

# UMWELTMEDIZINISCHER INFORMATIONSDIENST

Informationen zu Umwelt • Gesundheit • Verbraucherschutz

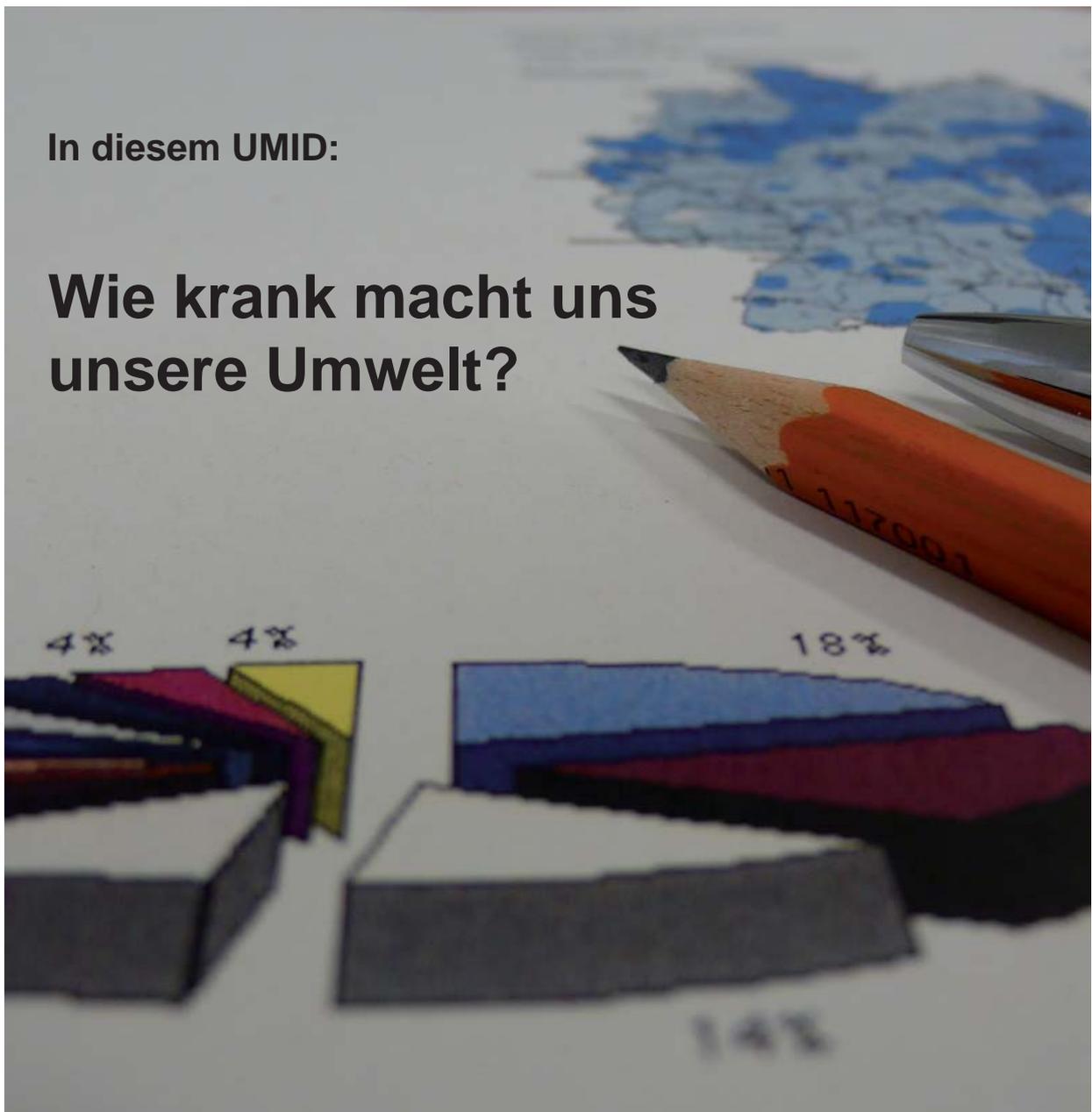


Ausgabe 2 • 2009

September 2009

In diesem UMID:

## Wie krank macht uns unsere Umwelt?



- **Gesellschaftliche Dimension der Nanotechnologie**
- **Risikommunikation: Veranstaltung Mobilfunk und Gesundheit**
- **Neue Influenza: Diagnose 14 Tage nach Krankheitsbeginn**



Aktionsprogramm  
Umwelt und Gesundheit  
(APUG)

# UMID

Ausgabe 2 • 2009

Der **UmweltMedizinische InformationsDienst** ist ein Beitrag zum „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“ (APUG) und Teil der Öffentlichkeitsarbeit.

## Impressum

**UMID – UmweltMedizinischer InformationsDienst, Nr. 2/2009**

**ISSN 1862-4111(Print), ISSN 1862-4189 (Internet)**

**Herausgeber:** Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Robert Koch-Institut (RKI), Umweltbundesamt (UBA)

**Druck:** Umweltbundesamt

**Redaktion:**

Dr. rer. nat. Rolf F. Hertel Bundesinstitut für Risikobewertung Thielallee 88-92 14195 Berlin E-Mail: rolf.hertel[at]bfr.bund.de [BfR]	Dr. med. Ute Wolf Robert Koch-Institut General-Pape-Straße 62-66 12101 Berlin E-Mail: u.wolf[at]rki.de [RKI]
Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Helmut Jahraus Bundesamt für Strahlenschutz Ingolstädter Landstraße 1 85764 Oberschleißheim (Neuherberg) E-Mail: hjahraus[at]bfs.de [BfS]	Dr. phil. Dipl.-Ing. Hedi Schreiber Umweltbundesamt Corrensplatz 1 14195 Berlin E-Mail: hedi.schreiber[at]uba.de [UBA]

**Gesamtkoordination:** Kerstin Gebuhr M.A.  
Umweltbundesamt  
Geschäftsstelle Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: kerstin.gebuhr[at]uba.de

Bitte beachten Sie: Um Spam-Mails vorzubeugen, werden alle Mailadressen im UMID nicht mit dem @-Zeichen, sondern in der Form „vorname.name[at]einrichtung.de“ angegeben.

E-Mail für UMID: [umid\[at\]uba.de](mailto:umid[at]uba.de)

UMID im Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/umid/index.htm>

UMID im ÖGD-Intranet: <http://www.uminfo.de> (Bereich Literatur)

UMID auf apug.de: <http://www.apug.de/risiken/umweltmedizin/umid.htm>

Der Druck erfolgt auf Recyclingpapier mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“

Titelfoto: K.-T. Trampe-Hauff, UBA

UMID erscheint jährlich in 3 bis 4 Ausgaben im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) und kann kostenfrei abonniert werden. Er dient der Information von Behörden und Institutionen, die im Bereich Umwelt und Gesundheit arbeiten, auf dem Gebiet der Umweltmedizin tätigen Fachkräften sowie interessierten Bürgerinnen und Bürgern.

Die Zeitschrift sowie die in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Die Verwertung der Beiträge im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten bedarf der Zitierung des Autors in Verbindung mit den bibliografischen Angaben. Die inhaltliche Verantwortung für einen Beitrag trägt ausschließlich der Autor/die Autorin. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Herausgeber übereinstimmen. Die am Ende eines Beitrags angegebene Kurzbezeichnung der Institution verweist auf das für die redaktionelle Betreuung zuständige Redaktionsmitglied.

# INHALTSVERZEICHNIS

## CONTENTS

### Forschung/Research

Wie krank macht uns unsere Umwelt? – Bestimmung und Vergleich gesundheitlicher Belastungen durch Umweltfaktoren.....	5
What impact does the environment have on our health? – Quantification and comparison of health burdens caused by environmental stressors <i>André Conrad, Marianne Rappolder, Claudia Hornberg, Sven Hagemann, Dirk Wintermeyer</i>	
Die gesellschaftliche Dimension der Nanotechnologie.....	9
Social dimension of nanotechnology <i>Rolf F. Hertel, René Zimmer und Gaby-Fleur Böf</i>	

### Aus der Praxis/Practice reports

Bestätigter Fall von Neuer Influenza bei einem 5-jährigen Jungen – Diagnosestellung 14 Tage nach Krankheitsbeginn.....	13
Confirmed case of New Influenza in a 5 years old boy <i>Christian Peiser, Hans Ulrich Wahn</i>	
Umwelteinfluss des antiviralen Medikaments TAMIFLU.....	15
Environmental impact of the antiviral drug TAMIFLU <i>Hans-Christoph Selinka</i>	
Raumluftbelastung durch Dicarbonsäuredimethylester (DCE).....	16
Indoor air pollution by dibasic esters (DBE) <i>Birger Heinzow</i>	
Biozidexpositionen in Museen und Sammlungen und Risiko- minderungsmaßnahmen.....	20
Biocide exposure in museum collections and risk mitigation measures <i>Wolfgang Heger</i>	
Risikokommunikation ist ein schwieriger Dialog: Informations- veranstaltung „Mobilfunk und Gesundheit“ des Bundesamtes für Strahlenschutz.....	25
Risk communication is a difficult dialogue: Information event „Mobile Telecommunication and Health“ <i>Christiane Pölzl</i>	

## **Kommissionen/Commissions**

Empfehlungen für den Umgang mit Beobachtungen von räumlich-zeitlichen Krankheitsclustern – Mitteilung der RKI-Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“.....	30
Recommendations for managing observations of spatial clusters of disease events – Announcement of the commission for Environmental Medicine at the Robert Koch Institute, Berlin	

## **Veranstaltungen/ Events**

„Umweltgerechtigkeit – Handlungsmöglichkeiten für mehr soziale Gerechtigkeit durch kommunalen Umweltschutz“ – Kongress der Deutschen Umwelthilfe e.V. im Frühjahr 2009.....	32
Environmental justice – fields of action for more social justice through municipal environmental protection – Congress of the Organisation Deutsche Umwelthilfe e.V. in spring 2009 <i>Christiane Bunge</i>	
Auf dem Weg zur 5. Konferenz der Weltgesundheitsorganisation zu „Umwelt und Gesundheit“ im März 2010 in Italien.....	35
On the road to the 5th WHO-Conference “Environment and Health” in Italy <i>Marianne Rappolder, Hedi Schreiber</i>	

## **Publikationen/Publications**

Umwelt- und Gesundheit mit allen Sinnen erfahren – Neue Bildungsmaterialien für Grundschulen.....	38
Experiencing Environment and Health with all Senses – New educational and information material for primary level <i>Judith Meierrose</i>	
Veröffentlichungsreihe „Umwelt & Gesundheit“ des Umweltbundesamtes gestartet.....	40
New publication series „Environment & Health“ of the Federal Environment Agency	
Weitere Neuerscheinungen.....	41
Further new publications	

# Wie krank macht uns unsere Umwelt? Bestimmung und Vergleich gesundheitlicher Belastungen durch Umweltfaktoren

What impact does the environment have on our health?  
Quantification and comparisons of health burdens  
caused by environmental stressors

André Conrad<sup>1</sup>, Marianne Rappolder<sup>1</sup>, Claudia Hornberg<sup>2</sup>, Sven Hagemann<sup>3</sup>,  
Dirk Wintermeyer<sup>1</sup>

**Abstract:** *The Environmental Burden of Disease (EBD) summarizes the amount of disease caused by environmental influences. The EBD is usually expressed in Disability-Adjusted Life Years (DALY). This measure combines the burden due to premature death and disability in a single value. This facilitates basic rankings of burdens due to various environmental risks and comparisons with disease burdens caused by other risk factors. Up to now, the EBD of the German population has only been analysed to a very limited extent. Currently, German experts participate in a European project aiming at assessing the EBD in the European Region. The project is conducted in close cooperation with the WHO Regional Office for Europe and is based on data from selected countries.*

## Einleitung

Der Mensch ist einer Vielzahl an Umwelteinflüssen ausgesetzt, die seine Gesundheit beeinträchtigen können. So ist bekannt, dass hohe Lärmbelastung zu Herzinfarkt führen und Radon in der Luft Lungenkrebs verursachen kann. Auch andere Umweltprobleme können Erkrankungen hervorrufen, einige dieser umweltbedingten Gesundheitsrisiken können sogar zum vorzeitigen Tode führen. Obwohl viele Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit nachgewiesen sind, kann das konkrete Ausmaß der gesundheitlichen Belastung einzelner Umwelteinflüsse oft nicht genau quantifiziert werden. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt, dass etwa 15 bis 20% aller Todesfälle in Europa auf Umweltfaktoren zurückzuführen sind (WHO 2006). Mit Hilfe des im Folgenden beschriebenen Konzepts der WHO kann ermittelt werden, wie viele Lebensjahre die Menschen in Deutschland durch die verschiedenen Umweltbelastungen verlieren. Dabei wird gleichzeitig deutlich, welche Gewinne für die Gesundheit der deutschen Bevölkerung durch umweltpolitische Maßnahmen erzielt werden können. Derartige Informationen sind von hohem Nutzen, sobald Prioritäten im gesundheitsbezo-

genen Umweltschutz gesetzt oder der Erfolg von Maßnahmen (z. B. Lärminderung) gemessen werden sollen.

## Die umweltbedingte Krankheitslast

Der Begriff der „umweltbedingten Krankheitslast“ (engl. Environmental Burden of Disease, EBD) beschreibt die Summe der umweltbedingten gesundheitlichen Einschränkungen innerhalb einer Bevölkerungsgruppe. Dazu zählt die Zeit, in der die Lebensqualität erkrankungsbedingt eingeschränkt ist, aber auch die Lebenszeit, die durch einen vorzeitigen Tod eingebüßt wird, gemessen an der Lebenserwartung.

Für die Quantifizierung der umweltbedingten Krankheitslast gelten zwei wesentliche Voraussetzungen:

- Eine wesentliche Basis für die Bestimmung der umweltbedingten Krankheitslast sind Informationen zum Auftreten tödlicher und nicht-tödlicher Erkrankungen. Ebenso werden Daten zum Vorkommen von Umweltbelastungen benötigt. Diese liefert das Umweltmonitoring (z. B.

<sup>1</sup> Umweltbundesamt

<sup>2</sup> Universität Bielefeld, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, AG 7 – Umwelt und Gesundheit

<sup>3</sup> Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

Luftgütemessungen) oder die gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung, die die korporale Belastung der Bevölkerung mit Schadstoffen ermittelt.

- Als zweite Voraussetzung muss beispielsweise aus epidemiologischen Studien bekannt sein, welcher Zusammenhang zwischen einem Umwelteinfluss und bestimmten Erkrankungen besteht.

Liegen diese Informationen vor, kann auf nationaler Ebene die umweltbedingte Krankheitslast für diese Umweltfaktoren bezogen auf die Gesamtbevölkerung abgeleitet werden.

Die einzelnen umweltbedingten Erkrankungen beeinflussen die individuelle Lebensqualität in unterschiedlichem Maße. So ist eine zeitweilige Infektion der Atemwege in der Regel als weniger bedeutsam einzuschätzen als ein dauerhafter Hörverlust oder gar die Verkürzung der Lebenszeit. Diese Unterschiede werden bei der Quantifizierung der gesamten Krankheitslast durch Faktoren berücksichtigt, die den Grad des Verlusts der Lebensqualität beschreiben. Üblicherweise geschieht dies durch die Umrechnung der einzelnen gesundheitlichen Belastungen in sogenannte „behinderungsbereinigte“ oder „lebensqualitäts-geminderte“ Lebensjahre (engl. Disability-Adjusted Life Years, DALY). Diese fassen sowohl die durch einen frühzeitigen Tod verlorenen als auch die durch Erkrankungen beeinträchtigten Lebensjahre in einer Maßzahl zusammen. Der entscheidende Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass gesundheitliche Belastungen aufgrund verschiedener Umweltprobleme einander gegenübergestellt werden können, auch wenn sie mit unterschiedlichen Erkrankungen einhergehen.

### **Zumeist nicht hinreichend bekannt: Krankheitslasten durch Umweltprobleme in Deutschland**

Ende 2008 stellte die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) vorliegende Erkenntnisse zur umweltbedingten Krankheitslast in Deutschland zusammen. Die Studie zeigte, dass der Erkenntnisstand deutliche Lücken aufweist: Für viele Umweltbelastungen wurden bisher keine DALY-Berechnungen durchgeführt, u. a. für umweltbedingte Kontaminanten in Lebensmitteln oder Feuchte und Schimmel in

Wohnungen. Für andere Umweltfaktoren liegen hingegen bereits überschlägige Angaben zur Krankheitslast vor, etwa für Verkehrslärm oder Ozon in der Außenluft. Betrachtet man die Todesfälle, die auf verkehrslärmbedingte Herzerkrankungen zurückzuführen sind, so ergaben sich für die Bevölkerung in Deutschland im Jahr 1999 mehr als 32.000 verlorene Lebensjahre. Diese Zahl bezieht sich nur auf die vorzeitigen Todesfälle. Deren Anzahl wurde auf Grundlage der von Babisch 2006 vorgelegten Abschätzungen zur Inzidenz verkehrsbedingter Herzerkrankungen auf rund 5.600 hochgerechnet. Dies bedeutet für die Betroffenen eine Lebenszeiteinbuße von durchschnittlich ca. 5½ Jahren. Die Zeiten mit eingeschränkter Lebensqualität durch lärmbedingte Erkrankungen wurden in den bisher durchgeführten Studien nicht berücksichtigt. Weitere Berechnungen im Rahmen der GRS-Studie, die nur die akuten durch Ozon verursachten Todesfälle betrachteten, ergaben für das Jahr 2000 ca. 4.100 verlorene Lebensjahre. Auch hier ist von einem deutlich höheren DALY-Wert für die gesamte Krankheitslast auszugehen, wenn man die Zeiten mit ozonbedingten Erkrankungen einbeziehen würde.

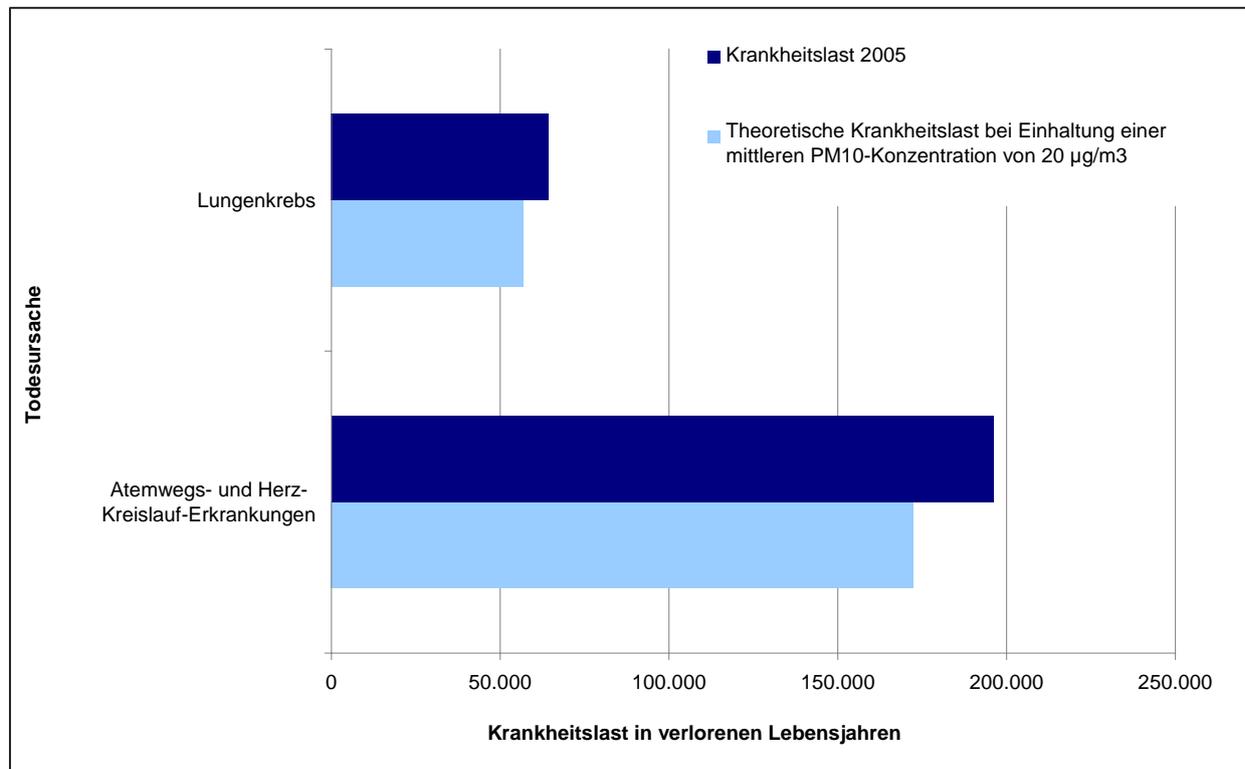
### **Aktuelle Schätzung der umweltbedingten Krankheitslast durch Feinstaub**

Über die Darstellung bereits vorliegender DALY-Schätzungen hinaus wurden im Rahmen der oben genannten Studie der GRS auch neue Berechnungen durchgeführt. Die Abteilung „Umwelt und Gesundheit“ der Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld, ermittelte in Kooperation mit dem Umweltbundesamt (UBA) aktuelle DALY-Werte für die Krankheitslast durch Feinstaub im Jahr 2005.

Auch in diesem Fall berücksichtigen die DALY-Berechnungen nur die dem Feinstaub zuzuschreibenden vorzeitigen Todesfälle als Folge verschiedener Erkrankungen. Die Gesundheitsrisiken durch die langfristige Belastung durch Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) wurden hierbei für die über 30-jährigen Personen in Deutschland geschätzt. Die Fachleute der Universität Bielefeld gehen für Lungenkrebs von ca. 60.000 und für Atemwegs- und Herzkreislauf-Erkrankungen von nahezu 200.000 verlorenen Lebensjahren aus.

Basierend auf diesen DALY-Berechnungen konnte auch analysiert werden, welche Gesundheitsgewinne mit einer Minderung der Feinstaubbelastung einhergehen würden: Dazu wurde angenommen, dass eine mittlere Feinstaubkonzentration ( $PM_{10}$ ) im Jahr 2005 den Hintergrundwert von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht überschritten hätte. Dadurch wäre die Krank-

heitslast infolge Langzeitexposition gegenüber Feinstaub durch Lungenkrebs und durch Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen um jeweils etwa 12% reduziert gewesen (Abbildung 1). Allein dieser prognostizierte Rückgang der Todesfälle entspricht auf die Bevölkerung bezogen mehr als 31.000 gewonnenen Lebensjahren.



**Abbildung 1:** Reduktion der Krankheitslast durch die Langzeitexposition gegenüber Feinstaub bei hypothetischer Einhaltung eines  $PM_{10}$ -Jahresmittelwertes von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2005

### Fazit und Ausblick: Gesundheitsgewinne der Umweltpolitik

Das Forschungsprojekt hat bestätigt, dass das Konzept der umweltbezogenen Krankheitslast die Umweltpolitik in mehrfacher Hinsicht unterstützen kann:

- Umweltprobleme können hinsichtlich ihrer Gesundheitsrelevanz auf empirischer Basis verglichen und somit langfristig priorisiert werden.
- DALY-Berechnungen für verschiedene Bevölkerungsgruppen erlauben es – getrennt nach Alter oder sozialer Lage – Personen mit vergleichsweise hohen gesundheitlichen Belastungen zu identifizieren.

- Der Erfolg umweltpolitischer Maßnahmen kann hinsichtlich der Auswirkungen auf die Gesundheit gemessen werden.
- Die Umrechnung der Gesundheitsrisiken in verlorene Lebenszeit liefert anschauliche Ergebnisse für die Risikokommunikation.

Die umfassende Betrachtung der umweltbedingten Krankheitslast unterliegt jedoch noch wesentlichen Einschränkungen. Die Möglichkeit, Erkrankungen in die Berechnung mit aufzunehmen, kann derzeit nur bedingt genutzt werden. Nur für wenige Erkrankungen werden Register geführt, die die nötigen Daten für die DALY-Schätzung bereitstellen. So erfassen etwa die Krebsregister das Auftreten und die Dauer von Krebserkrankungen.

gen sowie das Alter bei Krankheitsbeginn. Für viele andere umweltbedingte Erkrankungen existieren solche Register jedoch nicht.

Für bestimmte Umweltfaktoren wird eine zuverlässige Berechnung der Krankheitslast auch auf absehbare Zeit nicht möglich sein. So bestehen beispielsweise im Bereich der mehrfachen Belastung durch Chemikalien bezüglich der Exposition der Bevölkerung und der gesundheitlichen Wirkungen hohe Unsicherheiten.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) gilt als wesentliche Vorreiterin in der Anwendung des Konzepts der umweltbedingten Krankheitslast. Die methodische Bearbeitung auf internationaler Ebene stellt sicher, dass die bestehenden Kenntnislücken in konsistenter Weise geschlossen werden und das Konzept länderübergreifend vergleichbar angewandt wird. Das UBA engagiert sich für die verstärkte Nutzung und Weiterentwicklung dieser Methodik. So beteiligen sich Fachleute des UBA, der Universität Bielefeld und des Landesinstituts für Gesundheit und Arbeit (LIGA) Nordrhein-Westfalen an einem Projekt zur Ermittlung und Bewertung der umweltbedingten Krankheitslast in verschiedenen europäischen Staaten. Für das Projekt wählte die Arbeitsgruppe folgende zu betrachtende Umwelteinflüsse aus:

- Außenluft: Benzol, Ozon und Feinstaub,
- Innenräume: Radon, Formaldehyd,
- Umweltbedingter Lärm,
- Korporale Schadstoffbelastung: Blei und Dioxine (inklusive dioxinähnlicher PCB).

Bei der Festlegung dieser Themenfelder musste zwischen gesundheitlicher Relevanz, Kenntnissen über Zusammenhänge von Umweltfaktoren und gesundheitlichen Effekten und den in den einzelnen Staaten verfügbaren Daten abgewo-

gen werden. Die ersten Ergebnisse sollen auf der 5. WHO-Ministerkonferenz zu Umwelt und Gesundheit im März 2010 in Parma vorgestellt werden.

Weiterführende Informationen zur umweltbezogenen Krankheitslast sind auf den Internetseiten des Regionalbüros für Europa der WHO unter [http://www.euro.who.int/envhealth/data/20070831\\_1](http://www.euro.who.int/envhealth/data/20070831_1) und in den angegebenen Publikationen zu finden.

#### **Literatur:**

Babisch W (2006): Transportation Noise and Cardiovascular Risk. Review and Synthesis of Epidemiological Studies. Dose-effect Curve and Risk Estimation. WaBoLu-Hefte 01/06. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau/Berlin.

Murray CJL (1994): Quantifying the burden of disease: The technical basis for disability adjusted life years. BULL WHO. 72(3):429-45.

Murray CJL, Lopez AD (1997): Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. Lancet. 349(9061):1269-76.

WHO (2003): Introduction and Methods. Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. Genf. Environmental Burden of Disease Report No.: 1.

WHO (2006): Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. Genf.

#### **Kontakt:**

Dipl.-Ing. André Conrad  
Umweltbundesamt  
FG II 1.3 „Gesundheitsbezogene Exposition, Innenraumhygiene“  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [andre.conrad\[at\]uba.de](mailto:andre.conrad[at]uba.de)

*[Redaktion: UBA]*

# Die gesellschaftliche Dimension der Nanotechnologie

## Social dimension of nanotechnology

Rolf F. Hertel, René Zimmer und Gaby-Fleur Böll

**Abstract:** *The application of nanotechnology offers many potential benefits for consumers, distributors and manufacturers. Being, however, a relatively new area of science, risk associated with use of nanotechnology is currently not fully understood. The Federal Institute for Risk Assessment (BfR) has the statutory remit of identifying potential risks to consumers from food, substances and products, of assessing them scientifically and involving all stakeholders in an active communication and information process. BfR conducted a whole series of projects dealing with public discussion of nanotechnology: Delphi expert survey, consumer conference, representative consumer survey, media analysis, and analysis of internet fora. All projects convey an impression of public perceptions on nanotechnology.*

### Einleitung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat den gesetzlichen Auftrag, mögliche Risiken, die Lebensmittel, Stoffe und Produkte für Verbraucherinnen und Verbraucher in sich bergen können, zu identifizieren, sie wissenschaftlich zu bewerten und alle beteiligten Interessengruppen in einen aktiven Kommunikations- und Informationsprozess einzubinden. In diesem Kontext ist auch das Thema Nanotechnologie für das BfR relevant. Mit Hilfe der Nanotechnologie ist es möglich, Strukturen, Techniken und Systeme zu entwickeln, die völlig neue Eigenschaften und Funktionen aufweisen. Von diesem Potenzial erhoffen sich Industrie, Medizin, Wissenschaft und Verbraucher nutzbringende Anwendungen, auch für die Weiterentwicklung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln. Bereits heute kommen Verbraucherinnen und Verbraucher mit Produkten in Berührung, die Bestandteile enthalten, welche mit Hilfe nanotechnologischer Verfahren hergestellt wurden. Fragen zur Sicherheit und zum potentiellen Risiko der Nanotechnologie werden daher immer drängender.

Seit dem Jahr 2000 ist deshalb nicht nur die Risikoforschung zur Nanotechnologie intensiviert worden, auch die Diskussion möglicher Risiken hat immer weitere Kreise der Öffentlichkeit erfasst. So veröffentlichte die Europäische Kommission im Mai 2004 ihr Kommunikationspapier „Auf dem Weg zu einer europäischen Strategie für Nanotechnologie“, das auch die Forschung zu Gesundheits- und Umweltrisiken berücksichtigt. Im Oktober 2006 begann der vom Bundesminis-

terium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) initiierte „NanoDialog“, in dem Stakeholder aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, öffentlichen Institutionen und Verbänden die Chancen und Risiken von Nanomaterialien diskutieren.

Im Bereich des Verbraucherschutzes wird die Diskussion über mögliche Risiken der Nanotechnologie in starkem Maße durch Angebote und Aktivitäten des BfR getragen. So führte das Institut im Jahr 2006 eine Experten-Delphi-Befragung und eine Verbraucherkonferenz und im Jahr 2007 eine repräsentative Bevölkerungsbefragung zur Nanotechnologie durch. 2008 hat das BfR eine Analyse der Medienberichterstattung sowie 2009 eine Inhaltsanalyse von Internetforen zur Nanotechnologie initiiert. Zudem wurden mehrere Expertenanhörungen, Fachgespräche sowie im November 2008 das BfR-Forum Verbraucherschutz zum Thema Nanotechnologie veranstaltet.

### Expertenbefragung

Die Delphi-Expertenbefragung zur Nanotechnologie ließ das BfR 2006 mit 100 Expertinnen und Experten durchführen. Diese setzten sich je zu einem Drittel aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft und Risikoabschätzung zusammen. Als Ergebnis der Befragung wurden folgende Aussagen erhalten: Nach Meinung der Fachleute wird der Einsatz von Fullerenen, Nanotubes, Nanokompositen und Metalloxiden bis 2015 stark zunehmen. Dabei ist mit einem erhöhten inhalativ-toxischen Potenzial bei Expositionen gegenüber Aerosolen (v.a. Nanotubes, Fullerene, TiO<sub>2</sub>, ZnO) zu rech-

nen. Es werden keine oder nur geringe negative gesundheitliche Effekte durch Anwendung von Nanomaterialien in Verbraucherprodukten (Ausnahme: Fullerene und Silber) erwartet. Individuelle Nanomaterialien müssen einzeln bewertet werden. Ihre Wirkungen sind zu verschiedenartig und können deshalb nicht zu Stoffklassen zusammengefasst werden.

Hinsichtlich eines Regulationsbedarfes wurden von den Expertinnen und Experten freiwillige Selbstverpflichtungen der Unternehmen für hilfreich gehalten und eher eine Anpassung der bestehenden als die Entwicklung neuer spezifischer Nano-Regulierungen befürwortet. Die Toxizität von Nanomaterialien in Lebensmitteln und Kosmetika wurde eher als gering eingeschätzt, die gesellschaftliche Akzeptanz von Nanomaterialien als Additiv in Lebensmitteln wurde von den Fachleuten eher skeptisch betrachtet.

### **Projekt Verbraucherkonferenz**

Neben der Ermittlung von Expertenmeinungen wurden auch die Ansichten von Verbrauchern erfragt. Das Projekt Verbraucherkonferenz sollte einen ersten Beitrag zur Klärung dieser Risikowahrnehmung leisten. Es ging dabei um eine Einschätzung des Einsatzes von Nanomaterialien in den Bereichen Lebensmittel, Kosmetika und Textilien. Methodisch lehnt sich die Verbraucherkonferenz an das Modell der Konsensus-Konferenz in Dänemark an. Gegenstand und Ziel dieses Verfahrens der Bürgerbeteiligung ist, neue Technologien und wissenschaftliche Entwicklungen aus der Sicht informierter Laien (Verbraucher) zu bewerten. Für die Verbraucherkonferenz Nanotechnologie wurden 16 Bürgerinnen und Bürger unterschiedlichen Alters und beruflicher Tätigkeit aus einem Kollektiv von 6.000 zufällig ausgesuchten Personen nach soziodemografischen Kriterien ausgelost. Diese Gruppe setzte sich an zwei Vorbereitungswochenenden intensiv mit der Nanotechnologie auseinander, erarbeitete Fragen zu den verschiedenen verbraucherrelevanten Aspekten und wählte Fachleute aus Wissenschaft, Verbraucherverbänden, staatlichen Institutionen und der Industrie zur Beantwortung aus. In einer öffentlichen Anhörung stellten sich die geladenen Sachverständigen diesen Fragen. Im Einzelnen konstatierten die Bürgerinnen und Bürger einen Mangel an wissenschaftlichen und gesetzlichen Definitionen und forderten die Entwicklung neuer analytischer Methoden neben der Festlegung von

Standards für Nanotechnologie und Nanopartikel. Außerdem stellten sie fest, dass beim Einsatz von Nanomaterialien in Kosmetika und Textilien der Nutzen gegenüber potenziellen Risiken überwiege; der Einsatz von Nanomaterialien in Lebensmitteln wurde eher skeptisch beurteilt bzw. abgelehnt. Eine generelle Kennzeichnungspflicht für Nanoprodukte wurde ebenso gewünscht wie auch Studien zu Gesundheitsauswirkungen und proaktive Risikobewertungen; mehr finanzielle Mittel für Risikoforschung seien erforderlich, und ein öffentlicher Dialog sollte stattfinden. Das Votum der Bürgerinnen und Bürger wurde öffentlich an Entscheidungsträger in Verbraucherschutz, Politik, Wissenschaft und Industrie überreicht

### **Repräsentative Verbraucherbefragung**

Eine Verbraucherkonferenz kann naturgemäß nur Ansichten und Vorstellungen einer kleinen Zahl von Bürgerinnen und Bürgern ermitteln. Um ein umfassenderes Bild darzustellen, wurde eine repräsentative Verbraucherbefragung initiiert. Hierzu wurde eine CATI-Befragung (Computer Assisted Telephone Interview, CATI) durchgeführt. Grundgesamtheit bildeten telefonisch erreichbare Personen im Alter von 16 bis 60 Jahren (Eintragung im Telefonbuch inkl. Handy-Nummern). Aus dieser Grundgesamtheit wurde eine Zufallsstichprobe  $n=1.000$  quotiert nach Bundesland, Geschlecht und Alter gezogen.

Nur 23% der Befragten hatten demnach überhaupt noch nichts zur Nanotechnologie gehört, 66% schätzten den Nutzen höher als ein mögliches Risiko ein. Während 77% der Befragten ein sehr gutes (7%) bzw. gutes (70%) Gefühl zum Thema Nanotechnologie bekundeten, beurteilten dies lediglich 23% als schlecht oder sehr schlecht. Auskunft über die Kaufbereitschaft von verschiedenen Produktgruppen in Abhängigkeit vom allgemeinen Gefühl zum Komplex Nanotechnologie gibt Abbildung 1.

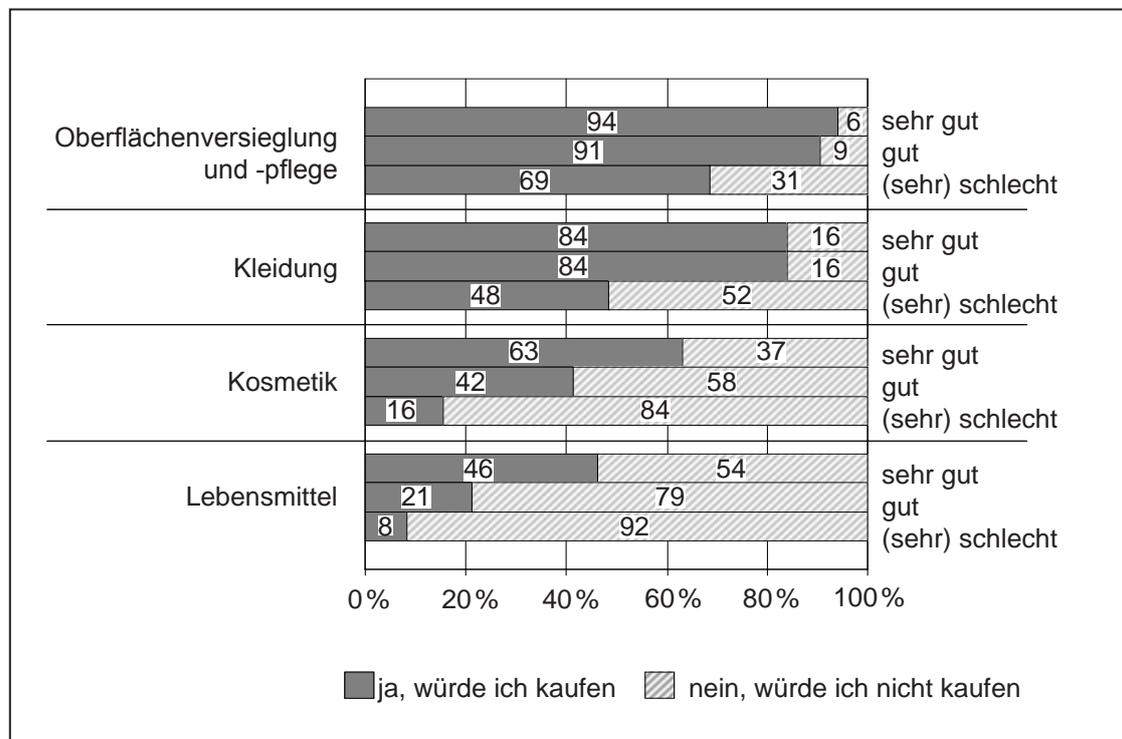
Die Frage, ob man darauf vertraue, dass die Regierung die Öffentlichkeit vor Umwelt- oder technischen Risiken schütze, sahen die Befragten eher skeptisch: Nur 34% stimmten dieser Aussage zu.

### **Printmedienanalyse**

Zur Frage, woher die Bürgerinnen und Bürger ihre Informationen zur Nanotechnologie beziehen, sollte das Projekt einer Printmedienanalyse

zur Nanotechnologie einen Beitrag leisten. Dazu wurden Inhalte von 1.696 Artikeln aus neun überregionalen Tageszeitungen, Nachrichtenmagazinen und einer Wochenzeitung im Zeitraum von 2000–2007 analysiert. Mit durchschnittlich zwei Artikeln je Zeitung pro Monat kann das Thema bezüglich seiner medialen Aufbereitung derzeit als vergleichsweise wenig brisant klassifiziert werden. 70% der Artikel betonen positive Aspekte der Nanotechnologie. Da Printmedien nach dem Fernsehen für Verbraucherinnen und Verbraucher die wichtigste Informationsquelle darstellen, liefert diese Analyse einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der insgesamt positiven Einschätzung der Möglichkeiten der Nanotechnologie von Bürgerinnen und Bürgern.

Insgesamt zeigte dieses Projekt, dass die Berichterstattung im Wesentlichen Ergebnisse aus der Grundlagenforschung und in geringerem Maße Anwendungen vorstellt und diskutiert. Der im Jahr 2006 aufgetretene Fall des im Handel verfügbaren „Magic Nano“ Badversiegelungssprays, bei dem nach Anwendung durch Verbraucherinnen und Verbraucher gravierende Gesundheitsstörungen aufgetreten sind (die jedoch nicht durch Nanopartikel ausgelöst wurden, da das Spray keine solchen enthielt) und das nach kurzer Zeit vom Markt genommen worden war, hat hingegen in deutschen Printmedien weder durch Art und Umfang der Berichterstattung noch auf die Bewertung der möglichen Risiken der Nanotechnologie Auswirkungen gezeigt.



**Abbildung 1:** Kaufbereitschaft für Nanoprodukte unterschiedlicher Produktgruppen (Antwortkategorien: „ja, würde ich kaufen“, „nein, würde ich nicht kaufen“) in Abhängigkeit vom allgemeinen Gefühl zu Nanotechnologie (Antwortkategorien: „sehr gut“, „gut“ sowie zusammengefasst „sehr schlecht + schlecht“)

### Analyse von Internetforen

Welche Nutzenpotenziale, aber auch Risiken Verbraucherinnen und Verbraucher bei Nanoprodukten wahrnehmen, wird oft in Internetforen oder Weblogs diskutiert. Deshalb wurde das Projekt „Risikowahrnehmung zum Thema Nanotechnologie: Analyse von Internetforen“ initiiert, um zu untersuchen, wie die Thematik Nanotechnologie

in verschiedenen Formaten der computervermittelten Kommunikation aufgegriffen wird, welche Argumentationsmuster und sprachlichen Bilder die Diskussionen prägen und wie Verbraucherinnen und Verbraucher konkrete Nanoprodukte bzw. Produktgruppen diskutieren. Internetforen sind virtuelle Plätze zum Austausch von Gedanken, Meinungen und Erfahrungen. Weblogs sind

Webseiten, die periodisch neue Einträge oder Kommentare erhalten. In diesen Foren werden nicht nur Kaufempfehlungen oder andere Tipps zu Nanoprodukten gegeben, sondern durch die Verbraucherinnen und Verbraucher quasi nebenbei auch Wahrnehmungsmuster zur Nanotechnologie insgesamt entwickelt.

Die Studie ergab, dass in den letzten Jahren im Internet an zahlreichen Stellen und in ganz verschiedenen thematischen Zusammenhängen Diskussionen über Nanotechnologie entstanden sind. In diesen Diskussionen werden konkurrierende Verständnisse der Nanotechnologie und auch Wahrnehmungen ihrer Risiken öffentlich gemacht. Hinsichtlich der Zahl der Arenen und der Beiträge ragen die Fahrzeugforen heraus und dabei insbesondere solche zur Oberflächenbehandlung in der Fahrzeugpflege. Zu Kosmetik, Lebensmitteln oder Textilien finden sich nur wenige Onlinediskussionen zur Nanotechnologie. Der dominierende Eindruck ist der eines weitgehend unverbundenen Nebeneinanders von Spezialdiskursen zu Anwendungsbereichen, die wiederum kaum mit den allgemeinen Onlinediskussionen zur Nanotechnologie verknüpft sind. Die Beurteilung der Nanotechnologie in den untersuchten Onlinediskussionen fällt deutlich negativer aus, als es die Ergebnisse aus der Bevölkerungsumfrage erwarten ließen. Nanotechnologie wird in den untersuchten Internetforen häufiger mit Risiken als mit Chancen verbunden. Allerdings zeigte sich auch, dass Wissen über Nanotechnologie und insbesondere Nanoprodukt erfahrungen häufig zur positiven Beurteilung des Forschungs- und Entwicklungsfeldes führen.

## Fazit

Die Projekte zur Risikokommunikation zeigen, dass öffentliche Institutionen gefordert sind: Je näher Verbraucherinnen und Verbraucher mit Nanomaterialien direkt in Kontakt kommen (z. B. Lebensmittel), desto skeptischer beurteilen sie deren Einsatz, und es wird die Möglichkeit sowohl einer Wahlfreiheit (Kennzeichnung) als auch die Intensivierung des öffentlichen Dialoges gefordert. Für Verbraucherinnen und Verbraucher, die sich für das Thema oder einzelne Anwendungsbereiche und Produkte interessieren, stellt die Internet-Öffentlichkeit zur Nanotechnologie eine

Informationsressource sowie eine Möglichkeit der diskursiven Aneignung des Themas dar.

Fachleute hingegen erwarten keine oder nur geringere negative gesundheitliche Effekte durch die Anwendung von Nanomaterialien in Verbraucherprodukten.

Die Analysen der Printmedien und der Internetforen zeigen, dass eine öffentliche Debatte über Chancen und Risiken der Nanotechnologie bisher nur in Ansätzen stattgefunden hat. Ein etwaiger Schadensfall, hervorgerufen durch Nanoprodukte, hätte jedoch das Potenzial, eine öffentliche Debatte zu initiieren, die das eher positive Gesamtbild von Nanotechnologie und ihren Anwendungen beeinträchtigen könnte.

Die bislang im Rahmen der BfR-Risikokommunikation erarbeiteten Ergebnisse geben sowohl Produzenten als auch Entscheidungsträgern aus Politik und staatlichem Verbraucherschutz Orientierung für den Umgang mit der Nanotechnologie. Daher gilt es, den begonnenen transparenten Dialog mit allen beteiligten Interessensgruppen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verbraucherschaft, öffentlichen Institutionen und der Politik zum Thema Chancen und Risiken der Nanotechnologie konstruktiv fortzuführen.

Berichte zu den Projekten sind als pdf-Dokumente im Internet erhältlich und in der Reihe BfR-Wissenschaft veröffentlicht: <http://www.bfr.bund.de/cd/5799>.

## Kontakt:

Dr. Rolf F. Hertel  
Dr. René Zimmer  
PD Dr. Gaby-Fleur Böhl  
Bundesinstitut für Risikobewertung  
Abteilung Risikokommunikation  
Thielallee 88-92  
14195 Berlin  
E-Mail: [Rolf.Hertel@bfr.bund.de](mailto:Rolf.Hertel@bfr.bund.de)  
[Rene.Zimmer@bfr.bund.de](mailto:Rene.Zimmer@bfr.bund.de)  
[Gaby-Fleur.Boel@bfr.bund.de](mailto:Gaby-Fleur.Boel@bfr.bund.de)

*[Redaktion: BfR]*

# Bestätigter Fall von Neuer Influenza bei einem 5-Jährigen Diagnosestellung 14 Tage nach Krankheitsbeginn

## Confirmed case of New Influenza in a 5 years old boy

Christian Peiser, Hans Ulrich Wahn

**Abstract:** *A 5-year old boy, who suffered from a cough and fever, was treated with bronchodilatory inhalations, with an antitussive and with antipyretic drugs for 13 days. As the clinical symptoms got worse the boy was brought to hospital. He was in a reduced state and was dyspnoic. Supplementation of oxygen was required. All hygiene protection measures were carried through. The X-ray examination of the chest revealed a peribronchitis. Blood examinations revealed no signs of an inflammation. Although all other family members were obviously healthy and no other contact to infected people could be confirmed an A/H1N1 PCR was carried out, which had a positive result. One day later, both siblings of the patient and his mother fell ill as well. The clinical course shows an uncommon manifestation of New Influenza. The case report demonstrates the importance of strict abidance of occupational health and safety measures for those who are in contact with patients with infectious respiratory diseases.*

Im Folgenden wird über einen 5 Jahre und 8 Monate alten Jungen berichtet, der von seinen Eltern in der Kinderrettungsstelle vorgestellt wurde, da er seit 13 Tagen an stakkatoartigem Husten, z. T. mit zum Erbrechen führenden Hustenattacken, litt und Fieber bis 40°C hatte. Der niedergelassene Kinderarzt hatte wegen des Hustens Inhalationen mit Salbutamol sowie ein Antitussivum (Noscapin-Tropfen) zur Nacht verordnet; das Fieber wurde mit Paracetamol und Ibuprofen gesenkt. Die übrige Eigen-, die Impf-, die Familien-, die Umgebungs- sowie die Reiseanamnese waren unauffällig.

In der Rettungsstelle präsentierte sich der Junge in leicht reduziertem Allgemeinzustand bei stabilen Vitalparametern, insbesondere einer Sauerstoffsättigung im Normbereich. Es lag eine Ruhedyspnoe vor, bei der die Atemhilfsmuskulatur eingesetzt wurde; rechts basal waren fein- bis mittelblasige Rasselgeräusche zu hören. Es zeigten sich ein eitriger Schnupfen und ein geröteter Rachen ohne Beläge. Der sonstige körperliche Untersuchungsbefund war unauffällig.

Die initiale Labordiagnostik wurde noch in der Rettungsstelle durchgeführt. Das C-reaktive Protein war nicht erhöht, Blutbild und Differenzialblutbild waren (bis auf eine Lymphopenie) unauffällig, die Blutgasanalyse und die Parameter der klinischen Chemie lagen im Normbereich. Der Urin-Stix zeigte keinen Anhalt für einen akuten Harnwegsinfekt. Die weiteren Ergebnisse lagen erst einige Tage später vor: In der Blutkultur zeig-

te sich kein Wachstum von Bakterien. Bordetella pertussis-Antikörper im Serum sowie die Mykoplasmen-Serologie waren negativ. Der Befund der Thorax-Röntgenaufnahme war vereinbar mit einer Peribronchitis. Im Rachenabstrich fand sich lediglich reichliches Wachstum von Rachenflora.

Der Junge wurde mit der Arbeitsdiagnose „Hochfieberhafter Atemwegsinfekt mit Rhinitis, Pharyngitis und Bronchitis“ stationär aufgenommen und pulsoxymetrisch überwacht. Die vom niedergelassenen Kinderarzt angesetzte symptomatische Medikation wurde weitergeführt. Zusätzlich bekam der Patient bei nur mäßigem Trinkverhalten eine Infusion. Außerdem erhielt er Atemtherapie. Vorübergehend benötigte er eine Sauerstoffsubstitution von ½l/min. Weil der Husten teilweise pertussiform wirkte, stand anfangs (trotz regelrechter Impfung und des unauffälligen Blutbildes) die Differenzialdiagnose Pertussis im Raum. Deshalb wurde der Junge in einem Isolierzimmer untergebracht und die entsprechenden Hygienemaßnahmen (Händedesinfektion, Tragen eines Mundschutzes) eingehalten.

Erst 24 Stunden nach Aufnahme auf der Station wurde erwogen, die Diagnostik bezüglich Neuer Influenza zu erweitern. Tatsächlich zeigte die PCR noch am selben Tag ein positives Ergebnis. Dem Patienten ging es mittlerweile schon deutlich besser als bei der Aufnahme. Er war spontan entfiebert, wurde eupnoeisch und fühlte sich gesund.

Am folgenden Tag erkrankten die beiden Geschwister des Patienten. Sie wurden ebenfalls in der Kinderrettungsstelle vorgestellt. Eine stationäre Aufnahme war aufgrund des guten klinischen Zustandes nicht notwendig. Bei dringendem Verdacht auf eine Erkrankung durch Neue Influenza, auf Grund des Kontakts zu dem erkrankten Geschwisterkind, erfolgte der Rachenabstrich unter Verwendung einer FFP3-Maske. Bei beiden Kindern war die PCR für Neue Influenza A/H1N1 positiv. Es wurde eine Behandlung mit Oseltamivir begonnen. Die notwendigen Hygienemaßnahmen wurden besprochen und ein entsprechendes Informationsblatt mitgegeben. Die Mutter war mittlerweile auch mit hohem Fieber und Atemwegssymptomen bettlägrig geworden. Sie wurde von einem Arzt zu Hause untersucht. Bei ihr wurde keine weitere Diagnostik veranlasst.

### **Schlussfolgerung**

Das Besondere an diesem Fall ist der lange Verlauf der Erkrankung mit sekundärer respiratorischer Verschlechterung und Sicherung der Diagnose am 14. Tag nach Beginn der Symptomatik. Üblicherweise beträgt die Krankheitsdauer von Influenza bei Kindern etwa 7–14 Tage. Der hier vorgestellte Patient war schon 13 Tage krank, als er aufgenommen wurde. Es gab keine Reise oder nachvollziehbaren Kontakt zu einem Verdachtsfall von Neuer Influenza. Die Familienmitglieder waren zum Zeitpunkt der Aufnahme scheinbar gesund. Da die Inkubationszeit nach bisherigem Kenntnisstand etwa der der saisonalen Influenza entspricht, die bei 1–4 Tagen liegt, hätte man bei dem engen und ungeschützten Kontakt, den der Junge zu seinen Geschwistern und Eltern hatte, eine frühere Ansteckung und somit auch einen früheren Krankheitsausbruch erwarten können. Ob bei dem Jungen vielleicht initial ein anderer hochfieberhafter grippaler Infekt vorgelegen hatte, auf den sich die Neue Influenza quasi „aufgepfropft“ hat, ist retrospektiv nicht zu klären.

Entscheidend ist, dass aufgrund des ungewöhnlichen Krankheitsverlaufs und des Fehlens einer bekannten Exposition weder bei der Vorstellung in der Rettungsstelle noch bei der stationären Aufnahme an die Neue Influenza gedacht wurde. Dass trotzdem die notwendigen Hygienemaßnahmen eingehalten wurden, ist allein der Tatsache zu verdanken, dass differenzialdiagnostisch das Vorliegen einer Pertussis in Erwägung gezogen wurde. Andernfalls hätte es passieren können, dass in der Rettungsstelle und auf der Station tätige Krankenschwestern/-pfleger und Ärztinnen/Ärzte dem Risiko einer Ansteckung ausgesetzt gewesen wären. Infektionen bei medizinischem Personal können dazu führen, dass das Virus auf andere Patienten und damit besonders vulnerable Gruppen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Verlauf übertragen werden kann.

Aus diesem Grund unterstreicht der geschilderte Fall die Notwendigkeit der strengen Einhaltung der bestehenden Empfehlungen zum Arbeitsschutz bei Patienten mit akuten respiratorischen Erkrankungen. Dies gilt auch bei unbekannter Exposition durch Fälle von Neuer Influenza. Andernfalls ist das Risiko einer unkontrollierten Ausbreitung innerhalb eines Krankenhauses nicht auszuschließen.

Dieser Beitrag ist ein Nachdruck aus dem Epidemiologischen Bulletin Nr. 36 vom 7. September 2009, S. 363-364.

#### **Kontakt:**

Dr. Christian Peiser  
Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie und Immunologie  
Charité Universitätsmedizin Berlin  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin  
E-Mail: christian.peiser@charite.de

*[Redaktion: RKI]*

# Umwelteinfluss des antiviralen Medikaments TAMIFLU

## Environmental impact of the antiviral drug TAMIFLU

Hans-Christoph Selinka

**Abstract:** *In case of an upcoming influenza pandemic, increased concentrations of the antiviral drug Tamiflu (Oseltamivir) will be released into the environment. The risk of negative effects on the environment, however, is likely to be low, since oseltamivir is neither bioaccumulative nor highly toxic. Moreover, selection of drug-resistant viruses requires virus replication and therefore will occur much likely in the human body than in the environment.*

Im Juni 2009 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Infektionen mit dem Neuen Influenzavirus H1N1 09 (Schweinegrippevirus) zur globalen Seuche erklärt. Ein Impfstoff gegen H1N1 wird aber erst im Herbst zur Verfügung stehen. Im Rahmen der Prävention einer möglicher Pandemie durch humane Influenzaviren, Vogelgrippeviren und Schweinegrippeviren haben viele Regierungen daher auf Empfehlung der WHO Tamiflu (Oseltamivir) und Relenza (Zanamivir) als antivirale Arzneimittel in großen Mengen eingelagert (in Deutschland für ca. 20% der Bevölkerung). Tamiflu ist das weltweit am häufigsten eingesetzte Medikament gegen Influenzaviren.

### **Pandemiefall: nur geringfügig erhöhtes Risiko für Organismen in der Umwelt**

Der Tamiflu-Wirkstoff Oseltamivir wird im menschlichen Körper in den aktiven Metaboliten Oseltamivir-Carboxylat (OC) umgewandelt. Von der oral aufgenommenen Dosis Oseltamivir werden ca. 80% als OC mit dem Urin wieder ausgeschieden und können über das Abwasser in den Naturkreislauf gelangen. Eine 2007 in Schweden durchgeführte Studie zeigte, dass die aktive OC-Komponente des Medikaments bei der Abwasserbehandlung nicht eliminiert wird. Im Falle einer Pandemie und einer dadurch bedingten erhöhten Anwendung von Tamiflu über mehrere Wochen könnten daher signifikante Mengen dieses Medikaments in die Umwelt gelangen. Die Halbwertszeit dieses Wirkstoffes beträgt in Flusswasser ca. 18 Tage. Die Elimination des Wirkstoffs erfolgt hauptsächlich durch mikrobiellen Abbau und indirekte Photolyse. Der Wirkstoff ist jedoch nicht bioakkumulativ und nur gering ökotoxisch. Nach Einschätzung der Europäischen Arzneimittelbehörde (EMA) werden bei therapeutischer Anwendung von Oseltamivir die in Gewässern zu

erwartenden Konzentrationen deutlich unter der akuten Wirkkonzentration für Wasserorganismen liegen. Nach bisherigen Studien wäre selbst im Pandemiefall das Risiko für die Organismen in der Umwelt nur geringfügig erhöht.

### **Einsatz restriktiv handhaben: Resistenzen vorbeugen**

Der Einsatz des Medikaments Tamiflu sollte jedoch restriktiv gehandhabt werden, da es die Bildung Tamiflu-resistenter Influenzaviren begünstigt. Es wurde berechnet, dass im Pandemiefall die Konzentration in der Umwelt ausreichend hoch sein kann, um Resistenzen hervorzurufen. Dabei muss aber bedacht werden, dass es außerhalb von Wirtszellen nicht zu einer Resistenzbildung kommen kann, da sich die Viren in der Umwelt nicht vermehren können. Nur wenn Menschen (im Fall von z.B. der „Schweinegrippe“) oder Vögel (im Fall der „Vogelgrippe“) dieses Wasser aufnehmen, könnte es bei einer gleichzeitigen Infektion mit den Viren zu Resistenzbildungen kommen. Es gibt noch keine belastbaren Daten darüber, ob die Aufnahme von Tamiflu-Bestandteilen über Wasser bei Vögeln die Bildung resistenter Viren fördert. Die Gefahr der Bildung Tamiflu-resistenter Influenzaviren aufgrund erhöhter Konzentrationen von Tamiflu in der Umwelt und die Wiederaufnahme dieser Viren durch Menschen ist aber als sehr gering einzustufen gegenüber der im Pandemiefall direkten Wirkung von Tamiflu im Körper von Millionen von Menschen.

### **Kontakt:**

Dr. Hans-Christoph Selinka  
Fachgebiet II 1.4 „Mikrobiologie, Parasitologie“  
Umweltbundesamt  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: hans-christoph.selinka[at]uba.de  
[Redaktion: UBA]

# Raumluftbelastung durch Dicarbonsäuredimethylester (DCE)

## Indoor air pollution by dibasic esters (DBE)

Birger Heinzow

**Abstract:** *The article reports on a case study on indoor air contamination due to dibasic esters (CAS Reg. No. 95481-62-2, DBE, dimethyl adipate, dimethyl glutarate, dimethyl succinate). Elevated indoor air concentrations of these substances in the range between 1 000 to 2 000  $\mu\text{g DBE}/\text{m}^3$  for the sum of the C4-C6 dibasic esters were found to be associated with health problems of children (age 6 to 10 years) and teachers in a primary school in Germany. These semi-volatile chemicals ( $B_p > 200\text{ }^\circ\text{C}$ ) are novel indoor air contaminants. Therefore, no reference values or guidance values exist for the mixture or the single components. Odour threshold according to DIN EN 13725: 2003 was determined as  $0.47\text{ mg}/\text{m}^3$  (95 % confidence interval:  $0.33$  to  $0.67\text{ mg}/\text{m}^3$ ). Using a benchmark value of  $5\text{ mg}/\text{m}^3$  for nasal irritation from animal experiments an indoor air guidance value of  $0.5\text{ mg}/\text{m}^3$  is proposed. Health effects in children were assessed by means of a questionnaire with 8 sick-building-syndrome items. Between exposed children and an unexposed control group statistically significant difference for nasal irritation, cough, headache and fatigue were found. Three weeks after the children had left the contaminated rooms cessation of discomfort was reported.*

### Einleitung

Innenraumluftproblemen in öffentlichen Gebäuden wie Schulen und Kindergärten wird in den meisten Fällen erst aufgrund einer Beschwerdesymptomatik oder eines besonderen Vorkommnisses nachgegangen. Oft werden von den Trägern der Einrichtungen als primäre Ansprechpartner die Institutionen des öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖDG), also die Gesundheits- und Umweltämter bemüht, manchmal auch nur externe Gutachter. In jedem Fall ist ein strukturiertes Vorgehen sinnvoll, um bislang unbekannte Ursachen zu Tage fördern zu können. Die folgende Kasuistik soll daher zum einen auf „neue“ Innenraumluftkontaminanten hinweisen und zum anderen den Wert eines abgestimmten Vorgehens unter Einbeziehung des ÖGD veranschaulichen.

### Anlass/Behördenkontakt

Nachdem ein privates Auftragslabor (Wartig/Hamburg) in den Räumen einer Grundschule ungewöhnliche Raumluftkontaminationen festgestellt hatte, wurde durch die Stadtverwaltung als Schulträger der Fachdienst Gesundheit informiert. Das Labor bezog sich hierbei auf die in der Handreichung zur Bewertung von Innenraumluftschadstoffen der Ad-hoc Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden (Ad-hoc AG IRK/AOLG) ausgesprochene Empfehlung, bei erhöhten Werten die zuständige Ge-

sundheitsbehörde (Gesundheitsamt bzw. Landesamt) einzuschalten. Anlass für die Messungen in den Klassenräumen der betroffenen Grundschule in Norddeutschland waren Klagen über Geruchsbelästigungen und Gesundheitsbeschwerden bei Kindern und Lehrkräften.

### Ortsbegehung

Es handelt sich um eine Grundschule in gutem Erhaltungszustand mit Teppichböden in den Klassenräumen. Ein Gebäudetrakt dieser Schule war vor einem halben Jahr renoviert worden. Hier wurde ein unangenehmer „süßlicher“ Geruch (ähnlich Fruchtestern) wahrgenommen. Andere bereits früher sanierte Gebäudebereiche waren unauffällig.

### Sachverhalt/Anamnese

Im zweiten Halbjahr 2007 war der betroffene Gebäudeteil der Schule nach dem gleichen Muster wie andere Abschnitte in den Jahren zuvor renoviert und ein neuer Teppichboden verlegt worden. Vom Architekten war in der Ausschreibung ausdrücklich die Verwendung umweltverträglicher Produkte vorgegeben worden. Bereits kurz nach der Renovierung wurde über Geruchsbelästigungen und Gesundheitsbeschwerden wie Reizungen der Atemwege geklagt. Der Geruch wurde zunächst jedoch als renovierungsbedingt interpretiert und wegen der Produktauswahl und der

Informationen auf den Sicherheitsdatenblättern als gesundheitlich unauffällig bewertet. Man ging außerdem davon aus, dass es nach Renovierungen oft einige Zeit einen Neugeruch gäbe und dieser sich mit der Zeit verlieren würde. Da die Klagen jedoch über ein halbes Jahr hinweg bestanden, wurden bei einem privaten Umweltlabor Innenraumluftmessungen in Auftrag gegeben.

## Untersuchungsergebnisse

In den betroffenen Räumen wurden deutlich erhöhte Konzentrationen von Dicarbonsäuremethylestern (Summe  $\sim 1.500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) gefunden. Das Profil der übrigen flüchtigen Substanzen war mit ca.  $300\text{--}400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unauffällig.

## Ergebnis

Das Profil der Analysen war in allen Räumen, die im zweiten Halbjahr 2007 saniert worden waren, ähnlich: C4–C6-Dicarbonsäuredimethylester zwischen  $600$  und  $1.600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Unter Nutzungsbedingungen mit intensivem Lüften waren die Werte geringer (unter  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Unter der Bezeichnung C4–C6-Dicarbonsäuredimethylester wird ein Gemisch aus zwei Dritteln Dimethylglutarat und jeweils einem Sechstel Di-

methylsuccinat und Dimethyladipat verstanden. Im Englischen ist die Bezeichnung zweiwertiger Ester (Dibasic ester, DBE) gebräuchlich. Wegen der Bedeutung dieses Gemisches hat es eine eigene CAS-Nummer (95481-62-2, DBE) erhalten.

## Risikobewertung

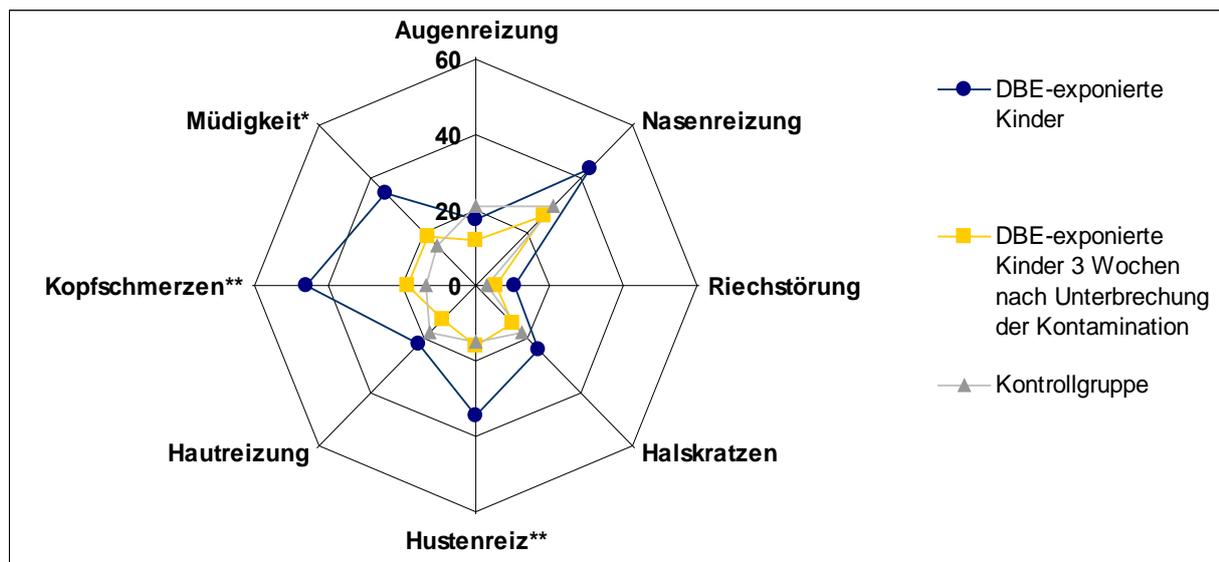
In einer vorläufigen Bewertung wurde durch das zuständige Landesamt auf der Basis einer im Tierversuch ermittelten nachteiligen Wirkungskonzentration (LOAEL) zur Reizwirkung im Atemtrakt ein vorläufiger Richtwert (Eingriffswert) von  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und ein Zielwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für die Summe der C4–C6 Dicarbonsäuredimethylester (CAS 95481-62-2) abgeleitet. Grundlage einer „regulatorischen Verwendung“ dieser toxikologischen Ableitung ist das Basis-Schema der Ad-hoc AG der IRK und der AOLG: Im Bereich dieses vorläufigen Richtwertes liegt auch die Geruchsschwelle mit  $0,47 \text{ mg DBE}/\text{m}^3$ , die durch die Firma Olfatec/Kiel bestimmt wurde.

## Maßnahmen

Wegen der Überschreitung des vorläufigen Richtwertes und der geäußerten Gesundheitsbeschwer-

	Beschwerdegruppe / Beschwerden in %	Kontrolle n = 34	belastet n = 97	3 Wochen n = 93
1	Augenbrennen, -jucken, Bindehautentzündung des Auges	20,6	17,5	11,8
2	Nasenreizung, verstopfte Nase	29,4	43,3	25,8*
3	Störungen des Geruchsinns	2,9	10,3	5,4
4	Halskratzen, Kehlkopfreizung, Heiserkeit	17,6	23,7	14
5	Husten, Luftnot, Asthma	14,7	34*	16,1**
6	Hautreizung, trockene Haut, Ausschlag	17,6	21,6	12,9
7	Kopfschmerzen, „Migräne“	13,5	45,4*	18,3**
8	ungewohnte Müdigkeit, Leistungsschwäche	14,7	34*	18,3*

**Tabelle 1:** Beschwerdehäufigkeit in % bei DBE-exponierten Kindern und einer Kontrollgruppe sowie 3 Wochen nach Unterbrechung der Exposition. Die Unterschiede der Häufigkeiten wurden mit Fishers exaktem Test auf Signifikanz geprüft (\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ ).



**Abbildung 1:** Beschwerden und ihre Häufigkeit bei DBE-exponierten Kindern und einer Kontrollgruppe (Angaben in %) Die Unterschiede der Häufigkeiten wurden mit Fishers exaktem Test auf Signifikanz geprüft (\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ ).

den wurden sofort alle verdächtigen Räume aus der Nutzung genommen. Es wurden weitere Messungen zur Klärung des Umfanges der Kontamination und der Quellen- und Ursachenaufklärung veranlasst – einschließlich von Bohrkernen und Materialproben.

Die Eltern wurden durch einen Elternbrief über den Sachverhalt informiert und ein einfacher Fragebogen zur Erfassung von Gesundheitsbeschwerden bei Kindern in den betroffenen und in unbelasteten Räumen (Kontrollgruppe) verteilt. Innerhalb einer Woche wurden von 350 Fragebögen 230 zurückgegeben und ausgewertet. Danach zeigte sich im Vergleich zu den Kontrollräumen bei den Kindern in den belasteten Räumen eine erhöhte Prävalenz von Nasenreizungen, Halskratzen und Heiserkeit, Husten und Luftnot sowie Kopfschmerzen (Tabelle 1). Die bei den exponierten Kindern erhöhten und auffälligen Gesundheitsbeschwerden waren plausibel auf die Toxizität der Dicarbonsäureester zurückzuführen. Die Ergebnisse der Untersuchungen und der Befragung wurden auf einer Schulversammlung öffentlich erläutert. Die Eltern berichteten dort bereits über einen Rückgang der Beschwerden. Eine zweite Befragung erfolgte drei Wochen später. Die Beschwerden hatten sich nach Verlassen der Räume bei den Kindern innerhalb dieser Zeit zurückgebildet und lagen auf dem Niveau der Kontrollgruppe (Abbildung 1).

## Empfehlung

Bis zur Identifizierung und Beseitigung der Kontaminationsursache sollten betroffene Räume nicht genutzt werden. Da die DCE als Raumluftschadstoffe erstmalig auffällig wurden, wurde eine entsprechende Mitteilung nach § 16 des Chemikaliengesetzes (ChemG) an das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) gemacht. Der Fall wurde in der Folgezeit weiter unter Beteiligung des Handwerksunternehmens und des Herstellers der verwendeten Bauprodukte aufgearbeitet. Als Ursache konnte schließlich eine beim Fußbodenaufbau verwendete Polyurethan-Ausgleichsmasse, die einen hohen Anteil an DCE als Lösemittel enthielt, ermittelt werden. Die Verwendung der Dicarbonsäureester in Innenräumen muss nach den vorliegenden Erfahrungen als kritisch angesehen werden.

In der Zwischenzeit sind weitere Fälle von Innenraumluftbelastungen durch DCE bekannt geworden, in einem Fall durch die Verwendung eines DCE-haltigen Abbeizers zur „Sanierung“ eines ehemaligen Raucherzimmers. Das Gemisch (CAS-Nr. 607-613-00-8) ist mittlerweile in Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG als Mut. Cat. 3 eingestuft worden.

Das Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, bei auffälligen Innenraumkontaminationen mit „neuen“ Stoffen und bei Vorliegen von Gesundheitsbeschwerden sofort die zuständigen Fachinstitutio-

nen einzuschalten und durch diese den Fall ausreichend umweltmedizinisch untersuchen und dokumentieren zu lassen.

Eine ausführliche Kasuistik ist 2009 unter dem Titel „Raumluftbelastung mit Dicarbonsäuredimethylestern“ in der Zeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“ erschienen. Sie kann über folgende Internetseite bezogen werden: [http://www.gefahrstoffe.de/gest/article.php?data%5barticle\\_id%5d=47966](http://www.gefahrstoffe.de/gest/article.php?data%5barticle_id%5d=47966).

### **Literatur**

Bekanntmachung des Umweltbundesamtes (2007): Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen mittels Referenz- und Richtwerten. Handreichung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 50 (7):990-1005.

Heinzow B, Santen M, Reinfeldt C, Sagunski H (2009): Raumluftbelastung mit Dicarbonsäuredimethylestern. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 69 (4):159-164.

### **Kontakt:**

Dr. med. Birger Heinzow  
Landesamt für soziale Dienste  
- Dezernat 34 -  
Umweltbezogener Gesundheitsschutz  
Brunswiker Str. 4  
24105 Kiel  
E-mail: Birger.Heinzow[at]lasd.landsh.de

*Redaktion: [UBA]*

# Biozidexpositionen in Museen und Sammlungen und Risikominderungsmaßnahmen

## Biocide exposure in museum collections and risk mitigation measures

Wolfgang Heger

**Abstract:** *Biocides are used at works of art, organic material and practically all biological preparations in collections and museums. Biocides are biologically active substances which are in many cases labelled as hazardous materials due to their effect on organisms. Over the centuries the preservation methods and the biocides used have changed considerably. Handling of labelled substances at workplaces is subject to regular special supervisions and certain legal rules. Laboratories and other application areas in which hazardous substances are used must comply with certain standards limiting the maximum air concentrations (Workplace Limit Values; Occupational Exposure Levels). The different jobs in the museum lead to coexisting workplaces: Typical office jobs on one side and laboratories and rooms where hazardous substances are used, which are therefore subjected to the regulations of occupational health and safety standards. It makes a considerable difference if Guideline Values (GV) or if Workplace Limit Values have to be applied. Different laws regulate comparable exposures and can lead to significant differences in the exposure mitigation measures to be taken.*

### Einleitung

Kulturgüter sollen in Museen und Sammlungen dauerhaft für die Nachwelt erhalten bleiben. Daher müssen sie vor unerwünschtem Befall mit Schadorganismen wie Pilzen, Bakterien, Algen oder Schadinsekten geschützt werden. Kunstwerke, Skulpturen, Gemälde und im Besonderen Kleidung, Wohntextilien, Werkstoffe aus Holz, anderem organischen Material und praktisch alle biologischen Präparate in Sammlungen und Museen werden daher mit Bioziden behandelt. Empfindliche Gewebe werden direkt in biozidhaltigen Flüssigkeiten konserviert.

Museumsbesucherinnen und -besucher brauchen wegen einer möglichen Exposition gegenüber bioziden Wirkstoffen und einer daraus resultierenden gesundheitlichen Gefährdung nicht besorgt zu sein. Für sie besteht nach der sachgerechten Anwendung der Konservierungsstoffe kein Gesundheitsrisiko. Personen, die sich ein Arbeitsleben lang in Museen aufhalten, Sammlungen betreuen und direkten Kontakt mit den Gegenständen haben, kommen zwangsläufig auch direkt mit den konservierenden Bioziden in Berührung. Diese Personengruppe soll in erster Linie auf das hier angesprochene Problem aufmerksam gemacht werden. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Büros, sofern sich diese Räume in der Nähe der Sammlungen und Magazine befinden, können ebenso betroffen sein.

### Mögliche Gesundheitsrisiken

Bei Bioziden handelt es sich um biologisch aktive Substanzen, die aufgrund ihrer Wirkung auf Lebewesen häufig als Gefahrstoffe gekennzeichnet sind. Der Umgang mit gekennzeichneten Stoffen am Arbeitsplatz unterliegt einer besonderen Überwachung und bestimmten rechtlichen Regeln.

Für Präparatoren und Fachleute können hohe Biozidexpositionen entweder während der Konservierung oder durch den späteren Umgang mit den behandelten Gegenständen auftreten. Das Ausmaß der Exposition bzw. die aufgenommene Dosis entscheidet darüber, ob diese Personen mit gesundheitlichen Risiken rechnen müssen. Arbeiten Kuratoren und Restauratoren mit mehreren biozidhaltigen Produkten gleichzeitig, können sich die Belastungen mit unterschiedlichen Bioziden aus unterschiedlichen Quellen summieren.

Durch ökotoxikologische Untersuchungen mit Pflanzenschutzmitteln ist nachgewiesen worden, dass sich die Wirkungen von Stoffen aufsummieren können, selbst wenn die Einzelstoffe in einer Konzentration unterhalb ihrer Wirkungsschwelle vorliegen [1], [2], [3]. Auch wenn dieses Phänomen bei Menschen noch nicht nachgewiesen wurde, sollte aus Vorsorgegründen mit dieser Möglichkeit gerechnet werden. Angesichts der großen Zahl biozidhaltiger Produkte und aufgrund der beschränkten Anzahl der bioziden Wirkstoffe ist

zu befürchten, dass dies auch bei Menschen zu einer Gesamtexposition an Bioziden führen kann, die möglicherweise die Gesundheit beeinträchtigt. Das gilt besonders für solche Personen in Museen und Sammlungen, die täglich mit einer großen Anzahl biozidhaltiger Produkte umgehen. Es besteht auch der Verdacht, dass vermehrt Sensibilisierungen gegen bestimmte Wirkstoffe auftreten können [4], [5].

## Unterschiedliche Rechtsräume

Ein besonderes Problem in Sammlungen und Museen kann darin bestehen, dass Arbeitsplätze, an denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, und typische Büroarbeitsplätze räumlich dicht nebeneinander liegen. Diese Arbeitsplätze unterscheiden sich hinsichtlich der zulässigen Schadstoffkonzentrationen in der Luft erheblich. Grundsätzlich gelten Räume in Arbeitsstätten wie z. B. Büroräume als Innenräume, wenn die dort auftretenden Luftschadstoffe nicht als Arbeitsstoffe verwendet werden oder ein Arbeitsstoff aus einem gefahrstoffrechtlich geregelten Bereich in diese Räume übertritt [6].

Personen, die sich ein Arbeitsleben lang in Museen aufhalten und Sammlungen betreuen, können direkt mit den konservierenden Bioziden in Berührung kommen. Soweit die Biozide als Gefahrstoffe eingestuft sind, werden diese Beschäftigten und ihre Arbeitsplätze von der Arbeitssicherheit überwacht. Im Rahmen der Arbeitsschutzmaßnahmen werden sie auf Expositionsgefahren aufmerksam gemacht und erhalten Hinweise, wie mögliche Gesundheitsgefährdungen an ihrem Arbeitsplatz verringert oder vermieden werden können. Zum Schutz der Gesundheit dürfen festgelegte Konzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz nicht überschritten werden. Alle Bereiche, in denen mit gekennzeichneten Substanzen umgegangen wird, müssen die Arbeitsplatzgrenzwerte für diese Stoffe einhalten.

Die rechtliche Situation bei typischen Büroarbeitsplätzen sieht völlig anders aus. Obwohl auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Büros, die sich in der Nähe der Sammlungen und Magazine befinden, Bioziden über die Raumluft ausgesetzt sein können, unterliegen ihre Arbeitsplätze nicht der Überwachung durch die Gefahrstoffverordnung. Deshalb sollten an Büroarbeitsplätzen die Schadstoffkonzentrationen in der Luft die Richtwerte für die Innenraumluft nicht längerfristig überschrei-

ten [6], [7]. Richtwerte für die Innenraumluft werden so festgesetzt, dass für den Raumnutzer durch Schadstoffe in der Innenraumluft auch bei lebenslanger Exposition keine Gesundheitsgefahr ausgehen darf. Da sich die Menschen unter den heutigen Lebensbedingungen bis zu 90 % der Lebenszeit in Innenräumen aufhalten, spiegelt sich dies in häufig sehr niedrigen Richtwerten wieder. Denn im Gegensatz zu Arbeitsplatzgrenzwerten, deren Ableitung eine 8-Stunden-Schicht und eine 16-stündige Erholungsphase ohne Exposition zugrunde liegt, wird bei den Richtwerten von einer kontinuierlichen, lebenslangen Exposition ohne zeitliche Unterbrechungen ausgegangen.

## Arbeitsplatzgrenzwerte

Über die gesetzliche Einstufung von gefährlichen Arbeitsstoffen entscheidet in Deutschland das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (BMAS) und wird dabei vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) beraten. Die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) sind so definiert, dass sie eine Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz darstellen, bei der „akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind“ (Gefahrstoffverordnung §3, Ziffer 6). In Deutschland gilt der Arbeitsplatzgrenzwert nach Gefahrstoffverordnung als tolerierbare Belastung. Als Arbeitsplatzgrenzwerte werden die von einer Senatskommission (MAK-Kommission) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) abgeleiteten Empfehlungen angesehen. Diese Senatskommission erstellt die Liste der Maximalen Arbeitsplatz-Konzentrationen (MAK-Werte) und übergibt sie jährlich aktualisiert dem Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, der sie als aktuellen Stand der Wissenschaft in den „Technischen Regeln für Gefahrstoffe“ (TRGS) amtlich und rechtsverbindlich veröffentlicht.

Die Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) ist die höchstzulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis auch bei wiederholter und langfristiger, in der Regel täglich 8-stündiger Exposition, jedoch bei Einhaltung einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden im Allgemeinen die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt, und diese nicht unangemessen belästigt. In der Regel wird der MAK-Wert als Durchschnittswert über Zeiträume bis zu einem

Arbeitstag oder einer Arbeitsschicht angegeben. Dem MAK-Wert wird eine Lebensarbeitszeit von 40 Jahren zugrunde gelegt.

## Biozidexpositionen

Beim Umgang mit Biozid-Produkten und mit biozidkontaminierten Gegenständen können Biozide im Wesentlichen auf drei Wegen in den Körper gelangen: Die Biozide können über den Mund (oral), über die Haut (dermal) oder über die Atemluft (inhalativ) aufgenommen werden. Bei der Biozidexposition von in Museen beschäftigten Personen sind im Wesentlichen die dermale und die inhalative Exposition von Bedeutung. Die AGW regeln die zulässigen Konzentrationen der Gefahrstoffe in der Luft am Arbeitsplatz und beschränken damit die inhalative Exposition.

Die dermale Aufnahme von Bioziden kann sowohl beim Berühren von Museumsobjekten als auch bei der Anwendung von Bioziden, beim Restaurieren oder auch beim Säubern der Arbeitsflächen erfolgen. Einzelne biozide Wirkstoffe unterscheiden sich beträchtlich hinsichtlich ihrer Fähigkeit durch die Haut in den Körper aufgenommen zu werden. Vor allem wenn Gegenstände mit konzentrierten biozidhaltigen Lösungen bearbeitet oder Arbeitsflächen mit Biozidkonzentraten gereinigt oder desinfiziert werden, kann die dermale Aufnahme eine gesundheitlich bedeutsame Konzentration erreichen. Generell treten bei direktem Hautkontakt mit biozidhaltigen Produkten, seien es Farben, Reinigungsmittel oder biozidhaltige Sprays, Belastungen auf. Dies gilt auch für den Hautkontakt mit Flächen, die z. B. mit biozidhaltigen Reinigungsmitteln oder Haushaltsreinigern gewischt wurden. Wirkstoffe mit Reizwirkungen auf Haut und Schleimhäute sowie hautsensibilisierende Wirkungen verdienen dabei eine besondere Aufmerksamkeit, denn insbesondere Sensibilisierungen können lebenslang fortbestehen. Nicht nur um den Originalzustand der Objekte zu erhalten, sondern auch um eine Biozidaufnahme über die Haut gering zu halten, sollten Sammlungsstücke daher mit Handschuhen angefasst werden, wenn die Gefährdung dies notwendig macht.

Eine weitere Möglichkeit für eine nennenswerte dermale Aufnahme kann der neuerliche Gebrauch von Gegenständen oder Textilien aus Museen sein. Wenn es hierbei zu großflächigem Hautkontakt kommt – besonders bei Kleidungsstücken – müssen vor dem Gebrauch Biozide gründlich

aus dem Gewebe entfernt werden, damit keine gesundheitsgefährdende Konzentration übertragen wird. Der erneute Gebrauch von musealen Gegenständen darf deshalb nur nach einer gründlichen Prüfung und gegebenenfalls einer Reinigung der Objekte erfolgen.

Wird ein biozidhaltiges Produkt als Spray angewandt, so können Aerosolbildung und Rückpralleffekte von großen Flächen zu einer erhöhten Konzentration in der Atemluft des Anwendenden führen. Dies gilt besonders bei der Verwendung von Sprays in Raumecken und -winkeln. Hierbei können Konzentrationen auftreten, bei denen negative Wirkungen auf die menschliche Gesundheit nicht ausgeschlossen sind.

Eine erste Schätzung, ob eine Tätigkeit mit Biozidexposition noch akzeptabel ist, kann durch einen Vergleich mit den Acceptable Exposure Levels (AEL) für das betreffende Biozid oder hilfsweise der aufgenommenen Bioziddosis mit der akzeptablen Aufnahmemenge (z. B. Acceptable Daily Intake, ADI bzw. Tolerable Daily Intake, TDI) erfolgen.

Besonders leicht flüchtige Biozide können durch die Luftbewegung in Gebäuden über größere Entfernungen in Räume getragen werden, die vom eigentlichen Anwendungsort des bioziden Stoffes weit entfernt sind. Dadurch können auch Arbeitsbereiche belastet werden, in denen nicht direkt mit Bioziden gearbeitet wird. Angesichts eines geatmeten Luftvolumens von ca. 10 m<sup>3</sup> während einer Arbeitsschicht von 8 Stunden, kann dies bei schadstoffbelasteter Luft zu einer nennenswerten inhalativen Aufnahme von Bioziden führen. Hier von können auch Büroräume betroffen sein, bei denen üblicherweise von einer schadstoffarmen Raumluft ausgegangen wird, welche die Richtwerte einhält. Lösungsmittel und Biozide mit hohem Dampfdruck können an diesen Arbeitsplätzen zu einem Problem werden, so dass Maßnahmen zur Expositionsminderung erforderlich werden.

## Alte Sammlungen: wenig Wissen über früher angewandte Biozide

Über die Jahrhunderte hinweg haben sich die Konservierungsmethoden und die dabei verwendeten Biozide erheblich verändert. Die in den verschiedenen Anwendungsgebieten eingesetzten bioziden Chemikalien entsprachen dem jeweili-

gen Kenntnisstand ihrer Zeit. Häufig anzutreffen sind Arsenik, DDT, Blei- und Quecksilbersalze, Pentachlorphenol, Formaldehyd, Naphthalin. Kuratoren und Restauratoren stehen heute vor dem Problem, dass höchst unterschiedliche Chemikalien als Biozide in Museen und Sammlungen vorzufinden sind. Vielfach ist nicht mehr bekannt, mit welchen Bioziden in welchen Mengen die Objekte behandelt wurden.

Moderne Biozide zeigen bereits in sehr niedrigen Konzentrationen die gleiche biologische Wirkung wie hohe Konzentrationen früher verwendeter Chemikalien. Diese Punkte zusammengenommen stellen auch für die chemische Analyse der Biozide eine besondere Herausforderung dar. Aus diesem Grund ist es mitunter nur nach aufwendigen Untersuchungen möglich zu beurteilen, ob der Umgang mit bestimmten Objekten in einem Museum eine Gesundheitsgefahr darstellt.

## Zusammenfassung

Biozide sind aufgrund ihrer Wirkung auf Lebewesen häufig als Gefahrstoffe gekennzeichnet. Der Umgang mit gekennzeichneten Stoffen am Arbeitsplatz unterliegt den Regelungen der Gefahrstoffverordnung und damit einer besonderen Überwachung und bestimmten Regeln. In allen Bereichen, in denen mit Gefahrstoffen gearbeitet wird, müssen die Regeln der Gefahrstoffverordnung eingehalten werden. Insbesondere sind die Arbeitsplatzgrenzwerte für diese Stoffe einzuhalten.

An Arbeitsplätzen, an denen nicht mit gekennzeichneten Stoffen umgegangen wird, u. a. an typischen Büroarbeitsplätzen, sollten darüber hinaus in der Innenraumluft deutlich niedrigere Konzentrationen eingehalten werden. Diese sogenannten Richtwerte werden von einer Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission erarbeitet und veröffentlicht. Für die Ableitung von Richtwerten wird von einer Exposition von 24 Stunden am Tag und einer lebenslangen Exposition ausgegangen, die nicht durch expositionsfreie Zeiten unterbrochen wird. Aus diesem Grund sind die Richtwerte zum Teil erheblich niedriger als die Arbeitsplatzgrenzwerte.

Die unterschiedlichen Tätigkeiten in Museen können zu einem Nebeneinander von Arbeitsplätzen führen, welche unterschiedlichen gesetzlichen Regelungen unterliegen: solchen, die der Gefahr-

stoffverordnung unterliegen und jenen, die nicht diesen Regelungen unterliegen und für die folglich die Richtwerte für die Innenraumluft gelten. Die maximal zulässigen Schadstoffkonzentrationen in der Luft können sich erheblich unterscheiden und unterschiedliche expositions-mindernde Maßnahmen erfordern.

## Fazit

Die Existenz der Regelungsbereiche von Arbeitsplatzgrenzwerten und Richtwerten für Schadstoffe in der Innenraumluft in enger räumlicher Nähe birgt ein Konfliktpotential und erfordert in hohem Maße die Kommunikation der spezifischen Risiken an die betroffenen Beschäftigten. Wo immer es organisatorisch möglich ist, sollten die Arbeitsbereiche Verwaltung, Restaurierung und museale Sammlungen deshalb räumlich getrennt untergebracht werden.

Mit einigen einfachen Maßnahmen lässt sich die Biozidexposition an Arbeitsplätzen in Museen drastisch verringern:

- Es muss regelmäßig geprüft werden, ob es möglich ist, den Einsatz von Biozidprodukten durch sachgerechte Berücksichtigung physikalischer, biologischer, chemischer und sonstiger Alternativen auf ein Minimum zu begrenzen.
- Ausreichendes Lüften ist die wirksamste Maßnahme gegen Schadstoffe in der Luft am Arbeitsplatz. Wo es nötig ist, müssen lüftungstechnische Einrichtungen genutzt werden, um die Schadstoffbelastung der Mitarbeiterinnen und -mitarbeiter zu begrenzen.
- Vor einem längeren Aufenthalt in Sammlungs-räumen sollten diese zunächst über Nacht gelüftet werden. Dies gilt auch für Schränke in Sammlungen. So kann die biozidhaltige Luft über die Raumlüftung abgeführt werden.
- Gegenstände, die mit Bioziden behandelt worden sind, sollten so gekennzeichnet werden, dass die eingesetzten Wirkstoffe identifizierbar und eine mögliche Gesundheitsgefährdung unmissverständlich zu erkennen sind. Auf die erforderlichen Schutzmittel für den Umgang sollte hingewiesen werden.
- Das Anwendungsmuster der Biozide (Sprayen, Bedampfen, Begasen, Streichen, Imprägnieren

durch Tauchen) bestimmt stark darüber, welche Menge von bioziden Wirkstoffen in die Innenraumluft gelangt. Eine ausreichende Lüftung während der Biozidanwendung hält die Belastung der Luft am Arbeitsplatz in einem akzeptablen Bereich. Dies gilt sowohl für Arbeitsplatzgrenzwerte als auch Richtwerte. Wo es nötig ist, müssen technische Einrichtungen wie Abzüge und andere Arten der Lüftungstechnik genutzt werden, um die Schadstoffbelastung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu begrenzen.

## Literatur

[1] Boedeker W, Drescher K, Altenburger R, Faust M, Grimme LH (1993): Combined effects of toxicants: the need and soundness of assessment approaches in ecotoxicology. In: Sci Total Environm Suppl:931-939.

[2] Backhaus T, Altenburger R, Boedeker W, Faust M, Scholze M, Grimme LH (2000): Predictability of the toxicity of a multiple mixture of dissimilarly acting chemicals to *Vibrio fischeri*. In: Environ Toxicol Chem 19:2348-2356.

[3] Faust M, Altenburger R, Backhaus T, Blanck H, Boedeker W, Gramatica P, Hamer V, Scholze M, Vighi M, Grimme LH (2002): Predicting the joint algal toxicity of multi-component s-triazine mixtures at low-effect concentrations of individual toxicants. In: Aquatic Toxicol 56:13-32.

[4] Schnuch A, Geier J, Lessmann H, Uter W, Arnold R, Mackiewicz M (2004): Untersuchungen zur Verbreitung umweltbedingter Kontaktallergien mit Schwerpunkt im privaten Bereich. WaBoLu-Hefte 01/04. Umweltbundesamt. Berlin.

[5] Horn W, Roßkamp E, Ullrich D (2002): Biozidemissionen aus Dispersionsfarben. WaBoLu Hefte 02/02. Umweltbundesamt. Berlin.

[6] Welzbacher, U. (1999): Rechtliche Bewertung von Innenraumbelastungen. In: Die BG 09/1999:505-511.

[7] Bekanntmachung des Umweltbundesamtes (2007): Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen mittels Referenz- und Richtwerten. Handreichung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 50 (7):990-1005.

## Kontakt:

Dr. Wolfgang Heger  
Umweltbundesamt  
Fachgebiet II 1.2 „Toxikologie, Gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung“  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: wolfgang.heger[at]uba.de

*[Redaktion: UBA]*

# Risikokommunikation ist ein schwieriger Dialog: Informationsveranstaltung „Mobilfunk und Gesundheit“ des Bundesamtes für Strahlenschutz

Risk communication is a difficult dialogue:  
Information event „Mobile Telecommunication and Health“

Christiane Pölzl

**Abstract:** *On June, 25th, the Federal Office for Radiation Protection (BfS) carried out an information event “Mobile Telecommunication and Health News from Science. BfS experts answer to your questions”. Main target groups were persons who are interested in risk assessment on electromagnetic fields from mobile telecommunication. Aim of the event was to give participants the opportunity to get informations about the results of the “German Mobile Telecommunication Research Programme” (DMF) and the additional current scientific knowledge regarding the risk assessment on electromagnetic fields. The event revealed once more the difficulties in the dialogue between scientists and persons who attribute their personal health problems to the presence of electromagnetic fields. The article gives an overview on aim and conception of the information event, and describes the experiences gained with the different interest groups.*

## Einleitung

Die Frage, ob elektromagnetische Felder des Mobilfunks ein Gesundheitsrisiko für den Menschen darstellen, wird in Wissenschaft und Öffentlichkeit seit vielen Jahren diskutiert. Bereits seit den 1950er Jahren wird Forschung auf dem Gebiet der elektromagnetischen Felder betrieben, um mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenzanwendungen zu untersuchen. Seit Beginn der Mobiltelefonie in den 1990er Jahren wurden auch für diese Frequenzbereiche Studien durchgeführt. Dabei gab es bereits früh Studien, die gesundheitliche Effekte gefunden zu haben glaubten – und die von mobilfunkkritischen Wissenschaftlern und Akteuren auch heute noch gerne zitiert werden.

Zur Überprüfung der geltenden Grenzwerte im Bereich der elektromagnetischen Felder und zur Klärung von wissenschaftlichen Unsicherheiten in der Frage, ob durch elektromagnetische Felder des Mobilfunks ein Gesundheitsrisiko für den Menschen besteht, wurde vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) in den Jahren 2002 bis 2008 das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) durchgeführt. Das Forschungsprogramm wurde im Juni 2008 mit einer großen Konferenz in Berlin offiziell abgeschlossen. Diese Konferenz richtete sich an Fachleute und poli-

tische Entscheidungsträger – die Möglichkeit für die interessierte, wissenschaftlich aber nicht vorgebildete Öffentlichkeit, sich über die aktuellen Erkenntnisse zu Mobilfunk zu informieren und zu diskutieren, stand noch aus.

Zu diesem Zweck führte das BfS am 25. Juni 2009 die Informationsveranstaltung „Mobilfunk und Gesundheit – Aktuelles aus der Wissenschaft. Fachleute des BfS beantworten Ihre Fragen“ durch.

## Rahmenbedingungen für die Information der Öffentlichkeit über Mobilfunk

Auf der Abschlusskonferenz zum Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) im Juni 2008 in Berlin wurden die Risikobewertungen des DMF und anderer nationaler und internationaler Forschungsprogramme zusammengeführt und unter Einbeziehung der Weltgesundheitsorganisation diskutiert. Diese Veranstaltung war zwar für die interessierte Öffentlichkeit zugänglich, sie richtete sich aber gezielt an wissenschaftlich Tätige und politische Entscheidungsträger. Die Vorträge waren dementsprechend auf die wissenschaftliche Einordnung und Diskussion der Ergebnisse ausgerichtet sowie auf die Frage, welche Maßnahmen die Ergebnisse des DMF auslösen sollten. Es wurde das Fazit gezogen, dass sich aus den Ergebnissen des DMF insgesamt keine Gründe ergeben,

die bisherigen Schutzkonzepte und Grenzwerte in Zweifel zu ziehen. Vorliegende Hinweise auf gesundheitsrelevante Effekte konnten nicht bestätigt, neue Hinweise nicht gefunden werden. Das DMF kann allerdings keine abschließende Antwort auf Fragen geben zu möglichen Auswirkungen einer intensiven Nutzung körpernaher Sender über lange Zeiträume, d.h. über mehr als 10 Jahre, sowohl für Kinder als auch für Erwachsene (hierzu auch Asmuß 2009).

Wie sieht aber nun die Diskussion dieses Themas in der Öffentlichkeit aus? Spiegelt sich diese wissenschaftliche Bewertung in der öffentlichen Meinung wider? In der deutschen Bevölkerung wurden bereits in den 1990er Jahren erste Bedenken wegen möglicher gesundheitlicher Effekte durch elektromagnetische Felder des Mobilfunks laut. Einen Schub bekam diese Diskussion, die sich bis heute in der Presse und im Internet vorwiegend in Konflikten um Mobilfunksendeanlagen niederschlägt, mit der Versteigerung der UMTS-Lizenzen im Jahr 2000. Auch der intensiver werdende GSM-Netzausbau zu Beginn dieses Jahrtausends zog die Aufmerksamkeit der Bevölkerung auf die zunehmende Anzahl von Sendeanlagen und damit auf die Mobilfunkthematik.

Der öffentliche Diskurs ist geprägt von einer sehr differenzierten Wahrnehmung des Mobilfunks. Starke Handynutzung steht oftmals einer latenten Unsicherheit über die Unbedenklichkeit dieser Technologie gegenüber. Diese „Unsicherheit“ wächst in kleinen Teilen der Bevölkerung zu einer Besorgnis, die sich vorwiegend auf Mobilfunksendeanlagen richtet. Bisherige Erkenntnisse der Risikowahrnehmungs- und Risikokommunikationsforschung haben gezeigt, dass bei einem Großteil der Bevölkerung die Bereitschaft gering ist, sich mit technisch und wissenschaftlich komplexen Aspekten des Mobilfunks und möglichen Wirkungen auf die Gesundheit auseinanderzusetzen. Bei dem Teil der Bevölkerung, der dazu bereit ist oder sich sogar besorgt zeigt, ist ein höherer Wissensstand und eine bereits erfolgte Meinungsbildung zu beobachten. Die Information „der Öffentlichkeit“ ist durch einen einzelnen Akteur nicht zu bewältigen. Das BfS sieht es daher als eine geeignete Maßnahme an, Multiplikatoren und Stakeholder für diesen Themenbereich zu identifizieren, die Kommunikation mit diesen zu verbessern und gezielt Informationen auszutauschen. Jede Interessensgruppe kann dann entscheiden, wie die

Informationen für die jeweiligen Zielgruppen aufbereitet werden können (hierzu auch Pölzl 2009).

## Konzept der Veranstaltung

Vor diesem Hintergrund plante das BfS die Veranstaltung „Mobilfunk und Gesundheit“. *Hauptzielgruppe* waren Personen, die beruflich mit der Mobilfunkthematik befasst sind, von Bürgerinnen und Bürgern dazu befragt werden, Entscheidungen treffen müssen und sich eine eigene Meinung bilden möchten. Die Veranstaltung richtete sich also z.B. an Vertreterinnen und Vertreter von Behörden oder Kommunen, Multiplikatoren aus dem Bereich EMF/Mobilfunk und Stakeholder. Die Veranstaltung war ebenso offen zugänglich für alle Bürgerinnen und Bürger, die sich zu dem Thema informieren wollten. Veranstaltungsort war die Hochschule München mit ihrer zentralen Lage in der Nähe des Hauptbahnhofs.

*Ziel der Veranstaltung* war es, den Teilnehmenden die Möglichkeit zu bieten, sich über die Ergebnisse des DMF und den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse, die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und die reale Strahlenexposition zu informieren sowie Einblicke in den Themenkomplex der Risikokommunikation zu erhalten. Die individuelle Information und die Möglichkeit zum Dialog standen im Vordergrund. Die Veranstaltung wurde ausschließlich durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BfS durchgeführt.

Acht Kurzvorträge dienten der Einführung in folgende Themenbereiche: Technik, Exposition; Grenzwerte, wissenschaftliches Vorgehen; Risikowahrnehmung, Risikokommunikation; Wirkungen auf Schlaf, Gehirnaktivität; Elektrosensibilität; höhere Empfindlichkeit von Kindern?; Wirkung auf die Blut-Hirn-Schranke, DNA-Schädigung; Chronische Exposition und mögliche Langzeitwirkungen. Informationsstände mit Postern im Foyer boten die Möglichkeit, mehr Hintergrundinformationen zu diesen Themenschwerpunkten zu erhalten und mit Fachleuten des BfS zu diskutieren.

Die Vorträge wurden vormittags und nachmittags gehalten. Dies sollte den Besuchern die Flexibilität geben, zwischen Vortrag und persönlichem Gespräch entscheiden zu können, ohne damit einen Vortrag zu versäumen. Die Vorträge sollten als kurze Inputs dienen, danach waren jeweils 5–10

Minuten zur Beantwortung von Fragen vorgesehen. Alle anderen Diskussionen sollten im Foyer geführt werden. Damit sollten nicht zuletzt alle Teilnehmenden die Gelegenheit haben, persönliche Fragen, Anliegen und Kritik zu formulieren.

Auf ein Podium bzw. eine Podiumsdiskussion wurde bewusst verzichtet: Zum einen wurden umfangreiche Möglichkeiten zum Meinungsaustausch außerhalb des Vortragsraumes im Foyer angeboten. Zum anderen gab es in der Vergangenheit unzählige Veranstaltungen, die stets nach dem gleichen Muster „Vorträge und Podiumsdiskussion“ abliefen. Bei derartigen Veranstaltungen konnte meist der Eindruck gewonnen werden, dass „neutral interessierte“ Personen sich danach kaum informierter fühlten als vorher und vielmehr ein Schlagabtausch von Positionen stattgefunden hatte. Das BfS entschied sich daher für das oben genannte Konzept.

## **Bericht über die Veranstaltung**

An der Veranstaltung nahmen ca. 150 Personen teil. Die Vormittagsrunde der Vorträge war sehr gut, die zweite Vortragsrunde deutlich geringer besucht. Gelegenheiten zur Diskussion mit BfS-Fachleuten wurden in den Pausen genutzt.

Der Teilnehmerkreis bestand aus den verschiedenen Zielgruppen: Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen, von Landes- und Bundesbehörden sowie von Unternehmen, die mit elektromagnetischen Feldern zu tun haben. Aus diesen Teilnehmergruppen bekam das BfS durchwegs positives Feedback zu der Veranstaltung, zum Teil bereits während der Veranstaltung. Auch die Auswertung des ausgegebenen Feedback-Fragebogens zeigt eine durchweg positive Resonanz. Der Anteil an „beiläufig interessierten“ Personen war verschwindend gering. Dies ist nicht zuletzt darin begründet, dass es sich um eine Veranstaltung ohne konkreten regionalen Bezug handelte (z. B. Standort Sendeanlage).

Es stellte sich heraus, dass die Veranstaltung auf stärkeres Interesse seitens mobilfunkkritischer Personen stieß, als es die Anmeldungen im Vorfeld vermuten ließen. Diese sind z. B. mobilfunkkritische Ärzte oder (elektrosensible) Personen, die gesundheitliche Beschwerden auf elektromagnetische Felder zurückführen. Wenige Tage vor der Veranstaltung hatte das BfS Kenntnis darüber erhalten, dass mobilfunkkritische Vereinigungen

über mehrere Wochen hinweg auf einschlägigen Internetseiten andere elektrosensible und mobilfunkkritische Personen zu massivem Boykott und organisierter Störung der Veranstaltung aufgerufen hatten. Dazu kam es zwar nicht. Allerdings nutzten mobilfunkkritische Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Veranstaltung als Forum, um ihre Positionen im Vortragssaal vorzubringen. Die Wortbeiträge bestanden nicht in Fragen zu den Vorträgen oder zu dem jeweils spezifischen Thema, sondern vielmehr in der Darstellung der eigenen Position, einer Nichtakzeptanz der vorgestellten Informationen und Bewertungen des BfS, dem Aufstellen von Gegenargumenten und in Vorwürfen, die klaren Zeichen und Beweise einer Gesundheitsschädigung durch Mobilfunk würden missachtet. Auch in den Pausen waren die BfS-Fachleute stark durch Gespräche mit Mobilfunkkritikern beansprucht.

Im Laufe der Veranstaltung wurde seitens anderer Teilnehmerinnen und Teilnehmer immer vehementer die Aufforderung laut, dass sich die Mobilfunkkritiker doch bitte mit ihren Wortmeldungen zurückhalten mögen, damit auch andere Anwesende ihre Fragen stellen können. Demgegenüber beschwerten sich mobilfunkkritische Besucherinnen und Besucher wiederholt, dass die straffe Vortragsorganisation zu wenig Zeit zum Diskutieren ließe. Die vom BfS aktiv angebotene Gelegenheit, mit BfS-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern im Foyer – also ohne das große Plenum im Vortragssaal – die eigenen Statements zu diskutieren, schien wenig reizvoll zu sein.

## **Bewertung der Veranstaltung durch das BfS**

Es ist als Erfolg zu bewerten, dass zahlreiche Personen anhand von Ankündigungen per Email und im Internet der Einladung des BfS zur Teilnahme an der Veranstaltung gefolgt sind. Dies verdeutlicht den nach wie vor bestehenden Informationsbedarf im Themenbereich Mobilfunk und die Glaubwürdigkeit des BfS in diesen Personenkreisen.

Das Angebot der BfS-Fachleute, bei themenspezifischen Postern für Fragen und Diskussionen außerhalb des Vortragsraums zur Verfügung zu stehen, wurde kaum genutzt. Diskussionen im Foyer fanden nur in den – relativ kurzen – Pausen zwischen den Vorträgen statt. Die Poster wurden zwar gelesen, aber kaum als Grundlage für Dis-

kussionen verwendet. Dies mag daran gelegen haben, dass das Angebot zur individuellen Diskussion für die Besucherinnen und Besucher in diesem Themengebiet ungewohnt war. Aber auch die starke zeitliche Beschäftigung der BfS-Fachleute mit mobilfunkkritischen Personen erschwerte die Umsetzung dieses Konzeptes.

Es ist hier aber auch klar auf die schwierige Situation des Aufeinandertreffens unterschiedlicher Interessen hinzuweisen: Das BfS musste sich der Aufgabe stellen, zwei unterschiedliche Bedürfnisse der Besucher zu befriedigen: Auf der einen Seite das Bedürfnis nach tatsächlichem Dialog und Information, auf der anderen Seite das Bedürfnis nach Anerkennung von „Gegenpositionen“. Dies dürfte nur eingeschränkt gelungen sein. Die Rückmeldungen der Mobilfunkkritiker lassen keinen Zweifel daran, dass das BfS aus ihrer Sicht – wieder einmal – die falschen Untersuchungen durchgeführt hat, zu falschen Ergebnissen gelangt ist und die tatsächliche Gefährdung und Beeinträchtigung vieler Menschen durch Mobilfunk verkannt hat. Dies verdeutlicht die Überschrift einer Mitteilung der Vereinigung „*Die Wellenbrecher*“ vom 01.07.2009: „*Bundesamt für Strahlenschutz ignoriert die Tatsachen und präsentiert sich unglaubwürdig*“.

Die Rückmeldungen der beruflich interessierten Personen zeigten dagegen, dass die Veranstaltung äußerst positiv aufgenommen wurde. Diese fühlten sich aber durch die offensive Positionierung mobilfunkkritischer Besucherinnen und Besucher im Informationsaustausch gestört, nicht zuletzt, da ein großer Teil der zeitlichen Verfügbarkeit und Aufmerksamkeit der BfS-Mitarbeiterinnen und -mitarbeiter in Gesprächen mit Mobilfunkkritikern gebunden war.

Die Veranstaltung zeigte einmal mehr, dass hier auch zwei Welten aufeinander prallen: Die Welt der Wissenschaft mit klaren Anforderungen bei der Durchführung von Studien und der daraus resultierenden Risikobewertung und die Welt der Betroffenen, die nicht nachvollziehen können, warum ihre eigene persönliche Erfahrung von der Wissenschaft nicht als Beweis für die Schädlichkeit von Mobilfunk akzeptiert werden kann (siehe hierzu auch den Beitrag „*Teufelszeug und Heilsbringer. Was Mobilfunkgegner von der Wissenschaft erwarten*“. Süddeutsche Zeitung v. 30.06.09. Rubrik Wissen). Es entspricht den bisherigen Erfahrungen, dass das BfS bedauerli-

cherweise keine zufriedenstellenden Antworten auf die Anklagen und Forderungen mobilfunkkritischer bzw. elektrosensibler Personen geben kann. Das BfS steht seit Jahren in Kontakt mit entsprechenden Vereinigungen, die Positionen wurden bereits umfassend ausgetauscht und auch Versuche, sich im Bereich ärztlicher Fallbeschreibungen auf eine gemeinsame Vorgehensweise zu einigen, waren nicht von Erfolg gekrönt.

## Aus Erfahrung lernen

Die gute Resonanz auf die Veranstaltung hat gezeigt, dass bei beruflich mit der Thematik befassten Personen Informations- und Diskussionsbedarf besteht und entsprechende Informationsangebote angenommen werden.

Die Veranstaltung hat aber auch gezeigt, dass niemandem damit gedient ist, in Themenfeldern wie im Bereich der elektromagnetischen Felder sehr heterogene Interessensgruppen vereinen zu wollen. Das Ziel der Veranstaltung, ein Angebot für alle interessierten Bürgerinnen und Bürger zu machen und niemanden auszugrenzen, führte in diesem Fall dazu, dass Personen, die an dem tatsächlichen Austausch von Meinungen, Erfahrungen und Kenntnissen interessiert waren, mit Personen zusammentrafen, die diese Gelegenheit nutzen wollten, um das BfS von ihren eigenen Positionen zu überzeugen.

Angesichts dieser Erfahrung empfiehlt sich, zukünftige Veranstaltungen auf klar definierte Zielgruppen auszurichten. Diese Zielgruppen sollten sich durch eine gemeinsame Motivation, an solchen Veranstaltungen teilzunehmen, auszeichnen. Da sich Mobilfunkkritiker ohnehin aktiv in die Thematik einbringen und von sich aus Kontakt zum BfS aufnehmen, sollten Gruppen angesprochen werden, die zwar an Informationen interessiert sind, jedoch aus verschiedenen Gründen (Zeit, Ressourcen, Stellenwert des Themas im Vergleich zu anderen Themen, etc.) keine eigene Initiative aufbringen (können), sich aktiv um solche Informationen zu bemühen. Wichtige Zielgruppen sind z. B. kommunale Vertreter, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des öffentlichen Gesundheitsdienstes und von Umwelt- und Gesundheitsämtern oder Umweltmediziner. Besonders vor dem Hintergrund der anhaltenden „Stimmungs- und Panikmache“ von mobilfunkkritischen Organisationen gegenüber wissenschaftlichen Erkenntnissen ist

es wichtig, Personen, die sich umfassend informieren wollen, dazu auch Gelegenheit zu geben.

## **Fazit**

Die Veranstaltung zeigte, dass die unterschiedlichen Zielsetzungen der verschiedenen Gruppen – hier „Information und Diskussion“ dort „Positionierung“ – bei der Durchführung von themenspezifischen Veranstaltungen noch stärker berücksichtigt werden müssen. Nur so kann es dem BfS und auch Institutionen, die auf anderen Themengebieten mit ähnlichen Situationen konfrontiert werden, gelingen, die eigene Bewertung den interessierten Personen unmittelbar vorzustellen, und – auf Basis einer ehrlichen Auseinandersetzung – zu diskutieren.

## **Literatur**

Asmuß, M (2009): Ergebnisse aus dem Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF). UMID 1/2009:5-8.

Pözl, C (2009): Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm – Ergebnisse des Forschungsschwerpunkts Risikokommunikation. UMID 1/2009:13-16.

## **Kontakt:**

Christiane Pözl  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Arbeitsgruppe SG 1.4  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim  
E-mail: Cpoelzl[at]bfs.de

*[Redaktion: BfS]*

# Empfehlungen für den Umgang mit Beobachtungen von räumlich-zeitlichen Krankheitsclustern

## Mitteilung der RKI-Kommission

### „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“

#### Recommendations for managing observations of spatial clusters of disease events Announcement of the commission for Environmental Medicine at the Robert Koch Institute, Berlin

Mit dieser im Februar 2009 im Bundesgesundheitsblatt publizierten Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ möchte die Kommission des Robert Koch-Instituts (RKI) zum einen Ärztinnen und Ärzte, umweltmedizinisch Tätige oder Interessierte ansprechen und ermutigen, bei vermuteten räumlich-zeitlichen Erkrankungshäufungen (Cluster) frühzeitig und sachgerecht zuständige Institutionen zu informieren. Die Kommissionsmitteilung enthält zudem sachdienliche Informationen für die Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) darüber, wie in entsprechenden Verdachtsfällen systematisch und nach einer verlässlichen Methodik vorgegangen werden sollte, gegebenenfalls unter Beteiligung weiterer kompetenter Stellen. Obwohl Clusterverdachtsmeldungen in den Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland jeweils in unterschiedlichen Institutionen und Organisationsstrukturen bearbeitet werden, wird eine vereinheitlichte gestufte Handlungsweise empfohlen, die an die regionalen Rahmenbedingungen angepasst werden kann. Die RKI-Kommission empfiehlt für alle am Prozess der Clusteraufklärung beteiligten Personen, Gruppen, Verbände und Institutionen einen Handlungs- und Ablaufrahmen, der eine sachgerechte Aufnahme und Dokumentation der erforderlichen Daten, Methoden und wesentlichen Bewertungskriterien erleichtern sollte.

### Empfehlungen

Der Umgang mit und das Management von Untersuchungen zur Abklärung zeitlich-räumlicher Erkrankungshäufungen (Cluster) fordert eine „Balance zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeitsarbeit“. Jede neu gemeldete Häufung von Fällen kann auf ein ernstes Problem hindeuten, jede Meldung muss daher sachgerecht, zeitnah und mit anerkannten wissenschaftlichen Methoden bear-

beitet werden. Gleichzeitig zeigt die Erfahrung vieler Institutionen, dass die überwiegende Zahl von Meldungen sich nicht in einen begründeten Clusterverdachtsfall, dem vertieft nachzugehen wäre, verwandelt. Da der erforderliche Klärungsprozess mit einem hohen Zeit-, Infrastruktur- und Personalaufwand ebenso wie mit hohen Anforderungen an die epidemiologische Kompetenz verbunden ist, besteht die Gefahr, dass auch berechnete Anfragen und Hinweise ggf. nicht angemessen aufgenommen und bearbeitet werden, die erforderliche Kooperation zwischen unterschiedlichen Diensten und Institutionen nicht gesucht wird und die Kommunikation zwischen Bürgern, der niedergelassenen Ärzteschaft und den kommunalen Gesundheitsverwaltungen nicht gepflegt wird. Da sich jederzeit alte und bestehende Risikoquellen in zeitlich-räumliche Häufungen von adversen Effekten verwandeln können und da das Auftreten neuer Quellen nicht auszuschließen ist, muss dieser Entwicklung entgegengetreten werden.

Die RKI-Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ möchte mit dieser Empfehlung dazu beitragen, dass

- gesehene oder vermutete Cluster sachgerecht, effektiv und zielführend bearbeitet werden,
- der Kenntnisstand über bestehende Infrastruktur und Informationsquellen verbessert wird,
- die beteiligten Institutionen ermutigt werden, sich szenarisch und organisatorisch auf entsprechende Probleme vorzubereiten,
- zeitnah die notwendigen Daten und Informationen zwischen den Institutionen ausgetauscht werden,

- Untersuchungen durch den Erhalt bzw. Aufbau notwendiger personeller und finanzieller Ressourcen auf Ebene der zuständigen Kommunal- und Landesbehörden effektiv durchgeführt werden können,
- das schrittweise Vorgehen vereinheitlicht und damit für alle Beteiligten transparenter und nachvollziehbarer wird und
- durch eine gute Dokumentation und Risikokommunikation das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Vorgehensweise bei beobachteten oder vermuteten zeitlich-räumlichen Häufungen von Erkrankungen erhöht wird.

Die Länder werden gebeten, die Kommissionsempfehlung an ihre länderspezifischen Strukturen und Besonderheiten anzupassen.

Der ungekürzte Originalbeitrag ist im Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesund-

heitsschutz Bd. 52 (2009), S. 239-255 erschienen. Er kann über folgende Links bezogen werden:

<http://www.rki.de/umweltmedizinkommission>

<http://www.apug.de/risiken/methodenkommission/publikationen.htm>

**Kontakt:**

Dr. Michael Schümann (Federführung und Koordination)  
 Behörde für Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz Hamburg  
 Umwelt und Gesundheit  
 Billstraße 80a  
 20539 Hamburg  
 E-Mail: michael.schuemann[at]bsg.hamburg.de

*[Redaktion: RKI]*

# „Umweltgerechtigkeit – Handlungsmöglichkeiten für mehr soziale Gerechtigkeit durch kommunalen Umweltschutz“ Kongress der Deutschen Umwelthilfe e.V. im Frühjahr 2009

Environmental justice – fields of action for more  
social justice through municipal environmental protection  
Congress of the Organisation Deutsche Umwelthilfe e.V. in spring 2009

Christiane Bunge

**Abstract:** *On 31st March and 1st July 2009 the congress “Environmental justice – fields of action for more social justice through municipal environmental protection” took place in Frankfurt/Main. About 140 participants from cities, communities, social and environmental organisations, scientists and policy-makers met at the congress of the Deutsche Umwelthilfe e.V. funded by the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety and the Federal Environment Agency. The speakers presented diverse socially responsible approaches of municipal environmental protection. The key topics were “traffic and noise”, “climate protection”, “urban green space”. The participants pointed out that integrated and intersectoral approaches and strategies are required. The congress showed that urban planning and environmental protection contribute to sustainable health promotion.*

## Einleitung

Am 31.03./01.04.2009 fand in Frankfurt am Main der Kongress „Umweltgerechtigkeit – Handlungsmöglichkeiten für mehr soziale Gerechtigkeit durch kommunalen Umweltschutz“ statt. Auf der zweitägigen Veranstaltung der Deutschen Umwelthilfe e.V. (DUH), die von Bundesumweltministerium (BMU) und Umweltbundesamt (UBA) gefördert wurde, trafen sich etwa 140 Vertreterinnen und Vertreter von Städten, Kommunen, Sozial- und Umweltverbänden sowie Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Politik. Die Referentinnen und Referenten präsentierten vielfältige Ansätze zur sozialverträglichen Gestaltung des kommunalen Umweltschutzes. Nach einem Einführungsblock standen die Themenblöcke „Verkehr und Lärm“, „Klimaschutz“, „Stadt und Grün“ auf dem Programm.

## Einführungsblock

Der Parlamentarische Staatssekretär Michael Müller (BMU) hob in seinem Vortrag die globale Dimension von Umwelt und Gerechtigkeit hervor und wies auf die enormen sozialen Probleme durch den Klimawandel hin, die vor allem in der Zukunft zu erwarten sind. Er betonte die soziale und ökologische Daseinsvorsorge als wichtige Aufgabe der Kommunen. Man dürfe jedoch die Zusammenhänge zwischen Ökologie und so-

zialer Gerechtigkeit nicht auf die Betrachtung der nationalen Ebene reduzieren. Rainer Baake (DUH-Bundesgeschäftsführer) unterschied in seinem Eingangsstatement zwischen drei Dimensionen von Umweltgerechtigkeit: a) die sozialen Folgen von Umweltbelastungen, b) die sozialen Folgen von Umweltschutzmaßnahmen und c) Gerechtigkeit zwischen den Generationen. Dr. Michael Wehrspaun (UBA) referierte über das Spannungsfeld zwischen Umweltschutz und sozialer Gerechtigkeit aus Sicht der Umweltbewusstseinsforschung und stellte Ergebnisse der Umweltbewusstseinsstudie 2008 des BMU und UBA vor. Er wies auf die „Kluft“ zwischen Wissen und Handeln und die messbare Nah/Fern-Differenz bei der Einschätzung der Umweltqualität und der Wahrnehmung von Gesundheitsgefährdung hin. Es bedarf eines ökologisch erweiterten Verständnisses von Gerechtigkeit, das auch die Verantwortung für globale Umweltwirkungen und für die Lebenschancen der Nachgeborenen mit einbezieht. Konkretes Ziel ist hierbei die Entwicklung von Lebensstilen auf Basis einer Entkoppelung von Lebensqualität und Natur(kapital)verbrauch.

## Themenblock „Verkehr und Lärm“

Der Verkehrsexperte Michael Jäcker-Cüppers (UBA) untermauerte in seinem Einführungsvortrag die Grundthese, dass durch die Hierarchisie-

zung des Straßennetzes Umweltgerechtigkeit entsteht und dass innerstädtische Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen die zentralen Orte von Umweltgerechtigkeit sind. Er führte das Beispiel der Potsdamer Straße in Berlin an. Der Durchgangsverkehr ist dort die Hauptbelastungsquelle. Er macht 77% des Verkehrs aus. Hierdurch sind vor allem sozial schlechter gestellte Menschen belastet, die mehrheitlich an dieser Durchgangstraße wohnen. Er wies auf die gesundheitlichen Wirkungen von Luftschadstoffen und hoher Lärmbelastung hin. Jäcker-Cüppers hob die Reduzierung des Kfz-Verkehrs als effektivste Maßnahme zur Verminderung der Luft- und Lärmbelastung in Innenstädten hervor.

Dietmar König (Stadt Münster) stellte das Verkehrskonzept der Stadt Münster vor. Münster unterhält ein nachhaltiges Mobilitätsmanagement und setzt auf konsequente Förderung des Radverkehrs und des ÖPNV. Erfolgsfaktoren sind langfristig angelegte und umsetzungsorientierte Konzepte, eine intensive Öffentlichkeitsarbeit sowie ein interkommunaler Austausch.

Herbert Brüning (Stadt Norderstedt) berichtete über die Lärminderungsplanung in Norderstedt bei Hamburg und hob die Mitwirkung der Öffentlichkeit als wesentliches Kriterium für einen erfolgreichen Planungsprozess hervor. Die Einrichtung bzw. Erhaltung von „Ruhezonen“ sowie die Verlagerung des Kfz-Verkehrs auf Straßen durch Gewerbegebiete und den Bau eines Ringstraßensystems mit Begrenzung der Siedlungsstruktur nannte er als wesentliche Maßnahmen. Die Verknüpfung von Luftreinhalte- und Lärminderungsplanung wird nach seiner Einschätzung vor allem durch die unterschiedlichen Zuständigkeiten (Luft: Land, Lärm: Kommunen) und Gebietszuteilungen erschwert.

### **Themenblock „Klimaschutz“**

Matthias Braubach (WHO, Europäisches Zentrum für Umwelt und Gesundheit, Bonn) stellte in seinem Einführungsvortrag Ergebnisse der LARES-Studie<sup>1</sup> vor, die Wohnbedingungen und Gesundheitszustand in acht europäischen Städten unter anderem nach sozialen Faktoren untersuchte. Er verdeutlichte das Problem der Energiearmut und des Sanierungsstaus vor allem in den osteuropäischen Ländern und wies auf mögliche Ver-

teilungseffekte und Auswirkungen auf soziale und umweltbezogene Ungleichheit hin.

Axel Bretzke (Stadt Frankfurt) berichtete über die Planung und den Bau einer Passivhaus-Grundschule in Frankfurt/Main. Er betonte unter anderem, dass Energieeinsparungen ohne ein optimales Raumklima eine schlechte Investition sind. Hans Fürst (NH ProjektStadt) berichtete im Anschluss über das EU-Projekt „Energy Strategic Asset Management (ESAM)“, das strategische Ansätze für energiesparende Investitionen im Wohnungsbestand entwickelt hat.

Ursula Knoth (Caritasverband Frankfurt e.V.) stellte das bundesweite Projekt „Stromspar-Check“ vor. Es verfolgt drei wesentliche Ziele: a) Qualifizierung und Beschäftigungsförderung für Bezieherinnen und Bezieher von Arbeitslosengeld II, b) kostenlose Energieberatung für Haushalte, die staatliche Sozialleistungen beziehen, sowie c) Beitrag zum Klimaschutz und der CO<sub>2</sub>-Einsparung. Das Projekt ist 2005 mit dem „Energiesparservice“ der Caritas Frankfurt/Main gestartet und findet inzwischen seine Fortsetzung in der Gemeinschaftsaktion „Stromspar-Check“, gefördert vom BMU und getragen von der Caritas sowie dem Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen.

### **Themenblock „Stadt und Grün“**

In seinem Einführungsvortrag referierte Torsten Wilke (Bundesamt für Naturschutz) über das Problemfeld „Stadtentwicklung/Grünflächen und Gesundheit“. Er hob den gesundheitsfördernden Einfluss von Grünflächen im urbanen Raum hervor und verdeutlichte die positive Wirkung auf das soziale Wohlbefinden der Menschen. Unter Aspekten der Umweltgerechtigkeit müsse stärker als bisher der gerechte Zugang und die gleichmäßige Verteilung von Grünflächen im urbanen Raum berücksichtigt werden. Er merkte an, dass es bisher kaum Studien zu „Grünflächen und sozialer Lage“ gäbe.

Bettina Kynast (Stadt Jena) zeichnete in ihrem Vortrag den Weg Jena-Lobedas „Von der Plattenbausiedlung zum grünen Universitätsstadtteil“ nach. Für eine erfolgreiche Stadtteilentwicklung seien eine langfristige Planung sowie eine differenzierte Strategie notwendig, die den Rückbau

<sup>1</sup> LARES: Large Analysis and Review of European housing and health Status

und die Aufwertung des Stadtteils umfasst. Wesentlicher Kern sind die intensive Freiraumgestaltung, die drastische Reduzierung von Lärm- und Luftbelastung sowie die kontinuierliche Mitwirkung der Bewohnerschaft.

Cäcilia Scheffler (Stadterneuerung Hof GmbH) berichtete vom Projekt „Schule im Park“ in der Stadt Hof. In einem Gebiet des Programms „Soziale Stadt“ wurde über viele Jahre hinweg ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, eine Parkanlage umgestaltet und das gesamte Stadtviertel aufgewertet. An der Planung und Umsetzung ist ein Bürgergremium beteiligt. Neben der Grünflächengestaltung stehen bis heute in enger Kooperation mit der Schule unter anderem Bildungsangebote und eine mobile Spielraumbetreuung auf dem Programm.

Dr. Christa Müller (Stiftung Interkultur) skizzierte in ihrem Vortrag den Beitrag interkultureller Gärten für lokale Umweltgerechtigkeit. Diese setzen auf eine konsequente Ressourcenorientierung. Die Verbesserung der sozialen Teilhabe, die Erhöhung der Lebensqualität sowie die Gemeinnutzung des öffentlichen Raums sind wesentliche Ziele dieses integrativen Ansatzes, der bereits in zahlreichen deutschen Städten umgesetzt wird.

## Fazit

Während der Veranstaltung wurde zum Teil sehr kontrovers diskutiert. Beispielsweise entstand ein reger Meinungsaustausch bei der Problematik zwischen Herstellung bzw. Erhalt guter Raumluftqualität und Energieeinsparung. Dort stießen die unterschiedlichen disziplinären Sichtweisen aufeinander. An anderer Stelle kritisierten einige Teilnehmende das Projekt „Stromspar-Check“ als Zwangsmaßnahme für Hartz-IV-Empfängerinnen und -Empfänger. Insgesamt zeigte sich, dass Aspekte von Umweltgerechtigkeit in vielen Projekten und Maßnahmen bisher nur implizit berücksichtigt werden, was mitunter zu kritischen Nachfragen führte. Der Kongress bot den meisten Teilnehmerinnen und Teilnehmern erstmals die Möglichkeit, sich mit sozialen Fragen im Umwelt- und Gesundheitsschutz auseinanderzusetzen.

Im Verlauf des Kongresses und bei der abschließenden Podiumsdiskussion betonten die Teil-

nehmenden, dass integrierte und ressortübergreifende Lösungsansätze und Strategien für eine sozialverträgliche Gestaltung des kommunalen Umweltschutzes wesentlich sind. Umwelt-, Sozial-, Gesundheits- und Stadtentwicklungsämter müssen bei der Umsetzung von Maßnahmen eng zusammenarbeiten. Mehrfach wurde bekräftigt, dass Konzepte zur nachhaltigen Stadtentwicklung (inkl. Lärminderung, Luftreinhaltung und Mobilitätsförderung) langfristig angelegt sein sollten und der aktiven Mitwirkung der Bewohner bedürfen. In der Diskussion um Umweltgerechtigkeit sollte zukünftig der Fokus verstärkt auf Umwelt als Gesundheitsressource gelegt werden. Stadtplanung und -entwicklung werden damit zu einem wichtigen Handlungsfeld der Gesundheitsförderung. Die Befähigung der Menschen, ihre Lebenssituation zu verbessern und aktiv an der Gestaltung ihrer Lebensumwelt mitzuwirken, sollte bei der Entwicklung von Maßnahmen und Strategien intensiver verfolgt werden. Die Verbesserung der gesellschaftlichen Teilhabe sozial Benachteiligter ist hierbei ein übergreifendes Ziel. Einig waren sich die Teilnehmenden des Kongresses, dass Umweltgerechtigkeit nicht ohne die Betrachtung intergenerationeller Gerechtigkeit und Aspekten nachhaltiger Entwicklung diskutiert werden sollte.

Weitere Informationen sowie die Vortragsmaterialien finden Sie unter <http://www.duh.de/1845.html>. Außerdem liegt eine Broschüre vor, die die Vortrags- und Diskussionsergebnisse der drei Themenbereiche „Verkehr & Lärm“, „Klimaschutz“ und „Stadt & Grün“ zusammenfasst: <https://ssl.duh.de/1997.html>.

## Kontakt:

Christiane Bunge  
Umweltbundesamt  
Geschäftsstelle Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)  
FG II 1.1 „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [christiane.bunge\[at\]uba.de](mailto:christiane.bunge[at]uba.de)

*[Redaktion: UBA]*

# Auf dem Weg zur 5. Konferenz der Weltgesundheitsorganisation zu „Umwelt und Gesundheit“ im März 2010 in Italien

On the road to the 5th WHO-Conference “Environment and Health” in Italy

*Marianne Rappolder, Hedi Schreiber*

Im März 2010 wird im italienischen Parma die 5. Konferenz der Umwelt- und Gesundheitsministerinnen und -minister der WHO-Region Europa stattfinden. Seit der ersten Konferenz 1989 in Frankfurt am Main, auf der die „Europäische Charta Umwelt und Gesundheit“ verabschiedet wurde, lädt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) etwa alle 5 Jahre zu einer Folgekonferenz ein. Verschiedene Arbeitsgruppen und Meetings bereiten derzeit die Schwerpunkte der Konferenz vor und erstellen Diskussionspapiere. Deutschland ist intensiv an diesen inhaltlichen Vorarbeiten beteiligt. So führte das WHO Regionalbüro Europa vom 27. bis zum 29. April 2009 in Bonn das 3. Vorbereitungstreffen zur inhaltlichen Gestaltung der Konferenz durch. Bundesumweltministerium und Bundesgesundheitsministerium waren gemeinsam Gastgeber dieses Treffens, an dem etwa 300 Vertreterinnen und Vertreter aus den 53 Mitgliedstaaten der WHO-Region Europa, von Nichtregierungsorganisationen, der Europäischen Kommission sowie Jugendvertreterinnen und -vertreter teilnahmen.

## **Madrid 2008: Wissenschaftliches Symposium zur Vorbereitung der Konferenz**

Bereits im Oktober 2008 fand in Madrid ein dreitägiger wissenschaftlicher Workshop mit dem Titel »International Public Health Symposium on Environment and Health Research “Science for Policy, Policy for Science: Bridging the Gap”« statt. Das Besondere dieser Veranstaltung war die Teilnahme sowohl wissenschaftlich Tätiger als auch politischer Entscheidungsträger. In den Vorträgen wurden die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse vermittelt und verschiedene Projekte zu Umwelt und Gesundheit vorgestellt. Es wurde deutlich, dass Erkenntnisse über Zusammenhänge von Umweltfaktoren und Wirkungen oft schon lange vorhanden sind, bevor es zu Maßnahmen kommt.

Ein besonderes Anliegen dieses Workshops war es, die Ursachen für diese Schwierigkeiten bei der Umsetzung in politisches Handeln zu diskutieren. Als ein Grund wurde erörtert, dass wissenschaftliche Erkenntnisse häufig nicht verständlich kommuniziert werden. Es fehlt meistens an einer Aufbereitung der Forschungsergebnisse, die ein Umsetzen in politisches Handeln erleichtern und die Bevölkerung aufklären könnte. Daher ging ein Appell an die Wissenschaft, dies zukünftig zu berücksichtigen. Hierzu sollten effiziente Strukturen aufgebaut werden, welche die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen Wissenschaft, Politik und der Öffentlichkeit verbessern. Außerdem sollte die Forschung ihre Schwerpunkte gezielter an Wissenslücken orientieren und diese schließen. Dies betrifft beispielsweise die Exposition gegenüber vielen Chemikalien oder die Berücksichtigung besonders empfindlicher Gruppen.

Weiterhin wurde deutlich, dass dringender Handlungsbedarf besteht bei der Entwicklung von Evaluierungsmethoden für umgesetzte Maßnahmen, mit denen deren Wirksamkeit für die menschliche Gesundheit gemessen werden könnte. Elementar ist außerdem, dass die Erfahrungen und Erkenntnisse im Umgang mit umweltbedingten Gesundheitswirkungen und die dazu durchgeführten Maßnahmen international ausgetauscht werden, um voneinander zu lernen.

In den Diskussionen wurde aber ebenso deutlich, dass von politischer Seite mit der Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in politisches Handeln schon dann begonnen werden sollte, wenn ein hinreichender Verdacht eines negativen Einflusses besteht und nicht erst bei sicheren Erkenntnissen (Anwendung des Vorsorgeprinzips). Dazu gehört auch, dass bereits jetzt vorhandenes Wissen schnellstmöglich in Maßnahmen umgesetzt wird. Darüber hinaus müssen die Auswirkungen auf die Gesundheit in allen politischen Bereichen bei Entscheidungen berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse dieses Symposiums sollen als Empfehlung in die weitere Arbeit zur WHO-Konferenz und das weitere Vorgehen im Bereich „Umwelt und Gesundheit“ einfließen.

## Schwerpunktthema Kinder

Der Leitspruch der kommenden Konferenz in Parma lautet: „Protecting children's health in a changing environment“ – „Der Schutz der Kinder in einer sich ändernden Umwelt“. Im Vordergrund der Konferenz wird die Weiterentwicklung des Aktionsplans zur Verbesserung von Umwelt und Gesundheit der Kinder in der europäischen WHO Region (Children's Environment and Health Action Plan for Europe, CEHAPE) stehen. Dieser Aktionsplan wurde durch die Umwelt- und Gesundheitsministerinnen und -minister bereits 2004 auf der 4. WHO-Ministerkonferenz in Budapest verabschiedet. Auch auf Initiative Deutschlands wurde damals der Schwerpunkt der politischen Maßnahmen auf Kinder und Jugendliche als Zielgruppe gelegt, um damit den Gedanken der Nachhaltigkeit und der Zukunftsorientierung zu stärken. Ziele dieses Kinderaktionsplans sind

- Ziel 1: Sauberes Trinkwasser und sichere Abwasserentsorgung,
- Ziel 2: Unfallprävention und Bewegungsförderung,
- Ziel 3: Prävention von Atemwegserkrankungen durch saubere Luft,
- Ziel 4: Prävention von Erkrankungen, die durch Chemikalien, physikalische Einwirkungen, biologische Wirkstoffe und gefährliche Arbeitsbedingungen verursacht werden.

In einer Ministererklärung verpflichteten sich die Mitgliedstaaten damals – rechtlich unverbindlich – diese Ziele zur Prävention und Verminderung der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Gesundheit der Kinder durch konkrete Maßnahmen umzusetzen. Inwieweit dies erfolgt ist, soll auf der 5. Ministerkonferenz überprüft werden. Dazu hat eine Arbeitsgruppe der WHO Fragebögen erstellt, in denen die politischen Maßnahmen (z. B. Regulierungen) in den Mitgliedstaaten zu den vier CEHAPE-Zielen erfragt wurden. Das Ergebnis der Auswertung wird mit den Staaten diskutiert und auf der kommenden Konferenz vorgestellt.

Deutschland legte mit dem Bericht „Eine lebenswerte Umwelt für unsere Kinder“ bereits zur Zwischenkonferenz im Juni 2007 in Wien die erzielten Erfolge bei der Umsetzung des Aktionsplans dar. Der Bericht gibt einen Überblick über die vielfältigen Aktivitäten zum Schutz von Kindern vor umweltbedingten Gesundheitsbelastungen und das in Deutschland erreichte hohe Schutzniveau.

## Klimawandel ist weiterer Schwerpunkt

Die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels werden für die WHO Europa ein weiterer Schwerpunkt auf der 5. Ministerkonferenz sein. Im Fokus werden hierbei die ungleich verteilte Betroffenheit von Bevölkerungsgruppen und die vielfältigen Effekte auf die Gesundheit und die Gesundheitssysteme stehen. Eine Arbeitsgruppe bereitet hierfür in Arbeitspapieren die entsprechenden Informationen und möglichen Aktivitäten vor. Sie sollen auf der Konferenz von den Mitgliedstaaten diskutiert und als zukünftiger Arbeitsplan angenommen werden.

Eine weitere Vorarbeit für die Konferenz ist die Ermittlung und der Vergleich umweltbedingter Auswirkungen verschiedener Umwelt-Stressoren auf die Gesundheit (siehe dazu in diesem Heft den Beitrag „Wie krank macht uns unsere Umwelt? – Bestimmung und Vergleich gesundheitlicher Belastungen durch Umweltfaktoren“). Bei der Bearbeitung aller Themengebiete auf der 5. Ministerkonferenz soll außerdem immer berücksichtigt werden, inwieweit das Geschlecht und der soziale Status Einfluss auf die Verteilung umweltbedingter gesundheitlicher Belastungen haben.

In einer Ministererklärung, die für die Umwelt- und Gesundheitsministerinnen und -minister vorbereitet wird, sollen sich die teilnehmenden Mitgliedstaaten verpflichten, in den nächsten Jahren Maßnahmen, welche die oben genannten Themen betreffen, zu initiieren und bei sämtlichen politischen Aktivitäten und Maßnahmen – nicht nur in den Umwelt- und Gesundheitsressorts – deren gesundheitliche Auswirkungen zu bedenken und zu berücksichtigen.

Weitere Informationen zur Konferenz finden sich auf der Internetseite: <http://www.euro.who.int/parma2010>.

Eine Broschüre mit Informationen zur Konferenz steht unter [http://www.euro.who.int/Document/CEH/parma\\_leaflet.pdf](http://www.euro.who.int/Document/CEH/parma_leaflet.pdf) zum Herunterladen bereit.

Der Bericht Deutschlands „Eine lebenswerte Umwelt für unsere Kinder“ ist in deutscher Sprache im Internet unter [http://www.apug.de/archiv/pdf/WHO-Bericht\\_deutsch\\_2MB.pdf](http://www.apug.de/archiv/pdf/WHO-Bericht_deutsch_2MB.pdf) bzw. in englischer Sprache unter [http://www.apug.de/archiv/pdf/WHO-Bericht\\_engl\\_2MB.pdf](http://www.apug.de/archiv/pdf/WHO-Bericht_engl_2MB.pdf) verfügbar.

Aktuelle Meldungen und weitere Informationen zum Themenkomplex „Umwelt und Gesundheit“ finden Sie unter <http://www.apug.de>

#### **Kontakt:**

Dr. Hedi Schreiber  
Umweltbundesamt  
Geschäftsstelle „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“  
FG II 1.1 „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [hedi.schreiber\[at\]uba.de](mailto:hedi.schreiber[at]uba.de)

*[Redaktion: UBA]*

# Umwelt- und Gesundheit mit allen Sinnen erfahren Neue Bildungsmaterialien für Grundschulen

Experiencing Environment and Health with all Senses  
New educational and information material for primary level

Judith Meierrose

**Abstract:** *The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) and the Federal Environment Agency (UBA) have published new educational material for primary schools on “Environment and Health”. The worksheets deal with “Indoor Air”, “Noise”, “Swimming in Natural Waters”, “Radiation”, “Climate Change and Health” and “Household Chemicals”. With this material, children can learn about the diverse aspects on “Environment and Health” and they can draw the consequences for their own behaviour. The worksheets are available in English and German at the educational service of the BMU ([www.bmu.de/bildungsservice](http://www.bmu.de/bildungsservice)). They are free of charge.*

Der Bildungsservice des Bundesumweltministeriums (BMU) unterstützt Lehrkräfte dabei, Umweltthemen interessant und lebensnah zu unterrichten. Im Mai 2009 haben das BMU und das Umweltbundesamt (UBA) Bildungsmaterialien zum Thema „Umwelt und Gesundheit“ für den Unterricht an Grundschulen veröffentlicht.

Das Bildungspaket soll dazu beitragen, Kindern frühzeitig zu vermitteln, wie die Gesundheit mit der Umwelt zusammenhängt. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler für das Themenfeld „Umwelt und Gesundheit“ zu sensibilisieren und auf diesem Weg auch die Eltern der Kinder zu erreichen.

## Themenpalette des Bildungspakets

Die vielfältigen Zusammenhänge von Umwelt- und Gesundheitsschutz stellt das Bildungspaket des BMU und des UBA altersgemäß dar. Die Arbeitsblätter zu den Themen Innenraumluft, Lärm, Badegewässer, Strahlung, Klimawandel und Chemikalien vermitteln die Lerninhalte lebensnah – mit Experimenten, Spielen und Beobachtungen. So erleben die Schülerinnen und Schüler das Themenfeld „Umwelt und Gesundheit“ mit allen Sinnen.

Die Kinder lernen anhand der Unterrichtsmaterialien unter anderem, wie das Riechen funktioniert und was sie für eine gute Luft im Klassenzimmer tun können. Sie erfahren, wie Lärm ihrem Hören schaden kann und erforschen, wie

Schalldämmung funktioniert. Sie erfahren, worauf sie im Sommer achten müssen – um sich vor Sonnenstrahlung, Hitze und Zecken zu schützen und in sauberen Badegewässern zu schwimmen. Die Kinder bekommen Tipps zur Handynutzung und können sich mit dem Thema „Chemikalien im Haushalt“ beschäftigen. Was sie selbst für die Umwelt und ihre Gesundheit tun können, heben die Arbeitsblätter besonders hervor.



Abbildung 1: Titelseite der Arbeitsmaterialien für Grundschulen

## **Informationen für Lehrerinnen und Lehrer**

Die Bildungsmaterialien sind auch als Schülerarbeitshefte im Klassensatz erhältlich. Didaktisch-methodische Hinweise und Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte ergänzen die Hefte. Die praxiserprobten Materialien für den naturwissenschaftlich-technischen und fächerübergreifenden Unterricht stehen in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung.

Die Materialien können im Internet unter <http://www.bmu.de/bildungsservice> und <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/index.htm> kostenfrei heruntergeladen werden. Beim BMU Bildungsservice sind außerdem weitere Bildungsmaterialien für die Grundschule – „Wasser ist Leben“ und „Biologische Vielfalt“ verfügbar. Für den Unterricht an weiterführenden Schulen (Sekundarstufen I und II) stehen ebenfalls Bildungsmaterialien zu „Umwelt und Gesundheit“ und sieben weiteren Themen – u. a. „Klimaschutz und

Klimapolitik“ und „Wasser im 21. Jahrhundert“ – für interessierte Lehrkräfte zur Verfügung.

Die UNESCO hat den Bildungsservice des BMU als offizielles Projekt der UN-Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ ausgezeichnet.

### **Kontakt:**

Judith Meierrose  
Umweltbundesamt  
Geschäftstelle „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“  
FG II 1.1 „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [judith.meierrose\[at\]uba.de](mailto:judith.meierrose[at]uba.de)

*[Redaktion: UBA]*

# Veröffentlichungsreihe „Umwelt & Gesundheit“ des Umweltbundesamtes gestartet

## New publication series „Environment & Health“ of the Federal Environment Agency

Im April 2009 startete das Umweltbundesamt (UBA) eine neue Publikationsreihe. Damit Nutzerinnen und Nutzer Veröffentlichungen zu umweltbezogenen Gesundheitsrisiken im breit gefächerten Angebot des Umweltbundesamtes (UBA) schneller finden, erscheinen Publikationen zu diesem Thema nun unter der einprägsamen Bezeichnung „Umwelt & Gesundheit“.

Die Reihe „Umwelt & Gesundheit“ löst die bisher bestehenden „WaBoLu-Hefte“ ab. Die WaBoLu-Hefte, die ihren Titel dem einstigen Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) verdanken, veröffentlichten seit 1970 Publikationen zu Themen im Querschnittsbereich Umwelt und Gesundheit. Derzeit liegen vier Hefte der neuen Reihe vor. Alle Hefte stehen im Internet zum Herunterladen bereit.

**Heft 1** „Kinder-Umwelt-Survey 2003/06 (KUS). Lärm, Daten- und Materialiensammlung – Deskription und Zusammenhangsanalysen“ bietet auf der Grundlage der Daten des von 2003 bis 2006 durchgeführten Kinder-Umwelt-Surveys (KUS) eine Daten- und Materialiensammlung, die zugehörige Deskription sowie Zusammenhangsanalysen zum Thema Lärm. Die Ergebnisse sind differenziert nach Alter, Geschlecht, sozialer Schichtzugehörigkeit, Migrantenstatus, Größe der Gemeinde und Gebietszugehörigkeit (Ost- und Westdeutschland) ausgewertet worden. Internetadresse: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3617.pdf>.

**Heft 2** „Umwelt, Gesundheit und soziale Lage. Studien zur sozialen Ungleichheit gesundheitsrelevanter Umweltbelastungen in Deutschland“ gibt einen Einblick in das komplexe Forschungsfeld Umwelt, Gesundheit und soziale Lage. Die Publikation stellt ausgewählte Studien vor allem aus Deutschland vor, die empirische Befunde zur

sozialen Verteilung von Umweltbelastungen und deren gesundheitlichen Wirkungen liefern. Das Themenspektrum umfasst Lärmbelastungen, verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen, Innenraumbelastungen, Wohnbedingungen, korporale Schadstoffbelastungen und umweltassoziierte Erkrankungen. Internetadresse: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3801.pdf>.

**Heft 3** „Klimawandel und Gesundheit: Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland. Ergebnisse der internetbasierten Studie zu Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland“ widmet sich einem Aspekt des aktuellen Themas Klimawandel und Gesundheit. Die Studie fasst die Ergebnisse einer internetbasierten Recherche zu bestehenden gesundheitsbezogenen Informations- und Überwachungssystemen zusammen. Sie bietet eine u. a. für die Gesundheitsdienste wichtige Übersichtsdarstellung. Internetadressen: Langfassung: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3816.pdf>, Kurzfassung: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-k/3816.pdf>.

**Heft 4** „Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 2003/06: Human-Biomonitoring-Untersuchungen auf Phthalat- und Phenanthrenmetabolite sowie Bisphenol A“ berichtet über die im Rahmen des Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 2003/06 ermittelte Belastung der Kinder in Deutschland mit Phthalaten, Bisphenol A und Phenanthren. Internetadressen: Langfassung: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3822.pdf>, Kurzfassung: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-k/3822.pdf>.

[Redaktion: UBA]

## Weitere Neuerscheinungen

### Further new publications

„telegramm umwelt+gesundheit“, Ausgabe **03/2009** (12. Juni 2009): Klimawandel und Gesundheit: Neue Gesundheitsrisiken in der Luft, Internetadresse: <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/telegramm/Ausgabe03-2009.pdf>

„telegramm umwelt+gesundheit“, Ausgabe **04/2009** (08. Juli 2009): Innenraumprobleme betreffen alle – Politik will handeln!, Internetadresse: <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/telegramm/Ausgabe04-2009.pdf>

„telegramm umwelt+gesundheit“, Ausgabe **05/2009** (25. August 2009): Die Belastungen der Kinder mit Phthalaten sind zu hoch!, Internetadresse: <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/telegramm/Ausgabe05-2009.pdf>

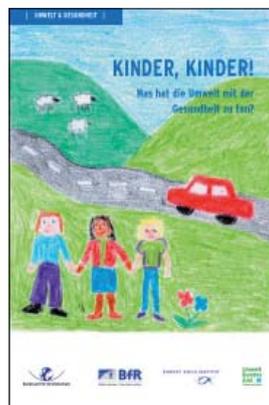
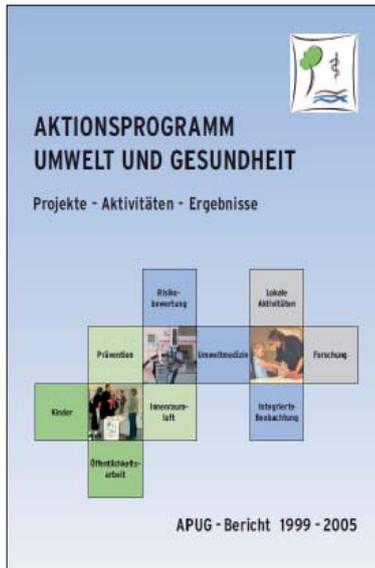
Faltblatt „Ein gesundes Zuhause für Kinder; Kleine Tipps – große Wirkung“, Internetadresse: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3806.pdf>

Eine Zusammenstellung aktueller Pressemitteilungen der Ministerien und Bundesoberbehörden zum Bereich Umwelt und Gesundheit finden Sie unter: <http://www.apug.de/presse/pm-behoerden09.htm>

[Redaktion: UBA]

„Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden“ überarbeitete Fassung 2008; Internetadresse: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3689.pdf>

Schwerpunktthema „Umweltschutz – für unsere Gesundheit“ in Ausgabe 06/2009 der Zeitschrift „umwelt“ (Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit“), weitere Informationen unter: [http://www.bmu.de/mediathek/veroeffentlichungen/zeitschrift\\_umwelt/doc/37667.php](http://www.bmu.de/mediathek/veroeffentlichungen/zeitschrift_umwelt/doc/37667.php). Einzelne Exemplare dieses Heftes können bei der UMID-Redaktion angefordert werden. Kontakt: [kerstin.gebuhr\[at\]uba.de](mailto:kerstin.gebuhr[at]uba.de).



Diese Publikationen sind - auch in größerer Stückzahl - kostenlos zu beziehen über:

Umweltbundesamt  
 Fachgebiet II 1.1  
 Geschäftsstelle „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“ (APUG)  
 Corrensplatz 1  
 14195 Berlin  
 Internet: [www.apug.de](http://www.apug.de)  
 E-Mail: [apug@uba.de](mailto:apug@uba.de)