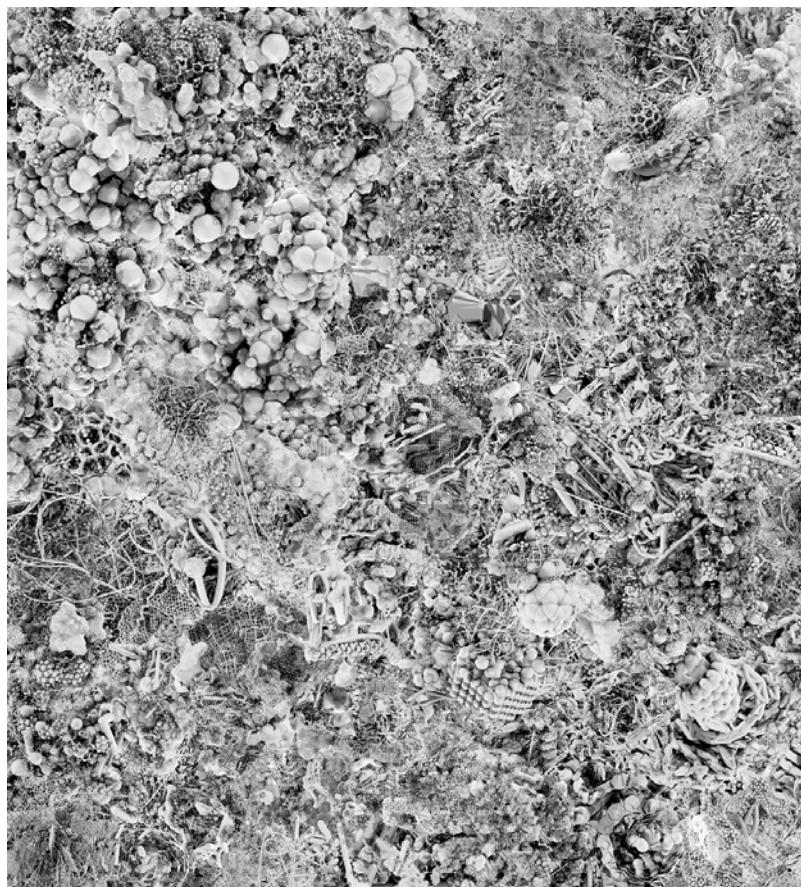


NANO

NANO NANO NANO

TECHNOLOGIE



- **Nanotechnologie:
Wo stehen wir?**
- **Schwerpunktthema 2012**
- **Jahresrückblick**

INHALT

■ Editorial	3
■ Jahresbericht AefU 2011	4
Rita Moll, Edith Steiner, Ursula Ohnewein, Martin Forter	
■ Schwerpunktthema Atomenergie: Gravierende Mängel	8
Martin Forter, Basel	
■ Forum Medizin und Umwelt	10
Programm	
■ Nanotechnologie: Wo stehen wir?	11
Daniel Ammann, Zürich	
■ Nanomaterialien am Arbeitsplatz	17
Michael Riediker, Lausanne	
■ Kurz berichtet	18
■ Terminkärtchen und Rezeptblätter	19
■ Die Letzte	20

Das Schweizerische Rote Kreuz (SRK) Kanton Zürich

sucht für das Angebot 'Meditrina' (medizinische Versorgung von Menschen mit ungeregelter Aufenthaltsstatus ohne Krankenversicherung)

eine/n Ärztin/Arzt (30-40%) mit Erfahrung in Hausarztmedizin und Praxisbewilligung im Kanton Zürich.

Weitere Informationen unter www.srk-zuerich.ch, Offene Stellen.

Titelbild: Die heutige Risikodebatte setzt sich mit der Toxizität von Nanopartikeln auseinander. Ein denkbare fern in der Zukunft liegendes Worst-Case-Szenario wird aber auch schon diskutiert: Die Grey Goo Hypothese. Bild: Shane Hope, "Yes, but [grey goo] will be our children", 2009. Abdruckgenehmigung: Shane Hope; Winkleman Gallery, <http://winkleman.com/exhibition/workview/1628/10120>

23. März 2012

EDITORIAL

Liebe Leserin, lieber Leser

Die Nanotechnologie ist rasant wachsend in Forschung und Entwicklung. Die Anwendungen gehören bereits zum Alltag und sind in vielen Bereichen unseres täglichen Lebens zu finden. Über 1000 Nanoprodukte sind weltweit auf dem Markt und es werden ständig mehr. Haben Sie einen Tennisschläger, Socken oder eine Sonnenschutzcreme mit Nanomaterialien? Verwenden Sie Instant-Suppen und Kaffeeecreamer mit dem Lebensmittelzusatzstoff E551? Und wenn ja, warum auch nicht?

Nanomaterialien haben spezielle physikalisch-chemische Eigenschaften, die neuartige Gefährdungen für Mensch und Umwelt bewirken können. Das Gefährdungspotential ist schwer nachzuweisen und die Risiken können nicht pauschal bewertet werden, dazu sind die Nanomaterialien zu unterschiedlich. Die möglichen Folgewirkungen für Mensch und Umwelt sind bisher definitiv unzureichend untersucht. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen SRU in Deutschland ist der Meinung: „Es besteht die Gefahr, dass die Kluft zwischen Technikentwicklung und Risikowissen stetig zunimmt“.

Dennoch werden „Nanos“ in vielen Branchen verwendet immer häufiger auch in Produkten wie Kosmetika, Textilien, Lebensmittelverpackungen und Lebensmitteln. Einzig im Bereich der Kosmetika muss in der EU ab 2013 deklariert werden, wenn Nano drin ist. Für alle anderen Produkte besteht keine Deklarationspflicht. Der SRU sieht Anlass zur Besorgnis „vor allem bei der Verwendung von Nanomaterialien in verbrauchernahen Sprays, der zunehmenden Vermarktung von Nanosilber-Produkten und der Herstellung und Weiterverarbeitung von Kohlenstoff-Nanoröhren, die im Verdacht stehen, krebserregend zu sein“. Grund genug, um uns von Daniel Ammann – er hat sich intensiv mit dem Thema auseinandergesetzt - auf den aktuellen Stand in Sachen Nanotechnologie zu bringen (s. Artikel Seite 11).

Rita Moll, Redaktorin

Hinweis:

In der Schweiz existieren gravierende Mängel beim Katastrophenschutz im Falle eines schweren Atomunfalls. Diese Mängel werden im Jubiläumsjahr „25 Jahre Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz“ thematisiert zum Beispiel am 19. Forum Medizin und Umwelt "Unter Kontrolle? Radioaktivität in Atomindustrie und Medizin" am 26. April 2012 in Solothurn (s. Programm Seite 10).



JAHRESBERICHT 2011

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ - JAHRESBERICHT 2011

Rita Moll, Edith Steiner, Ursula Ohnewein, Martin Forter

Der an der Delegiertenversammlung von den Verantwortlichen ihrer Ressorts vorgetragene Jahresbericht zeigt die vielfältigen Aktivitäten und Engagements der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz im vergangenen Jahr.

SCHWERPUNKTTHEMEN

Umweltmedizinisches Beratungsnetz UMB

Das Pilotprojekt Umweltmedizinisches Beratungsnetz, welches vom 1. Januar 2008 bis 31. Dezember 2010 dauerte, ist abgeschlossen. In der Sommerausgabe 2/11 des Oekoskops hat die Projektleiterin Edith Steiner ausführlich darüber berichtet. Die wissenschaftliche Begleitstudie ist auf der Homepage des public health institutes Basel einsehbar unter Publikationen. Das Beratungsangebot wird in kleinem Rahmen aufrechterhalten: Das Beratungstelefon ist am Mittwoch von 9 bis 11 Uhr bedient, Anfragen können auch elektronisch gestellt werden (umweltberatung.aefu@bluewin.ch).

Ziel des Beratungsnetzes:

- Unabhängiges praxisbezogenes Angebot für PatientInnen, die als Grund ihrer Erkrankung eine Umweltnoxe vermuten.
- Praxisbezogene umweltmedizinische Informationsstelle für die Aerzteschaft
- Schnittstelle zwischen Erfahrungsmedizin, Umweltfachstellen, Wissenschaft und Behörden bei umweltbezogenen Gesundheitsstörungen.

Ökologie in der Arztpraxis

Das Ziel unseres Projektes „Ökologie in der Arztpraxis“ ist es, ÄrztInnen aller Fachrichtungen Informationen zu bieten, wie die Praxis nach ökologisch sinnvollen Gesichtspunkten eingerichtet und betrieben werden kann. Die Aefu haben auf ihrer Webseite www.aefu.ch die neuen Ratgeber aufgeschaltet. Sie geben praktische Tipps u.a. zum Sparen von Strom in der Arztpraxis.

Die FMH, BAFU, BAG und EnergieSchweiz unterstützen unser Projekt. Mit Artikeln in der Schweizerischen Ärztezeitung, den Gesundheitspolitischen Informationen, der Schweizerischen Gesellschaft für Gesundheitspolitik und im Schweizerischen Archiv für Tierheilkunde wurde über unser Projekt informiert und die verschiedenen Ratgeber einem breiten medizinischen Publikum zugänglich gemacht.



An der Delegiertenversammlung der AefU im November 2011 auf dem Schloss Sargans wurde Rita Moll, die auf Mitte 2011 nach zehn Jahren als Geschäftsleiterin zurückgetreten war, vom Präsidenten Peter Kälin gewürdigt und verabschiedet.

Foto: Ursula Ohnewein

FORTBILDUNG

Forum Medizin und Umwelt

Das spannende Thema „Nahrungsmittel – umweltverträglich von A – Z?“ war Inhalt des 18. Forums Medizin und Umwelt der AefU. Sind biologisch produzierte Lebensmittel qualitativ, gesundheitlich und umweltbezogen vorteilhaft? Ist die Gentechnik in der Ernährung ein Thema für ÄrztInnen? Ist Mineralwasser gewöhnlichem Trinkwasser vorzuziehen? Welche Rolle spielen Dioxine/PCB in unseren Gewässern in der Nahrungskette? Welche akuten Lebensmittelvergiftungen oder Allergien sind allenfalls auf Umweltfaktoren zurückzuführen? Wie funktioniert achtsames Essverhalten? Diese Fragen stiessen auf grosses Interesse. Den ReferentInnen ist es gelungen, die Inhalte aktuell und spannend nahe zu bringen. Lebhafte Diskussions- und Fragerunden vertieften die Referate und bezogen die Teilnehmenden in die dargelegte Problematik ein. (SGAM: volle Fortbildungsdauer anrechenbar, SGIM: 5.5 Credits)

JAHRESBERICHT 2011

ARBEITSGRUPPEN

Arbeitsgruppe elektromagnetische Felder

Ergebnisse des Nationalen Forschungsprogrammes NFP 57: Die Strahlenbelastung der Schweizer Bevölkerung hat massiv zugenommen. Erneut wurde nachgewiesen, dass gepulste Funksignale, wie sie bei der Mobiltelefonie gebraucht werden, die Hirnstromkurven verändern, sowohl auf der belasteten Seite als auch auf der Gegenseite. Erstmals konnte aufgezeigt werden, dass hierbei die Pulsmodulation eine Rolle spielt. Auch UMTS-Signale beeinflussen die Hirndurchblutung. Niederfrequente Magnetfelder verlangsamen das DNS-Reparaturvermögen der Zellen. Hochfrequente Signale könnten unsere Zellen stressen und empfindlicher machen für andere Umwelteinflüsse. Auch dies sind beunruhigende Einblicke in die Reaktion der Zelle. Schadet das Handy der Gesundheit?

Die internationale Krebsagentur stuft Handystrahlung als möglicherweise krebsfördernd ein, Stufe 2 B. Hierfür wurde im Mai 2011 in Form einer wissenschaftlichen Klausurtagung die Meinung von 31 versierten WissenschaftlerInnen eingeholt. Hauptgewicht hatten bei dieser Einstufung die Resultate der Interphonstudie, welche in der Gruppe der intensiven LangzeithandynutzerInnen (mehr als 30 Minuten täglich über mehr als 10 Jahre) ein 40 Prozent erhöhtes Risiko für Gliome zeigte.

Seit dieser Stellungnahme der IARC entwickelt sich ein wissenschaftlicher Grabenkrieg, indem einige ebenfalls renommierte WissenschaftlerInnen dieses upgrading kritisieren und als wissenschaftlich unbegründet bewerten. Die Cephalostudie, welche das Hirntumorrisko bei handymobiltelefonierenden Kindern untersuchte, soll Entwarnung geben. Die methodischen Angaben der Studie sprechen für sich: Als HandynutzerInnen gelten Kinder, welche wenigstens einen Anruf getätigter haben pro Woche in



einem Mindestzeitraum von 6 Monaten (solche Kinder gibt's wohl gar nicht mehr), und die am stärksten belastete Gruppe waren Kinder, welche insgesamt mehr als 144 Stunden in ihrem Leben telefoniert haben.

Die Position der AefU, die wir mit einer Medienmitteilung publik machten: Keine Entwarnung (zu kurze Beobachtungszeit etc). Unabhängige Forschung weiterführen. Vorsorge auf allen Ebenen.

Arbeitsgruppe Gentechnologie

2013 läuft das Anbau-Moratorium für Gentechnik in der Landwirtschaft in der Schweiz aus. Es ist klar, dass die AefU und andere gentechtkritische Organisationen rechtzeitig die verschiedenen Möglichkeiten und Strategien für das Nachher überlegen und schlussendlich beschliessen müssen. In einem Workshop haben sich die AefU mit den verschiedenen diskutierten Varianten im Sinne eines Entscheidfindungsprozesses vertraut gemacht.

Schon in der Vernehmlassung zur Agrarpolitik 2014-2017 haben sich die AefU im Jahr 2011 für eine gentechnikfreie Landwirtschaft eingesetzt. Wir forderten, dass die gentechnikfreie Produktion zur vom Bund vorgeschlagenen Qualitätsstrategie zwingend dazugehören muss.

Ermutigend ist, dass von den 200 gewählten Nationalräten im neuen Parlament 138 positiv zu gentechnikfreier Landwirtschaft und Lebensmitteln stehen.

Arbeitsgruppe Arzneimittelrückstände im Wasser

Im 2011 waren Vorbereitungsarbeiten im Gange, um diesem Projekt weiter Auftrieb zu geben.

Ab März 2012 wird eine Studentin für sechs Monate eine Masterarbeit zum Thema „Arzneimittelrückstände im Wasser“ verfassen. ForscherInnen der EAWAG und die Arbeitsgruppe der AefU werden diese Arbeit begleiten.

Arbeitsgruppe Luft

Die Broschüre „Luftverschmutzung und Gesundheit“ des AutorInnenteams Prof. Nino Künzli, Dr. Laura Perez und Dr. Regula Rapp fasst den neuesten Stand des Wissens zusammen. Den AefU-Mitgliedern wurde ein Exemplar zugeschickt.

Neu überarbeitet wurde die Feinstaub-Dokumentation der AefU und im Februar 2011 mit den Forderungen der AefU für eine bessere Luft an die Medien verschickt.

JAHRESBERICHT 2011

ALLIANZEN MIT ANDEREN ORGANISATIONEN

„Lauter ist nicht besser“

Unser Alltag ist laut: Verkehrslärm, Lärm am Arbeitsplatz, Freizeitlärm. Zusätzlich beschallen sich viele Menschen freiwillig permanent über Kopfhörer oder sind im öffentlichen Raum ungewollt lauter Hintergrundmusik ausgesetzt. Neben gesundheitlichen Auswirkungen kann diese Dauerbeschallung auch soziale und gesellschaftliche Folgen haben. Der «Tag gegen Lärm» im April 2011 hat unter dem Motto „Lauter ist nicht besser“ auf die Problematik der freiwilligen aber auch der ungewollten Dauerbeschallung aufmerksam gemacht und die Bevölkerung sensibilisiert. Mit intensiver Medienarbeit, einem Aktionspaket für Gemeinden und neu einem Angebot Kinowerbung für die Kantone haben die Organisatoren den 27. April als Tag gegen Lärm in den Mittelpunkt gerückt. Auf www.laerm.ch sind alle Aktivitäten aufgeführt. .

Trägerschaft des Tags gegen Lärm sind: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz, Cercle bruit, Schweiz. Gesellschaft für Akustik, Schweizerische Liga gegen den Lärm.



Ausschnitt aus der dreiteiligen Kinowerbung.
Cartoonist: Max Spring, www.maxspring.ch

Die Zukunft ist erneuerbar – Nein zu neuen Atomkraftwerken

Im Rahmen der Abstimmungskomitees im Februar hat sich im Kanton Bern ein Komitee „Ärztinnen und Ärzte gegen ein neues AKW Mühleberg“ gebildet.

Die schrecklichen Ereignisse in Fukushima haben Bewegung in die Politik gebracht und den Atomausstieg in der Schweiz näher gerückt. In der Atomausstiegsinitiative, welche die AefU unterstützen, werden konkrete Zeitpunkte für die Ausserbetriebnahme genannt. Etliche AefU-Mitglieder haben am „Menschenstrom gegen Atom“ im Mai ihre Überzeugung kundgetan.

Plattform Agotreibstoffe

Ende Februar wurde mit 61'901 Unterschriften die Petition „Keine Agotreibstoffe, die zu Hunger und Umweltzerstörung führen“ von der Plattform Agotreibstoffe (Zusammenschluss von 35 Schweizer Organisationen) eingereicht. In der Vernehmlassung haben die AefU gefordert, dass noch bestehende Lücken im Vorentwurf zur Änderung des Mineralölsteuer- und Umweltschutzgesetztes geschlossen werden müssen.

Hochspannung unter den Boden

„Hochspannung unter den Boden“, bzw. „hauté tension sous terre“, dies ist das Ziel des gleichnamigen Vereins, der sich dafür einsetzt, dass Hochspannungsleitungen in den Boden verlegt werden sollen. An vielen Orten in der Schweiz wehren sich AnwohnerInnen gegen neue Freileitungsprojekte. HSUB/ HTST vernetzt die vielen Betroffenen auf gesamtschweizerischer Ebene. Es geht nicht darum, Hochspannungsleitungen zu verhindern, sondern die neuen Technologien einzusetzen, welche es ermöglichen, Hochspannungsleitungen in den Boden zu verlegen, dies zum Schutz der Landschaft und der Gesundheit der Bevölkerung.

Dank HSUB/HTST spüren die vielen EinzelkämpferInnen, dass sie nicht alleine sind und erhalten dadurch mehr Mut und Einfluss. Aktuell gehören 20 Gemeinden, 10 Vereinigungen, darunter die AefU, und 67 Einzelmitglieder zum Verein.

Der Höhepunkt des vergangenen Jahres war für die HSUB ganz klar der Erfolg der Gemeinde Riniken, die vor Bundesgericht in Lausanne Recht bekam. In Riniken muss nun eine Hochspannungsleitung verkabelt werden. Das Bundesgericht hat mit diesem Entscheid eine neue Ära eingeläutet. In Zukunft müssen beim Bau neuer Hochspannungsleitungen auch Verkabelungsprojekte ernsthaft geprüft werden.

JAHRESBERICHT 2011

HSUB/HTST hat letztes Jahr den Bundesrat aufgefordert, drei künftige Teilstrecken als Pilotprojekte bauen zu lassen, um die Erdverlegung in der Praxis weiter zu prüfen. Dass es absolut möglich ist, zeigt u.a. die 380 kV Leitung im Tessin, die Medrisio mit Cagno verbindet, die bereits seit mehreren Jahren besteht.

Das Jahr 2011 könnte zur Wende im Bau von Hochspannungsleitungen werden, denn schon zeichnet sich ab, dass auch weitere Projekte davon beeinflusst werden. Das Bundesverwaltungsgericht hat bereits in mehreren Fällen Verkabelungs-Begehren gutgeheissen und Projekte zur Neubeurteilung an die Vorinstanz zurückgewiesen.

Und noch ein Ausblick in das Jahr 2012: Der neuste Entscheid des Bundesverwaltungsgerichtes im Januar 2012 zur Hochspannungsleitung Wattenwil-Mühleberg im Kanton Bern. Auch hier lautet das Urteil: Rückweisung an die Vorinstanz zur Neubeurteilung einer Verkabelung.

VERNEHMLASSUNGEN

Agotreibstoffe

Agotreibstoffe, Vorentwurf zur Änderung des Mineralölsteuer- und Umweltschutzgesetzes: Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) begrüssen den vorliegenden Entwurf zur Änderung des Mineralölsteuer- und Umweltschutzgesetzes. Eine Verschärfung der Kriterien für die Zulassung von Agotreibstoffen und Agrobrennstoffen ist dringend und wichtig. Der vorliegende Entwurf geht in die richtige Richtung, weist aber noch erhebliche Lücken auf, die die AefU geschlossen sehen wollen.

Energieetikette für Personenwagen:

Von der Stossrichtung her unterstützen die AefU die vorgeschlagenen Änderungen der Energieverordnung. Die Änderungen sind allerdings zu wenig weit reichend und wesentliche Schwachpunkte der bestehenden Energieetikette für Personenwagen sind nicht oder zu wenig korrigiert. Es werden Korrekturen gefordert.

Agrarpolitik 2014-2017

Die AefU setzen sich für eine gentechnikfreie Landwirtschaft ein. Sie fordern, dass die gentechnikfreie Produktion zur vom Bund vorgeschlagenen Qualitätsstrategie zwingend dazugehören muss. Eine angepasste und gentechnikfreie Pflanzen- und Tierzüchtung für nachhaltige, ressourcensparende Produktionssysteme ist nötig. Diese Aspekte haben in Forschung, Bildung und Beratung einzufliessen. Verbesserungsbedarf besteht

INITIATIVEN, DIE VON DEN AEFU UNTERSTÜTZT WERDEN:

ATOMAUSSTIEGSINITIATIVE

www.grueneinitiativen.ch

INITIATIVE ÖFFENTLICHER VERKEHR VCS

www.verkehrsclub.ch

LANDSCHAFTSINITIATIVE

www.landschaftsinitiative.ch

KLIMAINITIATIVE

www.klimainitiativeja.ch

auch bei der transparenten Information der KonsumentInnen über die Produktionsbedingungen.

Geräteverordnung,

Die AefU befürworten die Revision der Geräteverordnung, die für bestimmte Elektrogeräte eine verbesserte Effizienz verlangt. Die AefU fordern aber, dass alle Elektrogeräte umfassende Deklaration des Stromverbrauchs aufweisen müssen. Zudem soll der Bund Effizienz-Vorgaben ausarbeiten.

Revision der Altlastenverordnung

Die AefU lehnen diese Revision in der Anhörung ab: Sie will Konzentrationswerte für den Abbruch von Überwachungen installieren. Das betrifft in erster Linie komplexe Altlasten z.B. der Basler chemischen Industrie, die eine grosse Vielfalt an Schadstoffen enthalten. Diese Revision birgt die Gefahr, dass grossflächige Grundwasserverschmutzungen nicht mehr rechtzeitig erkannt werden. Zusammen mit Greenpeace haben die AefU ihre ablehnende Haltung in einer Medienmitteilung bekannt gemacht.

Dr. Rita Moll, Geschäftsleiterin bis 30.6.2011

Dr. med. Edith Steiner, Zentralvorstandsmitglied, Leiterin AG UMB und AG Elektromagnetische Felder

Dr. med. vet. Ursula Ohnewein, Zentralvorstandsmitglied, Vorstand HSUB

Dr. Martin Forter, Geschäftsleiter seit 1.7.2011

SCHWERPUNKTTHEMA 2012

ATOMKRAFT: GRAVIERENDE MÄNGEL BEIM KATASTROPHENSCHUTZ

Martin Forter, Geschäftsleiter AefU, Basel

Eine Million Menschen müssen flüchten, wenn das Atomkraftwerk Mühleberg bei Bern explodiert. Darauf sind die Bundesbehörden nicht vorbereitet, wie sie im Januar 2012 selber einräumen. Diese gravierenden Mängel werden die AefU 2012 pointiert zum Thema machen.

Katastrophenschutz nicht gewährleistet

Explodiert das Atomkraftwerk (AKW) Mühleberg bei Bern, müssen in der Schweiz eine Million Menschen ihre Wohnungen und Häuser verlassen. Dies zeigt schon 1990 eine Studie im Gefolge der Tschernobyl-Atomkatastrophe von 1986.**

Ein Vierteljahrhundert nach der Explosion des sowjetischen AKW und ein Jahr nach dem Knall im japanischen Atommeiler Fukushima räumt Willi Scholl, Direktor des Bundesamts für Bevölkerungsschutz (BABS) an einer Medienkonferenz in Bern Ende Januar ein: «Wir sind» mit dem Katastrophenschutz bei schweren Atomunfällen «noch nicht so weit, wie wir sein sollten». Somit ist für die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) klar: Der Katastrophenschutz, wie ihn das Schweizerische Atomgesetz verlangt, ist bei schweren Atomunfällen nicht gewährleistet.

Veraltetes druckfrisch

Doch anstatt die Schweizer AKWs abzuschalten, verpackt das BABS veraltete Anweisungen für den schweren Atomunfall in neue Prospekte. Die Behörde verteilt sie – gemäss einem längst überholten Zonenkonzept – in einem Umkreis von 20 Kilometern um die AKWs. Als hätte es Tschernobyl und Fukushima nie gegeben.

Der Bund hat die Zone 1 (5 km), die Zone 2 (20 km) und die Zone 3 (restliche Schweiz) 2006 im «Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen» festgelegt. Noch 2010 hat er die Zonen in der «Verordnung über den Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen» erneut festgeschrieben.

Ebenso von 2006 datieren die «Referenzszenarien für den Notfallschutz in der Umgebung der schweizerischen Kernkraftwerke». Danach tritt im Notfall aus einem Schweizer AKW nicht länger als acht Stunden Radio-



SCHWERPUNKTTHEMA 2012

aktivität aus. Auf solch schönfärberischen Annahmen gründet noch heute der Schweizer Katastrophenschutz bei Atomunfällen.

Wenig mit der Realität zu tun

Schon 2006 kritisierten breite Kreise diese angeblichen Grundpfeiler des Katastrophenschutzes: die Zonen und die Unfallszenarien hätten zu wenig mit der Realität bei einem schweren Atomunfall zu tun. Tschernobyl hatte traurig belegt, dass sich Radioaktivität nicht an von Behörden verfügte Zonen und Umkreise hält.

Die schwere Atomkatastrophe in der damaligen UdSSR verstrahlte 1986 ganze Landstriche unwiederbringlich. Die vom Wind verfrachtete Wolke führte sogar noch hier, in der weit entfernten Schweiz zum Niederschlag von Radioaktivität. Vor allem Kinder, so die Behörden damals, sollten auch hier keine Milch mehr trinken.

Tschernobyl war einer der entscheidenden Gründe, warum vor 25 Jahren engagierte ÄrztInnen 1987 die AefU gegründet haben.

Noch immer in den Bunker

Ein Vierteljahrhundert später und ein Jahr nach Fukushima will das BABS bei einem schweren AKW-Unfall die Menschen in einem Umkreis von 20 Kilometern noch immer in den Bunker schicken. Es sei diese 20-Kilometer-Zone um die AKWs, wo «eine Gefahr für die Bevölkerung entstehen» könne, schreibt die Behörde in einer «Checkliste», die sie anfangs Februar an die Bevölkerung im Umfeld der AKW abgab.

Das BABS gibt darin Hinweise, wie sich die Menschen im Bunker «für einen Aufenthalt von einigen Stunden bis Tagen» einrichten sollen. Behördlicher Tipp: Spielzeuge für die Kinder mitnehmen. Wer die Menschen später aus den Bunkern rausholt, bleibt unklar. Die «Checkliste» sagt ebenso nichts zu Evakuierungen.

Evakuierungen bisher nicht geplant

Immerhin erwähnt sie das BABS in den angeblichen «Hintergrundinformationen»: «Die bei einer Evakuierung zu treffenden Massnahmen werden durch die Behörden angeordnet». Das ist alles, was die Behörde zu einer allfälligen Gross-Evakuierung von einer Million Menschen zu sagen hat – als wär's die leichteste Sache der Welt. Wie sollen diese Menschen weg? Wo sollen sie hin? Flüchten sie oder lassen sie sich wegbringen? Von Wem?

Bisher nur Schönwetter-Szenarien

Im Sommer, so die BABS-Vertreter, würden sie eine Studie der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) zu Evakuierungen vorstellen. Erste Resultate zeigten, dass unter gewissen Voraussetzungen eine Grossevakuierung möglich sei, so die Behörde Ende Januar 2012 an der Medienkonferenz in Bern. Nachfrage: Unter welchen Voraussetzungen? Im Best-Case-Szenario, antwortet das BABS: Alle Verkehrswege sind frei, kein Regen, kein Schnee, keine Unfälle. Zudem würden vermutlich die meisten Leute von sich aus abhauen. Eine überstürzte Flucht von Tausenden von Menschen mit freien Verkehrswegen und ohne Unfälle? Ein für Behörden in Not gut zitierbares Best-Case-Modell, um die Schönwetterszenarien von 2006 zu rechtfertigen, die noch heute als Grundlage für die Planung des Katastrophenschutzes bei Atomunfällen dienen.

Als ÄrztIn gesetzlich verpflichtet

Sie als Ärztin bzw. Arzt sind bei einem schwerwiegenden Atomunfall verpflichtet, die medizinische und psychologische Betreuung der betroffenen Menschen zu übernehmen. Sie müssen die Strahlenkrankheit bei Ihren Patientinnen und Patienten behandeln. So steht es in den erwähnten «Referenzszenarien für Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen» von 2006. Wir, die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) wollen die gesundheitlichen, sozialen und ökologischen Folgen weiterer atomarer Katastrophen nicht hinnehmen. Wir sind nicht bereit, die Verantwortung für eine falsche Politik zu übernehmen. Die AefU verlangen den sofortigen Ausstieg aus der Atomenergie.

AefU-Schwerpunkt 2012

Wie gezeigt, existieren in der Schweiz beim Katastrophenschutz bei schweren Atomunfällen gravierende Lücken. Diese Mängel werden die AefU 2012 thematisieren, so zum Beispiel am 19. Forum Medizin und Umwelt am 26. April 2012 im Landhaus in Solothurn (vgl. Programm auf S. 10). Es würde uns freuen, Sie begrüssen zu dürfen.

Dr. Martin Forter, Geschäftsleiter AefU, Postfach, 4013 Basel, info@aefu.ch

**Hans-Peter Meier-Dallbach, Rolf Nef: Grosskatastrophe im Kleinstaat, Zürich, 1990.

FORTBILDUNG: 19. FORUM MEDIZIN UND UMWELT

UNTER KONTROLLE? – RADIOAKTIVITÄT IN ATOMINDUSTRIE UND MEDIZIN

Donnerstag, 26. April 2012, 10:00–17:00

Landhaus, Landhausquai 4, 4500 Solothurn

PROGRAMM

09:45 Empfang, Kaffee und Croissant

10:15 Begrüssung und Einführung: Warum das Thema Radioaktivität?

Referent Dr. med. Peter Kälin, Präsident AefU und
Dr. med. Andreas Nidecker, Präsident PSR/IPPNW

10:30 Was ist Radioaktivität?

Referent Dr. Christophe Murith, Leiter Sektion radiologische Risiken im Bundesamt für Gesundheit BAG

10:50 Diskussion

11:00 Der Super-GAU im Alltag – von Tschernobyl bis Fukushima

Referentin Susan Boos, Journalistin, Buchautorin, Redaktionsleiterin
Wochenzeitung

11:20 Diskussion

11:30 AKW Mühleberg – Sicherheitsprobleme und die katastrofalen Folgen eines möglichen Kernschmelzens

Referent Christian Küppers, Stellvertretender Bereichsleiter Nuklear-technik & Anlagensicherheit Ökoinstitut Darmstadt

11:50 Diskussion

12:00 Notfallschutz bei Nuklearunfällen in der Schweiz unter spezieller Berücksichtigung der Funktion der Ärztinnen und Ärzte

Referent Dr. Daniel Storch, radiologischer Chemiker, Geschäftsstelle Nationaler ABC-Schutz, Labor Spiez des Bundesamts für Bevölkerungsschutz

12:20 Diskussion

12:30 Mittagessen

13:30 Aufsicht und Regulation im Bereich der Nuklearindustrie

Referent Prof. Dr. Walter Wildi, Geologe Uni Genf,
ehemals Präsident der Kommission für die Sicherheit der
Kernanlagen (KSA)

Anmeldung/Auskünfte:

Bitte bis 16. April 2012 per Post an:

AefU /Medizin und Umwelt
Postfach
4013 Basel

Fax: 061 383 80 49

E-Mail: info@aefu.ch
oder online via www.aefu.ch

13:50 Diskussion

14:00 Der weltweit administrativ organisierte Strahlenschutz von ICRP und SKK – eine kritische Würdigung

Referent Prof. Dr. a.D. Wolfgang Köhnlein, Institut für Strahlenbiologie am Zentrum für Strahlenmedizin der Universität Münster

14:20 Diskussion

14:30 Strahlenschutz in der Schweiz: Bestandsaufnahme und Wegweiser

Referent Dr. André Herrmann, HERRMANN Consultant, drei Kinder, ehem. Kantonschemiker Basel-Stadt, Präsident der eidgenössischen Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR)

14:50 Diskussion

15:00 Kaffeepause

15:15 Strahlenexposition in der Computertomographie – was man wissen sollte

Referent PD Dr. med. Christoph M. Heyer, BG Klinikum Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum

15:35 Diskussion

15:45 Computertomographie und Krebsrisiko – eine Standortbestimmung

Referent Dr. med. Claudio Knüsli, Onkologe, Basel, Vorstand PSR/IPPNW

16:05 Schlussdiskussion

Moderation:

Dr. med. Toni Reichmuth, AefU-Zentralvorstand
Dr. Martin Forter, AefU-Geschäftsleiter
Dr. med. Martin Walter, PSR/IPPNW Vorstand

Kosten:

Fr. 100.– (AefU-, PSR/IPPNW und NGO-Mitglieder)

Fr. 120.– (Nicht-Mitglieder)

(inkl. Stehlunch und Pausenverpflegung)

SGAM volle Fortbildungsdauer anrechenbar

SGIM Anerkennung als erweiterte Fortbildung

NANOTECHNOLOGIE/NANOMATERIALIEN - WO STEHEN WIR?

Daniel Ammann, Geschäftsleiter Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie, Zürich

Entstehungsgeschichte

Der Gründungsmoment der Nanotechnologie geht auf einen Vortrag am 29. Dezember 1959 des US-amerikanischen Physikers und Nobelpreisträgers (1965) Richard Phillips Feynman (1918 – 1988) mit dem Titel „There's Plenty of Room at the Bottom“ zurück. Feynman gab zum Ausdruck, dass der zukünftigen Wissenschaft „viel Spielraum nach unten“ zur Verfügung stehe. Feynman benutzte in seinem Vortrag (1) den Begriff Nanotechnologie zwar nicht, deutete aber ein Denken in dieser Richtung an: „Auf atomarer Ebene haben wir neue Arten von Kräften, neue Möglichkeiten und neue Effekte. Die Probleme der Herstellung und Reproduktion von Materialien werden durchaus neuartig sein.“

Es dauerte bis 1974 als zum ersten Mal der Begriff Nanotechnologie verwendet wurde. Der Japaner Norio Taniguchi (1912 – 1999), Professor an der Tokyo University of Science, schrieb damals (2): «Nanotechnology mainly consists of the processing of separation, consolidation, and deformation of materials by one atom or one molecule.»

Ein weiterer Meilenstein war das 1986 erschienene Buch „Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology“ (3) von Eric Drexler (*1955). Das Buch charakterisiert die Nanotechnologie so wie sie von Feynman vorgedacht wurde und beschreibt Visionen für die Zukunft. Seine Vorstellung von sich selbst reproduzierenden molekularen Komponenten in Form von Nanofabriken und Nanomaschinen löste heftige Kontroversen in der Fachwelt aus, die sich namentlich in der Debatte zwischen Drexler und Smalley (Nobelpreisträger 1996 und Entdecker der Buckminsterfullerene) niederschlug (4).

Methodisch entscheidend war das 1982 in den Forschungslabors des Konzerns IBM von Gerd Binnig und Heinrich Rohrer entwickelte Rastertunnelmikroskop (Nobelpreis 1986). Es machte es möglich, Atome sichtbar zu machen und gezielt zu positionieren. Symbolisch für den Durchbruch gilt heute der Namenszug von IBM aus 35 einzelnen Xenon-Atomen auf einer Nickel-Einkristall-Oberfläche (Abbildung 1).

Seit Ende der 80er Jahre begann eine rasante Entwicklung der Nanotechnologie in Forschung und Anwendung. Die Rolle der Nanotechnologie wird auch für die Schweizer Forschung und Industrie als bedeutend eingestuft.

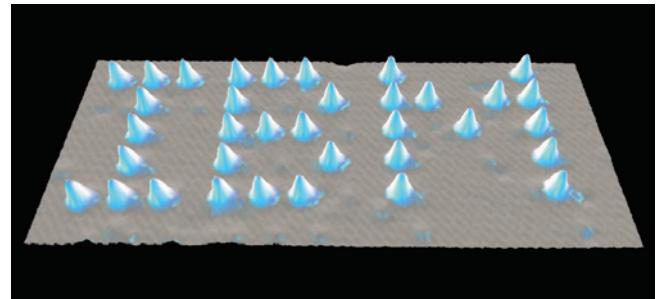


Abbildung 1: IBM-Logo aus 35 einzelnen Xenon-Atomen.
Image originally created by IBM Corporation.
www.almaden.ibm.com

Sie soll die wirtschaftliche Entwicklung in der Schweiz langfristig positiv beeinflussen.

Die Wirtschaft profitiert von der Nanotechnologie in zunehmendem Masse, da immer mehr Produkte aus der Forschung und Entwicklung auf den Markt gelangen. Der «Swiss Nanotech Report 2010» (5) gibt einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungen im Nanotech-Bereich am Wirtschafts- und Forschungsstandort Schweiz. Er kommt zum Schluss, dass die Schweiz international zu den innovativsten Ländern im Bereich der Nanotechnologie gehört.

Definition von synthetischen Nanopartikeln

Unter synthetischen Nanopartikeln werden allgemein künstlich hergestellte Partikel mit einer Größe kleiner als 100 nm verstanden (siehe zum Beispiel (6)). 1 Nanometer entspricht einem Milliardstel Meter bzw. einem Millionstel Millimeter. Diese Partikel verfügen über veränderte Eigenschaften und Funktionalitäten, indem sich ihre Eigenschaften wie elektrische Leitfähigkeit, chemische Reaktivität, Magnetismus, Farbe, mechanische Härte oder Schmelzpunkt im Vergleich zu herkömmlichen Materialien verändern können.

Es gibt verschiedene Ansätze, um Begriffe wie Nanotechnologie, Nanomaterialien, Nanoobjekte oder Nanopartikel zu beschreiben. Namentlich das CEN (Europäisches Komitee für Normierung) und die ISO (International Organization for Standardization) haben eine wegweisende Definition ausgearbeitet (Abbildung 2, nach CEN ISO/TS 27687 (7)).

NANOTECHNOLOGIE

Am 18. Oktober 2011 legte die EU-Kommission eine Definition von Nanomaterialien vor (9, 10). Ein Nanomaterial wird beschrieben als „ein natürliches, bei Prozessen anfallendes oder hergestelltes Material, das Partikel in ungebundenem Zustand, als Aggregat oder als Agglomerat enthält, und bei dem mindestens 50% der Partikel in der Anzahlgrößenverteilung ein oder mehrere Aussenmasse im Bereich von 1 nm bis 100 nm haben.“ (zu den unterschiedlichen Größen von Nanopartikeln siehe illustrativ Abbildung 3).

Während die chemische Industrie die Definition als zu breit kritisierte, fielen die Reaktionen von Verbraucher- und UmweltschützerInnen unterschiedlich aus. Genug-

tung herrschte beim Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland: «Gesetzgeber und Industrie können sich jetzt nicht länger hinter der fehlenden Definition verstecken, wenn es darum geht Massnahmen zur Regulierung von Nanomaterialien zu ergreifen.» Enttäuscht war hingegen das Europäische Umweltbüro. Der Dachverband einiger europäischer Umweltorganisationen kritisierte, dass es auch Materialien gebe, die zu weniger als 50 Prozent aus Teilchen unter 100nm bestehen und dennoch neuartige, eventuell gefährliche Eigenschaften aufweisen könnten. Die EU Kommission hat auf ihrer Webseite unter dem Titel „Questions and Answers on the Commission Recommendation on the Definition of Nanomaterial“ (11) versucht, ihre Definition zu begründen.

EXKURS ZUR EU-DEFINITION: VORKOMMEN VON NANOSILIZIUM IN LEBENSMITTELPRODUKTEN

Siliziumdioxid (SiO_2) wird in der Lebensmittelindustrie als Lebensmittelzusatzstoff unter der Nummer E551 eingesetzt. Der Zusatzstoff ist auch in der Schweiz mit einer Höchstmenge von 10 g pro kg des Produkts zugelassen (12). Siliziumdioxid (oder auch als Kieselsäure bezeichnet) kommt in Quarzsand vor und gilt als ein Trägerstoff und Trennmittel. E551 wird vorwiegend in Trockenlebensmitteln in Pulverform (wie Sossenpulver, Fruchtpulver, Trockensuppen, Gewürzmischungen, Kochsalz oder Scheibenkäse) eingesetzt. Heute wird angenommen, dass E551 im Organismus nicht resorbiert, sondern unverändert ausgeschieden wird (13).

Eine im September 2011 in der Zeitschrift Nanotoxicology publizierte Studie zum Vorkommen und zu den Risiken von Nano-Siliziumdioxid in Lebensmittelprodukten (14) untersuchte verschiedene Lebensmittelprodukte auf das Vorkommen, die Partikelgröße und die Konzentration von nanoskaligem Siliziumdioxid. Für Produkte mit dem Zusatzstoff E551 wurde abgeschätzt, wie viel Nanosiliziumdioxid durch die KonsumentInnen aufgenommen werden. Von den 27 E551-haltigen Lebensmittelprodukten (wie Lasagnesaucen, Instantnudeln, Pfannkuchenmischungen oder Käsesaucen) wurde in einer Spargel-Instantuppe der höchste Gehalt an Siliziumdioxid in Nanoform gefunden. Bezogen auf den total gemessenen Siliziumdioxidegehalt war der Anteil an Nano-Siliziumdioxid 33% Gewichtsprozent. Die Partikelgrößen lagen im Bereich 50 – 200 nm. Die ForscherInnen haben sodann die Exposition der KonsumentInnen bei der Einnahme von E551-haltigen Produkten bestimmt. Durch den Konsum 1 Spargel-Instantuppe pro Tag (20 g Instantpulver) wird 4.2 mg Nano-Siliziumdioxid aufgenommen. Die höchste Expositionsmenge ergab sich für KaffeeCreamer: Bei 6 Portionen KaffeeCreamer pro Tag beträgt die Aufnahme 33 mg Nano-Siliziumdioxid pro Tag.

Die AutorInnen haben zusätzlich eine Art worst-case Szenario des Konsums verschiedenster E551-haltigen Produkte durch einen Menschen erstellt und errechneten dafür eine Aufnahme von 124 mg Nano-Siliziumdioxid pro Tag. Dies entspricht bei einer Person von 70 kg insgesamt 1.8 mg Nano-Siliziumdioxid pro kg Körpergewicht und Tag. In einer (komplizierten) Analyse von vorhandenen Daten und Empfehlungen zeigt sich, dass eine solche Exposition gegenüber Nano-Siliziumdioxid kein gesundheitliches Problem darstellen sollte. Allerdings schliessen die ForscherInnen mit der Feststellung, dass die toxische Wirkung wesentlich davon abhängig ist, ob die Nano-Siliziumdioxid-Partikel im Magen-Darmtrakt aufgelöst oder absorbiert werden. Ihre zentrale Forderung ist denn auch, dass erforscht werden müsse, ob Nano-Siliziumdioxid vom Magen-Darmtrakt absorbiert werden kann oder nicht.

Ist nun E551 oder sogar die Suppe oder der KaffeeCreamer nach der Definition der EU ein Nanomaterial (Produkt, bei dem mindestens 50% der Partikel in der Anzahlgrößenverteilung ein oder mehrere Aussenmasse im Bereich von 1 nm bis 100 nm haben)? Dies ist schwer abzuschätzen. Die Partikelgrößen in den E551-haltigen Lebensmittelprodukten lagen im Bereich 50 – 200 nm. Wie viele Partikel lagen unterhalb 100 nm? Wie lassen sich die in der Publikation ermittelten Gewichtsprozente in Anzahl Partikel in den Produkten umrechnen? Gewiss ist: Je kleiner die Teilchen, desto grösser wird deren Anzahl bezogen auf einen Gewichtsanteil.

NANOTECHNOLOGIE

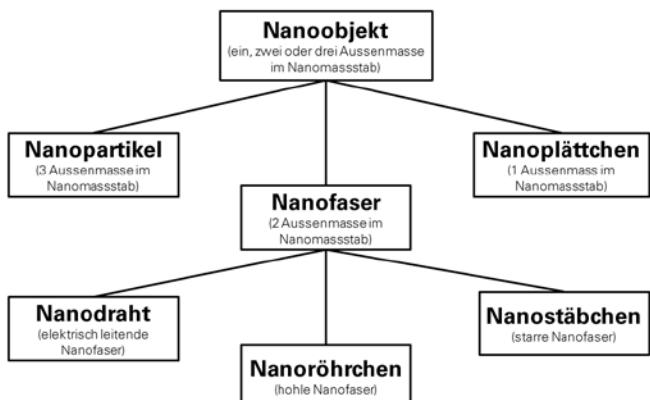


Abbildung 2: ISO-Begriffsgraphik zu Nanoobjekten (siehe (8)). Aus: www.swissnanocube.ch

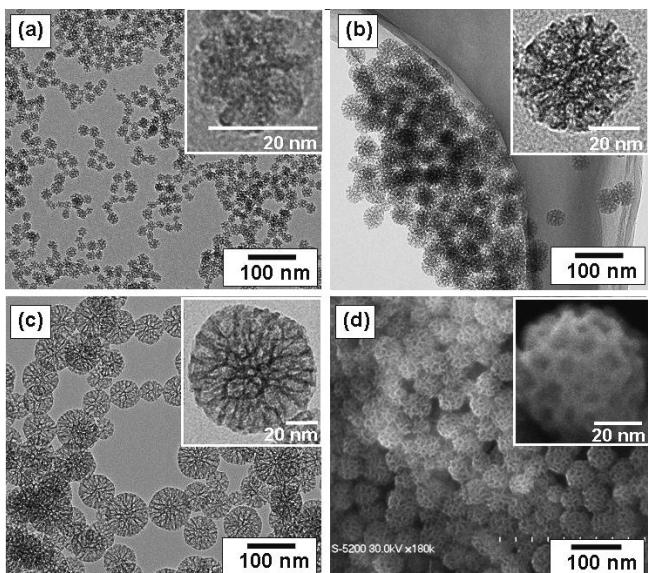


Abbildung 3: Nanopartikel liegen in unterschiedlicher Grösse und unterschiedlicher Form vor (frei, aggregiert, gebunden). All diese Faktoren bestimmen mit, welche Eigenschaften und welche Reaktivität die Partikel besitzen. Bild: Siliziumdioxid-Nanopartikel unterschiedlicher Grösse: (a) 20 nm, (b,d) 45 nm, und (c) 80 nm. Quelle: Nandiyanto, en.wikipedia.org

Marktsituation

Heute wird von synthetischen Nanopartikeln eine Vielzahl von Innovationen erwartet. Dies namentlich in den Bereichen Medizin (Diagnose und Therapie), Materialtechnik, Armee, Bauwesen, Automobilbau, Elektronik, Computertechnik, Textilien, Kosmetik, Lebensmittel- und Verpackungstechnik und Umwelttechnologie. Im Lebensmittelsektor geht es beispielsweise um Farbstoffe,

Geschmacksstoffe und Nahrungsergänzungsmittel sowie um antibakterielle Zusätze in Folien und Verpackungen, um die Haltbarkeit von Lebensmitteln zu verlängern. In der Landwirtschaft sollen synthetische Nanopartikel unter anderem für den verbesserten Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden verwendet werden.

Nach Schätzungen sind heute über 1000 Nanoprodukte kommerziell auf dem Markt. Die Produktpalette vergrössert sich laufend. In der Schweiz gibt es momentan kein umfassendes Inventar von Produkten oder industriellen Prozessen mit synthetischen Nanomaterialien bzw. Nanopartikeln. Kommerzielle Anwendungen der Nanotechnologie liegen deshalb weitgehend im Nebel.

Das Project on Emerging Nanotechnologies des Woodrow Wilson International Center for Scholars und The Pew Charitable Trusts bietet beispielsweise ein Inventar zu nanobasierten Konsumprodukten an (15). Mit Stand März 2011 enthält das Inventar 1317 Produkte bzw. Produktlinien (Abbildung 4). Seit Beginn der Inventarisierung im März 2006 ist die Produktzahl bis März 2011 um 521% gestiegen. Die meisten Produkte stammen aus dem Bereich Health and Fitness (738; März 2011). Davon sind 267 Körperpflege, 182 Textilien, 143 Kosmetika, 119 Sportprodukte, 43 Reinigung und 33 Sonnencremes. Die Produkte stammen mit 587 hauptsächlich aus den USA, gefolgt von 367 aus Europa und 261 aus Asien (Stand März 2011). Folgende Nanomaterialien werden eingesetzt: Silber (313), Kohlenstoff (91), Titan (59), Silizium (43), Zink (31) und Gold (28).

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) hat 2010 eine BUND-Nanodatenbank (16) erstellt, mit der die VerbraucherInnen sich einen eigenen Überblick über die in Deutschland verfügbaren Nanoprodukte verschaffen können.

In der Schweiz verpflichtet sich mit dem Code of Conduct der Interessengemeinschaft Detailhandel Schweiz IG DHS unter anderen Migros (17) und Coop (18), dass nur Produkte vermarktet werden, die nach aktuellem Wissensstand und voraussehbarem Gebrauch sicher sind. Die beiden Grossverteilern haben Listen zu Nanoprodukten veröffentlicht.

Risiken für Umwelt und Gesundheit

Ein grosses Problem für die Sicherheitsabklärungen stellt sich bereits darin, dass es eine sehr grosse Anzahl chemisch ganz unterschiedlicher Nanopartikel gibt. Es wird kaum möglich sein, von Erkenntnissen zu den Risiken eines bestimmten Nanopartikels auf die Risiken von anderen Nanopartikeln Schlussfolgerungen zu ziehen. Exposition und mögliche negative Effekte auf Mensch, Tier und Umwelt müssen für einzelne Partikel oder eventuell für Klassen von Nanopartikeln separat verstanden

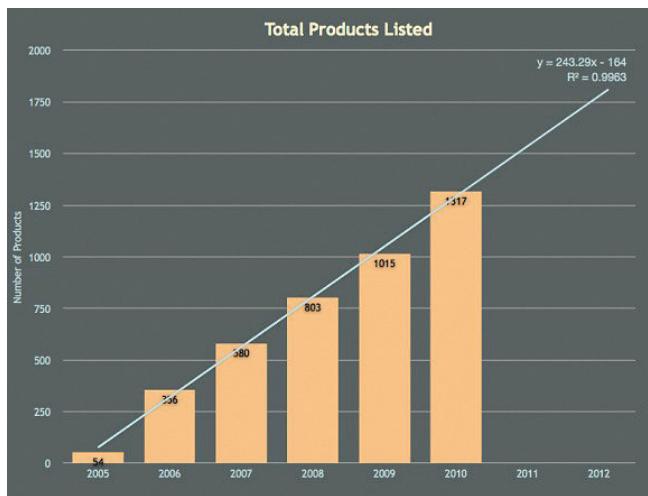


Abbildung 4: Anzahl totaler Produkte mit Nanomaterialien im Inventar des Project on Emerging Nanotechnologies des Woodrow Wilson International Center for Scholars und The Pew Charitable Trusts. www.nanotechproject.org/inventories/consumer/analysis_draft/

und beurteilt werden. Zudem ist die Risikoeinschätzung von spezifischen Nanopartikeln komplex und hängt von zahlreichen Parametern ab wie deren Grösse, der chemisch-physikalischen Form bei der Exposition (frei, gebunden, aggregiert etc.), ihrer Konzentration, der Löslichkeit oder der Abbaubarkeit.

Nanoskalige Materialien weisen im Vergleich zu grösser skaligen Materialien veränderte physikalisch-chemische Eigenschaften auf. Diese neuen Eigenschaften kann sich die Nanotechnologie zu Nutze machen, um neue Produkte und Prozesse zu entwickeln. Materialeigenschaften von Nanomaterialien können aus zwei Gründen unterschiedlich sein. Erstens haben Nanomaterialien verglichen zu anderen Substanzen derselben Masse eine grössere Oberfläche, was die chemische Reaktivität der Nanomaterialien erhöhen kann und ihre Kräfte und elektrischen Eigenschaften beeinflusst. Zweitens beginnen so genannte Quanteneffekte das Verhalten der Substanzen zu dominieren, was deren optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften beeinflusst.

Diese besondere Reaktivität von Nanopartikeln kann ein breites Spektrum an möglichen Gefahren für Mensch und Umwelt eröffnen. Die chemisch-physikalischen Merkmale von Nanopartikeln können beispielsweise zur vermehrten Produktion von so genannten reaktiven Sauerstoffspezies (reactive oxygen species, ROS; siehe (19)) führen und oxidativen Stress, Entzündung und folglich Schädigung von Proteinen, Lipiden, Membranen und der DNA auslösen. Verschiedene Forschungsergebnisse weisen bereits auf umweltschädigende und gesundheitsschädliche Auswirkungen von Nanopartikeln

hin. In Wissenschaft und Politik laufen intensive Abklärungen zum Umgang mit diesen Risiken (exemplarisch siehe (20, 21)).

Für die meisten Nanopartikel ist es heute unklar, ob und wie sie im Körper aufgenommen, verteilt, verändert, angereichert oder ausgeschieden werden. Auch das Ausbreitungsverhalten von synthetischen Nanopartikeln in Wasser, Boden und Luft und die Interaktion mit Organismen und die Akkumulation in der Nahrungskette wurden erst wenig untersucht. Um ihr Vorkommen in der Biosphäre zu messen, genügt die heutige Analytik nicht. Die Gefährdung von Mensch und Umwelt ist somit derzeit schwer nachweisbar.

Gesetzgebung Schweiz: Regulierung und Deklaration

Synthetische Nanomaterialien werden in der heutigen Gesetzgebung nicht speziell behandelt. Es gibt daher erhebliche Rechtsunsicherheiten, die dazu führen können, dass mögliche Risiken für die Gesundheit und die Umwelt nicht erkannt und durch geeignete Massnahmen minimiert werden können.

Nach der Einschätzung des Bundes schliessen die heutigen Regelungsbereiche (Arzneimittel-, Chemikalien-, Lebensmittel-, Umwelt-, Arbeitnehmerschutzgesetzgebung usw) implizit auch synthetische Nanomaterialien bzw. Nanopartikel ein. Es gäbe somit zurzeit keinen Bedarf für eine nanospezifische Gesetzgebung. Auf der Stufe der Ausführungsverordnungen bestehe aber sowohl bei den produktorientierten, wie bei den schutzzielorientierten Ausführungsbestimmungen ein Überprüfungsbedarf. Zudem soll die unabhängige Risikoforschung gestärkt werden (siehe (23)).

Die Verantwortung für den sicheren Umgang mit synthetischen Nanomaterialien liegt heute bei der Wirtschaft (Industrie, Gewerbe und Handel). Das Bundesamt für Gesundheit BAG und das Bundesamt für Umwelt BAFU haben ein Vorsorgeraster für synthetische Nanomaterialien und eine zugehörige Wegleitung im März 2010 veröffentlicht. Der Vorsorgeraster erlaubt, vorsorglich Probleme synthetischer Nanomaterialien und deren Anwendungen für ArbeitnehmerInnen, VerbraucherInnen und Umwelt aufgrund ausgewählter Parameter abzuschätzen. Diese pragmatische Vorgehensweise solle keinesfalls mit einer Risikobeurteilung verglichen werden. Mittelfristig und langfristig erwägt der Bund die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen für einen sicheren Umgang mit synthetischen Nanomaterialien.

Trotz der rasanten Entwicklungen erscheint es dem Bundesrat wenig realistisch, dass die Schweiz im Alleingang eine Deklarationspflicht für alle Nanoprodukte

GREY GOO: DAS „GRAUE-SCHMIERE-SZENARIO“ DER NANOTECHNOLOGIE

Die Molekulare Nanotechnologie befasst sich auf der nanoskaligen Ebene mit einzelnen Molekülen. Bereits 1986 definierte der US-Amerikaner Eric Drexler die Nanotechnologie viel weit reichender als sie heute verstanden wird. Drexler versteht unter Nanotechnologie auch den Umgang mit Materie auf atomarer Ebene. Er gibt sich überzeugt, dass aus Atomen eine neue Welt erschafft werden kann. Das Konzept der Molekularen Nanotechnologie hat denn auch zum Ziel, atomare und molekulare Bausteine nach menschlichem Ermessen neu zu platzieren und zu kombinieren. So sollen nach der Vision von Drexler molekülsgroße Roboter (von ihm Assembler benannt) quasi als Fabriken an Nanofließbändern arbeiten und aus einzelnen Atomen und Molekülen das zusammensetzen, was menschlichen Bedürfnissen entspricht. Zahlreiche Wissenschaftler – so auch Richard E. Smalley – sind skeptisch und halten die Verwirklichung der Vision von Drexler für wirklichkeitfremd. Große Bedenken ergeben sich gegenüber den Assemblern, wenn sie sich selbst zu replizieren beginnen sollten und dafür ihre Energie und Rohstoffe aus der Umwelt entnehmen. Dieses Szenario hat bereits einen Namen erhalten: Das Grey Goo Szenario („Graue-Schmiere-Szenario“). Danach zerstören außer Kontrolle geratene Assembler die komplette Biosphäre, indem sie Rohstoffe für ihre eigene Selbstreplikation benutzen und damit Teile der Biomasse in eine „graue Schmiere“ verwandeln. Der 1972 in Kalifornien geborene Künstler Shane Hope zeigte 2009 in einer Ausstellung in der New Yorker Winkleman Gallery das Werk «Yes, but [grey goo] will be our children», welches das hypothetische Weltende-Szenario durch selbst-replizierende Nanoroboter darstellt ((22), s. Titelbild und Bild S. 16). Die Winkleman Gallery zitiert Marvin Minsky: «Will robots inherit the earth? Yes, but they will be our children.» Im Werk sind allerlei atomare Abfälle, Proteine, DNA, Platten aus Graphit, neuartige synthetische Moleküle und Strukturen, lebende Nanomaschinenteile etc. zu finden.

einführt. In bestimmten Bereichen wie beispielsweise bei den Kosmetika, neuartigen Lebensmitteln und Biozidprodukten sollen die Entwicklungen der Europäischen Richtlinien und Verordnungen beobachtet werden.

Die Europäische Union schreibt seit dem 30.11.2009 vor, dass bei Kosmetikprodukten mit synthetischen Nanopartikeln im Verzeichnis der Zutaten den Hinweis „nano“ hinzuzufügen sei (Übergangsfrist 2013) (24).

Im August 2011 gab zudem das EU-Parlament grünes Licht für bessere Informationen der KonsumentInnen über die Inhaltsstoffe von Lebensmitteln. Dazu gehört auch die Kennzeichnungspflicht für Lebensmittel, die Nanomaterialien enthalten. Für die Umsetzung werden der Lebensmittelindustrie jedoch Fristen von drei bis fünf Jahren eingeräumt. Vermutlich ab Herbst 2014 soll auf Lebensmittelverpackungen die Bezeichnung „nano“ stehen (25).

Mindestanforderungen der SAG

Die Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie SAG wird in Zukunft die Entwicklungen in der Nanotechnologie bei Lebensmitteln, Gebrauchsartikeln und in der Landwirtschaft kritisch beobachten. Inzwischen hat die SAG eine Situationsanalyse und ein Positionspapier mit politischen Forderungen erstellt. Die Dokumente sind auf der SAG Homepage zu finden: <http://www.gentechnologie.ch>.

Die SAG fordert im Grundsatz ein Moratorium für Nanomaterialien im Lebensmittelbereich, bei Gebrauchsgegenständen und in der Landwirtschaft. Das Moratorium soll mindestens gelten bis nanospezifische Regelungen in Kraft sind und Daten zur Risikobewertung vorliegen. Zudem muss für die KonsumentInnen die Wahlfreiheit zwischen Nano-Produkten und Nano-freien Produkten gewährleistet sein. Die SAG anerkennt aber, dass heute Probleme (Definition Nanopartikel, sehr grosse Anzahl chemisch ganz unterschiedlicher Nanopartikel, keine Marktübersicht etc.) für eine Verankerung eines Moratoriums in der Bundesverfassung bzw. auf Gesetzesstufe bestehen. Die SAG hat deshalb auch eine differenzierte Position gegenüber dem Gesetzgeber sowie dreizehn Mindestforderungen formuliert.

PD Dr. Daniel Ammann, Geschäftsleiter Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie, Zürich.

Literatur

- (1) *There's Plenty of Room at the Bottom. An Invitation to Enter a New Field of Physics* by Richard P. Feynman. Publiziert in: *Engineering and Science*, Volume 23:5, February 1960, <http://caltech.library.caltech.edu/47/>
- (2) N. Taniguchi, *On the Basic Concept of Nanotechnology*, Proc. Intl. Conf. Prod. Eng., Tokyo, Part II (1974)
- (3) Drexler, K.E. (1986). *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology* von Eric Drexler, Anchor Books, New York, http://e-drexler.com/p/06/00/EOC_Cover.html
- (4) *Drexler-Smalley debate on molecular nanotechnology*,

NANOTECHNOLOGIE

- http://en.wikipedia.org/wiki/Drexler–Smalley_debate_on_molecular_nanotechnology
- (5) EMPA (2010). Erster «Swiss Nanotech Report» vorgestellt. EMPA, 20.1.10, <http://www.empa.ch/plugin/template/empa/1234/91534/-/l=1;Report>: http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/91537
- (6) Aktionsplan Synthetische Nanomaterialien, Bericht des Bundesrates vom 9. April 2008, <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00574/index.html?lang=de>
- (7) Nanotechnologien Terminologie und Begriffe für Nanoobjekte Nanopartikel, Nanofaser und Nanoplättchen (ISO/TS 27687:2008), <https://www.astandis.at/shopV5/Preview.action;jsessionid=FCE8B12DE864F3B2158491B5120F677D?preview=&dokkey=352631>
- (8) Swiss Nano Cube, Nanomaterialien. Terminologie. Was ist ein Nanomaterial? <http://www.swissnanocube.ch/en/nano-basics/nanomaterialien/terminologie/>
- (9) Commission Recommendation: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:275:0038:0040:EN:PDF>
- (10) Europäische Kommission (2011). Was ist ein „Nanomaterial“? Europäische Kommission legt erstmals gemeinsame Definition vor. Europäische Kommission, Pressemitteilung, 18.10.11, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/1202&format=HTML&aged=0&language=DE&guiLanguage=en>
- (11) European Commission (2012). Questions and Answers on the Commission Recommendation on the definition of Nanomaterial. European Commission, http://ec.europa.eu/environment/chemicals/nanotech/questions_answers.htm
- (12) 817_022_31. Verordnung des EDI über die in Lebensmitteln zulässigen Zusatzstoffe (Zusatzstoffverordnung, ZuV), Anhang 4, http://www.admin.ch/ch/d/sr/817_022_31/app4.html
- (13) Siehe dazu zum Beispiel: E-Nummern, http://www.gifte.de/Lebensmittel/e_551_-585.htm
- (14) Dekkers, S. et al. (2011). Presence and risks of nanosilica in food products. *Nanotoxicology*, September 2011, Vol. 5, No. 3, 393-405, <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/17435390.2010.519836>
- (15) The Project on Emerging Nanotechnologies, http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/analysis_draft/.
- (16) BUND (2010). Alles über Nano im Alltag: in der BUND-Nanodatenbank. BUND, <http://bund.net/nanodatenbank>
- (17) Nanoprodukte Migros, http://www.migros.ch/mediaObject/migros_ch/Download-Dokumente/de/Nanoprodukte_Migros_D/original/Nanoprodukte_Migros_D.pdf
- (18) Coop Liste der Nanoprodukte, http://www.coop.ch/pb/site/nachhaltigkeit/get/documents/coop_main/elements/nachhaltigkeit/grundsaezze/richtlinien/Downloads/Nanoproduktef_032010_d.pdf
- (19) Würsten, F. (2007). Gesundheitliche Wirkung von Nanopartikeln. Trojanische Pferde der Nanowelt. ETH Life, 30.5.07, <http://archiv.ethlife.ethz.ch/articles/science-life/Nanopartikel-ROS.html>
- (20) Publications Office of the European Union (2011). Impact of Engineered Nanomaterials on Health: Considerations for Benefit-Risk Assessment - EASAC Policy Report - JRC Reference Report. Publications Office of the European Union, JRC Reference Reports, September 2011, <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/11111111/22610>
- (21) Shatkin, J.A. and North, W. (2010). Perspectives on Risks of

Nanomaterials and Nanotechnologies: Advancing the Science. Risk Analysis, Volume 30, Issue 11, pages 1627–1633, November 2010, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6924.2010.01541.x/abstract>

(22) Winkleman Gallery, Shane Hope, Your Mom Is Open Source, June 26 - August 14, 2009, <http://winkleman.com/exhibition/view/1628>

(23) Meili C., Widmer M., Husmann F., Gehr P., Blank F., Riediker M., Schmid K., Stark W., Limbach L. 2007: Synthetische Nanomaterialien. Risikobeurteilung und Risikomanagement. Grundlagenbericht zum Aktionsplan. Umwelt-Wissen Nr. 0721. Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Gesundheit, Bern. 284 S, <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00058/index.html?lang=de>

(24) Europäische Union. Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über kosmetische Mittel (Neufassung). 10. November 2009, <http://register.consilium.europa.eu/pdf/de/09/st03/st03623.de09.pdf>

(25) Europäisches Parlament (2009). Mehr Sicherheit bei neuartigen Lebensmitteln. <http://www.europarl.eu/sides/getDoc.do?language=DE&type=IM-PRESS&reference=20090324IPR52497>; BUND (2011) Beschluss des EU-Parlaments zur Kennzeichnung von Nano-Lebensmitteln ist ein Anfang. Aigner und Röttgen müssen Nano-Datenbank einrichten. <http://www.bund.net/nc/presse/pressemitteilungen/detail/zurueck/pressemitteilungen/artikel/beschluss-des-eu-parlaments-zur-kennzeichnung-von-nano-lebensmitteln-ist-ein-anfang-aigner-und-roet/>



Shane Hope, "Yes, but [grey goo] will be our children", 2009, Ausschnitt. Abdruckgenehmigung: Shane Hope; Winkleman Gallery, <http://winkleman.com/exhibition/workview/1628/10120>

NANOMATERIALIEN AM ARBEITSPLATZ – WO HAT DIE FORSCHUNG IHRE SCHWERPUNKTE?

Michael Riediker, Leiter der Forschungsgruppe «Partikel und Gesundheit» am IST, Lausanne

Jede chemische Substanz kann in hoher Konzentration die Gesundheit gefährden. Dies gilt auch für Nanomaterialien. Diese stellen dann ein Arbeitsrisiko dar, wenn Arbeitnehmende eine so hohe und lange Exposition erfahren, dass es zu Gesundheitseffekten kommen kann. Gesundheitseffekte können nach Aufnahme von Nanomaterialien in den Körper, über Kontakt mit Haut und Schleimhäuten oder durch physikalische Effekte entstehen.

In diesem Bereich gibt es sowohl Grundlagen- als auch angewandte Forschung:

Die angewandte Forschung am IST befasst sich mit Strategien zur Reduktion der Exposition am Arbeitsplatz. Schutzstrategien müssen gut auf die spezifischen Umstände in einem Betrieb abgestimmt werden. Speziell kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) fehlen aber oft die Mittel dazu. Daher liegt ein Schwerpunkt der Forschung am IST bei den kleinsten Betrieben und auch den ambitionierten Hobby-HandwerkerInnen. Die angewandte Forschung des IST erfolgt in enger Zusammenarbeit mit SUVA, seco und betroffenen Unternehmen. Zudem betreibt das IST eine spezielle Staub-Kammer, in der Arbeitssituationen nachgebildet werden können.

Die Grundlagenforschung am IST befasst sich mit den physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen, die Exposition und Gesundheitseffekte erklären können:

- Erstens wollen wir grundlegende wissenschaftliche Fragen beantworten: Wie verhalten sich Nanoobjekte in verschiedenen Phasen (Pulverform, in Flüssigkeit etc.) unter externen Einwirkungen? Welche chemisch-physikalischen Parameter führen zu einer Freisetzung und in welcher Form? Wie verteilen sich Nanomaterialien in verschiedenen Medien (Luft, Abwasser etc.)? Mit welchen Methoden lassen sich die chemisch-physikalischen Eigenschaften charakterisieren, die zu gesundheitlichen Problemen führen können? Welche physiologischen Prozesse werden im Körper durch die verschiedenen Objekte und Materialien aktiviert?
- Zweitens wollen wir direkt anwendbare Antworten auf die Frage, wie die Gesundheit am Arbeitsplatz sichergestellt werden kann. Wie effizient sind die bestehenden Schutzmassnahmen gegenüber Nanomaterialien? Gibt es einfache Mittel, die Exposition zu verringern? Welches sind typische

Anwendungsfehler von Schutzmassnahmen und wie lassen sich diese verhindern? Wie gross ist realistischerweise die Gefahr, die von den verschiedenen Nanoobjekten für die Gesundheit ausgeht? Was ist ein «plausible worst case» Risiko für Arbeitnehmende?

Grundlagenforschung im Bereich der Nanomaterialien betrifft ein so grosses Gebiet, dass eine enge Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten unumgänglich ist. Das IST hat daher zahlreiche Forschungszusammenarbeiten mit in- und ausländischen Instituten etabliert. Der aktuelle Schwerpunkt liegt in der Entwicklung von Methoden zur Charakterisierung der Exposition und der Materialeigenschaften sowie zur einfachen, nicht-invasiven Erfassung von Auswirkungen am Menschen.

Im Sinne eines Multiplikationseffektes unterstützt das IST auch das Europäische Networking im gesamten Bereich der Erforschung des Gesundheits- und Umwelteinflusses von Nanomaterialien. Speziell zu erwähnen ist hier NanoImpactNet (www.nanoimpactnet.eu), ein von der Europäischen Kommission mit zwei Millionen Euro bis Ende März 2012 finanziertes Netzwerk, das vom IST geleitet wird (durch den Verfasser dieses Textes). Es umfasst mittlerweile über 1000 ForscherInnen und Interessierte von Industrie, Behörden, und Nichtregierungsorganisationen aus Europa aber auch Asien, Amerika und Afrika, die sich im Rahmen von NanoImpactNet zu einem regelmässigen Erfahrungs- und Gedankenaustausch treffen und gemeinsame Forschungsstrategien entwerfen. Diese Zusammenarbeit von ForscherInnen wird nach dem Ende der NanoImpactNet-Projektfinanzierung als Teil des EU-Infrastruktur-Programmes QNano weitergeführt werden. Zudem wird das gewonnene Know-How auf den neu entstehenden NanoSafety Clusters (www.nanosafetycluster.eu) übertragen, der ein Zusammenschluss aller wichtiger Europäischer Projekte im Bereich ist und zum Ziel hat, die Diskussion zwischen Europäischen ForscherInnen zur Risikoforschung zu fördern und das ständig neu generierte Wissen über die limitierte Dauer von Projekten hinauszutragen und künftigen ForscherInnen aber auch Stakeholdern aller Couleur zur Verfügung zu stellen.

PD Dr. Michael Riediker, Leiter der Forschungsgruppe «Partikel und Gesundheit» am Institut für Arbeit und Gesundheit IST, Lausanne

KURZ BERICHTET

RECHT OHNE GRENZEN

Die Allianz „Recht ohne Grenzen“ fordert von Bundesrat und Parlament gesetzliche Bestimmungen, damit Firmen mit Sitz in der Schweiz weltweit die Menschenrechte und die Umweltstandards einhalten müssen: Klare und verbindliche Regeln für Schweizer Konzerne. Weltweit. Die AefU und weitere rund 50 schweizerische Organisationen tragen diese Kampagne. www.rechtohnegrenzen.ch

LUFT UND GESUNDHEIT

Die amerikanische Nurses Health Studie (Weuve et al.), welche seit 1976 gegen 100'000 Krankenschwestern alle 2 Jahre untersuchte, hat bei knapp 20'000 von ihnen die Entwicklung der kognitiven Fähigkeit im Alter von 70-81 Jahren drei Mal im Zweijahresabstand untersucht und mit der langjährigen Schadstoffbelastung an der Wohnadresse in Beziehung gesetzt. Die sowohl mit der gröberen wie mit der feinen Staubkomponente assoziierte Verschlechterung der Hirnleistung entsprach pro 10 µg Staub etwa einer altersbedingten Leistungsabnahme von 1-2 Jahren. Das Resultat ist umso bedenkenswerter, weil es sich um ein sehr ausgeglichenes Kollektiv handelt (alle in der Krankenpflege) und seit 30 Jahren unzählige Risikofaktoren immer wieder untersucht wurden. Eine entsprechende Analyse der Parallelstudie an Männern in Gesundheitsberufen (Health Professional-Studie) gibt es noch nicht.

Zwei kürzlich erschienene Luftverschmutzungs-Studien haben es in die Medien geschafft:

- 1. Die Metaanalyse von Mustafic H et al. über Studien zum Herzinfarktrisiko in Abhängigkeit der kurzfristigen Schadstoffschwankungen. Alle untersuchten Schadstoffe außer Ozon waren mit der Auslösung von Herzinfarkten assoziiert. Leider wurde in der Zeitungsmeldung (wsa, u.a. BZ-Basel) moniert, dass Kohlenmonoxid der gefährlichste Schadstoff sei, weil der dargestellte Effektschätzer und die entsprechend berechnete bevölkerungsattributable Fraktion am höchsten sei. Dabei wurde vergessen, dass der Effektschätzer vom betrachteten Belastungsunterschied abhängt, der für CO viel grösser gewählt wurde als für die übrigen Schadstoffe. Ein Effektschätzervergleich verschiedener Schadstoffe müsste z.B. anhand von Interquartilunterschieden vorgenommen werden, was in einer Metaanalyse nicht einfach ist.
- 2. Die Zeitreihenstudie über Hirninfarkte in Abhängigkeit von PM2.5, Black Carbon und NO₂ von Wellenius et al. Die Autoren fanden, dass der Zeitpunkt der ersten Symptome eng mit der Feinstaubbelastung 10-12 Std. vorher assoziiert war. Der Zusammenhang zur 24 Std. Belastung ergab aber einen grösseren Effektschätzer als für jede Teilzeitperiode allein, so dass mit dem 24 Std. Mittel nichts verpasst würde. Der Verlauf über die ganzen analysierten 72 Std. wird nicht gezeigt, wäre aber interessant, um zu sehen, ob die Auslösung nur wenige Stunden vorverschoben wurden (Harvesting). Der Effektschätzer für NO₂ (mässig mit PM2.5 korreliert) war höher und die Vertrauensgrenzen nur wenig weiter als bei PM2.5. was deutlich auf den Verkehr als Schadstoffquelle hinweist.

Sie finden diese drei und weitere neue Arbeiten unter <http://ludok.swisstph.ch>

Dr. med. Regula Rapp, Schweizerisches Tropen- und Public Health Institute, Dokumentationsstelle Luft und Gesundheit, Socinstrasse 57, Postfach, 4002 Basel, Schweiz

TERMINKÄRTCHEN/REZEPTBLÄTTER

TERMINKÄRTCHEN UND REZEPTBLÄTTER FÜR MITGLIEDER:

JETZT BESTELLEN!

Liebe Mitglieder

Sie haben bereits Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

Für Lieferung Mitte Mai 2012 jetzt oder bis spätestens 30. April 2012 bestellen!

Mindestbestellmenge/Sorte: 1000 Stk.

Preise: Terminkärtchen: 1000 Stk. Fr. 200.-; je weitere 500 Stk. Fr. 50.-

Rezeptblätter: 1000 Stk. Fr. 110.-; je weitere 500 Stk. Fr. 30.-
zuzüglich Porto und Verpackung.

Musterkärtchen finden Sie unter www.aefu.ch

Bestelltalon (einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz, Postfach 111, 4013 Basel, Fax 061 383 80 49)

Ich bestelle:

- Terminkärtchen „Leben in Bewegung“
- Terminkärtchen „Luft ist Leben!“
- Terminkärtchen „weniger Elektrosmog“
- Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden (max. 6 Zeilen möglich):

..... Name / Praxis
..... Bezeichnung, SpezialistIn für...
..... Strasse und Nr.
..... Postleitzahl / Ort
..... Telefon

Name:

Adresse:

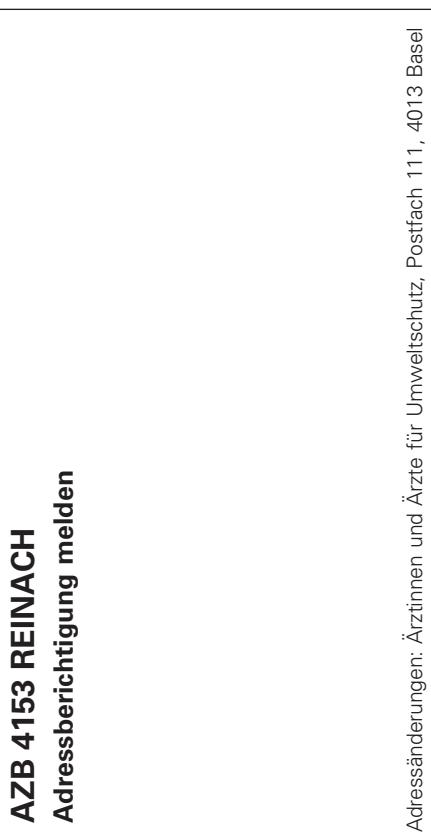
KSK-Nr.: EAN-Nr.

Ort / Datum: Unterschrift:

„Umweltmedizinisches Beratungsnetz“

**Ein Projekt der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Projektleiterin: Frau Dr. med. Edith Steiner**

**Die telefonische Anlaufstelle ist besetzt:
Mittwoch von 9 Uhr bis 11 Uhr
Tel. 052 620 28 27
umweltberatung.aefu@bluewin.ch**



IMPRESSUM

Redaktion/Gestaltung:

Layout/Satz:

Druck/Versand:

Abonnementspreis:

OEKOSKOP

Fachzeitschrift der Ärztinnen
und Ärzte für Umweltschutz

Postfach 111, 4013 Basel

Postcheck: 40-19771-2

Tel. 061 322 49 49

Fax 061 383 80 49

E-mail: info@aefu.ch

<http://www.aefu.ch>

Dr. Rita Moll,
Hauptstr. 52, 4461 Böckten
Tel. 061 981 38 77

Dr. Martin Furter, 4461 Böckten
WBZ, 4153 Reinach
Fr. 30.- (erscheint viermal jährlich)

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der VerfasserInnen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz. Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.