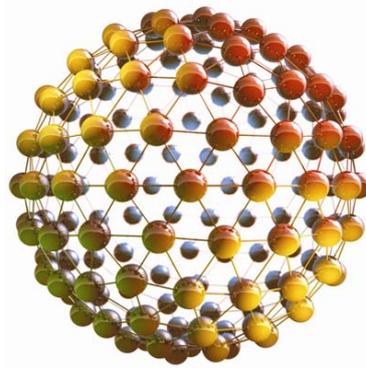

**9. Bremer Forum
Gesundheitlicher Verbraucherschutz**

**Nanotechnologie
Chancen – Risiken !?**



**Montag, 08. März 2010
14:00 bis 17:30 Uhr**

**Tagungsort:
Arbeitnehmerkammer Bremen
- Kultursaal -
Bürgerstr. 1, 28195 Bremen**

VERANSTALTUNGSUNTERLAGEN



verbraucherzentrale
Bremen

BiPS

PROGRAMM

- 14:00 Uhr** **Grußworte und Eröffnung**
Dr. Matthias Gruhl
Abteilungsleiter Gesundheit bei der
Senatorin für Arbeit, Frauen, Gesundheit,
Jugend und Soziales, Bremen (SAFGJS)
- Einführung durch den Moderator**
Otmar Willi Weber, Radio Bremen
- 14:30 Uhr** **Nanotechnologie – Wahrnehmung und
Wirklichkeit**
Jürgen Thier-Kundke
Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin
- 15:00 Uhr** **Nanotechnologie im Land Bremen**
Dr. Detlef Pukrop
WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
- 15:20 Uhr** **Pause**
- 15:40 Uhr** **Nanotechnologie aus Sicht der Risikoforschung**
Prof. Dr. Jürgen Warrelmann
Universität Bremen
- 16:00 Uhr** **Nanotechnologie aus Sicht des
Arbeitnehmerschutzes**
Dr. Torsten Wolf
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin,
Dortmund
- 16:30 Uhr** **Nanotechnologie aus Sicht des
Verbraucherschutzes**
Monika Büning
Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.,
Berlin
- 17:00 Uhr** **Schlussdiskussion**
- 17:30 Uhr** **Ende der Veranstaltung**
-

Die Veranstalter:



Die Senatorin für Arbeit, Frauen, Gesundheit,
Jugend und Soziales
Bahnhofsplatz 29, 28195 Bremen
<http://www.gesundheit.bremen.de>
<http://www.verbraucherschutz.bremen.de>



Verbraucherzentrale Bremen
Altenweg 4, 28195 Bremen
<http://www.verbraucherzentrale-bremen.de>



Bremer Institut für Präventionsforschung
und Sozialmedizin
Linzer Str. 8-10, 28359 Bremen
<http://www.bips.uni-bremen.de>

Dr. Matthias Gruhl

**Abteilungsleiter Gesundheit bei der Senatorin für Arbeit, Frauen,
Gesundheit, Jugend und Soziales, Bremen**

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie im Namen von Frau Senatorin Rosenkötter herzlich zum heutigen 9. Forum für den gesundheitlichen Verbraucherschutz.

Diese Veranstaltungsreihe hat Standards gesetzt: Während es bereits eine Jahrzehnte lange und gute Zusammenarbeit des Gesundheitsressorts mit den BIPS gab, war diese Veranstaltung letztendlich auch ein Katalysator für die zunehmend sich intensivierende Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Bremen.

Gemeinsam sind in der Vergangenheit ausgesprochen wichtige Themen aufgegriffen worden, die auch vorausschauend und am Puls der Zeit thematisch ins Schwarze getroffen haben.

Ein solches Thema haben Sie sich diesmal erneut vorgenommen. Eigentlich könnte ich an dieser Stelle jetzt noch einige staatstragende Worte zur Bedeutung der Nanotechnologie und der ungeklärten Tatbestände abgeben und mein Grußwort wäre zu Ende.

Ganz so einfach möchte ich es mir jedoch nicht machen und habe mich deshalb in der Vorbereitung etwas intensiver mit dieser Frage einer Zukunftstechnologie befasst.

Selbstverständlich, aus Sicht der Forschung, wird hier ein völlig neues, spannendes Gebiet eröffnet, das nicht nur wissenschaftlich interessant ist, sondern auch ökonomisch ausgesprochen leicht verwertbar ist.

Möglichkeiten zur Materialeinsparung und Entwicklung neuer Anwendungsformen von Produkten sind sicherlich ein genügender Anreiz für Wissenschaft und Ökonomie.

Andererseits fielen mir in der Debatte auf, dass hier ähnliche Argumente einfließen, wie wir sie schon aus der Gründerzeit der Gentechnik oder der Freisetzungsdebatten kennen: dass nämlich die wissenschaftliche beziehungsweise die verwertungsorientierte Betrachtung weit vor der Risikenbetrachtung durchgeführt wurde.

Als ich mir dann den Bericht des Umweltbundesamtes von 2009 anschaute, kam mir doch Zweifel, ob eine ganzheitliche Betrachtung dieser Technologie schon vorhanden ist. Ich habe gelernt, dass es sowohl synthetische als auch natürliche Nanopartikel gibt.

Natürliche Nanopartikel sind uns seit längerem bekannt und ihre toxikologische oder medizinische Wirkung ist gut beschrieben. Ich denke hier an Holzstaub, Feinstaub oder Asbestfasern, die alle in Bezug auf ihre Lungengängigkeit und ihrer karzinogenen Wirkung alte Bekannte sind.

Als ich dann aber lernte, dass bestimmte synthetische Nanopartikel von Form und Größe diesen pathogenen natürlichen Stoffen wie Asbestfasern entsprechen und ähnliche Reaktionen hervorriefen, habe ich mir schon die Frage gestellt, ob wir hier wissen, was wir tun.

Es wird aber auch deutlich, dass wir sehr wenig wissen, wie diese Materialien letztendlich in der Umwelt abgebaut werden, ob sie zerfallen oder sich zusammenfügen, ob sie wasserlöslich sind, ob sie in die Nahrungskette eingetragen

werden und welche Langzeitwirkungen sie hervorbringen. Alles dies wissen wir nicht. Dies heißt auch, dass diese Nanopartikel nicht nur direkt, sondern möglicherweise auch indirekt auf den Menschen einwirken und an die üblichen drei Eintrittspforten des Menschen anklopfen: an die Lunge, an den Magen-Darm-Trakt und an die Haut. Auch hier sagt der augenblickliche Stand der Wissenschaft, dass bis auf die inzwischen erkannte gefährliche Wirkung bestimmter Partikel in der Lunge fast überhaupt noch nichts bekannt ist, ob und in welcher Form diese Stoffe im Körper aufgenommen, verarbeitet, abgebaut, angereichert und ausgeschieden werden. Hier liegen nur für wenige der unterschiedlichen Nanopartikel erste Erkenntnisse vor. Bekannt ist, dass einige Nanopartikel die Blutgehirn-Schranke überschreiten können und insofern der Verdacht nahe liegt, dass sie auch plazentagängig sind, also eine Wirkung auf Föten beziehungsweise Embryonen haben könnten. Aber auch hier kann die Wissenschaft bisher noch keine weiteren Erkenntnisse liefern. Insofern sollte man eigentlich denken, dass es zumindest Vorsichtsmaßnahmen gibt, die die Verwendung dieser Stoffe begleiten: Aber auch hier: Fehlanzeige! Weder gibt es eine gesetzliche Richtlinie, die die Registrierung dieser Stoffe verpflichtend macht, noch gibt es eine Kennzeichnungspflicht. An diesen Gesetzen wird erst gearbeitet.

In der Summe haben wir es also mit einer relativen Black Box zutun, die aber bereits mehr hundertfach in unserer Welt existent ist. Ich finde dies eine Perpetuierung alter Fehler und von daher nur kaum verantwortbar.

Ich hoffe, dass Sie heute intensiv über diese Fragen diskutieren können und vielleicht die eine oder andere Antwort erhalten, die ich Ihnen nicht geben kann. Seien Sie gewiss, dass wir hier eine Stoffgruppe haben, die der öffentlichen Aufmerksamkeit bedarf. Von daher bin ich sehr froh und dankbar, dass die Organisatoren heute hier zu diesem Thema just diese Öffentlichkeit herstellen. Ihr zahlreiches Kommen belegt, dass dies auch gerne angenommen wird.

Ich wünsche uns allen von daher wichtige Erkenntnisse und einen wichtigen Anstoß zu einer Debatte, die wir dringend führen müssten.

Herzlichen Dank.

Nanotechnologie – Wahrnehmung und Wirklichkeit

Unter Nanotechnologien versteht man heutzutage **Techniken**, bei denen kleinste Partikel im sogenannten Nanometer-Maßstab zum Einsatz kommen. Ein Nanometer verhält sich zu einem Meter wie der Durchmesser einer **Haselnuss** zu dem unserer **Erde**. Die Neue Technik ist vielfältig und kommt in der Informationstechnologie, Elektronik, Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Umwelttechnologie sowie in verbrauchernahen Bereichen wie der Medizin, Textilien, Kosmetika und Ernährung zur Anwendung. Gerade durch die Winzigkeit der Partikel, die man in natürlicher Form in dieser Größe auch in der gesamten Natur sowie im menschlichen Körper findet, entstehen **neue vorteilhafte Eigenschaften** wie hohe Schmutzabweisung, Biegsamkeit, Dehnbarkeit oder auch eine hohe Bioverfügbarkeit im Körper.

Nanotechnologie gilt somit als eine der **Schlüsseltechnologien** des 21. Jahrhunderts. Die Hoffnungen und Erwartungen, die in sie als Motor für Innovation gesetzt werden, sind enorm. Sie birgt ein großes Potenzial für die Entwicklung von Materialien und Produkten mit vollkommen **neuen Eigenschaften**. Gleichzeitig sind die Auswirkungen der Nanotechnologie auf die menschliche Gesundheit bislang weitgehend spekulativ. Nanopartikel können im Vergleich zu größeren Partikeln andere physikalische, chemische oder biologische Eigenschaften aufweisen. Die Tatsache, dass durch Nanotechnologie hergestellte neue Materialien zunehmend Verwendung im Produktionsprozess und in Verbraucherprodukten finden, macht die Beschäftigung mit **Sicherheits- und Risikofragen** der Nanotechnologie immer drängender.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (**BfR**) hat gemeinsam mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sowie dem Umweltbundesamt eine **Forschungsstrategie** zur Ermittlung potenzieller Risiken der Nanotechnologie veröffentlicht. Diese drei öffentlichen Institutionen halten es für geboten, vorhandene Wissenslücken durch weitere Forschungs- und Bewertungsaktivitäten zu schließen. Die folgenden Forschungsprojekte und Förderinitiativen zum Thema Nanotechnologie werden für den Verbraucherschutz als vorrangig angesehen:

- Identifizierung relevanter Nanomaterialien
- Bewertung von Nanomaterialien im bestehenden Rechtsrahmen
- *in vivo*-Studien zur Bewertung der Risiken von Nanomaterialien
- Bewertung und Validierung der *in vitro*-Methoden als Beitrag zur Bewertung der Risiken
- Untersuchungen zur Resorption, systemischen Verfügbarkeit, Akkumulation und Ausscheidung von Nanomaterialien nach oraler Exposition (Lebensmittel und Lebensmittelverpackungsmaterialien)
- Bewertung der Toxizität von Nanomaterialien nach oraler Exposition

Das Bundesinstitut für Risikobewertung hat den gesetzlichen Auftrag, mögliche Risiken, die Lebensmittel, Stoffe und Produkte für den Verbraucher bergen können, zu identifizieren, sie wissenschaftlich zu bewerten und alle beteiligten Interessengruppen in einen aktiven Kommunikations- und Informationsprozess mit einzubinden. Durch eine umfassende, vollständige und nachvollziehbare

Risikokommunikation macht das BfR Wissenschaft für Politik, Wirtschaft, Verbände, Nichtregierungsorganisationen, Medien und die Verbraucherschaft sichtbar und nutzbar. Gerade im Hinblick auf neue Technologien wie der Nanotechnologie bestehen hierbei besondere Herausforderungen. Allen Beteiligten soll die Möglichkeit gegeben werden, sich eine mündige Meinung über Auswirkungen neuer Technologien zu bilden und ihnen somit einen verantwortungsvollen Umgang damit zu ermöglichen. Hierzu ist unter anderem ein Verständnis dafür nötig, wie Verbraucher bestimmte Risiken wahrnehmen.

Um zu erfassen, wie Nanotechnologie aktuell von der deutschen Bevölkerung beurteilt wird, hat das BfR ein Forschungsprojekt zur **Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung** durchgeführt. Eine repräsentative **Bevölkerungsbefragung** in Verbindung mit einer qualitativ-psychologischen Grundlagenstudie gibt Aufschluss darüber, welche Faktoren die Wahrnehmung von Menschen beeinflussen, welche sozialen Dynamiken beim Thema Nanotechnologie von Bedeutung sind und in welche Richtungen sich die öffentliche Meinungsbildung zur Nanotechnologie entwickeln könnte. Dabei wurden Risiken bzw. die Risikofelder, die in der öffentlichen Wahrnehmung manifest, latent oder potenziell vorhanden sind, aufgedeckt sowie Wirkungsfaktoren für die Risikokommunikation in diesem neuen Risikofeld beschrieben. Der überwiegende Anteil der 1.000 Befragten schätzt den Nutzen der Nanotechnologie höher ein als ihr Risiko (66%) und hat insgesamt ein gutes oder sehr gutes Gefühl bei dieser Technologie (77%). Während die Anwendung der Nanotechnologie im Lebensmittelbereich eher als sensibler Bereich bezeichnet wird, ist der Zuspruch im Bereich Textilien sowie Farben und Lacke hoch (86%).

Da Risikokommunikation weit über eine reine Information zum Stand der wissenschaftlichen Forschung und das Wissen über gesundheitliche Risiken hinausgeht, wurde eine **BfR-Verbraucherkonferenz Nanotechnologie** initiiert. Grundlage der Risikokommunikationsaktivitäten des BfR ist der partizipative Dialog. Die Durchführung einer Verbraucherkonferenz setzte diesen Auftrag in die Praxis um, indem Verbraucher bereits im Vorfeld einer breiten verbrauchernahen Anwendung der Nanotechnologie direkt in die Diskussion der Chancen und Risiken einbezogen wurden und ihr Votum als vorgebildete Laien öffentlich verkündeten.

Weiterhin wurde vom BfR eine **Delphi-Befragung** zu Risiken nanotechnologischer Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände durchgeführt. Ziel dieses Projektes, bei dem es sich um eine mehrstufige **Expertenbefragung** handelt, war es, das Technologiefeld Nanotechnologie anhand potenzieller Risiken vorzustrukturieren und damit die Grundlage für zukünftige Risikobewertungen zu nanotechnologischen Anwendungen zu legen. Auf der Grundlage des verfügbaren Wissens zu Exposition und Gefährdungspotenzial wurden nanotechnologische Anwendungen nach der Höhe des wahrscheinlichen Risikos unterteilt.

In einem weiteren BfR-Projekt zur **Analyse der Medienberichterstattung** wurde untersucht, wie die Thematik Nanotechnologie im massenmedialen Diskurs aufgegriffen wird, welche Akteure sich mit welchen Positionen an der Debatte beteiligen und welche Argumentationsmuster und sprachliche Bilder die Debatte prägen. Bislang wird das Thema in den Medien eher wissenschaftlich und sachlich behandelt sowie Nutzen und Vorteile herausgestellt.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung ist in allen relevanten **wissenschaftlichen Gremien**, die sich auf nationaler (z.B. Nano-Dialog), europäischer (z.B. EFSA) oder internationaler Ebene (z.B. OECD) mit der Regulierung der Nanotechnologie befassen, vertreten. Alle genannten Aktivitäten haben das gemeinsame Ziel, den **sicheren und verantwortungsvollen Umgang** mit der Nanotechnologie und ihren Produkten zu gewährleisten.

Auf der homepage des BfR finden sich folgende Dokumente zur Nanotechnologie:

Gesamtübersicht im A-Z-Index zu Nanotechnologien

http://www.bfr.bund.de/cd/3862?index=78&index_id=7585

Häufig gestellte Fragen (FAQ) zur Nanotechnologie

http://www.bfr.bund.de/cm/276/ausgewaehlte_fragen_und_antworten_zur_nanotechnologie.pdf

Stellungnahme zu Nanotechnologie und Lebensmitteln

http://www.bfr.bund.de/cm/216/die_datenlage_zur_bewertung_der_anwendung_der_nanotechnologie_in_lebensmitteln.pdf

Forschungsstrategie Nanotechnologie

http://www.bfr.bund.de/cm/220/nanotechnologie_gesundheits_und_umweltrisiken_von_nanomaterialien_forschungsstrategie_endfassung.pdf

Delphi-Expertenbefragung zur Nanotechnologie

http://www.bfr.bund.de/cm/238/bfr_delphi_studie_zur_nanotechnologie.pdf

Verbraucherkonferenz zur Nanotechnologie

http://www.bfr.bund.de/cm/238/bfr_verbraucherkonferenz_nanotechnologie.pdf

Bevölkerungsbefragung zur Nanotechnologie

http://www.bfr.bund.de/cm/238/wahrnehmung_der_nanotechnologie_in_der_bevoelkerung.pdf

Medienanalyse zur Nanotechnologie

http://www.bfr.bund.de/cm/238/risikowahrnehmung_beim_thema_nanotechnologie.pdf

Nanotechnologie im Land Bremen

1. Zielsetzung der WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Nanotechnologie gilt weltweit als eine der bedeutendsten Zukunftstechnologien: In der „Nano-Welt“, die 50.000 Mal kleiner ist als der Durchmesser eines Menschenhaares, wirken Mechanismen, die makroskopisch nicht erfahrbar sind. Diese Effekte lassen sich für verbesserte oder auch gänzlich neue Produkte nutzen: Antibakteriell wirksame Oberflächen, punktgenau wirksame Medikamente, verstärkte Leichtbauteile, schnellere und leistungsfähigere Computerchips, schmutz- und wasserabweisende Lacke, kratzfeste Glaser oder auch Displays aus sparsamen organischen Leuchtdioden sind Beispiele für solche innovativen Verfahren und Produkte.

Die WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH hat das Thema Nanotechnologie aufgegriffen, um die regionalen Potenziale zu erheben, zu bewerten und fortzuentwickeln. Gerade den mittelständischen Unternehmen soll die Gelegenheit gegeben werden, Chancen der Nanotechnologie für eigene Produkte und Geschäftsideen zu erkennen, die die Grundlage für ein Unternehmenswachstum und die Schaffung von Arbeitsplätzen bieten. Regionale Kooperationen von Wirtschaft und Wissenschaft bis hin zu Netzwerkstrukturen sowie innovative Produktentwicklungen sollen initiiert werden.

2. Potenzialstudie „Nanotechnologie in Bremen“

Im Rahmen der WFB-Initiative „Innovation durch Nanotechnologie im Land Bremen“ (2006-2009) wurden diverse Aktivitäten durchgeführt, u. a. die Recherche von bremischen Nanotechnologie-Akteuren, eine schriftliche Befragung von Unternehmen, bei denen Nanotechnologie eine Rolle spielen könnte, sowie Veranstaltungen zum Thema. Schwerpunkt der Initiative war ein Ideenwettbewerb, aus dem sieben herausragende Nanotechnologie-Forschungsprojekte bremischer Akteure mit einer Förderung der WFB hervorgingen.

Mit der regionalen Analyse wurde die VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf, mit Mitteln des Senators für Wirtschaft und Häfen beauftragt. Die Ergebnisse der Regionalstudie werden nachfolgend zusammengefasst.

Die Ausgangslage des Landes Bremen für die Schaffung einer führenden Technologieregion hat Licht- und Schattenseiten: Das Land befindet sich in einem noch nicht abgeschlossenen Strukturwandel, der sich bspw. in einer hohen Arbeitslosenquote oder einer sehr hohen Schuldenbelastung des Landes äußert. Auf der anderen Seite lassen sich aber auch zahlreiche positive Entwicklungen identifizieren, wie bspw. hohe Studierendenzahlen, eine überdurchschnittliche Entwicklung bei der Anmeldung von Patenten oder die technologische Ausrichtung auf Zukunftsthemen.

Bremen ist bislang nicht als explizites Nanotechnologie-Cluster wahrgenommen worden, auch wenn einzelne Institutionen sicherlich nationales bis internationales Renommee in diesem Bereich aufweisen können. Die absolute Anzahl der in der Nanomap (www.nano-map.de) verzeichneten Nanotechnologie-Akteure weist zwar

auf eine vergleichsweise gute Aktivität im Land Bremen hin und bei der Zahl der Nanotechnologie-Akteure pro 1 Mio. Einwohner liegt das Land sogar an erster Stelle. Doch die relative Stärke alleine ist keine aussagekräftige Messzahl. So sind in Bremen kaum Großunternehmen für die Massenproduktion von nanorelevanten Anwendungen ansässig, die lokalen Akteure sind eher mit nicht-bremischen Partnern in Kooperation und für eine international herausragende Positionierung fehlt noch die kritische Masse.

Generell ist die Basis für eine zukünftige Entwicklung des Themas in Bremen aber gut. Im Rahmen der Unternehmensumfrage antworteten immerhin 20 Unternehmen, dass für sie Nanotechnologie in Zukunft von Interesse sein könnte, neun Unternehmen sind bereits in der Nanotechnologie aktiv. Bei den Unternehmen lassen sich keine deutlichen Branchenschwerpunkte erkennen - jedoch sprechen die im Rahmen des Ideenwettbewerbs eingereichten Projektskizzen für ein leichtes Übergewicht von Akteuren im Anwendungsbereich Biotechnologie/Medizintechnik.

Insgesamt wird bei den Unternehmen die hohe FuE-Intensität deutlich, der häufig (noch) keine Massenprodukte gegenüber stehen: Die Umsätze der Unternehmen sind meist noch gering und alle befragten Unternehmen sind noch von öffentlichen Fördergeldern abhängig.

Für die befragten Unternehmen ist Nanotechnologie ein wichtiger Wettbewerbsfaktor und verbessert nach eigener Aussage die Leistungsfähigkeit auf den angestammten Märkten – nichtsdestotrotz bewerten einige Akteure die Nanotechnologie mehr oder weniger bisher nur als eine von vielen technologischen Optionen und als Experimentierfeld.

Bei den 10 nanotechnologieorientierten FuE-Einrichtungen, die im Rahmen der Umfrage erreicht werden konnten, zeichnet sich ebenfalls kein klares Anwendungsfeld ab - wobei auch hier leichte Schwerpunkte im Bereich der Biotechnologie/Medizintechnik zu erkennen sind. Lediglich 30 Prozent der FuE-Einrichtungen betreiben nach eigenen Angaben eher Grundlagenforschung, die Mehrheit von 70 Prozent ist bevorzugt in der anwendungsbezogenen Forschung aktiv oder betreibt beides gleich intensiv.

Die stärksten Faktoren, die die Entwicklung eines nanotechnologischen Produktes bzw. die Ausschöpfung des Marktpotenzials und damit die Dynamik vor Ort behindern sind die hohen Investitionskosten, mangelnde Kooperationspartner vor Ort wie auch fehlende Finanzierungsquellen und ein Mangel an geeignetem Personal.

Dass die Unternehmen aber trotzdem in der Lage sind, diese Widerstände zu überwinden, zeigt, dass ein Drittel der Unternehmen angab, kurzfristig (d. h. innerhalb des nächsten Jahres) am Standort investieren zu wollen. Zwei Drittel planen mittelfristig (d. h. in den nächsten 1 bis 5 Jahren) Investitionen im Nanotechnologiebereich.

Um die Dynamik vor Ort zu unterstützen, ergeben sich aus Sicht des VDI drei wesentliche Handlungsfelder, bei:

- der Finanzierung,
- dem branchenspezifischen Arbeitsmarkt sowie
- der Kommunikation und Kooperation.

Das Beklagen mangelnder finanzieller Unterstützung ist in Hochtechnologiebereichen nicht unbegründet, aber auch nicht spezifisch für den bremischen Standort. Aufgrund der geringen finanziellen Spielräume des Landes

sind Maßnahmen in diesem Bereich jedoch Grenzen gesetzt - trotz des jüngst durchgeführten Ideenwettbewerbes.

Auch wenn das Land derzeit nicht zu den am stärksten beachteten deutschen Standorten zählt, ist doch eine deutlich positive Entwicklung am Standort zu sehen. Setzt sich diese Entwicklung fort und werden in den angesprochenen Handlungsfeldern Fortschritte erreicht, so kann der Nanotechnologie-Standort Bremen seinen klaren Platz in der deutschen Nanotechnologie-Landschaft finden und langfristig sichern.

3. Projektbeispiele aus Bremen

Im Vortrag wird eine Auswahl von aktuellen Projekten zur Nanotechnologie vorgestellt, die von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen im Lande Bremen durchgeführt werden.

In Kooperation mit der WFB präsentiert zudem das Haus der Wissenschaft in einer Ausstellung Projektbeispiele zur Nanotechnologie, die einen Eindruck von den vielfältigen Aktivitäten und Kompetenzen in Wirtschaft und Wissenschaft in Bremen geben:

Teilchen | Oberflächen | Strukturen
Nanotechnologie aus Bremen
17. März 2010 – 15. Mai 2010
Haus der Wissenschaft, Sandstraße 4-5, Bremen



Nanotechnologie aus Sicht der Risikoforschung



Zentrum für Umweltforschung und
nachhaltige Technologien
Universität Bremen



Forschungsgebiete

- Nachhaltiges Chemikaliendesign
- Risikobewertung
- Selektive Trenn- und Reaktionstechnik
- „Safe Soils“
- Innovative Wasseraufbereitungsverfahren

Interdisziplinärer Forschungsansatz

Biologen
Chemiker
Ingenieure
Geologen
Sozialwissenschaftler
Technische Mitarbeiter

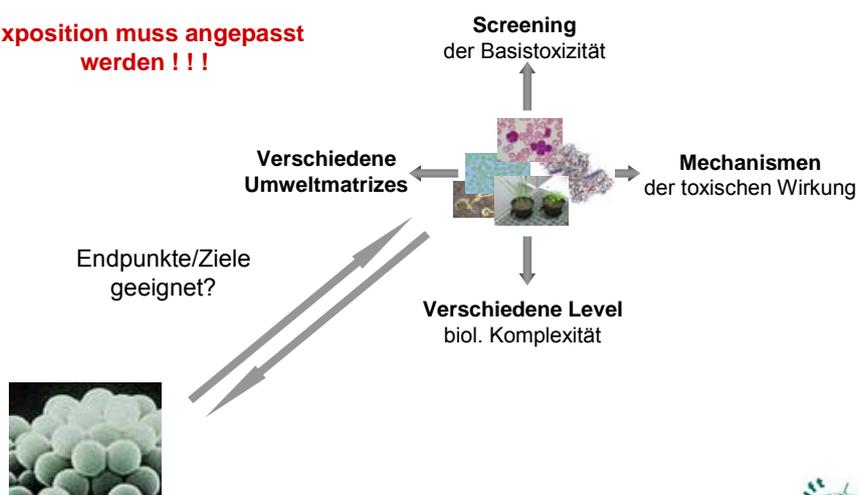
9 Abteilungen
~ 160 Mitarbeiter

Forschungsschwerpunkt
seit 2008
Umweltverträgliche
Nanomaterialien



Übertragbarkeit einer
(öko)toxikologischen Testbatterie
auf Nanomaterialien

**Exposition muss angepasst
werden !!!**





Nano-Projekte am UFT

- ▶ **„Analytik und Risikoabschätzungsstrategie für mikrobiozide nanotechnologische Produkte“**
gefördert durch die Wirtschaftsförderung Bremen
- ▶ Graduiertenkolleg „**nanoToxCom**“
Toxische Kombinationswirkungen von synthetischen NP,
gefördert durch die Hans Böckler
Stiftung 
- ▶ OECD-Programm „**Working Party on Manufactured Nanoparticles**“
- ▶ **Umweltkompetenz Nanomaterialien**
gefördert durch das Programm AUF (Angewandte Umweltforschung)
- ▶ **UMSICHT: Abschätzung der UMweltgefährdung von Silber-Nanomaterialien: vom CHemischen Partikel bis zum Technischen Produkt**
gefördert durch das bmbf , Programm NanoNature
Start: 1.5. 2010



Nanotechnologie aus Sicht des Arbeitnehmerschutzes

Situation in Deutschland

Eine BAuA/VCI-Erhebung von 2006 ergab, dass 45 von 217 befragten Unternehmen mehr als 10 kg/Jahr (davon 3 mit > 1000 kg/Jahr) Nanomaterialien verwenden. Als Schutzmaßnahmen wurden angegeben: Technisch (geschlossenes System, Verwendung gelöster Stoffe) in 54 von 70, Belüftung in 63 von 70 und Persönliche Schutzausrüstung in 55 von 70 Unternehmen.

Grundsätzlich gelten auch bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien die Prinzipien der Gefahrstoffverordnung insbesondere die Pflicht zur Gefährdungsbeurteilung vor Tätigkeitsaufnahme (Risiken beseitigen, Risiken minimieren). In Zweifelsfällen gilt das Vorsorgeprinzip („Der Bedarf an Arbeitsschutzmaßnahmen wächst sowohl mit der möglichen Gefährdung als auch mit der Unwissenheit“). Die Gefährdungsbeurteilung umfasst dabei die Informationsermittlung, die Beurteilung der Gefährdungen, die Festlegung von Schutzmaßnahmen, die Überprüfung der Wirksamkeit dieser Maßnahmen und die Dokumentation (einschließlich Messungen).

Wie bei den „üblichen“ chemischen Stoffen dient das von dem Unternehmen zu fertigende Sicherheitsdatenblatt als Informationsquelle für Eigenschaften und Maßnahmen. In der Regel werden allerdings die Nanoeigenschaften oft nicht explizit genannt; Standardtests sind zudem nur beschränkt nanospezifisch. Im Ergebnis wird dann oft angegeben: „Kein gefährliches Produkt im Sinne der GefStoffV.“ Nach dem Vorsorgeprinzip ausgewählte, hohe Schutzmaßnahmen passen dann nicht zu den ausgewiesenen Gefährdungen. Hinsichtlich der erforderlichen Charakterisierung von Nanomaterialien wird eine Besserung durch Änderungen unter REACH zum Sicherheitsdatenblatt erwartet.

Hilfswise ist im Bedarfsfall die Standardgefahrenvermutung nach TRGS 400/526 anzuwenden. Sie beinhaltet eine Mindestgefahrenannahme bei unvollständigen Angaben zu lange bekannten Stoffen (Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut; Hautreizend, Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich). Unbekannte Gefahrstoffe im Forschungsbereich können in ähnlicher Weise betrachtet werden (Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut; ätzend, selbstentzündlich, explosiv).

Für verschiedene „Nano“materialien liegen bereits Ansätze zur Festsetzung von Beurteilungswerten vor. Bspw.

- Bindender Grenzwert für amorphe Kieselsäure (TRGS 900) (inkl. Nanofraktion): 4 mg/m³
- Entwurf für einen amerikanischen „Grenz“wert (NIOSH, USA, 2005)
 - Nanoskaliges Titandioxid: 0.1 mg/m³
 - Mikroskaliges Titandioxid: 1.5 mg/m³
- Benchmark-Level-Vorschlag (BSI, UK, 2007)
 - Faserige Nanomaterialien: 10.000 Fasern/m³
 - Ansonsten als Vielfaches des „normal-skaligen“ Grenzwertes
 - Nicht lösliche Nanomaterialien 0.066
 - Krebs erzeugende Nanomaterialien 0.1
 - Lösliche Nanomaterialien 0.5

Die Festlegung von Schutzmaßnahmen erfolgt nach dem STOP-Prinzip. Dies bedeutet:

1. Substitution

Häufig ist ein Ersatz durch einen weniger gefährlichen Stoff nicht möglich, weil die Verwendung des Nanomaterials explizit gewünscht wird. Hier kann z.B. zu einer ungefährlichen Verwendungsform gegriffen werden, wie z.B. die Bindung des Stoffes in flüssigen oder festen Medien, oder die Verwendung von Dispersionen, Pasten oder Compounds

2. Technische Maßnahmen

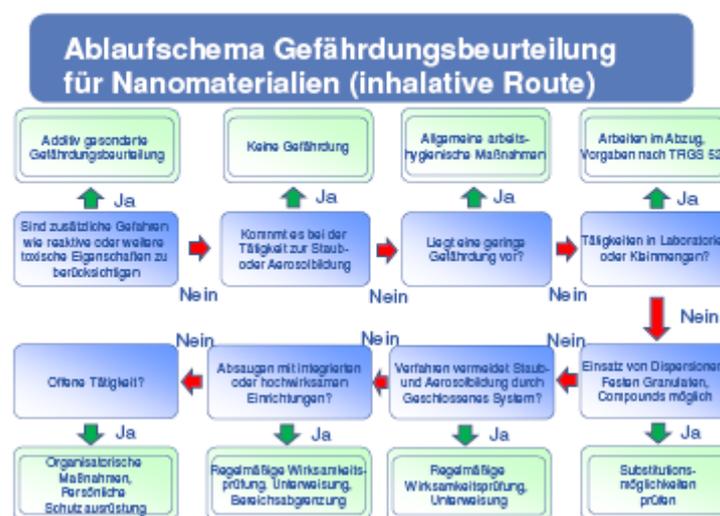
Diese schließen die bevorzugte Verwendung geschlossener Apparaturen, das direkte Absaugen entstehender Aerosole und Stäube und das Zurückführen der abgesaugten Luft nicht ohne Abluftreinigung ein.

3. Organisatorische Maßnahmen

Hierunter sind zu verstehen: Betriebsanweisung und Unterweisung der Beschäftigten, einschließlich arbeitsmedizinisch-toxikologischer Beratung, Begrenzung des betroffenen Personenkreises, Vorsehen getrennter Arbeitskleidung und/oder regelmäßige Reinigung (saugend/feucht)

4. Persönliche Schutzausrüstung

Nur dort, wo technische Schutzmaßnahmen nicht ausreichend oder anwendbar sind, sollte in Abhängigkeit von den Stoffeigenschaften vorgesehen werden: Atemschutz (übliche Partikelfilter), Schutzhandschuhe, Schutzbrille mit Seitenschutz und oder weitere Körperschutzkleidung. Weitere Schutzmaßnahmen können sein: Explosionsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit oxidierbaren Nanomaterialien, spezifische Maßnahmen bei Tätigkeiten mit reaktiven oder katalytisch wirksamen Nanomaterialien und/oder konventionelle Arbeitsschutzmaßnahmen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung.



Nanotechnologie aus Sicht des Verbraucherschutzes

Zu allererst stellt sich die Frage, was Verbraucher überhaupt über Nanotechnologien wissen.

Eine Studie des vzbv aus dem Jahr 2008¹ hat gezeigt, dass mehr als die Hälfte der Verbraucher mit dem Begriff Nanotechnologien etwas anfangen können. Sie haben schon mal davon gehört oder gelesen. Dabei denken viele Verbraucher vor allem an medizinische Anwendung, wie die Tumorbehandlung, die in der Berliner Charité schon angewandt wird oder an den Lotuseffekt, der mit nicht zu putzenden Fenstern oder Waschbecken in Verbindung gebracht wird. Verbraucher nennen in der Befragung für die Studie aber auch die Bereiche Automobil, Textilien, Elektronik, Farben und Lacke und wissen, dass Nanotechnologien in diesen Bereichen schon Anwendung finden. Was aber wollen die Verbraucher über diese Nanotechnologien überhaupt wissen? Eine Frage die wir uns als Verbraucherschützer stellen, um dann eben dieses Wissens den Verbrauchern zu vermitteln oder Behörden und der Industrie zu verdeutlichen, dass sie diese Aspekte in ihrer Kommunikation mit der Öffentlichkeit beachten müssen.

Verbraucher stellen vor allem die Frage nach den Effekten der Nanotechnologie in Produkten, was bringen die Nanopartikel in den Produkten, was ist besser wenn ein Produkt nanotechnologisch hergestellt wurde?

Es stellt sich den Verbrauchern die Frage nach dem persönlichen Nutzen. Müssen Fenster oder muss das Auto seltener geputzt werden, wenn ich ein Produkt kaufe, das mit Nanoeffekten beworben wird? Nicht zuletzt fragen die Verbraucher nach dem Lebenszyklus der Produkte: welche Umwelt- und Gesundheitseffekte ergeben sich bei der Herstellung, der Nutzung aber auch bei der Entsorgung?

Um die Fragen der Verbraucher beantworten zu können, müssen einige Grundlagen geschaffen werden, die sich in den Forderungen des Verbraucherzentrale Bundesverbandes und denen der Verbraucherzentralen widerspiegeln. Aus unserer Sicht muss es erst einmal eine verbindliche und einheitliche Definition auf internationaler Ebene geben, denn es muss geklärt und festgelegt werden, ab wann wir von Nanomaterialien sprechen. Des Weiteren muss die Risiko- und Technikfolgenforschung intensiviert werden, denn wenn die Risiken nicht ausreichend erforscht sind, wird es aus unserer Sicht keine Akzeptanz für diese Technologien geben.

Zudem fordern wir eine staatliche Zulassung und Registrierung von Nanomaterialien und Nanoprodukten. Die Registrierung in einer Datenbank kann bei einer Behörde geschehen, dennoch erwarten wir, dass der Verbraucher Informationen bekommt, in welchen Produkten Nanomaterialien enthalten sind.

¹ Grobe, Antje, et.al. im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e.V. Nanotechnologien: Was Verbraucher wissen wollen. Berlin 2008. Abzurufen unter www.vzbv.de

Um Informationen geht es auch in unserer Forderung Kennzeichnung von Produkten und Rohstoffen, die Nanomaterialien enthalten.

Am Beispiel der Gesetzgebung zeigt sich, dass der Gesetzgeber und in diesem Fall die Europäische Union gerade beim Thema Kennzeichnung schon Schritte in die richtige Richtung gemacht hat. So müssen bei Kosmetika – laut Kosmetikverordnung der EU – ab 2012 Nanobestandteile wie zum Beispiel der UV-Filter Titandioxid im Verzeichnis der Inhaltsstoffe durch das Wort nano in Klammern gekennzeichnet werden. Bei der Novel Food Verordnung, die neuartige Lebensmittel regelt wird es Einzelfallentscheidungen über die Kennzeichnung von Nanomaterialien in Produkten geben.

Doch trotz dieser Fortschritte sehen wir noch Problemfelder, die in den nächsten Monaten diskutiert werden müssen. So gibt es eine Vielzahl von Silberanwendungen in verbrauchernahen Produkten, zum Beispiel in Schneidebrettchen für die Küche, in Kühlschränken oder in Textilien. Wir fordern, dass die Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen dieser Silberanwendungen bedacht werden.

Des Weiteren muss die Überwachung von Produkten mit Nanomaterialien verstärkt werden. Die Marktüberwachungsbehörden brauchen die finanzielle und personelle Ausstattung, um auch Nano-Produkte zu überprüfen und um beispielsweise herauszufinden, ob ein Produkt, das mit Nanoeffekten beworben wird, diese nicht nur verspricht, sondern auch einhält.

Nachwort

PD Dr. Ludwig Müller

Referat 34 (Pharmazie, Toxikologie, Gentechnik), bei der Senatorin für Arbeit, Frau Gesundheit, Jugend und Soziales Bremen

Die Veranstaltung hat die Vielfalt der auch im verbrauchernahen Bereich (zukünftig) einsetzbaren Nanomaterialien und Nanostoffe illustriert. Sicherlich sind hiermit Chancen verbunden. Von Bedeutung ist jedoch auch die möglichst genaue Abschätzung der Risiken ihres Einsatzes für Mensch und Umwelt; und zwar vor einer breiten Anwendung im Verbraucherbereich.

Dabei wird die Toxikologie oft vor neue Herausforderungen gestellt sein, in dem ggf. Effekte untersuch- und messbar gemacht werden müssen, die aufgrund der Kenntnisse der stofflichen Eigenschaften des nicht nanoskaligen Materials so nicht erwartet werden können. Konsequenterweise wird es eine Reihe von Unsicherheiten geben hinsichtlich der eindeutigen ggf. gesundheitsschädlichen Einordnung der Nanostoffe.

Dies lässt bei vielen die Befürchtung aufkommen, dass nicht eindeutig gesundheitlich eingeordnete Nanostoffe letztlich doch zugelassen werden und Mensch und Umwelt als ökologisches Großlabor missbraucht werden.

Die EU-Kommission hat im Jahr 2000 – also vor einer breiten öffentlichen Diskussion über das Für und Wider der Nanotechnologie - eine Mitteilung über die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips veröffentlicht (KOM(2000) 1 endg.; Ratsdok. 6055/00). U. a. auf Initiative Bremens verabschiedete hierzu der Bundesrat am 19. Mai 2000 eine Entschließung. Hierin legte „ der Bundesrat Wert auf die Feststellung, dass zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips in gemeinschaftlichen und einzelstaatlichen Regelungen wirtschaftliche Erwägungen gegenüber dem Gesundheitsschutz nur einen nachgeordneten Stellenwert einnehmen sollten“.

Er teilt zudem „die Ansicht der Kommission, dass bei unklarer Datenlage und begründetem Verdacht auf ein bestehendes Risiko nicht erst die Schließung der Datenlücken durch eingehendere, in der Regel langwierige, wissenschaftliche Untersuchungen abgewartet werden darf. Vielmehr soll auf der Grundlage einer vorläufigen Bewertung möglichen Risiken durch geeignete Vorsorgemaßnahmen begegnet werde. Zur Entscheidung über die Qualität, das Ausmaß und die rechtliche Verbindlichkeit der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen sollen jedoch prinzipiell Hinweise über einen kausalen Zusammenhang zwischen der zu regelnden Größe (z.B. Schadstoffkonzentration in einem Umweltmedium) und der beobachteten oder vermuteten Wirkung vorliegen. Hierbei sind umso geringere Anforderungen an die wissenschaftliche Sicherheit dieser Hinweise zu stellen, je höher das Schutzgut (z.B. Gesundheit) und bedeutender die Schädwirkung (z.B. Krebs, chronische und therapieresistente Erkrankungen) sind.“

Diese Entschließung gilt auch heute noch. Dies bedeutet für mich – als Toxikologe und gleichzeitig staatlicher Regulierer - auch, dass bereits Anhaltspunkte über schwerwiegende gesundheitliche Effekte von

Nanostoffen/Nanomaterialien Abhilfe/Vorsorgemaßnahmen auslösen können, ohne dass der letzte Beweis der Schädlichkeit abgewartet werden muss.

Eingedenk der abzusehenden Bewertungsunsicherheiten und der vom Umweltbundesamt 2009 ausgesprochenen Mahnung der breiten Anwendung nicht hinreichend erforschter Nanomaterialien sind die Arbeiten der Arbeitsgruppe „Green Nano“ der Nanokommission von besonderem Interesse. Diese Arbeitsgruppe befasst sich insbesondere mit der Entwicklung von Strategien zur Nachhaltigkeit der Produktion und des Einsatzes von Nanomaterialien. Hiermit soll der Gedanke verfolgt werden, die (Weiter)Entwicklung der Nanotechnologie so zu bahnen, dass die mit ihr verbundenen Prozesse, Materialien und Produkte dem Ziel der Nachhaltigkeit hinsichtlich Gesundheit, Sicherheit, Umwelt- und Ressourcenverträglichkeit entsprechen.

Bei dieser integrierenden Betrachtungsweise sollen also von vorneherein mögliche schädliche biologische Wirkungen abgewendet oder zumindest minimiert, in jedem Fall aber ein möglicherweise noch vorhandenes Risiko für Mensch und Umwelt transparent kommuniziert werden.
