Dieser Vortrag wird ebenfalls wohlwollend gewürdigt, es wird ihm Witz und Anschaulichkeit attestiert; jemand bemängelt, die Interessensabwägung sei zu kurz gekommen. In der Romandie wird dieses Referat ebenfalls sehr gelobt, bis auf eine Person, die findet, die Nanotechnologien seien allzu vorteilhaft beurteilt worden.

**5. Wie beurteilen Sie die Qualität der Moderation. War sie insgesamt und während der Diskussionen:**

	Sehr gut	Gut	Eher ungenügend	ungenügend
Winterthur	8	2		
Bern	2	3		
Lausanne	9			
Lugano	3	3		1
Interessenverbände	3	6	1	
Total	25	14	1	1

**Bemerkungen zu Frage 5**

Die Moderation erhält mehrheitlich gute Noten – elegant und fröhlich sei sie gewesen, findet bspw. jemand aus der Romandie. Eine kritische Stimme aus Lugano merkt an, es seien zu oft die Gleichen zu Wort gekommen. Aus der Runde der InteressenvertreterInnen wird ein etwas professorales Auftreten des Moderators erwähnt.

### 6. Konnten Sie während dem *publifocus* Ihre Meinung sagen?

	Ja, jedesmal	Ja, teilweise	Nein, nicht wirklich	Nein, überhaupt nicht
Winterthur	9	1		
Bern	4	1		
Lausanne	7	2		
Lugano	4	3		
Interessenverbände	10	0		
Total	34	7	0	0

#### Bemerkungen zu Frage 6, (Wenn nein, weshalb konnten Sie Ihre Meinung nicht einbringen?)

In Lausanne wird eine gewisse Monopolisierung der Diskussion durch einige Wenige beklagt. In der gleichen Runde ist aber auch jemand der Ansicht, die Moderatorin sei aufmerksam auf alle eingegangen.

### 7. Hat sich Ihre Meinung gegenüber den Nanotechnologien verändert, seit Sie sich im Juni für das *publifocus* angemeldet haben?

	Ja	Nein
Winterthur	5	5
Bern	1	4
Lausanne	5	4
Lugano	1	6
Interessenverbände	1	9
Total	13	28

#### Bemerkungen zu Frage 7, (Wie hat sich Ihre Meinung geändert?)

An erster Stelle wird verschiedentlich der erhebliche Informationsgewinn erwähnt („Mein Wissensstand hat sich verändert“). Meinungsumschwünge finden in beide Richtungen statt – bei einigen wurden Befürchtungen eher abgebaut, bei anderen haben sie zugenommen.

### 8. Weitere Bemerkungen zum *publifocus*

Verschiedentlich wird der *publifocus* als Mitwirkungsverfahren sehr gelobt: die Diskussion sei recht objektiv und konstruktiv gewesen. Auch die Organisation wird von etlichen gewürdigt. Mehrere Personen hoffen, der Bericht möge die Kernideen aus den Diskussionen treffend wiedergeben. Eine Person aus der Gruppe der InteressensvertreterInnen fragt, ob ein schriftliches Verfahren nicht auch möglich und allenfalls effizienter wäre.



### 8.3. Fragen an die Teilnehmenden (Moderationsleitfaden)

#### Ziel, Themen und Fragen

Ziel der Diskussionen ist es, von den Teilnehmenden die Ist-Situation bewerten und den Soll-Zustand beschreiben zu lassen sowie einen Ausblick über die gewünschte Entwicklung der Technologie zu erhalten. Die Teilnehmenden sollen uns ihre Einschätzungen der jetzigen Situation und zur zukünftigen Entwicklung geben und uns ihre offenen Fragen, Hoffnungen und Bedenken mitteilen und beschreiben, worauf bei der weiteren Entwicklung zu achten ist. Die Fragen sollen immer aus der persönlichen Situation heraus beantwortet werden (keine „Stellvertretungen“).

Um die Diskussion bei Bedarf strukturieren zu können und um keine der „gesetzten“ Themen und Fragen zu vergessen, wurden die Fragen einzelnen Themen zugeordnet. Die Reihenfolge bestimmt die Moderation anhand der laufenden Diskussion und Stimmung bei den Teilnehmenden.

**Die fett dargestellten Fragen müssen gestellt und von den Teilnehmenden beantwortet werden.** Die anderen Fragen dienen der Moderation, bei Bedarf das Thema zu vertiefen und die Diskussion zu lenken, sofern dies nicht durch die Teilnehmenden selber geschieht.

*(Kursiv: Fragen, die nur den InteressenvertreterInnen gestellt werden.)*

#### A Bezug der Teilnehmenden zu Nanotechnologien

1. **Welchen Bezug haben Sie zur Nanotechnologie?**  
*(Wie ist Ihr Verband / Organisation von der Nanotechnologie betroffen?*  
*Haben Sie bereits eine Strategie oder eine definierte Haltung gegenüber der Nanotechnologie)?*

Ziel: Wir kennen den Hintergrund und Betroffenheit der Teilnehmenden bezüglich Nanotechnologien.

#### B Produkte und Anwendungen im Alltag

2. Welche Nanoprodukte kennen Sie?
3. **Welche Nanoprodukte wenden Sie selber an? Welche wenden Sie nicht an?**

***(Welche Nanoprodukte produzieren oder verarbeiten Mitglieder Ihres Verbandes oder welche Nanoprodukte lösen in Ihrem Verband / Organisation Diskussionen aus?)***

4. Welche Produkte würden Sie allenfalls anwenden - und welche auf gar keinen Fall?

Beispiele für Moderation: Textilien, Kosmetik, Haushaltprodukte, Lebensmittel und allenfalls Medikamente mit „Nano“ (Nanopartikel oder Nanotechnik).

Ziel: Es wird ersichtlich, ob und welche Nanoprodukte die Teilnehmenden kennen, welche sie im Alltag anwenden und von welchen sie bis jetzt nur gehört haben. *(Es wird klar, welcher Verband mit welchen Produkten in Kontakt steht (Produktion, Handel, Schutz, etc)).*

**C Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt aktueller Produkte und Anwendungen**

5. **Was meinen Sie: Haben diese Produkte (oder die darin enthaltenen Nanopartikel) eine Auswirkung auf die Gesundheit?**
6. **Wo sehen Sie mögliche Auswirkungen dieser Produkte oder der darin enthaltenen Nanopartikel auf die Umwelt (Boden, Luft, Wasser)?**

Beispiele für Moderation: Nano-Textilien (auf der Haut Tragen), Nano-Kosmetik, Nano-Haushaltspray (auf die Haut auftragen und/oder einatmen), Nano-Lebensmittel, Nano-Medizin (Einnehmen), Nanopartikel aus Sonnecremes in Badegewässer (Nahrungskette, Umwelteintrag).

Ziel: Das Wissen und die Haltung der Teilnehmenden bezüglich möglicher Folgen der heutigen Produkte und Anwendungen sind bekannt.

**D Chancen und Risiken, Regulation und Deklaration**

7. **Wie schätzen Sie bei den Nanotechnologien das Verhältnis von Chancen und Risiken ein? Zählen Sie Chancen und Risiken auf.**
8. Welche Vorteile machen welche Risiken wett? (Was würden Sie in Kauf nehmen für welchen Vorteil?)
9. **Braucht es Ihrer Meinung nach eine neue Regulation oder gesetzliche Bestimmungen für Produkte und Anwendungen der Nanotechnologien?**
10. **Was sollte eine Regulation berücksichtigen, was nicht? Wer sollte mitreden in der Deklarationsfrage?**

11. Was halten Sie von einer **Deklaration**? (Allgemein, nach Produkten, Pflicht, freiwillig)

Ziel: Es wird klar, wie Chancen und Risiken eingeschätzt werden und welche Vorteile, welche Risiken rechtfertigen. Es wird deutlich, in welcher Form die Teilnehmenden eine Regulation und/oder eine Deklaration wünschen.

### **E Vertrauen und Misstrauen sowie zukünftige Entwicklung**

12. **Wenn Sie Vor- und Nachteile abwägen: Ist der Einsatz der Nanotechnologie vertretbar? Wenn (eher) ja, wo am ehesten? Wenn (eher) nein, wo sicher nicht?**
13. **Wer soll mitreden und mitentscheiden, wie sich Nanotechnologien entwickeln sollen?**
14. Was schafft Vertrauen und was Misstrauen?
15. Wo sollte die Forschung intensiviert werden? In welchen Bereichen soll die Entwicklung nicht gefördert werden?

Ziel: NT ist eine neue Technologie. Neue Technologien bieten immer Hoffnungen und Risiken und man muss einen Weg finden, damit umzugehen. Vertrauen oder Misstrauen gegenüber Nanotechnologien wird ersichtlich. Eine Risikoeinschätzung und eine Aussage bezüglich des Verhältnisses von Vorteilen und Risiken liegt vor.

### **F Produkte und Anwendungen der Zukunft (Visionen)**

16. **Was bringt die Zukunft? Welche neuen Produkte sehen Sie am Horizont? Welche neuen Visionen lösen Hoffnungen aus und welche Bedenken?**
17. Wie gross sind ihre Hoffnungen, wie gross sind die Bedenken auf einer Skala von 1 - 10?

Mögliche Beispiele, Hinweis für Moderation: Krebstherapie, Nanoimplantate, Züchtung von Nervenzellen (Heilung von Lähmung), künstlicher Knochenaufbau auf Nanobasis, neuartige Energiesysteme.

Ziel: Es wird ersichtlich, welche der gezeigten zukünftigen Anwendungen und Visionen die Teilnehmenden kennen und was sie davon halten, was Hoffnungen auslöst und wo Bedenken bestehen.

## 8.4. Analyseraster der *publifocus*-Gesprächsrunden: Zusammenstellung der Argumente

Das nachfolgende Raster gibt einen Überblick über die Argumente aus den verschiedenen *publifocus*-Diskussionsrunden.

Wenn immer möglich, wurden die Argumente jeweils den Fragen zugeordnet, mit denen sie im Lauf der Gespräche im unmittelbaren Zusammenhang standen. Allerdings galt es bei der Auswertung zu berücksichtigen, dass einzelne Argumente mitunter im Zusammenhang mit verschiedenen Fragen geltend gemacht wurden. Nach Möglichkeit wurden diese Argumente nicht den unterschiedlichen Frageblöcken zuzuordnen, sondern es wurde es mit jener Frage in Beziehung gesetzt, die gesamthaft am häufigsten zu seiner Nennung geführt hatte.

Die im Raster zusammengefassten Angaben lassen keine Rückschlüsse auf die Anzahl der Nennungen zu. Es wird nämlich bloss vermerkt, ob ein bestimmtes Argument in den einzelnen Gesprächsrunden vorgebracht wurde (in der Tabelle mit einem «X» vermerkt). Es wird dabei nicht unterschieden, ob das Argument nur von einer einzelnen Person oder von mehreren Teilnehmenden zur Sprache gebracht wird. Eine quantitative Auszählung ist nicht nur auf Grund der geringen Teilnehmerzahlen wenig sinnvoll, sondern auch, weil sich die «Dynamik» der einzelnen Gesprächsrunden und die Moderationsstile stark unterschieden.

(Frage) Argument	Winterthur	Bern	Lausanne	Lugano	Interessenv.
<b>Welchen Bezug haben die Anwesenden zur Nanotechnologie?</b>					
Noch keinen; nie Gelegenheit zu Kontakt gehabt				X	
Erst dank der Broschüre	X	X	X	X	
Interesse, weil alle es kennen und nur die betreffende Person nicht; Interesse am Unbekannten, Neugierde	X	X	X		
Interesse, weil es von der Zukunft handelt.				X	X
Die eigene Erwerbsarbeit hat mit Nanotechnologie zu tun	X	X	X		X
Es wurden bereits Produkte gekauft (Versiegelung, Kleider, Creme...)	X	X			
Artikel / Beiträge gelesen (ausser TA-SWISS Broschüre), Medienberichte		X		X	X
Freunde – Verwandte – Kollegen - Nachbarbranchen haben mit Nanotechnologien zu tun		X			X
Nano war in der Ausbildung ein Thema				X	
Wissenschaftliches Interesse, „Nicht-Wissen“ (wie würde man toxikol. Test durchführen?); Recherchen		X			X
Interesse am Produktzyklus inkl. Entsorgung	X				
Arbeitsschutz interessiert, Schutz vor Gefahren – Parallele zu Asbest	X				X
Durch Anfragen darauf gestossen					X
Interesse, weil Produkte interessant/vielversprechend klingen: „Scheibe, die man nicht mehr putzen muss“	X				
Frage nach den Gefahren, aufgerüttelt durch vorangegangenen Technikerfahrungen (Atom, Asbest)	X				X
Interesse, ob Nano in Medizin eingesetzt werden kann / Interesse, ob Nano alternativen Verfahren etwas bringt	X				
Juristisches Interesse, Konfrontiert im Rahmen von Konsumentenschutz-Organisation			X		X
Interesse für's <i>publifocus</i> -Verfahren; Es ist Bürgerpflicht, mitzumachen			X	X	
Furcht vor Gefahren (Analogie Feinstaub)			X		
Beim Kauf von Produkten (teilweise: auf fehlende Wahlfreiheit gestossen (Kühlschrank))			X		X
Indirekter Bezug, als Nahrungsmittelproduzent		X			

<b>(Frage) Argument</b>	<b>Winterthur</b>	<b>Bern</b>	<b>Lausanne</b>	<b>Lugano</b>	<b>Interessenv.</b>
<b>Welche Nanoprodukte haben die Anwesenden bereits verwendet bzw. würden sie verwenden?</b>					
Keine				X	X
Unklar, da unbewusste Verwendung möglich	X		X	X	
Sonnencreme	X		X	X	X
Sportbekleidung, Textilien	X	X	X		
Veloheilm	X				
Wasserabstossendes Produkt, Imprägniermittel, Versiegelung	X			X	X
Pneus (im Konjunktiv – würde ich verwenden, wenn sicherer)			X		
Im pharmazeutischen Bereich (ist es etwas Gutes)					X
Solar-Zellen, Grätzel-Zellen	X				X
Glas-Beschichtungen	X				X
Zahnfüllung, anderer med. Einsatz	X	X			
<b>Was würden die Teilnehmenden nicht kaufen bzw. halten sie für zutiefst problematisch?</b>					
Nano-Produkte im Lebensmittelbereich: kategorisch nein, auch für bessere Haltbarkeit	X	X			
Durch Nano veränderte Lebensmittel		X			
Nano in Waffen				X	
Nano zum Überwachungsstaat					
<b>Chancen der Nanotechnologie</b>					
Materialforschung, neue Materialien und Oberflächen, neue Baumaterialien	X		X		
Medizin (Prothesen/Materialien, Therapien, gezieltere/sparsamere Verwendung von Medikamenten)	X	X	X	X	
Billigere Diagnosen für die Länder des Südens			X		
Konsumgüter-Anwendungen	X				
Forschungsplatz Schweiz, Technologievorsprung	X				X
Spass an der Forschung, Förderung Interdisziplinarität	X		X		
Neue wissenschaftl. Erkenntnisse, neue Moleküle					X
Innovation und Arbeitsplätze, Wirtschaftswachstum	X	X			X
Bessere Energie- und Rohstoffausnutzung, Energieträger	X	X	X	X	
Bequemes Leben, „weniger putzen im Haushalt“, Zeitgewinn	X	X		X	
Bessere Haltbarkeit von Produkten	X				
Neuartige Nachweismethoden für Alternativmedizin (Homöopathie u.ä.), neue wiss. Erkenntnisse	X	X	X		
Ersatz für schädliche Produkte		X			
Informationstechnologie		X	X		
Sicherheit im Strassenverkehr		X	X		
Wasserreinigung, -aufbereitung		X			
Keimtötende Effekte			X		
Umweltschutz				X	
Senkung von Kosten (gezieltere Verwendung von Materialien)					X
Schweiz kann Vorreiter sein, auch bei der Regulierung der Nano		X	X		

<b>(Frage) Argument</b>	<b>Winterthur</b>	<b>Bern</b>	<b>Lausanne</b>	<b>Lugano</b>	<b>Interessenv.</b>
<b>Risiken der Nanotech</b>					
Überschätzung der Technik,	X				
Falsche Deklarationen, „Schindluderei“ mit Label Nano, Manipulationsgefahr	X	X			
Überforderung der Wissenschaft, Image-Verlust	X	X			
Verpassen einer technologisch-wirtschaftlichen Chance	X				X
<b>Versicherungstechnische Risiken</b>					X
Verlust der Lebenskultur, z.B. Änderung Essgewohnheiten		X			
Gefahr für die Ernährung			X	X	
Verblendung durch Werbung, schaffen künstlicher Bedürfnisse, künstliche Absatzmärkte	X	X	X		
Verlust an / Zerstörung von Arbeitsplätzen		X		X	
Missbrauch, terroristische und kriegerische Anwendungen, „kann in falsche Hände geraten“	X	X	X		
Man hat die Technik nicht im Griff, der Mensch dient als Versuchsobjekt	X				
Medizinische Nebenwirkungen (bspw. wenn sich Partikel akkumulieren)	X		X		
Neue Krankheiten, Gefahr für die Gesundheit, neue Allergien		X	X	X	
Verbinden des Synthetischen mit dem Natürlichen; Verschmelzen Mensch-Maschine			X		
Nachteile wegen grösserer informationstechn. Speicherkapazitäten: „Überwachungsstaat“	X		X		
Niemand trägt die Verantwortung; unklare Verantwortlichkeit, keine Richtlinien	X				
Gefahren in der Ernährung	X				
Polarisierung der Gesellschaft, hochgerüstete Eliten; kein Zugang für die Länder des Südens	X		X	X	
Zu viel Diagnostik, Druck auf werdende Eltern (pränatale Diagnostik)		X			
Zu wenig unabhängige Forscher	X			X	
Folgen, die noch nicht absehbar sind, ungeahnte und unerwartete Folgen	X				
Verlust der menschl. Identität		X			
Gefährliche Moleküle					X
Isolierte Partikel in der Umwelt, Transfer von Partikeln, Einwirkungen ins ökol. Gleichgewicht, Pollution	X	X	X		X
Schwierigere Entsorgung, schwierigeres Recycling			X		
<b>Braucht es eine Regulierung – und wenn ja, welche?</b>					
Für eine Regulierung ist es noch zu früh, man weiss noch zu wenig; erst weiter forschen					X
Es sind ohnehin zu viele Informationen vorhanden, niemand beachtet sie; kann auch desinformieren				X	
Im Moment genügen die bestehenden Gesetze					X
Es braucht ein (Welt)gesetz	X	X	X		X
Es braucht ein laufend angepasstes Gesetz		X			
Es braucht keine Detailgesetze, sondern Leitplanken		X			
Es braucht eine internationale Kontrolle	X				
Es braucht Richtlinien aus der Wissenschaft selber, als Teil der Forschungskultur, Eigenverantwortung	X	X	X		X
Es braucht einen Ehrenkodex	X	X			
Es braucht Haftpflicht-Regelungen	X	X			X
Es braucht Deklarationen, Deklarationspflicht	X	X	X	X	
Es braucht Grenzwerte	X				
Es braucht klare Definitionen	X				X

<b>(Frage) Argument</b>	<b>Winterthur</b>	<b>Bern</b>	<b>Lausanne</b>	<b>Lugano</b>	<b>Interessenv.</b>
Es braucht ein Bewilligungsverfahren					X
Es braucht etwas Einfaches, keine komplizierte Deklaration – ähnlich wie Bio-Label (oder GVO)		X	X		
Es braucht Doppelblindstudien (wie in der Medizin)			X		
Die Regelungen sollten für alle Technologien formuliert werden, nicht nur für Nanotech	X				
Privatsphäre muss geschützt werden					X
Die Bevölkerung muss informiert werden	X		X		
Es braucht eine Regulation, die die Forschung nicht zum Stillstand bringt		X		X	
Regelungen, die zwischen dem Nötigen und Unnötigen unterscheiden				X	X
<b>Wer soll die Verantwortung für die weitere Entwicklung der Nano tragen?</b>					
Die WissenschaftlerInnen, wissenschaftl. Institutionen	X			X	X
Expertenkommissionen		X	X	X	
Ethische Räte	X				
PolitikerInnen, „die gewählten Volksvertreter“	X		X		X
Versicherungen, SUVA	X				
Informierte Bürger, Bürgerrunden, KonsumentInnen		X		X	
Der Markt („Der Markt wird entscheiden“) / Autoregulation	X		X		
Institutionen, die informieren; Journalisten, unabhängige Institutionen	X		X		
Konsumentenschutzorganisationen			X		
Die Industrie, „die Chemie“		X			
Die Wirtschaft, Wirtschaftsverbände		X			
„diejenigen, die in die üblichen demokratischen Verfahren eingebunden sind“			X		
„wir alle“					X
<b>Ist der Einsatz von Nano vertretbar?</b>					
Klar ja	X				X
Es kommt drauf an, Kriterium ist der Nutzen	X				
Ja, wenn man sich mit den Risiken auseinander setzt	X				
Ja, wenn mit Grenzwerten verbunden	X				
Eher nein, Verbesserung der Lebensqualität ist nicht in Sicht		X			
Nicht bei Lebensmitteln	X	X			X
Ja, weil in der Schweiz der Ausbildungsstand hoch ist		X			
Das hängt von Zielen ab und von jenen, die die Technik einsetzen				X	X

<b>(Frage) Argument</b>	<b>Winterthur</b>	<b>Bern</b>	<b>Lausanne</b>	<b>Lugano</b>	<b>Interessenv.</b>
<b>Was würde Vertrauen in die neue Technik schaffen?</b>					
Breite Abstützung durch Politik, Wirtschaft und Bevölkerung		X			
Staatliche Kontrolle weckt kein Vertrauen, zu viele Abhängigkeiten von Wirtschaft				X	
Kommissionen auf wissenschaftlicher Ebene				X	
Gute Information und Kommunikation				X	X
Keine faits accomplis schaffen					X
Wenn Verantwortliche klar benannt werden können; bei geregelter Verantwortlichkeit				X	
Offenheit, Deklaration, Regulation				X	X
BürgerInnen ernst nehmen					X
<b>Welches sind die Visionen der Teilnehmenden?</b>					
Unvorhersehbares könnte passieren			X		
Steuer auf Nanoprodukte, um Information und Tests zu finanzieren			X		
Dass man dank Nano mit 1 kWh die ganze Stadt Winterthur beleuchten könnte; sparsame Gesellschaft	X				
Hoffnung, dass Forschende „Hemmige hei“....	X				
Weltweit sinnvolle Nutzung, ohne Missbrauch	X				
Die Schweiz wird zum kleinen „silicon valley“	X				
Gute Forschungsförderung, auch für „spleenige Typen“	X				
Ein grosser Teil der Bevölkerung interessiert sich und beteiligt sich an Entwicklung	X				
Dass man es im Griff hätte	X				
Die Lebensumstände ändern sich nicht, auch mit Nano nicht. Wir sind Wegwerfgesellschaft	X				
Grosse Hoffnungen, rel. kleine Bedenken		X			
Herausforderung, man kann sich messen		X			
Vielleicht ein Leben ohne Schmerzen und eine bessere Umwelt		X			
Lösung grosser Probleme, wenn die Forschung vom Staat kommt		X			
Verantwortungsbewusstsein der Firmen wurde besser, Kontrolle durch Konsumenten ist gegeben; das schafft Hoffnung		X			
Geisteswissenschaftler sollen in Expertenkommissionen vertreten sein.		X			
Verbesserte Nährstoffaufnahme durch Nano					X
Gute Möglichkeiten bei Kostensenkung, Materialeinsparungen					X
Behandlungsmöglichkeiten gegen Krebs					X
Neue Arbeitsplätze durch Nano (die die wegfallenden kompensieren)					X
Schreckensszenario: Partikel vermehren sich, Nanotube-Lunge, wenn sie eingeatmet werden...				X	X
Horrorvision: Gläserner Mensch					X
Horrorvision: Mensch-Maschine		X			
Neue Materialien, Stahl aus Spinnweben					X



## **Beteiligte Personen und Institutionen**

### **Begleitgruppe**

Prof. Philipp U. Heitz, Leitungsausschuss TA-SWISS, Au/ZH, (Präsident)

Prof. Dr. Ueli Aebi, Leitungsausschuss TA-SWISS, NCCR Nanoscale Sciences, Biozentrum, Universität Basel

Dr. Sergio Bellucci, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS), Bern

Dr. Stefan Durrer, Ressort Chemikalien und Arbeit, Staatssekretariat für Wirtschaft (seco), Bern/Zürich

Dr. Thomas Epprecht, Risk Engineering Services, Swiss Re, Zürich

Prof. Dr. Peter Gehr, Institut für Anatomie, Medizinische Fakultät Universität Bern

Brigit Hofer, Wirtschaftspolitik/Nachhaltigkeit, Coop, Basel

Dr. Holger Hofmann-Riem, td-net, Schweizerische Akademien der Wissenschaften (CASS/SCNAT), Bern (bis Juni 2006)

Prof. Dr. Georg Karlaganis, Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern

Dr. Hans G. Kastenholz, Innovations- und Technikanalyse, Abteilung Technologie und Gesellschaft, Empa, St. Gallen

Alain Kaufmann, Leitungsausschuss TA-SWISS, Interface Sciences - Société, Université de Lausanne

Prof. Heinrich Kuhn, Kompetenzzentrum für Sicherheit und Risikoprävention (KSR), Zürcher Hochschule Winterthur (ZHAW)

Dr. Monika Kurath, Wissenschaftsforschung Universität Basel, Collegium Helveticum ETH und Universität Zürich

Christa Markwalder Bär, Nationalrätin FDP, Burgdorf

Dr. Christian Pohl, td-net, Schweizerische Akademien der Wissenschaften (CASS/SCNAT), Bern (ab Juni 2006)

Prof. Dr. Klaus Peter Rippe, Ethik im Diskurs GmbH, Zürich

Urs Spahr, Sektion biologische Sicherheit, Abteilung Biomedizin, Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bern

Dr. Christof Studer, Sektion Industriechemikalien, Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern

Barbara Vonarburg, Redaktion Wissen, Tages-Anzeiger, Zürich

Josianne Walpen, Stiftung für Konsumentenschutz (SKS), Bern

Dr. Steffen Wengert, Sektion Vermarktete Stoffe, Abteilung Chemikalien, Direktionsbereich Verbraucherschutz, Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bern

### **Trägerschaft**

Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW), [www.zhwin.ch](http://www.zhwin.ch)

Bundesamt für Umwelt (BAFU), [www.umwelt-schweiz.ch](http://www.umwelt-schweiz.ch)

Bundesamt für Gesundheit (BAG), [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch)

Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS),  
[www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)

### **Projektorganisation TA-SWISS**

Anne Boesch, Projektassistenz

Michael Emmenegger, Projektleitung

Walter Grossenbacher-Mansuy, Öffentlichkeitsarbeit

### **Moderation**

Ursula Athanassoglou, Villigen

Sylvie Rossel, Genf

Dino Bornatico, Porza

### **Experten**

Alberto Bondolfi, Centre lémanique d'Éthique, Université de Lausanne

Andrea Danani, Dipartimento Tecnologia Innovative, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana SUPSI, Manno

Alain Kaufmann, Interface Sciences - Société, Université de Lausanne

Michael Riediker, Institut universitaire romand de Santé de Travail IST, Université de Lausanne

Klaus Peter Rippe, Ethik im Diskurs GmbH, Zürich

Peter Wick, Empa, St. Gallen

### **Protokoll**

Lucienne Rey, Dr. phil. nat., Texterey, Bern

Der Bericht widerspiegelt die Diskussionen mit ausgewählten Bürgerinnen und Bürgern. Vom Inhalt des Berichtes lässt sich nicht auf die Position der in der Begleitgruppe vertretenen Personen und Institutionen schliessen.

## **Impressum**

### **Projektleitung**

Michael Emmenegger, TA-SWISS, Bern

### **Autorin**

Lucienne Rey, Dr. phil. Nat., Texterey, Bern

### **Redaktion**

Lucienne Rey, Michael Emmenegger, Bern

### **Übersetzungen**

Viviane Mauley, MVM Communication, Chesalles-sur-Moudon (f)

Giovanna Planzi, Minusio (i)

Ellen Russon, Massachusetts USA (e)

### **Layout**

TA-SWISS, Bern

### **Druck**

Bundesamt für Bauten und Logistik BBL

## **TA-SWISS**

Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
Birkenweg 61  
CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 99 63  
Fax +41 31 323 36 59  
E-Mail [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch)  
Web [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)  
[www.publiforum.ch](http://www.publiforum.ch)

Trägerschaft



**Z:W**

**Zürcher  
Hochschule  
Winterthur**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

**Bundesamt für Gesundheit BAG**