

# UMWELTMEDIZINISCHER INFORMATIONSDIENST

Informationen zu Umwelt • Gesundheit • Verbraucherschutz



Ausgabe: 1/2007

Redaktionsschluss: 1.2.2007  
ISSN 1862-4111 (Print), ISSN 1862-4189 (Internet)

In diesem UMID:

- **Acrylamid in Lebensmitteln – ein Risiko im Bereitschaftsmodus**



- **Tabakrauch – die tägliche Dosis Polonium-210**

- **Experten-Delphi zu Risiken nanotechnologischer Anwendungen**

- **Feinstaub aus Kamin und Holzofen**



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

## **Impressum**

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

**Druck:** Umweltbundesamt (UBA)

**Redaktion:** Dr. med. Wolfgang Straff (UBA)  
(verantwortlicher Redakteur)  
E-Mail: wolfgang.straff@uba.de

Dr. med. Ute Wolf (RKI)  
E-Mail: u.wolf@rki.de

Dr. rer. nat. Rolf F. Hertel (BfR)  
E-Mail: rolf.hertel@bfr.bund.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Helmut Jahraus (BfS)  
E-Mail: hjahraus@bfs.de

Marianne Reppold (UBA)  
(Abteilungssekretariat II 1)  
Corrensplatz 1, 14195 Berlin  
Tel.: 030-8903 1649, Fax: 030-8903 1830

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

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

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

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

Titelbild: Bundesinstitut für Risikobewertung, siehe dazu Beitrag auf Seite 5

Es erscheinen jährlich ca. 4 Ausgaben, die kostenlos an Behörden und Institutionen, die im Bereich Umwelt und Gesundheit arbeiten, sowie an Ärzte und andere auf dem Gebiet der Umweltmedizin tätige Fachkräfte abgegeben werden. Die in namentlich gekennzeichneten Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Herausgeber übereinstimmen.

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.

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

# INHALTSVERZEICHNIS

## CONTENTS

Seite

### Forschung

Acrylamid in Lebensmitteln – ein Risiko im Bereitschaftsmodus <i>Changes in consumers' behaviour caused by risk communication on acrylamide</i> .....	5
Experten-Delphi zu Risiken nanotechnologischer Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel, kosmetische Erzeugnisse und Verbraucherprodukte <i>Expert delphi on risks of nanotechnological applications in food, cosmetics and consumer products</i> .....	10
Schätzung der Aufnahme von DEHP aus der Innenraumluft und aus dem Hausstaub bei Kindern <i>Estimate of DEHP uptake from indoor air and house dust with children</i> .....	14
Tabakrauch – die tägliche Dosis Polonium-210 <i>Tobacco smoke – the daily dose of polonium-210</i> .....	18
Gesundheitsrisiko Passivrauchen bei Erwachsenen <i>Health risks of environmental tobacco smoke in adults</i> .....	21
Kinder-Umwelt-Survey (KUS): Passivrauchen <i>German Environmental Survey for Children (GerES IV): Environmental Tobacco Smoke</i> .....	25
Umweltbewusstsein 2006: Ergebnisse der neuen BMU/UBA-Repräsentativumfrage <i>Environmental Awareness in Germany: Results of the 2006 Survey</i> .....	29

### Aus der Praxis

Staatliche Instrumente gegen Irreführung bei Lebensmitteln <i>Public Instruments against misleading information concerning food</i> .....	33
Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Holzofen <i>The adverse effects of comfort: Particulate Matter from fireplaces and wood stoves</i> .....	36
Kommunales Handeln für Umwelt und Gesundheit – Arbeitshilfe für die Praxis im Internet <i>Environment and Health - taking action at the municipal level. Practical examples online</i> .....	40

### Publikationen

Bevorratung mit gegen Influenzaviren gerichteten Arzneimitteln in privaten Haushalten <i>Private stockpiling of antivirals against influenza in Germany</i> .....	43
„Sport frei!“ Themenheft „Doping beim Freizeit- und Breitensport“ der Gesundheitsberichterstattung des Bundes erschienen <i>A new booklet has been published by the Federal Health Reporting service: "Doping in recreational and mass sports"</i> .....	45
Richtig Heizen mit Holz – Baustein zum Gesundheits- und Klimaschutz Broschüre mit Tipps für den Umgang mit Holzöfen und –kaminen <i>Heating correctly with wood - part of health and climate protection. A new UBA brochure with tips for the use of wood stoves and fireplaces</i> .....	47
Perfluorierte Verbindungen: falscher Alarm oder berechtigte Sorge? Neues Hintergrundpapier des Umweltbundesamtes <i>Perfluorated compounds: false alarm or matter of concern? A new Background Paper by the Federal Environment Agency</i> .....	48

**Veranstaltungen**

Zukünftige Kinderumwelt. Soziale, physikalische und chemische Bedrohung  
*The Future of Children's Environment. Social, Physical and Chemical Threats* .....49

**Verschiedenes**

Informationen über Pressemitteilungen  
*Information about press releases*.....51

UMID-Sachregister von 1/2006 bis 3/2006  
*UMID-Index 1/2006 – 3/2006* .....53

# Acrylamid in Lebensmitteln – ein Risiko im Bereitschaftsmodus

## Changes in consumers' behaviour caused by risk communication on acrylamide

Astrid Epp

**Abstract:** The study „Survey on changes in consumers' behaviour caused by risk communication on acrylamide“ aims at evaluating risk communication on acrylamide and deriving recommendations for future communication. Therefore a comprehensive approach was chosen that helps to understand the effects of risk communication as well as to estimate the knowledge over acrylamide and a change in the consumers' behaviour.

### „Was der Bauer isst, kennt er nicht mehr“ – Zum Umgang von Verbraucherinnen und Verbrauchern mit Acrylamid in Lebensmitteln

#### Einführung

Im Rahmen einer Studie<sup>1</sup>, deren Ergebnisse im Folgenden vorgestellt werden, gaben 89 % der befragten Verbraucherinnen und Verbraucher an, zu wissen, dass sie ihr Acrylamidrisiko durch die Zubereitungsmethode<sup>2</sup> senken können. Etwa 60 % haben ihr Verhalten geändert.<sup>3</sup> Sieht man von den sich jährlich zu Weihnachten wiederholenden Erinnerungen an den erhöhten Gehalt an Acrylamid in Lebkuchen ab, so scheint das Thema Acrylamid in Lebensmitteln weitgehend aus den Medien verschwunden zu sein. Welchen Stellenwert hat das Thema vier Jahre nach den ersten Berichten über Acrylamidfunde in Lebensmitteln für die Verbraucherinnen und Verbraucher? Dieser Frage ist das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) im Rahmen der Studie nachgegangen, die im vergangenen Jahr von den Bonner Wirtschaftspsychologen Vierboom und Härten durchgeführt wurde. Genauer hat sich das BfR dafür interessiert, ob die Risikokommunikation des BfR zu Acrylamid in Lebensmitteln bis zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern durchgedrungen ist und welchen Einfluss diese Informationen auf deren Verhalten gehabt haben. Somit wurden verschiedene Aspekte beleuchtet,

wie die Frage nach den Verbreitungswegen und der Rückverfolgbarkeit von Informationen, der Zusammenhang zwischen Wissen und Verhaltensänderung und nicht zuletzt die Frage nach typischen Praktiken des privaten Risikomanagements durch die Verbraucherinnen und Verbraucher. Insbesondere die letzten beiden Aspekte deuten an, dass die Ergebnisse der Studie über das Thema Acrylamid in Lebensmitteln hinausweisen und grundlegende Einsichten hinsichtlich des Umgangs von Verbraucherinnen und Verbrauchern mit Risikoinformationen vermitteln.

#### Studiendesign

Die Studie bestand aus drei Teilen, einer qualitativen Verbraucherbefragung, einer Expertenbefragung mit Vertreterinnen und Vertretern der Medien sowie einer standardisierten Verbraucherbefragung. Im Rahmen der Verbraucherbefragung wurden 30 Einzelinterviews sowie zwei Gruppeninterviews mit insgesamt 22 Teilnehmern geführt. Das Ziel dieser Befragung war es, zunächst das „Image“ zu erfassen, das Acrylamid bei Verbraucherinnen und Verbrauchern hat, sowie typische Verhaltensweisen im Umgang mit Informationen über Acrylamid zu identifizieren. Die Experteninterviews im Medienbereich sollten Aufschluss über die Bedingungen geben, unter denen die Berichterstattung über Acrylamid stattfand und stattfindet, sowie über das Image des BfR bei den Medienvertretern. Zu diesem Zweck wurden 15 persönliche Interviews und 30 Telefoninterviews mit Vertretern unterschiedlicher Medien durchgeführt (Print, Hörfunk, Fernsehen, Online-Redaktionen, Pressestellen von NGOs). Zugleich wurde sichergestellt, dass die verschiedenen Ausrichtungen wie Mitteilungs-, Wissenschafts- und Aufdeckungsjournalismus vertreten waren. Die stan-

<sup>1</sup> „Umfrage zur Änderung des Verbraucherverhaltens durch Risikokommunikation zu Acrylamid in Lebensmitteln“ (Laufzeit 03-09/2006). Der gesamte Endbericht des Projektes kann von den Internet-Seiten des Bundesinstituts für Risikobewertung heruntergeladen werden.

<sup>2</sup> Produkte beim Frittieren oder Braten nicht dunkel werden lassen.

<sup>3</sup> Gefragt wurde nach einer Veränderung des Einkaufsverhaltens, der Ernährungsgewohnheiten und der Zubereitungsmethode.

standardisierte Repräsentativbefragung<sup>4</sup> diente schließlich der Quantifizierung der während der qualitativen Untersuchung identifizierten, typischen Verhaltensweisen und ergänzte diese um Themenbereiche, bei denen Quantifizierungen möglich sind, wie zum Beispiel die Einschätzung der Gefahr durch Acrylamid im Vergleich zu anderen Lebensmittelrisiken. Was also wissen Verbraucherinnen und Verbraucher (noch) über Acrylamid und welche Rolle spielt dieses Wissen für ihr Verhalten?

## Das Image von Acrylamid

Sowohl in den Einzel- als auch in den Gruppeninterviews zeigte sich, dass, obwohl das Thema Acrylamid in Lebensmitteln in der öffentlichen Diskussion inzwischen nur noch sporadisch präsent ist, es jederzeit aktualisiert werden kann. Das heißt, dass die Befragten mit dem Thema etwas anzufangen wussten und gewisse Vorstellungen damit verbinden konnten. Dabei entsprachen diese Vorstellungen sicher nur zu einem Teil der wissenschaftlichen Beschreibung von Acrylamid. Wichtiger als die Frage nach dem Faktenwissen der Verbraucherinnen und Verbraucher war an dieser Stelle aber zunächst zu erfahren, was aus deren Sicht das herausragende Charakteristikum des Themenkomplexes Acrylamid ist. Und hier zeigte sich, dass die aus Verbrauchersicht offenbar unbefriedigende Informationslage und die damit verbundene fehlende Möglichkeit der Einordnung und Begrenzung des Risikos zur Beruhigung und Ungewissheit geführt haben und letztlich bis heute eine abschließende Bearbeitung des Themas verhindern. Dieser fehlende Abschluss hat seine Ursachen in den Eigenschaften der Substanz selbst. So ist Acrylamid eine Substanz, die sich aus Grundbestandteilen der Nahrung entwickelt und nicht als Fremdstoff von außen hineingelangt. Zudem ist sie in einer Vielzahl solcher Nahrungsmittel enthalten, die entweder beliebte Bestandteile der Ernährung sind oder gemeinhin als gesunde Lebensmittel bezeichnet werden, wie z. B. Vollkornbrot. Schließlich entsteht Acrylamid unter anderem beim Zubereiten und Kochen in der Küche der Verbraucherinnen und Verbraucher. Außerdem fehlt ein Grenzwert.

<sup>4</sup> Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der qualitativen Studie wurde ein Fragebogen entwickelt und eine CATI-Befragung (CATI: Computer Assisted Telephone Interviewing) mit einem Stichprobenumfang von n=1000 durchgeführt. Die Grundgesamtheit bildeten telefonisch erreichbare Personen im Alter von 16 bis 60 Jahren (Haushalte mit mindestens einem Festnetzanschluss) sowie ausreichend deutschen Sprachkenntnissen, um einem Interview folgen zu können. Aus der beschriebenen Grundgesamtheit wurde eine repräsentative Stichprobe nach Alter, Geschlecht (513 weiblich, 487 männlich) und Bundesland gezogen.

Somit verweigert sich Acrylamid als Risikothema den sonst üblichen Einordnungs- und Handlungsstrategien, auf die im „Normalfall“ des Lebensmittelskandals zurückgegriffen wird. Das fängt schon mit der Suche nach dem Schuldigen an – den gibt es in diesem Fall nicht. Bekannte und beliebte Schuldzuweisungen entweder an die Adresse der Industrie oder an staatliche Institutionen funktionieren nicht: Acrylamid war immer schon da. Und da es zudem in einer Vielzahl von Grundnahrungsmitteln vorkommt, funktionieren auch vertraute Strategien zur Vermeidung der Substanz, wie der Verzicht auf die betroffenen Lebensmittel, nicht. Die Verbraucherinnen und Verbraucher, so hat sich gezeigt, fühlen sich der Substanz ausgeliefert und fehlende Grenzwerte wie auch fehlende eindeutige Aussagen von Seiten der Wissenschaft verstärken das Gefühl der Ohnmacht noch zusätzlich. Damit stellt sich der Themenkomplex Acrylamid für die Verbraucherinnen und Verbraucher als zum einen nur schwer handhabbar und zum anderen als unabgeschlossen dar. Aus deren Sicht bieten sich nur wenige Handlungsmöglichkeiten zur Vermeidung der Substanz, und auch von Seiten der Wissenschaft wurde bislang noch keine Lösung des Problems präsentiert. Acrylamid erscheint so als Substanz, die man „nicht in den Griff“ zu kriegen scheint.

## Vom Wissen zur Verhaltensänderung? – Auszüge aus der Repräsentativbefragung

Bei allem Unbehagen aber, das sich bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern im Rahmen der Imageanalyse gezeigt hat, zeigen die Ergebnisse der Repräsentativbefragung, dass vieles von dem, was über Acrylamid bekannt ist, auch bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern angekommen ist.

So ist bei ca. 80 % der Verbraucherinnen und Verbraucher bekannt, dass Acrylamid durch zu hohe Temperaturen beim Frittieren und Braten insbesondere kohlehydrathaltiger Lebensmittel (Maillard-Reaktion) entsteht. Hinsichtlich der Belastung einzelner Lebensmittel wussten 80-90 % der Befragten, dass gebratene und frittierte Kartoffelprodukte besonders stark belastet sind. Die Kenntnis der Belastung von Kaffee, Knäcke- und Vollkornbrot ist mit 30-40 % demgegenüber deutlich geringer. Auch insgesamt scheinen Unterschiede in der Belastung einzelner Lebensmittel weniger bekannt zu sein. Darauf deutet nicht zuletzt auch hin, dass bereits in der Imageanalyse das Fehlen von Maßzahlen und Maßverhältnissen mit ausschlaggebend für die

durch Acrylamid ausgelöste Verunsicherung zu sein schien. Der überwiegende Teil der Verbraucher hat demnach aber zumindest bei Kartoffelprodukten das notwendige Wissen, um die eigene Belastung mit Acrylamid zu verringern. Insgesamt erfolgt die Abschätzung der eigenen Risikexposition aber über die Verzehrmenge der belasteten Produkte, nicht jedoch über eine Abschätzung der jeweiligen Belastungen im Verhältnis zur verzehrten Menge. Gefragt nach einer Verhaltensänderung, gaben 30-40 % der Verbraucherinnen und Verbraucher an, ihr Verhalten zumindest etwas geändert zu haben. Die Werte sind beim Einkaufs- und Ernährungsverhalten mit ca. 30 % geringer als beim Zubereitungsverhalten, das nach eigenen Angaben 40 % der Befragten geändert haben. Die Ergebnisse zu den Verhaltensänderungen geben persönliche Einschätzungen der Befragten wieder. Es lässt sich nicht genau ermitteln, wie sich das Verhalten im Einzelnen verändert hat und was unter einer starken Verhaltensänderung zu verstehen ist. Die jeweils gegebene Einschätzung bezieht sich aber auf die erlebte Höhe des persönlichen Aufwands durch die Acrylamidproblematik. Sie macht damit indirekt auch die Betroffenheit der Befragten deutlich: Ca. 16 % waren durch die Acrylamidproblematik so betroffen, dass sie angaben, ihr Zubereitungsverhalten sehr stark oder stark verändert zu haben. Der Anteil von 60 bis 70 % der Befragten, die angaben, ihr Verhalten überhaupt nicht geändert zu haben, ist nicht mit fehlendem Wissen über belastete Produkte oder über Möglichkeiten zur Reduzierung des persönlichen Risikos zu erklären. Der Vergleich zwischen Wissen und Verhaltensänderung zeigt vielmehr, dass Verhaltensänderungen *trotz* des Wissens nicht zwangsläufig vollzogen wurden.

### **Acrylamid in den Medien – neu und nützlich?**

Und wie stellt sich der Umgang der Medien mit dem Themenkomplex Acrylamid dar? Aus Sicht der Medien stellt sich zunächst die Frage, was die Rezipienten – also die Leserinnen und Leser – über das Thema erfahren wollen. Das Ziel der Befragung der Medienvertreter war es also, den Verlauf der Themenkarriere der Substanz Acrylamid in den Medien nachzuvollziehen. Zentral für das Verständnis von Themenkarrieren sind vor allem zwei Aspekte: der Neuigkeits- bzw. Nachrichten- und der Nutzwert<sup>5</sup> einer Nachricht. Der Neuigkeits- bzw. Nachrichtenwert einer Nachricht be-

<sup>5</sup> In diesem Zusammenhang wird häufig auch von *Nachrichtenfaktoren* gesprochen.

misst sich anhand bestimmter Indikatoren, wie der Prominenz der erwähnten Personen, Folgeschwere des thematisierten Ereignisses, Konflikthaftigkeit des Ereignisses usw. Der Nutzwert einer Nachricht ergibt sich aus ihrer Bedeutung für die praktische Lebensgestaltung der Rezipienten. Für das Thema Acrylamid bedeutet das, dass es sich insbesondere zu Beginn um ein folgenschweres Ereignis („Vorkommen einer *krebserzeugenden* Substanz in Lebensmitteln“) handelte. Im weiteren Verlauf seiner „Karriere“ rührte der Nachrichtenwert des Themas aber auch daher, dass hier vertraute Ernährungs- und Zubereitungsstrategien in Frage gestellt wurden, was auf Seiten der Verbraucherinnen und Verbraucher zu weiteren Informationsinteressen führte. Einen hohen Nutzwert besitzt eine Nachricht über Acrylamid für die Verbraucher vor allem dann, wenn sie konkrete Aussagen für die Balancierung von Sicherheit und Genuss anbietet.<sup>6</sup> Aufgrund der schon beschriebenen Eigenschaften des Themas lässt sich auch seine Themenkarriere – vor dem Hintergrund des erwähnten Nachrichten- und Nutzwertes einer Nachricht – als typisch beschreiben. So war Acrylamid in Lebensmitteln vor allem im Jahr 2002 ein wichtiges Thema. Im April 2002 war bekannt geworden, dass die krebserzeugende Substanz in einer Reihe von Grundnahrungsmitteln nachgewiesen werden konnte – dies war ein Ereignis mit vermutlich schwerwiegenden Folgen. Da aber zu diesem Zeitpunkt das Risiko nicht abgeschätzt werden konnte, gab es auch keine sichere Grundlage für konkrete Handlungsempfehlungen und somit wenig Nachrichten, die einen Nutzwert hatten. Dass das Thema in der Folgezeit in der öffentlichen Diskussion nur noch marginal Erwähnung fand, kann auch dadurch erklärt werden, dass zum einen weitere, spektakuläre Nachrichten wie z. B. Meldungen über Todesopfer/Todesfälle ausblieben, zugleich aber auch aufgrund der unsicheren wissenschaftlichen Basis nur wenig konkrete Handlungsanweisungen formuliert werden konnten – die im übrigen bis heute gültig sind. Auch in der Folgezeit schlossen sich nur wenige Nachrichten an, die entweder neue Erkenntnisse präsentierten oder aber einen Nutzwert für die Verbraucherinnen und Verbraucher erkennen ließen. Wie bereits oben angedeutet, sind die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Möglichkeiten, ihr Risiko selbst zu reduzieren, informiert, und ein Teil macht Gebrauch von dieser Möglichkeit. Auch wenn das Thema

<sup>6</sup> Eine Aussage mit einem für Verbraucher hohen Nutzwert war die im Rahmen der Vorkommnisse um Cumarin Ende 2006 gegebene Empfehlung, nicht mehr als eine bestimmte Anzahl von Zimtsternen zu verzehren.

Acrylamid in Lebensmitteln für die Wissenschaft noch lange nicht erledigt ist und zahlreiche Forschungsprojekte durch die Acrylamidfunde initiiert wurden, so sind das Nachrichten, die sich eher an Experten als an die breite Öffentlichkeit richten. Jedoch, wie für die Verbraucherinnen und Verbraucher, stellt das Thema auch für die befragten Medienvertreter ein „Risiko im Bereitschaftsmodus“ dar, das jederzeit durch ein wie auch immer geartetes Ereignis wieder aktiviert werden könnte.

### „Ich kenn keinen, der an Acrylamid gestorben ist!“ – Acrylamid im Alltag der Verbraucher

An die Beschreibung des Images von Acrylamid und die damit eng verwobene Themenkarriere dieser Substanz in der Öffentlichkeit schließt sich abschließend die Frage nach dem Umgang an, den Verbraucherinnen und Verbraucher mit dem Thema gefunden haben. Das Problem ist – soviel ist den meisten Verbrauchern offensichtlich klar – nicht gelöst. Auch wissen viele Verbraucherinnen und Verbrauchern, in welchen Lebensmitteln Acrylamid zu finden ist und wie sie selbst ihr Risiko beeinflussen können. Und doch unterscheidet sich dieser Fall offensichtlich wenig von anderen Lebensmittelskandalen – nach einer Phase der Aufregung finden Verbraucherinnen und Verbraucher zu einem mehr oder weniger veränderten alltäglichen Handeln zurück, in das die neuen Erkenntnisse „eingebaut“ sind. Im Hinblick auf den Umgang mit Acrylamid wurden im Rahmen der Untersuchung insgesamt sieben typische Verhaltensmuster identifiziert.<sup>7</sup>

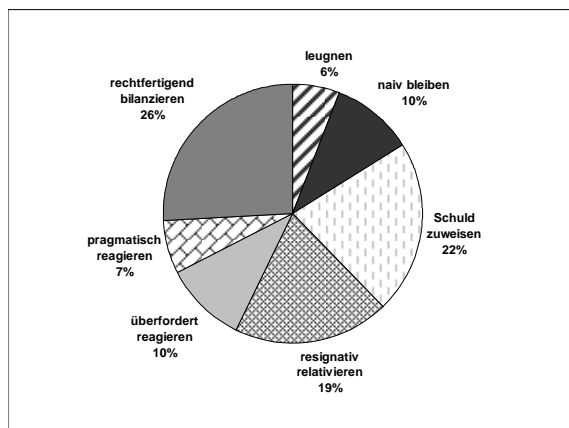
Der *erste Typ* folgt dem Muster/der Pragmatik/der Handlungslogik „*leugnen*“. Verbraucherinnen und Verbraucher, die diesem Typ zuzurechnen sind, interessieren sich nur wenig für Informationen über Lebensmittelrisiken. Das Leugnen des Risikos durch Acrylamid ist verbunden mit dem Beharren auf vertrauten Ernährungs- und Zubereitungstraditionen und einer Betonung von positiven Ernährungsmythen. Dieser Typ zeichnet sich aus durch ein festes Gerüst von Reaktionsmustern, Argumentationen und Sprüchen, mit denen Informationen über Lebensmittelrisiken begegnet wird bzw. mit denen diese „weggewischt“ werden. Der *zweite Typ*, dessen Verhalten am ehesten mit „*naiv bleiben*“ beschrieben werden kann, bewahrt sich in Fragen der Ernährung ein Urvertrauen und verharret so in

der Rolle des unbedarften, unerfahrenen Menschen. Die Auseinandersetzung mit Lebensmittelrisiken oder -skandalen wird ausgeblendet und an andere delegiert. Insofern werden Informationen über ein Thema wie Acrylamid in Lebensmitteln weitgehend ignoriert. Der *dritte Typ*, der in erster Linie „*Schuld zuweist*“, reduziert die Diskussion um Risiken auf die Suche nach deren Verursachern. Eine solche Argumentationslogik führt nicht nur zu einer klaren Identifizierung der Verursacher des Risikos, sondern kann – sofern diese Identifizierung gelingt – auch in Überlegungen hinsichtlich einer Verhaltensänderung münden (z. B. Boykott bestimmter Produkte aus Protest gegen die Ernährungsindustrie). Funktioniert aber – wie im Falle Acrylamid – eine Schuldzuweisung nicht, fehlen bei diesem Verhaltensmuster die Möglichkeiten der Einordnung des Risikos. Für den *vierten Typ*, den des *resignativen Relativierers*, haben diejenigen Ernährungsmythen eine Bedeutung, die verallgemeinernd von einer Belastung der Lebensmittel und einer Zwangsläufigkeit der Schädigung durch Ernährung ausgehen. Diese Haltung macht aus der Diskussion über Risiken und ihre Konsequenzen eine ironisch und melancholisch unterlegte Unterhaltung. Diesem Typ gelingt es, das erlebte Bedrohungspotenzial von Acrylamid dadurch zu verringern, dass Risiken zum festen Bestandteil des Lebens und somit zum unentrinnbaren Schicksal erklärt werden. Die Notwendigkeit für Verhaltensänderungen ist für diesen Typ daher auch nicht gegeben. Der *fünfte Typ*, derjenige, der *überfordert reagiert*, empfindet insbesondere emotional aufgeladene Informationen über Risiken als Bedrohung. Es fehlen eigenständige Bewältigungsstrategien oder im Alltag bewährte Reaktionsmuster im Umgang mit Risiken. Für diesen Typ ist ein komplexes Risikotheema wie Acrylamid besonders schwer zu bewältigen, da, wie oben erwähnt, nur wenige konkrete Handlungsempfehlungen bestehen. Für den *sechsten Typ*, der in aller Regel *pragmatisch reagiert*, ist ein Risiko kein Widerfahrnis, sondern eher die Aufforderung zum Beweis der Handlungsfähigkeit. Die Verhaltensweise ist unaufgeregt und nicht resignierend; die Auseinandersetzung mit dem Risiko konzentriert sich vor allem auf die Handlungsebene. Im Hinblick auf Acrylamid wird versucht, die existierenden Handlungsanweisungen zu befolgen (z. B. Einhaltung der empfohlenen Temperaturen, Überprüfung der Genauigkeit der Temperaturregelung des Backofens, Ausprobieren moderner Herdtechnologien, Dampfzaren). Angesichts des Acrylamidrisikos versucht dieser Typ, realistische Maßverhältnisse bei der Ernährung zu finden und durch das Um-

<sup>7</sup> Einzelne Befragte können mehrere Verhaltensmuster verwenden. Das dominante Muster ist abhängig vom situativen Kontext und/oder der erlebten Beunruhigung.



stellen von Regeln und Ernährungsgewohnheiten den Genuss beim Essen zu wahren. Der *siebte Typ*, der *rechtfertigend bilanziert*, wird dem als unberechenbar erlebten Acrylamidrisiko eine persönliche Bilanz der gesundheitsfördernden und -gefährdenden Ernährungsgewohnheiten gegenüberstellen. Zu Verunsicherungen und zu Störungen der selbst aufgestellten Bilanz kann es dann kommen, wenn neue Erkenntnisse eine Umwertung erfordern. Auch deuten neue Erkenntnisse darauf hin, dass die Wissensbasis der persönlichen Bilanz unvollständig und die erlebte Sicherheit nur brüchig ist. Dieser Typ ist daher kontinuierlich auf neue Informationen angewiesen, um mit den eigenen Bilanzierungsmethoden „auf dem neuesten Stand“ zu sein. Im Rahmen der Repräsentativbefragung wurden diese Typen anhand von für sie jeweils typischen Statements getestet. Dabei hat sich die folgende Verteilung von Typen gezeigt:



**Abb.:** Häufigkeitsverteilung der dominierenden typischen Verhaltensweisen beim Umgang mit Informationen zu Lebensmittelrisiken

## Fazit

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse lassen sich die Voraussetzungen für die Kommunikation über Lebensmittelrisiken allgemein und über das Acrylamidrisiko im Besonderen wie folgt zusammenfassen:

- Die Rezeption von Risikothemen wird geprägt durch einen Konflikt zwischen der Forderung nach absoluter Sicherheit und dem Bewusstsein darüber, dass diese Forderung nicht zu erfüllen ist.
- Dem Wunsch, Lebensmittelrisiken durch die Auseinandersetzung mit Informationen abschließend zu bewerten, steht meistens eine uneindeutige und komplexe Informationslage gegenüber.
- Die erlebten Besonderheiten der Substanz Acrylamid – insbesondere deren Ubiquität – erhöhen den psychischen Aufwand bei der Auseinandersetzung mit dem Risiko.
- Je komplexer die Aussage eines Medienbeitrages zum eigentlichen Risiko für die Verbraucher ist, desto wichtiger ist die Quelle der Informationen im Hinblick auf deren Vertrauenswürdigkeit.
- Da die Aussagen zu Lebensmittelrisiken widersprüchlich sind, spielt Vertrauen in Institutionen für die Akzeptanz von Informationen eine bedeutende Rolle.

## Kontakt

Dr. Astrid Epp  
 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)  
 Fachgruppe 24 Risikobewertung und Folgenabschätzung  
 Thielallee 88 -92  
 14195 Berlin  
 E-Mail: [astrid.epp@bfr.bund.de](mailto:astrid.epp@bfr.bund.de)

# Experten-Delphi zu Risiken nanotechnologischer Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel, kosmetische Erzeugnisse und Verbraucherprodukte

## Expert delphi on risks of nanotechnological applications in food, cosmetics and consumer products

*Antje Grobe, Alexander Jäger, Milena Riede, Viola Schetula, Michael Veller, René Zimmer*

**Abstract:** German expert survey on nanotechnologies in food, cosmetics, textiles and surface applications asked 100 experts for their risk assessment. According to the majority the economic growth in fields of food and cosmetics is overestimated. High potential of growth for surface applications was expected. Concerning toxicity of and exposure to nanomaterials, experts asked for specific test strategies. They developed 18 criteria for a test strategy. Aerosols were identified having "high risk potential" and specific occupational health strategies were advised. Diverse suggestions on regulation, labelling and public dialogues were developed by the stakeholders.

Nanotechnologien gelten als Schlüsseltechnologien für branchenübergreifende Innovationen, denen ein großes Marktpotenzial zugeschrieben wird. Den nanotechnologiebezogenen Förderprogrammen zur Innovationsforschung und zur Erschließung neuer Märkte weltweit steht nur ein kleiner Teil an begleitender Risikoforschung gegenüber, der nach Schätzungen gegenwärtig im Bereich von ca. 3 % liegt. Um eine orientierende Bewertungsgrundlage hinsichtlich möglicher Risiken für verbrauchernahe Anwendungen zu erhalten, hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin 2006 gemeinsam mit dem Zentrum für Interdisziplinäre Risikoforschung und Nachhaltige Technikentwicklung (ZIRN) der Universität Stuttgart ein Experten-Delphi zu Nanotechnologien durchgeführt.

### Aufbau des Samples

100 Expertinnen und Experten verschiedener Stakeholder-Gruppen wurden gebeten, in den Bereichen Lebensmittel, kosmetische Erzeugnisse, Oberflächenbeschichtungen und Textilien potenzielle Risiken von nanotechnologischen Anwendungen zu identifizieren und zu bewerten. Die Delphi-Befragung mit quantitativen und qualitativen Elementen wurde in zwei Runden (Frühjahr und Herbst 2006) mit einer Rücklaufquote von jeweils über 70 % durchgeführt. Ein Drittel der Teilnehmenden stammte aus der Industrie (Grundstoffhersteller, Anwender aus der Lebensmittel-, Kosmetik-, Textil- und Oberflächenindustrie, Verbände), ein Drittel aus wissenschaftlichen Institutionen (grundlagen- und anwendungsbezogene Forschung) und ein Drittel aus Institutionen, die sich eher mit Risiken von

Nanotechnologien beschäftigen (Umweltorganisationen, Verbraucherschutz, TA-Institutionen/Netzwerke, Versicherungen). Die Bewertungen und weitere offene Fragen wurden in einem proportional besetzten Expertenworkshop mit 12 Teilnehmenden im Dezember 2006 vertieft.

### Inhaltliche Fragestellungen

In den ersten drei Frageblöcken wurden die Expertinnen und Experten zum wirtschaftlichen Potenzial, zur Toxizität und zur Exposition von Nanomaterialien befragt. Im Frageblock vier standen dann 30 konkrete Anwendungsbeispiele auf dem Prüfstand. Weitere Frageblöcke beschäftigten sich mit gesellschaftlichen Aspekten der Risikobewertung wie z. B. der Kennzeichnung, Fragen der Regulierung bzw. freiwilliger Selbstverpflichtungen sowie Handlungsstrategien zur Risikovermeidung, Risikominimierung und Risikokommunikation.

### Wachstumsprognosen moderat bis stark

Die Bewertung des wirtschaftlichen Potenzials erfolgte aufgrund der in der Literatur häufig zitierten Wachstumsprognosen für den weltweiten Umsatz mit Nanoprodukten von jährlich 70 %. 51,6 % der Befragten gaben an, dass die Wachstumsprognose des Gesamtumsatzes von jährlich 70 % für Nanoprodukte insgesamt „zu hoch“ liege. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer hielten besonders den Bereich der Lebensmittel als Einsatzbereich für Nanomaterialien für deutlich überschätzt (67,2 % bei „zu hoch“, 3,1 % „zu niedrig“). Auch der Bereich der Kosmetik und in etwas geringerem Maße die Textilien gelten hin-

sichtlich ihrer Wachstumsprognosen als überschätzt. Einzig für den Bereich der Oberflächenbeschichtungen wurde die Prognose von 70 % Wachstum überwiegend als zutreffend bewertet (50 % „trifft zu“, 25 % „zu hoch“).

Generell prognostizierten die Expertinnen und Experten für alle derzeit eingesetzten Nanomaterialien einen moderaten bis starken Anstieg des Verbrauchs. Einschränkend wurde angemerkt, dass für eine fundierte Einschätzung eine definitiverische Unterscheidung in „neue“ und „alte“ Nanomaterialien notwendig sei. Für Kohlenstoffe (Fullerene, Nanotubes, Nanofasern) erwarten 61 % der Befragten, dass der Verbrauch stark ansteigen wird. Nanotone/Schichtsilikate und Metalloxide bilden ebenfalls eine Spitzengruppe, bei der die Delphi-Experten mit hohen Zuwachsraten im Verbrauch rechnen. Die Einschätzung des hohen Verbrauchs dieser Materialien korrespondiert mit den oben beschriebenen Wachstumsprognosen für Nanomaterialien in Oberflächenbeschichtungen. Behörden sollten für diese Stoffe eine gute Begleitforschung aufbauen, so die Empfehlung der Experten in den qualitativen Kommentaren.

## Fragen zur Toxizität und Exposition

Anhand der Ergebnisse aus den Frageblöcken zur Toxizität und Exposition zeigte sich eine eindeutige Tendenz, dass Nanomaterialien in Form von Aerosolen als eine „Gruppe mit besonders hohem toxischen Potenzial“ betrachtet werden können. Die Ergebnisse machen deutlich, dass eine inhalative Exposition in jedem Fall zu vermeiden ist und entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen durchzuführen sind.

In der zweiten Gruppe (mittlere Anzahl von Zuweisungen eines toxischen Potenzials) befanden sich sehr verschiedene Stoff-Aggregatzustand-Kombinationen: Es fiel auf, dass Nanomaterialien in flüssigem Zustand tendenziell nicht für unbedenklich gehalten werden. Ein ähnliches Ergebnis zeigten die Fragen zum Expositionsweg. Bei sieben Stoffen erwarteten über ein Drittel der Befragten in Runde Zwei negative gesundheitliche Effekte auch bei dermalen oder oraler Exposition. Eine Begründung für einzelne Stoffe, wie z. B. Silber oder Fullerene, wurde durch die qualitativen Anmerkungen im Delphi und im anschließenden Expertenworkshop zusammengetragen.

Gefragt nach den grundsätzlichen Wirkmechanismen von Nanomaterialien nannten die Experten Effekte wie „oxidativer Stress“ sowie „Ent-

zündungsprozesse“ und „genotoxische Effekte“, allerdings zeigte sich hier wieder die große Abhängigkeit vom Expositionsweg.

Eine Vertiefung dieser Fragestellung sollte angesichts der im Delphi für jeden abgefragten Stoff ausführlich dargelegten Wirkmechanismen angeregt und dialogisch zwischen den Stakeholdern zu einem verstärkten Wissensaufbau genutzt werden.

## Toxizität von nanoskaligen Stoffen allgemein

In der Expertenbefragung konnte klar herausgearbeitet werden, dass sich Aussagen zur Toxizität von Nanomaterialien zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht an Stoffen oder Stoffgruppen sinnvoll festmachen lassen. Zur Bewertung der Toxizität von Nanomaterialien müsse nach Meinung der Expertinnen und Experten vielmehr eine auf den Einzelfall abgestimmte Vielzahl von Faktoren herangezogen werden. In diesem Falle stünden die Behörden vor der umfassenden Herausforderung von Einzelfallbewertungen. 18 Kriterien wurden von den Expertinnen und Experten gelistet, die zur Einzelfallbewertung herangezogen werden müssten. Das hätte weit reichende Auswirkung auf die Zusammenarbeit zwischen Behörden und Unternehmen, die einen Großteil der Verantwortung für den Aufbau einer solchen Datenbasis übernehmen müssten. In der Diskussion um die Konsequenzen wurden zusätzliche Empfehlungen für den Arbeitsschutz (Vermeidung inhalativer Exposition) und den Verbraucherschutz erarbeitet.

## Bewertung von verbrauchernahen Anwendungsbeispielen

Auch wenn einzelne Substanzen z. B. im inhalativen Bereich ein hohes Risikopotenzial zugewiesen bekamen, so traf dies eher für den Bereich des Arbeitsschutzes zu und weniger für die Anwendung in Verbraucherprodukten. Kein einziges Produkt fiel unter die Kategorie „hohes toxisches Potenzial“. Zwanzig von dreißig abgefragten Produkten wurde „kein toxisches Potenzial“ zugewiesen. Acht von dreißig Produkten wurde ein „geringes toxisches Potenzial“ zugewiesen. Eine Anwendung erhielt „kein – geringes toxisches Potenzial“ und einer Anwendung (Fullerene in Kosmetik) wurde ein „mittleres toxisches Potenzial“ zugewiesen. Auf Nachfrage erwarten 87 % der Teilnehmenden negative gesundheitliche Effekte beim Einsatz von Fullerenen.

18 Prüfkriterien für Nanomaterialien:	
Allgemeine Prüfkriterien auch für Nanomaterialien	Zusätzliche nanospezifische Prüfkriterien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosis</li> <li>• Einwirkdauer</li> <li>• Stoff / Stoffgruppe</li> <li>• Abbaubarkeit, Persistenz, Latenzzeit, Akkumulation</li> <li>• Gestalt</li> <li>• Löslichkeit (in Wasser und biologischen Flüssigkeiten in vivo)</li> <li>• Kristallinität und Kristallphase</li> <li>• Reinheit und Verunreinigung der Substanz</li> <li>• Größe, Größenverteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbaubarkeit, Persistenz, Latenzzeit, Akkumulation? (verändert sich diese bei Nanomaterialien?)</li> <li>• Darreichungsform (Aerosol, Suspension, Emulsion, Dispersion, Komposit)</li> <li>• Tendenz zur Agglomeration/ Stabilität der Agglomerate</li> <li>• Expositionspfad</li> <li>• Endpunkt</li> <li>• Löslichkeit (in Wasser und biologischen Flüssigkeiten in vivo)</li> <li>• Größe, Größenverteilung</li> <li>• Gestalt</li> <li>• Oberfläche (Coating, Ladung, Defekte) und Reaktivität</li> </ul>

Ebenfalls auffällig war die kritische Bewertung von Silber über die verschiedenen Anwendungen. Eine Mehrheit der Experten erwartet zumindest eine „geringe Toxizität“ z. B. bei der Anwendung von Silber-Nanopartikeln in Nahrungsergänzungsmitteln, für die Hautreinigung, für antistatische Beschichtungen und Anstriche gegen Schimmelbildung.

### Hohe Relevanz gesellschaftlicher Fragen für Lebensmittel und Kosmetik

Im Block fünf wurde die Relevanz gesellschaftlicher Fragen, wie z. B. Kennzeichnung, Entscheidungsfreiheit der Verbraucher, Mobilisierungspotenzial, unzureichendes Wissen der Verbraucher, Unkontrollierbarkeit, Reversibilität, Persistenz und Bioverfügbarkeit, abgefragt. In den Anwendungsbereichen Lebensmittel und Kosmetik wies eine klare Mehrheit den gesellschaftlichen Fragen eine „hohe Bedeutung“ über alle Faktoren hinweg zu. Eher eine mittlere Bedeutung wurde in den Bereichen Textilien und Oberflächen gesehen. Spitzenwerte im Bereich Lebensmittel erreichten die Fragen der Abbaubarkeit (70 %), der Kennzeichnung (66 %) und der Persistenz (66 %). Im Bereich Kosmetik liegen die Spitzenreiter bei 52 % (unzureichendes Wissen der Verbraucher und Persistenz), 50 % (Abbaubarkeit) sowie 48 % für die Frage der Kennzeichnung.

### Signifikante Stakeholder-Differenzen

Dieses klare Ergebnis ist allerdings kritisch zu hinterfragen, da hier erstmalig im Delphi die Stakeholderbewertungen sehr deutlich auseinander liefen und sich teilweise diametral gegenüberstanden.

Es gab über alle Anwendungsbereiche die Tendenz, dass die Industrievertreter die Bedeutung der Faktoren im Durchschnitt niedriger einschätzen als alle anderen Stakeholdergruppen. Besonders auffällig war dies in den Fragen des Labelings, der Persistenz, der Entscheidungsfreiheit und der Unkontrollierbarkeit. Darüber hinaus gab es keine Stakeholdergruppe, die eine vergleichbare Heterogenität wie die Industrie aufweist. Das eigentliche Konfliktpotenzial liegt demnach nicht in der Bewertung der Toxizität oder Expositionswege von Nanomaterialien, sondern eher in den gesellschaftlichen Aspekten der Risikobewertung.

### Moderate Anpassung der bestehenden Regulierung statt „Lex Nano“

Insgesamt sprach sich die Mehrheit der Expertinnen und Experten im Frageblock sechs klar gegen eine eigene „Nano-Regulierung“ und für eine moderate Anpassung der Regulierung aus. Wissenschaft, NGOs, Behörden und Netzwerke bestimmten hier die Mehrheit. In der Industrie waren es nur 29 % in Runde 1 und 19 % in Runde 2, die eine Anpassung für richtig hielten. Die Industrie setzte eher auf freiwillige Selbstverpflichtungen.

Freiwillige Selbstverpflichtungen der Industrie erhielten auch von den übrigen Stakeholdern hohe Zustimmungswerte. Dort wurden diese Maßnahmen allerdings als notwendige, teils bereits bestehende Ergänzung zu regulativen Anpassungen gesehen. Nanospezifische Arbeitsplatzbewertungen und die Sicherheitsbewertung für Endprodukte erreichen so Werte über 80 % Zustimmung von allen Befragten. Sicherheitsbewertungen für alle Glieder der Produktionskette werden von 67 % für wichtig gehalten. Dem Einsatz des „precautionary principle“ bis zur Anpassung

sung der Regulierung stimmen 62 % zu, und 59 % der Befragten erachten nanospezifische Sicherheitsdatenblätter für wichtig.

### **Handlungsstrategien zur Risikovermeidung, Risikominimierung und Risikokommunikation: Bürger-Dialoge mit schwächster Bewertung aller Faktoren**

Den Expertinnen und Experten wurden verschiedene Handlungsstrategien zur Risikovermeidung, Risikominimierung und Risikokommunikation, wie z. B. die systematische Erfassung biologischer Effekte, Lebenszyklusbewertung von Nanoprodukten, die systematische Erforschung von Wechselwirkungen mit natürlichen und künstlichen Stoffen, Stakeholder- und Bürger-Dialoge, zur Bewertung vorgelegt. Die aufgeführten Handlungsstrategien wurden mit recht klaren Mehrheiten von allen Experten-Gruppen für wichtig oder sehr wichtig erachtet. Ausnahme bildeten die Bürger-Dialoge, die zwar insgesamt positiv bewertet wurden, aber von der Industrie-gruppe teilweise sehr viel schwächere Bewertungen erhielten. Im Experten-Workshop konnten Missverständnisse, die z. T. zu dieser Bewertung geführt hatten, ausgeräumt werden. Durch die differenzierten Ergebnisse der parallel stattfindenden BfR-Verbraucherkonferenz waren einige Industrievertreter deutlich offener gegenüber Bürger-Dialogen eingestellt, so dass abschließend die Bewertungen auch in der Industrie-gruppe positiver ausfielen.

### **Dialoge zum Wissensaufbau**

Aufgrund der guten Erfahrungen im Experten-Workshop kann nur empfohlen werden, die Stakeholder-Differenzen, die in diesem Delphi sichtbar wurden, kommunikativ aufzugreifen und auch in größeren Gruppen einer Diskussion zugänglich zu machen. Hier sollte insbesondere der Forderung der Delphi-Experten nach mehr Dialogen zwischen Experten unterschiedlicher Stakeholder-Gruppen zum Wissensaufbau Rechnung getragen werden. Ebenso entscheidend ist der frühzeitige Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern, um kritische Fragen rechtzeitig aufzunehmen und ihnen eine fundierte Bewertung von Chancen und Risiken nanotechnologischer Anwendungen zu ermöglichen.

### **Kontakt**

Dr. Antje Grobe  
ZIRN  
Universität Stuttgart  
Seidenstraße 36 III  
70174 Stuttgart  
Tel: +49 (0)711 6858 3971  
Fax: +49 (0)711 6858 2487  
E-Mail: [antje.grobe@sowi.uni-stuttgart.de](mailto:antje.grobe@sowi.uni-stuttgart.de)

Dr. René Zimmer  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)  
Fachgruppe 22 Risikowahrnehmung- und früherkennung  
Thielallee 88-92  
14195 Berlin  
Tel.: +49 (0)30 8412 3808  
Fax: +49 (0)30 8412 3706  
E-Mail: [r.zimmer@bfr.bund.de](mailto:r.zimmer@bfr.bund.de)

# Schätzung der Aufnahme von DEHP aus der Innenraumluft und aus dem Hausstaub bei Kindern

## Estimate of DEHP uptake from indoor air and house dust in children

Wolfgang Heger, Kerstin Becker, Margarete Seiwert, Elke Roßkamp

**Abstract:** The indoor air of each flat assessed in our study contained DEHP (Di(2-ethylhexyl) phthalate) in concentrations far below  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . This does not lead to a noteworthy DEHP uptake in boys. The analysis of DEHP in samples of house dust revealed considerable concentrations of DEHP in some cases. If children ingest 20 mg dust daily, their intake of DEHP is less than 1 % of the tolerable daily intake. The DEHP concentrations found in dust and indoor air do not represent a health risk according to the present knowledge on DEHP.

### Einleitung

Aus den in der HBM-Kommission diskutierten Befunden zur Belastung der Bevölkerung mit dem Weichmacher DEHP (Di(2-ethylhexyl) phthalat) war deutlich geworden, dass die im Körper befindlichen DEHP-Mengen auch über bisher unerkannte Quellen in den Körper gelangt sein müssen. Besonders auffällig war, dass insbesondere Knaben die tolerierbare tägliche Aufnahme von DEHP überschritten.

Kinder und Jugendliche sind als Risikogruppe für umweltbedingte Gesundheitsbeeinträchtigungen anzusehen. Gründe dafür sind Verhaltensweisen (Hand-zu-Mund; Krabbeln, Spielen auf dem Fußboden; Buddeln, Graben im Sand und Aufnahme von Schmutz im Freien), die zu einer erhöhten Schadstoffexposition führen können. Eine gesundheitliche Gefährdung ergibt sich insbesondere auch aus der Schadstoffaufnahme im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht und daraus, dass sich der kindliche Organismus in der Entwicklung befindet. Da DEHP ein endokrin wirksamer Stoff ist, besteht hier eine ernste Besorgnis, dass die Umweltbelastung mit DEHP zu unerwünschten Wirkungen insbesondere bei Kindern führen kann und Auswirkungen auf das spätere Erwachsenenleben nicht auszuschließen sind.

Der Weichmacher DEHP ist in einer Vielzahl von Produkten anzutreffen, u. a. in Fußbodenbelägen aus Kunststoff, Vinyltapeten, Kabelummantelungen, Kunststoffschläuchen, Vinylhandschuhen und zahlreichen Lacken, Farben und Dispersionen. DEHP wird jährlich in großer Menge hergestellt. Aufgrund seiner vielfältigen Nutzung gelangt es in messbaren Mengen auch in Nahrungsmittel und in die Luft von Innenräumen.

Zur Klärung der Frage, wie stark einzelne DEHP-Quellen zur DEHP-Belastung beitragen, wurde eine Untersuchung mit Kindern durchgeführt. Da nach den Ergebnissen des Pretests des Umwelt-

Surveys (Becker et al. 2004) Jungen eine höhere DEHP-Belastung aufweisen, wurden in die Duplikatstudie ausschließlich Jungen im Alter von 5 bis 8 Jahren einbezogen. Wegen begrenzter Mittel konnten die Untersuchungen nur an 10 Kindern und nur in 10 Haushalten durchgeführt werden. Parallel zu den Untersuchungen der Lebensmittel- und Getränkeproben wurde gemessen, welche DEHP-Konzentrationen in der Innenraumluft und in Hausstaubproben enthalten sind und wie hoch die Konzentration der Phthalat-Metaboliten ist, die von den Kindern mit dem Urin ausgeschieden werden. An dieser Stelle wird über die Ergebnisse der Analysen der Innenraumluft und der Hausstaubproben berichtet.

### Untersuchungsdesign

#### Innenraumluftproben

Um Angaben über den Gehalt an DEHP in der Innenraumluft zu erhalten, wurde mit einem Aktivsammler über einen Zeitraum von 24 Stunden in jeder Wohnung eine Luftprobe gewonnen und anschließend im Labor auf ihren DEHP-Gehalt hin untersucht. Aus dem Analysenergebnis lässt sich errechnen, wie hoch während des Untersuchungszeitraumes die Innenraumluft mit DEHP belastet war. Unter der Voraussetzung, dass diese Belastung einen Durchschnittswert darstellt, lässt sich aus dem Analysenergebnis grob abschätzen, ob die Atemluft in der Wohnung nennenswert zur DEHP-Aufnahme der Kinder beiträgt. Diese Schätzung basiert auf folgenden Annahmen: Die Kinder halten sich 24 h am Tag in der Wohnung auf und die Ventilationsrate beträgt 10 Kubikmeter pro Tag und Kind (BAGS 2000). Die individuellen Unterschiede in der DEHP-Aufnahme aus der Innenraumluft können sehr groß sein. Sie hängen davon ab, wie lange sich das Kind in der Wohnung aufhält und wie intensiv es spielt.

## **Staubproben**

Da insbesondere kleine Kinder bevorzugt auf dem Fußboden spielen, kommen sie mit Staub in engere Berührung. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass Staub sehr große Mengen an DEHP an sich bindet. Um auch hier nähere Angaben zu erhalten, die eine Abschätzung der DEHP-Aufnahme über den Hausstaub erlauben, wurde ein benutzter Beutel aus dem Staubsauger entnommen, der nicht länger als etwa einen Monat in Gebrauch war. Die Probe wurde in Alufolie eingepackt, gekennzeichnet und bis zur Analyse gekühlt aufbewahrt.

Die Inhalte der Staubsaugerbeutel wurden vor der Analyse des DEHP-Gehaltes gesiebt und so in eine 2-mm-Fraktion und eine 63-µm-Fraktion aufgeteilt. Die DEHP-Gehalte beider Fraktionen aller Proben wurden getrennt bestimmt.

Zur Berechnung der täglichen DEHP-Aufnahme über den Hausstaub wurden alternativ zwei Szenarien angenommen: Als normaler Fall wird nur von einer täglichen Staubaufnahme von 20 mg ausgegangen, als ungünstigster Fall wird eine Staubaufnahme von täglich 100 mg pro Kind zu Grunde gelegt. Eine Differenzierung der oralen Hausstaubaufnahme nach unterschiedlichem Körpergewicht wird angesichts der hohen Variabilität dieses Parameters für nicht sinnvoll gehalten.

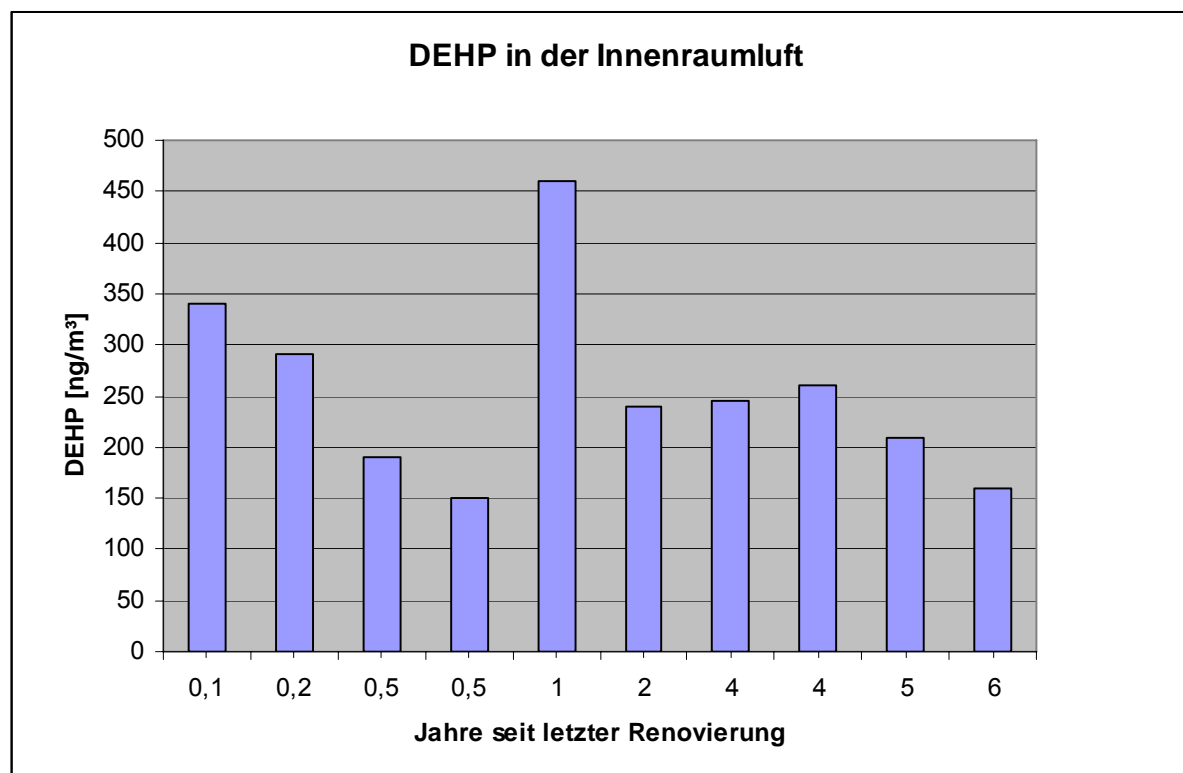
ten. Bei der Berechnung der aufgenommenen DEHP-Mengen wurde angenommen, dass das an Staub gebundene DEHP zu 100 % bioverfügbar ist.

## **Ergebnisse**

### **DEHP-Gehalte der Innenraumluft**

Die Innenraumluftproben der untersuchten Wohnungen weisen einen mittleren DEHP-Gehalt von 254 ng/m<sup>3</sup> auf. Die statistischen Kenndaten zeigen folgende Verteilung: Der Medianwert und das Geometrische Mittel betragen 243 bzw. 241 ng/m<sup>3</sup>. Das gemessene Minimum beträgt 150 ng/m<sup>3</sup> und das Maximum 460 ng/m<sup>3</sup>. Diese Daten zeigen, dass die DEHP-Gehalte in der Innenraumluft bei den einzelnen Studienteilnehmern erstaunlich wenig differieren. Die Studienteilnehmer wohnten sowohl in Stadtwohnungen als auch auf dem Land. Die Gebäude waren zwischen 4 und 110 Jahren alt. Die letzte Renovierung der Wohnungen lag zwischen 1 ½ Monaten und 6 Jahren zurück.

Innerhalb des ersten halben Jahres nach Renovierung deutet sich in Abbildung 1 ein Rückgang der DEHP-Gehalte der Innenraumluft an. Bei länger zurückliegenden Renovierungen zeigt sich jedoch kein derartiger Verlauf. Wegen der geringen Probandenzahl und möglicher Produktänderungen lässt sich keine klare Aussage treffen.



**Abb. 1:** DEHP in der Innenraumluft. Jeder Balken repräsentiert die DEHP-Konzentration in der Innenraumluft einer Wohnung. Die Zeit, die seit der letzten Renovierung verstrichen ist, ist auf der Abszisse dargestellt. Die Renovierungsarbeiten umfassten meist Anstriche von Fenstern, Türen und Heizkörpern sowie das Tapezieren. In der Wohnung mit dem höchsten Messwert wurde ein Jahr zuvor ein neuer Teppichboden gelegt.

**Tab. 1:** Schätzung der aus der Innenraumluft aufgenommenen DEHP-Menge. Vergleich mit der tolerierbaren täglichen Aufnahme (TDI)

	DEHP-Aufnahme mit der Atemluft pro Person [µg/pro Tag]	DEHP-Aufnahme mit der Atemluft pro kg KG [µg/kg KG/d]	Ausschöpfung des TDI 48 µg/kg KG [Promille des TDI]
<b>Mittelwert:</b>	<b>2,55</b>	<b>0,12</b>	<b>2,52</b>
Median:	2,43	0,11	2,21
Geomittel:	2,41	0,113	2,35
Min:	1,5	0,058	1,20
Max:	4,6	0,230	4,79
<b>90. Perzentil</b>	<b>3,5</b>	<b>0,176</b>	<b>3,66</b>

### Expositionsabschätzung

Zur Berechnung der DEHP-Exposition wird die Atemrate für 7- bis 9-jährige Kinder zugrunde gelegt, wie sie im Bericht „Standards zur Expositionsabschätzung“ des Ausschusses für Umwelthygiene (BAGS 2000) angegeben wird. Eine Differenzierung der Atemrate nach unterschiedlichem Körpergewicht wird angesichts der hohen Variabilität der Atemrate in diesem Alter für nicht sinnvoll gehalten. Für die Berechnung der täglichen DEHP-Aufnahme wird in dieser Studie bei allen Jungen dieses Alters eine einheitliche Atemrate von 10 m<sup>3</sup> pro Tag angenommen.

Ausgehend von diesem Randparameter ergibt sich als Median für die täglich aufgenommene DEHP-Menge pro Kind ein Wert von 2,4 µg DEHP bei einem Bereich von 1,5 bis 4,6 µg, das 90. Perzentil beträgt 3,5 µg DEHP. Bezieht man die täglich über die Innenraumluft eingeatmete DEHP-Menge auf das Körpergewicht der Jungen und nimmt dabei an, dass DEHP aus der Innenraumluft zu 100 % resorbiert wird, so variiert die DEHP-Aufnahme der Probanden im Bereich von 0,06 bis 0,23 µg/kg KG/d mit einem Medianwert von 0,11 µg/kg KG/d. Das 90. Perzentil beträgt 0,18 µg/kg KG/d.

Für Kinder dieses Alters wurde die tolerierbare tägliche Aufnahme (TDI) vom European Chemical Bureau auf 48 µg/kg KG/d DEHP festgesetzt (ECB, 2004). Die Probanden nehmen über die Atemluft im Durchschnitt nur etwa zwei Promille der duldbaren täglichen Aufnahmemenge von DEHP auf. Selbst das 90. Perzentil bleibt unter einem Anteil von vier Promille des TDI. Aus dem während der Duplikatstudie gemessenen maximalen DEHP-Gehalt der Innenraumluft errechnet sich eine maximale DEHP-Aufnahme von 0,23 µg/kg KG/d. Diese inhalative Aufnahme ist weniger als 5 Promille des TDI.

Die in der Studie gemessene DEHP-Belastung der Innenraumluft und eine daraus geschätzte

tägliche DEHP-Aufnahme stellt nach bisheriger Kenntnis kein Gesundheitsrisiko für die Kinder dar.

### DEHP-Gehalte der Hausstaubproben

Die Hausstaubproben der untersuchten Wohnungen weisen in der 2-mm-Siebfraktion einen mittleren DEHP-Gehalt von 449 mg/kg auf. Die statistischen Kenndaten zeigen folgende Verteilung: Der Medianwert und das Geometrische Mittel betragen 160 bzw. 190 mg/kg. Das gemessene Minimum lag bei 27 mg/kg und das Maximum bei 2.600 mg/kg. Die DEHP-Gehalte der 63-µm-Fraktion sind ungefähr doppelt so hoch wie die der 2-mm-Fraktion.

**Tab. 2:** Statistische Kenndaten über die DEHP-Gehalte in beiden Siebfraktionen der Hausstaubproben

	Staub Siebfraktion 2 mm [mg/kg]	Staub Siebfraktion 63 µm [mg/kg]
<b>Mittelwert:</b>	<b>449</b>	<b>1.013</b>
Median:	160	310
Geomittel:	190	455
Min:	27	93
Max:	2.600	6.000
<b>90. Perzentil</b>	<b>944</b>	<b>1.680</b>

In der Tabelle 2 sind die statistischen Kenndaten der Analysenergebnisse der Untersuchungen der Hausstaubproben aus der Wohnung der Probanden zusammengefasst. Die DEHP-Konzentrationen im Hausstaub der einzelnen Wohnungen variieren in der 2-mm-Fraktion zwischen 27 und 2.600 mg/kg (Faktor 96) und in der 63-µm-Fraktion zwischen 93 und 6.000 mg/kg (Faktor 64,5). Der Median der DEHP-Konzentration beträgt in der 2-mm-Fraktion 160 mg/kg und in der 63-µm-Fraktion 310 mg/kg.

Die DEHP-Konzentrationen im Hausstaub korrelieren nicht mit den in der Innenraumluft gemessenen DEHP-Konzentrationen (Korrelationskoeffizient 0,09).



**Tab. 3:** Statistische Kenndaten über die berechnete DEHP-Aufnahme aus beiden Siebfraktionen der Hausstaubproben. Die Berechnung geht davon aus, dass jedes Kind täglich 20 mg Hausstaub aufnimmt.

	2-mm-Fraktion DEHP-Aufnahme pro Person [µg/d]	63-µm-Fraktion DEHP-Aufnahme pro Person [µg/d]	2-mm-Fraktion DEHP-Aufnahme pro kg KG [µg/kg/d]	63-µm-Fraktion DEHP-Aufnahme pro kg KG [µg/kg/d]
<b>Mittelwert:</b>	<b>9,0</b>	<b>20,3</b>	<b>0,45</b>	<b>1,00</b>
Median:	3,2	6,2	0,13	0,28
Geomittel:	3,8	9,1	0,18	0,43
Min:	0,54	1,860	0,03	0,09
Max:	52	120	2,6	6,0
<b>90. Perzentil</b>	<b>19</b>	<b>34</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>

### **Abschätzung der DEHP-Aufnahme aus dem Hausstaub**

Ausgehend von dem Fall einer Staubaufnahme von täglich 20 mg pro Kind ergibt sich ein Median für die täglich aufgenommene DEHP-Menge bezogen auf kg KG/d bei der feinen Siebfraktion von 0,28 µg/kg KG/d und für die 2-mm-Fraktion von 0,13 µg/kg KG/d. Bei einem Kind lag die täglich aufgenommene DEHP-Dosis aus Hausstaub in der gleichen Größenordnung, wie sie auch bei stark DEHP-haltigen Mahlzeiten gemessen wurde.

Bei der ungünstigen Annahme, dass täglich 100 mg Hausstaub aufgenommen werden, ergibt sich folgendes Bild: Der Median der täglich aufgenommenen DEHP-Dosis beträgt aus der 63-µm-Fraktion 1,39 µg/kg KG/d und aus der 2-mm-Fraktion 0,66 µg/kg KG/d. Werden 100 mg Hausstaub der 63 µm-Fraktion verschluckt, führt das zu einer maximalen Aufnahme von 30 µg/kg KG/d DEHP. Bei dieser worst-case-Annahme würde der TDI zu mehr als der Hälfte ausgeschöpft. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass dem TDI eine lebenslange, tägliche Exposition zugrunde liegt. Eine lebenslange worst-case-Exposition ist sicher fern der Realität.

Bezogen auf den maximalen gemessenen DEHP-Gehalt in der 63-µm-Fraktion und bei einer angenommenen täglichen Inkorporation von 20 mg Hausstaub beträgt die daraus berechnete DEHP-Aufnahme 6 µg/kg KG/d. Dies schöpft 12,5 % des TDI aus.

### **Zusammenfassung**

In der Innenraumluft der Wohnungen aller an der Studie beteiligten Probanden konnte DEHP nachgewiesen werden. Die gemessenen DEHP-Konzentrationen in der Wohnungsluft liegen alle weit unterhalb von 1 µg/m<sup>3</sup>. Eine nennenswerte inha-

lative DEHP-Belastung der Kinder durch die Innenraumluft ergibt sich daraus nicht.

Die Hausstaubproben aus allen untersuchten Wohnungen enthielten meist zwischen 100 und 200 mg/kg DEHP. Hausstaub stellt offensichtlich eine Senke für DEHP dar. Die DEHP-Konzentration in der Innenraumluft korreliert nicht mit den DEHP-Gehalten im Hausstaub. Sofern Kinder täglich 20 mg Hausstaub verschlucken, wird damit durchschnittlich weniger als 1 % der duldbaren tägliche Aufnahme (TDI) ausgeschöpft. Die in der Studie gemessene DEHP-Belastung der Innenraumluft und des Hausstaubs und eine daraus geschätzte tägliche DEHP-Aufnahme stellt nach gegenwärtiger Kenntnis kein Gesundheitsrisiko für die Kinder dar.

Die weiteren Daten der Duplikatstudie bezüglich der oralen DEHP-Aufnahme und der Ausscheidung der DEHP-Metaboliten werden zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht.

### **Literatur**

BAGS (2000) Standards zur Expositionsabschätzung. Bericht des Ausschusses für Umwelthygiene, Hamburg, S. 1-158

Becker K, Seiwert M, Angerer J, Heger W, Koch HM, Nagorka R, Roßkamp E, Schlüter C, Seifert B, Ullrich D (2004) DEHP metabolites in urine of children and DEHP in house dust. *Int J Hyg Environ Health* 207: 409-417.

ECB (2004) Risk assessment report for Bis(2-ethylhexyl)phthalate (consolidated final report: February 2004). Doc. No.R042\_0402\_env\_hh\_4-6

### **Kontakt**

Dr. W. Heger  
Umweltbundesamt  
Fachgebiet Toxikologie und Gesundheitsbezogene  
Umweltbeobachtung  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [wolfgang.heger@uba.de](mailto:wolfgang.heger@uba.de)

# Tabakrauch – die tägliche Dosis Polonium-210

## Tobacco smoke – the daily dose of polonium-210

Martin Steiner, Lydia Hiersche, Angela Poppitz-Spuhler, Frank Ridder

**Abstract:** Smoking is the primary reason for lung cancer. Tobacco smoke contains a considerable quantity of particulate matter and more than 40 carcinogenic substances. However, many smokers do not know that tobacco is also a source of radioactive substances, which are released and inhaled when smoking. The radionuclide contributing most to radiation exposure is the alpha emitter  $^{210}\text{Po}$ , a decay product of  $^{222}\text{Rn}$ . Cigarette brands with the highest market share in Germany were analyzed for their content of  $^{210}\text{Po}$  and its precursor  $^{210}\text{Pb}$ . Activity levels between 9 and 15 mBq  $^{210}\text{Po}$  and  $^{210}\text{Pb}$  per cigarette were measured. Smoking 20 cigarettes per day would result in committed lung doses of 820  $\mu\text{Sv}$  per year for adults and 900  $\mu\text{Sv}$  per year for teenagers. It is important to acknowledge that tobacco smoke is heterogeneously deposited in the respiratory tract. Model calculations indicate a local deposition enhancement within bifurcation zones by two orders of magnitude.

### Einleitung

Dass Rauchen gesundheitsschädlich und der mit Abstand bedeutendste Risikofaktor für Lungenkrebs ist, steht heute außer Frage. Für die negativen gesundheitlichen Folgen des Rauchens sind neben einer Vielzahl reizender und toxischer Stoffe mehr als 40 kanzerogene Substanzen und Feinstaub verantwortlich. Weitgehend unbekannt ist der Bevölkerung jedoch, dass Tabak auch radioaktive Stoffe enthält, die beim Rauchen freigesetzt und inhaliert werden.

In Tabak findet man im Wesentlichen die natürlichen Radionuklide der Zerfallsreihen von  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  und  $^{232}\text{Th}$ , die natürlichen Radionuklide  $^{40}\text{K}$  und  $^{14}\text{C}$  sowie künstliche Radionuklide, wie  $^{137}\text{Cs}$  oder  $^{90}\text{Sr}$ , die überall in der Umwelt vorkommen. Der dominierende Beitrag zur Strahlenexposition durch Rauchen ist auf den  $\alpha$ -Strahler  $^{210}\text{Po}$ , ein Radionuklid in der  $^{238}\text{U}$ -Zerfallsreihe, zurückzuführen. Eine besondere Rolle spielt auch das langlebige  $^{210}\text{Pb}$ , aus dem sich  $^{210}\text{Po}$  nachbildet (siehe Abb. 1). Ziel der hier vorgestellten Untersuchungen des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) war es, repräsentative Gehalte dieser beiden Radionuklide in gebrauchsfertigem Tabak zu ermitteln und die Strahlenexposition deutscher Zigarettenraucher abzuschätzen.

### Wie kommen $^{210}\text{Po}$ und $^{210}\text{Pb}$ in den Tabak?

In den meisten Böden finden sich Spuren von  $^{238}\text{U}$  und dessen Folgenukliden, wenn auch in sehr unterschiedlichen Mengen. In Deutschland werden in Böden beispielsweise zwischen 11 und 330 Bq/kg  $^{238}\text{U}$  und zwischen 5 und 200 Bq/kg  $^{226}\text{Ra}$  gemessen. Die spezifischen Aktivitäten liegen in den USA zwischen 4 und 140 Bq/kg  $^{238}\text{U}$  und zwischen 8 und 160 Bq/kg  $^{226}\text{Ra}$  [1]. Aus  $^{226}\text{Ra}$  entsteht  $^{222}\text{Rn}$  (physikalische Halbwertszeit 3,8 Tage), das teilweise im Boden zerfällt, als radioaktives Edelgas aber besonders mobil ist und auch in die Atmosphäre gelangen kann. Die Folgeprodukte  $^{210}\text{Pb}$  (physikalische Halbwertszeit 22 Jahre) und  $^{210}\text{Po}$  (physikalische Halbwertszeit 138 Tage) werden aus der Luft direkt auf dem Blatt der Tabakpflanze abgelagert. Nach der Deposition bildet sich weiteres  $^{210}\text{Po}$  durch den radioaktiven Zerfall des Vorgängernuklids  $^{210}\text{Pb}$ . Im Vergleich zur direkten Ablagerung ist die Wurzel Aufnahme von untergeordneter Bedeutung. Je nach Anbauggebiet und Verarbeitung des Rohabaks kann der Gehalt an  $^{210}\text{Po}$  und  $^{210}\text{Pb}$  sehr unterschiedlich sein.

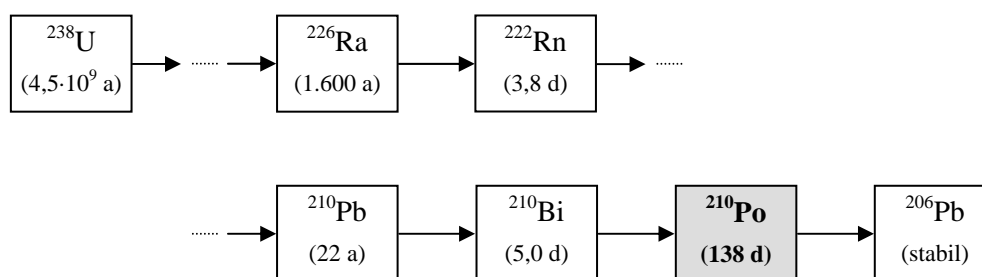


Abb. 1: Zerfallsreihe von  $^{238}\text{U}$  (Hauptzweig). Die physikalische Halbwertszeit der Radionuklide ist jeweils in Klammern angegeben.

In der Literatur wurden besonders hohe  $^{210}\text{Po}$ - und  $^{210}\text{Pb}$ -Gehalte des Tabaks wiederholt mit dem Einsatz von Phosphatdüngern in Zusammenhang gebracht, der je nach Herkunft des Rohphosphats und Herstellungsverfahren mit erheblichen Mengen von  $^{238}\text{U}$  und  $^{226}\text{Ra}$  verunreinigt sein kann. Typische Werte in Phosphatdüngern sind 4.000 Bq  $^{238}\text{U}$  und 1.000 Bq  $^{226}\text{Ra}$  pro kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  [2]. Der natürliche Gehalt an  $^{226}\text{Ra}$  im Boden und damit auch die Luftkonzentration von  $^{222}\text{Rn}$  im Tabakfeld werden jedoch nur bei einem langjährigen hohen Düngereinsatz und ausgesprochen radiumarmen Ackerböden wesentlich erhöht. Entscheidend ist vielmehr die effiziente Ablagerung von Radonfolgeprodukten auf den Tabakpflanzen, die den großen Blättern, deren besonderer Oberflächenbeschaffenheit und dem dichten Pflanzenbestand zuzuschreiben ist. Geringe Windgeschwindigkeiten innerhalb der Tabakfelder wirken der Verdünnung des aus dem Boden austretenden  $^{222}\text{Rn}$  entgegen. Intensiver Düngereinsatz kann wegen des dichteren Pflanzenbestandes und der daraus resultierenden niedrigeren Windgeschwindigkeiten indirekt zu einer höheren Ablagerung der Radonfolgeprodukte führen.

### Probenbeschaffung und radiochemische Analyse

Im Hinblick auf möglichst repräsentative Ergebnisse für rauchende Bundesbürger wurden Filterzigaretten mit den höchsten Marktanteilen in Deutschland aus dem Einzelhandel beschafft. Die meist gerauchten Markenfamilien und deren Marktanteil sind Marlboro (30 %), West (9 %), Gauloises Blondes (5 %) und Lucky Strike (5 %) [3]. Zum Vergleich mit Filterzigaretten aus ausländischer Produktion wurden auch Erzeugnisse der Markenfamilien Marlboro und Caro aus Polen analysiert. Von den genannten Produktfamilien wurden jeweils Sorten mit einem Nikotingehalt von mindestens 0,8 mg pro Zigarette, die üblicherweise mit „Normal“, „Full Flavor“ oder „Red“ bezeichnet werden, untersucht.

Das getrocknete Probenmaterial wurde mit einem Tracer ( $^{208}\text{Po}$ ) zur Bestimmung der chemischen Ausbeute versetzt und unter Zugabe von HCl und  $\text{H}_2\text{O}_2$  durch Kochen aufgeschlossen. Nach Abkühlen und Filtration wurde Polonium aus der Aufschlusslösung auf Silberplättchen abgeschieden (Spontanabscheidung) und mit ionenimplantierten Siliziumdetektoren (PIPS)  $\alpha$ -spektrometrisch gemessen. Durch eine Wiederholung der  $^{210}\text{Po}$ -Bestimmung nach etwa 6 Monaten kann auch die Aktivität des Vorgängernuklids  $^{210}\text{Pb}$ , das über das kurzlebige  $^{210}\text{Bi}$  in  $^{210}\text{Po}$  zerfällt (siehe Abb. 1), berechnet werden.

### Messergebnisse

Die untersuchten Tabakproben enthielten zwischen 13 und 21 mBq  $^{210}\text{Po}$  pro Gramm gebrauchsfertigen Tabaks. Der geringste Wert wurde in Proben von Gauloises Blondes gemessen, der höchste in Proben von Marlboro. Tabak aus polnischer Zigarettenproduktion nahm mit Gehalten zwischen 16 und 18 mBq/g  $^{210}\text{Po}$  eine Mittelstellung ein. Wie bereits erwähnt, wurden die Tabakproben stichprobenartig nach etwa 6 Monaten erneut auf ihren Gehalt an  $^{210}\text{Po}$  untersucht. Die Ergebnisse der Erst- und Zweitmessungen stimmten im Rahmen der Analyseunsicherheit überein.  $^{210}\text{Po}$  war demzufolge im radioaktiven Gleichgewicht mit seinem Vorgängernuklid  $^{210}\text{Pb}$ . Bei Zeitspannen von meist zwei Jahren und mehr (mehr als 5 Halbwertszeiten des  $^{210}\text{Po}$ ) zwischen Tabakernte und Zigarettenkonsum war dies auch zu erwarten. Mit einer Tabakmenge von rund 0,7 g enthielten die vom BfS untersuchten Zigaretten zwischen etwa 9 und 15 mBq  $^{210}\text{Po}$  bzw.  $^{210}\text{Pb}$  pro Zigarette.

### Strahlenexposition von Zigarettenrauchern

Bei den hohen Temperaturen in der Glutzone einer Zigarette (etwa 900 °C beim Sog) geht Polonium in die Gasphase über, lagert sich aber rasch an partikuläre Schwebstoffe an, deren Größe überwiegend im Bereich von etwa 0,1 bis 0,4  $\mu\text{m}$  liegt. Das weniger flüchtige Blei wird direkt in partikulärer Form freigesetzt. Der Anteil radioaktiver Stoffe, der in den Hauptstromrauch übergeht und beim Aktivrauchen inhaliert wird, kann in Abhängigkeit vom chemischen Element und von den Rauchgewohnheiten erheblich variieren. Dies erklärt die hohe Bandbreite von Werten, die in der Literatur angegeben werden. Für die nachfolgenden Überlegungen wird vereinfachend unterstellt, dass rund 20 % des  $^{210}\text{Po}$  und 10 % des  $^{210}\text{Pb}$  aus dem Zigarettentabak in den Hauptstromrauch gelangen.

Für die Abschätzung der Strahlenexposition durch Aktivrauchen wurde eine Größenverteilung der Schwebstoffe mit 0,3  $\mu\text{m}$  AMAD (Activity Median Aerodynamic Diameter) zugrunde gelegt. Dies bedeutet, dass 50 % der Aktivität des Schwebstoffes mit effektiven Partikelgrößen größer als 0,3  $\mu\text{m}$  und 50 % mit effektiven Partikelgrößen kleiner als 0,3  $\mu\text{m}$  verknüpft sind. Des Weiteren wurde die Lungenabsorptionsklasse M (Medium) unterstellt [4]. Die Lungenabsorptionsklasse wird im Wesentlichen von der Löslichkeit der inhalierten Schwebstoffe bestimmt. Geht man ferner von einem Konsum von 20 Ziga-

retten pro Tag aus, ergeben sich mit den oben genannten Zahlenwerten und einem Radioaktivitätsgehalt von je 15 mBq  $^{210}\text{Po}$  und  $^{210}\text{Pb}$  pro Zigarette die in Tabelle 1 zusammengestellten Strahlenexpositionen durch Aktivrauchen. Die Strahlenexposition jugendlicher Raucher ist mit einer Lungendosis von 900  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr und einer effektiven Folgedosis von 120  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr etwa 10 % höher als bei Erwachsenen (Lungendosis 820  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr, effektive Folgedosis 110  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr). Eine effektive Dosis in dieser Höhe entspricht etwa 2 bis 6 Röntgenaufnahmen des Brustraumes. Der dominierende Beitrag zur Lungendosis (rund 90 %) ist auf  $^{210}\text{Po}$  zurückzuführen.

**Tab. 1:** Jährliche Strahlenexposition durch Aktivrauchen bei einem Konsum von 20 Zigaretten pro Tag

Altersgruppe	Effektive Folgedosis ( $\mu\text{Sv}$ )	Lungendosis ( $\mu\text{Sv}$ )
Erwachsene (> 17 Jahre)	110	820
Jugendliche (12 – 17 Jahre)	120	900

Die  $\alpha$ -Strahlung des  $^{210}\text{Po}$  wirkt stark ionisierend und gibt ihre vergleichsweise hohe Energie (5,3 MeV) in ihrer unmittelbaren Umgebung ab. Die Reichweite im Gewebe beträgt nur wenige 10  $\mu\text{m}$ . Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass eingeatmete Schwebstoffe in den Atemwegen keineswegs homogen abgelagert werden. Experimentelle und theoretische Untersuchungen belegen, dass sie insbesondere an den Verzweigungen der oberen Luftwege (Bifurkationen) lokal stark angereichert werden können. So ergaben dreidimensionale Simulationsrechnungen [5] mit einem physiologisch realistischen Bifurkationsmodell lokale Anreicherungen um den Faktor 90-120 für Partikelgrößen zwischen 0,02 und 0,2  $\mu\text{m}$  bei einem Minutenvolumen von 5 l/min. Diese Atemrate ist für Erwachsene in Ruhe typisch. Bei einem Minutenvolumen von 30 l/min, entsprechend leichter körperlicher Arbeit, lagen die Anreicherungsfaktoren zwischen 50 und 70. Den Modellrechnungen zufolge ist insbesondere das Einatmen, d. h. der Zug an der Zigarette, für die inhomogene Deposition der Schwebstoffe verantwortlich. Beim Ausatmen ist das Depositionsmuster wesentlich homogener. Die kurze Reichweite der stark ionisierenden  $\alpha$ -Strahlung im Gewebe und die ungleichmäßige Ablagerung von  $^{210}\text{Po}$  in den oberen Luftwegen führen insgesamt dazu, dass die lokale Strahlenexposition sehr kleiner Bereiche des Bronchialepithels (100  $\mu\text{m}$  x 100  $\mu\text{m}$ ) um zwei Größenordnungen erhöht sein kann. Die Größe dieser Bereiche entspricht etwa 10 x 10 Epithelzellen.

## Fazit

Dass Aktivrauchen der mit Abstand bedeutendste Risikofaktor für Lungenkrebs ist, kann nicht nur einer Vielzahl kanzerogener Substanzen und beträchtlichen Mengen Feinstaub zugeschrieben werden, sondern auch der Strahlenexposition durch natürliche Radionuklide, vor allem  $^{210}\text{Po}$ . Ein deutscher Durchschnittsraucher, der 20 Zigaretten pro Tag konsumiert, setzt sich einer zusätzlichen Strahlenexposition aus, die 2 bis 6 Röntgenaufnahmen des Brustraumes pro Jahr entspricht. Lokal ist mit noch deutlich höheren Strahlenexpositionen der Atemwege zu rechnen, da eingeatmete Schwebstoffe an manchen Stellen bis etwa 100fach stärker abgelagert werden. Doch nicht nur die direkten gesundheitlichen Folgen des Tabakkonsums sollten dem Raucher zu denken geben. Aktivrauchen kann mit anderen Risikofaktoren synergistisch wirken. Beispielsweise wirken die beiden Risikofaktoren Aktivrauchen und Radoninhalation nicht additiv, sondern eher multiplikativ, weshalb auch die Mehrzahl der radoninduzierten Lungenkrebskrankungen bei Rauchern zu finden ist [6].

## Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Frau Dr. Sakiko Hornik für ihre stete Diskussionsbereitschaft und viele wertvolle Hinweise bei dosimetrischen und mikrodosimetrischen Fragestellungen.

## Literatur

1. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), Sources and effects of ionizing radiation, UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, Volume I: Sources, United Nations, New York, 2000
2. Uranium in fertilizers, WISE Uranium Project, 2006 ([www.wise-uranium.org/ufert.html](http://www.wise-uranium.org/ufert.html))
3. Branchen-Report Juni 2004: Tabakverarbeitung, Stand April 2005, Dresdner Bank (Hrsg.), 2005 ([a.relaunch.focus.de/fol/PDF/Basel\\_2/16-de.pdf](http://a.relaunch.focus.de/fol/PDF/Basel_2/16-de.pdf))
4. International Commission on Radiological Protection, Human respiratory tract model for radiological protection, ICRP Publication 66, Annals of the ICRP, Vol. 24, Nos. 1-3, 1994
5. I. Balashazy und W. Hofmann, Quantification of local deposition patterns of inhaled radon decay products in human bronchial airway bifurcations, Health Phys. 78(2), 147-158, 2000
6. M. Kreuzer, Radon in Wohnungen – ein wichtiger Risikofaktor für Lungenkrebs, UMID 3/2004, 9-11, 2004 ([www.uba.de/umid/archiv/umid0304.pdf](http://www.uba.de/umid/archiv/umid0304.pdf))

## Kontakt

Dr. Martin Steiner  
 Bundesamt für Strahlenschutz  
 Fachgebiet Radioökologie  
 Ingolstädter Landstr. 1  
 85764 Oberschleißheim/Neuherberg  
 E-Mail: [MSteiner@bfs.de](mailto:MSteiner@bfs.de)

# Gesundheitsrisiko Passivrauchen bei Erwachsenen

## Health risks of environmental tobacco smoke in adults

Michaela Kreuzer

**Abstract:** Environmental tobacco smoke (ETS) is one of the most dangerous indoor pollutants. There is clear scientific evidence that ETS causes lung cancer as well as a number of other chronic diseases such as circulatory and respiratory diseases. Based on very conservative estimates, more than 3.300 deaths among non-smokers per year can be attributed to ETS at home or at the workplace in Germany. Among them about 260 lung cancer deaths, 2.140 death from coronary heart disease, 770 deaths from stroke, 50 deaths from chronic obstructive lung diseases and 60 sudden infant deaths. A number of acute health complaints add to them. A comprehensive non-smoker protection legislation including smoking bans at work, public buildings places and restaurants is therefore of highest priority.

### Einleitung

Seit mehreren Jahren ist wissenschaftlich eindeutig belegt, dass Passivrauchen für eine Reihe von akuten und chronischen Erkrankungen verantwortlich ist. Das Deutsche Krebsforschungszentrum in Heidelberg hat 2005 eine umfassende Broschüre zu den Gesundheitsrisiken durch Passivrauchen herausgegeben [1]. Darin wurden erstmals Schätzungen zur Anzahl der durch Passivrauchen verursachten Sterbefälle in Deutschland vorgelegt. Demzufolge werden – bei äußerst konservativer Schätzung – jährlich mehr als 3.300 Todesfälle durch Passivrauchen bei Nichtrauchern verursacht, darunter ca. 260 Lungenkrebstodesfälle, 2.140 Todesfälle an koronarer Herzkrankheit, 770 Todesfälle an Schlaganfall, 50 Todesfälle an chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung und 60 Fälle von plötzlichem Kindstod. Angesichts der aktuellen Diskussion zur Frage eines Nichtraucherschutzgesetzes mit Rauchverboten in öffentlichen Einrichtungen und Gaststätten soll hier nochmals ein kurzer Überblick zu den Gesundheitsrisiken durch Passivrauch allgemein – sowie speziell zum aktuellen Wissensstand zum Krebsrisiko – gegeben werden.

### Inhaltsstoffe von Passivrauch

Unter Passivrauchen versteht man die Aufnahme von Tabakrauch in der Raumluft mit der Atmung. Der aufgenommene Tabakrauch beinhaltet den Nebenstromrauch und die exhalierete Luft von Rauchern. Als Hauptstromrauch bezeichnet man den Rauch, der durch das „Ziehen“ an einer Zigarette aktiv aufgenommen wird, und als Nebenstromrauch den Rauch, der durch das „Glimmen“ der Zigarette entsteht. Von den mehr als 4.000 chemischen Substanzen im Tabakrauch wurden bisher über 40 als karzinogen eingestuft [2]. Zu den krebserregenden Substanzen gehören Arsen, Cadmium, Benzo(a)pyren und andere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Nitrosamine, aromatische Amine und Aldehyde. Darüber hinaus finden sich auch radioaktive Nuklide wie das Polonium-210 [3]. Direkt eingeatmeter Tabakrauch ist dem passiv eingeatmeten ähnlich in der chemischen Zusammensetzung. Der Nebenstromrauch enthält jedoch mehrere dieser krebserregenden Substanzen und der anderen toxischen Stoffe in zum Teil deutlich höheren Konzentrationen als der Hauptstromrauch (Tabelle 1).

**Tab. 1:** Verhältnis der Konzentrationen im Neben- und Hauptstromrauch für ausgewählte toxische und krebserregende Substanzen im Tabakrauch

(Quelle: DKFZ; [www.tabakkontrolle.de/pdf/Rauchfrei\\_am\\_Arbeitsplatz\\_Folder.pdf](http://www.tabakkontrolle.de/pdf/Rauchfrei_am_Arbeitsplatz_Folder.pdf))

Kohlenmonoxid	3-5	<i>Benz[a]pyren</i>	3-4
Stickoxide	4-10	<i>2-Toluidin</i>	19
Ammoniak	40-170	<i>2-Naphtylamin</i>	30
<i>Formaldehyd</i>	1-50	<i>4-Aminodiphenol</i>	31
<i>Phenol</i>	2-3	<i>N-Nitrosodimethylamin</i>	20-100
<i>Acrolein</i>	8-15	<i>N-Nitrosopyrrolidin</i>	6-30
<i>Chinolin</i>	8-15	<i>Cadmium</i>	7
<i>Benzol</i>	10	<i>Nickel</i>	13-30
<i>Hydrazin</i>	3	<i>Polonium-210</i>	1-4

Krebserregende Substanzen sind kursiv gedruckt

## Gesundheitsrisiken durch Passivrauchen

Passivrauchen besitzt im Prinzip die gleichen gesundheitsschädigenden Risiken wie Aktivrauchen, wenn auch in geringerem Ausmaß und mit geringerer Häufigkeit. Ein Zusammenhang zwischen Passivrauchen und schädlichen Gesundheitswirkungen wurde bereits Ende der 1960er-Jahre nachgewiesen und seither in zahlreichen epidemiologischen und toxikologischen Studien wissenschaftlich belegt [1]. Tabelle 2 gibt einen Überblick über nachgewiesene passivrauchbedingte akute und chronische Erkrankungen bei Erwachsenen. Zu den akut auftretenden Beschwerdebildern durch Passivrauchen gehören Augenbrennen und -tränen, Schwellungen und Rötungen der Schleimhäute, Reizungen des Atemtrakts, akute respiratorische Symptome wie Auswurf, Husten, Atembeschwerden, Kurzatmigkeit bei körperlicher Belastung, Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, Atemlosigkeit und Müdigkeit. Auslöser sind toxische Stoffe wie Ammoniak, Stickstoffoxide und Schwefeloxid, die die Augen und die oberen Atemwege reizen. Zu den chronischen Wirkungen mit möglicher Todesfolge zählen in erster Linie Lungenkrebs, Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislaufkrankungen.

## Aktueller Wissensstand zu Passivrauchen und Lungenkrebs

Bereits seit den 1980er-Jahren wurde eine Vielzahl epidemiologischer Studien zum Lungenkrebsrisiko durch Passivrauchen bei lebenslangen Nichtrauchern durchgeführt. Hauptfokus war dabei eine Passivrauchexposition durch den Lebenspartner oder am Arbeitsplatz. Die Studien belegten konsistent ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko durch Passivrauchen [2]. Die Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe hat deshalb 1998 Passivrauch in die höchste Gefahrenklasse aller Schadstoffe eingestuft und dabei ausdrücklich von der Festlegung unterer Grenzwerte für eine Konzentration von Tabakrauch, die noch als tolerabel angesehen werden kann, abgesehen. Auch der Ausschuss für Gefahrstoffe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hat Passivrauchen als „krebserzeugend, erbgutverändernd und fruchtschädigend“ eingestuft [1].

Im Jahr 2002 erfolgte durch die International Agency for Research on Cancer (IARC) eine Neubewertung des Lungenkrebsrisikos durch Passivrauchen [2, 5]. Mehr als 50 epidemiologische Studien zu Lungenkrebs und Passiv-

**Tab. 2:** Passivrauchbedingte akute und chronische Beschwerdebilder und Krankheiten bei Erwachsenen (Quelle: DKFZ 2005; [www.tabakkontrolle.de/pdf/passivrauchen\\_Band\\_5\\_2Auflage.pdf](http://www.tabakkontrolle.de/pdf/passivrauchen_Band_5_2Auflage.pdf))

Akute Beschwerdebilder bei Erwachsenen	Chronische Krankheiten und Todesursachen bei Erwachsenen
<p style="text-align: center;"><b>Atemwegsbeschwerden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerte Lungenfunktionswerte</li> <li>• Reizung der Atemwege mit der Folge von Husten und Auswurf</li> <li>• Kurzatmigkeit bei körperlicher Betätigung</li> <li>• Reizung der Nase</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Sonstige Beschwerdebilder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augenbrennen und -tränen</li> <li>• Schwellungen und Rötungen der Schleimhäute</li> <li>• Erhöhte Infektanfälligkeit</li> <li>• Kopfschmerzen</li> <li>• Schwindelanfälle</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Atemwegserkrankungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asthma (Entstehung und Verschlimmerung)</li> <li>• Lungenentzündung (Entstehung und Verschlimmerung)</li> <li>• Bronchitis (Entstehung und Verschlimmerung)</li> <li>• Verschlimmerung der Mukoviszidose</li> <li>• Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (COPD)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Herz- und Gefäßerkrankungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koronare Herzkrankheit, insbesondere Herzinfarkt</li> <li>• Schlaganfall</li> <li>• Periphere arterielle Verschlusskrankheit</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Krebserkrankungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lungenkrebs</li> </ul>

**Tab. 3:** Ergebnis der neuesten Meta-Analysen zum relativen Risiko für Lungenkrebs bei lebenslangen Nichtrauchern nach Exposition gegenüber Passivrauch durch den Partner, am Arbeitsplatz oder in der Kindheit [2]

Quelle der Passivrauchexposition	Anzahl der Studien (Anzahl der Lungenkrebsfälle)	Geschlecht	Gepooltes Relatives Risiko (95% Konfidenzbereich)	
<b>Partner</b>	46 (6.257)	Frauen	1,24 (1,14 – 1,34)	
	11 (442)	Männer	1,37 (1,02 – 1,83)	
<b>Arbeitsplatz</b>	19 (3.588)	Frauen	1,19 (1,09 – 1,30)	
	6 (246)	Männer	1,12 (0,80 – 1,56)	
	7 (1.582)	Frauen/Männer	1,03 (0,86 – 1,23)	
<b>Kindheit</b>	Mutter	9 (2.085)	Frauen	1,50 (1,04 – 2,14)
	Vater	10 (2.274)	Frauen	1,25 (0,94 – 1,68)
	Eltern	14 (2.576)	Frauen	1,11 (0,87 – 1,42)
	Eltern	5 (252)	Männer	0,86 (0,62 – 1,20)
	Eltern	6 (1.306)	Frauen/Männer	1,14 (0,77 – 1,70)

rauchen durch den Partner liegen inzwischen vor. Eine aktualisierte Meta-Analyse zeigt ein etwa 24 % höheres Lungenkrebsrisiko für Frauen, die jemals einer Passivrauchexposition durch den Partner ausgesetzt waren, im Vergleich zu solchen, die nie exponiert waren (Tabelle 3). Für Männer liegt der Risikoschätzer bei 37 % [2]. Die meisten Studien, die auch die Dauer des Zusammenlebens mit einem Raucher oder die Anzahl der durch den Partner gerauchten Zigaretten in den Analysen berücksichtigt haben, zeigen ein erhöhtes Risiko in der höchsten Expositions-kategorie [2].

Ein ähnliches Bild liefern die neuen Meta-Analysen zu Passivrauchen am Arbeitsplatz (Tabelle 3). Bei Frauen, die am Arbeitsplatz einer Passivrauchexposition ausgesetzt waren, ist das Lungenkrebsrisiko um ca. 19 % erhöht, bei Männern nicht-signifikant um 12 %, allerdings war hier der Stichprobenumfang relativ klein [2]. Eine aktuelle Meta-Analyse zur Expositions-Wirkungs-Beziehung zwischen Lungenkrebs und Passivrauchen am Arbeitsplatz berichtet für Personen, die sich viele Jahre in stark verrauchten Arbeitsräumen aufhielten, sogar eine statistisch signifikante Verdopplung des Lungenkrebsrisikos [4].

Meta-Analysen zur Passivrauchexposition in der Kindheit durch die Eltern zeigen ebenfalls einen Zusammenhang mit Lungenkrebs (Tabelle 3) [2]. Die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Lungenkrebs und Passivrauchen in der Kindheit ist allerdings weniger konsistent als im Erwachsenenalter [2].

Die Einstufung von Passivrauchen als kausalen Risikofaktor für Lungenkrebs begründet sich wie folgt:

- Das Lungenkrebsrisiko steigt mit steigender Exposition bzw. ist in der höchsten Expositions-kategorie signifikant erhöht.
- Der Nachweis einer Risikoerhöhung erfolgte auf breiter epidemiologischer Basis – unabhängig von Studienort oder -design.
- Die Risikoerhöhung kann nicht durch systematische Fehler, Zufall oder Störgrößen (Confounder) erklärt werden.
- Experimentelle Tierstudien untermauern die Ergebnisse.
- Der biologische Wirkungsmechanismus ist bekannt.
- Die Höhe der beobachteten Risiken ist konsistent mit den Prognosen aus Studien an Aktivrauchern.

Aktuellen Schätzungen des Krebsforschungszentrums von Heidelberg zufolge sind in Deutschland etwa 7,5 % aller Lungenkrebstodesfälle bei lebenslangen Nichtrauchern auf das Passivrauchen im eigenen Haushalt oder bei der Arbeit zurückzuführen. Dies entspricht ca. 260 vermeidbaren Lungenkrebstodesfällen bzw. 280 vermeidbaren Lungenkrebsneuerkrankungen pro Jahr [1].

### **Aktueller Wissensstand zu Passivrauchen und anderen Tumoren**

Nach Einschätzung der IARC liegt derzeit keine belastbare wissenschaftliche Evidenz vor, dass andere Tumorlokalisationen außer Lungenkrebs

durch Passivrauchen verursacht werden [2]. Epidemiologische Studien zu Brustkrebs und Exposition gegenüber Passivrauch erbrachten inkonsistente Ergebnisse; neuere Studien berichteten jedoch insbesondere für prämenopausale Brustkrebserkrankungen ein erhöhtes Risiko [6]. Inkonsistente Ergebnisse liegen auch für Krebserkrankungen in der Kindheit (Gehirn und zentrales Nervensystem, Leukämien und Lymphome) und Exposition gegenüber elterlichem Rauchen vor. Hier können mögliche Verzerrungen oder ein Einfluss von anderen Risikofaktoren (Confounder) nicht ausgeschlossen werden [2, 5]. Die Datenlage bezüglich einer Risikoerhöhung für Tumoren des Nasopharynx, der Zervix und des Gastrointestinaltraktes ist derzeit für eine abschließende Beurteilung nicht ausreichend [2, 6].

## Fazit

Tabakrauch gehört mit zu den gefährlichsten Innenraumschadstoffen. Es ist wissenschaftlich eindeutig belegt, dass Passivrauchen Lungenkrebs und eine Vielzahl anderer chronischer Erkrankungen, darunter hauptsächlich Herz-Kreislauf-erkrankungen und Atemwegserkrankungen, verursacht. In Deutschland können – bei äußerst konservativer Schätzung – jährlich mehr als 3.300 Todesfälle bei Nichtrauchern auf das Passivrauchen zu Hause oder am Arbeitsplatz zurückgeführt werden. Neben den rund 260 passivrauchbedingten Lungenkrebstodesfällen bei Nichtrauchern zählen dazu 2.140 Todesfälle durch koronare Herzkrankheit, 770 Todesfälle durch Schlaganfall und 50 Todesfälle durch chronisch obstruktive Lungenerkrankungen sowie 60 Fälle von plötzlichem Kindstod. Hinzu kommen eine Vielzahl von akuten Beschwerden durch Passiv-

rauchen. Ein umfassendes Nichtraucherschutzgesetz mit Rauchverboten sowohl am Arbeitsplatz als auch in öffentlichen Gebäuden und Gaststätten ist deshalb von höchster Priorität.

## Literatur

1. Deutsches Krebsforschungszentrum, Passivrauchen – ein unterschätztes Gesundheitsrisiko, In: Rote Reihe Tabakprävention und Tabakkontrolle Band 5. Hrsg. Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg 2005 (online erhältlich über [www.tabakkontrolle.de/](http://www.tabakkontrolle.de/))
2. IARC International Agency for Research on Cancer. Tobacco smoking and involuntary smoking, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks of Humans. Vol 83. Lyon (Frankreich): IARC, 2004.
3. Steiner M, Hiersche L, Poppitz-Spuhler A, Ridder A. (2007): Tabakrauch – die tägliche Dosis Polonium-210. UMID 1/2007, 18-20
4. Stayner L, Bena J, Sasco AJ, Smith R, Steenland K, Kreuzer M, Straif K. (2007): Lung cancer risk and workplace exposure to environmental tobacco smoke. Am J Public Health 2007; DOI:10.2105/AJPH.2004.061275
5. Kreuzer M, Jöckel KH, Wichmann HE, Straif K. (2006): Rauchen, Passivrauchen und Krebserkrankungen – Aktuelle Studien aus Deutschland und ihr Beitrag zur IARC-Monographie. Der Onkologe 2006; 12:1094-1105
6. Hoffmann B, Jöckel KH, Straif K, Wichmann HE (2006): Staub und Staubinhaltsstoffe/Passivrauchen. In: Wichmann HE, Schlipkötter HW, Fülgraff G (Hrsg.) Handbuch der Umweltmedizin, Kap. VI-2 Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg

## Kontakt

Priv.-Doz. Dr. Michaela Kreuzer  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Fachbereich Strahlenschutz und Gesundheit  
Ingolstädter Landstr. 1  
85764 Neuherberg  
E-Mail: [mkreuzer@bfs.de](mailto:mkreuzer@bfs.de)



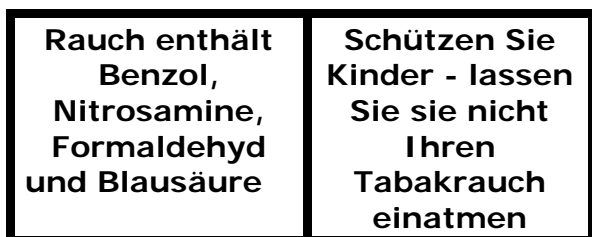
# Kinder-Umwelt-Survey (KUS): Passivrauchen

## German Environmental Survey for Children (GerES IV): Environmental Tobacco Smoke

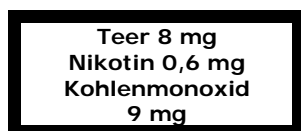
*Christine Schulz, Anja Lüdecke, André Conrad, Margarete Seiwert,  
Detlef Ullrich, Marike Kolossa-Gehring*

**Abstract:** The current extent of Environmental Tobacco Smoke (ETS) exposure of children in Germany is unknown. To fill this gap ETS exposure of children in Germany was investigated in GerES IV using interview-guided questionnaires and analyses of nicotine and cotinine in urine. Tobacco smoke adds to benzene levels in indoor air. Consequently, this parameter was also determined in GerES IV. About half of the 3- to 14-year old children in Germany were living in households with at least one smoker. Cotinine concentrations in urine can be used to identify active smokers and to classify the levels of exposure to ETS. Smoking at home is the most important predictor for benzene concentrations in indoor air. The benzene EC limit value for ambient air ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) was exceeded in 45 % of the homes with daily ETS exposure.

Wer kennt sie nicht: die Warnhinweise auf Zigarettenschachteln. Seit 30. September 2003 müssen 30 % der Vorderseite jeder in der EU verkauften Zigarettenschachtel einen der beiden verpflichtenden Warnhinweise („Rauchen ist tödlich/kann tödlich sein“ und „Rauchen fügt Ihnen und den Menschen in Ihrer Umgebung erheblichen Schaden zu“) einnehmen. Mindestens 40 % der Rückseite einer Packung müssen mit einem der 14 ergänzenden Warnhinweise (Abb. 1) bedruckt sein. Zum 1. Januar 2004 wurden Höchstwerte für Teer (10 mg), Nikotin (1 mg) und Kohlenmonoxid (10 mg) für Zigaretten eingeführt, die innerhalb der EU hergestellt und verkauft werden (Abb. 2).



**Abb. 1:** Beispiele der ergänzenden Warnhinweise auf Zigarettenschachteln, die in der EU hergestellt und verkauft werden



**Abb. 2:** Kennzeichnung von Tabakprodukten

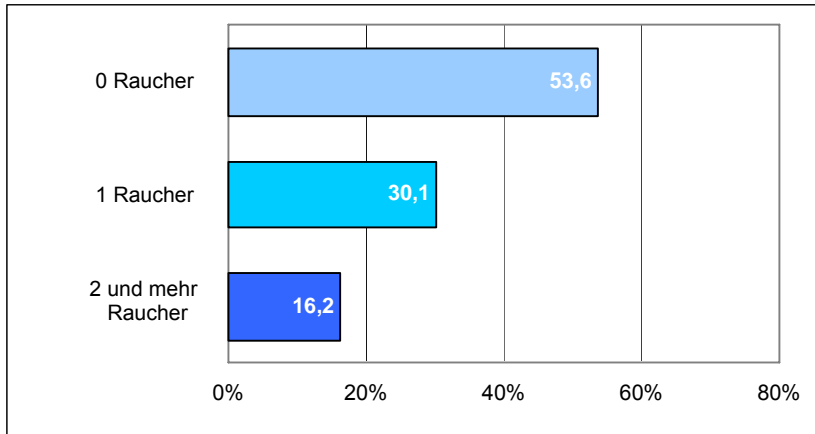
Wir wissen Bescheid und trotzdem: fast jedes zweite 3- bis 14-jährige Kind in Deutschland (46,3 %) lebte 2003/06 in einem Haushalt mit mindestens einem Raucher (Abb. 3), und fast jedes sechste nicht aktiv rauchende Kind (15,5 %)

ist tagtäglich in der Wohnung/dem Haus, in der/dem es lebt, Passivrauch ausgesetzt (Abb. 4). Dies sind Ergebnisse des Kinder-Umwelt-Surveys (KUS) des Umweltbundesamtes [1], dem Umweltmoduls des Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS) des Robert Koch-Institutes. Über die Surveys wurde im UMID 2/2003 [2] und UMID 3/2006 [3] berichtet.

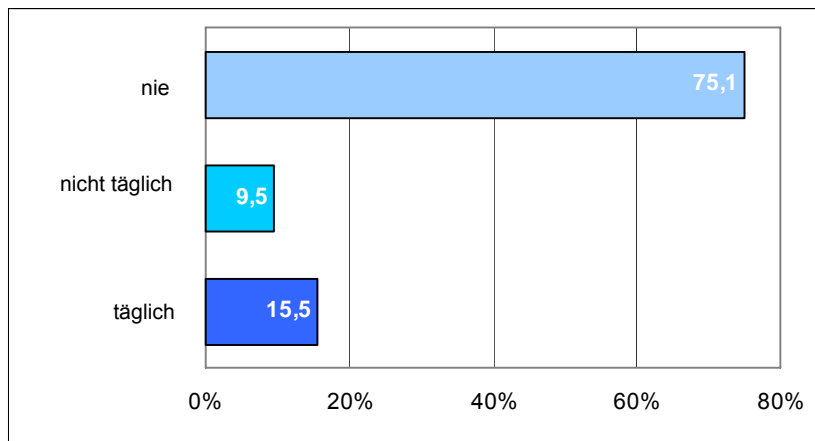
Fast drei von vier der Jungen und Mädchen im Alter von 8 bis 10 Jahren (70,8 %), die selbst nicht rauchen, halten sich nach eigenen Angaben in Räumen auf, in denen geraucht wird. Jeder fünfte 11- bis 14-Jährige (19,3 %), der selbst nicht raucht, ist nach eigenen Angaben den Gesundheitsgefahren durch Passivrauchen sogar tagtäglich ausgesetzt.

Dies sind die Ergebnisse der Befragungen des KUS. Darüber hinaus hat das UBA eine ganze Reihe von Schadstoffen, die im Tabakrauch und im Nebenstromrauch enthalten sind, im Urin der Kinder (s. Tab. 1) und in der Wohnraumluft analysiert.

**Nikotin** sowie sein wichtigstes Stoffwechselprodukt (Hauptmetabolit), das **Cotinin**, sind gebräuchliche Marker für eine Exposition gegenüber Tabakrauch [4]. Das KUS-Team hat die aktiv rauchenden und die nicht aktiv rauchenden Kinder anhand der Cotiningehalte im Urin und der Fragebogenangaben der Eltern und der Kinder zum Rauchverhalten der Kinder identifiziert. Das UBA unterscheidet nicht aktiv rauchende und aktiv rauchende Kinder nach bestimmten Kriterien. Für „nicht aktiv rauchende Kinder“ gelten folgende Bedingungen:



**Abb. 3:** Zahl der Raucher in den Haushalten der nicht aktiv rauchenden 3- bis 14-Jährigen (Angabe der Eltern. Hier wurden auch Kinder berücksichtigt, bei denen kein Cotinin-Wert vorlag. n=1.722), und die Anteile (%) solcher Haushalte in der Bevölkerung



**Abb. 4:** Häufigkeiten der Passivrauchexposition in der Wohnung/in dem Haus, in dem die nicht aktiv rauchenden 3- bis 14-jährigen Kinder leben (Angabe der Eltern. Hier wurden auch Kinder berücksichtigt, bei denen kein Cotinin-Wert vorlag. n=1.722) und die Anteile (%) solcher Haushalte in der Bevölkerung

**Tab. 1:** Nikotin und Cotinin im Morgenurin ( $\mu\text{g/l}$ ) der 3- bis 14-jährigen Kinder in Deutschland

	BG	N	n < BG	% $\geq$ BG	P50	P95	GM
<b>Raucher</b>							
<b>Nikotin</b>	1	66	1	98	138	1.050	83,5
<b>Cotinin</b>	2	66	1	98	519	1.920	319
<b>Nichtraucher</b>							
<b>Nikotin</b>	1	1.656	968	42	< 1	12	1,1
<b>Cotinin</b>	2	1.656	840	49	< 2	16	2,1

Anmerkungen: BG=Bestimmungsgrenze; N=Stichprobenumfang; n < BG=Anzahl der Werte unter BG; %  $\geq$  BG=Anteil der Werte ab der BG; P50, P95=Perzentile; GM=geometrisches Mittel; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt

Eltern und Kinder<sup>1</sup> geben an, dass das Kind nicht aktiv raucht. Der im Urin gemessene Cotininhalt beträgt weniger als  $90 \mu\text{g/l}$ . Danach sind von den 1.722 untersuchten 3- bis 14-jährigen Kindern, von denen Cotinin-Werte vorliegen, 66 Kinder aktive Raucher (3,9 %). Die überwiegende Mehrheit dieser rauchenden Kinder ist

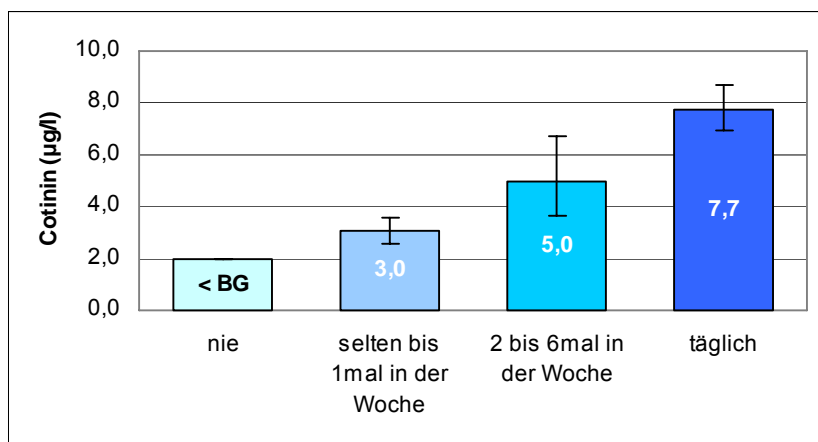
13 bis 14 Jahre alt (n = 60), wobei die Mädchen (n = 37) signifikant häufiger als die Jungen (n = 23) als aktive Raucher identifiziert wurden. Das jüngste Kind ist 9 Jahre alt und männlich. Aber auch im Urin der nicht aktiv rauchenden Kinder (n = 1.656), die einer Passivrauchbelastung ausgesetzt sind, wird Cotinin im Urin nachgewiesen. Die Cotininhalte im Urin steigen mit zunehmender Passivrauchbelastung stetig an (Abb. 5).

<sup>1</sup> Befragt wurden „nur“ die Kinder im Alter ab 8 Jahren.

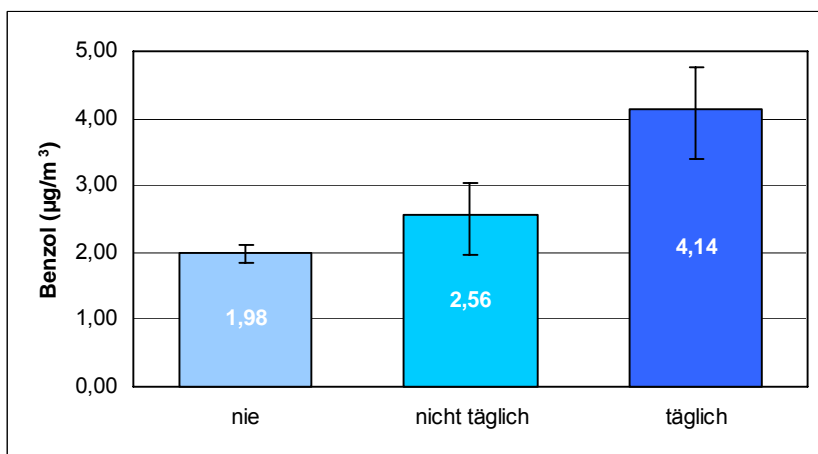
Da Benzol ein krebserregender Stoff ist, gilt dafür das Minimierungsgebot, demzufolge der Kontakt so weit wie möglich vermieden werden soll. Das UBA hat das auch im Tabakrauch enthaltene **Benzol** in der Wohn-Innenraumluft analysiert. Dass Tabakrauch die Qualität der Innenraumluft erheblich beeinträchtigt, zeigen die Ergebnisse: Je häufiger in der Wohnung/dem Haus, in dem die Kinder leben, geraucht wird, desto höher sind die Benzolgehalte in der Wohnraumluft (Abb. 6). In 45 % der Haushalte, in denen täglich geraucht wird, beträgt der Gehalt des gesundheitlich bedenklichen Benzols in der Innenraumluft mehr als  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Zum Schutz der menschlichen Gesundheit darf dieser Wert in der Außenluft in der EU ab 2010 im Jahresmittel nicht überschritten werden. In Haushalten, in denen seltener als täglich geraucht wird, werden in 18 % der Fälle Überschreitungen festgestellt. In Nichtraucherhaushalten werden in 8 % der Fälle Benzolgehalte in der Innenraumluft beobachtet, die über  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegen. Zusätzlich zum Tabakrauch sind der Straßenverkehr sowie Kfz-Anlagen, wie z. B. Garagen am Haus, Quellen für Benzol in der Innenraumluft.

Für gezielte Interventions- und Präventionsmaßnahmen müssen die betroffenen Gruppen identifiziert, gezielt angesprochen und in einer für die betroffene Gruppe möglichst passgenau zugeschnittenen Weise aufgeklärt werden. Allerdings muss in diesem Zusammenhang auch angemerkt werden, dass in Deutschland der Nichtraucherschutz im Vergleich zu unseren Nachbarländern eher gering ist. So gibt es das in anderen Ländern längst eingeführte Rauchverbot in Gaststätten in Deutschland (noch) nicht. Die ersten Auswertungen der KUS-Daten belegen, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Sozialstatus der Eltern, ihrem Rauchverhalten und damit auch der Passivrauchbelastung der Kinder gibt. Kinder aus Familien mit niedrigem Sozialstatus haben höhere Cotiningehalte im Urin als diejenigen aus Familien mit mittlerem und vor allem höherem Sozialstatus (Abb. 7).

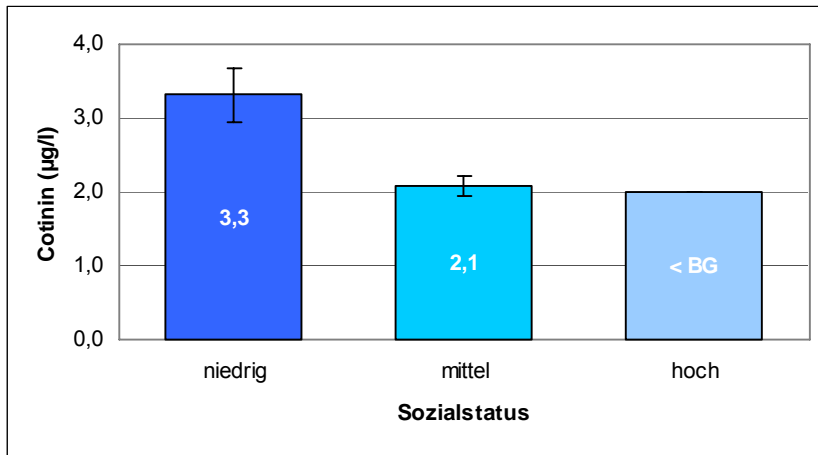
In den weitergehenden, vertiefenden Auswertungen des Kinder-Umwelt-Surveys wird das UBA ein differenziertes Profil der dem Passivrauch ausgesetzten Kinder ermitteln, um Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit dieser Kinder vorschlagen zu können.



**Abb. 5:** Cotiningehalte im Urin der nicht aktiv rauchenden 3- bis 14-jährigen Kinder (n=1.656) nach der Häufigkeit der Passivrauchexposition in der Wohnung/in dem Haus, in der/in dem diese Kinder leben (Selbstangabe der Eltern); angegeben sind die geometrischen Mittelwerte und deren 95%-Konfidenzintervalle; BG=Bestimmungsgrenze



**Abb. 6:** Benzolgehalte in der Innenraumluft (n=571, ausgeschlossen sind die aktiv rauchenden Kinder) und Häufigkeit der Passivrauchexposition zu Hause (Angabe der Eltern); angegeben sind die geometrischen Mittelwerte und deren 95%-Konfidenzintervalle



**Abb. 7:** Cotiningehalte im Urin der nicht aktiv rauchenden Kinder (n=1.656) nach dem Sozialstatus; angegeben sind die geometrischen Mittelwerte und deren 95%-Konfidenzintervalle; BG=Bestimmungsgrenze

## Literatur

1. Schulz, C., Babisch, W., Becker, K. et al. (2004): Kinder-Umwelt-Survey - das Umweltmodul im KiGGS. Teil 1: Konzeption und Untersuchungsprogramm. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 47, 11 (2004) 1066-1072
2. Schulz, C., Dürkop, J., Becker, K., Szewzyk, R., Roßkamp, E., Ullrich, D., Babisch, W. (2003): Umweltsurvey für Kinder - ein Modul im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey. UMID 2/2003, 7-9
3. Scheffer, I., Wolf, U., Kolossa-Gehring, M., Kurth, B.-M. (2005): Studie zur Gesundheit von Kinder und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) und Kinder-Umwelt-Survey (KUS) – erste Ergebnisse. UMID 3/2006, 5-7
4. Hoffmann, B., Jöckel, K.H., Straif, K., Wichmann, H.E. (2006) Staub und Staubinhaltsstoffe/Passivrauchen. In: Handbuch der Umweltmedizin. Wichman, Schlipkötter, Fülgraf (Hrsg.), ecomed Fachverlag, 33. Erg. Lfg. 03/06, VI-2

## Kontakt

Christine Schulz  
 Umweltbundesamt  
 Fachgebiet Toxikologie,  
 gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung,  
 Corrensplatz 1  
 14195 Berlin  
 E-Mail: [christine.schulz@uba.de](mailto:christine.schulz@uba.de)

# Umweltbewusstsein 2006: Ergebnisse der neuen BMU/UBA-Repräsentativumfrage

## Environmental Awareness in Germany: Results of the 2006 Survey

*Michael Wehrspau*

**Abstract:** Every two years, the Federal Ministry for the Environment and the Federal Environment Agency in Germany run a survey on the environmental awareness of the German population. This is performed by a social science research institute. In this survey, a whole range of issues is addressed. The recent results show an increase of awareness of the interviewed persons concerning health problems caused by environmental impacts. 26 % of the interviewees report a strong impact. Knowing people who suffer from allergies plays an important role. Dust particles and chemical pollutants are seen as main causes for hazards towards human health.

But in people's everyday life, this high level of environmental awareness does not generally result in more environmental friendly behaviour. If people assess environmental policy measures as unfair and unjustified, this impression results in a certain lack of acceptance. Therefore, the issue of "Ecological Justice" will become more important in future communication on environmental policies.

Seit Beginn der 90er Jahre geben BMU und UBA regelmäßig bundesweite Repräsentativumfragen zum Umweltbewusstsein und alltäglichen Umweltverhalten der Bürgerinnen und Bürger in Auftrag. Seit 1996 werden diese Umfragen jedes zweite Jahr durchgeführt und mit vertiefenden sozialwissenschaftlichen Analysen verbunden. Im Frühsommer 2006 fand eine neue Befragungswelle statt, erarbeitet von einer Arbeitsgruppe um Prof. Kuckartz an der Universität Marburg in Kooperation mit dem Feldforschungsinstitut TNS Emnid. Die Basisdaten wurden im Dezember in einer kostenfrei zu beziehenden Broschüre – sowie als Internet-Download – veröffentlicht. [1]

Meist in Form von Zeitreihen stehen dabei Daten unter anderem in folgenden Themenfeldern zur Verfügung:

- Einschätzung der Umweltverhältnisse regional und global sowie Erwartungen im Hinblick auf zukünftige Trends,
- Stellenwert der Umweltpolitik in der Öffentlichkeit, auch im Vergleich mit anderen Politikfeldern,
- Einschätzung von umweltpolitischen Maßnahmen, inkl. Entwicklung der Zahlungsbereitschaft,
- grundlegende umweltbezogene Werthaltungen und Orientierungsmuster in der Bevölkerung, sowie

- ausgewählte Themen bezüglich des Konsumverhaltens im Alltag und die Bereitschaft der Bürgerinnen und Bürger zum eigenen Engagement für den Umweltschutz.

Zusätzliche Schwerpunkte waren im Jahr 2006 die Themen Energiewende und Ökologische Gerechtigkeit.

Von zentralem Interesse sind immer auch die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit, so wie sie sich in der Perspektive der Bevölkerung darstellen.

### Gesundheitsbelastung durch Umweltprobleme

Danach gefragt, wie stark derzeit Umweltprobleme ihre Gesundheit belasten, haben 26 % der Befragten eine „starke“ oder sogar „sehr starke“ Belastung angegeben. Das ist ein Anstieg um 4 % gegenüber der Befragung im Jahre 2004. Im Vergleich zu den Erhebungen in den Jahren 2000 oder 2002 gibt es einen deutlichen Rückgang der sich ganz unbelastet fühlenden Menschen.

Dabei spielen Erfahrungen mit allergischen Erkrankungen eine wichtige Rolle. In vielen Studien ist erhoben worden, dass ein Großteil der Bevölkerung den Ausbruch von Allergien nicht zuletzt durch Umwelteinflüsse verursacht sieht. Folglich müssten, wenn wirklich eine erhöhte Gesundheitsbelastung vorliegt, auch Allergien eine größere Bedeutung gewinnen. Wie folgende Tabelle 1 zeigt, ist das in der Tat auch so:

**Tab. 1:** Persönliche Erfahrung mit allergischen Erkrankungen (Zeitreihe)

Angaben in % (Mehrfachnennungen möglich), nach [1], Tab. 19, S. 37

Frage: Haben Sie in den letzten drei Jahren persönliche Erfahrungen mit allergischen Erkrankungen gemacht, d. h. sind Sie selbst oder jemand in Ihrem persönlichen Umfeld von solchen Erkrankungen betroffen, und wenn ja, um wen handelt es sich dabei?

	Erhebungsjahr			
	2000	2002	2004	2006
Ja, ich bin selbst betroffen	17	17	18	19
Ja, ein Mitglied meines Haushalts ist betroffen	13	19	20	21
Ja, in meinem engeren Freundeskreis gibt es Betroffene	16	18	19	26
Ja, im weiteren Bekanntenkreis gibt es Betroffene	17	21	22	31
Nein, ich kenne niemanden persönlich, der von allergischen Erkrankungen betroffen ist	51	43	39	34

Weiterhin angestiegen ist die von den Allergien ausgelöste Beeinträchtigung der subjektiven Befindlichkeit. Rund ein Viertel derjenigen, welche entweder selbst betroffen sind oder in deren Haushalt jemand an Allergien leidet, melden eine starke Beeinträchtigung durch die Erkrankung.

Zu sehen ist hier allerdings auch, dass die persönliche Erfahrung mit Allergien nicht unbedingt eine eigene Betroffenheit der jeweils befragten Person widerspiegelt – es sind vor allem die Beobachtungen im eigenen sozialen Umkreis, welche für die meisten Befragten einen starken Anstieg einschlägiger Erkrankungen signalisieren. Gab im Jahr 2000 noch mehr als die Hälfte der Befragten kund, persönlich keine an Allergien leidenden Menschen zu kennen, kann das heute nur mehr knapp jede(r) Dritte von sich behaupten.

Diese gewissermaßen indirekte Betroffenheit hat mit einem Merkmal des Umweltbewusstseins zu tun, welches in der Forschung in den letzten Jahren immer wieder erhoben wurde: die sog.

Nah/Fern-Differenz. Denn während heute nur rund ein Viertel der Befragten starke Belastungen konstatiert (s.o.), glauben nicht weniger als 75 %, dass in etwa 25 Jahren unsere Kinder und Enkelkinder „(sehr) starken“ durch Umweltprobleme verursachten Gesundheitsbelastungen ausgesetzt sein werden. Ähnliche Diskrepanzen gibt es zwischen den Einschätzungen bezüglich der Umweltqualität in der eigenen Gemeinde sowie dem Urteil über die globale Umweltqualität. Folglich werden Umweltprobleme von der großen Bevölkerungsmehrheit als globale Gefährdungen wahrgenommen, die erst in der Zukunft ihre volle Wirksamkeit entfalten – und dann massiv die menschliche Gesundheit verschlechtern – werden.

### Ursachen umweltbedingter Gesundheitsbelastungen

Der folgenden Tabelle 2 ist zu entnehmen, welche Gefährdungspotenziale die Bürgerinnen und Bürger als besonders wichtig ansehen.

**Tab. 2:** Umweltbedingte Gesundheitsbelastungen (Rangliste nach Antwortextremen)

Angaben in % der Befragten, nach [1], Abb. 13, S. 36

Frage: Sagen Sie mir bitte, wie stark Sie sich durch die folgenden Faktoren in Ihrer Gesundheit belastet fühlen (Antwortvorgaben: „äußerst stark...“, „stark...“, „mittelmäßig...“, „etwas...“ sowie „überhaupt nicht belastet“)

Rangfolge	Empfundene Belastungsquellen	„äußerst stark“ und „stark“	„überhaupt nicht“
1	Feinstaub, z.B. Diesel-Rußpartikel, in der Außenluft	24	17
2	Tabakrauch in Innenräumen	21	42
3	Chemikalien in Produkten und Gegenständen des täglichen Bedarfs	20	15
4	Schadstoffe in Lebensmitteln	18	18
5	Abstrahlung von Mobilfunkmasten	12	46
6	Abstrahlung durch Handys	12	41
7	Lärm insgesamt	11	31
8	Schimmel in Gebäuden	10	62
9	Schadstoffe in der Innenraumluft	9	43
10	Schadstoffe im Trinkwasser	6	54

Auch hier ist die oben erwähnte indirekte Betroffenheit wieder zu sehen: Bislang gibt nur rund jede(r) Vierte bis Fünfte eine starke Belastung durch Feinstaub oder chemische Schadstoffe an, aber der Anteil derjenigen, welche sich unbelastet fühlen, liegt unter 20 %. Generell fühlen sich bei fast allen der vorgegebenen Belastungsquellen beträchtliche Anteile der Befragten zumindest leicht belastet. Das weist auf eine sehr hohe Sensibilisierung in der Bevölkerung im Hinblick auf latente Gefahrenquellen hin, die sozusagen schon präsent sind, auch wenn sie (noch) nicht zum Ausbruch akuter Gesundheitsprobleme geführt haben.

Die Befürchtungen gegenüber Feinstaub und Schadstoffen in der Innenraumluft hängen von der Wohnortgröße und der Wohnlage ab: In Städten mit 500.000 und mehr Einwohnern sowie beim Wohnen an einer stark befahrenen Hauptverkehrsstraße steigt der Anteil derjenigen, die sich stark belastet fühlen, teilweise deutlich an. Faktoren wie Geschlecht, Bildungsgrad und spezifische Lebensformen der Befragten (z. B. kleine Kinder im Haushalt) erweisen sich in den vertiefenden Analysen im Rahmen von Korrelationsanalysen in der Regel als durchaus wichtig (s. u.), zeigen aber auf der – bislang vorliegenden – Ebene der Basisdaten noch keine eindeutigen Effekte.

### Eigene Beiträge zum Umweltschutz

Angesichts der teilweise ja sogar sehr hohen Sensibilität in der Bevölkerung gegenüber umweltbedingten Beeinträchtigungen und vor allem (Zukunfts-)Gefährdungen wäre eigentlich eine große Bereitschaft für umweltschonende Verhaltensweisen im Alltag zu erwarten. Gemäß der – in der

sozialwissenschaftlichen Umweltforschung schon länger anhaltenden – Diskussion über die sog. „Kluft zwischen Umweltbewusstsein und Verhalten“ sind allerdings differenzierte Betrachtungen angeraten. Tabelle 3 zeigt einige Beispiele einschlägiger Fragestellungen.

Dass Produktgruppen wie Putzmittel sowie Farben/Lacke in der Rangfolge oben stehen, verweist auf den Umstand, dass bei deren Nennung in der Frageformulierung viele Befragte hier offenbar eine Art Generalverdacht wie „Vorsicht Chemie!“ aktivieren (auch in Tabelle 2 hat die Belastungsquelle mit dem Stichwort „Chemikalien“ den niedrigsten Wert bei den „überhaupt nicht“ Belasteten). Gleichzeitig wird aber auch deutlich, dass die Vorsilbe „Bio“ oder auch die Rede von „natürlichen Inhaltsstoffen“ als Leitfaden für Sicherheitsstreben im Alltag und darauf aufbauende Umorientierungen im Konsumverhalten bislang nur bei Minderheiten der Befragten angekommen ist.

Daher liegt es nahe, nicht von einer generellen Kluft zwischen Bewusstsein und Verhalten bei den Befragten zu reden, sondern Defizite der Umweltkommunikation für das Ausbleiben einer wirklich breiten Umorientierung im Alltags- (und d. h. hier besonders: Konsum-)Verhalten verantwortlich zu machen.

Bei den Betroffenen selbst kann eine solche Interpretation mit voller Zustimmung rechnen. Um Schulnoten gebeten im Hinblick auf die Frage, wie gut sich die Menschen über die Gesundheits- und Umweltverträglichkeit von Lebensmitteln und Produkten informiert fühlen, vergaben unter 20 % eine gute Note („sehr gut“ gar nur 2 %). „Mangelhaft“ informiert fühlen sich dagegen 22 % und „ungenügend“ 6 %.

**Tab. 3:** Verwendung ökologischer Produkte (Rangliste nach Wichtigkeit)

Angaben in % der Befragten, nach [1], Tab. 21, S. 39

*Bitte des Interviewers: Im Folgenden haben wir einige Aussagen zur Verwendung von ökologischen Produkten zusammengestellt. Bitte sagen Sie mir jeweils, welche Rolle dies für Sie spielt*

Rangfolge		eine sehr große Rolle	eine eher große Rolle	eine eher kleine Rolle	überhaupt keine Rolle
1	Beim Kauf von Putzmitteln spielt die Gesundheits- und Umweltverträglichkeit für mich...	21	44	26	8
2	Die Verwendung von Bio-Farben und Bio-Lacken in meinen Wohnräumen spielt für mich...	15	35	31	19
3	Bei meiner Ernährung spielen Bio-Lebensmittel...	10	28	47	15
4	Ob Kosmetikartikel vorwiegend natürliche Inhaltsstoffe aufweisen, spielt für mich...	12	29	34	25

Generell wird das konsequente umweltpolitische Handeln vor allem vom Staat erwartet. Große Mehrheiten der Befragten sprechen sich für eine Intensivierung der Umweltpolitik, für ein konsequentes Vorantreiben der Energiewende und für eine internationale Vorreiterrolle Deutschlands aus. Aber: die meisten Befragten vermissen ein diesbezügliches Handeln. So glaubt beispielsweise nur jede(r) Vierte, dass der Staat im Bereich der Gentechnik genug tue, um die Sicherheit und Gesundheit der Bevölkerung zu gewährleisten.

Wohlbegründete staatliche Maßnahmen können mit einer sehr hohen Akzeptanz bei der Bevölkerung rechnen, auch wenn sie mit erheblichen Eingriffen in das tägliche Leben verbunden sind: Dass z. B. Straßen zur Verringerung der Feinstaubbelastung vorübergehend für den Verkehr gesperrt werden, befürworten fast 80 %, davon 40 % sogar sehr. Aber auch andere verkehrspolitische Maßnahmen wie die Förderung des Fuß- und Radverkehrs oder die Sperrung von Innenstädten für den Autoverkehr werden nur von Minderheiten (ein Viertel bis etwa ein Drittel, meistens deutlich weniger) abgelehnt.

Einen Punkt gibt es aber offenbar, der die Akzeptanz der Umweltpolitik schwer beschädigen kann: nämlich der Verdacht, es gehe dabei ungerecht zu!

## **Ökologische Gerechtigkeit und die Akzeptanz der Umweltpolitik**

In Bezug auf die Werthaltungen in der Bevölkerung steht die Gerechtigkeit ganz oben: Dass wir die Umwelt nicht auf Kosten der nachkommen Generationen ausplündern dürfen, dafür votieren 89 %, ebenso findet der faire Handel mit den Entwicklungsländern bei 82 % Zustimmung.

Aber auch dann, wenn es um die Bewertung von konkreten umweltpolitischen Maßnahmen geht, spielt die Gerechtigkeitsfrage eine zentrale Rolle – allerdings hier im umgekehrten Sinne: So stoßen für die eigenen Finanzen der Bürgerinnen und Bürger relevante umweltpolitische Instrumente wie Energiesteuern als Anreize für Innovations- und Sparsamkeitsverhalten oder die Einführung einer City-Maut auf eine recht schroffe Ablehnung – und das trotz einer beachtlichen allgemeinen Zahlungsbereitschaft für die Belange des Umweltschutzes. Offenbar wird bei solchen Maßnahmen eine sozial unter-

schiedliche Absenkung von Lebensqualität befürchtet.

Die Beziehungen zwischen Umwelt und Gerechtigkeit sind für die sozialwissenschaftliche Umweltforschung ein neues Thema. Meist wird es – dann „Umweltgerechtigkeit“ genannt – auf die unterschiedliche soziale Verteilung von Umweltbelastungen eingeschränkt. Aber: Bei der Frage, wie man die eigene Belastung im Vergleich zur derjenigen der Bevölkerung einschätze, gaben nur rund 8 % an, sich „eher stärker belastet“ zu fühlen. Ganz anders sieht es dagegen aus, wenn ganz allgemein nach der Gerechtigkeit heute in Deutschland gefragt wird: Hier meinen 31 %, dass sie etwas weniger erhalten als sie verdient hätten, weitere 9 % klagen sogar über eine sehr hohe eigene Benachteiligung. Umweltpolitische Maßnahmen werden von diesen Personen vermutlich dann nicht akzeptiert, wenn noch eine Verschlechterung der eigenen Situation erwartet wird.

Daher ist heute auch eine Diskussion über „Ökologische Gerechtigkeit“ in einem erweiterten Sinne entstanden, in der die Bildung eines neuen Wohlstands- und Wohlfahrtsverständnisses erstrebt wird, welches die private Lebensqualität und die Bewahrung des Kollektivgutes Umweltzustand miteinander zu integrieren vermag [2]. Zusammen mit dem Abbau der oben beschriebenen massiven Informationsdefizite liegt hier die zentrale zukünftige Herausforderung der Umweltpolitik.

Die vertiefenden sozialwissenschaftlichen Analysen zur Repräsentativumfrage 2006 werden in diesem Frühjahr vorliegen und dann im UBA-Internet-Angebot allgemein zugänglich sein.

## **Literatur**

1. BMU/UBA: Umweltbewusstsein in Deutschland 2006. (verfügbar unter [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Themenfeld „Umweltbewusstsein und nachhaltiger Konsum“).
2. Materialien unter „Ökologische Gerechtigkeit“ über [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Themenfeld „Umweltbewusstsein und nachhaltiger Konsum“.

## **Kontakt**

Dr. Michael Wehrspau  
Umweltbundesamt  
Fachgebiet Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
E-Mail: [michael.wehrspau@uba.de](mailto:michael.wehrspau@uba.de)



# Staatliche Instrumente gegen Irreführung bei Lebensmitteln

## Public Instruments against misleading information concerning food

Klaus J. Henning

### Einführung

Nicht nur zum Schutz der Gesundheit vor gefahrenbehafteten Produkten sehen die Vorschriften des gesundheitlichen Verbraucherschutzes staatliche Eingriffs- und Kontrollrechte vor. Auch die selbst bestimmte freie Wahl von Produkten, die Verbraucherautonomie, ist geschützt.

Die Verbraucherautonomie ist bedroht, wenn die gesetzlichen Anforderungen an Wahrheit und Klarheit bei der Vermarktung von Lebensmitteln nicht erfüllt werden oder wenn zulassungspflichtige Arzneimittel unter dem Deckmantel von Lebensmitteln verkauft werden, ohne von der zuständigen Behörde zugelassen worden zu sein. Verstöße gegen die Vorschriften zum Schutz vor Irreführung und Verstöße gegen die Zulassungspflicht sind verboten und strafbar, §§ 11 - 13, 58 f Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB), §§ 21, 96 Nr. 5 Arzneimittelgesetz (AMG).

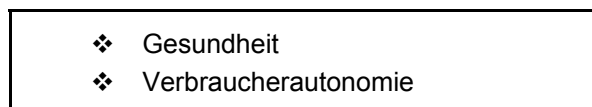


Abb. 1: Zwei Schutzgüter im Verbraucherschutz

### Die Hoffnung auf Gesundheit durch Lebensmittel

Der Trend zu „gesunder Ernährung“ führt dazu, dass manche Lebensmittel mit wissenschaftlichen Gesundheitsargumenten angepriesen werden, deren Wahrheitsgehalt näherer Betrachtung nicht standhält. Eine besonders verführerische Produktgruppe sind Nahrungsergänzungsmittel<sup>1</sup>. Sie können bereits durch ihre für Lebensmittel untypische Form – Tabletten, Kapseln, Pillen, Flüssigampullen – Verbraucher zur Vermutung verleiten, die Produkte hätten eine spezifische medizinische Wirksamkeit. Bei diesen Produkten besteht in besonderer Weise die Gefahr, dass durch Werbung mit „Gesundheit“ irreführt und in Gesundheit und Autonomie des Verbrauchers eingegriffen wird<sup>2</sup>. Wer im Vertrauen auf Werbebehauptungen über Lebensmittel die notwendige Therapie seiner Krankheit unterlässt und z. B. Nahrungsergänzungsmittel anstelle der indizier-

ten Arzneimittel einnimmt, setzt sich Gesundheitsrisiken aus.

Der Markt boomt weltweit. Ängste und Hoffnungen werden geweckt und unterhalten. Gelegentlich sind die Produkte nicht einmal Lebensmittel, sondern – zulassungspflichtige, aber nicht zugelassene – Arzneimittel. Die Zulassungspflicht für Arzneimittel ist Ausdruck des Vorsorgeprinzips<sup>3</sup> und darf nicht durch Vorspiegelung, es handle sich nur um ein Lebensmittel, umgangen werden. Die für die Abgrenzung entscheidenden Vorschriften gibt das EU-Recht vor: Artikel 2 VO (EG) 178/2002 und Artikel 1 Nr. 2 Richtlinie 2002/83/EG in der Fassung von Artikel 1 der Richtlinie 2004/27/EG. Gerichte werden nicht nur in Deutschland mit Streitigkeiten überschwemmt.

Nahrungsergänzungsmittel bieten Anlass zu verstärkter Aufmerksamkeit von Wirtschaftsbeteiligten in wettbewerbsrechtlichen Streitigkeiten und von Behörden.

Fachbehörden des Bundes haben seit Beginn des Booms immer wieder öffentlich kritisch Stellung genommen und Risikobewertungen veröffentlicht: Im Jahr 1996 zweifelnd zur Erforderlichkeit von Nahrungsergänzungsmitteln („bei ausgewogener Ernährung überflüssig“), 1995 zur „Wunderdroge“ Melatonin (kein Nahrungsergänzungsmittel, sondern Arzneimittel), 2000 zu hoch dosierten Vitaminprodukten (u. U. risikobehaftet, Arzneimittel), 2001 zu isoliertem Beta-Carotin (aus Gesundheitsgründen Höchstmengen erforderlich), 2002 zu AFA-Algen (können keine medizinische Therapie ersetzen) und zu Kava-Kava-haltigen Produkten (Gesundheitsrisiken), 2006 zu Muskelaufbaupräparaten (hoch riskant, keine Nahrungsergänzungsmittel, sondern Arzneimittel) und Zimtpräparaten (Arzneimittel, sofern zur Behandlung von Diabetes angeboten)<sup>4</sup>.

Überwachungsbehörden der Bundesländer sind z. B. bei Muskelpräparaten (insbesondere für Männer), Schlankheitsmitteln (insbesondere für Frauen), Vitaminpräparaten und sog. „Krebsmitteln“<sup>5</sup> tätig geworden, die als Lebensmittel in den

<sup>1</sup> Definition: §1 Nahrungsergänzungsmittelverordnung (NemV)

<sup>2</sup> Daher ist eine Anzeigepflicht vorgeschrieben, § 5 NemV

<sup>3</sup> Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Die Anwendung des Vorsorgeprinzips, KOM (2000) 1

<sup>4</sup> Alle genannten Pressemitteilungen beim Bundesinstitut für Risikobewertung unter: [www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

<sup>5</sup> Kammergericht Berlin, Deutsche Lebensmittelrundschau 2005, 210 ff

Verkehr gebracht wurden, obwohl es sich um Arzneimittel handelte.

Für den Verbraucher – wie für den Richter – ist oft unklar, woher er Orientierung im Informationsdschungel wissenschaftlicher Behauptungen zur „Gesundheit“ von Produkten beziehen soll. Er steht nicht nur den wissenschaftlichen Informationen von Herstellern, Verbraucherbänden und nationalen Behörden gegenüber, sondern hört weltweit wissenschaftliche Stimmen aus vielen staatlichen und nicht-staatlichen Ebenen, deren Seriosität er kaum beurteilen kann. Neutraler sachverständiger Rat wird benötigt.

Ebene	Akteure der Ebenen
Globale Ebene	Einrichtungen von WHO, FAO und OECD
EU-Ebene	Rat, Kommission, EuGH
Nationale Ebene	Parlament, Regierung, Bundesverwaltung
Regionale Ebene	Länderbehörden
Lokale Ebene	Behörden der Gemeinden
DIE GESELLSCHAFT	Presse, NGOs, Wissenschaften

Abb. 2: Globale Märkte – viele Ebenen

Einerseits muss der Verbraucher natürlich mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Auffassungen über Sinn und Unsinn von Produkten leben. Das ist der Preis der Freiheit. Behörden können nicht für jedes Produkt eine Risikobewertung bieten. Zulassungsverfahren müssen die Ausnahme bleiben.

Andererseits soll er ausreichend vor Täuschung und Verstößen gegen die Zulassungspflicht geschützt werden.

### Eingrenzung der Irreführung und der Verstöße gegen die Zulassungspflicht

Privatrechtliche Instrumente, also Wettbewerbsstreitigkeiten der Konkurrenten und Wettbewerbsvereine, reichen offenbar nicht aus. Das zeigen die immer vollmundigeren Produktwerbungen z. B. in der Gelben Presse und im Internet. Als staatliche Instrumente für den Schutz vor Täuschung stehen europäische Verordnungen und Bundesgesetze sowie deren Umsetzung – die nach Art. 83 Grundgesetz regelmäßig durch Behörden der Bundesländer erfolgt – zur Verfügung. Die Mitarbeit bei Produktstandards in Form von DIN-, EN- oder ISO-Normen, die den

Stand der Wissenschaft wiedergeben, und die staatliche Information und Kommunikation mit dem Bürger gehören ebenfalls dazu.

- ❖ Erlass von Rechtsvorschriften des gesundheitlichen Verbraucherschutzes
- ❖ Vollzug der Gesetze durch Behörden der Länder
- ❖ Mitarbeit bei Produktstandards (DIN / EN / ISO-Normen)
- ❖ staatliche Information und Risikokommunikation

Abb. 3: Vier Arten staatlicher Instrumente gegen Irreführung

Die Instrumente ergänzen sich. Ihre Verwendung bedarf der Feinabstimmung. Rollen und Zuständigkeiten müssen beachtet werden. Eine Rechtsvorschrift ohne sachgerechtes Vollzugskonzept bewirkt wenig. Die Auslegung der Vorschriften über Irreführung und Zulassungspflicht durch Behörden und Gerichte muss für Wirtschaft und Verbraucher voraussehbar sein. Dies ist eine Schwachstelle, wie den einschlägigen Kommentaren und der täglichen Rechtsprechung zu entnehmen ist.

Eine gute Kooperation und Kommunikation erleichtert das Geschäft der Behörden in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich. Verbesserungspotentiale bestehen wohl in der Zusammenarbeit zwischen Staatsanwaltschaften und Überwachungsbehörden und zwischen Überwachungsbehörden für Arzneimittel und für Lebensmittel. Uneinheitlicher Rechtsprechung ist allerdings die beste Behördenkooperation, die in Bund-Länder-Ausschüssen gepflegt wird, nicht gewachsen. Eine einheitliche Rechtsauslegung ist zwischen Flensburg und Garmisch nicht leicht zu erreichen, auf dem europäischen Markt naturgemäß noch schwieriger.

- ❖ Dokumentation der eigenen Entscheidungen verhindert interne Widersprüche
- ❖ Abstimmung mit anderen Landes- und Bundesbehörden verhindert externe Widersprüche
- ❖ Kommunikation mit Verbänden kann
  - behördliche Entscheidungen und Begründungen verbessern und
  - Chancen für die Durchsetzung vernünftiger Lösungen erhöhen

Abb. 4: Verfahrensgrundsätze für behördliches Handeln im Verbraucherschutz

Zum modernen Vollzug im Zeitalter von Partizipation<sup>6</sup> und Informationsfreiheit<sup>7</sup> gehört außer einheitlicher Rechtsauslegung staatliche Kommunikation, z. B. über die Medien<sup>8</sup>. Wenn dem Verbraucher verständlich erklärt wird, was er von Lebensmitteln erwarten kann und wo übertriebene Erwartungen erweckt werden, kann er seine Kaufentscheidungen bewusster treffen. Ein Informationsverwaltungsrecht entsteht und bedarf sachgerechter Handhabung<sup>9</sup>.

Ein besonders sensibler Punkt ist die Übersetzung von wissenschaftlicher Terminologie in Verbrauchersprache. Ohne sie funktioniert der Vermittlungsprozess von Behörde zu Verbraucher nicht. Andererseits ist die Beherrschung der wissenschaftlichen Fachsprache erforderlich, sonst setzen Behörden eine den Gesetzen entsprechende Produktinformation gegenüber professionellen gewerblichen Ansprechpartnern nicht gerichtsfest durch. Festgelegte wissenschaftliche Standards in Form von DIN-, EN- oder ISO-Normen können die Auslegung und Durchsetzung von Rechtsvorschriften unterstützen, da diese auf den Stand der Wissenschaften Bezug nehmen<sup>10</sup>.

Aus rechtlicher Sicht sollte sich die heterogene Auslegung der Vorschriften zur Irreführung und zur Produktabgrenzung Arzneimittel/Lebensmittel verstetigen und vereinheitlichen, damit die Rechtssicherheit wächst.

Aus Sicht der Verbraucherkommunikation sollte staatliche Kommunikation in Kooperation mit anderen Partnern ein höheres Maß an Verbraucherkompetenz vermitteln, damit bewusste, sachlich-kritische Produktentscheidungen getroffen

werden: Kritisch auch hinsichtlich der eigenen Verantwortung des Verbrauchers im Umgang mit Risiken.

Die neu erlassene Verordnung (EG) 1927/2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel soll in einigen Jahren europaweit für bessere Standards bei gesundheitsbezogenen Aussagen über Lebensmittel sorgen. Da die Sammlung der für Lebensmittel bisher beanspruchten Wirkungen erst anläuft<sup>11</sup>, die dann bewertet werden sollen, und großzügige Umstellungsfristen vorgesehen sind, ist in absehbarer Zeit durch die neue Verordnung eine Änderung auf dem Lebensmittelmarkt kaum zu erwarten.

## Fazit

Die Anpreisung der Gesundheitswirkungen von Lebensmitteln nimmt überhand. Wirksamkeit und Unbedenklichkeit werden, anders als bei zulassungspflichtigen Arzneimitteln, nicht prophylaktisch überprüft. Regelungen zum Schutz vor Irreführung und zur Einhaltung der Zulassungspflicht im Interesse von Wirtschaft und Verbraucher wirken suboptimal, nicht zuletzt wegen uneinheitlicher Rechtsanwendung und Rechtsprechung.

## Kontakt

Klaus J. Henning  
Bundesinstitut für Risikobewertung  
Thielallee 88-92  
14195 Berlin  
E-Mail: [Klaus.Henning@bfr.bund.de](mailto:Klaus.Henning@bfr.bund.de)

---

<sup>6</sup> Vgl. Henning, Verbraucherschutz und Partizipation aus der europäischen Perspektive, Berliner Wissenschaftsverlag, Berlin, 2004

<sup>7</sup> Vgl. M. Kloepfer, K.v. Lewinski, Das Informationsfreiheitsgesetz des Bundes, DVBl 2005, 1277 ff

<sup>8</sup> Hertel, Henseler, ERIK – Entwicklung eines mehrstufigen Verfahrens der Risikokommunikation, Berlin, 2005

<sup>9</sup> Vgl. Henning, Lebensmittelbewertungen und Informationsverwaltungsrecht, Stoffrecht 2006, 256 ff

<sup>10</sup> Vgl. Fischer, „Stand von Wissenschaft und Technik“ im Pflanzenschutzrecht, Lexion Verlag, Berlin, 2004

---

<sup>11</sup> Vgl. Aufruf an die Lebensmittelwirtschaft im Bundesanzeiger vom 14.12.2006, 7280

# Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Holzofen

The side effects of comfort:

Particulate Matter from fireplaces and wood stoves

Anja Behnke, Wolfgang Straff

In den 70er- und 80er-Jahren wurden Kachelöfen aus den Wohnungen verbannt, galten als unmoderne und überflüssige Platzverschwender. Heute erfahren offene Kamine und Kaminöfen sowie Kachelöfen eine Renaissance. Sie werden in verschiedenen Preiskategorien im Handel angeboten (billige Modelle sind schon für weniger als 200 € zu haben) und erfreuten sich so gerade im vergangenen Winter, auch vor dem Hintergrund der drastisch gestiegenen Kosten für Erdgas und Heizöl, einer starken Nachfrage. In der Regel werden diese Feuerstätten mit Holz als Brennstoff betrieben. Sie dienen hauptsächlich dazu, eine behagliche Atmosphäre zu schaffen, werden allerdings auch als Zusatzheizgeräte eingesetzt, um Heizkosten beim Betrieb der Zentralheizung zu sparen. Gleichzeitig werden auch mit Holz betriebene Heizkessel, die ganze Häuser oder Wohnungen beheizen, wieder attraktiv, zumal ein moderner Pelletheizkessel beinahe so bequem zu betreiben ist wie eine Ölheizung. In Deutschland gibt es momentan schätzungsweise 14 Millionen kleine Feuerungsanlagen, die mit festen Brennstoffen – meist Holz – befeuert werden.

Für die Umwelt kann dies Vorteile haben, denn Holz ist ein nachwachsender Rohstoff. Es kann in der Energieversorgung eine wichtige Rolle bei der Schonung fossiler Ressourcen spielen, denn wenn Holz verbrannt wird, entsteht nur soviel für das Klima schädliches Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), wie zuvor während der Wachstumsphase des Baumes bei der Photosynthese aus der Atmosphäre gebunden wurde. Die energetische Nutzung von Holz trägt deshalb zum Klimaschutz bei.

## Weniger CO<sub>2</sub> - aber mehr Feinstaub

Die Kehrseite dieser Entwicklung: Bei Holzfeuerungsanlagen gibt es noch erhebliche Probleme mit Luftschadstoffen. Hervorzuheben ist dabei der Staub und hier besonders die auch als PM<sub>10</sub><sup>1</sup> bezeichneten inhalierbaren Staubteilchen – also Feinstaub. Bei kleinen Holzfeuerungen beträgt

der Anteil dieser Staubteilchen am gesamten Staubausschlag mehr als 90 Prozent [1].

Ein Vergleich verdeutlicht das Ausmaß des Problems bei Kleinfeuerungsanlagen: Bereits heute sind in Deutschland die Emissionen an gesundheitsschädlichem Feinstaub aus Holzfeuerungsanlagen in Haushalten und im Kleingewerbe insgesamt etwa so hoch wie die aus den Motoren der Pkw, Lkw und Motorräder (ohne Abrieb z. B. von Reifen und Bremsen und ohne Aufwirbelungen durch den Straßenverkehr, siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Vorläufige Zahlen Jahresemissionen PM<sub>10</sub> in Kilotonnen (eine Kilotonne = 1.000 Tonnen)

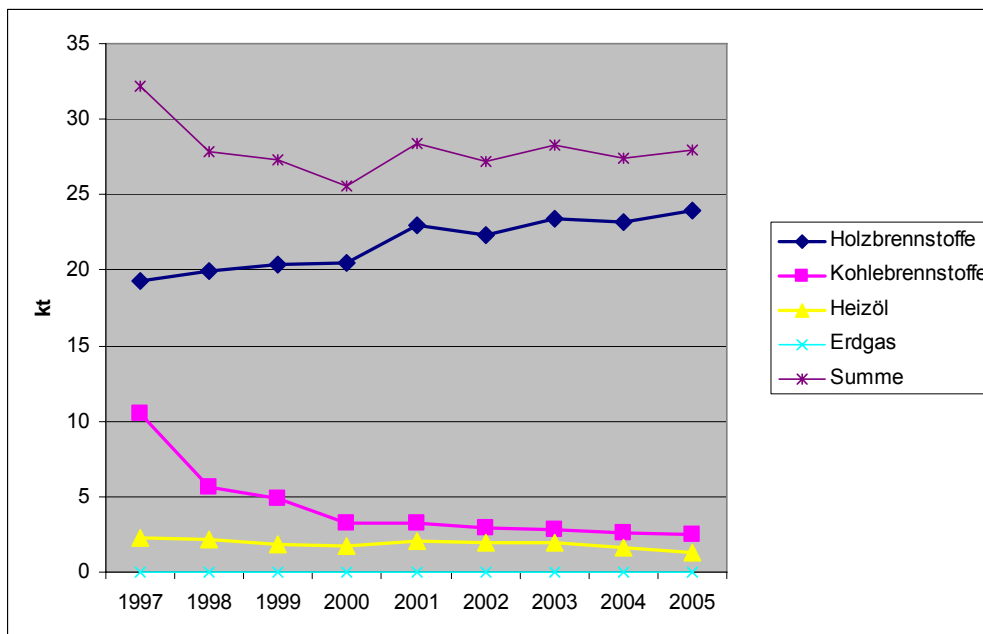
PM <sub>10</sub> -Emissionen in kt	2000	2004
Kleine Holzfeuerungen in Haushalten und im Kleingewerbe	20,5	24,0
Straßenverkehr (nur Verbrennung)	29,4	22,5
Gesamtemissionen in Deutschland	192,9	188,3

Quelle: Zentrales System Emissionen des Umweltbundesamtes, Stand 18.1.07

Während der Feinstaub-Ausstoß aus Kohleöfen – von denen es immer weniger gibt – in den vergangenen Jahren stark zurückging, steigen die Emissionen aus Holzfeuerungsanlagen weiter, wie Abbildung 1 zeigt.

Hauptverursacher des hohen Feinstaub-Ausstoßes sind die – zumeist älteren – Einzelraumfeuerungen. Sie werden zwar oft nur als Zusatzheizung zu einem Gas- oder Ölkessel betrieben, verursachen aber bei gleichem (Primär-)Energieeinsatz um ein Vielfaches höhere Feinstaub-Emissionen als moderne Holzfeuerungs-Anlagen. Wie viel Feinstaub tatsächlich ausgestoßen wird, hängt aber nicht nur von Art und Alter der Anlage ab. Auch die Art der Befuerung, der Wartungszustand der Anlagen sowie die Auswahl und Qualität des genutzten Holzes spielen eine Rolle.

<sup>1</sup> Gemäß der EG-Richtlinie 1999/30/EG sind PM<sub>10</sub> „die Partikel, die einen gröbselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.“



**Abb. 1:** Entwicklung der Feinstaubemissionen (PM<sub>10</sub>) aus Kleinfeuerungsanlagen  
Quelle: Zentrales System Emissionen im Umweltbundesamt

Zum Vergleich: Die zu Heizzwecken zumeist verwendeten Ölfeuerungen und erst recht mit Gas beheizte Anlagen emittieren sehr viel weniger Feinstaub als Holz- oder Kohlefeuerungen. Während Holzheizungen im Durchschnitt 108 Kilogramm Feinstaub je Terajoule eingesetzter Energie emittieren, haben Gasheizungen nahezu keine Staubemissionen, bei Ölheizungen liegen die Emissionen im Mittel bei nur etwa 1,7 Kilogramm pro Terajoule eingesetzter Energie.

Es sind heute durchaus Holzfeuerungsanlagen auf dem Markt, die zwar deutlich höhere Feinstaubemissionen haben als Gas- oder Ölheizkessel, aber geringere Feinstaubemissionen als andere Holz- oder Kohlefeuerungen. Hierzu zählen zum Beispiel Feuerungsanlagen mit Holzpellets – kleinen Holzpresslingen. Die Pellets sind ein sehr homogener, das heißt gleichmäßig zusammengesetzter Brennstoff. Zudem verfügen Pelletfeuerungen meist über eine Verbrennungsluftregelung, die die Verbrennung optimal steuert. Das führt zu insgesamt verringerten Emissionen. Voraussetzung dafür ist die Erfüllung strenger Anforderungen an den Wirkungsgrad, den Hilfsstrombedarf sowie an die Emissionen an Stickoxiden (NO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Staub und Gesamt-Kohlenstoff. Um die Feinstaub-Emissionen von Holzfeuerungen weiter zu senken, prüft das Umweltbundesamt (UBA), ob der Einsatz von Staubabscheidern zur Rauchgasreinigung auch in kleinen Anlagen möglich ist. Um die Entwicklung derartiger Abscheider zu fördern, hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

einen Förderschwerpunkt initiiert. Mit ersten Ergebnissen ist im Laufe des Jahres 2007 zu rechnen.

### **Was kann noch getan werden, um den Feinstaub-Ausstoß aus kleinen Holzfeuerungen zu verringern? Helfen Gesetze mit Grenzwerten für den Schadstoffausstoß?**

Die derzeitige Rechtslage sieht wie folgt aus: Feuerungsanlagen in privaten Haushalten, Handwerks- und Gewerbebetrieben müssen nicht genehmigt werden. Gleichwohl gibt es Anforderungen an deren Betrieb, festgehalten in der 1. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (1. BImSchV, Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen). Die Verordnung regelt, welche Brennstoffe in derartigen Anlagen eingesetzt werden dürfen, welche Grenzwerte für die (Gesamt-) Staub- und CO-Emissionen der Feuerungsanlagen einzuhalten sind und wie die Anlagen überwacht werden. Die Grenzwerte und Überwachungsregelungen der 1. BImSchV für feste Brennstoffe stammen aus dem Jahr 1988. Sie berücksichtigen weder neuere Erkenntnisse zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Feinstaubes noch die technischen Entwicklungen bei kleinen Holzfeuerungsanlagen seit diesem Zeitpunkt. Die Bundesregierung plant deshalb eine Novellierung der 1. BImSchV. Sie kann dazu beitragen, dass kleine Holzfeuerungsanlagen deutlich weniger Feinstaub und andere Luftschadstoffe freisetzen. Vor allem sind die Anforder-

derungen zur Begrenzung des Ausstoßes von Feinstaub an den seit 1988 fortgeschrittenen Stand der Technik anzupassen. Technisch ist es heute möglich, den Feinstaub-Ausstoß solcher Anlagen spürbar zu verringern.

Für eine Novellierung der 1. BImSchV schlägt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) in einem Eckpunktepapier vom November 2006 folgendes vor:

### **1. Die Leistungsgrenze für anspruchsvolle Emissionsgrenzwerte ist zu senken**

Die Leistungsgrenze für Emissionsanforderungen und deren Überwachung soll bei Heizkesseln, die ganze Häuser oder Wohnungen beheizen, von 15 auf vier Kilowatt Nennwärmeleistung gesenkt werden.

### **2. Festzulegen sind Anforderungen an die Begrenzung des Schadstoffausstoßes für Einzelraumfeuerungen – wie etwa Kaminöfen**

Bei kleinen Einzelraum-Feuerungsanlagen ist eine regelmäßige Messung der Emissionen nicht möglich, weil die Messwerte bei diesen Anlagen wegen der Zugverhältnisse im Schornstein sehr stark schwanken. Für diese Anlagen schlägt das Eckpunktepapier vor:

- Emissionsgrenzwerte und Mindestwirkungsgrade für alle Einzelraum-Feuerstätten bei der Typprüfung, die stattfindet, bevor die Geräte auf den Markt kommen
- Eine Austauschverpflichtung für ältere, emissionsträchtige Anlagen nach einer großzügigen Übergangsfrist.

### **3. Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid (CO) und Staub in zwei Stufen**

Die Emissionsgrenzwerte für CO und Staub sollen nicht nur auf Anlagen mit geringerer Nennwärmeleistung ausgeweitet, sondern auch in zwei Stufen verschärft werden. Die erste Grenzwertstufe wird kurz nach Inkrafttreten der Verordnung wirksam, die zweite, strengere Stufe einige Jahre später für Anlagen, die dann neu errichtet werden. Diese Regelung soll der Industrie Zeit zur Weiterentwicklung der Anlagen geben.

### **4. Bessere Beratung der Betreiber**

Als weitere Anforderung für Feuerstätten, die Holz oder andere feste Brennstoffe verwenden, schlägt das UBA eine zusätzliche Überprüfung und eine Beratung vor. Beide sollen die Schornsteinfeger im Rahmen der ohnehin stattfindenden

Feuerstättenschau leisten durch eine Überprüfung der Feuerstätte – unter anderem auf die Eignung für die verwendeten Brennstoffe –, des Brennstofflagers und des Brennstoffs selbst (Ermittlung der Holzfeuchte). Anhand der Ergebnisse sollen die Schornsteinfeger die Betreiber hinsichtlich des richtigen Umgangs mit der Feuerstätte beraten. Das kann weitere Impulse für den sachgerechten, umweltschonenden Betrieb dieser Feuerungsanlagen geben.

### **5. Emissionsbegrenzung auch bei Altanlagen**

Grundsätzlich sollen alle Grenzwerte nach einer großzügigen Übergangsfrist auch für bestehende Anlagen gelten. Für kleinere Einzelraumfeuerungen – also z. B. Kaminöfen – ist eine Verpflichtung zur Außerbetriebnahme für ältere Anlagen geplant.

### **6. Zulassung von Getreide als Brennstoff**

Getreide soll als Brennstoff in Heizkesseln mit einer Nennwärmeleistung ab 15 kW zugelassen werden – zunächst allerdings nur in landwirtschaftlichen Betrieben, die Umgang mit Getreide haben. Wenn sich erweist, dass die Emissionen von Getreidefeuerungen mit denen von Holzfeuerungen vergleichbar sind, soll die Verbrennung von Getreide in einem weiteren Schritt auch in Anlagen anderer Betreiber zugelassen werden.

Das UBA schätzt, dass die spezifischen, auf den Energieeinsatz bezogenen Feinstaub-Emissionen mit dieser Neufassung der 1. BImSchV sowie durch Instrumente zur Förderung emissionsarmer Pelletkessel – wie etwa über das Marktanzreizprogramm der Bundesregierung oder über Förderprogramme einzelner Länder – bis zum Jahr 2020 um circa 40 % sinken würden. Diese Schätzung ist aber mit einigen Unsicherheiten behaftet:

- Es sind teilweise Grenzwerte für Anlagen geplant, die bisher nicht regelmäßig überwacht werden. Die durchschnittlichen aktuellen Emissionen dieser Anlagen lassen sich also lediglich schätzen.
- Die Auswirkungen der Beratungen für Betreiber lassen sich nur schwer quantifizieren.

Insgesamt ist eine Reduzierung der Feinstaubemissionen aus kleinen Holzfeuerungsanlagen nötig. So sind die Emissionen derzeit bereits sehr hoch, zudem wächst wegen der hohen Gas- und Ölpreise das Interesse der Verbraucherinnen und Verbraucher an Holzheizungen. Ohne weitere Maßnahmen drohen deutlich steigende Emissionen.

## **Auch im Innenraum sind höhere Feinstaub-Konzentrationen zu erwarten**

Es ist bekannt, dass offene Kamine zu einer Belastung der Innenraumluft mit Feinstaub führen können. Bei geschlossenen Kaminen und Kachelöfen sieht die Situation besser aus. Dies setzt aber eine korrekt ausgeführte und dichte Abgasführung sowie das Verwenden abgelagerten, trockenen Holzes voraus. Über die Feinstaub-Belastung durch solche Öfen im Innenraum (z. B. im Wohnzimmer) liegen bisher nur wenige Erkenntnisse vor.

Da bekannt ist, dass erhebliche Feinstaubemissionen mit den Abgasen ins Freie gelangen, ist zu vermuten, dass insbesondere in der Übergangszeit (Herbst, Frühling) bei gelegentlichem Anfeuern auch Belastungen der Innenräume auftreten, wenn die Ofentür oder die Abzugrohre Undichtigkeiten aufweisen. Besonders bei alten Kachelöfen ist anzunehmen, dass Undichtigkeiten häufig auftreten. Aber auch bei neuen Kamin- oder Kachelöfen kommt es zumindest beim Anfeuern zu einer unvermeidlichen Belastung des Innenraums.

## **Gesundheitliche Auswirkungen des Feinstaubes**

Die Wirkungen einer Feinstaubexposition reichen von vorübergehenden Beeinträchtigungen der Atemwege (was sich in der Zunahme von Atemwegssymptomen, wie zum Beispiel Husten, und verschlechterten Lungenfunktionsmesswerten zeigt) über einen erhöhten Medikamentenbedarf bei Asthmatikern bis zu vermehrten Krankenhausaufnahmen sowie einer Zunahme der Sterblichkeit (Mortalität) wegen Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislauf-Problemen.

Die Ergebnisse epidemiologischer Studien zeigen eine annähernd lineare Expositions-Wirkungs-Beziehung. Das bedeutet, dass nicht nur Konzentrationsspitzen, sondern auch geringere Konzentrationen zu den Wirkungen beitragen und sogar – wegen ihres häufigeren Auftretens – den überwiegenden Beitrag zur Gesamtwirkung leisten. Daher ist es nötig, nicht nur die Spitzenbelastungen zu vermindern, sondern vor allem die durchschnittliche Belastung. Konkret bedeutet dies, dass dem Jahresmittelwert unter gesundheitlichen Gesichtspunkten eine größere Bedeutung zukommt als dem Tagesmittelwert [2].

## **Fazit**

Wegen der gesundheitlichen Risiken durch Feinstaub muss aus Sicht des Umweltbundesamtes gehandelt werden. Der Ausstoß von Feinstaub aus kleinen Holzfeuerungsanlagen muss begrenzt werden.

## **Literatur**

1. Struschka, M. et al: Ermittlung und Evaluierung der Feinstaubemissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher sowie Ableitung von geeigneten Maßnahmen zur Emissionsminderung; UBA-Texte 41/03, Februar 2003
2. Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), UBA-Hintergrundpapier März 2005  
[www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/feinstaub.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/feinstaub.pdf)

## **Kontakt**

Dipl. Ing Anja Behnke  
Umweltbundesamt  
Fachgebiet Chemische Industrie, Energieerzeugung  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
E-Mail: [anja.behnke@uba.de](mailto:anja.behnke@uba.de)

# Kommunales Handeln für Umwelt und Gesundheit – Arbeitshilfe für die Praxis im Internet

Environment and Health - taking action at the municipal level.

Practical examples online

*Marcus Pierk*

## Umwelt und Gesundheit – auch ein kommunales Thema

Um gesund leben zu können, benötigen wir neben Vorsorge, ausreichender medizinischer Versorgung und Aufklärung vor allem auch eine gesunde Umwelt. Die Erkenntnis, dass die Umwelt für die Gesundheitsförderung eine wichtige Rolle spielt, hat in den letzten Jahren in der nationalen und internationalen Diskussion an Bedeutung gewonnen. Dazu beigetragen haben zahlreiche Programme und Initiativen zur Integration der Themenbereiche Umwelt und Gesundheit auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene. Das 1999 vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ins Leben gerufene „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“, kurz APUG, ist dafür ein Beispiel. Für eine stärkere Verschränkung der Bereiche Umwelt und Gesundheit ist vor allem eine bessere Verknüpfung aller politischen Ebenen und ein besonderer Fokus auf die Kommunen wichtig. Städte, Gemeinden und Kreise haben großen Einfluss darauf, wie gesund ihre Bürgerinnen und Bürger leben und arbeiten.

Nachhaltig gesundheitsverträgliche Umweltverhältnisse können Kommunen in erheblichem Maße mitgestalten, z. B. durch die Verringerung von Verkehrs-, Lärm- und Luftbelastung, die Bereitstellung eines gesunden Wohnumfeldes sowie ausreichender Erholungsflächen, Spiel- und Bewegungsräume. Obwohl Städte, Gemeinden und Kreise in diesen Bereichen bereits vielfach die Aspekte Umwelt und Gesundheit verknüpfen, so geschieht das bisher selten mit Bezugnahme auf zuvor formulierte integrierte kommunale Zielsetzungen oder Leitbilder. Dennoch werden in zahlreichen Städten, Gemeinden und Landkreisen Projekte umgesetzt, die eine gesunde Umwelt als ein wichtiges Element für die Lebensqualität und Zukunftsfähigkeit fördern.

## Beispiele aus der Praxis

Die Stadt Leipzig beispielsweise erstellte einen Luftreinhalteplan zur Einhaltung von Schadstoff-Grenzwerten. Das Sächsische Landesamt für

Umwelt und Geologie erarbeitete ihn federführend zusammen mit der Stadt Leipzig. Die Öffentlichkeit erhielt Gelegenheit, die Unterlagen einzusehen und weitere Anregungen zu geben. Zunächst ermittelte die Stadt, welche Faktoren für die bis dahin hohe Luftschadstoffbelastung verantwortlich waren, dann beschloss sie Maßnahmen zur Verbesserung, u.a. in den Bereichen Straßenbau und -nutzung, öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und Stadtplanung. Beispiele aus diesem Maßnahmenpaket sind der Ausbau des „Park und Ride“-Systems und die Umrüstung kommunaler und gewerblicher Fuhrparks und aller ÖPNV-Busse auf schadstoffarme Antriebe. Darüber hinaus entwickelte Leipzig einen Aktionsplan, um die Feinstaubbelastung kurzfristig zu reduzieren.

Die Stadt München griff die aus England stammende Idee des „Walking Bus“ auf: Erst- und Zweitklässler von fünf Grundschulen gehen gemeinsam in Begleitung engagierter Eltern zur Schule, statt den Bus zu benutzen oder per Auto zur Schule gefahren zu werden. Das fördert nicht nur die Bewegung der Kinder, sondern vermeidet zusätzlich motorisierten Straßenverkehr.

Die Hansestadt Rostock verbindet auf lokaler Ebene sowohl die WHO-Strategie „Gesunde Stadt“ als auch die Ziele der Agenda 21. Hierzu sollen Leitlinien zur nachhaltigen Stadtentwicklung dienen, die von möglichst vielen Rostocker Bürgerinnen und Bürgern mitgetragen werden. In Leitbildern werden übergeordnete, langfristige Ziele der Stadtentwicklung formuliert, während die Leitlinien (im engeren Sinne) die Wege zu diesen Zielen umreißen. Leitbilder und Leitlinien weisen vielfältige Bezüge zu „Umwelt und Gesundheit“ auf. Durch eine leitbildbezogene Aufstellung „Fachkonzepte und Fachplanungen“ wird die Verbindung zur aktuellen Arbeit der kommunalen Behörden hergestellt. Das Leitliniendokument behandelt in übersichtlicher Weise eine Vielzahl unterschiedlicher Aspekte der Stadtentwicklung, es kann interessierten Kommunen als Vorbild dienen.

Diese und andere Erfahrungen aus Städten und Gemeinden zeigen, dass vor allem die breite Ein-



beziehung der Bürgerinnen und Bürger in Prozesse, Projekte und Entscheidungen vor Ort maßgeblich für den Erfolg und die Gestaltung einer nachhaltig gesunden Lebenswelt sind. So wurden auch im Rahmen der Lokalen Agenda 21 Projekte und Initiativen gestartet, die zu einem gesunden Lebensumfeld beitragen.

## Online-Portal „Lokale Agenda 21 – Umwelt und Gesundheit“

Zahlreiche Erfahrungen, Strategien und Projektbeispiele zur Verknüpfung von Umwelt und Gesundheit in Kommunen sind im Online-Portal [www.la21-umwelt-gesundheit.de](http://www.la21-umwelt-gesundheit.de) zusammengestellt. Ziel dieses Internetangebotes ist es, eine Arbeitshilfe für die kommunale Ebene zu bieten, die vor allem die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit sowie die konkrete Zusammenarbeit zwischen Umwelt- und Gesundheitsakteuren darstellt und dabei immer die kommunale Umsetzungsebene im Blick hat. Das Portal wurde von einer Projektgruppe erarbeitet:

- Deutsches Institut für Urbanistik (Projektleitung)

- Institut für Medizinsoziologie am Universitätsklinikum Eppendorf der Universität Hamburg
- Hochschule Magdeburg-Stendal (FH) – Fachbereich Sozial- und Gesundheitswesen
- agenda-transfer
- Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst Nordrhein-Westfalen, Bielefeld.

Durchgeführt wurde das Projekt im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG), gefördert vom BMU und vom Umweltbundesamt (UBA).

Das Angebot gliedert sich in verschiedene strategische und inhaltliche Handlungsfelder von „Umwelt und Gesundheit“. Die Darstellung dieser Handlungsfelder umfasst jeweils eine kurze Einführung zur Ausgangslage, zur Relevanz des Handlungsfeldes für das Themenfeld „Umwelt und Gesundheit“ sowie zu bestehenden kommunalen Strategien. Im Bereich der strategischen Handlungsfelder wird vor allem die Frage beantwortet, wie sich Umwelt und Gesundheit strukturell verbinden lassen, wie Leitbilder und Ziele aussehen und überprüft werden können. Bei den inhaltlichen Handlungsfeldern geht es

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.la21-umwelt-gesundheit.de/>. The page features a navigation menu on the left with options like 'Einführung', 'Strategische Handlungsfelder', and 'Anhang'. The main content area is titled 'Lokale Agenda 21 - Umwelt und Gesundheit' and includes a sub-header 'Home'. Below this, there is a paragraph describing the project's goal: 'Eine Arbeitshilfe für die kommunale Ebene zu erstellen, die vor allem die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit sowie die konkrete Zusammenarbeit zwischen Umwelt- und Gesundheitsakteuren darstellt...'. A sidebar on the right lists 'Förderer' (funding organizations) including the Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umwelt Bundes Amt, APUG, and 'Projektbearbeitung' (project management) organizations like ifu, h2 Hochschule, and lögD. At the bottom, there are two featured articles: 'Natürliche Lebensgrundlagen' and 'Daten für Taten: Berichterstattung!'. The footer of the page contains the copyright notice '© 2007 agenda transfer | Impressum'.

vor allem um thematische Schwerpunkte. So werden beispielsweise die Herausforderungen in Bereichen wie Lärmbekämpfung, Luftqualität und Verbesserung des Wohnumfeldes beschrieben. Zu allen Handlungsfeldern gibt es neben einführenden Texten, Hintergrundinformationen und Links vor allem zahlreiche gute Beispiele aus der kommunalen Praxis. Der direkte Kontakt zu Ansprechpartnern und Ansprechpartnerinnen ermöglicht den einfachen Zugang zu den Akteuren vor Ort. Darüber hinaus wird auf weiterführende Informationen, Literatur und bundesweite Ansprechpartner und Ansprechpartnerinnen für das Themenfeld Umwelt und Gesundheit verwiesen.

Das Portal soll zum Mitmachen anregen. Es bietet auch die Möglichkeit, weitere Beispiele aus den Kommunen zum Themenfeld „Umwelt und Gesundheit“ aufzunehmen. Hinweise aus der kommunalen Praxis sind daher stets willkommen!

#### **Mehr Informationen zum Thema:**

- [www.la21-umwelt-gesundheit.de](http://www.la21-umwelt-gesundheit.de)
- [www.apug.de/lokales/index.htm](http://www.apug.de/lokales/index.htm)
- UMID 1/2006, S. 34-36:  
[www.umweltbundesamt.de/umid/archiv/umid0106.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/umid/archiv/umid0106.pdf)
- Arbeitsgruppe Gesundheitsfördernde Gemeinde- und Stadtentwicklung (AGGSE): [www.difu.de/projektforen](http://www.difu.de/projektforen)

#### **Kontakt**

Marcus Pierk  
agenda-transfer Agentur für Nachhaltigkeit  
Dyroffstr. 2  
53113 Bonn  
Tel.: 0228 60461-32  
E-Mail: [pierk@agenda-transfer.de](mailto:pierk@agenda-transfer.de)  
[www.agenda-transfer.de](http://www.agenda-transfer.de)

# Bevorratung mit gegen Influenzaviren gerichteten Arzneimitteln in privaten Haushalten

## Private stockpiling of antivirals against influenza in Germany

### Ergebnisse einer Umfrage des Robert Koch-Instituts

In dem im Januar 2005 veröffentlichten gemeinsamen Pandemieplan des Bundes und der Länder wird für den Fall des Ausbruchs einer Influenza-Pandemie als Mindestmaßnahme die Sicherstellung der Therapie aller Erkrankten mit antiviralen Arzneimitteln (AV AM) empfohlen. Die gegenwärtig zur Therapie und Prophylaxe der Influenza eingesetzten Neuraminidasehemmer (NAH) sind Arzneimittel, die spezifisch die Funktion der viralen Neuraminidase blockieren. Bisher sind zwei NAH auf dem deutschen Markt zugelassen, Oseltamivir (Tamiflu®) und Zanamivir (Relenza®). Im Jahr 2005 begannen die Bundesländer mit der Planung der Bevorratung dieser Medikamente. Bis zum September 2006 reichten die Bevorratungsmengen je nach Bundesland von 4,5 % bis 15 % der Einwohner. Neun Bundesländer wollen bis spätestens September 2007 eine Bevorratungsmenge anlegen, mit der 20 % der Bevölkerung behandelt werden könnten. In Nordrhein-Westfalen wird sogar angestrebt, bis Ende 2006 therapeutische Einheiten für 30 % der Bevölkerung einzulagern (Quelle: Behörden Spiegel; [www.civil-protection.com/katastrophe/pandemie/pandemievorsorge.pdf](http://www.civil-protection.com/katastrophe/pandemie/pandemievorsorge.pdf)). In einem Beschluss der Sondersitzung der Gesundheitsministerkonferenz im Februar 2006 wurde festgestellt, dass die Länder beabsichtigen, sich an den Empfehlungen des RKI zu orientieren.

Seit Januar 2004 hatte das Thema Vogelgrippe in den Medien fast durchgehend viel Platz eingenommen und in der Bevölkerung Ängste vor einer unmittelbar bevorstehenden Pandemie entstehen lassen. Die seit 2004 in der menschlichen Bevölkerung aufgetretenen Erkrankungen an aviärer Influenza durch das Influenzavirus A/H5N1 waren jedoch (abgesehen von sehr seltenen Ausnahmen) bislang rein zoonotischer Natur, d. h. sie wurden vom Tier auf den Menschen übertragen. Eine Anpassung an den Menschen, die eine der Voraussetzungen für das Entstehen eines zum Auslösen einer Pandemie fähigen Virus wäre, hat bisher nicht stattgefunden.

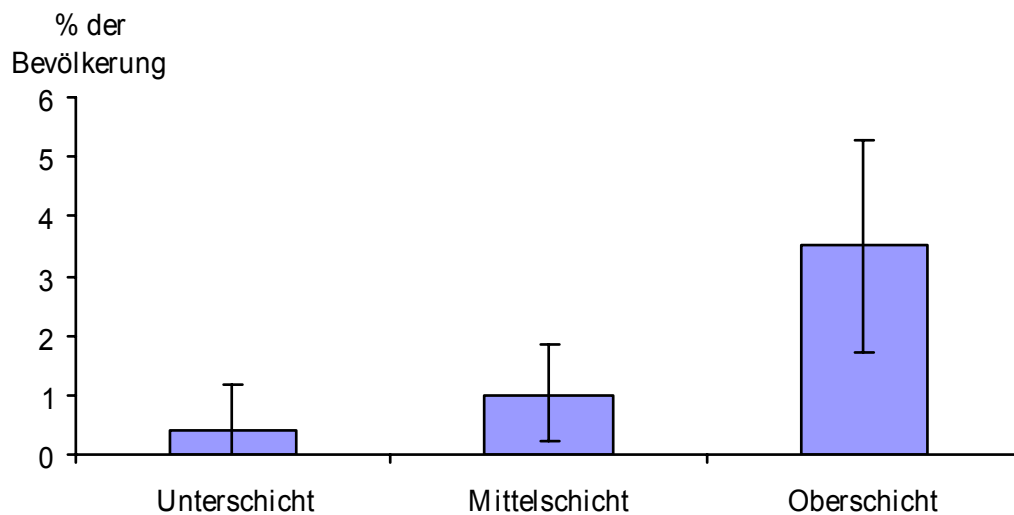
Um Hamsterkäufe von Oseltamivir (Tamiflu®), die in der Bevölkerung beobachtet worden waren, zu bremsen, ließ die Firma Roche im Oktober 2005 verlautbaren, dass die Abgabe von Tamiflu® an die Apothekengroßhändler reduziert

werden solle, bis die saisonale Grippewelle eingesetzt hat. Da dies auch für eine Pandemiesituation von Relevanz wäre, sollte die Selbstbevorratung mit NAH und ihre Einflussfaktoren eruiert werden. In einer Untersuchung sollten daher der Grad der NAH-Bevorratung in Deutschland sowie Faktoren, die zu diesem Verhalten führen, identifiziert werden. In den vom RKI durchgeführten telefonischen Gesundheitssurvey wurden daher von Januar bis März 2006 einige Fragen eingeflochten, die Informationen zur Selbstbevorratung mit NAH liefern sollten.

Die Daten wurden mit der Software SPSS ausgewertet, die Zuordnung der interviewten Personen zu sozialen Schichten basierte auf der inzwischen neu adjustierten Einteilung nach Winkler (Gesundheitswesen 1999; Sonderheft 2; S. 178–83).

Aus der Umfrage ging hervor, dass 1.305 (42 %) von 3.116 Personen der befragten erwachsenen Bevölkerung schon einmal von Tamiflu® oder Relenza® „gehört hatten“. Weiterhin gaben 14 (1,1 %) von 1.281 Befragten an, dass sie schon einmal mit Tamiflu oder Relenza behandelt worden wären. 22 (1,7 %) von 1.305 Studienteilnehmern bejahten eine Selbstbevorratung mit Tamiflu oder Relenza zum Schutz gegen eine eventuelle Vogelgrippe. Als einziges bevorratetes Arzneimittel wurde Tamiflu genannt. Sechzehn Personen hielten eine Packung vorrätig und je eine Person 2, 4, 5, 8 bzw. 10 Packungen, in einem Fall wurden dazu keine Angaben gemacht. Der Anteil der bevorratenden Personen an der Gesamtbevölkerung stieg mit der Zugehörigkeit zu einer höheren sozialen Schicht signifikant an (Chi-quadrat-Test für Trend: 10,5; p-Wert = 0,002; s. Abb. 1).

Die Ergebnisse der Befragung müssen als Hinweis darauf gesehen werden, dass eine nicht zu vernachlässigende Anzahl an Personen NAH bevorratet, obwohl es sich um ein verschreibungspflichtiges Medikament handelt. Da die Eigen diagnose einer Influenza sehr unzuverlässig ist, die Influenza mit vielen anderen akuten Erkrankungen verwechselt werden kann und Fehler in



**Abb. 1:** Anteile der Bevölkerung, die Oseltamivir (Tamiflu®) bevorratet hatten, nach sozialen Schichten (Definition der sozialen Schicht nach Winkler) in Prozent. Ergebnisse des telefonischen Gesundheitssurveys (GSTel06) des RKI aus der Umfrage Januar bis März 2006.

der Anwendung unerwünschte Folgen haben können, sollte von der Bevorratung mit NAH in Privathaushalten und von einer Anwendung ohne ärztliche Untersuchung und Indikationsstellung zur Behandlung abgesehen werden. Personen, die schon NAH zur Eigenverwendung eingekauft haben, sollten diese Arzneimittel auf jeden Fall nur nach ärztlichem Rat und unter ärztlicher Kontrolle einnehmen. Die Einnahme gemäß den Vorschriften des Herstellers ist dabei ganz besonders wichtig, um Resistenzbildungen vorzubeugen. Die Haltbarkeitsdauer muss beachtet werden.

#### Quelle

Aus: Epidemiologisches Bulletin Nr. 1, 5. Januar 2007, S. 2-3, Bericht aus der Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung und der Abteilung für Infektionsepidemiologie des RKI, erarbeitet unter der Federführung von Dr. Udo Buchholz (E-Mail: [BuchholzU@rki.de](mailto:BuchholzU@rki.de)) unter Mitarbeit von Martin Kohler, Dr. Thomas Ziese, Doris Altmann, PD Dr. Walter Haas, Dr. Daniel Sagebiel und Dr. Sabine Reiter.

#### Kontakt

Dr. Udo Buchholz  
Robert Koch-Institut  
FG 36 „Respiratorisch übertragbare Erkrankungen“  
Seestr. 10  
13353 Berlin  
E-Mail: [BuchholzU@rki.de](mailto:BuchholzU@rki.de)

# „Sport frei!“ Themenheft „Doping beim Freizeit- und Breitensport“ der Gesundheitsberichterstattung des Bundes erschienen

A new booklet has been published by the Federal Health Reporting service:  
“Doping in recreational and mass sports“

Anke-Christine Saß

Im letzten Jahr häuften sich Berichte über Dopingfälle bei Spitzensportlern. Das im Oktober 2006 erschienene Themenheft der Gesundheitsberichterstattung (GBE) stellt in diesem Zusammenhang den Freizeitsport in den Mittelpunkt, denn hier werden ebenfalls, wenn auch nur vereinzelt, verbotene Substanzen zu Dopingzwecken missbraucht.

Sportliche Betätigung in der Freizeit, auch in kommerziellen Einrichtungen oder als so genannter Breitensport (organisiert in Vereinen), ist in unserer Gesellschaft weit verbreitet. Zahlreiche Studien belegen die positiven gesundheitlichen Auswirkungen. Zum Doping in diesen Bereichen des Sports gibt es relativ wenige Erkenntnisse. Das Themenheft der GBE informiert im ersten Teil über Definitionen des Dopings im Sport, über gesetzliche Regelungen und Institutionen der Dopingbekämpfung. Es folgt ein Überblick über Studienergebnisse, die eine Abschätzung der Häufigkeit des Dopings in verschiedenen Bevölkerungsgruppen zulassen, z. B. unter Schülern, Freizeitsportlern oder Fitnessstudiokunden. Insgesamt liegen nur wenige Erhebungen zur Verbreitung des Dopings im Freizeitsport vor, meist handelt es sich um Befragungen. Diese wurden hauptsächlich in Fitnessstudios durchgeführt. Es zeigte sich, dass ein – wenn auch geringer – Teil derjenigen, die dort trainieren, Dopingmittel einnimmt (Männer häufiger als Frauen). In Abhängigkeit von der Art des Studios schwanken die Missbrauchsraten, speziell unter Bodybuildern finden sich vermehrt Nutzer verbotener Substanzen (insbesondere Anabolika).

Das gesundheitsgefährdende Potenzial der eingenommenen Stoffe ist erheblich. Zudem stammen sie oft aus unklaren Quellen und werden ohne ärztliche Aufsicht über einen längeren Zeitraum in hohen Dosen eingenommen. Das Spektrum der beobachteten Nebenwirkungen reicht von sichtbaren Veränderungen wie Akne und einer Vergrößerung des Brustdrüsengewebes bei Männern (Gynäkomastie) bis zu Schäden an inneren Organen und Organsystemen. Es gibt sogar Hinweise auf eine erhöhte Sterblichkeit. Im Themenheft



werden die verschiedenen derzeit gebräuchlichen Dopingsubstanzen beschrieben und hinsichtlich ihrer Gesundheitsgefährdung diskutiert.

Im abschließenden Teil der GBE-Publikation sind Informationen zu Präventionsmaßnahmen zusammengestellt. Eine wirksame Prävention gegen Doping im Freizeit- und Breitensport setzt an den Ursachen des Missbrauchs an. Dabei sind neben persönlichen Motiven, wie einem übersteigerten Körperbewusstsein, auch gesellschaftliche Faktoren von Bedeutung. Der oft sorglose Einsatz von Wirkstoffen, um vermeintliche oder nur vorübergehend bestehende körperliche oder geistige Beeinträchtigungen zu kompensieren, ist in unserer Gesellschaft weit verbreitet. Trotz zahlreicher Bemühungen um eine wirksame Prävention von Arzneimittelmisbrauch im Freizeit- und Brei-

tensport gibt es bisher keine zwischen den beteiligten Akteuren abgestimmte Präventionsstrategie. Damit zu entwickelnde Präventionsmaßnahmen erfolgreich sind, sollten sie nicht allein auf den Kontext Sport beschränkt sein. Es geht darum, ein kritisches Bewusstsein gegenüber leistungssteigernden Mitteln in allen Bereichen des täglichen Lebens zu wecken.

Die im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes regelmäßig veröffentlichten Themenhefte enthalten in komprimierter Form Informationen zu wichtigen und gesundheitspolitisch relevanten Themen. Die Hefte werden vom Robert Koch-Institut herausgegeben. Sie liefern auf Daten und Indikatoren gestützte Beschreibungen und Analysen zu vielfältigen Aspekten der jeweiligen Themen. Eine Übersicht über alle bisher erschienenen Themenhefte ist unter [www.rki.de](http://www.rki.de) zu finden. Das Themenheft 34 „Doping beim Freizeit- und Breitensport“ wurde unter Mitwirkung von Herrn Dr. Carl Müller-Platz (Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Bonn), Herrn Dr. Carsten Boos (Medizinische Universität zu Lübeck) und

Herrn Prof. Dr. R. Klaus Müller (Institut für Dopinganalytik und Sportbiochemie, Dresden) erstellt. Zwischenzeitlich sind folgende weitere Themenhefte der GBE erschienen: Heft 35 „Tuberkulose“, Heft 36 „Prostataerkrankungen“ und Heft 37 „Gebärmuttererkrankungen“. Alle Themenhefte sind im Internet abrufbar ([www.rki.de](http://www.rki.de)) und können kostenlos schriftlich beim Robert Koch-Institut angefordert werden:

Robert Koch-Institut  
Gesundheitsberichterstattung  
Seestraße 10  
13353 Berlin  
E-Mail: [gbe@rki.de](mailto:gbe@rki.de)  
Fax: 03018-754-3513

#### **Kontakt**

Dr. Anke-Christine Saß  
Robert Koch-Institut, Berlin  
Abt. Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung  
Seestraße 10, 13353 Berlin  
E-Mail: [SassA@rki.de](mailto:SassA@rki.de)

# Richtig Heizen mit Holz – ein Baustein zum Gesundheits- und Klimaschutz

**Broschüre mit Tipps für den Umgang mit Holzöfen und –kaminen**  
**Heating with wood in the context of health and climate protection. A new UBA brochure with tips for the use of wood stoves and fireplaces**

Holz ist ein klimaneutraler Brennstoff: Bei seiner Verbrennung entsteht nur soviel Kohlendioxid, wie die Bäume vorher beim Wachstum gebunden haben. Aber: Besonders bei nicht optimaler, unvollständiger Verbrennung und beim Einsatz falscher Brennstoffe – wie lackiertem Holz, Spanplatten und Kunststoffverpackungen – stoßen Holzheizungen große Mengen gefährlicher Luftschadstoffe aus – zum Beispiel Feinstaub oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Der Feinstaubausstoß der Millionen kleinen Holzfeuerungsanlagen in Deutschland ist ebenso hoch wie der von Pkw, Lkw und Motorrädern zusammen. Die neue kostenlose Broschüre „Heizen mit Holz – ein Ratgeber zum richtigen und sauberen Heizen“ des Umweltbundesamtes (UBA) gibt Tipps, wie Bürgerinnen und Bürger die Umwelt- und Gesundheitsbelastungen ihrer Holzheizungen verringern und etwas für den Klimaschutz tun können.

Die Broschüre enthält Hinweise zur Auswahl des Holzes, des Ofens oder Heizkessels und erläutert den richtigen Umgang mit den Feuerungsanlagen. Mit qualitativ hochwertigem Holz, einer technisch einwandfreien Heizung und einer sparsamen Nutzung lassen sich die Emissionen der Holzöfen und -kessel entscheidend senken. Wer das Klima schonen, die Umwelt schützen und seinen Nachbarinnen und Nachbarn nicht in die Quere kommen möchte, sollte – unter anderem – die folgenden vier einfachen Tipps beachten:

- Alte Brenner raus: auf moderne, emissionsarme Anlagentechnik setzen – zum Beispiel Pellet-Heizungen, die das Umweltzeichen „Blauer Engel“ tragen,
- den richtigen Brennstoff wählen: nur trockenes, Natur belassenes Holz verbrennen,
- die Anlage richtig bedienen: zügig anheizen und sich bei Menge und Art des Brennstoffes nach den Ratschlägen der Hersteller richten,



- die Anlage regelmäßig warten: Zumindest vor Beginn jeder Heizperiode sollte ein Fachbetrieb die Anlage gründlich inspizieren.

Die Broschüre ist kostenlos erhältlich per Telefon (zum Ortstarif): 01888/305-3355, per Fax (zum Ortstarif): 01888/305-3356, per E-Mail: [uba@broschuerenversand.de](mailto:uba@broschuerenversand.de) oder im Internet unter [www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3151.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3151.pdf).

Schriftliche Bestellungen an:  
Umweltbundesamt, c/o GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn,  
Postfach 30 03 61  
53183 Bonn.

# **Perfluorierte Verbindungen: falscher Alarm oder berechtigte Sorge? Neues Hintergrundpapier des Umweltbundesamtes Perfluorated compounds: false alarm or matter of concern? A new Background Paper by the Federal Environment Agency**

Was hat es auf sich mit PFT? Ist Teflon® PFT? Darf ich meine Gore-tex® Jacke noch tragen? Sind die Rückstände im Trinkwasser und in Nahrungsmitteln – wie in Fischen oder Pommes frites – gefährlich für uns und unsere Kinder? Die Nachweise perfluorierter Verbindungen im menschlichen Blut und in Gewässern, besonders im Trinkwasser, erregen zunehmend Besorgnis in der Bevölkerung – nicht nur im nordrhein-westfälischen Sauerland. Dort wiesen Wissenschaftler der Universität Bonn im Sommer 2006 perfluorierte Verbindungen ausgerechnet in Gewässern nach, die der Trinkwasserversorgung dienen. Mit einem neuen Hintergrundpapier zu perfluorierten Verbindungen will das Umweltbundesamt (UBA) Klarheit in die Diskussion bringen und die aktuellen wissenschaftlichen Hintergründe vermitteln. Das Papier stellt die wichtigsten perfluorierten Verbindungen, ihre Verwendungen und Verbreitungspfade bis in unser Blut sowie die Risiken für Mensch und Umwelt dar.

Bereits 2005 berichtete die Zeitschrift „Ökotest“ über Rückstände perfluorierter Hilfsstoffe in Jacken aus Gore-tex®, in Kinderregenjacken und in Imprägniersprays. In den Vereinigten Staaten fanden Forscher dieselben Chemikalien in Popcorn, und Greenpeace titelte im Dezember 2006 „heiß, fettig und auch noch giftig“, weil ein beauftragtes Labor Perfluoroktansäure (PFOA) in Pommes frites nachgewiesen hatte.

Das Problem aus Sicht des UBA ist die weltweite Verbreitung perfluorierter Verbindungen in Flüssen, in den Weltmeeren, auch im Lebergewebe grönländischer Eisbären, in Robben, Nerzen, Füchsen, Eisvögeln und Fischen aus der kanadischen Arktis. Überraschend und besonders bedenklich sind jedoch die weltweiten Nachweise der Perfluorcarbonsäure PFOA und der Perfluorsulfonsäure PFOS im menschlichen Blut: Der Körper scheidet beide Verbindungen nur langsam wieder aus. Im Tierversuch wirken sie fortpflanzungsgefährdend und fördern das Wachstum von Tumoren.

Aber woher kommen die Chemikalien? Im Sauerland haben Landwirte unwissentlich Chemieab-

fall entsorgt, indem sie ein Gemisch aus organischen Abfällen zur „Düngung“ ihrer Weihnachtsbaumkulturen einsetzten. Das Abfallgemisch wurde illegal an Landwirte aus ganz Deutschland abgegeben – weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen in ganz Deutschland könnten betroffen sein. Quellen perfluorierter Verbindungen sind die Produktionsverfahren und Rückstände in Produkten. Eine wichtige Rolle bei der Verbreitung in der Umwelt spielen auch Vorläuferverbindungen. Diese können sich bei der Produktion freisetzen oder als Rückstände in Beschichtungen in der Umwelt verbreiten.

Die häufigen Nachweise perfluorierter Verbindungen in der Umwelt, besonders im Trinkwasser, führen berechtigterweise zu verstärkten Sorgen in der Öffentlichkeit. Deshalb hat die Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) beim Umweltbundesamt erstens einen Maßnahmenwert, zweitens ein Mindestqualitätsziel für die lebenslange gesundheitliche Vorsorge sowie drittens einen Trinkwasserleitwert vorgeschlagen.

Diese Werte wurden bisher nur vereinzelt überschritten. Trotzdem: Eine Entwarnung ist erst dann möglich, wenn die Konzentrationen in der Umwelt und im menschlichen Blut nachweislich und dauerhaft zurückgehen. Deshalb sind die perfluorierten Verbindungen weiterhin aufmerksam zu beobachten. Dazu gehört auch, die unbestritten nützlichen Verwendungen auf deren Notwendigkeit zu prüfen.

Das Hintergrundpapier „Perfluorierte Verbindungen: falscher Alarm oder berechtigte Sorge?“ ist unter [www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/perfluorierte-verbindungen.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/perfluorierte-verbindungen.pdf) erhältlich.

Der Vorschlag der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) beim Umweltbundesamt ist unter [www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/pft-im-trinkwasser.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/pft-im-trinkwasser.pdf) erhältlich.



# Zukünftige Kinderumwelt. Soziale, physikalische und chemische Bedrohung

## The Future of Children's Environment. Social, Physical and Chemical Threats

### Bericht über eine Fachtagung

*Wolfgang Straff*

Vom 21.11.2006 bis 24.11.2006 fand im Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt in Osnabrück eine Fachtagung statt, auf der Aspekte diskutiert wurden, die für die pädiatrische Umweltmedizin zukünftig voraussichtlich eine wichtige Rolle spielen werden. Veranstaltet wurde die Tagung von der Kinderumwelt GmbH. Deren Geschäftsführer Herr Prof. Dr. Karl Ernst von Mühlendahl hatte auch den Vorsitz bei den meisten Vortragsreihen. Die ca. 50 Teilnehmer kamen aus verschiedenen (insbesondere auch ost-europäischen) Ländern, unter ihnen Kinderärzte und Vertreter von Forschungseinrichtungen, Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen.

Die Beurteilung von schädlichen Einflüssen aus der Umwelt auf die Gesundheit von Menschen und insbesondere der Kinder ist ein wichtiger Bestandteil der Arbeit von Kinderärzten und umweltmedizinisch engagierten Gruppen. Die besondere Situation der Kinder ist auch politisch von hohem Interesse. Daher ist die Kindergesundheit vordringlicher und manchmal auch hauptsächlich Bestandteil von vielen mit der Umwelt befassten Programmen und Aktionen, darunter die verschiedenen nationalen Aktionsprogramme für Umwelt und Gesundheit (APUG).

Auf der Veranstaltung ist deutlich geworden, dass verschiedene psychosoziale Aspekte der Umwelt für die aktuelle Gesundheit von Kindern derzeit wichtiger sind als die physikalischen oder chemischen.

Unter Teilnahme des Ministerpräsidenten des Landes Niedersachsen, Christian Wulff, wurde – insbesondere auch vor dem Hintergrund des Amoklaufs eines Schülers in einer Schule in Emsdetten – den sozialen Aspekten wie „Gewalt und Medien“ als für Kinder bedrohliche Umweltfaktoren besonders Rechnung getragen.

Aus der so genannten Shell-Studie 2006 geht hervor, dass 58 % der 12- bis 25-jährigen Jugendlichen das TV als wichtigste Freizeitbeschäftigung bezeichnen, vor dem Internet-Surfen mit 38 % und Computerspielen mit 20 %. 42 % der 6- bis 13-jährigen Kinder verfügen über einen Fernseher in ihrem Kinderzimmer. Gleiches gilt

schon für 4 % der 2- bis 4-Jährigen – Zahlen, die von den Teilnehmern als erschreckend wahrgenommen und beurteilt wurden.

Mittelfristig könnte durch die Verschmelzung von TV und Internet (gezielte Abforderung und Zusammenstellung von TV-Inhalten) ein bis dato unbekanntes Problem entstehen, welches aufmerksamer Beobachtung bedarf.

Das Lebensumfeld von Kindern hat einen wesentlichen Einfluss auf deren gesundheitliche Entwicklung. Aktivität und Übergewicht von Kindern hängen deutlich von deren unmittelbarer Umgebung ab. So konnte gezeigt werden, dass sowohl die Umgebung der Wohnung, als auch der sozioökonomische Status, das Gewicht der Mutter und die Essgewohnheiten in der Familie (z. B. Mahlzeiten, die alleine vor dem TV eingenommen werden) einen wichtigen Einfluss auf das Gewicht der Kinder haben. Derartige Faktoren, zusammen mit der Exposition gegenüber Abgasen oder Lärm von viel befahrenen Straßen, verdeutlichen, dass die negativen Einflüsse aus der Umwelt auch ein soziales Problem beinhalten: Sozial benachteiligte Kinder sind höher exponiert, eine Tatsache, die bei einer zunehmenden Verarmung gerade auch von Kindern in unserer Gesellschaft ein zentrales Problem darstellt. Diese Zusammenhänge wurden in einem Vortrag über Umweltgerechtigkeit von Frau Claudia Hornberg verdeutlicht.

Aber auch chemische oder physikalische Umweltfaktoren sind keineswegs zu vernachlässigen. Bedenklich ist etwa, dass in den vergangenen Jahrzehnten kaum oder nur langsam abbaubare Substanzen wie manche Duftstoffe, Weichmacher und perfluorierte Tenside (PFT) in sehr beträchtlichen Mengen in die Umwelt freigesetzt wurden. Über ihre Giftigkeit ist teilweise wenig bekannt. Gerade das Zusammenwirken von Stoffen mit unbekanntem Toxizitätspotenzial mahnt zur Vorsicht bei Produktion, Anwendung und Freisetzung von neuen Chemikalien und im Umgang mit alten, noch nicht ausreichend geprüften Verbindungen.

Aber auch im Fall von bekannten Schadstoffen, wie Quecksilber und Blei, deren Gefahrenpoten-

tial seit langem bekannt ist, wurden in verschiedenen Präsentationen Studien vorgestellt, die auf Effekte bei Konzentrationen hindeuten, welche bisher als unbedenklich beurteilt wurden.

Die Feinstaubbelastung in der Innenraumluft, in der sich Kinder weit über 80 Prozent des Tages aufhalten, wurde in der Konferenz als einer der wichtigen Faktoren bestätigt, die zur Entwicklung von Erkrankungen beitragen. Obwohl die Feinstaubbelastung in der Außenluft, teilweise verkehrsbedingt, in den Innenstädten unbestritten ein gesundheitliches Problem darstellt, liegt in der Innenraumluft von Schulen oder zu Hause etwa durch Tabakrauch oft eine wesentlich höhere Konzentration vor. Neu in den Blickpunkt gerückt ist neben den Feinstäuben die Schimmelpilzbelastung, und zwar nicht nur hinsichtlich der möglichen Auslösung von Allergien und Asthma, sondern auch durch die schädliche Wirkung von Schimmelpilzgiften.

Von den vielen interessanten und wichtigen Vorträgen zu den verschiedenen Umwelteinflüssen

auf die Gesundheit von Kindern und zu nationalen und internationalen Programmen zu diesem Thema regte insbesondere der Vortrag von Frau Dorota Jarosinska von der europäischen Umweltagentur EEA über Anwendung und Missbrauch des Vorsorgeprinzips die Diskussion der Teilnehmenden an.

Beiträge zu den Präsentationen des Workshops werden in einer Ausgabe der Zeitschrift „International Journal of Hygiene and Environmental Health“ voraussichtlich im Februar/März 2007 veröffentlicht.

### **Kontakt**

Dr. med. Wolfgang Straff  
Umweltbundesamt  
(Federal Environment Agency)  
II 1.1 „Umwelthygiene und Umweltmedizin,  
gesundheitliche Bewertung“  
Tel.: ++49 30 8903 1443  
Fax: ++49 30 8903 1830  
E-Mail: [wolfgang.straff@uba.de](mailto:wolfgang.straff@uba.de)

# Informationen über Pressemitteilungen

## Information about press releases

Liebe Leserin, lieber Leser,

auf den letzten Seiten des „Umweltmedizinischen Informationsdienstes“ möchten wir Ihnen regelmäßig aus dem Bundesamt für Strahlenschutz ([www.bfs.de](http://www.bfs.de)), dem Bundesinstitut für Risikobewertung ([www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)), dem Robert Koch-Institut ([www.rki.de](http://www.rki.de)), dem Umweltbundesamt ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)) sowie dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ([www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de)) einen Überblick über Pressemitteilungen und Veröffentlichungen geben, die vielleicht für Sie von Interesse sein können.

Die Publikationen erhalten Sie über die Adressen der unten aufgeführten Bundesoberbehörden.

Gleichzeitig möchten wir Sie bei dieser Gelegenheit auf die Internetseite zum Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit ([www.apug.de](http://www.apug.de)) aufmerksam machen. Diese enthält unter der Rubrik „Presse“ eine Zusammenstellung weiterer Pressemitteilungen aller am APUG beteiligten Behörden. Über diese Seite gelangen Sie auch an viele Dokumente, die von deutschen und europäischen Behörden erstellt wurden. Testen Sie selbst.

Ihre UMID-Redaktion

Bundesamt für Strahlenschutz Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter E-Mail: <a href="mailto:info@bfs.de">info@bfs.de</a>	Robert Koch-Institut Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Nordufer 20, 13353 Berlin E-Mail: <a href="mailto:presse@rki.de">presse@rki.de</a>	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Pressestelle Rochusstr. 65, 53123 Bonn E-Mail: <a href="mailto:pressestelle@bvl.bund.de">pressestelle@bvl.bund.de</a>
Bundesinstitut für Risikobewertung Pressestelle Thielallee 88/92, 14195 Berlin E-Mail: <a href="mailto:pressestelle@bfr.bund.de">pressestelle@bfr.bund.de</a>	Umweltbundesamt Pressestelle Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau E-Mail: <a href="mailto:pressestelle@uba.de">pressestelle@uba.de</a>	

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum	Nr.
<b>BfS</b>	<a href="http://www.bfs.de/bfs/presse/">www.bfs.de/bfs/presse/</a>		
	Studie bestätigt Vorsorgegedanken des BfS	31.01.2007	01/07
	Bund plant kein Lager für Atommüll in Sachsen-Anhalt	21.12.2006	024
	Gutachter weisen Kritik des Wissenschaftsrates am Bundesamt für Strahlenschutz zurück	19.12.2006	023
	Bisherige Einschätzung des BfS bestätigt: Keine Strahlenbelastung durch Aufnahme von Polonium in den Körper nachweisbar	16.12.2006	022
	BfS bestätigt seine bisherige Einschätzung: Keine Strahlenbelastung durch Aufnahme von Polonium in den Körper nachweisbar	13.12.2006	021
	Information zu möglichen Funden von Polonium in Deutschland	10.12.2006	020
	Transport von Uran nach Russland genehmigt	01.12.2006	019
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)	24.11.2006	018	

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum	Nr.
<b>BfR</b>	<a href="http://www.bfr.bund.de/cd/1804#pd">www.bfr.bund.de/cd/1804#pd</a>		
	Masthähnchen sind häufig mit Salmonellen infiziert	22.01.2007	01/2007
	REACH: Eine Chance für mehr Verbraucherschutz	18.12.2006	32/2006
	Nationale Referenzlaboratorien: Ein wichtiges wissenschaftliches Instrument im gesundheitlichen Verbraucherschutz	07.12.2006	31/2006
	Verbraucher fordern verständliche Kennzeichnung und begleitende Risikoforschung für „Nano“-Produkte	24.11.2006	30/2006
	Zimtkapseln zur Senkung des Blutzuckers sind Arzneimittel!	15.11.2006	29/2006

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum
<b>RKI</b>	<a href="http://www.rki.de/cln_011/nn_226466/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen_node.html_nnn=true">www.rki.de/cln_011/nn_226466/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen_node.html_nnn=true</a>	
	Risikofaktor Alter: GBE-Heft 36 „Prostataerkrankungen“ erschienen	24.01.2007
	Workshop „Das Robert Koch-Institut im Nationalsozialismus“ – eine wissenschaftshistorische Bestandsaufnahme	18.01.2007

<b>RKI</b>	Grippe-Diplom, Gesundheitsdetektive, Geruchsmemory: Erster Kindertag im Robert Koch-Institut am 10. Dezember 2006	04.12.2006
	Welt-AIDS-Tag 2006: in Deutschland leben 56.000 HIV-Infizierte	27.11.2006
	Durch Husten, Niesen, Schreien, Lachen, Singen, Sprechen nach außen befördert: GBE-Heft „Tuberkulose“ erschienen	15.11.2006
	Neue Viren entdeckt und Methoden verbessert: Internationaler Workshop zur elektronenmikroskopischen Diagnostik im RKI	02.11.2006

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum	Nr.
<b>UBA</b>	<a href="http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/index.htm">www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/index.htm</a>		
	Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen in Deutschland	29.01.07	<a href="#">002/07</a>
	Feinstaub: Auch 2006 dicke Luft in vielen deutschen Städten	26.01.07	<a href="#">001/07</a>
	Unternehmen handeln mehr als doppelt so viel Emissionsberechtigungen wie 2005	28.12.06	<a href="#">081/06</a>
	Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche vermeiden – neue Forschungsergebnisse	22.12.06	<a href="#">080/06</a>
	Mehr Klagerechte für Umweltverbände	14.12.06	<a href="#">079/06</a>
	Neues EU-Chemikalienrecht nützt Mensch und Umwelt – aber es birgt Potential für mehr	12.12.06	<a href="#">078/06</a>
	Umweltschutz als politische Aufgabe gewinnt an Bedeutung	05.12.06	<a href="#">077/06</a>
	Erste länderübergreifende Ausschreibung im nachhaltigen Bodenschutz	01.12.06	<a href="#">076/06</a>
	Emissionshandel: Rechtsauffassung des Umweltbundesamtes erneut bestätigt	27.11.06	<a href="#">075/06</a>
	Umweltressort bezieht auch in Zukunft Ökostrom	26.11.06	<a href="#">074/06</a>
	"Der Boden lebt"	24.11.06	<a href="#">073/06</a>
	Abfall nutzen – Klima schützen	21.11.06	<a href="#">072/06</a>
	Zugspitze – Deutschland ganz oben	20.11.06	<a href="#">071/06</a>
	Energieverbrauch privater Haushalte weiter gestiegen	14.11.06	<a href="#">070/06</a>
Luftqualität und Gesundheit: Neuer Leitfaden nennt Ansprechpartner in ganz Europa	10.11.06	<a href="#">069/06</a>	

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum
<b>BVL</b>	<a href="http://www.bvl.bund.de/cln_007/nn_495478/DE/08_PressInfothek/PressInfothek_node.html_nnn=true">http://www.bvl.bund.de/cln_007/nn_495478/DE/08_PressInfothek/PressInfothek_node.html_nnn=true</a>	
	Lebensmittel-Monitoring 2005: Grundnahrungsmittel überwiegend geringfügig belastet	17.01.2007
	Länder kontrollierten Anwender von Pflanzenschutzmitteln intensiver	12.01.2007
	Acrylamidbelastung sinkt bei Kaffee und Kaffeeersatz deutlich	11.01.2007
	Auswertung der Einträge in das Standortregister 2006 - Standorte, Anbauflächen, Übersicht nach Bundesländern	15.12.2006
	Nationale Liste gesundheitsbezogener Aussagen - Mitwirkung durch Lebensmittelunternehmer	13.12.2006
	Gericht bestätigt Entscheidung des BVL, Einsicht in Rattenfütterungsstudie zu gewähren	07.12.2006
Freisetzung gentechnisch veränderten Weizens in Gatersleben genehmigt	23.11.2006	

## Erratum

Die Autoren des Beitrages „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden - Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt“ im UMID 3/2006 informieren darüber, dass sich nach der Drucklegung dieser UMID-Ausgabe der auf S. 30 im 2. Abs., 2. bis 6. Zeile erwähnte Titel des Forschungsprojektes in „Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte – Ermittlung und Bewertung der VOC-Emissionen und Gerüche“ geändert hat.

# UMID-Sachregister von 1/2006 bis 3/2006

## UMID-Index 1/2006 – 3/2006

- Acrylamid 3/2006-28  
Air Hygiene Report 3/2006-17  
Akarizide 2/2006-24  
Aktion Rauchfrei 2006 1/2006-40  
Aktionsprogramme 2/2006-27  
Amalgam 1/2006-3  
Antikoagulantien 3/2006-23  
APUG 1/2006-31  
Arbeitsschutzgesetz 2/2006-14  
Arsen 3/2006-13  
Außenluft 3/2006-17  
Aviäre Influenza 1/2006-21  
Badewasser 1/2006-13  
Bauprodukte 3/2006-28, 3/2006-30  
Behördenzusammenarbeit 1/2006-18, 1/2006-37,  
2/2006-11  
Berufsbedingte Hautkrebskrankheiten 2/2006-14  
Biozide 2/2006-3, 2/2006-24  
Biozid-Richtlinie 2/2006-24  
Bodenbeläge 3/2006-30  
Broschüre 1/2006-33, 3/2006-30  
Cäsium 137 1/2006-6, 3/2006-8  
Chemikalienpolitik 1/2006-10  
Coliphagen 1/2006-13  
Delphi-Befragung 2/2006-7  
Diskotheken 2/2006-16  
DNS-Schäden 3/2006-13  
Duftstoffe 2/2006-22  
ECEH 2/2006-31  
Eigenverantwortung 1/2006-10  
Einzelrichtlinie Nr. 19 2/2006-14  
Europäischer Aktionsplan Umwelt und Gesund-  
heit 2004-2010 1/2006-25  
Europäisches Zentrum für Umwelt und  
Gesundheit 2/2006-31  
Expositionsgrenzwerte 2/2006-14  
Expositionsmodellierung 2/2006-3  
Fallstudien 1/2006-34  
Farben 3/2006-30  
Feinstaub 3/2006-33  
Flammschutzmittel 3/2006-28  
Forschung 1/2006-31  
Fortbildung 2/2006-11  
Gehörschäden 2/2006-16  
Gesundheitsaspekte des Verkehrs 1/2006-37  
Gesundheitsausgaben 3/2006-27  
Gesundheitsberichterstattung 1/2006-28,  
3/2006-27  
Gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung  
1/2006-25  
Gesundheitsbezogener Umweltschutz 1/2006-34  
Gesundheitsdeterminanten 3/2006-27  
Gesundheitsministerkonferenz 2/2006-29  
Gesundheitsrisiken 2/2006-3  
Gute-Praxis-Beispiele 1/2006-34,  
Hautkrebsinzidenzen 2/2006-14  
Hintergrundpapier 2/2006-22  
Hirschrüssel 1/2006-6  
Holzwerkstoffe 3/2006-30  
Hörbuch SauberMärchen 3/2006-32  
Hörgeräteversorgung 2/2006-19  
Hörschäden durch Lärm 2/2006-19  
Hörstörungen 2/2006-19  
Hörsturz 2/2006-19  
Human Biomonitoring 1/2006-25  
Humanprobenbank 1/2006-3  
Inanspruchnahme medizinischer Leistungen  
3/2006-27  
Infektionsschutzgesetz 3/2006-23  
Innenraumluft 1/2006-31, 3/2006-17  
Insektizide 2/2006-24  
Institutionelle Integration 1/2006-37  
Integrative Verkehrsplanung 1/2006-37  
Jahresbericht 3/2006-28  
Kanalisation 3/2006-23  
Kinder 1/2006-31, 1/2006-33  
Kinder- u. Jugendgesundheitsurvey KiGGS  
3/2006-5  
Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 3/2006-5,  
3/2006-37  
Kombinierte Effekte 3/2006-13  
Kommunen 1/2006-34  
Koronare Herzkrankheiten 1/2006-40  
Körperliche Aktivität 1/2006-28  
Krankheitslast 3/2006-27  
Künstliche optische Strahlung 2/2006-14  
Lärm 1/2006-31, 1/2006-33, 2/2006-16,  
2/2006-19  
Lebenserwartung 3/2006-27  
Lehrbuch 1/2006-33  
Lehrer 1/2006-33  
LKW-Lärm 3/2006-28  
Lokale Agenda 21 1/2006-34  
Luftgüteleitlinien 3/2006-17, 3/2006-33  
Lufthygiene 3/2006-17  
Lungenerkrankungen 1/2006-40  
Magic Nano 2/2006-7  
Mikrokern 3/2006-13  
Nachhaltige Mobilität 1/2006-37  
Nanopartikel 2/2006-7  
Nanotechnologie 2/2006-7  
Nanoversiegelungssprays 2/2006-7  
NASRI-Projekt 1/2006-13  
Newsletter 3/2006-17  
Nordrhein-Westfalen 2/2006-27  
Notfallschutz 1/2006-16  
Öffentlichkeitsarbeit 2/2006-31  
Optischer Strahlenschutz 2/2006-14  
Partizipation 1/2006-18  
Passivrauchen 1/2006-40, 3/2006-5  
Patientenbeteiligung 3/2006-27  
Pilze 3/2006-8  
Planspiel 2/2006-11  
Prävention und Gesundheitsförderung 3/2006-27  
Pressemitteilungen 1/2006-42, 2/2006-32,  
3/2006-40

**Proteinexpression** 3/2006-13  
**Prüfkammeruntersuchungen** 3/2006-19  
**Pumpsprühflächen** 3/2006-19  
**Qualitätssiegel** 2/2006-16  
**Radiocäsium** 1/2006-6, 3/2006-8  
**Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz** 2/2006-14  
**Rattenbekämpfung** 3/2006-23  
**Rauchen** 1/2006-3  
**REACH** 1/2006-10  
**Richtwerte** 3/2006-33  
**Risikokommunikation** 1/2006-10, 1/2006-18,  
 2/2006-11  
**Risikomündigkeit** 1/2006-18  
**Rodentizide** 2/2006-24, 3/2006-23  
**Sandpassage** 1/2006-13  
**Sauberes Hessen** 3/2006-32  
**Schädlingsbekämpfungsmittel** 2/2006-24  
**Schadstoffe** 1/2006-25, 3/2006-30  
**Schimmelpilze** 3/2006-5  
**Schlaganfall** 1/2006-40  
**Schwerhörigkeit im Alter** 2/2006-19  
**Schwerhörigkeit im Frühkindesalter** 2/2006-19  
**Sektorübergreifende Kooperation** 1/2006-37  
**Soziale Ungleichheit** 3/2006-34  
**Soziologie** 3/2006-34  
**Sport** 1/2006-28, 3/2006-5  
**Spraydosen** 3/2006-19  
**Strahlenexposition** 1/2006-6, 3/2006-8, 3/2006-13  
**Strahlenschutz** 3/2006-13  
**Symposium** 3/2006-37  
**THE PEP** 1/2006-37  
**Themenheft** 1/2006-28  
**Tierseuche** 1/2006-21  
**Tinnitus** 2/2006-19  
**Trinkwasser** 1/2006-13  
**Übergewicht** 3/2006-5  
**Uferfiltration** 1/2006-13  
**Ultrafeine Partikel** 3/2006-19  
**Umfrage** 1/2006-34  
**Umweltbelastungen** 3/2006-34  
**Umweltbezogener Gesundheitsschutz** 1/2006-34,  
 2/2006-29, 3/2006-34  
**Umweltepide miologie** 3/2006-34  
**Umweltgerechtigkeit** 3/2006-34  
**Umweltministerkonferenz** 2/2006-29  
**Umweltprobenbank des Bundes** 1/2006-3  
**Umweltradioaktivität** 1/2006-16  
**Umweltverträglicher Verkehr** 1/2006-37  
**UV-Monitoring** 2/2006-14  
**Verbraucherschutz** 2/2006-3  
**Viren** 1/2006-13  
**Virusadsorption** 1/2006-13  
**Vogelgrippe** 1/2006-21  
**Wanderratte Rattus norvegicus** 3/2006-23  
**Weltgesundheitsorganisation/WHO** 3/2006-17,  
 3/2006-33  
**Wildbret** 1/2006-6  
**Wohnen** 2/2006-27, 3/2006-30  
**Workshop** 3/2006-37  
**Zahngold** 1/2006-3  
**Zahnstatus** 1/2006-3  
**Zelltod** 3/2006-13  
**Zelluläre Strahlenwirkungen** 3/2006-13