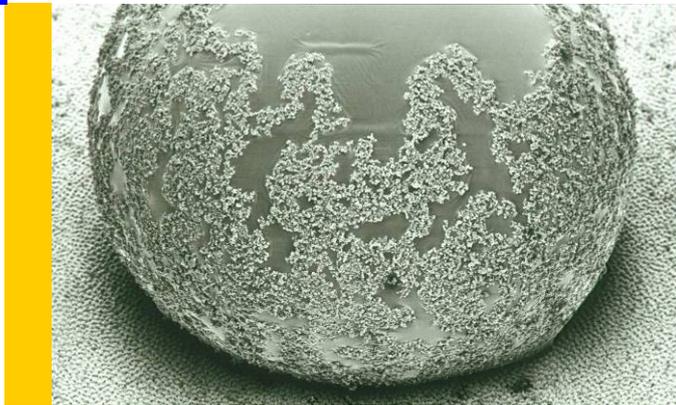




1 Jahr NanoKommission - Zwischenbilanz im Dialog



Ergebnisdokumentation

der Zwischenbilanz
am 20. Februar 2008
im DBB-Forum in Berlin

IKU_DIE DIALOGGESTALTER



Ergebnisse

Nach ungefähr einem Jahr Arbeit im NanoDialog zogen am 20. Februar aktiv Beteiligte gemeinsam mit weiteren Interessengruppen und Experten eine öffentliche Zwischenbilanz.

Zum Hintergrund: Im NanoDialog sollen bis Ende November 2008 Empfehlungen der NanoKommission auf Grundlage der Ergebnisse der folgenden Arbeitsgruppen erarbeitet werden:

- Chancen für Umwelt und Gesundheit
- Risiken und Sicherheitsforschung
- Leitfäden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien

In den Arbeitsgruppen und der NanoKommission arbeiten in einem breiten Spektrum Vertreter der Wirtschaft, Wissenschaft, Behörden und von Verbänden zusammen, um vor einer breiten Anwendung von Nanotechnologie in Deutschland gemeinsam die Chancen, Risiken und Verantwortlichkeiten der beteiligten Akteure zu erörtern.

Im Rahmen der nun öffentlich geführten Zwischenbilanz wurden folgende Einschätzungen erzielt:

Das bisherige Zusammenwirken in den Arbeitsgruppen und der NanoKommission bezeichnen alle als konstruktiv, teilweise kontrovers und zielorientiert.

Einigkeit besteht darin, dass der NanoDialog in dieser Form einmalig in Deutschland ist und eine gute Möglichkeit zur Verständigung auf eine gemeinsame Betrachtung von Chancen, Risiken und Pflichten der Akteure bietet.

Bisherige Zusammenarbeit im NanoDialog ist konstruktiv und zielorientiert

Gelobt wird der frühzeitige Start des NanoDialogs. Gleichzeitig leitet sich daraus ein hoher Anspruch ab: Die hohen Erwartungen erzeugen Erfolgsdruck und zwingen zu Ergebnissen; trotz oder gerade wegen fehlenden und unsicheren Wissens.

Zur Wirkung von Nanomaterialien auf Mensch und Umwelt sind noch viele Fragen offen. Der NanoDialog wird sie nicht alle beantworten können. Die Arbeitsgruppen sollen aber möglichst an konkreten Beispielen die Chancen, die Vorgehensweisen der Risikoabschätzung und die Prinzipien bzw. Selbstverpflichtungen der Wirtschaft verdeutlichen.

Es wurden folgende zentrale Empfehlungen für die 3 Arbeitsgruppen erarbeitet:

**Arbeitsgruppe 1:
„Chancen für Umwelt und Gesundheit“**

- Für beispielhafte Anwendungen in den Themenfeldern Energie und Wasser zeigen: Nanomaterialien können einen Beitrag zu Ressourceneffizienz und Umweltschutz leisten.
- Mit beispielhaften Lebenszyklusbetrachtungen „Licht“ in tatsächliche Beiträge für die Nachhaltigkeit bringen.
- Bei der Betrachtung weiterer Praxisbeispiele auf Verbrauchernähe achten und Vorschläge für an Verbraucher gerichtete Kommunikationsstrategien mit entwickeln.
- Den Fokus auf ausgewählte Handlungsfelder „Umwelt und Gesundheit“ mit realistischen Entwicklungsperspektiven für den Innovationsstandort Deutschland legen.



***Arbeitsgruppe 1:
Chancen für Umwelt
und Gesundheit***

**Arbeitsgruppe 2:
Risiken und Sicherheitsforschung**

**Arbeitsgruppe 2:
„Risiken und Sicherheitsforschung“**

- Risiken von Nanomaterialien differenziert betrachten. Besondere Betrachtung von Produkten und Anwendungen mit Nanomaterialien, deren Anwendungen „nah“ an Mensch und Umwelt liegen.
- Nanomaterialien werden sehr breit eingesetzt (Querschnittstechnologie). Um mehr als generelle Aussagen zu erhalten, den Fokus der Risikoabschätzung zunächst auf ausgewählte Beispiele legen (1. Photokatalyse an Oberflächen/ Umweltexposition, 2. SiO₂ in Lebensmitteln, 3. Lebenszyklus Carbon Nanotubes, 4. Silber-Spray, Einsatz bei Pflanzen) und darauf aufbauend Empfehlungen für die weitere Risikobewertung formulieren.
- (Vorsorge-) Kriterien sollen eine frühzeitige Einschätzung und Bewertung von Nanomaterialien ermöglichen. Dazu „Besorgnis“ und „Entlastungskriterien“ erarbeiten.
- Zusammenhänge zur BAuA-BfR-UBA-Forschungsstrategie und internationalen Aktivitäten herstellen und weiterführende (koordinierte) Forschungsaktivitäten zu möglichen Risiken von Nanomaterialien vorschlagen.

Arbeitsgruppe 3:

„Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien“

- Erarbeitung von branchenspezifischen Lösungen.
- Benennung von Bereichen, in denen die Risiken der Nanomaterialien die Chancen überwiegen (könnten) (sog. „No-Go-Areas“).
- Einschätzungen zu politische Handlungsoptionen wie Kennzeichnung und Meldeverfahren liefern.
- Unternehmen werden selbst im Sinne eines verantwortlichen Umgangs mit Nanomaterialien (Arbeits- Umwelt- und Verbraucherschutz) aktiv und sichern Transparenz bei der Umsetzung der Selbstverpflichtungen (z.B. über Monitoring, Reporting).

Übergreifende Empfehlungen

Gemeinsames Ergebnis der Arbeitsgruppen zu Chancen und Risiken könnte eine Matrix sein, die Produkte nach ihren Chancen, fehlendem Wissen und Informationsbedarfen unterteilt. Diese Matrix könnte zugleich eine Grundlage für die Entwicklung von Prinzipien im Umgang mit Nanomaterialien sein (Arbeitsgruppe 3).

Ein Appell wird an die Lebensmittelwirtschaft gerichtet: Diese solle sich aktiv am Dialog beteiligen. Gerade in diesem Bereich bestehe eine hohe Sensibilität bei Verbrauchern. Von daher sei es wichtig, hier über Transparenz und aktive Kommunikation Vertrauen zu erzeugen.

Arbeitsgruppe 3: Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien

Übergreifende Empfehlungen

Appell zur Mitwirkung am Dialog an die Lebensmittel- wirtschaft

***Erwartungen an die
Kommission und
Ergebnisse bis Ende
2008***

An die Kommission werden folgende Erwartungen gestellt:

- Konkrete Ergebnisse produzieren und verbreiten
- die Arbeitsgruppen stärker anleiten und steuern
- einen Ausblick auf die Zeit nach November 2008 (geplanter Abschluss des NanoDialogs) liefern
- zu Themen Kennzeichnung und Regulierung Stellung beziehen oder diese Themen bis November bewusst ausklammern
- die Frage beantworten, mit welchen Botschaften und über welche Kanäle mit Verbrauchern jetzt schon kommuniziert werden kann

Noch vor der Sommerpause sollen die Arbeitsgruppen der NanoKommission ihre Ergebnisse vorlegen. Die NanoKommission wird dann bis zum geplanten Abschluss Ende dieses Jahres über die Ergebnisse in den drei Themenfeldern und deren Umsetzung in Empfehlungen beraten.

Die Vorträge der Zwischenbilanz der NanoKommission finden Sie auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter

[www.bmu.de/gesundheit_und_umwelt/
nanotechnologie/nanodialog/doc/40989.php](http://www.bmu.de/gesundheit_und_umwelt/nanotechnologie/nanodialog/doc/40989.php)

Bedeutung des Dialogs

(Astrid Klug, Staatssekretärin im BMU)

Als der NanoDialog vor ca. einem Jahr gestartet wurde, gab es neben einer Betrachtung der wirtschaftlichen Potenziale der Nanotechnologie auch die Frage nach den Risiken für Mensch und Umwelt. Zum einen gab es die Faszination der neuen Gestaltungsmöglichkeiten für Produkte und Materialien, zum anderen wurden besorgte Stimmen lauter, dass Nanopartikel Schaden im menschlichen Körper oder der Umwelt anrichten könnten.

Mit der Einrichtung der NanoKommission ist es gelungen, einen gesamtgesellschaftlichen Dialog zu etablieren. In ihn bringen Experten aus Behörden, der Wissenschaft und der Wirtschaft ihre fachliche Unterstützung ein. Hinzu kommen die Vertreter von Arbeits-, Umwelt- und Verbraucherschutz, die ihre Sichtweisen mit einbringen. Durch diese Besetzung ist es möglich, den Dialog auf breiter Basis zu führen und ein größtmögliches Spektrum von Wissen und Kompetenzen einzubringen.

Ein wichtiger und zentraler Punkt ist die Initiative der Wirtschaft, sich selbst aktiv für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien einzusetzen. Der angestrebte Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien, der mit Vertretern von Behörden und Verbänden kritisch diskutiert wird, wird in einer Phase, in der noch nicht alle möglichen Risiken von Nanomaterialien vollständig wissenschaftlich untersucht sind, ein wichtiges Produkt der NanoKommission sein.



„Mit der NanoKommission ist es gelungen, einen gesamtgesellschaftlichen Dialog zu installieren“

„Initiative der Wirtschaft ist wichtig“



„Frühzeitige Einbettung der Nanotechnologie in eine Innovationsstrategie“

„In 2006 Start des gesellschaftlichen Diskurs zu Chancen und Risiken der Nanotechnologie in Deutschland“

Struktur und Ziele des Dialogs

(Wolf-Michael Catenhusen, Vorsitzender der NanoKommission)

Die Nanotechnologie ist eine Schlüsseltechnologie mit strategischer Bedeutung für die Zukunft. Aufgrund der Erfahrungen aus Technikkonflikten der letzten Jahrzehnte, insbesondere auf dem Feld der grünen Gentechnik, setzten daher frühzeitig Bemühungen an, die Nanotechnologie in eine umfassende Innovationsstrategie einzugliedern. Diese Strategie startete in Deutschland bereits im Jahr 2003. Dazu gehört die wissenschaftliche Aufarbeitung ethischer, rechtlicher, ökologischer und anderer gesellschaftlicher Folgen inklusive einer öffentlichen Kommunikation der Ergebnisse parallel zur Technologieförderung auf dem Gebiet der Nanotechnologie.

Im Jahr 2005/06 schloss sich der Start von Forschungsprojekten zur möglichen Gefährdung von Menschen und Umwelt insbesondere durch industriell gefertigte Nanopartikel an. Hier besteht eine besondere Herausforderung darin, dass sich die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Materialien in der Nano-Dimension ändern. Bei diesem Thema müssen noch viele offene Fragen beantwortet werden.

2006 wurde der gesellschaftliche Diskurs über die Perspektiven, die Chancen und Risiken der Nanotechnologie initiiert. Dabei kamen Kommunikationsinstrumente wie Bürger- und Konsensuskonferenzen zum Einsatz, die bereits früher in anderen Technikkonflikten Anwendung fanden. Ende des Jahres 2006 berief das BMU im Rahmen der High-Tech-Strategie die NanoKommission.

Im Fokus steht die Politik des Vorsorgeprinzips. Sie soll helfen, nicht mit dem Ausmaß an Blindheit in die Entwicklung und Anwendung einer Schlüsseltechnologie hineinzugehen, die noch wenige Jahrzehnte zuvor typisch war.



Die NanoKommission ist als Stakeholder-Dialog strukturiert. Das heißt es arbeiten sowohl Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft, als auch Vertreter aus Nicht-regierungsorganisationen (Gewerkschaften, Umweltverbänden, Verbraucherorganisationen) und aus staatlichen Instanzen wie Behörden und Ressorts zusammen. Die NanoKommission gliedert sich dabei in drei Arbeitsgruppen, die sich folgende Ziele gesetzt haben:

- das Potenzial von Nanomaterialien für eine nachhaltige Entwicklung durch Entlastungspotenziale für Umwelt, Ressourcen und Gesundheitsschutz sowie gegebenenfalls positive Beschäftigungseffekte zu analysieren und zu identifizieren. Hier könnten unter Umständen auch Impulse für eine sinnvolle Standortpolitik gegeben werden (AG 1)
- mögliche Risiken für Umwelt und Gesundheit durch Nanomaterialien zu bearbeiten, vor allem

„Im Fokus steht das Vorsorgeprinzip“

„Die Nano-Kommission ist als Stakeholder-Dialog konstruiert“



durch Klärung der Frage, welches Wissen zur möglichen Gefährdung bereits verfügbar ist und welche weiteren Forschungsaktivitäten kurzfristig notwendig sind (AG2)

- Empfehlungen zu erarbeiten, wie in einer Phase noch unzureichenden Wissens ein verantwortungsvoller Umgang mit Nanomaterialien durch freiwillige Verpflichtungen (Code of Conduct) befördert werden kann. (AG3)

Die Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen werden der NanoKommission vorgelegt. Die Verknüpfung mit der NanoKommission wird durch die Arbeitsgruppenleiter sichergestellt.

Chancen der Nanotechnologie

(Prof. Dr. Ulrich Buller, Leiter AG 1)

Prof. Dr. Ulrich Buller stellt zunächst die Ziele, Zusammensetzung und den Auftrag der Arbeitsgruppe vor. Dr. Karl-Heinz Haas (Fraunhofer ISC), Dr. Christian Leis (Osram GmbH) und Dr. Christian Göbbert (ItN Nanovation AG) stellen im Anschluss ausgewählte Beispiele für Produkte und Anwendungsbereiche der Nanotechnologie vor, die einen Nachhaltigkeitsnutzen bieten. Die Beispiele werden nachfolgend skizziert.

Energieeffizienz

Batterien bekommen mit Hilfe von Nanomaterialien eine höhere Energiedichte, Wärmedämmung wird durch Nanotechnologien effizienter. Auch die Ausbeute bei der Solarenergienutzung lässt sich verbessern.

Bereits auf dem Markt erfolgreich eingeführt sind organische LED (OLED). Sie werden vorrangig für Bildschirmenwendungen wie z. B. PC-Bildschirme oder Handy-Displays angewendet. Bereits heute sind OLEDs durch den Einsatz phosphoreszierender Emittoren energieeffizienter als Energiesparlampen. Zudem haben sie eine deutlich höhere Lebensdauer als Glühlampen. In puncto Umweltfreundlichkeit haben sie Vorteile, da sie quecksilberfrei sind. Durch den größeren Spielraum an Gestaltungsmöglichkeiten zeigt der Markt im Moment überdurchschnittliche Wachstumsraten. So lassen sich mit OLEDs im Gegensatz zu herkömmlichen Glühlampen flächige Anwendungen besser und einfacher umsetzen. Dies stellt einen Marktvorteil dar, da Verbraucher flächiges Licht angenehmer empfinden als eine punktuelle Beleuchtung.





1 Jahr NanoKommission –

Zwischenbilanz im Dialog

Zudem bieten OLEDs die Möglichkeit der Variabilität von Farben. Sie können dünner hergestellt werden als Glühlampen und sind flexibler.

25% des weltweiten Energieverbrauchs gehen momentan zu Lasten der Lichterzeugung. Hier lassen sich in Zukunft durch OLEDs große Mengen an Strom einsparen. Um diese Technologie in Zukunft weiterzuentwickeln und zu verbessern, haben sich verschiedene Unternehmen, Institute und Universitäten zur Initiative OLED 2015 zusammengeschlossen.

Mit dem vom BMBF geförderten Projekt OPAL 2008 (Organic Phosphorescent Area Light) wird das Ziel verfolgt, optimierte OLED-Strukturen auf der Basis niedermolekularer Materialien für Anwendungen in der Beleuchtungstechnik zu entwickeln.

Abwasserreinigung

Im Bereich der Abwasserreinigung kann durch Einsatz innovativer Membrane mit Nanotechnologie die konventionelle Abwasserreinigung um einen Schritt verkürzt werden. So könnten zukünftig die biologische Reinigung (Sekundärbehandlung) sowie die Hygienisierung (Tertiärbehandlung) durch die Membran-Bio-Reaktor-Technologie (MBR) in einem Schritt erfolgen. Reinigungsstufen wie Sandfilter, Nachklärung und UV- bzw. Ozonbehandlung können durch eine rein mechanische Stufe ersetzt werden.

Die MBR-Technologie bietet neben einer kompakteren, modularen Bauweise gegenüber der konventionellen Abwasserreinigung die Sicherstellung des Rückhaltes von Bakterien, Pilzen und z. T. auch von Viren. Diese Technologie stellt damit die Einhaltung der Anforderungen der EU-Badegewässerrichtlinie sicher.

Die Membranstufe kommt direkt nach der mechanischen Reinigung des Abwassers zum Einsatz und kann in ein bereits vorhandenes Belebungsbecken eingesetzt werden. Weitere positive Effekte sind die Steigerung des Biomassegehalts um den Faktor drei bis fünf, eine Reduzierung der Größe des Belebungsbeckens bzw. eine Steigerung der Kapazitäten bei gleichzeitig geringen Investitionskosten sowie eine geringere Überschuss-schlammproduktion.

Weitere Anwendungsbereiche

Im Automobilbau helfen Nanomaterialien bei der Gewichtsreduzierung. PKW können durch den Einsatz von Schäumen und Polymeren mit Nanomaterialien leichter und damit Benzin sparer gebaut werden. Zudem können Nanopartikel beim Korrosionsschutz helfen und transparente Beschichtungen bei Autolackierungen ermöglichen.

Über den Einsatz von Nanotechnologie im Gebäudebau können z.B. automatisch schaltbare Verglasungen eingesetzt werden, die Wärmeisolierung verbessert und der Korrosionsschutz erhöht werden. Zudem lassen sich Reinigungskosten durch die Verarbeitung photokatalytischer Oberflächen im Bereich der Fassadenreinigung einsparen.





Einschätzungen der NanoKommission zur Betrachtung der Chancen

Im Grundtenor sehen die Kommissionsmitglieder die Strategie der Betrachtung konkreter und verbraucher-naher Anwendungsbereiche von Nanomaterialien als richtig an.

Allerdings sollte bei einer Kategorisierung von Produkten eine mögliche Freisetzung von Nanopartikeln im gesamten Produktlebenszyklus beachtet werden. Hier sollte der Grundsatz gelten, dass über den gesamten Lebenszyklus der Nachhaltigkeitsnutzen die Gefährdung übertreffen muss. Hilfreich könnte es in diesem Zusammenhang sein, den Nachhaltigkeitsnutzen in direktem Vergleich zu denselben Produkten ohne Nanomaterialien darzustellen.

Ergänzend zur Darstellung der Umweltentlastungspotenziale sollte auch der gesellschaftliche Nutzen betrachtet werden. Gewünscht wird neben der produktbezogenen Betrachtung auch ein Vorschlag für einen methodischen Ansatz einer gesamtgesellschaftlichen Nachhaltigkeitsbilanz von Nanomaterialien.

Auf eine möglichst frühzeitige Kommunikation mit Verbrauchern über Chancen, vorhandene Wissensdefizite und Risiken wird in der Diskussion besonderer Wert gelegt. Angeregt wird daher, zu den ausgewählten Anwendungsbereichen Vorschläge für eine an Verbraucher gerichtete Kommunikationskampagne zu entwickeln.

Eine weitere Empfehlung ist, die Betrachtung der chancenorientierten Anwendungen der Nanotechnologie mit der Betrachtung der Risiken zu verknüpfen. Hier wird die Erstellung einer Matrix angeregt, in der für die ausgewählten Anwendungsbereiche neben den Chancen auch die Wissenslücken und Informationsbedarfe für eine Risikobetrachtung ergänzt werden.





„Wissensanforderungen bei der Beurteilung von innovativen Nanoprodukten sind hoch und zum Teil unerfüllbar“

Risiken und Prioritäten

(Prof. Dr. Arnim von Gleich, Leiter AG 2)

Aufgrund der dynamischen Entwicklung von Nanomaterialien und den Nanotechnologien insgesamt stellt sich die Frage, wie die daraus resultierenden Nachhaltigkeitsrisiken erfasst und bewertet werden können. Die bisherige Strategie der Risikoerfassung verengt sich auf die Betrachtung von Toxikologie beziehungsweise die Ökotoxikologie.

Methodische Möglichkeiten der Erfassung von Nachhaltigkeitsrisiken sind (öko-)toxikologische Analysen, Lebenszyklusanalysen beziehungsweise die Ökobilanz, eine Risikoanalyse oder auch die Risikobewertung innerhalb von Szenarien.

Alle genannten Methoden setzen sehr hohe Wissensanforderungen voraus, um die zu erwartenden Wirkungen von Expositionen beurteilen zu können. Diese hohen Wissensanforderungen sind, besonders in einem frühen Entwicklungsstadium eines Nanoproduktes, zum Teil unerfüllbar. Daraus resultiert die Frage nach dem Umgang mit diesem Nicht-Wissen. Die bisherige Orientierung lag dabei auf der idealtypischen Risikoregulation bestehend aus Abschätzung, Bewertung und Management.

Für die Zukunft gilt es zu klären, wie mit Noch-Nicht-Wissen und Nicht-Wissen umzugehen ist und welche Konsequenzen daraus gezogen werden müssen. Zudem stellt sich die Frage, wie sich die Wissensbasis für Maßnahmen nach dem Vorsorgeprinzip gestaltet und wie der Übergang von der Folgenabschätzung zur leitbildorientierten Gestaltung (green nanotechnologies) vollzogen wird.

Für die zukünftige Risikoforschung liegen die Prioritäten daher auf folgenden Punkten:

1. Charakterisierung und Identifizierung von Nanomaterialien

Hierbei gilt es, Mindestanforderungen an Datensätze zur Nanomaterialien-Charakterisierung zu definieren und die Vergleichbarkeit von Messergebnissen zu gewährleisten, zum Beispiel durch die Begründung relevanter Parameter. Daneben müssen expositionsrelevante Nanomaterialien identifiziert werden.

2. Anpassung und Entwicklung von Messmethoden

Hierzu gehören verlässliche Messmethoden zum Nachweis und zur Charakterisierung von Nanomaterialien sowie eine zuverlässige Expositionsmessung an Arbeitsplätzen, in der Umwelt, in Organismen oder in verbrauchernahen Produkten.

3. Expositionsabschätzung und -analyse

Abschätzung und Analyse sollten entlang des Produktlebenszyklusses erfolgen. Dazu gehören Herstellung, Umgang und Verwendung sowie die Entsorgung von Nanoprodukten. Daneben kann eine Schwachstellenanalyse und die Erstellung von Szenarien die Verteilung von Nanopartikeln in der Umwelt abschätzbar machen.

„Mindestanforderungen an Datensätze definieren“

„Die Verlässlichkeit von Messmethoden muss gewährleistet sein“

„Expositionsabschätzung entlang des gesamten Life-Cycles“

„Es gilt Untersuchungsmethoden u. a. für die Wechselwirkungen von Nanomaterialien zu entwickeln“

4. Wirkung von Verhalten in der Umwelt (Mobilität)

Die Auswirkungen auf die Umwelt sollten zukünftig möglichst in den Abhängigkeiten von Aufnahme, Dosis, Dauer und Verbleib in der Umwelt, beziehungsweise in Organismen bewertet werden. Zudem gilt es, die Aufnahmemechanismen für Organismen genauer zu untersuchen. Ein wichtiger Punkt ist das Verhalten von Nanopartikeln in der Umwelt: Hierbei müssen die Fragen der Abbaubarkeit, der Stabilität, Mobilität und des Ferntransportes, der gegenseitigen Wechselwirkungen oder auch Fragen nach der Anreicherung in der Nahrungskette beantwortet werden.

5. Toxikologie und Toxikokinetik

Ein weiterer Aspekt der Risikoforschung sind die toxischen Auswirkungen von Nanopartikeln. Für eine Untersuchung müssen die Abhängigkeiten relevanter Parameter wie Konzentration, Dauer, Partikelanzahl und -konzentration berücksichtigt werden. Daneben sind Wechselwirkungen von Nanomaterialien und die Wirkungen auf Gewebeverbände zu erforschen. Die Betrachtung von relevanten Expositionswegen über Lunge, Haut aber auch oral ist ein weiterer bedeutsamer Untersuchungsgegenstand. Für alle Punkte gilt es geeignete Untersuchungsmethoden zu entwickeln.

6. Test- und Bewertungsstrategien

Für die Erforschung der toxischen Wirkungen von Nanopartikeln sind geeignete Test- und Bewertungsstrategien zu entwickeln. Für die Toxikologie bedeutet dies die Entwicklung einer risikobezogenen Strategie. Die Ökotoxikologie benötigt neue Testsysteme bzw. eine Anpassung der Anwendbarkeit bestehender, validierter Systeme. Hinsichtlich von Verhalten, Verbleib, Gefährdung und Exposition von Nanomaterialien müssen Mög-

lichkeiten zur Kategorisierung entwickelt und in einem weiteren Schritt überprüft werden.

7. Aktuelle Risikobewertung ausgewählter Nanomaterialien

Um die potenziellen Risiken von Nanomaterialien angemessen beschreiben, bewerten und regulieren zu können, müssen die gegenwärtigen regulatorischen Instrumente berücksichtigt und ggf. weiter entwickelt werden. Dies kann eine Defizitanalyse und die Beschreibung von Handlungsbedarf beinhalten.

Die nächste Priorität liegt jedoch auf einer exemplarischen Lebenszyklusbetrachtung. Hierbei könnte beispielhaft der Lebenszyklus von nanopartikulärem Siliziumdioxid (SiO_2) unter dem Aspekt der Lebensmittelsicherheit und der Humantoxikologie betrachtet werden.

Weiterer Vorschlag: Betrachtung der Anwendung von photokatalytischem Titandioxid (TiO_2) in selbstreinigenden Oberflächen. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk auf Stabilität, Freisetzung von Nanopartikeln in die Umwelt und die damit verbundenen ökotoxikologischen Auswirkungen sowie die Betrachtung der photokatalytischen Abbauprodukte.

Die dritte exemplarische Betrachtung könnte für die Verwendung von Kohlenstoffnanoröhrchen (CNT) in Verbundwerkstoffen inklusive einer Untersuchung von Auswirkungen durch die spätere Entsorgung und das Recycling erfolgen.



„Vorschläge: Exemplarische Lebenszyklusanalyse für

- **nanopartikulärem SiO_2 im Lebensmittelbereich**
- **TiO_2 für selbstreinigende Oberflächen**
- **Kohlenstoffnanoröhrchen in Verbundwerkstoffen“**



***„Entwicklung
standardisierter Test-
verfahren“***

***„Vorhandenes
Wissen zusammen-
fassen und struktu-
rieren“***

***Kategorisierung und
Priorisierung von
Anwendungen für
die Risikobewertung***

***„Auf verbraucher-
nahe Produkte
fokussieren“***

***„nationale und
internationale
Bezüge herstellen“***

Empfehlungen des Plenums zur Risikobetrachtung

Vorgeschlagen werden die Entwicklung standardisierter Testverfahren mit anschließender Evaluierung und die Benennung von Regelungen für Vorort-Messungen durch Behörden. Dazu gehöre auch die Vorstellung eines Verfahrens zur schnellen, pragmatischen Risikobewertung, wie zum Beispiel nach dem BSI-Standard.

Bereits bestehendes Wissen zur Risikobewertung von Nanomaterialien sollte zusammengefasst und strukturiert werden. Dabei sollten nicht nur bereits publizierte Ergebnisse, sondern auch vermutete langfristige Folgen berücksichtigt werden.

Eine Kategorisierung beziehungsweise Priorisierung von Nanomaterialien sollte anhand wissenschaftlicher Kriterien nachvollziehbar sein und von den allgemeinen Regeln für die Kategorisierungen ähnlicher Stoffe abgeleitet werden. Wichtig sei hierbei eine konsistente Begriffsbestimmung und -nutzung gemäß der bestehenden Normen und Standards. Ebenso sollte ein Vorschlag für den Umgang mit besonders Erfolg versprechenden innovativen Stoffen erstellt werden.

Eine weitere Empfehlung ist die Fokussierung auf verbrauchernaher Produkte und Anwendungen. So könnte das Thema Nano besser zum Bürger transportiert werden.

National sollte ein Bezug zur BAuA-BfR-UBA-Forschungsstrategie hergestellt werden. Im internationalen Vergleich sei ein Abgleich mit vorhandenen Erkenntnissen wünschenswert sowie eine damit verbundene Einordnung des Dialogs in andere internationale aber auch nationale Aktivitäten.

Außerdem sollte die Frage beantwortet werden, ob und wenn ja welcher Regulierungsbedarf für Nanomaterialien besteht und inwieweit in diesem Zusammenhang die Vorgaben von REACH ausreichend sind. Eine Entscheidung über eine mögliche Kennzeichnung von Nanoprodukten soll am Ende des Bewertungsprozesses diskutiert werden.

***„Auseinandersetzung
mit dem Thema
Regulierung“***



Verantwortung der Wirtschaft

(Dr. Hans-Jürgen Wiegand, Leiter AG 3)

Ziel des NanoDialogs ist neben der Bewertung von Chancen und Risiken von Nanomaterialien auch die Entwicklung von Anforderungen an einen vorsorgenden Schutz von Arbeitnehmern, Verbrauchern und der Umwelt durch unterschiedliche gesellschaftliche Akteure. Um dies zu gewährleisten, wird ein Basis-Leitfaden mit Prinzipien entwickelt, den am Ende möglichst viele Hersteller-, Anwenderfirmen und andere verantwortliche Akteure in der täglichen Praxis anwenden.

Inhaltlich gehört dazu die Formulierung konkreter Maßnahmen, wie zum Beispiel best practices am Arbeitsplatz. Neben dem Basis-Leitfaden werden branchenspezifischen Unterleitfäden entwickelt sowie Unterstützung bei der Implementierung angeboten.

Grundzüge des Basis-Leitfadens werden zurzeit in der Arbeitsgruppe als übergeordnetes Leitprinzip beziehungsweise als „Prinzipienpapier“ diskutiert. Die aus der Diskussion entstehende Konkretisierung des Leitfadens findet im zweiten Quartal 2008 statt. An der Erörterung und Konkretisierung sind Vertreter aus den Anwenderbranchen Kosmetik, Lacke und der Bau-Chemie beteiligt.

Parallel zur Diskussion des Basis-Leitfadens findet ein Dialog zur branchenspezifischen Umsetzung der Prinzipien statt. Branchenspezifische Umsetzung bedeutet zum Beispiel die Empfehlung spezifischer Schutzmaßnahmen für spezielle Expositionssituationen in unterschiedlichen Anwenderbranchen.

**„Anwendung des
Basis-Leitfadens durch
möglichst viele ver-
antwortliche Akteure“**

**„Grundlage des
Leitfadens ist ein
gemeinsames
Prinzipienpapier“**

**„branchenspezifische
Empfehlungen zu
Schutzmaßnahmen“**

Daneben wird eine zentrale inhaltliche Diskussion zum Arbeitsschutz geführt: Hier können die Leitfäden von BAuA/VCI als erster Schritt für die Beurteilung der Arbeitssicherheit dienen.

Analog zur Entwicklung des „Prinzipienpapiers“ auf deutscher Ebene gibt es internationale Empfehlungen und Dokumente für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien. Hierzu gehören u.a. der von der EU-Kommission entwickelte „Code of Conduct for Nanosciences and Nanotechnologies for Research“ aus dem März 2008, der „UK Responsible NanoCode“ und der Leitfaden zum Arbeitsschutz des British Standards Institute (BSI).

Die erfolgreiche Umsetzung des Responsible Care für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien (Global Core Principles) ist in vielen Bereichen auch auf die Initiative der am NanoDialog beteiligten Akteure zurückzuführen.

Die nächsten Schritte der AG3 werden die Weiterentwicklung und Abstimmung des „Prinzipienpapiers“ sowie die Ausarbeitung branchenspezifischer Leitfäden sein. Die AG3 erhofft sich bei der Abstimmung der Anforderungen an das Papier und die Leitfäden Unterstützung durch die AG1 und 2.





„Code of Conduct auf oberster Ebene etablieren“

„Wie kann Risk-Assesment über den gesamten Lebenszyklus gewährleistet werden?“

„Vorhandene Informationen zu Nanomaterialien verfügbar machen“

Empfehlungen des Plenums zur Verantwortung der Wirtschaft

Die Arbeitsgruppe 3 sollte einen eigenen Code of Conduct innerhalb eines geschlossenen Konzeptes auf oberer Ebene entwickeln. Dabei sollten Beispiele aus anderen Ländern und Programmen berücksichtigt werden. Der Code of Conduct sollte die Möglichkeit bieten, ihn auf die jeweiligen Branchen und Subbranchen herunterzubrechen. Die Einhaltung des Code of Conduct muss nachvollziehbar gemacht werden, z.B. über eine Pflicht zur Berichterstattung.

Die Arbeitsgruppe sollte sich auch mit der Frage auseinandersetzen, wie ein Risk-Assessment über die Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklusses sichergestellt werden kann. Die Betrachtung des Produktlebenszyklusses sollte bezüglich einer möglichen Freisetzung von Nanopartikeln die Phasen der Herstellung, der Nutzung und der Nachnutzungsphase beinhalten.

Das Plenum richtet den Appell an die Wirtschaft, vorhandene Informationen zu Anwendungsbereichen und zur Wirkung und Exposition von Nanopartikeln schnell verfügbar zu machen. Hierzu wurde auch der Vorschlag zur Implementierung eines verbindlichen Meldeverfahrens genannt.

Insbesondere die Lebensmittelbranche sollte sich schnell aktiv am Dialog beteiligen und Anwendungen von Nanopartikeln offen legen.

Der Leitfaden für den verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien solle in jedem Fall auch Aussagen über die Kommunikation über Nano in der Wertschöpfungskette treffen.

Damit der Leitfaden für Verbraucher anwendbar ist, sollte er verbraucherverständlich formuliert werden. Möglicherweise könnte dazu auch ein zweiter, eigens für Verbraucher geschriebener Leitfaden entwickelt werden.

Der Leitfaden sollte außerdem eine Stellungnahme zur Kennzeichnung von Nanomaterialien enthalten.

„Entwicklung eines eigenen Leitfadens für Verbraucher?“



Ergebnisse der Arbeitsgruppen vor der Sommerpause

Information der Politik

Informationen werden kontinuierlich verfügbar gemacht

Veranstaltung zur Verpflichtung auf Leitfaden

Ende 2008 Abschlussveranstaltung zum NanoDialog

Ausblick

Die drei Arbeitsgruppen werden bis Juni 2008 ihre Ergebnisse vorlegen. Bis zu diesem Zeitpunkt sollten sie mindestens, unter der Berücksichtigung der Ergebnisse der Zwischenbilanz, die erzielbaren Ergebnisse und Produkte bestimmt haben. Die NanoKommission wird deren Ergebnisse auswerten und einen Bericht erstellen, in den die Arbeitsgruppenergebnisse ungefiltert einfließen und unter Umständen ergänzt werden.

Daneben sind für dieses Jahr Informationsveranstaltungen für politische Vertreter geplant (zum Beispiel ein „Nano-Frühstück“). Auf diesen Veranstaltungen wird die NanoKommission die Politik über den Wissensstand zu Chancen und Risiken von Nanomaterialien informieren.

Begleitend werden alle aktuellen Informationen kontinuierlich der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die NanoKommission gibt auf der Basis von aktuellen Ergebnissen der Arbeitsgruppen Stellungnahmen ab und publiziert diese auf der Homepage bzw. leitet sie als E-Mail an einen erweiterten Stakeholderkreis weiter.

Geplant ist auch eine öffentliche Veranstaltung, in der sich Unternehmen im Sinne einer Selbstverpflichtung zu dem gemeinsam erarbeiteten Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien bekennen.

Die Arbeitsphase der NanoKommission wird im November 2008 mit einer Abschlussveranstaltung beendet werden. Die Zwischenbilanz zeigt jedoch schon jetzt, dass auch danach der gesellschaftliche Dialog über Nanomaterialien und Nanotechnologie wichtig bleiben wird.

Daher ist es auch die Aufgabe der NanoKommission innerhalb der Auswertung der Arbeit und einer Bilanzierung des Dialogs Vorschläge für weitere Aktivitäten auf diesem Gebiet in Deutschland zu machen.





Liste der Empfehlungen zu den Arbeitsgruppen aus den Diskussionen im Plenum

Arbeitsgruppe 1 (Chancen)

- Die vorgestellten Beispiele für Chancen von Nanomaterialien sind aus der Perspektive des Umweltnutzen richtig gewählt
- Produkteinteilung auch nach Freisetzung/Nicht-Freisetzung von Partikeln bzw. Differenzierung nach Risikogruppen kategorisieren
- Produktmatrix entwickeln: Einteilung in Chancen, Wissensmangel und Informationsbedarf
- Bewertung der Chancen und Risiken der Beispiele entlang der Kette (und nicht nur in der Anwendung)
- Nachhaltigkeit (für Industrie und Verbraucher) bewerten. Gesamtgesellschaftlichen Gewinn der Nanotechnologie darstellen
- Potenzialanalyse für alle Produkte nach Kriterien der Risikobewertung
- Prinzip einführen: Die Chancen von Nanoprodukten sollten im Rahmen der Lifecycle-Analyse den Gefährdungen überwiegen
- Mehr Beispiele mit konkretem Verbrauchernutzen, weniger mit industriellem Nutzen zeigen (inkl. Produkte in der Pipeline)
- Chancen von Nanoprodukten in direktem Vergleich mit gleichwertigem Nicht-Nanoprodukt hervorheben

- Ergebnis sollte einfache Wahrheiten (auch für Verbraucher) verständlich kommunizieren und Interesse am Thema wecken
- Auf marktreife Produkte fokussieren





Arbeitsgruppe 2 (Risiken)

- Umgang mit „Nicht-Wissen“ konkretisieren und Abwägungskriterien definieren
- Kosten-Nutzen-Überlegung einbeziehen
- Weitere Priorisierung der Aufgabenpakete, Ausarbeitung von Vorschlägen zur Abarbeitung
- Pragmatische Ansätze für schnelle Risikobeurteilung vorschlagen (z. B. BSI-Standard)
- Bewertung eines (oder drei) konkreter Stoffe (Definition, Eigenschaften, Exposition)
- Bestehendes Wissen zur Risikobewertung strukturieren und zusammenfassen, Berücksichtigung publizierter Ergebnisse und möglicher unbekannter langfristiger Wirkungen
- Kategorisierung/Priorisierung nachvollziehbar machen (anhand wissenschaftliche Kriterien), Ableitung von allgemeinen Regeln für die Kategorisierung vergleichbarer Stoffe
- Konsistente Begriffsbestimmung und -nutzung gemäß den Normen und Standards
- Orientierungsmöglichkeiten und Empfehlungen Richtung Green Nanotechnology geben
- Fokus auf Ökotoxikologie und End-of-Life-Verhalten richten, zum Beispiel biotechnische Anwendungsverfahren
- Vorschlag für Standardisierung der Testverfahren und deren Validierung entwickeln
- Vorschläge für Regelungen für Vorort-Messungen durch Behörden entwickeln
- Nur Nanomaterialien einbeziehen, die industriell unter Qualitätsgesichtspunkten evaluiert sind

- Fokus auf verbrauchernahe Produkte (und bereits existierende) Anwendungen richten
- Problematische Anwendungen (Exposition/Wirkungsverdacht) benennen und Kriterien dafür vorschlagen, unproblematische Anwendungen benennen und ebenfalls Kriterien dafür entwickeln
- Vorschlag für Umgang mit Erfolg versprechenden innovativen Stoffen
- Bezug zur BAuA-BfR-UBA-Forschungsstrategie herstellen
- OECD-Dossier der Steeringgroup 3 prüfen und Stellung nehmen
- Internationaler Vergleich: was liegt an Erkenntnissen vor? Sowie Einordnung in andere nationale und internationale Aktivitäten
- Frage beantworten, ob Regulierungsbedarf besteht? Reicht REACH?
- Kennzeichnung erst am Ende des Bewertungsprozesses behandeln





Arbeitsgruppe 3 (Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang der Wirtschaft):

- Eigener Code of Conduct der AG 3 oder Annahme/Übernahme eines anderen? (Prüfauftrag)
- AG3/NanoKommission sollte sich mit dem Problem der „Kennzeichnung“ befassen bzw. Kriterien dazu entwickeln
- Wirtschaft muss Transparenz über auf dem Markt befindliche Produkte und Daten schaffen; Erfassung von verbrauchernahen Produkten mit Nanomaterialien; Definierte Referenzmaterialien für Toxikologie bereitstellen
- Betrachtung des Produktlebenszyklus in Bezug auf Freisetzung: Erstellung/Nutzungsphase/nach der Nutzungsphase
- Welche Informationen (Wirkung/Exposition) zu Nanopartikeln von der Industrie werden wie (Meldeverfahren) zur Verfügung gestellt?
- Verdeutlichung des Verhältnis zwischen Leitfaden und Regulierung
- Vorschläge für Monitoring, Controlling und Reporting zur Umsetzung der Selbstverpflichtungen entwickeln
- Klassifizierung der Leitfäden nach Gefährdungspotenzial der Nanopartikel/Anwendung
- Unterscheidung verbrauchernah/-fern bei Prioritätensetzung
- Andocken AG 2 an AG 3; Implementierung eines Ampelsystems, welches in AG 2 erarbeitet werden sollte



- Wann werden Einstufungen als kanzerogen der IARC in der Regulierung berücksichtigt? Code of Conduct nur Übergangslösung (besser Regulierung)
- Wie stellt man Risk Assessment über den Life-Cycle sicher? (Gibt es „no go areas“?)
- Geschlossenes Konzept eines Code of Conduct auf oberer Ebene, mit einem konkreten Herunterbrechen auf Branchen/Subbranchen entwickeln
- Entscheidende Branchen zum Verbraucherschutz (Lebensmittelindustrie) sollten einbezogen werden
- Benennung von Branchen, die den Leitfaden prioritär annehmen, adaptieren, weiter ausarbeiten sollen
- Stoffspezifische und konkrete Empfehlungen auf Branchenebene entwickeln
- Stärkerer Einbezug von Branchenverbänden, Anstoß für Branchenleitfäden geben
- Anwenderbezug herstellen! (Arbeitsschutz, Verbraucherschutz, Umweltschutz)
- Prinzipien kurz und lesbar halten
- Nanobegriffe definieren: Worüber reden wir?
- Kommunikation zum Verbraucher sicherstellen
- Informationstransfer in der Lieferkette (Kennzeichnung Größe, Form, Oberfläche...) gewährleisten
- Vorschläge zur Schulung und Information des Anwenders entwickeln



- Leitfaden verbraucherverständlich machen, eventuell 2. Leitfaden für Verbraucher, eines der Prinzipien sollte Verbraucherkommunikation sein

TeilnehmerInnen der Zwischenbilanz

Katharina Adler	BMELV
Dr. Reiner Arndt	BMU
Dr. Ulrich Bast	Siemens AG
Bianca Bendisch	BMU
Dr. Markus Berges	BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV-BGIA)
	BMG
Dr. Stephan Brandt	Fraunhofer Gesellschaft
Prof. Dr. Ulrich Buller	Verbraucherzentrale Bundesverband
Monika Büning	Industrieverband Körperpflege und Waschmittel e.V.
	Verbraucherzentrale NRW
Dr. Jens Burfeindt	BUND
	Vorsitzender der NanoKommission
Dr. Rolf Buschmann	Fraunhofer ITEM
Patricia Cameron	UBA
Wolf-Michael Catenhusen	Verband der deutschen Lackindustrie e.V.
	Ciba Specialty Chemicals Inc.
Dr. Otto Creutzenberg	UBA
Dr. Wolfgang Dubbert	Verbraucherrat des DIN
Dr. Dietmar Eichstädt	DECHEMA
	Nanotechnology Industries Association
Helmut Elbert	BUND, IGUMED, DBU
Traute Fiedler	Universität Bremen
Gabriela Fleischer	ItN Nanovation AG
Dr. Andreas Förster	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.
Dr. Steffi Friedrichs	Universität Stuttgart
	Verbraucher Initiative e.V.
Dr. Peter Germann	Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Prof. Dr. Arnim von Gleich	Fraunhofer - ISC
Dr. Christian Göbbert	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt LSA
Peter Graß	TU Berlin
	Öko-Institut e. V.
Dr. Antje Grobe	BfR
Laura Gross	Fraunhofer - IAO
Werner Günther	BUND
	BBU
Dr. Karl-Heinz Haas	SOLVAY GmbH
Dr. Thomas Handschack	
Prof. Dr. Andrea Hartwig	
Andreas Herrmann	
Prof. Dr. Rolf F. Hertel	
Daniel Heubach	
Prof. Dr. Helmut Horn	
Oliver Kalusch	
Karl-Heinz Kampmann	





Dr. Martin Kayser	BASF AG
Dr. Hans-Jürgen Klockner	VCI
Astrid Klug	BMU
Dr. Marike Kolossa-Gehring	UBA
Sylvia Kotting-Uhl	Die Grünen/Bündnis '90
Prof. Dr. Harald Krug	EMPA
Dr. Peter Krüger	Bayer MaterialScience AG
Prof. Dr. Wilfried Kühling	BUND
Dana Kühnel	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
Dr. Monika Kursawe	Merck KGaA
Sabine Lehmann	MUNLV NRW
Dr. Christian Leis	Osram GmbH
Cornelia Leuschner	UBA
Dr. Wolfgang Luther GmbH	VDI Technologiezentrum
Dr. Johanna Maiwald	DIE LINKE
Dr. Peter Markus	Institut für Kirche und Gesellschaft
Martin Möller	Öko-Institut e.V.
Richard Müller	SPD
Dr. Thomas Müller-Kirschbaum	Henkel KGaA
Alexander Nies	BMU
Dr. Marion Oeben-Negele	Bayer HealthCare AG
Dr. Hanns Pauli	DGB
Ulrich Petschow	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Prof. Dr. Friedrich Pott	Universität Düsseldorf
Annegret Potthoff	Fraunhofer - IKTS
Dr. Peter Priem	SOLVAY GmbH
Dr. Jacques Ragot	Bayer Material Science AG
Marianne Rappolder	UBA
Markus Roller	BMR
Dr. Gerd Romanowski	VCI
Aline Rommert	Verband der deutschen Lackindustrie e.V.
Dr. Thomas Ronge	Volkswagen AG
Ursula Roos	Britische Botschaft Berlin
Dr. Peter Rudolph	MLUV Brandenburg
Dr. Rudolf Schierl	Universität München
Dr. Eberhard Schrader	Henkel KGaA
Ute Schreiber	MLUV Brandenburg
Dr. Sieglinde Stähle	BLL
Silke Stallkamp	Büro MdB Ingbert Liebing
Dr. Klaus Günter Steinhäuser	UBA
Dieter Strupp	Ministerium für Umwelt - Niedersachsen
Siegfried Turowski	Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin Uni Göttingen
Bertram Wagner	Ministerium für Wirtschaft und Arbeit - Sachsen

Dr. Heiner Wahl	BMAS
Dr. Norbert Weis	Bremer Umweltinstitut e. V.
Michael Weltzin	Büro MdB Sylvia Kotting-Uhl
Richard Wieczorek	Kölnische Rückversicherung- Gesellschaft
Dr. Hans-Jürgen Wiegand	Evonik
Dr. Karin Wiench	BASF AG
Dr. Petra Wolff	BMBF
Dr. Peter Wolfgang	StMUGV - Bayern
Henning Wriedt	Kooperationsstelle Hamburg

Mitglieder der NanoKommission

Wolf-Michael Catenhusen	(Vorsitz) Staatssekretär a.D.
Prof. Dr. Ulrich Buller	Fraunhofer Gesellschaft
Prof. Dr. Helmut Horn	BUND
Michael Jung	Nanogate AG
Dr. Martin Kayser	BASF AG
Dr. Holger Krawinkel	Verbraucherzentrale Bundesverband
Dr. Uwe Lahl	BMU
Dr. Klaus Mittelbach	BDI
Dr. Thomas Müller-Kirschbaum	Henkel KGaA
Dr. Hanns Pauli	DGB
Dr. Gerd Romanowski	VCI
Dr. Wolfgang Stöffler	BMBF
Prof. Dr. Arnim von Gleich	Universität Bremen
Dr. Hans-Jürgen Wiegand	Evonik Industries AG
Dr. Peter Wolfgang	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbrau- cherschutz - Bayern





Mitglieder der AG 1: Chancen für Umwelt und Gesundheit

Prof. Dr. Ulrich Buller	(Leiter der AG) Fraunhofer Gesellschaft
Bianca Bendisch Monika Büning	BMU Verbraucherzentrale Bundesverband
Dr. Wolfgang Dubbert Dr. Christian Göbbert Dr. Andreas Gutsch Daniel Heubach Joachim Hornung Dr. Jutta Kissel Dr. Monika Kursawe Dr. Peter Krüger Dr. Christian Leis Dr. Wolfgang Luther Ulrich Petschow	UBA ItN Nanovation AG Li -Tec GmbH Fraunhofer - IAO BMELV BASF AG Merck KGaA Bayer MaterialScience AG Osram GmbH VDI Technologiezentrum Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Martin Rieland Gabriele Süptitz	BMBF Sächsisches Staats- ministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Prof. Dr. Michael Veith	Leibniz - Institut für Neue Materialien GmbH

Mitglieder AG 2: Risiken und Sicherheitsforschung

Prof. Dr. Arnim von Gleich	(Leiter der AG) Universität Bremen
Katharina Adler Dr. Rolf Buschmann Dr. Christian Gerhart	BMELV Verbraucherzentrale NRW Grimm Aerosol Technik GmbH
Dr. Rolf Hertel Dr. Kerstin Hund-Rinke Oliver Kalusch	BfR Fraunhofer - IME Bundesverband Bürger- initiativen Umweltschutz BUND
Prof. Dr. Wilfried Kühling Dr. Marion Oeben-Negele Dr. Markus Pridöhl Marianne Rappolder Dr. Eberhard Schrader Dr. Petra Wolff Prof. Dr. Harald Krug Dr. Thomas Kuhlbusch	Bayer HealthCare AG Evonik Industries AG Umweltbundesamt Henkel KGaA BMBF EMPA Institut für Energie und Umwelttechnik IUTA

Dr. Marc Müller	Institut für Arbeitsmedizin der UdS
Dr. Bruno Orthen	Bundesanstalt für Arbeits- schutz und Arbeitsmedizin
Dieter Strupp	Ministerium für Umwelt - Niedersachsen
Dr. Karin Wiench	BASF AG

Mitglieder AG 3: Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien

Dr. Hans-Jürgen Wiegand	(Leiter der AG) Evonik Industries AG
Dr. Markus Berges	BGIA – Institut für Arbeits- schutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversiche- rung e. V. (DGUV-BGIA)
Dr. Axel Bosch	Wacker-Chemie AG
Patricia Cameron	BUND
Dr. Reinhard Ditz	Merck KGaA
Dr. Dietmar Eichstädt	Verband der deutschen Lackindustrie e.V.
Gabriela Fleischer	Verbraucherrat des DIN
Dr. Frank Groß	Nano-X GmbH
Dr. Reinhard Jung	Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
Dr. Harry Keidel	Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz
Dr. Hans-Jürgen Klockner	VCI
Dr. Carolin Kranz	BASF AG
Dr. rer. nat. Andreas Leson	Fraunhofer - IWS
Dr. Barbara-Christine Richter	Bayer Material Science AG
Dr. Norbert Schröter	Deutsche Bauchemie e.V.
Dr. Heiner Wahl	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
Dr. Torsten Wolf	Bundesanstalt für Arbeits- schutz und Arbeitsmedizin
Henning Wriedt	Kooperationsstelle Hamburg



