

UMWELTMEDIZINISCHER INFORMATIONSDIENST

Informationen zu Umwelt • Gesundheit • Verbraucherschutz



Ausgabe: 3/2006

Redaktionsschluss: 1.11.2006

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

In diesem UMID:

- Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) und Kinder-Umwelt-Survey (KUS)



Weiteres aus dem Inhalt:

- Radioaktive Kontamination von Speisepilzen
- Zusammenwirken von Strahlung und Arsen
- 20 Jahre Zusammenarbeit mit der WHO auf dem Gebiet der Lufthygiene



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: WolfU@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

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

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

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

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

Seite

Forschung

Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) und Kinder-Umwelt-Survey (KUS) – erste Ergebnisse	5
Radioaktive Kontamination von Speisepilzen – aktuelle Messwerte.....	8
Zusammenwirken von Strahlung und Arsen	13
20 Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation auf dem Gebiet der Lufthygiene	17

Aus der Praxis

Untersuchungen über das Entstehen ultrafeiner Aerosole bei der Anwendung von Spraydosen und Pumpsprühflaschen	19
Ein besonderes Problem bei der Nagerbekämpfung: Ratten in der Kanalisation	23

Publikationen

„Gesundheit in Deutschland“ – Gesundheitsbericht für Deutschland erschienen	27
<i>Rezension:</i> Jahresbericht 2005 der BAM enthält Beiträge zum Umwelt- und Gesundheitsschutz.....	28
Broschüre „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden – Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt“	30
<i>Rezension:</i> Hörbuch „Berühmte Hessen lesen SauberMärchen“	32
WHO-Luftgüte-Richtlinien für die ganze Welt	33

Veranstaltungen

„Umweltgerechtigkeit“ – Bericht vom 33. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie	34
Workshop „Umwelt und Gesundheit“ im Rahmen des Symposiums „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – erste Ergebnisse“	37

Verschiedenes

Informationen über Pressemitteilungen	40
---	----

Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) und Kinder-Umwelt-Survey (KUS) – erste Ergebnisse

Ingrid Scheffer¹, Ute Wolf², Marike Kolossa-Gehring¹, Bärbel-Maria Kurth²

Das Robert Koch-Institut (RKI) und die an der Studie beteiligten Modulpartner (Umweltbundesamt und Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Karlsruhe) stellten in Berlin bei einem vom RKI veranstalteten Symposium am 25. September 2006 erste Ergebnisse der bundesweiten repräsentativen Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen (KiGGS) sowie zu den Modulen Kinder-Umwelt-Survey (KUS), motorische Entwicklung (MoMo) und psychische Gesundheit (Bella) vor. Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, öffentlichem Gesundheitsdienst, Gesundheitspolitik, den Medien und der interessierten Öffentlichkeit nahmen teil. Diese Veranstaltung diente als Auftakt für weiterführende, umfassende Auswertungen in Kooperation mit Expertinnen und Experten aus dem In- und Ausland.

Nachfolgend werden erste Ergebnisse von KiGGS, der Kinder- und Jugendgesundheitsstudie des Robert Koch-Instituts, und dem Kinder-Umwelt-Survey (KUS) des Umweltbundesamtes (UBA) kurz dargestellt.

Kinder- und Jugendgesundheitsurvey

Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey KiGGS wurde von dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) sowie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Robert Koch-Institut (RKI) durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte von Mai 2003 bis Mai 2006 in 167 Orten in ganz Deutschland. Die Ergebnisse bilden die Basis für eine bundesweite Gesundheitsberichterstattung zu Kindern und Jugendlichen und liefern Ansatzpunkte für gezielte Interventionen und Präventionsstrategien. Untersucht wurden unter anderem Sehvermögen, Blutdruck, Schilddrüsenvolumen, Ausdauer und Koordinationsvermögen sowie Blut- und Urinproben von insgesamt 17.641 Heranwachsenden im Alter von 0 – 17 Jahren (Teilnahmequote 66,6 %), die zufällig aus den Melderegistern der Einwohnermeldeämter der Studienorte (s. Karte auf dem Deckblatt) aus-

gewählt wurden. Mit standardisierten Fragebögen wurden über die Eltern oder die Kinder selbst (ab elf Jahren) Angaben unter anderem zu Krankheiten, Unfällen, Schmerzen und Gesundheitsverhalten der Kinder abgefragt. An Teilstichproben der 17.641 KiGGS-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer wurden Zusatzuntersuchungen zur psychischen Gesundheit (Modul „Bella“, 2.863 Teilnehmer), zur motorischen Entwicklung (Modul „MoMo“, 4.529 Teilnehmer) und zu Umweltbelastungen (Modul „Kinder-Umwelt-Survey“, 1.790 Teilnehmer) durchgeführt. Die europaweit einmalige Studie liefert somit erstmals ein umfassendes Bild über die Gesundheit der Kinder und Jugendlichen aller Altersstufen. Hier werden beispielhaft einige Ergebnisse dargestellt.

Übergewicht und Adipositas

Es wurde unter anderem festgestellt, dass 15 % der Kinder und Jugendlichen von 3 - 17 Jahren übergewichtig sind und 6,3 % unter Fettsucht (Adipositas) leiden. Klare Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen oder alten und neuen Bundesländern waren nicht zu erkennen. Übergewicht und Adipositas treten häufiger auf bei Kindern aus sozial benachteiligten Schichten, Kindern mit Migrationshintergrund und Kindern, deren Eltern ebenfalls übergewichtig sind.

Essstörungen

Bei Jugendlichen mit Essstörungen (Mädchen 28,9 %; Jungen 15,2 %) ist der Anteil der Auffälligen (insgesamt 21,9 % der mit dem „SCOFF“-Fragebogen Befragten) mit niedrigem sozioökonomischen Status fast doppelt so hoch (27,6 %) wie der in der oberen Sozialschicht (15,5 %). Die als auffällig klassifizierten Jugendlichen weisen unter anderem höhere Quoten an psychischen Auffälligkeiten und Depressionsneigung auf, sind weniger zufrieden mit ihrem Körper selbstbild und rauchen mehr.

Sport und Bewegung

Die meisten Kinder und Jugendlichen in Deutschland sind körperlich und sportlich aktiv,

¹ Umweltbundesamt

² Robert Koch-Institut

wie die KiGGS-Ergebnisse zeigen. So spielen 77 % der Kinder im Alter von 3 - 10 Jahren fast täglich an der frischen Luft und 52 % treiben wenigstens einmal pro Woche Sport. 84 % der Jugendlichen im Alter von 11 - 17 Jahren bewegen sich in ihrer Freizeit mindestens einmal in der Woche körperlich so, dass sie ins Schwitzen kommen oder außer Atem geraten. Es gibt jedoch geschlechts-, migrations- und schichtspezifische Unterschiede im Bewegungsverhalten der Heranwachsenden, die mögliche Ansatzpunkte für gezielte Interventionen bieten.

Allergische Erkrankungen

Den Ergebnissen zufolge leiden 16,7 % aller Kinder und Jugendlichen aktuell an einer allergischen Erkrankung, wobei sich mit zunehmendem Alter ein Anstieg der allergischen Krankheiten zeigt. Jungen sind mit 18 % häufiger betroffen als Mädchen (15,4 %). Kinder mit Migrationshintergrund sind seltener betroffen als diejenigen ohne (13 % gegenüber 17,6 %), ebenso Kinder aus sozial schwachen Familien (13 %) im Vergleich zu Kindern mit Allergien aus der Mittelschicht (17,8 %) und aus der Oberschicht (18,9 %).

Schilddrüsengröße und Jodversorgung

Der Analyse der Jodausscheidung im Urin zufolge ist Deutschland derzeit kein ausgesprochenes Jodmangelgebiet. Werden die sehr strengen WHO-Referenzwerte für das Schilddrüsenvolumen angewandt (WHO/NHD Iodine Deficiency Study Group 2004), so findet sich bei rund einem Drittel der 6- bis 17-Jährigen eine überwiegend leichte Vergrößerung der Schilddrüse. Dies zeigt, dass es noch Potenzial für Verbesserungen gibt.

Kinder-Umwelt-Survey

Das Umweltbundesamt (UBA) führt den Kinder-Umwelt-Survey (KUS) durch. Das Bundesministerium für Umwelt (BMU) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördern das Projekt. Die Feldarbeiten sowie Datenprüfungen und Datenbereinigungen führte das Robert Koch-Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes durch. Die 1.790 teilnehmenden Kinder waren zwischen 3 und 14 Jahre alt. In dieser repräsentativen Studie überprüfen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wie hoch die Belastungen der Kinder in Deutschland durch chemische Schadstoffe, Schimmelpilze und Lärm sind, aus welchen Quellen die Belastungen stammen und ob es Gruppen von Kindern gibt, die negativen Umweltauswirkungen besonders stark ausgesetzt sind. Das Umweltbundesamt und

einige Forschungslaboratorien haben zur Beantwortung dieser Fragen Blut-, Urin-, Innenraumluft-, Hausstaub- und Trinkwasserproben untersucht sowie Schallpegelmessungen, Hörtests (bei Kindern ab acht Jahren) und Befragungen durchgeführt.

Weniger Blei im Blut

Das Umweltbundesamt hatte bereits zwischen 1990 und 1992 in einem Umwelt-Survey neben Erwachsenen auch Kinder untersucht. Mithilfe der aktuellen Ergebnisse kann das UBA jetzt einen Trend der Umweltbelastungen bei Kindern bewerten. Kinder, die an dem Kinder-Umwelt-Survey zwischen 2003 und 2006 teilnahmen, weisen deutlich geringere Belastungen mit Blei, Quecksilber, PAH und PCP auf als die Kinder, die zwischen 1990 und 1992 untersucht wurden. Ein Vergleich mit anderen Belastungsdaten aus Europa und anderen Teilen der Welt zeigt, dass Kinder in Deutschland heute so niedrige Bleiwerte in Blut aufweisen, wie sie sonst nur in Schweden gemessen wurden. Die gesunkene Belastung mit diesen Substanzen ist das Ergebnis umwelt- und gesundheitspolitischer Maßnahmen in Deutschland.

Problem Passivrauchen

Die Belastung von Kindern durch das Passivrauchen ist seit 1990/92 gestiegen. Dies zeigen Daten zum Cotinin-Gehalt, einem Abbauprodukt des Nikotins, im Urin, die im Kinder-Umwelt-Survey als Maß für die körperliche Belastung der Kinder durch Stoffe aus dem Tabakrauch gemessen wurden. Etwa 50 % der Kinder leben zurzeit in Haushalten mit mindestens einer rauchenden Person. Raucht die Mutter, sind die Kinder höher durch Passivrauchen belastet, als wenn der Vater raucht. In knapp der Hälfte der Haushalte, in denen Kinder leben und in denen täglich geraucht wird, ist der Benzol-Gehalt in der Innenraumluft so hoch, dass der zukünftige EU-Grenzwert für Benzol in der Außenluft überschritten wird. Die Europäische Union traf eine Regelung zur Begrenzung von Benzol, um die Bevölkerung vor Risiken zu schützen, die von diesem krebserzeugenden Stoff ausgehen können.

Sensibilisiert gegenüber Schimmelpilzen

Der Kinder-Umwelt-Survey untersucht neben Schadstoffbelastungen auch die Belastung von Kindern durch biologische Faktoren wie zum Beispiel die Sensibilisierung gegenüber Schimmelpilzen. Dafür wurden unter anderem Schimmelpilze ausgewählt, die hauptsächlich in Innenräumen vorkommen und bisher in den routinemäßig eingesetzten Allergietests nicht erfasst

werden. Das Ergebnis: Rund 10 % der getesteten Kinder sind gegenüber mindestens einem der untersuchten Schimmelpilze sensibilisiert. Die Sensibilisierung nimmt mit dem Alter der Kinder zu.

Hörverlust bei Heranwachsenden

Rund 13 % der Kinder weisen bei mindestens einer Testfrequenz einen Hörverlust von mehr als 20 Dezibel auf, 2,4 % sogar von mehr als 30 Dezibel. Das bedeutet, sie benötigten einen um mehr als 20 beziehungsweise 30 Dezibel höheren Schallpegel als andere, um den Testton hören zu können. Als Untersuchungsmethode wurde im Kinder-Umwelt-Survey ein Screening-Hörtest verwendet, der während des Hausbesuches durchgeführt werden konnte. Freizeitlärm könnte eine der Ursachen für die beobachteten Hörverluste sein.

Weitere Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) und der Module Umwelt (KUS), psychische Gesundheit (Bella) und Motorik (MoMo) werden im Bundesgesundheitsblatt, Doppelheft Mai/Juni 2007, veröffentlicht.

Die Abstracts aller Vorträge des Symposiums wurden im Heft Oktober 2006 publiziert (Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2006, 49:1050-1058) und sind im Internet abrufbar (www.rki.de, www.kiggs.de), weitere Informationen zum Kinder-Umwelt-Survey finden sich unter www.umweltbundesamt.de

(„Kinder-Umwelt-Survey“ in die Suchfunktion eingeben).

Die Publikation detaillierter Ergebnisse ist außerdem in weiteren nationalen und internationalen Fachzeitschriften vorgesehen. Der Fachöffentlichkeit werden die Daten ab Ende 2008 als Public Use File zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen:

Zum Kinder- und Jugendgesundheits survey (KiGGS) des Robert Koch-Instituts: www.rki.de/cln_012/nn_228128/DE/Content/GB/E/Erhebungen/Gesundheits surveys/Kiggs/kiggs_node.html_nnn=true oder über www.kiggs.de.

Zum Kinder-Umwelt-Survey des Umweltbundesamtes: www.umweltbundesamt.de, „Kinder-Umwelt-Survey“ in die Suchfunktion eingeben.

Kontakt

Dr. med. Ute Wolf
Robert Koch-Institut, Berlin
Abt. Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung
Seestraße 10, 13353 Berlin
E-Mail: u.wolf@rki.de

Dr. Marike Kolossa-Gehring
Christine Schulz
Umweltbundesamt
Fachgebiet: Toxikologie, gesundheitsbezogene
Umweltbeobachtung
Corrensplatz 1, 14195 Berlin
E-Mail: marike.kolossa@uba.de, christine.schulz@uba.de

Radioaktive Kontamination von Speisepilzen – aktuelle Messwerte

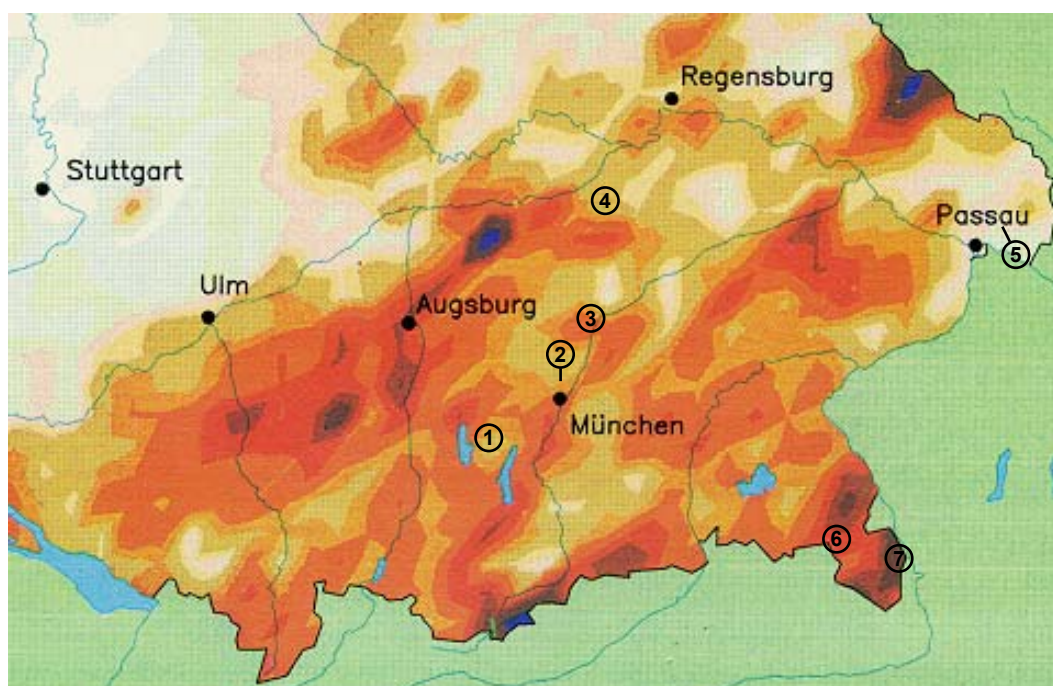
Martin Steiner, Lydia Hiersche, Angela Poppitz-Spuhler, Frank Ridder

Pilze sind für viele Menschen eine beliebte Ergänzung des Speisezettels. Doch auch zwei Jahrzehnte nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl werden in einigen Pilzarten erhöhte Aktivitäten des Radionuklids ^{137}Cs gemessen. Maronenröhrlinge und Semmelstoppelpilze aus Südbayern und dem Bayerischen Wald können beispielsweise noch bis zu einigen tausend Bq/kg ^{137}Cs in der Frischmasse aufweisen.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) verfolgt durch eigene Untersuchungen die radioaktive Kontamination wild wachsender Pilze im Süden Bayerns. Dieses Gebiet wurde mit Aktivitätsablagerungen zwischen 2.000 und 50.000 Bq/m² ^{137}Cs sowie lokalen Spitzenwerten von 100.000 Bq/m² durch den Reaktorunfall von Tschernobyl besonders betroffen. Die Messkampagne im Jahr 2005 umfasste sowohl Dauerprobeflächen als auch

weitere typische Waldstandorte, die von Pilzsammlern aufgesucht werden. Die Probenahmeorte sind in Abb. 1 dargestellt. Die Bodenkontamination mit ^{137}Cs im Jahr 1986 ist hier farblich gekennzeichnet. Das langlebige Radionuklid ^{137}Cs ist aufgrund seiner Halbwertszeit von etwa 30 Jahren seitdem nur zu knapp 40 % zerfallen.

An jedem der markierten Standorte wurden die Fruchtkörper einer Spezies jeweils zu einer Mischprobe vereinigt. Die Probenahme entsprach damit weitgehend dem Verhalten eines Pilzsammlers, der durch das Untersuchungsgebiet wandert. Die Pilzproben wurden im Labor bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, gemahlen und in hochreinen Germaniumdetektoren gammaspektrometrisch gemessen.



Bodenkontamination mit ^{137}Cs im Jahr 1986 (Bq/m²):

0 – 2.000	8.000 – 10.000	30.000 – 40.000
2.000 – 4.000	10.000 – 15.000	40.000 – 50.000
4.000 – 6.000	15.000 – 20.000	50.000 – 80.000
6.000 – 8.000	20.000 – 30.000	80.000 – 120.000

Abb. 1: Probenahmeorte im Rahmen der Messkampagne 2005 (1: Hochstadt, Hausen; 2: Oberschleißheim; 3: Freising; 4: Siegenburg; 5: Hauzenberg; 6: Schneizlreuth/Oberjettenberg; 7: Roßfeld)

Messergebnisse

Die Ergebnisse des Jahres 2005 sind in den Tabellen 1 bis 7 zusammengefasst. Zum Vergleich sind neben den Messwerten für ^{137}Cs zusätzlich die Gehalte des natürlich vorkommenden Radio-

nuklids ^{40}K aufgeführt. Alle Aktivitätsangaben beziehen sich auf Frischmasse und den Zeitpunkt der Probenahme. Mehrfacheinträge bei einem Probenahmeort und einer Pilzart bedeuten, dass die betreffende Spezies 2005 zu verschiedenen Zeitpunkten gefunden wurde.

Tab. 1: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen an den Probenahmeorten Hochstadt und Hausen (Ort 1 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Amiantkörnchenschirmling	Cystoderma amiantinum	230	130
Butterröbling	Collybia butyracea	43 30	90 86
Frauentäubling	Russula cyanoxantha	99	95
Graublättriger Schwefelkopf	Hypholoma capnoides	740	87
Grauer Wulstling	Amanita spissa	91	130
Hallimasch	Armillaria spec.	130	170
Maronenröhrling	Xerocomus badius	330 850 460	150 92 93
Nebelkappe	Clitocybe nebularis	19	98
Ockertäubling	Russula ochroleuca	720 1.100 620 320	130 160 100 100
Parasol / Riesenschirmpilz	Macrolepiota procera	13 12	130 96
Rotfußröhrling	Xerocomus chrysenteron	260	100
Safranschirmling	Macrolepiota rhacodes	12 7,9	100 120
Violetter Rötleritterling	Lepista nuda	16 11	110 130

Tab. 2: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen am Probenahmeort Oberschleißheim (Ort 2 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Anisklumpfuß	Cortinarius odorifer	310	72
Butterröbling	Collybia butyracea	15	93
Fichtenreizker	Lactarius deterrimus	63	74
Fuchsiger Rötleritterling	Lepista flaccida	5,9	120
Graublättriger Schwefelkopf	Hypholoma capnoides	200	76
Maronenröhrling	Xerocomus badius	600	110
Mehlräsling	Clitopilus prunulus	220	170
Nebelkappe	Clitocybe nebularis	16 4,5	93 120
Parasol / Riesenschirmpilz	Macrolepiota procera	7,2	87
Rehbrauner Dachpilz	Pluteus cervinus	36	150
Safranschirmling	Macrolepiota rhacodes	1,7 1,6	110 110
Schmalblättriger Weißstäubling	Russula chloroides	20	140
Semmelstoppelpilz	Hydnum repandum	1.400	230
Violetter Rötleritterling	Lepista nuda	1,1	110
Ziegelgelber Schleimkopf	Cortinarius varius	260	110

Tab. 3: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen am Probenahmeort Freising (Ort 3 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Amiantkörnchenschirmeling	Cystoderma amiantinum	490	200
Butterröbling	Collybia butyracea	3,1	99
Maronenröhrling	Xerocomus badius	46	160
		180	98
Nebelkappe	Clitocybe nebularis	40	120
Ockertäubling	Russula ochroleuca	78	200
		81	160
Rotfußröhrling	Xerocomus chrysenteron	130	280
		32	130
Violetter Lacktrichterling	Laccaria amethystina	82	180

Tab. 4: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen am Probenahmeort Siegenburg (Ort 4 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Apfeltäubling	Russula paludosa	350	130
Echter Reizker	Lactarius deliciosus	150	77
Keulenfüßiger Trichterling	Clitocybe clavipes	400	120
Maronenröhrling	Xerocomus badius	430	110
		400	84
Ockertäubling	Russula ochroleuca	460	120
		590	120
Parasol / Riesenschirmpilz	Macrolepiota procera	0,82	100
Reispilz	Rozites caperatus	1.200	120
		1.200	86
Rotfußröhrling	Xerocomus chrysenteron	37	130

Tab. 5: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen am Probenahmeort Hauzenberg (Ort 5 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Maronenröhrling	Xerocomus badius	300	140
		140	140
Pfifferling	Cantharellus cibarius	29	140
Rotfußröhrling	Xerocomus chrysenteron	180	140
Steinpilz	Boletus edulis	72	63

Tab. 6: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen am Probenahmeort Schneizleuth/Oberjettenberg (Ort 6 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Blassblauer Rötleritterling	Lepista glaucocana	1.000	130
Erdritterling	Tricholoma terreum	2.100	230
Fichtenreizker	Lactarius deterrimus	220	89
Habichtspilz	Sarcodon imbricatus	410	340
Veilchenrötleritterling	Lepista irina	520	170

Tab. 7: Gehalt von ^{137}Cs und ^{40}K in Speisepilzen am Probenahmeort Roßfeld (Ort 7 in Abb. 1) in Bq/kg Frischmasse (FM)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	^{137}Cs (Bq/kg FM)	^{40}K (Bq/kg FM)
Mönchskopf	<i>Clitocybe geotropa</i>	2,4	270
Nebelkappe	<i>Clitocybe nebularis</i>	42	220
Schafsporling	<i>Albatrellus ovinus</i>	10	170
Semmelstoppelpilz	<i>Hydnum repandum</i>	1.300	170
Steinpilz	<i>Boletus edulis</i>	93	96
Violetter Lacktrichterling	<i>Laccaria amethystina</i>	85	310

Die Höhe der ^{137}Cs -Kontamination schwankt je nach Pilzart und von Standort zu Standort erheblich. Aktivitäten von mehr als 1.000 Bq/kg ^{137}Cs wurden in Semmelstoppelpilzen (*Hydnum repandum*), Ockertäublingen (*Russula ochroleuca*), Erdtrichterlingen (*Tricholoma terreum*) und Reispilzen (*Rozites caperatus*) gemessen. Maronenröhrlinge (*Xerocomus badius*) und Graublättrige Schwefelköpfe (*Hypholoma capnoides*) erreichten Aktivitätsgehalte zwischen 600 und 1.000 Bq/kg ^{137}Cs . Mit Messwerten stets unter 20 Bq/kg ^{137}Cs waren folgende Arten nur gering kontaminiert: Fuchsiger (*Lepista flaccida*) und Violetter Rötlertrichterling (*Lepista nuda*), Parasol/Riesenschirmpilz (*Macrolepiota procera*), Safranschirmling (*Macrolepiota rhacodes*), Mönchskopf (*Clitocybe geotropa*) und Schafsporling (*Albatrellus ovinus*). Der Gehalt des natürlichen Radionuklids ^{40}K schwankt entsprechend dem Kaliumgehalt des Fruchtkörpers. Die Werte variierten von 63 Bq/kg ^{40}K bei Steinpilzen (*Boletus edulis*) bis zu 340 Bq/kg ^{40}K bei Habichtspilzen (*Sarcodon imbricatus*).

Wie bereits erwähnt wurden typische Waldstandorte in Südbayern untersucht. In den außergewöhnlich hoch kontaminierten kleineren Gebieten im Bayerischen Wald, im Donaumoos südwestlich von Ingolstadt und in der Region Mittenwald (siehe Abb. 1) sind noch höhere Radiocäsiumgehalte in Pilzen zu erwarten. Beispielsweise wurde im Rahmen eines vom Bundesamt für Strahlenschutz initiierten Forschungsvorhabens im Bayerischen Wald in den Jahren 2002 bis 2004 bei Maronenröhrlingen ein Maximalwert von etwa 12.000 Bq/kg ^{137}Cs gemessen [1].

Radiocäsiumaufnahme und Strahlenexposition

In Deutschland werden mit Nahrungsmitteln aus landwirtschaftlicher Erzeugung im Mittel rund 100 Bq ^{137}Cs pro Person und Jahr aufgenommen. Mit einer Mahlzeit höher kontaminierter Speisepilze kann somit mehr ^{137}Cs zugeführt werden als

mit Lebensmitteln aus landwirtschaftlicher Produktion während eines ganzen Jahres. Wichtig für die Beurteilung des Radioaktivitätsgehalts von Wildpilzen ist die Höhe der Strahlenexposition, die sich aus dem Verzehr dieser Pilze für den Menschen ergibt:

Als Faustregel gilt, dass die Aufnahme von 80.000 Bq ^{137}Cs mit Lebensmitteln bei Erwachsenen einer Strahlenexposition von etwa 1 Millisievert (mSv) entspricht. Anders ausgedrückt: Eine Pilzmahlzeit mit 200 g höher kontaminierten Maronenröhrlingen aus Südbayern (4.000 Bq/kg) hat beispielsweise eine Exposition von 0,01 mSv zur Folge. In anderen Gegenden oder mit weniger kontaminierten Wildpilzen wird dieser Wert erst nach mehreren Mahlzeiten erreicht. Eine Exposition in dieser Höhe entspricht weniger als einem Hundertstel der jährlichen natürlichen Strahlenexposition, der jeder Mensch ausgesetzt ist. Sie beträgt in Deutschland im Mittel 2,1 mSv. Niemand muss wegen des Radioaktivitätsgehalts selbst gesammelter Speisepilze mit negativen gesundheitlichen Folgen rechnen, wenn diese in üblichen Mengen verzehrt werden. Wer Pilze über den Handel bezieht, darf darauf vertrauen, dass ein Radiocäsiumgehalt von 600 Bq/kg nicht überschritten wird. In Deutschland ist es nicht erlaubt, höher kontaminierte Lebensmittel in den Verkehr zu bringen.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung rät aber auch aus anderen Gründen, den Verzehr von Wildpilzen auf 250 g pro Woche zu beschränken: Sie können mit Schwermetallen wie Blei, Quecksilber und Cadmium angereichert sein. So kann der Perlpilz (*Amanita rubescens*) Cadmium in 50fach und der Violette Rötlertrichterling (*Lepista nuda*) Quecksilber in 100fach höheren Konzentrationen enthalten als die oberen Schichten (Auflageschichten) des Waldbodens [2]. Auch Spezies, die nur geringe ^{137}Cs -Gehalte aufweisen, wie Vertreter der Gattung *Agaricus*, können Schwermetalle akkumulieren.

Bei Zuchtpilzen, wie etwa dem Austernseitling (*Pleurotus ostreatus*) oder dem Zuchtchampignon (*Agaricus bisporus*), besteht kein Anlass zur Sorge. Sie werden in der Regel in geschlossenen Räumen auf speziellen Substraten angebaut. Die Belastung mit Radiocäsium, Schwermetallen und anderen Schadstoffen ist in der Regel gering. Solche Pilze sind ähnlich niedrig kontaminiert wie Lebensmittel aus landwirtschaftlicher Produktion und können bedenkenlos verzehrt werden.

Wie werden sich die ¹³⁷Cs-Aktivitäten von Wildpilzen in der Zukunft entwickeln?

Die radioaktive Kontamination der Pilze hängt sowohl vom Radiocäsiumgehalt der vom Pilzgeflecht (Myzel) durchzogenen Bodenschicht als auch vom speziellen Anreicherungsvermögen der jeweiligen Pilzart ab. Die langsame Verlagerung von Radiocäsium in tiefere Bodenschichten führte bei Pilzarten mit einem oberflächennahen Myzel, wie z. B. der Nebelkappe (*Clitocybe nebularis*), zu einem raschen Abfall der Kontamination. Bei Spezies mit einem tief liegenden Myzel, wie z. B. dem Habichtspilz (*Sarcodon imbricatus*) oder dem Frauentäubling (*Russula cyanoxantha*), wurden ansteigende Messwerte beobachtet, da sich Radiocäsium in diesen Schichten zunächst anreicherte [3]. Auch in Zukunft ist zu erwarten, dass bei einigen wenigen Pilzarten, die ihre Nähr-

stoffe bevorzugt aus dem humusreichen Oberboden unterhalb der organischen Auflageschichten beziehen, unveränderte oder sogar leicht zunehmende Radiocäsiumaktivitäten gemessen werden. Allerdings schwankt der Radiocäsiumgehalt einer Pilzart innerhalb eines Standortes in der Regel wesentlich stärker als von Jahr zu Jahr.

Literatur

1. U. Fielitz: Untersuchungen zum Verhalten von Radiocäsium in Wildschweinen und anderen Biomedien des Waldes, Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben St.Sch. 4324, Bundesamt für Strahlenschutz, 2005 (www.bmu.de/strahlenschutz/schriftenreihe_reaktor-sicherheit_strahlenschutz/doc/text/36376.php)
2. Bodendauerbeobachtung in Baden-Württemberg: Schwermetalle, Arsen, Organochlorverbindungen, Stand Frühjahr 1993, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), 1995 (www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/17044/bodendauerbeobachtung_1.pdf?command=downloadContent&filename=bodendauerbeobachtung_1.pdf)
3. M. Steiner, S. Nalezinski, W. Rühm und E. Wirth: Model for predicting the long-term radiocesium contamination of mushrooms, S. 195-201 in: Contaminated Forests (Hrsg. I. Linkov und W. R. Schell), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1999

Kontakt

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

Zusammenwirken von Strahlung und Arsen

Sabine Hornhardt, Soile Tapio, Maria Gomolka

Hintergrund

Eine zentrale Aufgabe der Strahlenbiologie ist die Untersuchung der zellulären Strahlenwirkungen von verschiedenen Strahlenqualitäten wie ionisierende Strahlung, elektromagnetische Wellen oder UV-Strahlung. Dieses Wissen ist zur Abschätzung des Strahlenrisikos notwendig. Bisher wurde dabei die kombinierte Wirkung verschiedener Agenzien wenig berücksichtigt. Der Anteil an Krebserkrankungen in der Bevölkerung, der Umwelteinflüssen zugeordnet wird, kann in der Regel nicht auf eine einzelne Noxe zurückgeführt werden. Vielmehr ist anzunehmen, dass eine Kombination von natürlichen und synthetischen Stoffen sowie anderen schädlichen Einflüssen, denen der Körper im Laufe des Lebens ausgesetzt ist, zur Tumorauslösung führen kann. Strahlung macht dabei nur einen Teil dieser Exposition aus. Es ist nicht auszuschließen, dass sich der schädliche Effekt der Strahlung in Kombination mit einem anderen Agens verstärken könnte. Nur wenn zelluläre Wirkungsweisen und Wechselwirkungen auch mit anderen Agenzien bekannt sind, können konkrete Strahlenschutzmaßnahmen ergriffen werden.

Wenig ist bisher auf der Ebene der Proteinexpression nach Strahleneinwirkungen bekannt. Hierzu wurde ein Projekt durchgeführt, um mit der Analyse des Proteoms (Proteomics) die Wirkung von gamma-Strahlen auch in Kombination mit einer anderen umweltrelevanten Noxe zu untersuchen. Von besonderem Interesse ist der Zusammenhang der kombinierten Wirkung von Strahlung und Arsen, da epidemiologische Analysen über die Häufigkeit von Lungenkarzinomen bei Bergarbeitern zeigen, dass es einen starken Zusammenhang mit erhöhten Konzentrationen von Radon (und dessen Zerfallsprodukten) und Arsen bei der Exposition in Bergwerken gibt.

Was ist Proteomics?

Will man die Strahlenreaktionen oder Reaktionen der Zelle überhaupt verstehen, genügt es nicht, nur die Erbsubstanz und die Genexpression zu betrachten, zumal sich bei der Analyse des menschlichen Genoms gezeigt hat, dass die Anzahl der gefundenen Gene nicht ausreicht, die Menge und Vielfalt der Proteine, die die Zellfunktionen steuern, zu erklären. Die Aktivitäten in einer Zelle sollten daher ebenso auf der Ebene

der Gesamtheit der Proteine, dem Proteom, betrachtet werden. Unterschiede in der Genexpression und Proteinexpression sind also zu erwarten und werden auch nachgewiesen. So muss die von einem Gen produzierte Proteinmenge nicht unbedingt mit der Menge der von einem Gen abgelesenen RNS-Menge übereinstimmen. Nachträgliche (posttranslationale) Veränderungen können ein Protein verändern und z. B. stabil, instabil, aktiv oder inaktiv machen.

Ziel der Proteomforschung (Proteomics) ist es, das komplette Proteom einer Zelle oder eines Gewebes, das heißt das Vorkommen, die Menge und die Veränderung von Proteinen nach deren Herstellung in der Zelle (posttranslationale Modifikationen) zu bestimmten Zeitpunkten zu erfassen und zu vergleichen. Dadurch können die dynamischen Prozesse in Zellen und Geweben auf Proteinebene dargestellt und in ihren molekularen Wechselwirkungen verstehbar werden. Proteomics hat mittlerweile einen festen Platz in der zellbiologischen Grundlagenforschung, wie auch in der medizinischen und pharmakologischen Forschung.

Die Methodik

Um die Gesamtheit der Proteine zu erfassen, müssen von einem bestimmten Zelltyp tausende von Proteinen zu einem bestimmten Zeitpunkt und unter definierten Bedingungen erfasst werden. Erst die technologischen Fortschritte der letzten Jahre und die Bioinformatik ermöglichen eine solch komplexe Analyse. Bei der häufigsten Technik in der Proteomforschung können die Proteine aufgrund ihrer unterschiedlichen Eigenschaften in einer Zwei-Dimensionale(2D)-Gelelektrophorese aufgetrennt werden. In der ersten Dimension werden die Proteine aufgrund ihrer unterschiedlichen Ladung getrennt (isoelektrische Fokussierung), in der zweiten Dimension aufgrund ihrer Größe. Als Ergebnis erhält man dann ein für den Zelltyp, den Zeitpunkt und Wirkungen charakteristisches Proteinmuster, in dem mehrere hundert Proteine gleichzeitig sichtbar gemacht werden. Dieses hochkomplexe Punktmuster wird weiter über spezifische Software-Programme genau analysiert. Über den Vergleich der Proteinmuster unterschiedlicher Proben, z. B. Proteinextrakten aus bestrahlten und unbestrahlten Zellkulturen, können so unterschiedlich exprimierte

oder modifizierte Proteine qualitativ und quantitativ erfasst werden. Über die Position im Gel, die Auskunft über isoelektrischen Punkt und Molekulargewicht des Proteins gibt, können Hinweise auf die Identität des Proteins über Proteindatenbanken ermittelt werden. Zur genauen Identifizierung werden die einzelnen Proteine bzw. „Proteinflecken“ aus der Trennmatrix, dem Gel, isoliert und anschließend massenspektrometrisch analysiert.

Kombinierte Effekte von ionisierender Strahlung und Arsen

Im Fachgebiet „Biologische Strahlenwirkungen/Biologische Dosimetrie“ des BfS wurde die beschriebene Technik der 2D-Gelelektrophorese angewandt, um zu analysieren, welche Änderungen in der Proteinexpression einer humanen lymphoblastoiden Zelllinie (TK6) auftreten, wenn die Zellen gamma-Strahlung, Arsen in der Form von Arsenit oder einer Kombination beider Noxen ausgesetzt waren. Dabei wurde eine nicht zytotoxische, aber Zellreaktionen auslösende Konzentration von 1 μM Arsenit gewählt, die durchaus natürlich vorkommen kann. Bei der Strahlendosis (^{137}Cs -gamma-Quelle) wurde die Dosis 1 Gy eingesetzt, die zu gut nachweisbaren Reaktionen in der Zelle führt und im Bereich von therapeutischen Einzeldosen liegt.

Die Versuche wurden jeweils in 4 Parallelansätzen durchgeführt, die unter gleichen, definier-

ten Bedingungen angesetzt wurden: i) Kontrollzellen (ohne Arsenit) unbestrahlt oder mit der Dosis 1 Gy bestrahlt, und ii) Arsen-behandelte Zellen, die für 22 h mit Arsenit im Kulturmedium inkubiert wurden, unbestrahlt und bestrahlt (s.o.). Die Proteinextrakte der 4 Ansätze wurden in Gelen aufgetrennt und die Ergebnisse untereinander verglichen. Dabei konnten 900-1400 Proteinflecken pro Gel erkannt werden, von denen 17 Flecken eine Abweichung von der unbestrahlten Kontrolle um mindestens den Faktor 1,6 zeigten. Neun dieser Proteinflecken konnten durch die weitergehende massenspektrometrische Analyse identifiziert werden (Abb. 1).

Das Ergebnis zeigt, dass sowohl Arsen als auch gamma-Strahlung sowie die kombinierte Exposition die Expression von Proteinen beeinflusst, die in Hauptstoffwechselwege und Regulationswege, die entweder direkt oder indirekt an Abwehrmechanismen der Zelle beteiligt sind, involviert sind. So konnte zum ersten Mal gezeigt werden, dass Arsen, auch in Kombination mit Strahlung, die Glutathiontransferase omega 1-1 (hGSTO1-1) induziert. Dieses Enzym ist im Glutathionstoffwechsel zur Entgiftung der Zelle wichtig. Glutathion ist ein wichtiges Antioxidationsmittel z. B. für reaktive Sauerstoffspezies, die bei vielen toxischen Reaktionen entstehen. hGSTO1-1 spielt aber auch in der Detoxifizierung von Arsen eine besondere Rolle, da bei der Umwandlung von Arsenverbindungen toxische Zwischenprodukte entstehen. Weiterhin zeigte sich ein Einfluss auf den

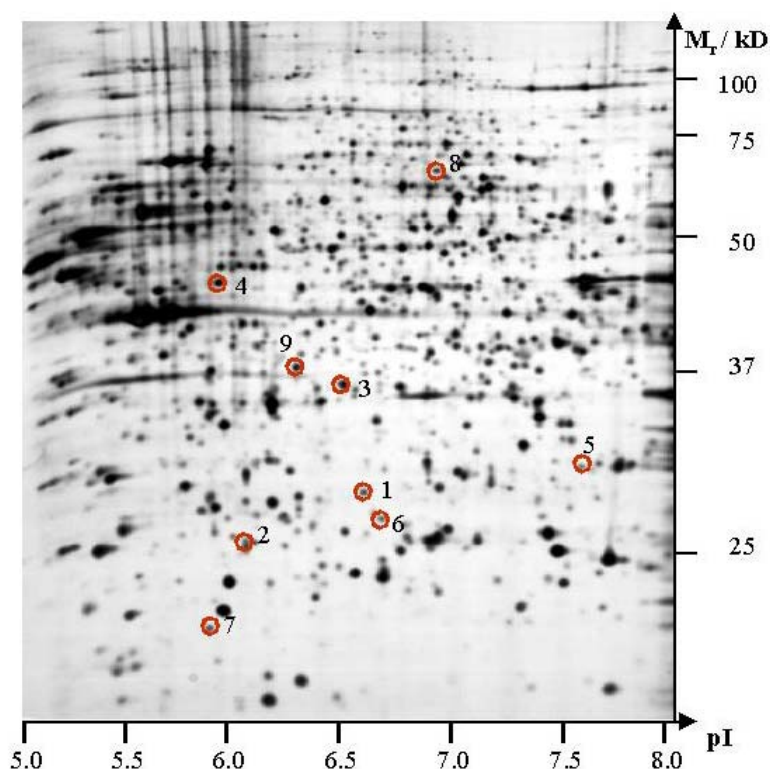


Abb. 1a:
Repräsentatives Gel unbehandelter TK6-Zellen nach 2D-Gelelektrophorese und Silberfärbung. Die Zahlen geben identifizierte Proteine (umkreist) an, deren Proteinmenge sich bei behandelten Zellen verändert hatte:
(1) Glutathiontransferase omega 1 (hGSTO1-1),
(2) Proteasome Untereinheit beta Typ 4 Precursor (hHSN3),
(3) Serin/Threonin-Proteinphosphatase PP1-alpha 1 (hPP1a),
(4) Ubichinon-Cytochrom C-Reduktase-Komplex Core-Protein 1 (hUQCRC1),
(5) Elektronentransfer-Flavoprotein Untereinheit alpha (hETFA),
(6) Endoplasmatisches Retikulum Protein Erp29 Precursor, (hErp29),
(7) Adenin-Phosphoribosyltransferase (hAPRT),
(8) Succinat-Dehydrogenase (Ubichinon)-Flavoprotein Untereinheit, und (9) Isozitat-Dehydrogenase (NAD) Untereinheit alpha.

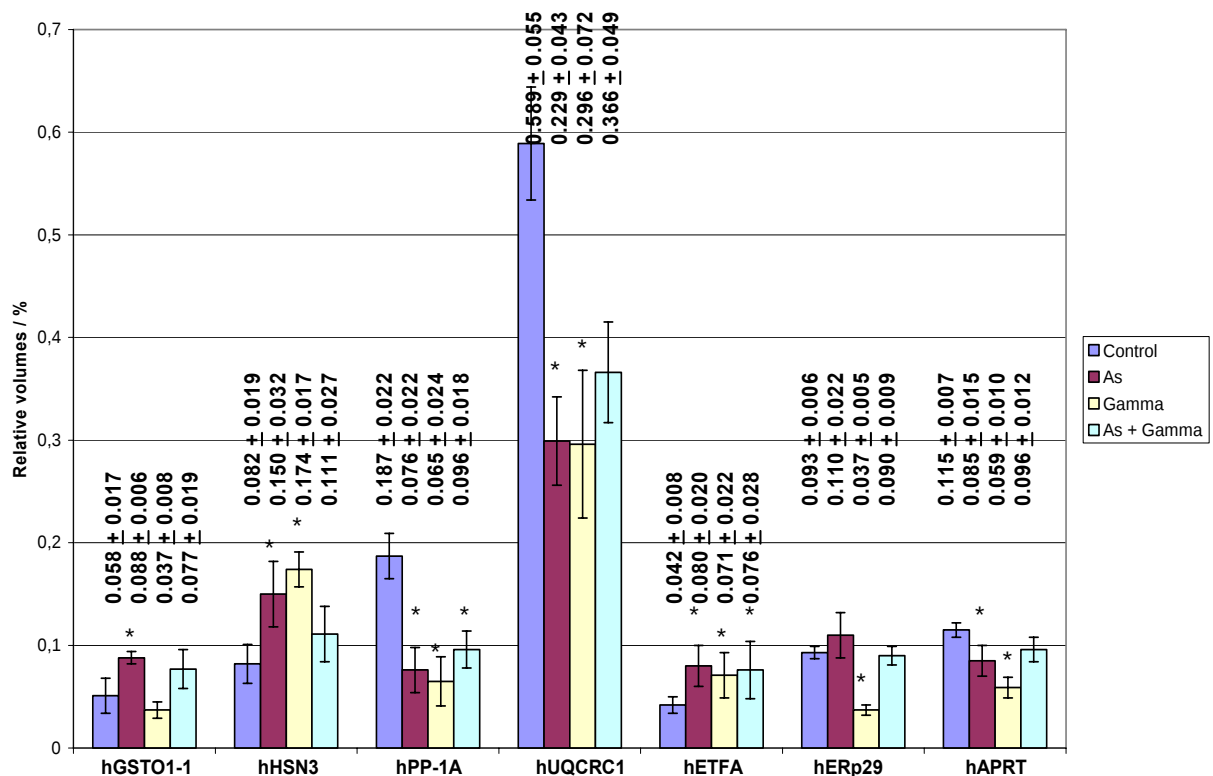


Abb. 1b: Relative Menge in Prozent (relative volume/%) der Gesamtmenge der Proteinflecken der untersuchten Gele und Standardabweichungen der identifizierten Proteine. Die Daten wurden aus vier parallelen Ansätzen (Kontrollzellen unbestrahlt und bestrahlt, Arsen-behandelte Zellen unbestrahlt und bestrahlt) ermittelt und in drei unabhängigen Versuchen bestätigt. Verglichen wurden jeweils unbestrahlte Kontrollzellen mit Zellen, die gegenüber Arsen, gamma-Strahlen sowie kombiniert exponiert waren. Signifikante Unterschiede nach statistischer Berechnung mit dem Students *t*-Test ($p < 0,05$) wurden mit einem Stern markiert. Abkürzungen siehe Abb. 1a.

Energiestoffwechsel der Zelle sowohl durch die Kombination beider Expositionen als auch durch Arsen und gamma-Strahlung allein. So wurde die Untereinheit alpha des Elektronentransfer-Flavoproteins (hETFA), eines Enzyms der Atmungskette, induziert. Eine Abnahme an Protein nach kombinierter Exposition, aber auch nach der Einzelsexposition wurde für die Serin/Threonin-Proteinphosphatase PP1-alpha (hPP1A) gefunden. Dieser Typ von Phosphatasen reguliert wichtige zelluläre Vorgänge wie Zellteilung und Meiose, den Glycogenstoffwechsel, sowie die Aktivierung von Rezeptoren und Ionenkanälen. Insbesondere hPP1 spielt bei dem programmierten, von der Zelle selbst eingeleiteten Zelltod, der Apoptose, eine Rolle. Diesen Weg geht die Zelle, wenn ihr Signale von außen dazu gegeben werden oder auch, wenn durch Eigenkontrolle irreparable Zellschäden festgestellt werden. Eine kombinierte Exposition von Arsen und gamma-Strahlung regulierte die Ubichinol-Cytochrom C-Reduktase (hUQCRC1) herunter. Dieses mitochondriale Enzym ist ebenfalls an der Zellatmung zur Energiegewinnung beteiligt. Vor allem gamma-Strahlung allein beeinflusste weitere Proteine, die in Proteinabbau und Proteinprozessierung eine

Rolle spielen. Damit kann eine Wirkung auf wichtige Stoffwechselregulationen stattfinden.

Die kombinierte Wirkung von Arsen und gamma-Strahlung wurde in den TK6-Zellen nicht nur auf Proteinebene, sondern auch mit anderen Endpunkten untersucht. Dazu wurden genotoxische Effekte wie DNS-Strangbrüche mit dem alkalischen Comet-Assay und die Mikrokern-Induktion, ein Nachweis für Schäden auf chromosomaler Ebene, erfasst. So wurden durch die gemeinsame Wirkung von Arsen und höheren Strahlendosen mehr Mikrokern induziert, als allein durch die Addition der Einzelwirkungen zu erwarten war. Ebenso konnten nach kombinierter Exposition kovalente DNS-Protein-Bindungen nachgewiesen werden. Ein wesentliches Ergebnis war, dass das Apoptoseverhalten auch von der verwendeten Arsenverbindung abhing. Gerade das Apoptoseverhalten in Kombination mit gamma-Strahlung wurde von Arsenit und dem in der Krebstherapie verwendeten Arsentrioxid unterschiedlich beeinflusst. Arsentrioxid führte in Kombination zu einer sehr stark erhöhten und bei der Therapie erwünschten Apoptoserate.

Zusammenfassung und Ausblick

In menschlichen Zellen konnte auf Proteinebene die Wirkung von Strahlung und Arsen und vor allem das Zusammenwirken beider Noxen nachgewiesen werden. Tatsächlich werden dadurch Proteine, die in wichtige Stoffwechsel- und Regulationswege involviert sind, in ihrer Menge verändert und können auf diese Weise zu Störungen in der Zelle beitragen. Es ist denkbar, dass dadurch kokarzinogene Effekte auftreten können. Diese Hypothese wird auch durch Experimente zur kombinierten Wirkung mit anderen biologischen Endpunkten untermauert, bei denen Schäden an der DNS, die Induktion von Mikrokernen und ein verändertes Apoptoseverhalten nachgewiesen wurden.

Im Hinblick auf den Strahlenschutz ist es zunächst notwendig, Strahlenwirkungen auf Proteinebene weiterhin abzuklären. Dazu wird von BMU/BfS im Rahmen der Ressortforschung (UFOPLAN) zur Zeit ein Projekt gefördert, in dem populationsbasiert an menschlichen Lym-

phozyten die *in-vitro*-Strahlenreaktion von Einzelpersonen untersucht wird, um unterschiedliche Strahleneffekte auf der Ebene der Proteinexpression in der Bevölkerung beobachten zu können.

Originalarbeiten

S. Tapio, I. Danescu-Mayer, M. Asmuss, A. Posch, M. Gomolka and S. Hornhardt (2005). Combined Effects of Gamma Radiation and Arsenite on TK6 Cell Proteome; Mutation Research 581, 141-152.

S. Hornhardt, M. Gomolka, L. Walsh and T. Jung (2006). Comparative investigations of sodium arsenite, arsenic trioxide and cadmium sulphate in combination with gamma-radiation on apoptosis, micronuclei induction and DNA damage in a human lymphoblastoid cell line. Mutation Research 600, 165-176.

Kontakt

Dr. Sabine Hornhardt
Bundesamt für Strahlenschutz
Fachbereich Strahlenschutz und Gesundheit
Ingolstädter Landstr. 1
85764 Oberschleißheim
E-Mail: shornhardt@bfs.de

20 Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation auf dem Gebiet der Lufthygiene

Bernd Seifert und Hans-Guido Mücke

In diesem Jahr blickt das Umweltbundesamt (UBA) auf die seit nunmehr 20 Jahren andauernde erfolgreiche Kooperation mit der Weltgesundheitsorganisation (WHO) auf dem Gebiet der Lufthygiene zurück: Im Jahre 1986 benannte das WHO-Regionalbüro Europa in Kopenhagen das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes wegen seiner langjährigen und erfolgreichen Arbeiten in Forschung und Wissenschaft auf dem Gebiet der gesundheitlichen Bewertung von Luftverunreinigungen zum WHO-Zentrum zur Überwachung der Luftqualität und Bekämpfung der Luftverschmutzung (englischer Titel: WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control = WHO CC). Die sich dynamisch entwickelnde Zusammenarbeit der ersten Jahre wurde auch nach der organisatorischen Überführung des WaBoLu in das UBA 1994 fortgesetzt. Seit 1999 ist das WHO CC organisatorisch in die UBA-Abteilung „Umwelthygiene“ eingebunden.

Tätigkeitsfelder und Leistungen des WHO CC am UBA

Die Hauptaufgabe des WHO CC ist die fachliche und wissenschaftliche Unterstützung der WHO bei der Bearbeitung von Fragen und Problemen zum Einfluss von Verunreinigungen der Außen- und Innenraumluft auf die Gesundheit des Menschen in der WHO-Region Europa. Das WHO CC wirkt als Schnittstelle zwischen nationalen und internationalen Fachgremien und Institutionen der 52 europäischen WHO-Mitgliedstaaten. Die praktische Zusammenarbeit ist vor allem gekennzeichnet durch die Vorbereitung und Durchführung von Expertentreffen, die Beratung und wissenschaftliche Unterstützung von WHO-Projekten, die Zuarbeit zu Berichten und Dokumenten der WHO sowie die Organisation des Informationsaustausches.

Der kontinuierlichen Verbesserung des Informationsaustausches auf internationaler Ebene dienen die englischsprachigen Veröffentlichungen des WHO CC: der zweimal jährlich erscheinende NEWSLETTER publiziert Kurzbeiträge über aktuelle Probleme und Aktivitäten in Europa, die monografische Serie AIR

HYGIENE REPORT berichtet in wissenschaftlich aufgearbeiteter Form über spezielle Projekte und Fachthemen. Das WHO CC hat eine eigene Website, auf der die genannten Publikationen und weitere Informationen aktuell in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden: www.umweltbundesamt.de/whocc/titel/titel21.htm.

In den beiden vergangenen Dekaden leisteten Fachwissenschaftler des WHO CC weitreichende und umfassende Beiträge zur Beantwortung lufthygienischer, gesundheitlicher und gesundheitspolitischer Fragestellungen. Für den Bereich der Außenluft seien hier beispielhaft die erstmalige Erarbeitung von WHO-Luftgüteleitlinien für Europa (veröffentlicht 1987) und deren Aktualisierung und Überarbeitung Ende der 90er Jahre sowie die Erstellung eines Leitfadens zur gesundheitsbezogenen Überwachung der Luftqualität angeführt. Das Thema „Innenraumluft“ war bereits seit Ende der 70er Jahre, also noch vor der offiziellen Einrichtung des WHO CC, in Kooperation mit der WHO bearbeitet worden. In jüngerer Zeit wurde Zuarbeit zu dem Basisdokument „Strategische Schritte zu einer Innenraumluftpolitik“ (www.euro.who.int/document/e65523.pdf) geleistet. Auf der Grundlage von Erfahrungen und Erkenntnissen aus eigenen Studien konnte eine Zusammenstellung über unterschiedliche methodische Ansätze in der Epidemiologie und Risikoschätzung miterarbeitet werden (www.euro.who.int/document/e68940.pdf).

Im Jahr 2004 wurde ein WHO CC-Experte als Mitglied in den wissenschaftlichen Beirat für das Programm „Systematische Beurteilung von Gesundheitseinflüssen durch Luftverunreinigungen in Europa“ berufen (www.euro.who.int/document/e83080.pdf).

Auf der Basis der in eigener langjähriger Laborarbeit erworbenen Erkenntnisse konnten Experten des WHO CC wesentliche praktische Beiträge zur Entwicklung von Strategien zur messtechnischen Erfassung von Fein(st)staub (englisch: particulate matter = PM) liefern, die auch in der internationalen Standardsetzung (CEN und ISO) berücksichtigt wurden.

Mit seinem Programm „Ringversuche zu gasförmigen Luftqualitätsmessungen für die WHO-Re-

gion Europa“ trägt das WHO CC zum internationalen Prozess der Qualitätssicherung und Qualitätsüberwachung bei. Hierbei werden im Rahmen einwöchiger praktischer Trainingsworkshops Vergleichsmessungen für Stickstoffoxide, Schwefeldioxid und Ozon am Nationalen Luftqualitätslabor des UBA in Langen angeboten. Zwischen 1994 und 2006 wurden vierzehn Ringversuche erfolgreich durchgeführt, deren Resultate als AIR HYGIENE REPORT veröffentlicht wurden. Seit dem Jahr 2006 läuft dieses Programm in Kooperation mit dem Europäischen Referenzlabor für Luftqualität der Europäischen Kommission.

Im Rahmen weiterer supranationaler Kooperationen war das WHO CC bis Mitte der 90er Jahre Partner im Umweltprogramm der Vereinten Nationen UNEP (UNEP/WHO/GEMS Air). Weiterhin arbeitet das WHO CC kontinuierlich in der Arbeitsgruppe „Gesundheit“ innerhalb der Genfer Luftreinhaltekonvention der UN ECE mit.

Nach den politischen Veränderungen in Europa Anfang der 90er Jahre ist es ausdrückliches Ziel des WHO CC, die Mitgliedstaaten in Mittel- und Osteuropa, dem Kaukasus und Zentralasien (EECCA) in die WHO-Aktivitäten des Programms „Luftqualität und Gesundheit“ einzubinden. Mit finanzieller Unterstützung des Bundesumweltministeriums wurden hierzu seit Anfang 2000 Arbeitstreffen u.a. zur Konzeption, Entwicklung und Einführung von Feinstaubmessungen in EECCA-Staaten durchgeführt.

Institutionelle Zusammenarbeit mit dem WHO-Regionalbüro Europa

All die hier ausgewählten Beispielaktivitäten der erfolgreichen Zusammenarbeit mit der WHO hätten nicht ohne die nicht hoch genug zu schätzende Zuarbeit der Kolleginnen und Kollegen aus der Abteilung „Umwelthygiene“, des UBA und auch innerhalb der WHO erreicht werden können. Im Besonderen sei an dieser Stelle die ausgezeichnete Kooperation mit den Kollegen des WHO-Europazentrums für Umwelt und Gesundheit (englischer Titel: European Center for Environment and Health = ECEH) erwähnt, welches von 1991 bis 2000 in Bilthoven, Niederlande, angesiedelt war. Anfang 2001 nahm das ECEH mit finanzieller Förderung und logistischer Unterstützung des Bundesumweltministeriums (BMU) seine Arbeit in Bonn auf (www.euro.who.int/ecehbonn). Auch zukünftig werden BMU und UBA zur Förderung der integrierten Betrachtungsweise von „Umwelt und Gesundheit“ intensiv mit der WHO zusammenarbeiten. Das WHO CC wird dabei vornehmlich die Bereiche „Luft und Gesundheit“, „Wohnen und Gesundheit“ und „Umwelt- und Gesundheitssysteme“ wissenschaftlich und fachlich unterstützen.

Kontakt

Dr. Hans-Guido Mücke
WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control
Umweltbundesamt
Fachgebiet „Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung“
Corrensplatz 1, 14195 Berlin
E-Mail: hans-guido.muecke@uba.de

Untersuchungen über das Entstehen ultrafeiner Aerosole bei der Anwendung von Spraydosen und Pumpsprühflaschen

Dieter Bake und Heinz-Jörn Moriske

Anlass

Ausgelöst durch eine Serie von Vergiftungsfällen bei Verbrauchern nach Anwendung zweier Sprays zur Versiegelung von Oberflächen in Bad und WC Ende März 2006 – innerhalb von zwei Tagen wurden dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) etwa 100 Fälle gemeldet – hat das Umweltbundesamt (UBA) auf Bitten des BfR weitergehende Untersuchungen vorgenommen. Es wurden vom BfR Proben der Spraydosen zur Verfügung gestellt. Die Spraydosen mit der Bezeichnung „Magic Nano“ sollten ihre Wirkung auf Grund von Nanotechnologie erzielen. Da im UBA eine Messapparatur zur Messung von ultrafeinen Partikeln (Nanopartikel) vorhanden ist, wurden entsprechende Untersuchungen vorgenommen. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen beim BfR stellte sich heraus, dass keine technologisch hergestellten Nanopartikel in dem Produkt enthalten waren, gemäß dem Zitat aus der Pressemitteilung des BfR vom 26.05.2006: „Der Begriff „Nano“ im Produktnamen sollte vielmehr auf einen hauchdünnen Film hinweisen, der sich nach dem Versprühen der Produkte auf der Oberfläche von Keramik und Glas bildet.“

Weitergehende Untersuchungen speziell zu den Nanopartikeln entfielen somit. Zu klären blieb jedoch die Frage, ob es bei Verwendung von Sprays zu einer höheren Freisetzung von gas- und staubförmigen Verunreinigungen in die Raumluft kommt als bei Verwendung von Pumpsprühflaschen, die man früher bei dem Vorgängerprodukt verwendet hatte.

Obwohl die „Magic Nano“ Produkte inzwischen vom Markt genommen worden waren, waren die aufgetretenen gesundheitlichen Probleme für das UBA Anlass genug, die Freisetzung von

ultrafeinen Partikeln beim Gebrauch von Spraydosen mit Treibgas und von Pumpsprühflaschen vergleichend zu untersuchen.

Untersuchungen

Zur Messung der ultrafeinen Partikel (Aerosole) wurde ein Mobilitätsspektrometer eingesetzt (GRIMM SMPS+C), mit dem sowohl die Partikelanzahlkonzentration als auch die Partikelgrößen gemessen werden können. Um reproduzierbare Randbedingungen für die Untersuchungen zu haben, wurden die Versuche in einer sogenannten „Glove box“ durchgeführt (Abb. 1). Diese hermetisch abgeschlossene Box ermöglicht einen gefahrlosen Einsatz des Sprays und verhindert den Einfluss anderer Partikel aus der Umgebungsluft auf das Messergebnis. Zum Ausgleich für die vom Messgerät entnommene Probenluft (0,3 Liter/min) wurde der Box durch ein HEPA-Filter (High Efficiency Particulate Air = hocheffizient abscheidender Filter) partikelfreie Luft zugeführt, um keine Verfälschungen des Messergebnisses durch Partikel aus der Umgebungsluft zu bekommen. Ein Messzyklus dauerte ca. 4 Minuten.

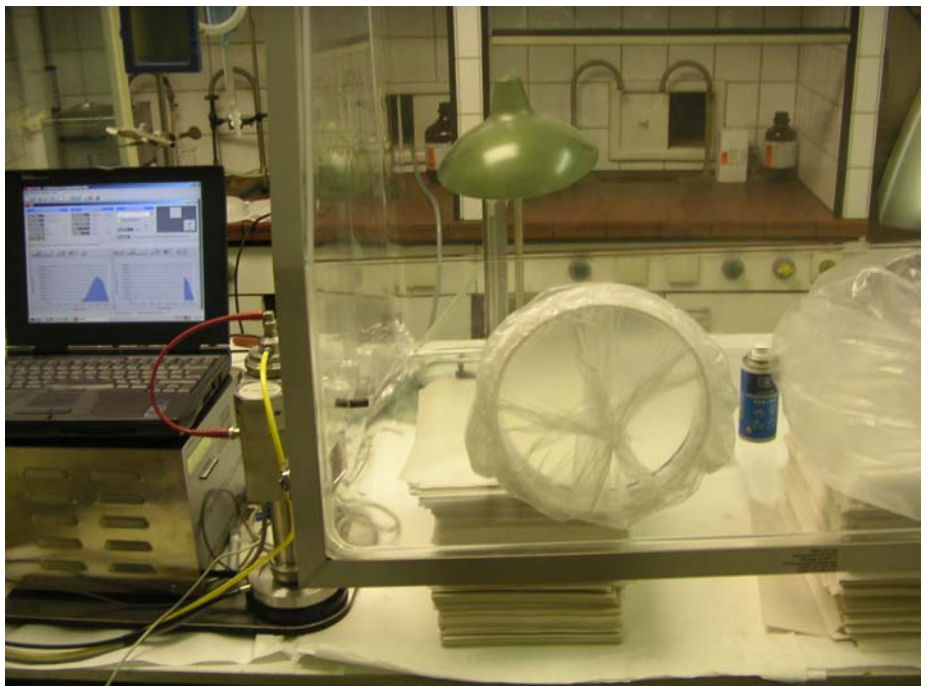


Abb.1: Versuchsanordnung mit direkter Verbindung von Box und Messgerät

Während des gesamten Messvorgangs wurde mehrmals gesprüht, d. h., ca. alle 10 bis 20 Sekunden wurde ein Spraydosen-Stoß von ca. 2 Sekunden Dauer ausgelöst.

Insgesamt wurden mit dem besagten Sprayprodukt zehn Versuche unternommen, die alle zu ähnlichen Ergebnissen führten.

Um weitere Erkenntnisse über die Generierung ultrafeiner Partikel beim Gebrauch von Spraydosen ganz allgemein zu erhalten, wurden in einer Zufallsauswahl sechs weitere Produkte untersucht:

- drei verschiedene Imprägniersprays für Lederwaren
- Insektenspray
- Möbelpflegespray
- Haarspray

Zum Vergleich wurden auch fünf Produkte in Pumpsprühflaschen untersucht:

- das besagte Produkt in anderer Verkaufsform in einer Pumpsprühflasche
- zwei verschiedene Glasreiniger
- Badreiniger
- „Power“-Reiniger

Alle Versuche wurden mit der gleichen Versuchsanordnung und den zeitlich gestreckten Spray- bzw. Sprühvorgängen, wie oben beschrieben, vorgenommen. Um eine hinreichend kleine Partikelanzahlkonzentration zum Beginn der

Messungen zu haben, wurden die Spraydosen bzw. Sprühflaschen jeweils am Vorabend in die Box gestellt, so dass über Nacht die Partikelhintergrundkonzentration in der geschlossenen Box sich auf ein Grundniveau einstellen konnte.

Ergebnisse

Die Partikelgrößenspektren aller Versuche sind in der Abb. 2 zusammengefasst.

Es zeigt sich, dass alle Spraydosen, unabhängig vom Produkt, ein ähnliches Partikelgrößenspektrum zeigen. Dies ist besonders auffällig im Partikelgrößenbereich unter 20 nm. Nur das Haarspray zeigt ein etwas anderes Partikelgrößenspektrum. Auch die Pumpsprühflaschen erzeugten ultrafeine Partikel, aber die Zahl der Partikel war je nach Partikelgröße zwischen 10- und 150-mal geringer als bei den Spraydosen (Abb. 3).

Bei dem besagten Versiegelungsspray lag das Verhältnis der Zahl der erzeugten Aerosole zwischen Spraydose und Pumpsprühflasche zwischen 5 und 330 (Abb. 4), das heißt, dass bei Gebrauch der Sprays 5-330 mal soviel Partikel entstanden wie beim Gebrauch des Pumpsprühsystems.

Die bei den Versuchen mit den verschiedenen Produkten erzeugten Partikelgesamtkonzentrationen zeigt die Abb. 5. Bei den Spraydosen traten bis über 100-fach höhere Partikelkonzentrationen auf als bei den Pumpsprühflaschen.

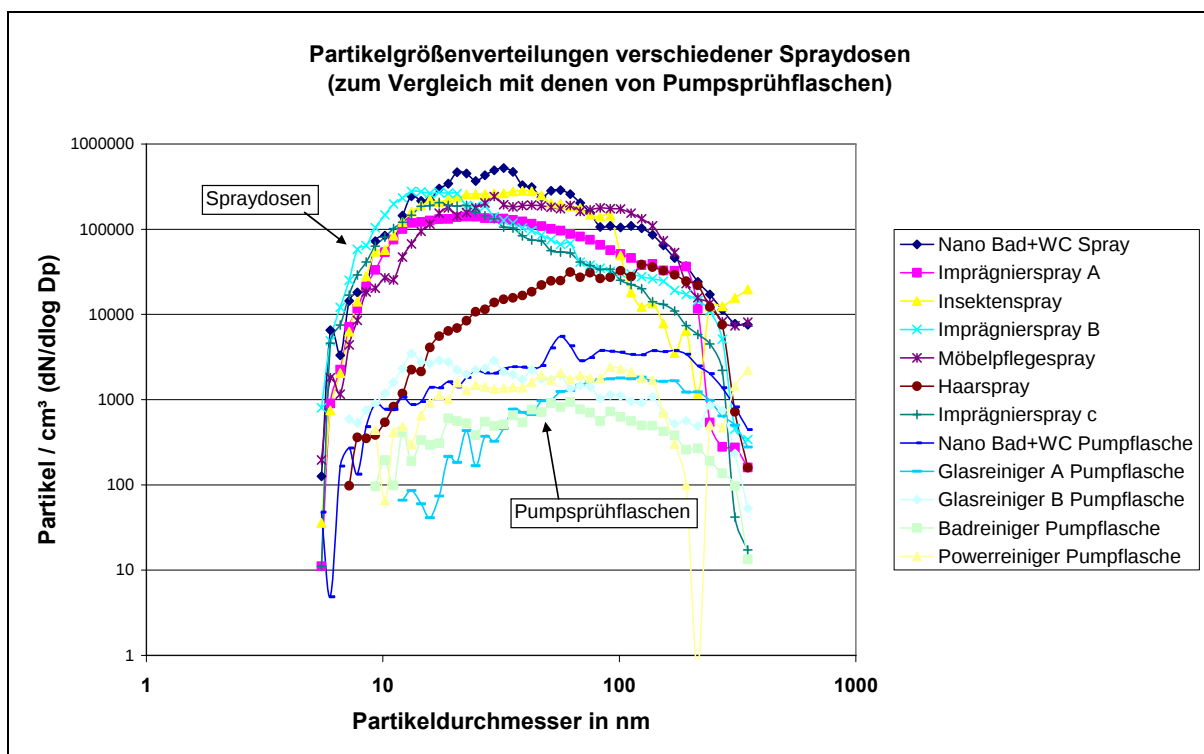


Abb. 2: Partikelgrößenspektren von Aerosolen verschiedener Produkte in Spraydosen und Pumpsprühflaschen (Ordinate im logarithmischen Maßstab)

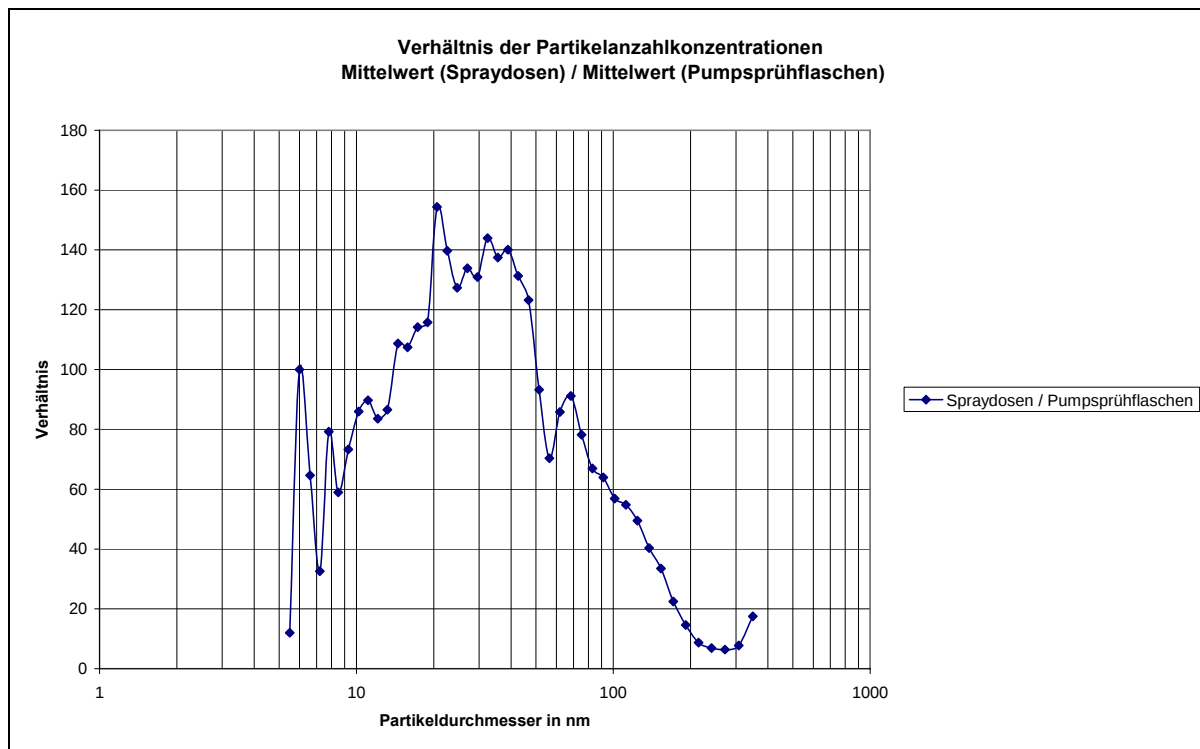


Abb. 3: Verhältnis der Partikelanzahlkonzentrationen aus Mittelwert aller Spraydosen und Mittelwert aller Pumpsprühflaschen

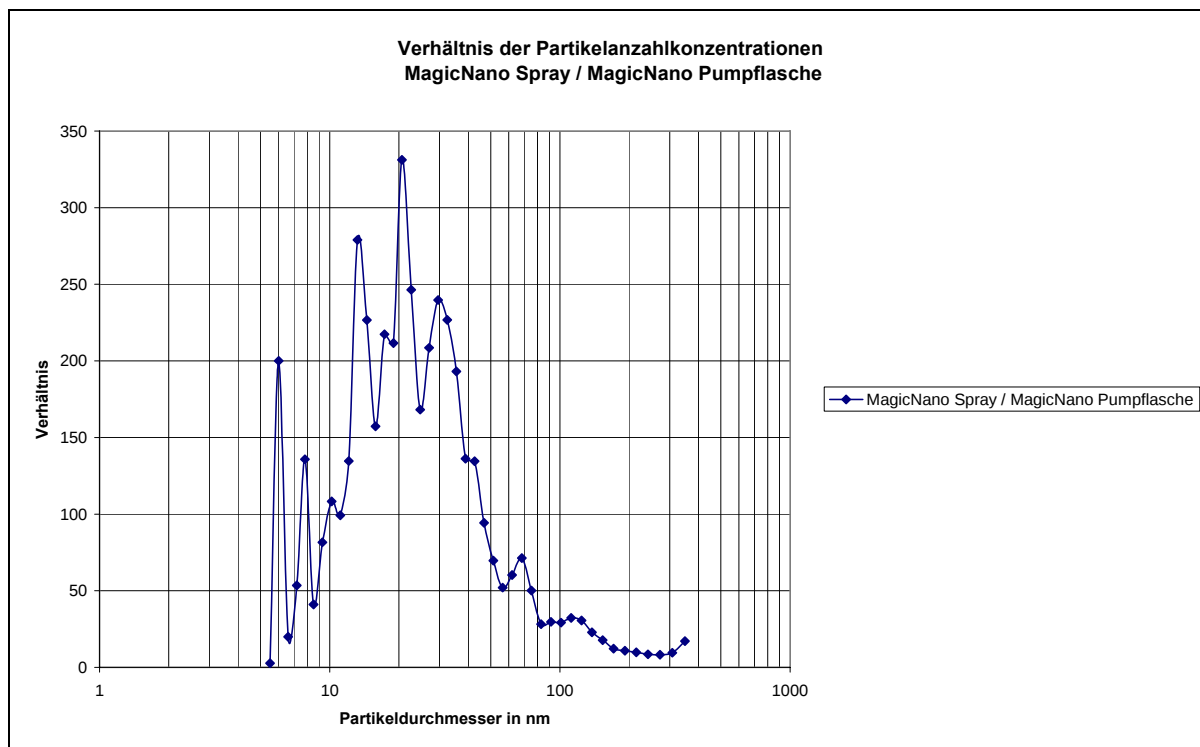


Abb. 4: Verhältnis der Partikelanzahlkonzentrationen zwischen den Partikeln aus der Spraydose und den Partikeln aus der Pumpsprühflasche des besagten Produkts

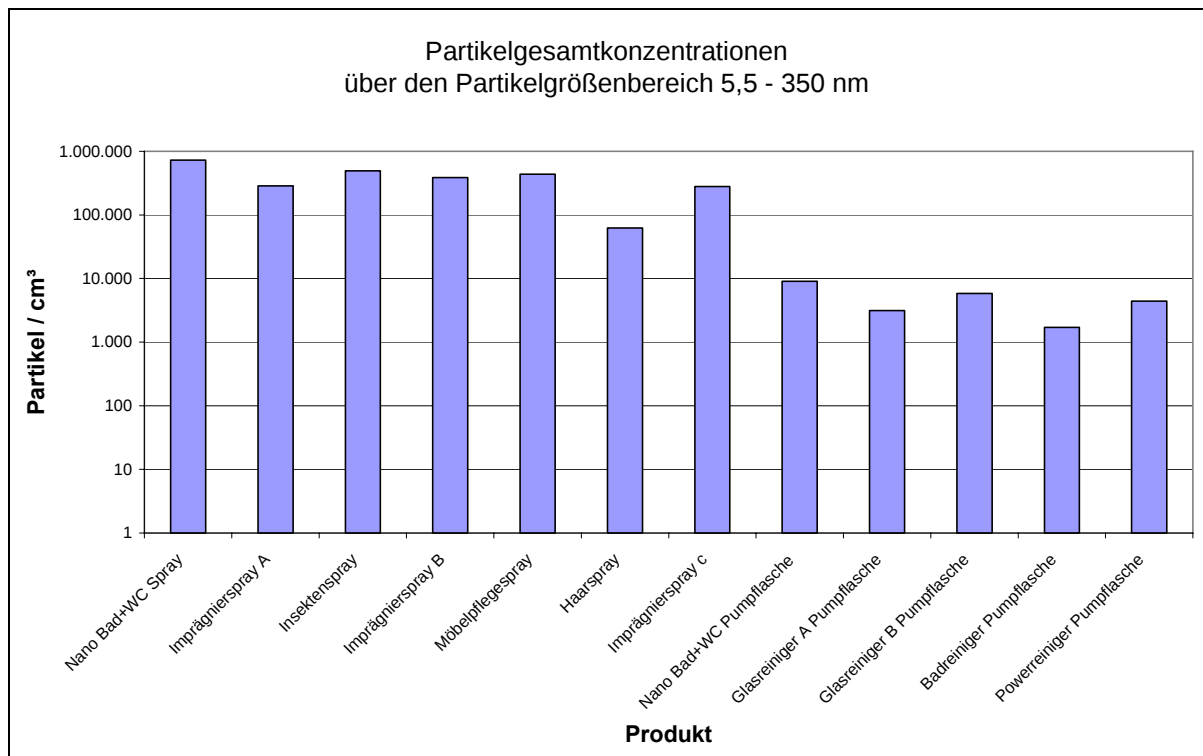


Abb. 5: Partikelgesamtkonzentrationen für die verschiedenen Produkte (Ordinate im logarithmischen Maßstab)

Die Unterschiede zwischen den Partikelgrößenverteilungen der Spraydosen und der Pumpsprühflaschen zeigen sich auch bei der Betrachtung der mittleren geometrischen Partikeldurchmesser, einer charakteristischen Messgröße bei Partikelgrößenverteilungen. Diese Partikeldurchmesser sind bei den Pumpsprühflaschen doppelt bis dreifach größer als bei den Spraydosen.

Zusammenfassung und Konsequenz

Eine Serie von Vergiftungsfällen bei Verbrauchern Ende März 2006 nach Anwendung zweier Sprays zur Versiegelung von Oberflächen in Bad und WC waren für das UBA Anlass, die Bildung und Freisetzung ultrafeiner Partikel beim Gebrauch von Spraydosen mit Treibgas und Pumpsprühflaschen in einer Stichprobe vergleichend zu untersuchen.

In einer abgeschlossenen Prüfkammer wurden die Konzentrationen und die Größenverteilungen der Partikel bzw. Aerosole beim Gebrauch der Produkte gemessen. Bei den Versuchen zeigte sich, dass alle Spraydosen, unabhängig vom Produkt, eine große Menge ultrafeiner Partikel erzeugen. Gerade auch bei den allerfeinsten Partikeln (zwischen 5 und 50 Nanometer, das entspricht 5-

50 Millionstel Millimeter), die beim Einatmen bis tief in die menschliche Lunge eindringen können, ergaben sich hohe Konzentrationen in der Prüfkammerluft.

Bei den Produkten, die anstelle von Treibgasen Pumpsprühvorrichtungen verwenden, ergaben sich im direkten Vergleich sehr viel geringere Raumluftbelastungen mit ultrafeinen Partikeln. Bei den Pumpsprühflaschen wurden im Mittel je nach Partikelgröße zwischen 10 und 150-mal weniger ultrafeine Partikel als bei Spraydosen mit Treibgas erzeugt.

Als Konsequenz aus den Untersuchungen rät das Umweltbundesamt vom Einsatz von Treibgasen in Spraydosen des täglichen Gebrauchs ab. Anstelle dessen sollten bewährte Pumpsprühflaschen verwendet werden.

Kontakt

Dr. Bake
Umweltbundesamt
Fachgebiet II 1.3 „Gesundheitsbezogene Exposition, Innenraumhygiene“,
Corrensplatz 1, 14195 Berlin
E-Mail: dieter.bake@uba.de

Ein besonderes Problem bei der Nagerbekämpfung: Ratten in der Kanalisation

Erik Schmolz

Einleitung

Weltweit sind über 2.000 Nagetierarten bekannt – Nager machen damit fast 40 % aller insgesamt beschriebenen Säugetierarten aus. Ausschlaggebend für diesen evolutionären Erfolg sind vor allem eine hohe Reproduktionsrate und eine große ökologische Diversität. Zwar befällt nur ein kleiner Prozentsatz aller Arten menschliche Siedlungen, doch aufgrund ihrer enormen Fortpflanzungsfähigkeit (Hausmäuse werden bereits nach 8 Wochen geschlechtsreif) und geringen Körpergröße, die eine Verschleppung von Individuen und das Eindringen in Behausungen durch kleinste Ritzen ermöglicht (Wanderratten können Löcher von nur 2 cm Durchmesser passieren), stellen synanthrope (an den menschlichen Siedlungsbereich angepasste) Nager ein erhebliches ökonomisches und hygienisches Problem dar. In Mitteleuropa sind 2 Nagerarten im städtischen Bereich von besonderer hygienischer Bedeutung: die Hausmaus *Mus musculus* und die Wanderratte *Rattus norvegicus* (Abbildung 1). Während die Hausmaus fast ausschließlich in Gebäuden zu finden ist, bewohnt die deutlich größere und aggressivere Wanderratte auch andere urbane Habitate und tritt häufig auf Mülldeponien, in Parks oder in städtischen Kanalisationsanlagen auf. Besonders für das Leben in Kanalsystemen scheinen die Wanderratten durch eine Bevorzugung wassernaher und warmer Habitate gute Voraussetzungen mitzubringen. Obwohl Kanalsysteme nicht das hauptsächliche Habitat von Wanderratten im urbanen Bereich darstellen (Traweger et al. 2006), ist ihre Bekämpfung dort von besonderer hygienischer Bedeutung, denn die Keimdichte ist in städtischen Abwässersystemen hoch und die Gefahr der Keimverschleppung durch die Nager erheblich. Dies ist vor allem von Bedeutung, da Wanderrattenpopulationen häufig zwischen dem Lebensraum Kanal und oberirdischen Lebensbereichen, mithin auch Gebäuden, hin und her wechseln. Bereits in den 1950er Jahren konnte ein klarer Zusammenhang zwischen erfolgreichen Bekämpfungen von Ratten in Kanälen und einer Reduktion des Rattenvorkommens in Gebäuden festgestellt werden (Sy 1959).

Ratten in Kanalisationsanlagen sind aus mehreren Gründen schwierig zu bekämpfen:

- es kommt stets zu Re-Immigrationen nach Bekämpfungen, da Kanalisationsanlagen keine geschlossenen Habitate darstellen
- es gibt Schwierigkeiten, den genauen Zensus einer Population zu ermitteln
- viele Teile der Kanalisation sind nur schwer zugänglich
- ausgebrachte Köder schimmeln schnell und verlieren an Attraktivität
- die ausgebrachten Köder sollen nach Möglichkeit nicht in die Abwässer gelangen.



Abb. 1: Die Wanderratte *Rattus norvegicus* besiedelt im urbanen Bereich häufig Kanalisationsanlagen.
Bild: Schmolz/UBA

Zur Bekämpfung von Wanderratten in der Kanalisation werden ausschließlich Fraßköder mit Blutgerinnungshemmern verwendet. Entsprechend ist der Erfolg einer Bekämpfungsaktion neben einer sachgerechten Durchführung entscheidend von der Attraktivität der ausgebrachten Köder abhängig. Die Köder unterliegen in der Kanalisation einem hohem Keimdruck (Schimmelbildung), Wärme sowie hoher Luft- und Bodenfeuchtigkeit. So können Fraßköder zwar, um einer Verschleppung oder Abschwemmung entgegenzuwirken, mit Draht befestigt werden, sie altern aber unter Kanalbedingungen schnell und verlieren an Attraktivität und struktureller Integrität.

Der Köderalterung im Kanal wird durch eine Wachsversiegelung von Formködern oder Ausbringung als schüttfähiger Fertigmöder in perforierten Plastikbeuteln entgegengewirkt. Beide Köderformen sind für Wanderratten deutlich weniger attraktiv als geruchsintensivere Köder, die aber leicht verschimmeln. Grundsätzlich ist es so, dass eine hohe Haltbarkeit im Kanal mit einer verminderten Köderattraktivität einhergeht, während attraktive Köder in der Kanalisation meistens nicht sehr lange haltbar sind.

Fraßgiftködter für die Bekämpfung von Ratten in der Kanalisation

- müssen daher witterungsbeständig sein
- sollten eine ausreichende Attraktivität besitzen
- sollten nicht verschleppt werden können.

Speziell geprüfte Mittel für den Einsatz in der Kanalisation

Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) legt fest, dass gegen Gesundheitsschädlinge, die Krankheitserreger an den Menschen übertragen können, Bekämpfungsmaßnahmen von den zuständigen Länderbehörden angeordnet werden können. Für solche angeordneten Bekämpfungen von Gliedertieren und Nagetieren dürfen nur Mittel und Verfahren verwendet werden, die hinreichend wirksam sind und von der zuständigen Bundesoberbehörde Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) in einer Liste im Bundesgesundheitsblatt bekannt gemacht worden sind. Um der Verpflichtung des Gesetzgebers nachkommen zu können, müssen die Mittel auf ihre Wirksamkeit geprüft werden und dürfen keine unannehmbaren Auswirkungen auf die Gesundheit und Umwelt haben (IfSG §18). Das Umweltbundesamt ist Einvernehmensbehörde für die Wirksamkeitsprüfung von Gliedertier- und Nagetierbekämpfungsmitteln und für die Umweltprüfung.

Das Umweltbundesamt prüft in diesem Zusammenhang seit 1998 Fraßgiftködter gegen Ratten für den speziellen Einsatz in Kanalisationssystemen (Iglisch 1998, 2000). Für die Prüfung wer-

den Wildstämme der Wanderratte, die für diesen Zweck im UBA gezüchtet werden, verwendet. Der Versuchsaufbau entspricht einem simulierten Freilandversuch („semi-natural test“), bei dem einem kleinen Rudel von Ratten in einer Prüfkammer der Giftködter sowie ein ungiftiger Alternativködter bei hoher Luft- und Bodenfeuchte und Wärme – also unter simulierten Kanalbedingungen – angeboten werden. Beide Köderarten werden vor dem Versuch für 5 Tage einer relativen Luftfeuchte von 90-99 % und einer Temperatur von 30 – 35 °C ausgesetzt. Für den Test wird der Giftködter zunächst für 2 bis 4 Tage ohne Alternativfutter angeboten (Zwang), danach zur Wahl mit ungiftigem Alternativfutter.

Die Ergebnisse der Köderprüfungen zeigen typischerweise eine Ködterverweigerung an den ersten Tagen, danach eine starke Ködteraufnahme und schließlich das Absterben der Rattenpopulation. In der Regel ist das angebotene Alternativfutter attraktiver als der Fraßködter, die Giftaufnahme ist aber in den meisten Fällen ausreichend, um eine Tilgung des Rattenrudels zu erreichen.

Die geprüften Produkte enthalten als Wirkstoffe mit wenigen Ausnahmen Antikoagulantien der 2. Generation – diese Wirkstoffart ist für die Rattenbekämpfung sehr geeignet, da die Giftwirkung verzögert einsetzt und die Ratten keine Korrelation zwischen Ködteraufnahme und einer Vergiftung herstellen können. Die meisten heute verwendeten gerinnungshemmenden Wirkstoffe sind hochwirksam, so dass eine ein- bis zweimalige Aufnahme durch die Ratten für eine Bekämpfung ausreichen kann: Interne Versuche unter klimatischen Normalbedingungen, bei denen den Rattenrudeln zu Beginn des Versuches der Giftködter ohne Futteralternative für nur eine Nacht angeboten und danach mit giftfreiem Futter weitergefüttert wurde (Single-Dose Versuche) zeigen deutlich, dass in der Regel bereits eine einmalige Giftaufnahme eine irreversible Schädigung der Tiere zur Folge hat (Tabelle 1). Dies belegt, dass die eher geringe Köderattraktivität bei Wachsblokködtern durch die ausreichende Giftwirkung aufgewogen wird.

Tab. 1: Single-Dose Versuche mit Fraßgiftködtern. Für die Versuche wurden Rattenrudel mit einer Gruppenstärke von 6 bis 8 Tieren verwendet. Am ersten Versuchstag ausschließlich Anbietetung des Giftködters, danach giftfreies Futter. Angabe Fraßmenge pro Individuum: aus Gesamtfraßmenge errechneter Durchschnittswert.

Quelle: Umweltbundesamt, unveröffentlichte Daten

Wirkstoff	Konzentration im Produkt	Fraßmenge Giftködter	Tilgung erfolgt nach Versuchstag	Rudelgröße
	%	g/Individuum	Nr.	Zahl der Tiere
Difenacoum	0,005	10,8	8	5
Bromadiolon	0,005	14,2	6	5
Brodifacoum	0,005	8,1	7	9
Flocoumafen	0,005	8,6	7	5
Difethialon	0,0025	11,1	keine Tilgung ¹	8

¹Nach 14 Tagen 2 überlebende Ratten ohne Befund

Es ist der Trend zu beobachten, von Herstellerseite aus Fraßgiftköder mit zusätzlichen Aromastoffen zu versehen. Die Köder riechen häufig nach Vanille, Nuss oder Schokolade. Dies führt jedoch nicht zu einer besseren Köderannahme. Im Gegenteil, ein starker, aber den Ratten in der Kanalisation unbekannter Geruch wie Vanille mag bei den ausgesprochen neophoben Nagern (solche, die unbekannte Nahrung ablehnen) eher zu einer Köderverweigerung führen. Der Grund für den Zusatz von Aromen muss wohl eher als Marketingstrategie der Hersteller verstanden werden, hinter der das Kalkül steht, dass sich wohlriechende Köder gut an Schädlingsbekämpfer verkaufen lassen. Im Zuge der Risikominimierung – vor allem für Kinder – sind bei der Ausbringung von Ködern solche Gerüche natürlich unerwünscht.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die für die Verwendung in der Kanalisation geprüften und nach §18 IfSG gelisteten Giftköder gegen Wanderratten. In der 2000 veröffentlichten 14. Liste des Bundesgesundheitsblattes waren 4 Mittel für die Indikation Kanal gelistet; 2006 sind es bereits 22 Produkte. Der am häufigsten verwendete Wirkstoff ist Difenacoum, ein Antikoagulans der 2. Generation.

Tab. 2: Überblick über die nach § 18 IfSG von 2000 bis 2006 gelisteten Fraßgiftköder gegen Wanderratten für die Anwendung in der Kanalisation.
Datenquelle: Bundesgesundheitsblatt

Köderformen	
<i>Auslegefertiger Formköder</i>	16 Präparate
<i>Schüttfähiger Fertigköder</i>	5 Präparate
<i>Paste als auslegefertiger Köder</i>	1 Präparat
Wirkstoffe	
Antikoagulantien 1. Generation	
<i>Coumatetralyl</i>	2 Präparate
<i>Warfarin</i>	1 Präparat
Antikoagulantien 2. Generation	
<i>Bromadiolon</i>	3 Präparate
<i>Difenacoum</i>	8 Präparate
<i>Difenacoum + Sulfachinoxalin</i>	3 Präparate
<i>Brodifacoum</i>	3 Präparate
<i>Flocoumafen</i>	1 Präparat
<i>Difethialon</i>	1 Präparat

Antikoagulantien sind keine unproblematischen Wirkstoffe

Für die Rattenbekämpfung stehen zurzeit nur Blutgerinnungshemmer, also nur eine einzige Wirkstoffklasse zur Verfügung. Dies ist durchaus problematisch, und zwar aus mehreren Gründen: So ist, wie der §18IfSG-Liste zu entnehmen ist, Difenacoum ein weit verbreiteter Wirkstoff, der

auch zur Tilgung von Warfarin-resistenten Rattenpopulationen eingesetzt wird – es gibt allerdings seit den 1970er Jahren auch Berichte über Difenacoum-Resistenzen bei Wanderratten (Cowan et al. 1995). Generell ist die bei weitem häufigste Resistenz eine Warfarin-Unempfindlichkeit. Die genetischen Grundlagen für diese Resistenz sind aufgeklärt (Rost et al. 2004), und mittlerweile gibt es Erkenntnisse darüber, wo und wie häufig die Mutation für Warfarin-Resistenz in Rattenpopulationen in Europa aufgetreten ist. Insgesamt haben Wanderratten mindestens sechs Mal unabhängig voneinander im europäischen Raum das Resistenz-Gen evolviert (Pelz et al. 2005). Für hochpotente Wirkstoffe wie Brodifacoum, Flocoumafen und Difethialon ist allerdings bislang keine Resistenz beschrieben worden, so dass momentan davon ausgegangen werden kann, dass einzelne Resistenzen gegen Antikoagulantien kein prinzipielles Problem der Rattenbekämpfung darstellen. Um weiteren Resistenzbildungen vorzubeugen, haben die Hersteller ein Aktionskomitee gegründet (Rodenticide Resistance Action Comitee, RRAC, s. Internetadresse unter ‚Literatur‘), das bereits harmonisierte Resistenznachweismethoden und Vorschläge für integrierte Nagerbekämpfungsmaßnahmen publiziert hat.

Rodentizide werden – gemäß ihrer Zweckbestimmung – als Biozide zurzeit im Rahmen der neuen Biozidzulassung europaweit neu bewertet (Biozid-Richtlinie 98/8/EG, siehe auch Internetadresse unter ‚Literatur‘). Die Wirkstoffe werden hierbei unter anderem einer Umweltprüfung unterzogen. Bei dieser Prüfung stellte sich heraus, dass einige der Antikoagulantien der 2. Generation PBT-Eigenschaften aufweisen – sie sind in der Umwelt persistent, bioakkumulierend und toxisch. Diese Eigenschaften geben Anlass zur Besorgnis. Zudem verursachen Antikoagulantien auch bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung erhebliches Tierleid (Mason und Lipkin 2003). Dies ist nicht nur für die Biozidzulassung explizit unerwünscht, sondern auch ein erhebliches ethisches Problem (Paparella 2006).

Dennoch werden vermutlich alle Antikoagulantien eine Marktzulassung erhalten – da keine Alternativmittel zur Verfügung stehen und die Notwendigkeit einer Rattenbekämpfung alleine aus hygienischen Gründen nicht in Frage zu stellen ist. Zudem ist die Anwendung von Antikoagulantien durch das Vorhandensein eines wirksamen und leicht verfügbaren Antidots – Vitamin K – für den Menschen relativ sicher.

Rattenbekämpfung braucht Sachkunde

Gerade die problematischen Eigenschaften der zur Verfügung stehenden Rodentizide für die Rattenbekämpfung machen ein hohes Maß an Sachkunde bei deren praktischem Einsatz notwendig. Dies wird besonders im ohnehin schwierigen Bekämpfungsbereich Kanalisation deutlich. Eine erfolgreiche Rattenbekämpfung in der Kanalisation bedeutet einen erheblichen Aufwand an Zeit und Geld. Es gibt mittlerweile eine Fülle guter Dokumente, in denen ein sachgerechtes Vorgehen bei der Rattenbekämpfung in der Kanalisation detailliert beschrieben wird – als Beispiel sei hier der kürzlich erschienene ‚Leitfaden zur großräumigen Rattenbekämpfung in Niedersachsen‘ vom LAVES genannt (Internetadresse s. Literatur).

Eine unsachgemäße Rattenbekämpfung in Kanalisationsanlagen führt zu einem unnötigen Eintrag von Giften in Gewässer und erhöht die Wahrscheinlichkeit von Resistenzbildungen – gerade letzteres ist, da zurzeit für die Rattenbekämpfung nur eine Wirkstoffklasse zur Verfügung steht, besonders problematisch. Auch nach §18 IfSG geprüfte Schädlingsbekämpfungsmittel sind nur bei sachgemäßem Einsatz wirkungsvoll. Die Wirkstoffkonzentration in den meisten Fraßgiftködern ist so gering, dass die Regelungen der Gefahrstoffverordnung, Anhang III, Nr. 4, Abschnitt 4.1 (Schädlingsbekämpfung – Anwendungsbereich) nicht greifen. In der Praxis bedeutet dies, dass Rattenbekämpfungen in der Kanalisation tatsächlich auch beispielsweise durch Mitarbeiter der Wasserwerke erfolgen können. Aus den oben dargestellten Gründen ist dies als äußerst problematisch zu bewerten, sofern die Mitarbeiter nicht eine entsprechende Sachkunde erworben und nachgewiesen haben.

Schließlich ist aber zu bemerken, dass Ratten nur dort vorkommen, wo es Ressourcen für sie gibt: Nistmöglichkeiten und vor allem Nahrung. In der Kanalisation sind dies in der Regel Lebensmittelreste, die über die Entsorgung durch Toiletten in die Abwässer gelangen. Da Ratten zudem meistens eine Verbindung zu Habitaten außerhalb der Kanalisation haben, ist auch in diesen Bereichen für eine sinnvolle und nachhaltige Rattenbekämpfung ein strikter Ausschluss aller Lebensmittel und deren Reste, sei es auf Komposthaufen, in Lagerhäusern oder nicht verschlossenen Müllbehältern für Ratten unbedingt notwendig. Die Umsicht, mit der Rattenbekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, ist an-

gesichts der durchaus problematischen Eigenschaften der einzusetzenden Rodentizide ebenso unumgänglich wie die Tatsache, dass ohne begleitende Managementmaßnahmen ein nachhaltiger Erfolg bei der Rattenbekämpfung nicht erzielt werden kann.

Literatur

Traweger D., Travnitzki R., Moser C., Walzer C., Bernatzky B. (2006): Habitat preferences and distribution of the brown rat (*Rattus norvegicus* Berk.) in the city of Salzburg: implications for an urban rat management. *J. Pest. Sci.* (79) 113-125

Sy M. (1959): Zentrale Rattenbekämpfung in der Stadt Viersen. *Stadthygiene* (8).

Iglisch, I. (1998): Einsatz von wirksamen Mitteln zur Bekämpfung von Wanderratten in Kanalisationsanlagen auf behördliche Anordnung gemäß § 10c Bundes-Seuchengesetz. *UMID* (1), 14-16

Iglisch, I. (2000): Gemäß § 10c BSeuchG auf Wirksamkeit geprüfte Fraßgiftködern zur Bekämpfung von Wanderratten in Kanalisationssystemen. *UMID* (4), 22-26.

Cowan D., Dunsford G., Gill E., Jones A., Kerins G., MacNicoll A., Quy R. (1995): The impact of resistance on the use of second-generation anticoagulants against rats on farms in Southern England. *Pestic. sci.* (43) 83-93

Rost, S., Fregin, A., Ivaskevicius, V., Conzelmann, E., Hörtel, K., Pelz, H.-J., Lappegard, K., Selfried, E., Scharer, I., Tuddenham, E. D. G., Müller, C. R., Strom, T. M., Oldenburg, J. (2004): Mutations in VKORC1 cause warfarin resistance and multiple coagulation factor deficiency type 2. *Nature* (427), 537-541.

Pelz, H.-J., Rost, S., Hünerberg, M., Fregin, A., Heiberg, A.-C., Baert, K., MacNicoll, A. D., Prescott, C. V., Walker, A.-S., Oldenburg, J., Müller, C. R. (2005): The genetic basis of resistance to anticoagulants in rodents. *Genetics* (170), 1839-1847

Rodenticide Resistance Action Committee, RRAC: www.croplife.org/website/pages/RRAC.aspx

Biozid-Richtlinie 98/8/EG: www.bmu.de/chemikalien/biozide/die_eg-biozid-richtlinie/doc/2172.php

Mason G, Lipkin K.E. (2003): The humaneness of rodent pest control. *Animal Welfare* (12): 1-37

Paparella M. (2006): Rodenticides – an animal welfare paradox? *ALTEX* (23) 51-52

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit LAVES (2006): Leitfaden zur großräumigen Rattenbekämpfung in Niedersachsen. Kostenloser Download unter: cdl.niedersachsen.de/blob/images/C24692673_L20.pdf

Kontakt

PD Dr. Erik Schmolz
Umweltbundesamt
Fachgebiet IV 1.4 „Wirksamkeits- und Anwendungsprüfung von Schädlingsbekämpfungsmitteln nach § 18 IfSG“
Postfach 33 00 22, 14191 Berlin
E-Mail: erik.schmolz@uba.de

„Gesundheit in Deutschland“ – Gesundheitsbericht für Deutschland erschienen

Jürgen Thelen, Thomas Ziese

Steigende Lebenserwartung und gute Gesundheit, aber: immer noch zu viele Menschen rauchen, sind zu dick, bewegen sich zu wenig und trinken zu viel Alkohol. Das sind nur einige der Kernaussagen des Gesundheitsberichts „Gesundheit in Deutschland“, den das Robert Koch-Institut (RKI) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) jetzt im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) veröffentlicht hat. Sechs Kapitel auf insgesamt 220 Seiten bieten einen allgemeinverständlichen Überblick über die gesundheitliche Situation der Bevölkerung und das Gesundheitswesen in Deutschland und zeichnen Entwicklungen der letzten zehn Jahre auf: Wie steht es um unsere Gesundheit, welche Faktoren beeinflussen die Gesundheit, was leistet das Gesundheitswesen für Prävention und Gesundheitsförderung, wie haben sich Angebot und Inanspruchnahme in der Gesundheitsvorsorgung verändert, wie viel geben wir für unsere Gesundheit aus, wie können sich Patientinnen und Patienten informieren und an Entscheidungen beteiligen? Die wesentlichen Datenquellen, auf die sich der Bericht stützt, werden online im Gesundheitsinformationssystem der Gesundheitsberichterstattung (www.gbe-bund.de) für ergänzende Analysen und Recherchen zur Verfügung gestellt. Es wurden Kapitel aus dem ersten Gesundheitsbericht 1998 aktualisiert, Inhalte aus GBE-Themenheften integriert, Informationslücken geschlossen und neue Themen aufbereitet. Bei der Neuauflage haben Robert Koch-Institut, Statistisches Bundesamt und die Kommission Gesundheitsberichterstattung Wert auf eine gut verständliche und nicht zu wissenschaftliche Sprache gelegt.

Ausgewählte umweltbezogene Gesundheitsbelastungen (wie z. B. Feinstaub, Lärm) werden in einem Abschnitt des zweiten Kapitels dargestellt. Umweltfaktoren werden somit im Kontext der Gesundheitsdeterminanten beschrieben, zu denen darüber hinaus auch soziale Faktoren, die Ernährung, körperliche Aktivität und weitere wichtige gesundheitsbezogene Lebensstilfaktoren, wie z.B. der Tabak- und Alkoholkonsum, zählen.

Die insgesamt positiven Gesundheitstrends der letzten Jahre relativieren sich durch den demografischen Wandel. Nicht allein Krebserkrankungen, sondern auch Leiden wie Diabetes mellitus, Osteoporose, Schlaganfall und Demenz nehmen



mit steigendem Lebensalter zu. So können die Deutschen zwar mit einem langen – und über lange Zeit in Gesundheit verbrachten – Leben rechnen. Gleichzeitig aber werden zukünftig immer mehr ältere Menschen mit chronischen Krankheiten eine gute Behandlung und Pflege benötigen. Die Alterung der Bevölkerung ist daher eine der größten Herausforderungen des Gesundheitssystems.

Der Gesundheitsbericht und alle weiteren Veröffentlichungen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes sind auf den Internetseiten des RKI unter www.rki.de abrufbar. Der Bericht kann auch kostenlos schriftlich angefordert werden:

Robert Koch-Institut, GBE
Seestraße 10
13353 Berlin
E-Mail: gbe@rki.de
Fax 03018-754-3513

Kontakt

Jürgen Thelen, Dr. Thomas Ziese
Robert Koch-Institut, Abteilung für Epidemiologie und
Gesundheitsberichterstattung, Fachgebiet 24
Gesundheitsberichterstattung
E-Mail: thelenj@rki.de, zieset@rki.de

Rezension: Jahresbericht 2005 der BAM enthält Beiträge zum Umwelt- und Gesundheitsschutz

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung:

Jahresbericht 2005, 112 Seiten, Format A4, einschließlich CD-ROM, ISSN 0934-9456

Der Jahresbericht 2005 der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM, www.bam.de) informiert über Aktivitäten, die auch für die Leserschaft des UMID von Interesse sein dürften. Es handelt sich hierbei um Themen, die wiederholt im UMID angesprochen worden sind, wie Lebensmittelsicherheit, Flammenschutzmittel oder Straßenverkehrslärm.

Welche Probleme hierbei die BAM bearbeitet, wird im Folgenden kurz vorgestellt. Bei dieser Vorstellung wird klar: Die Verantwortung für den Schutz von Umwelt und Gesundheit ist eine gesamtstaatliche Aufgabe und umfasst neben den an der Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) unmittelbar beteiligten Bundesministerien für Gesundheit (www.bmg.bund.de), Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU, www.bmu.de) und für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV, www.bmelv.de) mit ihren Bundesoberbehörden (mehr dazu unter www.apug.de) auch weitere Ressorts.

Die BAM ist eine wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi, www.bmwi.de). Die Arbeitsgebiete sind entsprechend den Kompetenzbereichen in folgenden Fachabteilungen geordnet:

- „Analytische Chemie, Referenzmaterialien“
- „Chemische Sicherheitstechnik“
- „Gefahrgutumschließungen“
- „Material und Umwelt“
- „Werkstofftechnik“
- „Materialschutz und Oberflächentechnik“
- „Bauwerkssicherheit“
- „Zerstörungsfreie Prüfung“ und
- „Akkreditierung, Qualität im Prüfwesen“

Im Aufgabenverbund „Material – Chemie – Umwelt“ ist die BAM also nicht nur für die hoheitlichen Funktionen zur öffentlichen technischen Sicherheit im Gefahrstoff- und Gefahrgutrechtsbereich zuständig, sondern unter anderem auch für die Entwicklung und Bereitstellung von Referenzmaterialien und -verfahren der analy-

tischen Chemie und Prüftechnik und die Unterstützung der Normung und anderer technischer Regeln für die Beurteilung von Stoffen, Materialien, Konstruktionen und Verfahren im Hinblick auf die Schadensfrüherkennung und -vermeidung. Die Bearbeitung dieser Aufgaben trägt zum Schutz von Umwelt und Gesundheit bei. Denn ohne geeignete Analysen-/Messtechnik ist keine Erfolgskontrolle umwelt- oder gesundheitspolitischer Maßnahmen möglich.

In dieser UMID-Ausgabe finden Sie einen weiteren Artikel, aus dem hervorgeht, welchen Beitrag die BAM zur Verbesserung der Innenraumluftqualität leistet: In jenem Artikel wird über die Broschüre „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden. Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt“ berichtet, die das UBA, die BAM und das Hermann-Rietschel-Institut (HRI) der Technischen Universität Berlin gemeinsam herausgeben.

Bestimmung von Acrylamid in Knäckebrötchen

Zu den Aufgaben der BAM gehört beispielsweise auch die Entwicklung von zertifizierten Referenzmaterialien zur Bestimmung von Acrylamid in Lebensmitteln. Acrylamid entsteht durch Erhitzung kohlenhydratreicher Lebensmittel beim Backen und Frittieren (siehe auch UMID 1/2003, S. 28-30) und ist im Tierversuch eine krebserzeugende und erbgutverändernde Substanz. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) sieht die kritische Grenze bei 1.000 µg/kg. In der BAM wurde ein Standard entwickelt, der nunmehr als europäisches Referenzmaterial „Acrylamid in Knäckebrötchen“ mit der Bezeichnung ERM-BD272 zur Verfügung steht. Es hat einen zertifizierten Höchstwert von 985 µg/kg. Ein weiteres Referenzmaterial für die Bestimmung von Acrylamid in Zwieback ist in Vorbereitung. Zertifizierte Referenzmaterialien sind für die interne Qualitätskontrolle und die Akkreditierung von Prüflaboratorien notwendig.

Bestimmung von polybromierten Flammenschutzmitteln in Produkten

Flammenschutzmittel werden in elektrischen Bauteilen, Kunststoffen, Wohnraumtextilien usw. eingesetzt, um die Entflammbarkeit herabzusetzen. Von besonderem Interesse sind die

lipophilen schwer abbaubaren **polybromierten Diphenthylether (PBDE)**. Sie sind nicht nur in der Umwelt weit verbreitet, sondern mittlerweile auch beim Menschen „angekommen“ und können in Muttermilch und Fettgewebe nachgewiesen werden (siehe auch UMID 3/2005, S. 3-5).

Die Risikobewertungen der toxikologischen und ökotoxikologischen Daten und des Umwelt-Monitorings führten zur Verabschiedung der europäischen Richtlinie 2003/11/EG mit der Maßgabe, die von technischem Penta- und OctaBDE ausgehende Gefährdung einzuschränken. Diese Richtlinie wurde in die Chemikalienverbots- und Gefahrstoffverordnung am 30. Juni 2004 umgesetzt. Demzufolge ist das Inverkehrbringen und die Verwendung von Penta- und OctaBDE-Isomeren als Stoff, in Zubereitungen und in Erzeugnissen mit einem Grenzwert von jeweils mehr als 0,1 Gewichtsprozent verboten.

Vor diesem Hintergrund wurde in der BAM ein Analysenverfahren zur Bestimmung von Penta- und OctaBDE entwickelt, in einem internationalen Ringversuch validiert und soll nun auch in die laufenden Normungsarbeiten aufgenommen werden.

Verminderung des LKW-Lärms

Im Aufgabenfeld „Öffentliche technische Sicherheit“ befasst sich die BAM auch mit der Verminderung des Straßenverkehrslärms. Im Jahresbericht wird über das Verbundforschungsvorhaben „Leiser Straßenverkehrslärm Teil 2 (LeiStra2)“ berichtet, das gemeinsam mit der Bundesanstalt für Straßenwesen, den Universitäten München und Stuttgart und dem Bauakustik-Ingenieurbüro

Müller BBM bearbeitet wird. Das 2005 gestartete Projekt zielt auf eine lärmtechnisch optimierte Interaktion zwischen Fahrzeug und Fahrbahn. Die Teilprojekte „Leise Reifen“, „Leise Fahrbahn“ und „Erfolgskontrolle“ sollen Beiträge zur Verminderung des durch LKW verursachten Straßenverkehrslärms leisten. Beim Teilprojekt „Leise Fahrbahn“ geht es unter anderem um die Strukturaufklärung des Asphaltbelages, um die Optimierung der Verarbeitungs- und Instandsetzungstechnologien zur Wiederherstellung der akustischen Leistungsfähigkeit des Straßenbelages und um die Validierung nanotechnologischer Verbesserungen und Weiterentwicklungen bei der Mischgutherstellung spezieller lärmabsorbierender Straßenbeläge.

Weitere interessante Aktivitäten der BAM sind dem Jahresbericht 2005 zu entnehmen. So geht es beim Werkstoffeinsatz nicht nur um Bauwerke, sondern auch um Bioersatz- und Implantatwerkstoffe, wie langzeitstabilen Knochenersatz und Augenlinsen. Der Jahresbericht kann kostenlos bei der BAM angefordert werden (siehe Bezugsquelle).

Bezugsquelle des Jahresberichtes

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Unternehmenskommunikation/Pressestelle
Unter den Eichen 87, 12205 Berlin
Postanschrift: 12200 Berlin
Internet: www.bam.de
E-Mail: info@bam.de

Dr. med. habil. Jutta Dürkop,
ehemals Umweltbundesamt

Broschüre

„Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden – Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt“

*Jutta Dürkop³, Wolfgang Horn⁴, Johannes Kasche⁵, Frank Bitter⁵,
Nicole Dommaschk⁶, Oliver Jann⁴, Dirk Müller⁵,
Norbert Englert⁷, Wolfgang Plehn⁷*

Informationsbedarf unverändert hoch

Die Nachfrage nach Informationen zu den Themen „Gesundes Wohnen“ und „Innenraumhygiene“ ist nach wie vor groß. Kein Wunder, verbringen in Deutschland doch die meisten Menschen 20 oder mehr Stunden des Tages in Innenräumen, den Großteil davon in den eigenen vier Wänden. Eine gute Qualität der Innenraumluft ist daher von großer Bedeutung. Verhalten und Nutzungsgewohnheiten der Bewohnerinnen und Bewohner, aber auch Materialien oder Produkte, mit denen das Gebäude errichtet wurde oder die Wohnung ausgestattet ist, können wichtige Schadstoffquellen sein.

Das zeigen die kürzlich veröffentlichten Ergebnisse des Forschungsprojekts „Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte – Ermittlung der Emissionen von Bauprodukten durch Prüfkammermessungen und Entwicklung produktspezifischer Prüfbedingungen für emissionsarme Bauprodukte“, das die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM; www.bam.de) und das Hermann-Rietschel-Institut der Technischen Universität Berlin (HRI; www.hermann-rietschel-institut.de) im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA; www.umweltbundesamt.de) mit Mitteln aus dem Umweltforschungsplan (Förderkennzeichen 202 62 320) des Bundesumweltministeriums (BMU; www.bmu.de) durchführten. Der Abschlussbericht zum Forschungsprojekt steht kostenlos im Internet als Download zur Verfügung (www.umweltbundesamt.de/produkte/index.htm).

BAM, HRI und UBA haben auf der Grundlage dieses Forschungsprojektes gemeinsam eine Broschüre mit dem Titel „Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden – Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt“ herausgebracht, die sich in die bisher erschienenen Publi-

kationen „Gesünder wohnen – aber wie? Praktische Tipps für den Alltag“ und „Umwelt und Gesundheit in Deutschland – Beispiele aus dem täglichen Leben. Ausgabe 2005“ einreicht. Die aktuelle Broschüre im DIN-A5-Format umfasst ca. 80 Seiten. Zahlreiche Abbildungen und Fotos lockern wie bei ihren Vorgängerinnen den Text auf.

An wen richtet sich die Broschüre?

Die Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit zum Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG; www.apug.de). Die herausgebenden Einrichtungen verfolgen das Ziel, über die nach wie vor aktuellen gesundheitsrelevanten Probleme, die mit der Freisetzung flüchtiger organischer Verbindungen aus Bauprodukten in Zusammenhang stehen können, zu informieren.

Die Broschüre enthält Informationen für beabsichtigte Bau- oder Renovierungsmaßnahmen und über geltende gesetzliche Regelungen sowie Hinweise, worauf man beim Kauf achten sollte. Sie richtet sich daher vor allem an Heimwerker, Beschäftigte in Gesundheits-, Bauaufsichts- und Umweltbehörden ebenso wie an Architekten, Bauingenieure und Handwerker, aber auch an die interessierte Öffentlichkeit und Multiplikatoren – an alle, die sich mit gesundem Wohnen beschäftigen.

Welche Themen werden angesprochen?

Vorgestellt werden die Untersuchungen von 50 Bauprodukten, die zu den Produktgruppen Lacke und Lasuren, Wandfarben, Kunstharzfertigputze, Kleber, Bodenbeläge, Glasfaservlies, Fugendichtungsmassen, Holzwerkstoffe und Gipskarton sowie geleimte Massivholzplatten gehören. Sie werden von Baufachleuten ebenso wie von

³ ehemalige Mitarbeiterin des Umweltbundesamtes, jetzt i.R.

⁴ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

⁵ Hermann-Rietschel-Institut der Technischen Universität Berlin

⁶ Deutsches Institut für Bautechnik

⁷ Umweltbundesamt

Heimwerkern beim Innenausbau und bei Renovierungsarbeiten verwendet. Um einschätzen zu können, ob Emissionen aus Bauprodukten zu gesundheitlich nachteiligen Wirkungen führen, war es notwendig, die in so genannten Prüf- oder Emissionskammern aus Bauprodukten ausgasenden Substanzen zu identifizieren und deren Konzentration zu bestimmen. Nicht alle Produkte erfüllten die Anforderungen des „AgBB-Schemas“ (s. www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/dokumente/AgBB-Bewertungsschema2005.pdf), das der Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten erarbeitet hat und das seit 2005 Bestandteil der Grundsätze des für die Zulassung von Bauprodukten zuständigen Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt; www.dibt.de) ist. Mit bestandener Emissionsprüfung wurden übrigens inzwischen textile Bodenbeläge sowie Kautschuk-, PVC-, Linoleum- und Laminatböden zugelassen. Man erkennt sie daran, dass neben dem Ü-Zeichen (Übereinstimmungszeichen) auch der Hinweis „Emissionsgeprüft nach DIBt-Grundsätzen“ entweder auf dem Produkt, der Verpackung oder dem Beipackzettel zu finden ist. Weitere Bauprodukte werden folgen.

Innerhalb der Produktgruppen gab es Unterschiede, und Produkte verschiedener Hersteller waren teilweise zu beanstanden. Das zeigt: Jedes Produkt mit einer eigenen Rezeptur muss geprüft werden. Erfreulich ist, dass es in fast allen untersuchten Produktgruppen schadstoff- und emissionsarme Erzeugnisse gibt, die beispielsweise mit dem Umweltzeichen Blauer Engel gekennzeichnet sind. Im Zweifelsfall sollte man daher solche Produkte verwenden. Geruchliche Prüfungen – nicht nur durch Personen, sondern auch durch eine „künstliche Nase“ – erbrachten zusätzliche Informationen. Solche Prüfungen sind bisher, weil harmonisierte Methoden fehlen, ein „Merkposten“ im AgBB-Schema. Das Forschungsprojekt leistete grundlegende Vorarbeiten, damit sich dies ändert.

Die europäische Bauproduktenrichtlinie, die seit 1989 in Kraft ist, trägt dazu bei, dass europaweit zunehmend gesundheits- und umweltverträgliche Bauprodukte auf den Markt kommen. Die Richtlinie wurde 1992 mit dem Bauproduktengesetz in deutsches Recht umgesetzt. Neben Anforderungen an Standsicherheit und Brandschutz müssen Bauprodukte auch solche an Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz erfüllen, die in der Bauproduktenrichtlinie in den Anforderungen Nr. 3 festgelegt sind.

Welche offenen Fragen bestehen?

Auch 17 Jahre nach Inkrafttreten der Bauproduktenrichtlinie sind immer noch Aufgaben zu bewältigen, mit dem Ziel, eine harmonisierte Beurteilung von Bauprodukten im Hinblick auf gesundheitliche und ökologische Aspekte zu ermöglichen. Einige Aufgaben werden in der Broschüre vorgestellt. Es wird auch über die Aktivitäten Deutschlands und über bisher erzielte Erfolge berichtet.

Künftig werden harmonisierte europäische Normen die nationalen Regelungen ablösen. Viele umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte lassen sich dabei nur über europäische Mehrheiten im Ständigen Ausschuss für das Bauwesen, der eine beratende Funktion hat und auf der Grundlage der Bauproduktenrichtlinie gebildet wurde, sowie im CEN (Comité Européen de Normalisation; Europäisches Komitee für Normung) durchsetzen. BAM, UBA und DIBt werden daher in den Gremien, in denen sie auf europäischer Ebene mitarbeiten, nicht nur fundierte Vorschläge für ein anspruchsvolles Schutzniveau unterbreiten, sondern sich auch für deren Umsetzung einsetzen. Harmonisierte Verfahren, die auch den Anforderungen Nr. 3 gerecht werden, sind letztlich auch der Garant dafür, der Forderung aus der Bauproduktenrichtlinie nachzukommen, Handelshemmnisse abzubauen.

Wo ist die kostenlose Broschüre erhältlich?

1. Umweltbundesamt, c/o GVP
Postfach 33 03 61, 53183 Bonn
Service-Telefon: (01888) 3 05 33 55
Service-Fax: (01888) 3 05 33 56
E-Mail: uba@broschuerenversand.de
2. Sie kann auch im Internet unter www.umweltbundesamt.de/produkte/index.htm oder www.apug.de Stichwort „Aktuelles“ als PDF-Dokument gelesen und herunter geladen werden.

Kontakt

Dr. Wolfgang Horn
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung,
Fachgruppe IV.2 Umweltrelevante Material- und Produkteigenschaften, Arbeitsgruppe „Emission aus Materialien“
Unter den Eichen 87, 12200 Berlin
E-Mail: wolfgang.horn@bam.de

Dr. Wolfgang Plehn
Umweltbundesamt, Fachgebiet III 1.4 „Stoffbezogene Produktfragen“
Postfach 1406, 06813 Dessau
E-Mail: wolfgang.plehn@uba.de

Rezension: Hörbuch „Berühmte Hessen lesen SauberMärchen“

**Hessisches Ministerium für Umwelt,
Ländlichen Raum und Verbraucherschutz:**

**Berühmte Hessen lesen „SauberMärchen“
Eine Umweltkampagne der Hessischen
Landesregierung, CD-ROM**

Eine saubere Stadt und eine müllfreie Landschaft sind für die meisten Menschen ein wichtiges Stück Lebensqualität, die immer dann beeinträchtigt wird, wenn rücksichtslose Bürger ihren Müll achtlos auf Straßen oder öffentliche Grünflächen werfen.

Die Umweltkampagne „Sauberhaftes Hessen“, die von der Hessischen Landesregierung für mehr Sauberkeit in Städten und Landschaft initiiert und von engagierten Partnern und Bürgern unterstützt wird, möchte daher das Bewusstsein für eine saubere Landschaft schärfen und über das richtige Verhalten aufklären.

In diesem Zusammenhang wurde vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (www.hmuly.hessen.de) der SauberMärchen – Wettbewerb für Kindergärten und Kindertagesstätten veranstaltet. An diesem Wettbewerb beteiligten sich Kinder zwischen drei und sechs Jahren sowie ihre Eltern und Erzieherinnen, die die Geschichten aufschrieben. Das Ergebnis ist das Hörbuch „Berühmte Hessen lesen SauberMärchen“, das in Zusammenarbeit mit dem Projektbüro Lichtl Sustainability Communications, Frankfurt/Main (www.lichtl.com), entstand.

Vorgelesen werden zehn spannende und fantasievolle Märchen, bei denen es sich immer um das Eine dreht: Abfälle sortieren und getrennt für das Recycling von Bioabfällen, Plastik, Glas und Papier sammeln oder als Restmüll entsorgen. Denn sie gehören nicht in den Wald, auf Wiesen, in Parkanlagen oder auf Straßen, wo sie nicht nur zur Verschandelung beitragen, sondern in der Natur auch den Lebensraum von Tieren oder gar das Grundwasser beeinträchtigen können. Nicht nur für kleine, sondern auch für große Leute lehrreich.



Alles in allem: Eine gelungene Aktion, die das Prädikat „Erzieherisch wertvoll“ verdient!

Auf der Homepage www.sauberhaftes-hessen.de kann man sich über weitere Aktionen in Hessen informieren und man findet dort auch, dass die Dichter der 15 schönsten SauberMärchen je eine Agenda 21-Box für Kindergärten mit vielen Bilderbüchern und Aktionsvorschlägen rund um das Thema Umwelt erhielten.

Bezugsquelle des Hörbuchs

1. Kostenloser Download unter www.sauberhaftes-hessen.de, die Geschichten stehen als MP3- und ZIP-Dateiformate zur Verfügung
2. Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Mainzer Straße 80
D-65189 Wiesbaden
Tel.: (06 11) 8 15-12 66
Fax: (06 11) 8 15-12 88
E-Mail: hannelore.andree@hmuly.hessen.de
Vermerk: „So lange der Vorrat reicht“

Dr. med. habil. Jutta Dürkop,
ehemals Umweltbundesamt

WHO-Luftgüte-Richtlinien für die ganze Welt

Die WHO hat ihre ersten globalen Luftgüte-Richtlinien (Air Quality Guidelines) im Oktober 2006 veröffentlicht. Sie legt darin deutlich niedrigere Richtwerte für Luftschadstoff-Konzentrationen fest und ruft die Regierungen der Welt auf, die Luftqualität in ihren Städten deutlich zu verbessern, um die Gesundheit der Menschen besser zu schützen. Die WHO geht davon aus, dass allein die Verringerung eines Schadstofftyps (Feinstaub PM10) die Zahl der Toten in besonders belasteten Städten pro Jahr um 15% reduzieren könnte. Die neuen Richtlinien empfehlen zudem substantiell niedrigere Grenzwerte für Ozon und Schwefeldioxid.

Die Luftqualitäts-Richtlinien richten sich erstmals an alle Weltregionen und benennen einheitliche Richtwerte für Luftqualität. Diese Ziele sind weit strenger als die nationalen Standards, die derzeit in weiten Teilen der Welt gültig sind und kommen in einigen Städten einer Verringerung des Schadstoffausstoßes um mehr als zwei Drittel gleich.

Die WHO-Luftgüte-Leitlinien wurden erstmals 1987 für Europa veröffentlicht und bieten eine

einheitliche Basis für Strategien zur Kontrolle von Luftverschmutzung. Sie tragen dazu bei, die öffentliche Gesundheit zu fördern und vor den Gefahren der Luftverschmutzung zu bewahren.

Die Richtlinien informieren über die notwendige Beseitigung oder Verringerung von Schadstoffen, die nachweislich oder wahrscheinlich die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Sie bieten den Referenzpunkt für die Entwicklung nationaler Standards für Luftverschmutzung, indem sie Grenzwerte aufzeigen, unter denen für den Menschen bei durchschnittlicher oder lebenslanger Belastung kein gesundheitliches Risiko besteht.

Link zur WHO-Presseerklärung vom 05. Oktober 2006:

www.euro.who.int/document/AIQ/aiq_pr5oct06g.pdf

Link zu der Kurzfassung der globalen WHO-Luftgüte-Richtlinie 2006 (in Englisch):

www.who.int/phe/air/aqg2006execsum.pdf

Bericht über die Ad-hoc-Gruppe „Umweltgerechtigkeit und die Natur der Gesellschaft. Soziologische und epidemiologische Ergebnisse und Erklärungen“ auf dem 33. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie am 10.10.06 in Kassel

Christiane Bunge

Einführung

Der Bedeutung sozialer Faktoren im Themenfeld „Umwelt und Gesundheit“ wird in Deutschland zunehmend Beachtung geschenkt. Forscher/innen unterschiedlicher Disziplinen beschäftigen sich mit der sozialen (Ungleich-)Verteilung von Umweltbelastungen und Umweltnutzen und deren gesundheitlichen Folgen.

Das Thema wird in der internationalen Diskussion unter dem Begriff „Environmental Justice“ (in der Regel mit „Umweltgerechtigkeit“ übersetzt) behandelt. Der Begriff „Environmental Justice“ ist in den frühen 1980er Jahren vornehmlich von afro-amerikanischen Bürgerrechtsgruppen in den USA geprägt worden. Diese Gruppen formierten sich in ihrem gemeinsamen Widerstand gegen den Bau von Mülldeponien. Ihren Beobachtungen zufolge wurden Mülldeponien und andere die Umwelt belastende Industrieansiedlungen überproportional häufig in räumlicher Nähe zu hauptsächlich von ethnischen Minderheiten bewohnten Wohnquartieren geplant und in Betrieb genommen [1].

„In Deutschland steht die Auseinandersetzung mit dem Thema Umweltgerechtigkeit noch am Anfang. Ob und in welchem Ausmaß Umweltbelastungen und die Vulnerabilität für umweltbedingte Erkrankungen nach der sozialen Lage variieren, ist noch unzureichend und unsystematisch untersucht. Empirische Daten liegen bisher vor allem aus Sekundäranalysen umweltepidemiologischer Studien vor“ [2].

Auf dem 33. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie tagte in diesem Jahr eine Ad-hoc-Gruppe zum Thema „Umweltgerechtigkeit und die Natur der Gesellschaft. Soziologische und epidemiologische Ergebnisse und Erklärungen“. Die Beiträge der Referent/innen boten einen Überblick über den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Bearbeitung des Themenfeldes „Umweltgerechtigkeit“ in Deutschland. Neben praxisbezogenen Ansätzen, beispielsweise aus dem Bereich des planerischen Umweltschutzes, wurden theoretische, konzeptionelle Überlegungen u. a. zur Begriffsbestimmung vorgestellt. Dieser interdisziplinäre Zugang zeigte eine Vielzahl unterschiedlicher Herangehensweisen an das

Thema „Umweltgerechtigkeit“ auf. Neben soziologischen und epidemiologischen Erklärungen wurden planerische Handlungsansätze, ein ökonomischer Ansatz, ein philosophischer Zugang sowie umweltpolitische Ansätze vorgestellt.

Aus den Vorträgen

Heike Köckler (CESR - Center for Environmental Systems Research, Universität Kassel) stellte in ihrem Vortrag „Zur Integration umweltbezogener Gerechtigkeit in den planerischen Umweltschutz am Beispiel von Luftreinhalteplänen“ erste Ergebnisse eines Forschungsprojekts vor. In zwei Stadtteilen Kassels werden derzeit kleinräumige Analysen zur Umweltsituation (Lärm, Luftbelastung und Qualität von Grünflächen) sowie Haushaltsbefragungen durchgeführt. Ziel ist, den Einfluss soziodemographischer Faktoren (Einkommen, Bildung, Migrationshintergrund) auf die Wahrnehmung von Umweltrisiken, die Betroffenheit durch Umwelteinflüsse sowie gewählte Bewältigungsstrategien zu untersuchen. Erste Auswertungsergebnisse zeigen u. a., dass der Anteil von Personen mit Migrationsstatus in stark belasteten Gebieten höher ist als in weniger belasteten.

Birgit Kaspar (bkplanung - Büro für kommunale Entwicklungsplanung) erörterte in ihrem Beitrag „Mobilität und Gesundheit älterer Menschen – Ein Handlungsfeld der Umweltgerechtigkeit“, welchen Beitrag die Verkehrsplanung für präventive prozessorientierte Konzepte und baulich-räumliche Maßnahmen zur gesundheitsfördernden Mobilität älterer Menschen leisten kann. Sie stellte Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „FRAME – Freizeitmobilität älterer Menschen“ vor, das 2001 bis 2004 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde. Laut Kaspar stellt das Handlungsfeld der gesundheitsfördernden Mobilität für den Diskurs um „Umweltgerechtigkeit“ eine Erweiterung dar. Generell mit dem Altern einhergehende, sich ändernde Anforderungen an die baulich-räumliche Umwelt führen zu einer sozialen Ungleichheit bei den Möglichkeiten zur Nutzung der bestehenden baulich-räumlichen Umwelt. Die Projektergebnisse deuten darauf hin, dass der demographische Wandel in der Verkehrsplanung in

Deutschland bisher nicht berücksichtigt wird und eine planerische Umorientierung hin zur Förderung „alltäglicher“ Mobilität von älteren Menschen noch nicht stattgefunden hat.

Martina Kohlhuber (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit) präsentierte in ihrem Vortrag „Modelle und Indikatoren sozialer Ungleichheit bei umweltbezogener Gesundheit: Erklärungsansätze aus der Umweltepidemiologie“. Dabei stellte sie vor allem Mehrebenenmodelle vor, die im Themenfeld Wohnen, Gesundheit und soziale Lage entwickelt wurden. Sie bezog sich auf empirische Methoden und Modelle zur Erfassung politischer, sozialer, ökonomischer und physischer Aspekte, die auf gesellschaftlicher, kommunaler und individueller Ebene ineinander greifen. Ziel der Umweltgerechtigkeitsforschung muss es ihrer Ansicht nach sein, das Ausmaß der sozialen Ungleichheit bei Umweltexpositionen und umweltbezogener Gesundheit zu quantifizieren, deren Ursachen zu identifizieren sowie Indikatoren für „Umweltgerechtigkeit“ zu entwickeln. Es käme letztlich darauf an, Gesundheitsförderungsprogramme im Bereich umweltbezogener Gesundheit so zu gestalten, dass gesundheitliche Ungleichheit verringert wird.

Julia Schlüns (Wuppertal Institut, Büro Berlin und Doktorandin an der Universität Greifswald) bot in ihrem Vortrag einen „Beitrag zu einer Begriffsbestimmung von ‚ökologischer Gerechtigkeit‘ in Deutschland“. Die Referentin stützte sich dabei auf ein vom UBA gefördertes Projekt des Wuppertal Instituts und auf ihr Dissertationsvorhaben. Ihre Analyse ergab, dass der deutsche Umweltschutzdiskurs gegenwärtig weitgehend unverbunden neben dem Wohlfahrtsdiskurs steht. Ein integrativer Begriff von „Ökologischer Gerechtigkeit“ könnte einen Ansatz bieten, die Zusammenhänge zwischen Umwelt und sozialen Fragen explizit zu problematisieren und die gegenwärtigen Wohlfahrtskonzepte in Deutschland um wesentliche Dimensionen zu erweitern. Vor dem Hintergrund philosophischer Theorien wandte sie sich aktuellen, auch internationalen Diskursansätzen im Spannungsfeld von Umwelt und Gerechtigkeit zu, um einen Brückenschlag zwischen den Diskursen herzustellen.

Stephan Elkins (Sociotrans, Marburg) stellte in seinem Beitrag „Umweltgerechtigkeit: Umweltgerecht und soziale Gerechtigkeit – Dimensionen eines gesellschaftlichen Spannungsfelds“ Überlegungen zu einem soziologischen Begriff von „Umweltgerechtigkeit“ vor. Über den Diskurs um „Umweltgerechtigkeit“ mit dem Schwerpunkt auf

Fragen der sozialen (Ungleich-)Verteilung von „environmental goods“ und „bads“ hinaus lenkte Elkins die Aufmerksamkeit auf den Umstand, dass in der gesellschaftlichen Realität Umweltfragen in vielfältiger Weise mit Fragen sozialer Gerechtigkeit verschränkt sind. Da mit beiden Problembereichen die Notwendigkeit von Konsumbeschränkungen verbunden ist, wäre es nach Elkins die wichtige Aufgabe einer an Fragen der „Umweltgerechtigkeit“ interessierten Soziologie, das Verhältnis von Fragen des „Umweltgerechten“ – als „des der Umwelt Angemessenen“ – zu Fragen sozialer Gerechtigkeit systematisch aufzuklären.

Hans Diefenbacher (Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. – FEST, Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg) befasste sich in seinem Vortrag „Umweltgerechtigkeit – ein möglicher Baustein der umweltökonomischen Gesamtrechnung?“ mit Ansätzen und Handlungsstrategien, die Nachhaltigkeitsaspekte in Wohlstands- und Wohlfahrtsmessung integrieren und machte Vorschläge zu einer einschlägigen Operationalisierung von „Umweltgerechtigkeit“. Dazu stellte er „Umweltgerechtigkeit“ in den Kontext der umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR). In der Integration eines Indikatorensystems zu „Umweltgerechtigkeit“ in ein nationales System der UGR sieht er eine wichtige Möglichkeit, das Konzept der „Umweltgerechtigkeit“ in den etablierten statistischen Berichtssystemen zu verankern.

In Vertretung von Werner Maschewsky (Hochschule für Angewandte Wissenschaften – HAW – Hamburg) trug Horst-Dietrich Elvers (UFZ Leipzig-Halle) „Ansätze einer Umweltgerechtigkeitspolitik in Schottland“ vor. In Schottland hat sich die Regierung im Jahr 2002 zu „Umweltgerechtigkeit“ als einem politischen Leitbild verpflichtet. „Umweltgerechtigkeit“ gilt dort als Unterform von sozialer Gerechtigkeit, die Problembereiche wie Armut, Deprivation, Arbeitslosigkeit, Wohnen und Umwelt miteinander verbindet. Maschewsky macht in seiner Analyse der schottischen Umweltpolitik vorrangig Anzeichen symbolischer Politik ohne hinreichende Umsetzungsanstrengungen aus. Für Deutschland schlägt er u. a. die Erhebung relevanter Daten zur sozial-räumlichen Verteilung von Umweltbelastungen, die Integration von Indikatoren zur Messung von „Umweltgerechtigkeit“ in Umwelt-, Sozial-, Gesundheitsmonitoringsysteme und eine kritische Prüfung der Anbindung an bestehende Konzepte – wie etwa die zur Umweltverträglichkeitsprüfung – vor.

Fazit der Ad-hoc-Gruppe

Unter anderem auf Grund der unterschiedlichen Zugänge zum Themenfeld wurden in der Veranstaltung grundlegende Fragen aufgeworfen, die sich u. a. um die Begriffsbestimmung von „Umweltgerechtigkeit“ und die Unterscheidung zwischen sozialer Ungleichheit und Ungerechtigkeit rankten. Die Teilnehmenden der Ad-hoc-Gruppe waren sich einig, dass Deutschland erst am Anfang der wissenschaftlichen Auseinandersetzung und politischen Debatte steht und bisher nur wenig Datenmaterial vorliegt. Es bestand Einigkeit darüber, dass ein großer Forschungsbedarf besteht und Forschung über grundlegende Zusammenhänge zwischen Umwelt, Gesundheit und sozialen Faktoren verstärkt betrieben werden müsste. Dabei kämen sowohl neue Datenerhebungen, aber auch Sekundäranalysen bereits erhobener Daten in Frage.

Auch wurde hervorgehoben, dass das US-amerikanische Konzept von „Environmental Justice“ nicht uneingeschränkt auf die Situation in Deutschland übertragbar sei. In den USA handelte es sich zunächst um eine Bürgerbewegung. In Deutschland dagegen wird nun versucht, das Thema in erster Linie von wissenschaftlicher Seite aus auf die Agenda zu setzen. Es wurde berichtet, dass in anderen europäischen Staaten wie z. B. Schottland und in Skandinavien, aber auch in Australien Debatten zum Thema „Umweltgerechtigkeit“ geführt werden und dort an einer

konzeptionellen und politischen Umsetzung gearbeitet wird.

Auf dem kommenden 12. Kongress „Armut und Gesundheit“ (01./02.12.2006, Berlin) wird das Thema im Rahmen des Workshops „Stadtteilbezogene Gesundheitsförderung und Umweltgerechtigkeit“ ebenfalls Gegenstand der Diskussion sein. Weitere Informationen und Impulse für die Bearbeitung des Themas können dadurch möglicherweise geliefert werden.

Weitere Informationen unter:

www.dgs2006.de/ad-hoc-gruppe-8/ (Vortrags-Abstracts zum Herunterladen), www.armut-und-gesundheit.de

Literatur

1. Elvers, H.D. (2005): Umweltgerechtigkeit (Environmental Justice) - Integratives Paradigma der Gesundheits- und Sozialwissenschaften? UFZ-Diskussionspapier 14/2005, UFZ Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
2. Bolte, G. (2006): Environmental Justice – Umweltgerechtigkeit. In: Umweltmedizinische Forschung und Praxis 11 (3), 161-172

Kontakt

Christiane Bunge
Umweltbundesamt
Fachgebiet II 1.1, Geschäftsstelle des Aktionsprogramms
Umwelt und Gesundheit
Corrensplatz 1, 14195 Berlin
E-Mail: christiane.bunge@uba.de

Workshop „Umwelt und Gesundheit“ im Rahmen des Symposiums „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – erste Ergebnisse“

am 26. September 2006 im Robert Koch-Institut

Kerstin Becker, Marike Kolossa-Gehring

Am zweiten Tag des Symposiums „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Erste Ergebnisse“ fanden in den Räumen des Robert Koch-Instituts in Berlin sieben Workshops des RKI und der Modulpartner statt. Die Kinder-Umwelt-Survey (KUS)-Arbeitsgruppe des Umweltbundesamtes (UBA) führte unter Leitung von Frau Marike Kolossa-Gehring und Herrn Wolfgang Straff (beide UBA) einen Workshop zum Thema Umwelt und Gesundheit durch. Eingeladen waren Expertinnen und Experten aus Universitäten, Landes- und Bundesämtern sowie Nichtregierungsorganisationen, die in unterschiedlicher Funktion und Expertise auf dem Gebiet „Umwelt und Gesundheit“ arbeiten.

Chemische, physikalische und biologische Umweltfaktoren können die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen beeinträchtigen. Einige Zusammenhänge sind bereits gut belegt: toxische Wirkungen durch Schadstoffbelastungen, vermindertes Hörvermögen durch Lärm oder Sensibilisierung durch biologisches Material (Schimmelpilze, Tierhaare etc.) im Innenraum. In anderen Fällen wird vermutet, dass Umweltfaktoren Auslöser für z. B. die Verminderung der Fortpflanzungsfähigkeit, die Zunahme von Allergien oder die Ursache für diffuse Befindlichkeitsstörungen sind. Es ist jedoch bislang in vielen Fällen noch nicht gelungen, einen Zusammenhang nachzuweisen oder die entsprechenden Hypothesen zu widerlegen.

Der **Kinder-Umwelt-Survey (KUS)** ist ein Modul des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). Im KUS werden an einer Unterstichprobe des KiGGS gesundheitsrelevante Umweltbelastungen untersucht. Der KUS ist allerdings als Querschnittsstudie allein aufgrund seines Studiendesigns nicht optimal geeignet, Zusammenhänge zwischen den festgestellten Umweltbelastungen und tatsächlich vorkommenden gesundheitlichen Wirkungen zu untersuchen. Andererseits bietet er aber die bisher einmalige Chance, Daten zur Umweltbelastung, zu expositionsrelevanten Verhaltens- und Lebensweisen sowie zur Soziodemographie mit dem umfassenden Datenbestand des KiGGS zur gesundheitlichen Situation der Kinder und Jugendlichen in Deutschland abzugleichen.

Das Ziel des Workshops bestand daher darin, eine trotz methodischer Einschränkungen optimale Nutzung der Informationen des KUS zu diskutieren, prioritäre Themen zum Zusammenhang Umwelt und Gesundheit zu identifizieren und zukünftig erforderliche Projekte zu skizzieren.

Zu Beginn des Workshops wurden fünf Initialvorträge gehalten. Das Umweltbundesamt (Frau Schulz, Herr Straff) stellte den KUS und zusätzliche Auswertungskonzepte und -ideen für den KUS zum Themenbereich „Umwelt und Gesundheit“ vor. Zu den bisher vorgesehenen Auswertungskonzepten gehören Themen wie „Lärm, Stress und Hörfähigkeit“, „Reizungen der Augen und des Atemtraktes durch flüchtige organische Verbindungen in der Innenraumluft“ oder „Sensibilisierungen durch Innenraumallergene“. Frau Heudorf (Gesundheitsamt Frankfurt) legte ihrem Vortrag den WHO-Report „Children's health and environment: A review of evidence“ zugrunde und zeigte auf, welchen Beitrag der Kinder-Umwelt-Survey zu einer Reihe der dort angesprochenen kontroversen Themen liefern kann. Die Erwartungen der Kinderärzte an den Kinder-Umwelt-Survey und an eine gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung stellte Herr von Mühlendahl (Kinderhospital Osnabrück) dar. Als wesentliche Probleme der Kindergesundheit mit Verbindung zu ihrer Umwelt identifizierte er Tabakkonsum und Passivrauchbelastung, Alkoholmissbrauch, Drogenkonsum, Adipositas, Gewalt und Armut. Frau Hornberg (Universität Bielefeld) wies auf die „Soziale und räumliche Ungleichheit von Umweltbelastungen“ („Environmental Justice“) hin und zeigte den zu diesem Thema in Deutschland erheblichen Forschungsbedarf, insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung präventiver Maßnahmen, auf.

Die Planungen des Umweltbundesamtes, Zusammenhänge zwischen Umweltbelastungen und gesundheitlichen Wirkungen, wie z. B. „Blutdruck sowie andere Herz-Kreislauf-Risikofaktoren und Lärm“, „Atemwegserkrankungen und Schimmel/Feuchte in der Wohnung“, „Ohreninfektionen/Infektionsanfälligkeit und Umweltbelastungen“ oder „Reifestatus/Entwicklung und Umweltbelastungen“ mithilfe der Daten aus dem Kinder-Umwelt-Survey zu prüfen, fanden allgemeine Zu-

stimmung. Unter den Experten bestand jedoch auch Einvernehmen, dass auch zukünftig repräsentative Studien zur Schadstoffbelastung der Bevölkerung in Deutschland durchgeführt werden sollten, um die Hintergrundbelastung der Bevölkerung zu erfassen. Referenzwerte, die diese Hintergrundbelastung definieren, stellen eine wertvolle Datenbasis für Untersuchungen und Studien dar, die in Belastungsgebieten oder an belasteten Bevölkerungsgruppen durchgeführt werden.

Im KUS wurden die Belastungen mit Schwermetallen, Organochlorverbindungen, Chlorphenolen, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH), Pyrethroiden und Organophosphaten sowie Nikotin und Cotinin untersucht. Aus heutiger Sicht ist jedoch zusätzlich die Belastung mit bisher nicht berücksichtigten Schadstoffen wie Phthalaten (Weichmachern) und perfluorierten Tensiden in der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion. Um deren Verbreitung und die Belastung von Kindern besser abschätzen zu können, wurde als sinnvoll erachtet, diese Stoffe in Proben zu messen, die noch aus dem KUS vorhanden sind. Durch ihre Repräsentativität für Kinder in Deutschland stellen diese Proben einen einmaligen Schatz dar, der genutzt werden sollte.

Umweltbelastungen sind innerhalb der Bevölkerung ungleich verteilt. Nach Bildung, Einkommen und aktueller Berufstätigkeit differenzierte Gruppen sind in unterschiedlicher Weise und in unterschiedlichem Maß mit Schadstoffen belastet. Diese Unterschiede und ihre Ursachen müssen – ebenso wie geographische „hot spots“ – als soziale „hot spots“ begriffen und untersucht werden, um die notwendigen Maßnahmen zur Verhaltens- und Verhältnisprävention, zur Vorsorge und zur Gefahrenabwehr treffen zu können. Zukünftige Studien über Umweltbelastungen müssen daher Themen wie Generationen- und Geschlechtergerechtigkeit, Folgen von Migration und umweltbezogene Aspekte der Chancengleichheit berücksichtigen.

1) Welche Zusammenhänge können mit den im KUS gewonnenen Daten untersucht werden?

Ein wesentliches Problem bei der Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Umweltbelastungen und gesundheitlichen Wirkungen ist die Erhebung der gesundheitlichen Effekte wie z.B. Asthma, ADHS, Reizungen der Atemwege. Da es entsprechende Biomarker für diese Wirkungen nicht gibt und eine ärztliche Diagnose nur eingeschränkt erfolgte, muss teilweise auf die Befragung der Probanden, bzw. im KUS der Eltern, zurückgegriffen werden. Bei den vorgesehenen Auswertungen sollte daher gezieltes Augenmerk auf mögliche Einschränkungen der Aussagekraft der Ergebnisse durch die möglicherweise unscharfe Erfassung der gesundheitlichen Wirkungen gelegt werden.

Vollständig und umfassend wurden die Biomarker zur Charakterisierung der Schilddrüsenfunktion erhoben. Von einigen der im KUS untersuchten Umweltschadstoffen (PCB, Organophosphate) ist bekannt, dass sie die Funktion der Schilddrüse und somit die kindliche Entwicklung beeinflussen können. Es wurde daher angeregt, die Schilddrüsenparameter mit den Schadstoffbelastungen unter Berücksichtigung aller wesentlichen Störgrößen zu korrelieren.

2) Welche Untersuchungsmethoden sind zur Beantwortung angezeigt?

Die Expert/innen vertraten einhellig die Auffassung, dass die Erhebung repräsentativer Daten, insbesondere für Kinder, auch zukünftig unverzichtbar ist. Im Rahmen entsprechender Untersuchungen sollten gesundheitlich oder toxikologisch relevante Schadstoffe einbezogen werden, die bisher noch nicht untersucht wurden.

Wegen des Fehlens repräsentativer Daten über die Belastung wurden als besonders dringend zu untersuchende Stoffe die in der folgenden Tabelle aufgeführten Stoffe genannt.

Stoffe	Gründe für Untersuchungen
PFT	Perfluorierte Tenside haben lange Halbwertszeiten und sind möglicherweise kanzerogen. Die Expositionsquellen für den Menschen sind bisher nicht bekannt, PFT sind aber weit verbreitet.
Phthalate	DEHP wird industriell zunehmend substituiert. Auch wenn in beschränktem Umfang Daten für die Belastung mit ersatzweise eingesetzten Phthalaten vorliegen, fehlen Daten zur Belastung mit anderen Ersatzstoffen.
PAH (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)	Kürzlich wurden neue Biomarker zur Bestimmung der PAH-Exposition des Menschen entwickelt. Dabei werden weitere Stoffwechselprodukte aus dem oxidativen Metabolismus im Urin bestimmt, z.B. Phenanthrentetrol. Dieses zeigt eine Exposition empfindlicher an als 1-OH-Pyren. Außerdem kann der metabolische Abbau des Phenanthrens auf den des carcinogenen Benz(a)pyrens übertragen werden und so zur Aufklärung einer vermuteten nichtlinearen Kinetik beitragen.
Acrylamid	Acrylamidbelastungen resultieren nicht nur aus der Nahrung, sondern z.B. auch aus ETS-Exposition.

Eine Querschnittsstudie wie der KUS ist nicht das optimale Instrument, um Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit aufzuklären. Strategien, dennoch Hinweise auf entsprechende Zusammenhänge zu erhalten, könnten darin bestehen, relativ hoch belastete Kinder entweder eingehender hinsichtlich der potentiellen Quellen zu untersuchen oder diese Kinder im Rahmen einer Kohorte weiter zu beobachten.

3) Welche Fragen auf dem Gebiet „Umwelt und Gesundheit“ bedürfen der dringenden Klärung?

Als wichtige Themen zum Zusammenhang zwischen Umwelt und Gesundheit wurden benannt:

- Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit,
- Gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub,
- Belastungen und gesundheitliche Wirkungen von persistenten organischen Verbindungen und endokrin wirksamen Stoffen.

Im Laufe des Workshops wurden grundlegende Anforderungen an neue Studien formuliert: Zukünftig sollte das Thema „Umweltgerechtigkeit“ im Bereich Umwelt und Gesundheit stärker verankert werden. Ziel aller Studien sollte die Ableitung von Vorschlägen für die Verhaltens- und Verhältnisprävention sein, die möglichst zielgruppenorientiert formuliert werden sollten. Ein weiteres, unzureichend bearbeitetes Themengebiet ist die Belastung des Menschen durch Umweltschadstoffe über die Nahrung, die vielfach einen wesentlichen Anteil an der Gesamtbe-

lastung hat. Diese Quelle wird in Studien häufig unzureichend erfasst und sollte zukünftig besser berücksichtigt werden.

Die Belastung mit Schadstoffen muss im Hinblick auf ihre Bedeutung für den Menschen und seine Gesundheit bewertet werden. Eine Möglichkeit, dies zu tun, ist die Kombination von so genannten Belastungsmarkern (d.h. den Stoffen oder ihren Stoffwechselprodukten) und Effektmarkern, die biologische Wirkungen im Körper beschreiben. Bei der Konzipierung zukünftiger Studien sollte ein Effektmonitoring, also die Erfassung von gentoxischen Wirkungen und die Messung von Schadstoffaddukten, verstärkt in Betracht gezogen werden.

Ein besserer Informationsfluss über neue Projekte, bereits vorliegende Ergebnisse und die Aktivitäten der auf diesem Gebiet tätigen Arbeitsgruppen könnte durch den Aufbau einer Internetplattform hergestellt werden, die eine Übersicht über in Deutschland durchgeführte Studien zur Aufklärung des Zusammenhangs zwischen Umweltbelastungen und gesundheitlichen Wirkungen gibt. Wichtig wäre allerdings, eindeutige Qualitätsmaßstäbe für die Aufnahme von Studien in die Datenbank zu definieren.

Kontakt

Dr. Marike Kolossa-Gehring
 Dr. Kerstin Becker
 Umweltbundesamt
 Fachgebiet: Toxikologie, gesundheitsbezogene
 Umweltbeobachtung
 Corrensplatz 1, 14195 Berlin
 E-Mail: marike.kolossa@uba.de, kerstin.becker@uba.de

Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Teilnehmer/innen	Institution
Dr. Dieter Eis	Robert Koch-Institut
Dr. Hermann Fromme	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Umwelt
Prof. Dr. Ursula Gundert-Remy	Bundesinstitut für Risikobewertung
Dr. Ursula Heudorf	Stadtgesundheitsamt Frankfurt
Prof. Dr. Claudia Hornberg	Universität Bielefeld
Dr. Bernhand Link	Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt
Prof. Dr. Karl Ernst v. Mühlendahl	Kinderhospital Osnabrück
Prof. Dr. Michael Wilhelm	Ruhr-Universität Bochum
Dr. Ute Wolf	Robert Koch-Institut
Dr. Kerstin Becker	Umweltbundesamt
Dr. Norbert Englert	Umweltbundesamt
Dr. Marike Kolossa-Gehring	Umweltbundesamt
Frau Christine Schulz	Umweltbundesamt
Dr. Wolfgang Straff	Umweltbundesamt

Informationen über Pressemitteilungen

Liebe Leserin, lieber Leser,

auf den letzten Seiten des „Umweltmedizinischen Informationsdienstes“ möchten wir Ihnen regelmäßig aus dem Bundesamt für Strahlenschutz (www.bfs.de), dem Bundesinstitut für Risikobewertung (www.bfr.bund.de), dem Robert Koch-Institut (www.rki.de), dem Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.de) sowie dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (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) 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: info@bfs.de	Robert Koch-Institut Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Nordufer 20, 13353 Berlin E-Mail: presse@rki.de	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Pressestelle Rochusstr. 65, 53123 Bonn E-Mail: pressestelle@bvl.bund.de
Bundesinstitut für Risikobewertung Pressestelle Thielallee 88/92, 14195 Berlin E-Mail: pressestelle@bfr.bund.de	Umweltbundesamt Pressestelle Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau E-Mail: pressestelle@uba.de	

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum	Nr.
BfS	www.bfs.de/bfs/presse/		
	Ergebnisse der weltweit größten Uranbergarbeiterstudie veröffentlicht	17.10.2006	017
	Noch keine Eignungsaussage zu Gorleben	20.09.2006	016
	Nur Standortvergleich führt zur besten Lösung für die Endlagerung	04.09.2006	015
	Frankfurter Allgemeine Zeitung gibt Unterlassungsverpflichtungserklärung ab	16.08.2006	014

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum	Nr.
BfR	www.bfr.bund.de/cd/1804#pd		
	Acrylamid in Lebensmitteln: Die Verbraucher kennen das Risiko, ändern ihr Verhalten aber kaum	13.10.2006	28/2006
	Stillen - es dürfte etwas länger sein!	29.09.2006	27/2006
	Hygieneregeln bei der Zubereitung von Geflügelfleisch einhalten!	12.09.2006	26/2006
	Hinweise auf tumorauslösende Wirkung von Styrol beim Menschen	31.08.2006	25/2006
	BfArM und BfR warnen: Vorsicht beim Kauf von Muskelaufbaupräparaten	28.08.2006	24/2006
	Kommunikation über Nanotechnologie aktiver gestalten!	22.08.2006	23/2006
	BfR will Verbraucher besser vor allergenen Substanzen schützen	17.08.2006	22/2006
	Hohe Gehalte an perfluorierten organischen Tensiden (PFT) in Fischen sind gesundheitlich nicht unbedenklich	28.07.2006	21/2006

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum
RKI	www.rki.de/cln_011/nn_226466/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen_node.html_nnn=true	
	Zahl der neu diagnostizierten HIV-Infektionen stabilisiert sich auf hohem Niveau	31.10.2006
	Kommen Sie der Grippe zuvor. Jedes Jahr	12.10.2006
	In Einzelfällen tödliche Folgen: GBE-Heft 34 „Doping im Freizeit- und Breitensport“ erschienen	06.10.2006
	Robert Koch-Institut hat die 20. Genehmigung für Stammzellenforschung erteilt	06.10.2006

RKI	Wie gesund, fit und fidel? Erste Ergebnisse der bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitsstudie vorgestellt	22.09.2006
	Gesundheitsbericht für Deutschland erschienen	18.09.2006
	Schwerpunkt Migration und Gesundheit im Bundesgesundheitsblatt	15.09.2006
	Grippeschutzimpfung ab Oktober - für Ältere, chronisch Kranke und Medizinpersonal	22.08.2006
	Durch Wissen Leben retten - Neues GBE-Heft "Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt" erschienen	16.08.2006
	Zwei neue Standard-Impfungen für Säuglinge und Kleinkinder: Neue Empfehlungen der Ständigen Impfkommission veröffentlicht	31.07.2006

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum	Nr.
UBA	www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/index.htm		
	Innovative Umweltpolitik macht Sozialpolitik dauerhaft erfolgreich	30.10.06	068/06
	Überdurchschnittlich viele Störfälle im Jahr 2004 registriert	27.10.06	067/06
	Weißer Biotechnik – ökologische und ökonomische Chancen konsequenter nutzen	20.10.06	066/06
	Umwelt zwischen Konflikt und Kooperation	18.10.06	065/06
	Deutschland muss sich auf den Klimawandel einstellen Hintergrundpapier:	17.10.06	064/06
	Vorbild Behörde: Klima schützen mit Ökostrom	13.10.06	063/06
	Städter besonders gefährdet – Kommunen und Bund gemeinsam gegen Lärm und Feinstaub	13.10.06	062/06
	„Wasser“ – Skulpturen, Zeichnungen, Fotoarbeiten von Walther Mertel	06.10.06	061/06
	Genehmigungspflichtige Abfälle: Erstmals weniger Import, aber Exporte steigen	05.10.06	060/06
	Weniger Geld für neue Bauten – Modernisierung des Altbestands fördern	28.09.06	059/06
	Umweltgerechte Mobilität: Neues Internetportal des Umweltbundesamtes	15.09.06	058/06
	Der Ressourcenverbrauch muss sinken	15.09.06	057/06
	Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) ist die „Beste virtuelle Organisation“	08.09.06	056/06
	Umweltschutz – ein Motor für Innovation, Wachstum und bessere Lebensqualität	07.09.06	055/06
	Bundesumweltministerium setzt auch in Zukunft auf Ökostrom	04.09.06	054/06
	Nanotechnik: Chancen und Risiken für den Menschen und die Umwelt	25.08.06	053/06
	Trink was – Trinkwasser aus dem Hahn	17.08.06	052/06
	„Ressourcen sichten“ in zehn Positionen	11.08.06	051/06
	Batterieschrott gehört nicht in den Hausmüll	10.08.06	050/06
	Umweltmanagement stärkt Wettbewerbsfähigkeit	07.08.06	049/06
	Antarktis: Mehr Schutz durch Koordination des Tourismus und der Forschung	04.08.06	048/06
	Neuer Asphalt macht laute Straßen leiser	03.08.06	047/06
	Mit dem Umwelt-Engel die Schulbank drücken	26.07.06	046/06

Behörde	Pressemitteilungen/Veröffentlichungen	Datum
BVL	http://www.bvl.bund.de/cln_007/nn_495478/DE/08_PresseInfothek/PresselInfothek_node.html_nnn=true	
	BVL initiiert Atlas zu Antibiotikaverbrauch und Resistenzbildung	10.10.2006
	Aufforderung zur Einreichung von Bewerbungen für den Sachverständigenausschuss beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit	25.09.2006
	Einzelne Lebensmittel aus Asien sind unzulässig bestrahlt	22.09.2006
	Fleisch, Milch und Eier kaum mit kritischen Rückstandsmengen belastet	18.09.2006
	Geruch, Färbung, Oberfläche – Wie man frisches Fleisch erkennen kann	01.09.2006
	Hintergrundinformation: Neu verpackt und umdatiert – Verbrauchertäuschung oder legale Praxis?	01.09.2006
	Hintergrundinfo: Wie sind abgelaufene Lebensmittel und Nebenprodukte, die bei der Lebensmittelherstellung entstehen, zu behandeln?	01.09.2006
	Bestrahlte Froschschenkel dürfen in Deutschland in den Handel	11.08.2006

*Liebe Leserinnen und Leser,
wir wünschen Ihnen ein frohes Weihnachtsfest
und ein gesundes, umweltfreundliches Jahr 2007*



Ihr UMID-Redaktionsteam