

UMWELTMEDIZINISCHERINFORMATIONSDIENST



ROBERT KOCH INSTITUT



In dieser Ausgabe finden Sie:

	Seite
<i>Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)</i> Aktivitäten zur Umsetzung des Aktionsprogramms.....	3
<i>Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)</i> Ad hoc-Kommission „Neuordnung der Verfahren und Organisationsstrukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung“	5
<i>Pressemittteilung des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin 20/2000</i> Too little too late? – Nicht die Quantität sondern die Qualität bestimmt den Erfolg der Risikokommunikation.....	8
Verbreitung allergischer Krankheiten in Deutschland	10
Einsatz gentechnisch modifizierter Zelllinien bei der Prüfung auf Metabolismus von Chemikalien – neue Möglichkeiten für eine verbesserte Risikoabschätzung.....	19
Gemäß § 10 c BSeuchG auf Wirksamkeit geprüfte Fraßgiftköder zur Bekämpfung von Wanderratten in Kanalisationssystemen	22
Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes jetzt im Internet.....	26
<i>Aus dem Jahresbericht 1999 des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)</i> Wirkung kleiner Strahlendosen	27
<i>Aus dem Jahresbericht 1999 des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)</i> Schutz vor nichtionisierender Strahlung.....	30
<i>Kasuistik: Schädlingbekämpfung mit Diazinon</i>	34
<i>Kasuistik: Bleichsalbe</i>	35
Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden	36

Impressum

Herausgeber: Umweltbundesamt (UBA), Robert Koch-Institut (RKI),
Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und
Veterinärmedizin (BgVV), Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Redaktion: Prof. Dr. Wolfgang Schimmelpfennig (UBA)
(verantwortlicher Redakteur)
e-mail: wolfgang.schimmelpfennig@uba.de

Dr. Ute Wolf (RKI)
e-mail: wolfu@rki.de

Dr. Gernot Henseler (BgVV)
e-mail: g.henseler@bgvv.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Helmut Jahraus (BfS)
e-mail: hjahraus@bfs.de

Marianne Reppold (UBA)
(Abteilungssekretariat II 2)
Corrensplatz 1, 14195 Berlin
Tel.: 030-8903 1649, Fax: 030-8903 1830
e-mail: marianne.reppold@uba.de

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

Die in namentlich gekennzeichneten Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Herausgeber übereinstimmen! Es erscheinen jährlich 4-6 Ausgaben, die kostenlos abgegeben werden.

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

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)

Aktivitäten zur Umsetzung des Aktionsprogramms

H. Schreiber

Die Arbeiten an der Umsetzung des Aktionsprogramms sind in den vergangenen Monaten weiter vorangeschritten. Anknüpfend an den Bericht zum APUG im UMID 1/2000, S. 4-5, in dem u.a. auch die organisatorischen Strukturen zur Umsetzung des Programms dargestellt worden sind, wird nachfolgend beispielhaft über einzelne Aktivitäten berichtet:

Veranstaltungen

OECD-Workshop zur Risikokommunikation in der Chemikalienbewertung am 18.-20.09.2000

An dem Workshop, der im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) in Berlin stattfand, nahmen aus 13 Ländern rund 80 Vertreter aus Industrie, Politik, Wissenschaft, Behörden sowie Umwelt- und Verbraucherinstitutionen teil (vgl. Pressemitteilung auf S. 9). Im Vordergrund der Arbeitstagung stand die Frage der effektiveren und alle Beteiligten einbeziehenden Risikokommunikation am Beispiel chemischer Produkte. Die Ergebnisse des Workshops sollen in einen praktischen Leitfaden für Risikokommunikatoren eingehen.

Tagung „Kinder-Umwelt-Gesundheit in den neuen Bundesländern“ am 24./25.11.2000 in Magdeburg

Als Beitrag zur Auseinandersetzung mit der Thematik „Kinder-Umwelt-Gesundheit“ wird eine vom BMU/UBA finanzierte Tagung von der Hochschule Magdeburg-Stendal (FH) in Gemeinschaft mit der BUND-Landesgruppe Sachsen-Anhalt und in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP) veranstaltet. Die Veranstaltung setzt sich zusammen aus einer Fachtagung (24.11.) und einem Publikumstag (25.11.). Neben einer Vielzahl von Vorträgen und

Foren bietet die Tagung die Möglichkeit, miteinander ins Gespräch zu kommen, sich über bereits vorhandene Ansätze und Projekte zu informieren und über aktuelle Entwicklungen im Bereich des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes von Ungeborenen, Kindern und Jugendlichen zu diskutieren. Weitere Informationen sind beim Tagungsbüro erhältlich unter der Telefon-Nummer 0391-5433361 (Fax: 0391-5415270, e-mail: kontakt@kinderumwelt-gesundheit.de, <http://www.kinderumwelt-gesundheit.de>).

Kommissionsarbeit

Ad hoc-Kommission „Neuordnung der Verfahren und Organisationsstrukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung“

Die konstituierende Sitzung der „Risikokommission“ fand am 06.10.2000 statt. Mitarbeiter der 4 Bundesoberbehörden, die die Koordinierungsgruppe zum Aktionsprogramm bilden, sind in der Risikokommission vertreten. Einzelheiten zur Risikokommission und ihren Aufgaben sind im nachfolgenden Beitrag dargestellt (s. S. 5).

Forschungsvorhaben (UFOPLAN)

Zur Umsetzung des Aktionsprogramms werden vom BMU/UBA verschiedene Forschungsvorhaben finanziert und betreut. Nachfolgend sind die Vorhaben genannt, die im 4. Quartal 2000 angelaufen sind oder in Kürze anlaufen werden.

Aufbau eines moderierten elektronischen Diskussionsforums zum APUG

Das vom BMU/UBA finanzierte Diskussionsforum wurde im Rahmen des umweltmedizinischen Informationsforums (UMINFO) der Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen (DISU) in Osnabrück eingerichtet. Sowohl die Gestal-

tung als auch die Moderation ist vom Robert Koch-Institut übernommen worden. Das Diskussionsforum dient der Einbindung der interessierten Öffentlichkeit und der Nichtregierungsorganisationen in das Aktionsprogramm. Damit soll die Möglichkeit einer gemeinsamen inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Programm gegeben werden. Das Forum steht der Öffentlichkeit ab Anfang November 2000 unter <http://www.uminfo.de/aktionsprogramm> zur Verfügung.

Untersuchungen zur Suszeptibilität bei multipler Chemikalienempfindlichkeit

In dem Vorhaben, das vom Robert Koch-Institut (RKI) bearbeitet wird, soll im Rahmen der MCS-Verbundstudie die häufig angeführte Hypothese untersucht werden, ob angeborene Abweichungen in der Enzymausstattung die besondere Empfindlichkeit von MCS-Patienten verursachen.

Ermittlung und Kommunikation des potentiellen Risikos für umweltassoziierte Gesundheitsstörungen durch Baden in freien Gewässern

Das Vorhaben ist ein Beitrag zur anstehenden Novellierung der EU-Badegewässer-Richtlinie, in der das Untersuchungsprotokoll für natürliche Badegewässer verbessert werden soll. Die Untersuchungen erfolgen in Zusammenarbeit mit den Bundesländern Berlin, Bremen, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen.

Konzeption zur Erschließung und öffentlichkeitsverständlichen Darstellung von Informationen zu umwelt- und gesundheitsrelevanten Chemikalien und Produkten

Im Rahmen des Vorhabens (Machbarkeitsstudie), das vom BgVV bearbeitet wird, soll für definierte Chemikalien und Produkte eine allgemein verständliche Zusammenfassung des in verschiedenen Datenbanken des Bundes und der Länder vorhandenen Kenntnisstandes zusammengetragen und der Öffentlichkeit damit elektronisch zugänglich gemacht werden. Ein erster Teilschritt wurde 1999 durch die im BgVV eingerichtete Datenbank CIVS (Chemikalieninformationssystem für ver-

braucherrelevante Stoffe), die im Internet verfügbar ist, gemacht. Während CIVS bislang jedoch nur gesundheitsbezogene Informationen enthält, soll zukünftig auch der Bereich Umwelt einbezogen werden.

Vorbereitung und Durchführung eines Workshops zum Thema „Risiko-früherkennung“ und Erstellung eines Gutachtens auf der Grundlage der Workshop-Ergebnisse

Das Aktionsprogramm enthält den Auftrag an die vier wissenschaftlichen Bundesoberbehörden (Koordinierungsgruppe zum APUG), ein Erkennungs- und Bewertungssystem für sich anbahnende Risikoprobleme zu entwickeln. Ziel ist dabei, die wichtigsten Risikothemen fortlaufend und vorausschauend zu bearbeiten. Zur Umsetzung dieses Auftrags soll in den nächsten Monaten unter Federführung des BgVV ein Workshop durchgeführt und ein Gutachten erstellt werden, um anschließend das weitere Vorgehen zur Frage der Risiko-früherkennung festzulegen.

Verbesserung der Erfassung von Expositionsdaten beim Menschen im Rahmen der „Ärztlichen Mitteilungen bei Vergiftungen nach § 16e Abs. 2 Chemikaliengesetz“

Gemäß § 16e Abs. 2 ChemG sind Ärzte zur Mitteilung an das BgVV verpflichtet, wenn bei Erkrankungen zumindest der Verdacht besteht, dass sie auf Einwirkungen von Chemikalien beruhen. Die Mitteilung muss im Gesetz vorgegebene Angaben enthalten. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Datenqualität zur Exposition der Patienten und zur Identifizierung der beteiligten Produkte noch stark verbesserungsbedürftig ist. Im Rahmen des Vorhabens sollen durch Patienten-nachbefragungen bei aktuell aufgetretenen Problemen weitere Angaben im Zusammenhang mit den Erkrankungen und der Exposition erhoben werden. Die Untersuchung beschränkt sich auf die Produktgruppen Farben, Lacke, Kleber und Pestizide. Das Vorhaben soll neben einer Anpassung des Erfassungssystems u.a. untersuchen, ob eine wirkungsvolle Prävention bei den ausgewählten Produktgruppen möglich ist.

Mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Ausbreitung von humanmedizinisch relevanten Krankheitserregern über tierische Vektoren (Überträger) in Deutschland

Als Folge des Treibhauseffektes und anderer anthropogener Veränderungen ist eine Veränderung der Ausbreitung von Krankheitserregern zu befürchten; einige Veränderungen sind bereits jetzt feststellbar. Im Rahmen des Vorhabens soll untersucht werden, welche Auswirkungen erwartete Klimaveränderungen für die Ausbreitung

und das Überleben der Krankheitserreger und deren Vektoren im Zusammenwirken mit anderen Faktoren (z.B. Einschleppungen, verändertes Reiseverhalten) haben.

Dr. Hedi Schreiber, Umweltbundesamt, Geschäftsstelle der Koordinierungsgruppe des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (FG II 2.1), (Tel.: 030 8903 1105, Fax: 030 8903 1830, e-mail: hedi.schreiber@uba.de)

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)

Ad hoc-Kommission „Neuordnung der Verfahren und Organisationsstrukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung“

I. Konstituierende Sitzung der Risikokommission

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Gemeinsame Pressemitteilung von BMU und BMG vom 6.10.2000

Bewertung gesundheitlicher Umwelt Risiken soll harmonisiert werden

Die Bewertung gesundheitlicher Umweltrisiken soll künftig auf nationaler Ebene harmonisiert und transparenter gestaltet werden. Zu diesem Zweck haben das Bundesumwelt- und das Bundesgesundheitsministerium gemeinsam eine Kommission zur Neuordnung der Verfahren und Organisationsstrukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung eingesetzt, die heute in Berlin zu ihrer ersten Sitzung zusammenkommt. Der Kommission gehören 22 Vertreter von Bundes- und Landesbehörden, mit der Standardsetzung befassten Gremien sowie externe Fachleute an.

Bundesumweltminister Jürgen Trittin: „Zum Thema Risiko, insbesondere auch zur Frage, wie Risiken in der Gesellschaft wahrgenommen werden, gibt es seit Jahren lebhaft Diskussionen. Was aber bislang fehlt, ist ein vergleichender Überblick und eine Strategie zu den Fragen: Wie begegnen wir eigentlich in Politik und Gesellschaft diesen Risiken, worauf stützen wir unsere Beurteilungen, wie kommen Grenzwerte zustande und in welchem Verhältnis stehen unsere meist wissenschaftlich geprägten Standards zur Wahrnehmung der Betroffenen und der Allgemeinheit? Das gilt für Schadstoffe wie PCB oder Dioxine ebenso wie für die elektromagnetischen Felder beim Mobilfunk.“

Die Kommission bilde, so Erwin Jordan, Staatssekretär im Bundesgesundheitsministerium, einen wesentlichen Eckpunkt des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit, das Bundesgesundheitsministerin Andrea Fischer und Bundesumweltminister Jürgen Trittin im Jahr 1999 der Öffentlichkeit vorgestellt haben. „Unser gemein-

sames Ziel ist es, unter Einbindung der interessierten Öffentlichkeit die Voraussetzungen für eine umfassende Auseinandersetzung über die gesundheitlichen Folgen von Umwelteinwirkungen zu schaffen. Hierzu gehört das frühzeitige Erkennen gesundheitsrelevanter Umweltprobleme, rasche und vollständige Information und Kommunikation über umweltbedingte Gesundheitsstörungen ebenso wie eine umfassende umweltbezogene Gesundheitsbeobachtung“, erklärte Jordan.

Innerhalb der nächsten zwei Jahre sollen die Experten Vorschläge zu einer Verbesserung der bisherigen Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz vorlegen. Die Kommission soll konkrete Handlungsanweisungen erarbeiten, die bei der Standardsetzung zu beachten sind. Das betrifft etwa die Legitimation der Gremien zur Standardsetzung ebenso wie die Einbindung der Öffentlichkeit in diesen Prozess. Im Mittelpunkt des Interesses sollen dabei vor allem die Risiken aus der Umwelt stehen, denen die Bevölkerung im Alltag ausgesetzt ist, seien es Lärm, chemische, biologische oder radiologische Belastungen.

II. Die Risikokommission nimmt die Arbeit auf

Geschäftsstelle der Risikokommission

Die konstituierende Sitzung der Risikokommission fand am 6. Oktober 2000 in Berlin in den Räumen der Deutschen Parlamentarischen Gesellschaft (dem ehemaligen Palais des Reichstagspräsidenten) statt.

Zum **Vorsitzenden** wurde **Herr Prof. Dr. Ortwin Renn** (Sprecher des Vorstandes der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg),

zum **stellvertretenden Vorsitzenden Herr Prof. Dr. Dr. Andreas Kappos** (Leitender Medizinaldirektor bei der Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales der Freien und Hansestadt Hamburg - BAGS -) gewählt.

Die erste zweitägige Klausurtagung wird Mitte Dezember in Würzburg stattfinden, für 2001 sind weitere vier Termine vereinbart worden.

Herr Prof. Dr. Renn schreibt für den UMID zur Aufgabenstellung der Risikokommission:

Einheit von Bewertung und Kommunikation Zur Rolle der neuen Risikokommission

Die Aufgabe der Risikokommission ist es, die in Deutschland verwendeten Verfahren zur Risikobewertung zu harmonisieren und praxistaugliche Formen der Risikokommunikation über diese Verfahren und ihre Ergebnisse vorzuschlagen. Diese Aufgabe ist keineswegs trivial; denn in vielen Umweltbereichen haben sich in verschiedenen Behörden und Institutionen eigene Formen der Bewertung herausgebildet, die unterschiedliche Begriffe, Verfahren und Prozesse umfassen. Besonders verwirrend ist die Verwendung zwar gleicher Begriffe (etwa Umweltstandards), aber mit unterschiedlichen Bedeutungen. Dies führt häufig zu Konfusionen und Irritationen in der Öffentlichkeit.

Was also soll die Kommission leisten? Zunächst ist eine Bestandsaufnahme geplant. Dabei sollen folgende Probleme bei der Risikobewertung angesprochen werden:

- Umgang mit genuinen Unsicherheiten bei den Ergebnissen toxikologischer und epidemiologischer Untersuchungen;
- unterschiedliche Möglichkeit der Interpretation der Ergebnisse durch Experten und Politik;
- keine allgemein akzeptierte oder logisch eindeutige Form der Beurteilung von Akzeptabilität bei Belastungen, bei denen kein Schwellenwert größer Null wissenschaftlich nachweisbar ist;
- unterschiedliche Bewertungen der Experten (Expertendilemma);
- Einbeziehung der Öffentlichkeit als "überforderter" Schiedsrichter zwischen konkurrierenden Experten.

Auf der Basis eines gemeinsamen Problemverständnisses gilt es dann, die vorhandenen Regelungen kritisch unter die Lupe zu nehmen und den Handlungsspielraum auszuloten, der noch für Veränderungen offen steht. Dann wird es Aufgabe der Kommission sein, einen Satz von

Bewertungsverfahren zu entwickeln, die zwei Funktionen erfüllen müssen: die eingehenden Sachurteile sollten dem Stand des Wissens entsprechend korrekt sein und die eingehenden Abwägungsurteile sollten ethisch schlüssig, politisch nachvollziehbar und für die öffentliche Kommunikation geeignet sein.

Ein zweiter Schwerpunkt neben der Harmonisierung der Risikobewertungsverfahren bildet der Bereich: Kommunikation von Risiken und der Ergebnisse der Risikopolitik an die Öffentlichkeit. Dabei treten folgende Probleme auf:

- geringe Möglichkeit der wissenschaftlichen Falsifizierbarkeit von Risikoanalysen; dadurch kommt es zum Eindruck einer Pluralität konkurrierender Abschätzungen in der Öffentlichkeit;
- fehlende Möglichkeit der Öffentlichkeit, Expertisen nach sachlichen Kriterien zu bewerten; Dominanz peripherer Bewertungskriterien, wie Sympathie, vermutete Interessengebundenheit u.a.m.;
- Diskrepanz zwischen Expertenabschätzung und Laienwahrnehmung von Risiken aufgrund unterschiedlicher Risikokonzepte; Bedeutung qualitativer Risikomerkmale bei den Laien;
- Auflösung des wahrgenommenen Expertendissens durch einfache Strategien wie "better safe than sorry"; häufig Moralisierung der Debatte;
- mangelndes intuitives Verständnis großer Teile der Öffentlichkeit für stochastische Prozesse;
- zunehmendes Misstrauen in Experten und politische Regulationsorgane.

Aus diesen Problemen ergibt sich zwangsweise die Grundanforderung für Risikokommunikation. Die Kommunikation soll allen interessierten Bürgern die Möglichkeit verschaffen, auf der Basis der Kenntnis der faktisch nachweisbaren Auswirkungen, der verbleibenden Unsicherheiten und denkbaren Alternativen eine persönliche Beur-

teilung der jeweiligen Risiken vornehmen zu können, die den eigenen oder den von einem selbst als für die Gesellschaft ethisch gebotenen Kriterien entspricht. Risikokommunikation kann diese Anforderung nur dann erfüllen, wenn nicht nur über das "Wie" der Kommunikation, sondern auch über das "Was" Klarheit besteht. Wie Risiken von Politik und Experten bewertet werden, ist dabei ebenso bedeutsam für eine erfolgreiche Kommunikation wie die Frage nach der besten Form, der geeigneten Struktur oder dem benutzten Modell des Kommunikationsprozesses. Verpackung ist wichtig, aber die beste Verpackung nützt nichts, wenn das Paket die Verpackung nicht wert ist.

Erfolgreiche Kommunikation beginnt also mit einem rational durchdachten, sachgerechten und den Wertvorstellungen der Gesellschaft angemessenen Prozess der Risikobewertung. Vor allem muss sichergestellt sein, dass die immer notwendige Einbindung von Werturteilen transparent gemacht und politisch legitimiert werden muss. Die Kommission ist also angehalten, die beiden Phasen der Risikobewertung und der Kommunikation nicht als getrennte, nacheinander folgende Verfahrensschritte zu sehen, sondern als eine logische Einheit, die eine enge Verzahnung von Analyse, Bewertung und Kommunikation voraussetzt. Es wird eine der vordringlichen Aufgaben der Kommission sein, dazu politikfähige und für alle Beteiligte überzeugende Vorstellungen zu entwickeln.

Kontakt: Geschäftsstelle der Risikokommission
Bundesamt für Strahlenschutz
Tel: +49 (89) 316 03 - 153; - 159
Fax: +49 (89) 316 03 - 270
e-mail: RGS@BfS.de

Too little too late? – Nicht die Quantität sondern die Qualität bestimmt den Erfolg der Risikokommunikation

Die Lebenserwartung der Menschen in Deutschland ist so hoch wie nie zuvor. Das Leben ist sicherer denn je. Und trotzdem schwebt die unterschwellige Angst vor möglichen Risiken wie ein Damoklesschwert über großen Teilen der Gesellschaft. Risikoeinschätzungen und Risiko-Nutzen-Analysen haben angesichts ereignisorientierter Massenmedien und emotional geführter Diskussionen einen schweren Stand. Anstatt ihre Adressaten zu erreichen hinterlassen sie allzu oft Frustration bei allen Beteiligten. Wie kann man das ändern? Mit dieser Fragestellung trafen sich vom 18. bis 20. September rund 80 Vertreter aus Industrie, Politik, Wissenschaft, Behörden und Verbraucherinstitutionen aus 13 Ländern zu einer Arbeitstagung im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin. Im Auftrag der Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) suchten sie am Beispiel chemischer Produkte nach Mitteln und Wegen für eine effektivere, alle Beteiligten einbeziehende Risikokommunikation. Die Ergebnisse des Workshops werden auf der nächsten Sitzung des zuständigen OECD-Gremiums im November dieses Jahres vorgestellt und sollen in einen praktischen Leitfaden für Risikokommunikatoren eingehen.

Einer der Kernpunkte: Vertrauen und Qualität sind die Grundlage einer wirkungsvollen Risikokommunikation und wiegen dabei weitaus schwerer als die Fülle der Information. Risikokommunikation darf nicht als Einbahnstraße aufgefasst, sondern muss als sich rückkoppelnder Prozess verstanden werden, der zu einem ständigen Informationsgewinn aller Beteiligten führt: Industrie, Behörden und Verbraucher informieren sich wechselseitig über ihre Interessen und Befürchtungen, lernen sie zu

verstehen und zu berücksichtigen. Gleichzeitig legen sie die Grundlagen ihrer Risikobewertung offen. Das Ziel der Risikokommunikation darf nicht darin bestehen, zu überzeugen, dass ein bestimmtes Risiko unter diesen oder jenen Umständen zu akzeptieren ist. Vielmehr geht es darum, die Möglichkeiten des Umgangs mit Risiken gemeinsam auszuloten. Der Verbraucher soll in die Lage versetzt werden, informierte Entscheidungen zu treffen.

Risikokommunikation beinhaltet zahlreiche Faktoren, aber nicht alle sind gleichermaßen zu beeinflussen. Zu den nur schwer zu beeinflussenden Rahmenbedingungen zählt die gesellschaftliche Wahrnehmung eines Risikos. Selbstgewählte Risiken werden weitaus bereitwilliger akzeptiert, als fremdbestimmte. Bei völliger Ablehnung („Dioxin ist Gift“) ist die Größe eines potentiellen Risikos von untergeordneter Bedeutung. Risikokommunikation kann nur dann gelingen, wenn sie berücksichtigt, auf welche Art und Weise Menschen Risiken wahrnehmen und wenn akzeptiert wird, dass Risikowahrnehmung im hohen Maße emotional und nicht rational beeinflusst ist. Dies muss beim Entwurf von Kommunikationsprogrammen berücksichtigt werden. Risikokommunikation muss außerdem auf nationale und lokale Risikowahrnehmungen Rücksicht nehmen (das Risiko ‚dioxinverseuchter‘ Eier etwa wurde von der belgischen Bevölkerung völlig anders eingeschätzt als vom deutschen Verbraucher).

Auch das Selbstverständnis der Medien als einem der wichtigsten Mediatoren in der Risikokommunikation (rund 70 % des heutigen Wissens erhält der Mensch aus dritter Hand) muss akzeptiert werden. Medien verstehen sich als Wächter und Trendsetter. Sie unterliegen ebenso wie andere Prozessbeteiligte wirtschaftlichen Zwängen und sind an Ereignissen, nicht aber an der

Begleitung eines Risikokommunikationsprozesses interessiert. Risikokommunikation darf sich deshalb nicht auf die Information der Medien beschränken, sondern muss sich daneben gezielt an den Verbraucher wenden. Dies kann direkt, aber auch durch Verbraucherverbände und andere ‚NGOs‘ (non-governmental organizations), öffentliche Einrichtungen, Ärzte, Interessen- und Selbsthilfegruppen geschehen.

Andere Faktoren lassen sich im Sinne einer verbesserten Risikokommunikation leichter beeinflussen. Hierzu gehört die Kontinuität in der Kommunikation, die prozessbegleitend sein soll. Hierzu gehört aber auch die Qualität der Kommunikation und damit die Glaubwürdigkeit. Letztere muss von allen Beteiligten hart erarbeitet werden. Risikoinformation der Industrie, unabhängig davon, wie hochwertig sie ist, wird ihr Ziel immer nur eingeschränkt erreichen, weil sie ‚parteiisch‘ ist oder als solche angesehen wird. Dennoch kann die Industrie viel zur Verbesserung der Risikokommunikation beitragen, indem sie verlässliche Informationen bereitstellt, die für eine Risikobewertung benötigt werden. Dazu gehören relevante toxikologische Daten, Informationen über die Inhaltsstoffe ihrer Produkte oder eine aussagekräftige und verbraucherverständliche Kennzeichnung. Es sollte dabei mehr als selbstverständlich sein, dass Ergebnisse toxikologischer Prüfungen prinzipiell öffentlich sind. Auch risikobewertende Institutionen auf politischer und wissenschaftlicher Ebene sollten verpflichtet werden, ihre Bewertungen öffentlich zugänglich zu machen.

Einer neutralen Institution, die als unabhängiger Mediator zwischen den Prozessbeteiligten fungiert, kommt unter dem ‚Vertrauensaspekt‘ eine besondere Bedeutung zu. Wirtschaftlich unabhängige, staatliche Einrichtungen bieten sich hierfür an.

Schließlich sind die enge Kooperation und der Austausch zwischen allen Prozessbeteiligten von der Industrie bis zum Verbraucher für die Risikokommunikation unerlässlich. In den Prozess der Risikokommunikation sind die verschiedenen Interessenvertreter von Anfang an mit einzubeziehen. Alle Beteiligten müssen hierbei gleichberechtigt sein. Mehr Transparenz in den Zuständigkeiten und Konzepte für den strukturierten Ablauf einer Risikokommunikation erleichtern dies. Risikokommunikation ist als permanenter Dialog mit dem Verbraucher und anderen Betroffenen zu etablieren. Die kommunikative Reaktion auf "Ereignisse" ist dabei als Ausnahmesituation zu betrachten!

Besondere Aufmerksamkeit ist der Tatsache zu widmen, dass in die Bewertung eines Risikos immer Unsicherheitsfaktoren einfließen. Die Bedeutung dieser Unsicherheitsfaktoren ist so sichtbar zu machen, dass sie auch verstanden wird.

Ein nicht zu unterschätzender Faktor ist aber auch die Tatsache, dass Risikokommunikation kostspielig ist. Es müssen dafür sowohl die personellen als auch die finanziellen Mittel von den beteiligten Gruppen bereitgestellt werden. Schließlich darf die Erwartung an den Erfolg einer Risikokommunikation nicht zu hoch angesetzt werden. Zufriedenheit des Bürgers mit der getroffenen Risikomaßnahme ist kein Gradmesser für eine erfolgreiche Risikokommunikation.

20. September 2000

Pressedienst des BgVV
Tel.: 01888 412-4300
e-mail: pressestelle@bgvv.de

Verbreitung allergischer Krankheiten in Deutschland

E. Hermann-Kunz

Allergien sind in Deutschland wie in anderen westlichen Industrienationen zu einem gesundheitlichen Problem geworden. Fast 10 Millionen Bundesbürger im Alter von 18 bis 80 Jahren haben oder hatten schon einmal einen allergischen Schnupfen. Dies ergaben die Auswertungen des Bundes-Gesundheitssurveys 1998, einer vom Robert Koch-Institut durchgeführten repräsentativen Befragung und Untersuchung von rund 7000 erwachsenen Bundesbürgern. Durch ein standardisiertes ärztliches Interview und durch einen ausführlichen Fragebogen wurden in dieser Studie Informationen zu folgenden Krankheiten des allergischen Formenkreises erhoben: Asthma bronchiale, allergische Rhinitis (Heuschnupfen), Neurodermitis, Urtikaria, allergisches Kontaktekzem, Nahrungsmittelallergien und sonstige Allergien. Eine Zusammenfassung aller im Bundes-Gesundheitssurvey erfragten allergischen Krankheiten ergab, dass jeder zweite bis dritte erwachsene Bundesbürger irgendwann in seinem Leben schon einmal eine Allergie hatte. Auch die Annahme, dass Allergien in den letzten 10 bis 15 Jahren deutlich zugenommen haben, konnte durch die aktuellen Auswertungsergebnisse unterstützt werden.

Risikofaktoren für die Entstehung allergischer Krankheiten

Allgemein betrachtet liegt allergischen Krankheiten eine überschießende Reaktion des Immunsystems auf körperfremde Substanzen zugrunde. Häufig handelt es sich dabei um Stoffe aus der natürlichen Umwelt, z.B. Baum- und Gräserpollen. Nach einer klinisch stummen Sensibilisierungsphase, die durch den Erstkontakt mit dem Allergen ausgelöst wird und Tage bis mehrere Jahre dauern kann, können bei einem erneuten Allergenkontakt Entzündungsreaktionen an verschiedenen Organen auftreten. Die allergischen Reaktionen manifestieren sich z.B. an der Haut, den Konjunktiven, der Nasen- und Rachenschleimhaut, der Bronchialschleimhaut sowie im

Magen- und Darmtrakt. Auch bei vorhandener Sensibilisierung führt ein erneuter Allergenkontakt jedoch nicht bei jedem Menschen zur Erkrankung. Welche Faktoren maßgeblich an der Entstehung einer Sensibilisierung beteiligt sind und welche Faktoren darüber hinaus zur Manifestation einer allergischen Krankheit beitragen, ist bisher nicht eindeutig geklärt.

Die bereits aus früheren Studien bekannte, unterschiedlich hohe Verbreitung allergischer Krankheiten in Ost- und Westdeutschland ist ein Indiz dafür, dass neben einer genetischen Disposition auch "äußere" Einflüsse – z.B. Lebensbedingungen, Wohnverhältnisse, Ernährungsgewohnheiten und Umweltfaktoren – entscheidend zur Allergieentwicklung beitragen. Diskutiert werden in der Literatur unterschiedliche Einflussgrößen. Die Familiengröße, insbesondere die Anzahl älterer Geschwister weist nach einigen Untersuchungen einen negativen Zusammenhang mit Allergien auf. Vermutet wird ein protektiver Effekt von durchgemachten Infektionen im frühen Kindesalter. Geringe Infektionsexpositionen im Säuglings- und Kleinkindalter stellen nach dieser Hypothese eine zu geringe Stimulation des Immunsystems dar und diese niedrige Stimulation in der Kindheit trägt in späteren Jahren zur Überreaktion gegen in der Regel harmlose Substanzen bei (Holt 1995, Wichmann 1996). Da in der DDR ca. 95 Prozent aller Kinder Krippen bzw. Kindergärten besuchten, kann bei ihnen eine deutlich größere Infektionsexposition in den ersten sechs Lebensjahren angenommen werden als bei Kindern aus Westdeutschland. Die höhere Verkehrsdichte in den alten Bundesländern und die damit verbundene höhere Belastung mit Autoabgasen (insbesondere mit NO_x) wird ebenfalls als Risikofaktor für die Entstehung von Allergien betrachtet (Trepka 1996). Der in verschiedenen Untersuchungen festgestellte Zusammenhang zwischen Wohnortgröße und Allergierisiko ist möglicherweise auch auf die unterschiedliche Verkehrs-

dichte in Großstädten und kleinen Gemeinden zurückzuführen. Nach den Daten des Nationalen Gesundheitssurveys der Deutschen Herz – Kreislauf – Präventionsstudie (DHP) von 1990/91 und des Gesundheitssurveys Ost (1991/92) betrug die Sensibilisierungsrate bei Inhalationsallergien in der ländlichen Region 17 Prozent, der entsprechende Anteil in der Großstadt lag dagegen bei 25 Prozent (Thefeld 1996). Auch die Art der Wohnungsbeheizung wird als Risikofaktor für Allergien genannt. Eine in Bayern durchgeführte Studie ergab z.B. einen protektiven Effekt von Holz- und Kohleheizungen im Vergleich zu Zentralheizungen (von Mutius 1996). Inwieweit hier allerdings wirklich der Effekt der Heizungsart oder möglicherweise andere mit der Heizungsart verbundene Lebensbedingungen erfasst wurden (z.B. traditionelle Lebensweise), kann auch nach Aussagen der Autoren nicht definitiv gesagt werden. Einen signifikanten Einfluss auf das Allergierisiko scheint auch der sozioökonomische Status zu haben. Nach den Ergebnissen mehrerer Studien nimmt mit zunehmendem sozialen Status die Allergiehäufigkeit zu (Bellach 1994, Thefeld 1996). Welche Veränderungen, die mit der sozialen Schichtzugehörigkeit einhergehen – z.B. Veränderungen des Lebensstils, der Wohnverhältnisse oder des Ernährungsverhaltens –, zur Allergieentstehung beitragen, kann bisher nicht gesagt werden. Ein weiterer Faktor, der im Zusammenhang mit den niedrigeren Prävalenzraten in den neuen Bundesländern diskutiert wird, ist das Ernährungsverhalten. Durch den geringeren bzw. selteneren Verzehr von exotischen Früchten und Gemüse in Ostdeutschland vor der Wiedervereinigung war die Exposition gegenüber potentiellen Allergenen geringer. Eine andere Hypothese besagt, dass der geringe Verzehr von Margarine und die damit verbundene niedrige Aufnahme bestimmter mehrfach ungesättigter Fettsäuren, wie Linol- und Linolensäure, ebenfalls einen protektiven Effekt auf die Allergieentstehung haben (von Mutius 1998: Lancet 351, Lancet 352). Bestimmte mehrfach ungesättigte Fettsäuren könnten die Synthese des Prostaglandins E₂ erhöhen, die möglicherweise wiederum die Bildung von IgE-Antikörpern fördert (Black 1997).

Ergebnisse des Bundes-Gesundheitssurveys

Lebenszeitprävalenz ärztlich diagnostizierter Allergien nach Region, Geschlecht und Alter

Die allergische Rhinitis und das Kontaktekzem sind die häufigsten allergischen Krankheiten bei Erwachsenen in Deutschland. Die Lebenszeitprävalenz beträgt bei beiden Allergieformen rund 15 Prozent (Abb. 1). Den dritten Platz in der Häufigkeitsskala nimmt die Urtikaria ein, rund 8 Prozent aller 18- bis 79-Jährigen sind oder waren hiervon schon einmal betroffen. Etwa 6 Prozent aller Männer und Frauen haben oder hatten schon einmal Asthma bronchiale. Wird nur das allergische Asthma (inkl. Asthma-Mischformen) betrachtet, beträgt die Prävalenz knapp 4 Prozent, d.h. über 60 Prozent aller Asthmafälle sind allergisch bedingt bzw. mitbedingt. Die Lebenszeitprävalenz von Nahrungsmittelallergien ist mit der Asthmaprävalenz vergleichbar, sie beträgt ebenfalls ca. 6 Prozent. Seltener wurde Neurodermitis genannt, etwa 3 Prozent aller Erwachsenen haben oder hatten schon einmal eine Neurodermitis.

Werden alle erfragten allergischen Krankheiten zusammengefasst, zeigt sich, dass 40 Prozent aller erwachsenen Bundesbürger irgendwann in ihrem Leben schon einmal an einer Allergie gelitten haben. Ein Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland lässt erkennen, dass Allergien in den neuen Bundesländern wesentlich seltener vorkommen als in den alten. Mindestens eine allergische Erkrankung haben oder hatten etwa 43 Prozent der Westdeutschen und rund 30 Prozent der Ostdeutschen (Tab. 1). Die Prävalenz ist bei allen Krankheiten des allergischen Formenkreises in den neuen Bundesländern niedriger (Abb. 1). Die Häufigkeit von Heuschnupfen beträgt z.B. 17 Prozent im Westen und nur 11 Prozent im Osten, von einem allergischen Kontaktekzem sind oder waren rund 16 Prozent der Westdeutschen und ebenfalls nur 11 Prozent der Ostdeutschen betroffen, und Asthma bronchiale kommt im Westen bei 6 Prozent, im Osten dagegen nur bei 4 Prozent der erwachsenen Bevölkerung vor.

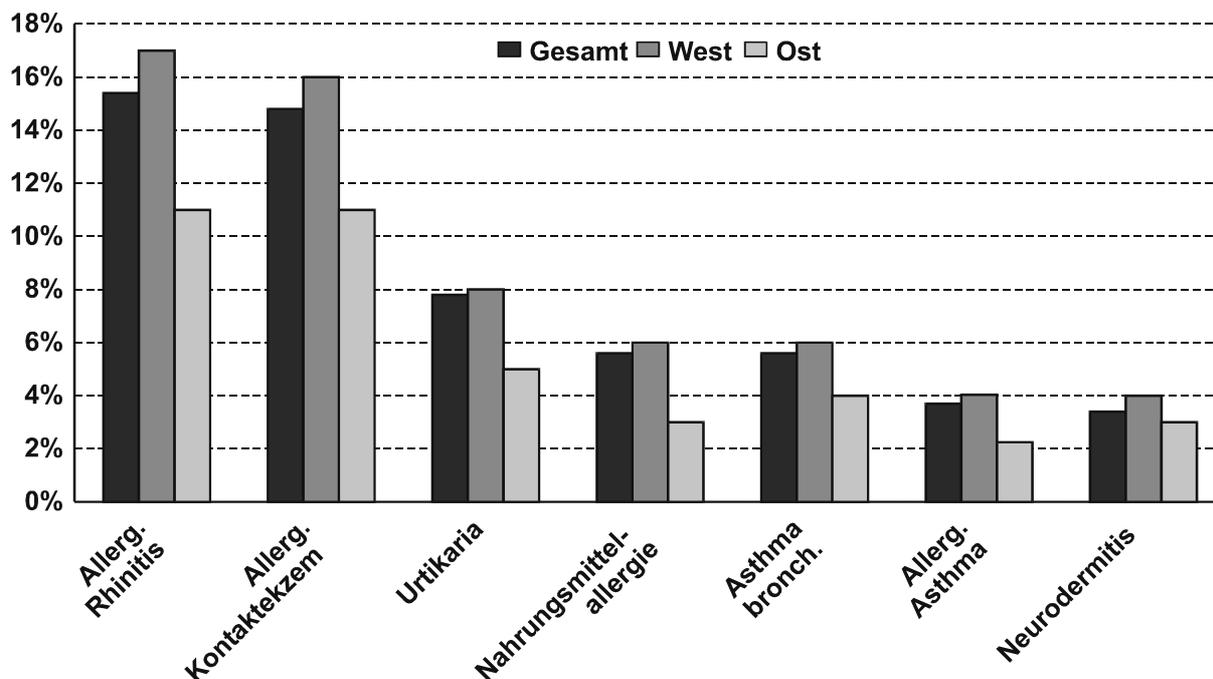


Abbildung 1: Lebenszeitprävalenz allergischer Krankheiten in West- und Ostdeutschland (Ergebnisse der ärztlichen Befragung)

Neben den Ost-West-Unterschieden sind bei allen Allergieformen auch deutliche Prävalenzunterschiede zwischen Frauen

und Männern feststellbar. Frauen sind insgesamt deutlich häufiger betroffen als Männer.

Tabelle 1: Prävalenz allergischer Krankheiten in Ost- und Westdeutschland nach Geschlecht (Angaben in Prozent)

	gesamt			Männer			Frauen		
	Männer	Frauen		West	Ost		West	Ost	
Allergische Rhinitis	14,4	16,3	*	15,5	10,1	***	17,5	11,3	***
Allergisches Kontaktekzem	7,9	21,4	***	8,6	5,2	**	22,4	17,2	**
Urtikaria	4,8	10,6	***	5,3	2,7	**	11,4	7,5	**
Nahrungsmittelallergie	3,6	7,6	***	4,0	2,1	*	8,4	4,4	***
Asthma bronchiale	5,0	6,2	*	5,4	3,5	*	6,8	3,9	**
Allergisches Asthma	3,2	4,1	*	3,5	2,1	n.s.	4,5	2,4	**
Neurodermitis	2,7	4,2	***	2,5	3,2	n.s.	4,7	2,1	**
Sonstige Allergien	11,9	18,1	***	13,3	6,3	***	19,7	11,4	***
Mindestens eine Allergie	32,5	47,3	***	35,0	22,7	***	50,2	35,8	**

Chi²-Test: *** = p ≤ 0,001; ** = p ≤ 0,01; * = p ≤ 0,05; n.s. = p > 0,05

Nahrungsmittelallergien und Urtikaria wurden z.B. im ärztlichen Interview von Frauen im Vergleich zu Männern etwa doppelt so häufig genannt, und an einem allergischen Kontaktekzem leiden Frauen fast dreimal häufiger als Männer. Insgesamt haben fast 50 Prozent aller Frauen angegeben, dass sie eine der erfragten Allergien (inkl. sonstige Allergien) haben bzw. früher einmal hatten. Bei Männern beträgt die entsprechende Prävalenz rund 30 Prozent.

Wie aus den Abbildungen 2 und 3 zu ersehen ist, sind die Allergieprävalenzen in den jungen Altersklassen am höchsten. Etwa ab dem 30. bzw. 40. Lebensjahr sinkt die Häufigkeit allergischer Krankheiten mit zunehmendem Alter. Eine Ausnahme von diesem Altersgang bilden die Urtikaria und Asthma bronchiale. Die Lebenszeitprävalenz der Urtikaria steigt bis zum 40. Lebensjahr an und erreicht die höchste Prävalenz mit insgesamt ca. 10 Prozent bei 40- bis 49-jährigen Männern und Frauen.

Bei Asthma bronchiale ist zwischen den Altersklassen von 50 bis 69 Jahren eine Häufigkeitszunahme zu verzeichnen. Wird allerdings nur die allergische Form des Asthmas betrachtet, zeigt sich, dass die Prävalenz zwischen dem 20. und 39. Lebensjahr relativ konstant ist, danach ist auch hier mit zunehmendem Alter eine Abnahme der Morbiditätszahlen zu beobachten.

Bei Neurodermitis und Heuschnupfen sind die Erkrankungszahlen zwischen dem 20. und 29. Lebensjahr am höchsten. Die Heuschnupfenprävalenz beträgt in dieser Altersklasse fast 23 Prozent und die Häufigkeit der Neurodermitis liegt bei ca. 7 Prozent. Beim allergischen Kontaktekzem und bei der Nahrungsmittelallergie erreicht die Prävalenz bei 30- bis 39-Jährigen ihre höchsten Werte. Etwa 21 Prozent aller Männer und Frauen dieser Altersgruppe haben oder hatten schon einmal ein allergisches Kontaktekzem und fast 8 Prozent eine Nahrungsmittelallergie.

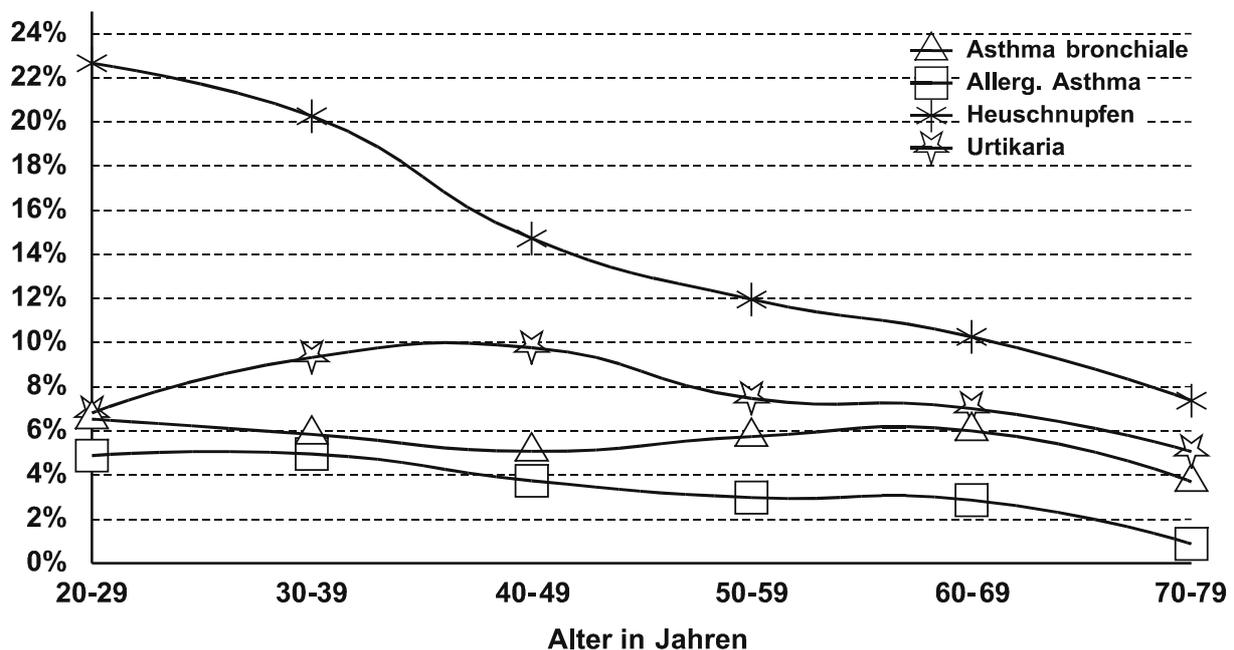


Abbildung 2: Lebenszeitprävalenz von Asthma bronchiale, Heuschnupfen und Urtikaria (Ergebnisse der ärztlichen Befragung)

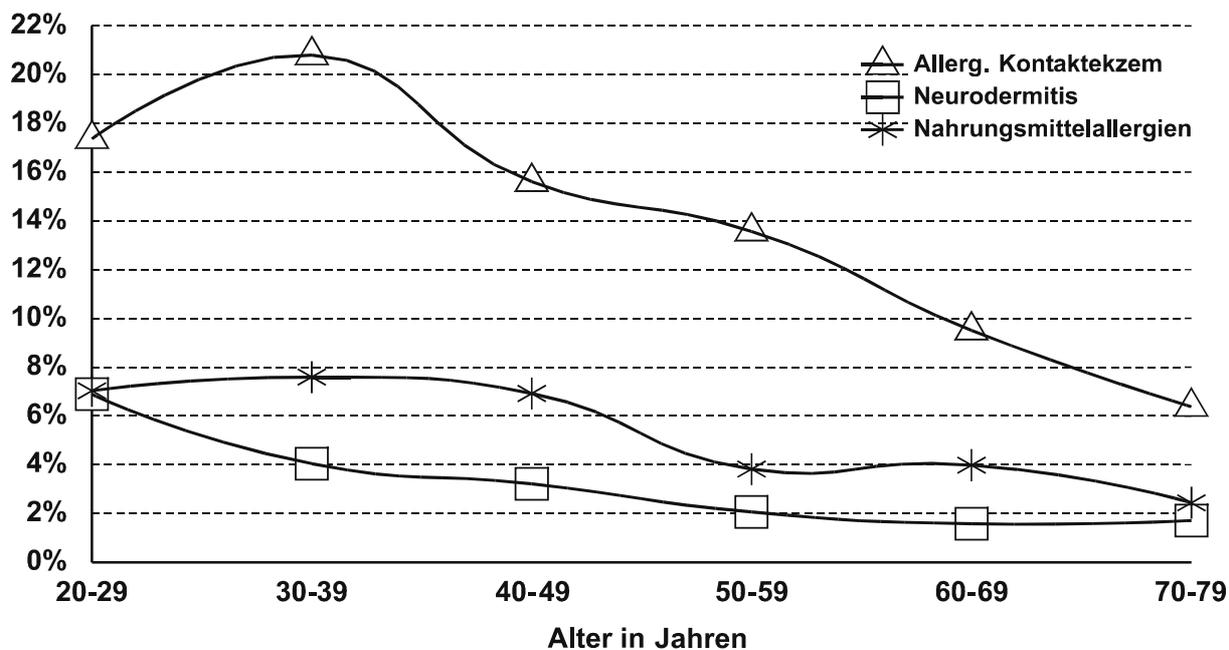


Abbildung 3: Lebenszeitprävalenz von allergischem Kontaktekzem, Neurodermitis und Nahrungsmittelallergien (Ergebnisse der ärztlichen Befragung)

Der beschriebene Altersgang, d.h. die niedrigeren Erkrankungszahlen bei älteren Personen, könnte ein Indiz für die Zunahme allergischer Krankheiten sein. Es wäre jedoch auch denkbar, dass jüngere Personen ein stärkeres Allergiebewusstsein haben als ältere und die höheren Krankheitszahlen in den jungen Altersklassen eher ein "Overreporting" darstellen. Gegen die Vermutung des "Overreportings" sprechen die Ergebnisse der allergie-spezifischen IgE-Antikörperbestimmungen¹, die ebenfalls einen deutlichen Altersgang aufweisen. So konnte bei rund 44 Prozent aller 20- bis 29-Jährigen eine Sensibilisierung auf Inhalationsallergene nachgewiesen werden. Bei 40- bis 49-Jährigen betrug die Sensibilisierungsrate nur noch 30 Prozent und bei 70- bis 79-Jährigen 15 Prozent.

¹ Getestet wurde mit dem Unicap SX1-Test der Fa. Pharmacia auf die wichtigsten Inhalationsallergene wie Gräser-, Baum- und Kräuterpollen, Ausscheidungen von Hausstaubmilben, Schimmelpilze und Epithelien von Hund und Katze.

Zeitliche Entwicklung der Heuschnupfen- und Asthmaprävalenzen

Allgemein wird davon ausgegangen, dass die Prävalenz von Allergien zunimmt. Hinweise auf eine Zunahme allergischer Erkrankungen ergeben sich auch aus dem Vergleich der aktuellen Daten des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 mit den Daten der Nationalen Gesundheitssurveys der Deutschen Herz – Kreislauf – Präventionsstudie (1984/86, 1987/88, 1990/91) bzw. des Gesundheitssurveys in Ostdeutschland von 1991/92. Die Trendberechnungen bei Heuschnupfen beruhen auf den Fragebogendaten der 25- bis 69-jährigen Bevölkerung in Ost- und Westdeutschland. Bei Asthma bronchiale sind keine vergleichbaren Daten für die ostdeutsche Bevölkerung verfügbar, die Auswertungen beschränken sich deshalb auf westdeutsche Männer und Frauen.

Bei der allergischen Rhinitis ist von 1990/92 bis 1998 eine deutliche Prävalenzzunahme zu verzeichnen. Nach den Eigenangaben der Studienteilnehmer stieg die Morbidität in Deutschland insgesamt um 70 Prozent (von ca. 10 auf 17 Prozent). Der relative Anstieg ist bei Frauen doppelt so hoch wie bei Männern. 1990/92 haben

oder hatten 9 Prozent und 1998 bereits 18 Prozent aller 25- bis 69-jährigen Frauen einen allergischen Schnupfen. Bei Männern stieg die Prävalenz in diesem Zeitraum von 10 auf 15 Prozent. Differenziert nach Ost- und Westdeutschland ergibt sich, dass zwar die absolute Häufigkeit im Osten signifikant niedriger ist, die relative Prävalenzzunahme jedoch etwas höher. Im Westen stieg die Prävalenz von 11 auf 18 Prozent und im Osten von 6 auf 12 Prozent.

Die Häufigkeit von Asthma bronchiale hat sich in der westdeutschen Bevölkerung in den letzten 12 bis 14 Jahren mehr als verdoppelt. 1984/86 waren etwa 3 Prozent aller Männer und Frauen betroffen und 1998 bereits 7 Prozent.

Prävalenz nach sozialer Schichtzugehörigkeit und Wohnortgröße

In der Literatur wird bei verschiedenen Krankheiten des allergischen Formenkreises ein Prävalenzanstieg bei zunehmendem sozioökonomischen Status beschrieben. Die Daten des Bundes-Gesundheitssurveys bestätigen diese Beobachtungen. Alle erfragten allergischen Krankheiten treten in der unteren sozialen Schicht seltener auf als in der Mittel- und Oberschicht. Ein klarer ansteigender Gradient zwischen den sozialen Schichten ist bei allergischer Rhinitis, allergischem Asthma, Nahrungsmittelallergien und Urtikaria zu erkennen.

Tabelle 2: Prävalenz allergischer Krankheiten nach sozialer Schichtzugehörigkeit und Wohnortgröße (Angaben in Prozent)

	Soziale Schicht			Wohnortgröße (Einwohnerzahl)		
	untere	mittlere	obere	<20Tsd.	20-<100 Tsd.	≥100 Tsd.
Allerg. Rhinitis	11,1	16,2	19,3	13,5	16,5	17,0
Allerg. Asthma	3,1	3,8	4,5	3,3	3,9	4,0
Nahrungsmittelallergie	4,4	5,5	7,7	4,4	6,0	7,0
Urtikaria	4,8	8,6	9,6	6,3	7,8	9,8
Neurodermitis	2,3	4,0	3,5	3,5	3,1	3,8
Allerg. Kontaktekzem	13,2	16,0	14,8	13,2	15,5	15,7

Einen signifikanten Stadt-Land-Unterschied bei den Sensibilisierungsraten und bei den Inhalationsallergien haben bereits die Auswertungen des Nationalen Untersuchungssurveys der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie von 1990/91 und des Gesundheitssurveys Ost von 1991/92 ergeben. Die Prävalenz war in Großstädten deutlich höher als in ländlichen Regionen (Thefeld 1996). Auch die Daten des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 zeigen, dass allergische Krankheiten in Kleinstädten seltener vorkommen als in Städten mit mindestens 100.000 Einwohnern. Die Prävalenz der allergischen Rhinitis beträgt in Kleinstädten z.B. 13,5 Prozent und in Großstädten 17 Prozent, eine Urtikaria haben etwa 6 Prozent aller Kleinstädter und fast 10 Prozent aller Großstädter genannt (Tab. 2).

Zwischen der Wohnortgröße und der sozialen Schichtzugehörigkeit sind aus früheren Untersuchungen Zusammenhänge bekannt (Thefeld 1996). Personen aus der unteren sozialen Schicht wohnen eher in ländlichen Regionen, Personen aus der Oberschicht dagegen häufiger in Großstädten. Auch die Daten des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 lassen einen Zusammenhang zwischen Wohnortgröße und sozialer Schichtzugehörigkeit erkennen. Rund 45 Prozent aller Studienteilnehmer aus der unteren sozialen Schicht wohnen in Gemeinden/Städten mit weniger als 20.000 Einwohnern, in Großstädten mit mindestens 100.000 Einwohnern sind es dagegen nur 28 Prozent. Durch den Zusammenhang zwischen Wohnortgröße und sozialer Schichtzugehörigkeit kann nicht ausgeschlossen werden, dass Prävalenzunterschiede, die z.B. mit der Wohnort-

größe einhergehen, auch durch Faktoren, die mit der sozialen Schicht zusammenhängen, verursacht werden. Der Einfluss beider Variablen (Wohnortgröße, soziale Schicht) wurde deshalb in einem multiplen logistischen Regressionsmodell bei gleichzeitiger Adjustierung auf Geschlecht, Alter und Region (Ost- und Westdeutschland) untersucht.

Wie in Tabelle 3 dargestellt, konnte der Einfluss der sozialen Schichtzugehörigkeit auf das Risiko, an einer Allergie zu erkranken, bei allen Manifestationsformen mit Ausnahme des allergischen Asthmas bestätigt werden. Das Risiko, an einer allergischen Rhinitis zu erkranken, ist z.B. in der Mittelschicht 50 Prozent und in der Oberschicht 90 Prozent höher als in der Unterschicht. Bei der Neurodermitis ist das Erkrankungsrisiko für Personen aus der Mittel- und Oberschicht 80 Prozent höher als für Personen aus der unteren sozialen Schicht. Besonders deutlich ist der Schicht-

einfluss bei der Urtikaria. Im Vergleich zur unteren sozialen Schicht ist das Erkrankungsrisiko hier in der Mittelschicht um 90 Prozent und in der Oberschicht um 120 Prozent höher.

Der Zusammenhang zwischen allergischen Krankheiten und Wohnortgröße ist nicht so deutlich. Bei allergischem Asthma und Neurodermitis konnte kein statistisch signifikanter Einfluss der Wohnortgröße festgestellt werden. Beim allergischen Kontaktekzem und der Urtikaria ist das Erkrankungsrisiko in Großstädten signifikant höher als in Kleinstädten. Für mittlere Städte mit 20.000 bis 100.000 Einwohnern wurde kein signifikanter Einfluss festgestellt. Sehr deutlich ist der Zusammenhang zwischen Wohnortgröße und Nahrungsmittelallergie. Im Vergleich zu Kleinstädten ist das Erkrankungsrisiko in mittelgroßen Städten um 40 Prozent und in Städten mit mindestens 100.000 Einwohnern sogar um 60 Prozent erhöht.

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen sozialer Schichtzugehörigkeit, Wohnortgröße und allergischen Erkrankungen. Multiple logistische Regression, Odds Ratios (OR)¹

		Soziale Schicht			Wohnortgröße (Einwohnerzahl)			
		OR	Sign.	95 %- Konfidenz- intervall		OR	Sign.	95 %- Konfidenz- intervall
Allerg. Rhinitis	untere	1	—	—	<20 Tsd.	1	—	—
	mittlere	1,5	***	1,25-1,80	20-<100 Tsd.	1,2	*	1,02-1,44
	obere	1,9	***	1,54-2,35	>100 Tsd.	1,3	**	1,11-1,53
Allerg. Asthma	untere	1	—	—	<20 Tsd.	1	—	—
	mittlere	1,2	n.s.	0,83-1,64	20-<100 Tsd.	1,1	n.s.	0,80-1,52
	obere	1,4	n.s.	0,98-2,14	>100 Tsd.	1,2	n.s.	0,88-1,63
Allerg.Kontaktekzem	untere	1	—	—	<20 Tsd.	1	—	—
	mittlere	1,3	**	1,08-1,53	20-<100 Tsd.	1,1	n.s.	0,93-1,32
	obere	1,3	*	1,04-1,59	>100 Tsd.	1,2	*	1,04-1,44
Neurodermitis	untere	1	—	—	<20 Tsd.	1	—	—
	mittlere	1,8	**	1,26-2,70	20-<100 Tsd.	0,9	n.s.	0,61-1,22
	obere	1,8	*	1,12-2,77	>100 Tsd.	1,2	n.s.	0,86-1,60
Nahrungsmittel- allergie	untere	1	—	—	<20 Tsd.	1	—	—
	mittlere	1,2	n.s.	0,90-1,58	20-<100 Tsd.	1,4	*	1,04-1,79
	obere	1,7	***	1,27-2,40	>100 Tsd.	1,6	***	1,21-2,01
Urtikaria	untere	1	—	—	<20 Tsd.	1	—	—
	mittlere	1,9	***	1,49-2,52	20-<100 Tsd.	1,2	n.s.	0,93-1,48
	obere	2,2	***	1,66-3,02	>100 Tsd.	1,4	**	1,15-1,76

*** = $p \leq 0.001$; ** = $p \leq 0.01$; * = $p \leq 0.05$; n.s. = $p > 0.05$

¹ Kontrolliert für Alter, Geschlecht und Region (Ost-West)

Zusammenfassung

Die aktuellen Daten des Bundes-Gesundheitssurveys zeigen, dass allergische Krankheiten nach wie vor in Westdeutschland signifikant häufiger auftreten als in Ostdeutschland. Studien, die kurz nach der Wiedervereinigung durchgeführt wurden, wiesen bereits auf eine geringere Allergieprävalenz in Ostdeutschland hin. Regionale Untersuchungen bei 9- bis 11-jährigen Kindern ergaben z.B. kumulative Prävalenzen bei Heuschnupfen von 9 Prozent in München und 3 Prozent in Leipzig (Nicolai 1996). Die aktuellen Auswertungsergebnisse des Bundes-Gesundheitssurveys stimmen mit den Ergebnissen anderer Studien bei Erwachsenen gut überein. Vergleichsdaten liegen vor allem für Heuschnupfen und Asthma bronchiale vor. So ergab z.B. die Schweizer SAPALDIA-Studie, an der über 8.000 Personen im Alter von 18 bis 60 Jahre teilnahmen, bei allergischer Rhinitis eine kumulative Prävalenz von rund 14 Prozent (15 Prozent nach den Interviewdaten im Bundes-Gesundheitssurvey) und bei atopischem Asthma von 4 Prozent (ebenfalls ca. 4 Prozent bei allergischen Asthma nach den Daten des Bundes-Gesundheitssurveys) (Wüthrich 1995). In den European Community Respiratory Health Surveys wurden für allergische Rhinitis bei 20- bis 44-Jährigen u.a. folgende Prävalenzen ermittelt: Paris 31 Prozent, Grenoble 28 Prozent (Neukirch 1995), Uppsala 22 Prozent (Jogi 1996) und Verona 17 Prozent (Campello 1998). Die Prävalenz im Bundes-Gesundheitssurvey beträgt für diese Altersgruppe 20 Prozent.

Viele Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen aus den letzten 20 Jahren sprechen für eine Zunahme allergischer Erkrankungen (Nowak 1991, Burr 1993, Schultz-Larsen 1992, Sibbald 1993, Weiss 1993). Hinweise auf einen Anstieg der Allergiehäufigkeit lieferten für Westdeutschland bereits die Daten der drei Untersuchungswellen der Nationalen Gesundheitssurveys der DHP von 1984 bis 1991 (Wiesner 1994). Auf einen Prävalenzanstieg auch in Ostdeutschland deuteten erstmals Studienergebnisse bei Kindern hin. Zwischen 1991/92 und 1995/96 ist die Häufigkeit von Heuschnupfen bei 9- bis 11-jährigen Kindern aus Leipzig von ca.

2 Prozent auf 5 Prozent gestiegen und die Sensibilisierungsrate (Prick-Test) von rund 19 Prozent auf 27 Prozent (von Mutius 1998, Lancet 351). Bei Erwachsenen stieg von 1990/92 bis 1998 nach den aktuellen Daten des Bundes-Gesundheitssurveys die Häufigkeit von Heuschnupfen in Ostdeutschland von 6 auf 12 Prozent und in Westdeutschland von 11 auf 18 Prozent. Obwohl in Ostdeutschland proportional weniger Menschen von Allergien betroffen sind, ist die relative Prävalenzzunahme hier höher als im Westen. Dies könnte ein Indiz für eine allmähliche Angleichung der Krankheitszahlen in Ost- und Westdeutschland sein.

Neben den Ost-West-Unterschieden ist ein signifikanter Prävalenzunterschied auch zwischen Frauen und Männern feststellbar. Frauen aus beiden Teilen des Landes sind wesentlich häufiger von Allergien betroffen als Männer.

Da die Häufigkeitsangaben auf Befragungen der Studienteilnehmer beruhen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass unterschiedliche subjektive Einschätzungen und Bewertungen einen Einfluss auf das Antwortverhalten hatten. Dabei muss es sich nicht um "falsche" Antworten handeln, sondern eine stärkere Beachtung von allergischen Beschwerden könnte zu einer höheren ärztlichen Inanspruchnahme führen und damit die Wahrscheinlichkeit einer entsprechenden Diagnosestellung erhöhen.

Ein Teil der Ost-West-Unterschiede und ebenso der Unterschiede zwischen Frauen und Männern könnte somit auf ein unterschiedliches "Allergiebewusstsein" zurückzuführen sein. Die gute Übereinstimmung der hier dargestellten Prävalenzen mit anderen Studienergebnissen spricht jedoch eher für die Validität der Daten. Welche Risikofaktoren nun einen entscheidenden Einfluss auf die dargestellten Unterschiede haben, muss durch weitere Datenanalysen geklärt werden.

Literatur

- Bellach B-M, Thefeld W, Dortschy R. Inhalationsallergien. In: Die Gesundheit der Deutschen: Ein Ost-West-Vergleich. SozEp-Hefte 4/1994: 91-101
- Burr ML. The epidemiology of asthma. In: Burr ML (Hrsg.) Epidemiology of Clinical Allergy. Basel (1993): Karger AG:80-102

Campello C, Ferrari M, Poli A et al. Prevalence of asthma and asthma-like symptoms in an adult population sample from Verona. ECRHS Verona. European Community Respiratory Health Survey. *Monaldi Archives for Chest Disease* 53 (1998):505-509.

Holt PG. Environmental factors and primary T-cell sensitisation to inhalant allergens in infancy: reappraisal of the role of infections and air pollution. *Pediatr Allergy Immunol* (1995):6:1-10

Jogi R, Janson C, Bjoernsson E et al. The prevalence of asthmatic respiratory symptoms among adults in Estonian and Swedish university cities. *Allergy* 51 (1996):331-336

Neukirch F, Pin I, Knani J et al. Prevalence of asthma and asthma-like symptoms in three french cities. *Respiratory Medicine* 89 (1995):685-692

Nicolai T, von Mutius E. Respiratory hypersensitivity and environmental factors: East and West Germany. *Toxicology Letters* 86 (1996):105-113

Nowak D, Claussen M, Berger J, Magnussen H. Weltweite Zunahme des Asthma bronchiale. *Deutsches Ärzteblatt* 88; 36 (1991):B1951-B1955

Schultz-Larsen F, Hanifin JM. Secular change in the occurrence of atopic dermatitis. *Acta Derm Venereol* 176 (1992):7-12

Sibbald B. The epidemiology of allergic rhinitis. In: Burr ML (Hrsg) *Epidemiology of Clinical Allergy*. Basel (1993): Karger AG:61-79

Thefeld W, Bergmann K, Hermann-Kunz E, Junge B, Knopf H, Melchert H-U, Mensink G, Stolzenberg H, Tietze K. Wohnortgröße und Gesundheit: Stadt-/Landunterschiede. In: *Die Gesundheit der Deutschen*. Bd. 2, Hrsg. B-M Bellach. RKI-Heft 15/1996:1-15

Trepka MJ, Heinrich J, Wichmann HE. The Epidemiology of Atopic Diseases in Germany: An East-West Comparison. *Reviews on Environmental Health* 11 (1996) 3:119-131

Von Mutius E, Illi S, Nicolai T, Martinez FD. Relation of indoor heating with asthma, allergic sensitisation, and bronchial responsiveness: survey of children in South Bavaria. *BMJ* 312 (1996):1448-1450

Von Mutius E, Weiland SK, Duhme H, Keil U, Fritzscht C. Prevalence of hay fever and consumption of margarine in East Germany. (Authors' reply) *Lancet* 352 (1998):318

Von Mutius E, Weiland SK, Fritzscht C, Duhme H, Keil U. Increasing prevalence of hay fever and atopy among children in Leipzig, East Germany. *The Lancet* 351 (1998):862-866

Weiss KB, Gergen PJ, Wagener DK. Breathing better or wheezing worse? The changing epidemiology of asthma morbidity and mortality. *Ann Rev Pub Health* 14 (1993):491-513

Wichmann HE. Possible explanation for the different trends of asthma and allergy in east and west Germany. *Clinical and Experimental Allergy* 26 (1996):621-623

Wiesner G, Todzy-Wolff I, Hoffmeister H. Asthma bronchiale. In: *Die Gesundheit der Deutschen: Ein Ost-West-Vergleich*. *SozEp-Hefte* 4/1994:66-77

Wüthrich B, Schindler C, Leuenberger P et al. Prevalence of Atopy and Pollinosis in the Adult Population of Switzerland (SAPALDIO Study). *Int Arch Allergy Immunol* 106 (1995):149-156

Edelgard Hermann-Kunz, Robert Koch-Institut, Fachgebiet 24 (Epidemiologie nicht übertragbarer Krankheiten, Umweltmedizin), General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin
e-mail: hermann-kunze@rki.de

Einsatz gentechnisch modifizierter Zelllinien bei der Prüfung auf Metabolismus von Chemikalien – neue Möglichkeiten für eine verbesserte Risikoabschätzung

U. Bernauer

Für Chemikalien, die neu auf den Markt gebracht werden sollen, bestehen nach dem Chemikaliengesetz klar definierte Prüfverpflichtungen zu Umweltgefährlichkeit und Toxikologie. Kriterium für Art und Umfang der erforderlichen Prüfungen ist das vorgesehene Produktionsvolumen (Tonnageprinzip), um die hohen Kosten zu vermeiden, die mit der vollständigen toxikologischen Prüfung einer jeden neu eingeführten Substanz verbunden wären. Angaben zum Metabolismus sind nach dem Tonnageprinzip erst bei Produktionsmengen von mehr als 1000 Tonnen pro Jahr erforderlich.

Bei der Bewertung von Chemikalien, deren Produktionsumfang entsprechende Angaben nicht erforderlich machen, ist man bei der Frage des Metabolismus auf Annahmen angewiesen, obwohl bekannt ist, dass das toxische Potential der meisten Fremdstoffe untrennbar mit ihrem Metabolismus verknüpft ist.

Für eine datengestützte, nicht auf Annahmen beruhende Bewertung von Chemikalien wäre es daher sinnvoll, für jede Substanz Angaben zum Metabolismus zu erhalten. Sowohl aus Zeit- als auch aus Kostengründen ist es erstrebenswert, möglichst rasch und unaufwendig, also alternativ zu Biotransformationsstudien, wie sie bisher nach § 9a Chemikaliengesetz bei der Zusatzprüfung 2. Stufe gefordert sind, zu solchen Informationen zu gelangen.

Mit der Entwicklung der rekombinanten DNA-Technik und der Entwicklung cDNA-abgeleiteter Expressionssysteme wurden innerhalb der letzten Jahre Möglichkeiten geschaffen, mit denen über in vitro Zellkultursysteme eine experimentelle Herangehensweise zu Fragen des Metabolismus von Chemikalien möglich wird.

Diese Entwicklung begann mit der Identifizierung derjenigen Enzyme, über die Metabolisierungsreaktionen stattfinden. Eine

ganz zentrale Rolle nehmen dabei die Enzyme der Cytochrom P450-Familie (CYP450) ein (Gonzales 1990 und 1992; Guengerich 1992), weil sie eine Abfolge von Biotransformationsreaktionen initiieren. Das Cytochrom P450-System stellt eine Enzymfamilie mit zum Teil endogenen Funktionen dar, von denen zahlreiche Einzelenzyme mit unterschiedlichen Substratspezifitäten an der Umsetzung von Fremdstoffen beteiligt sind (vgl. Tabelle). Weiter ist bekannt, dass bezüglich der Substratspezifität speziesspezifische Unterschiede auftreten können. Für einige der fremdstoffmetabolisierenden CYP450-Enzyme wurden cDNA-abgeleitete Expressionssysteme entwickelt, das heißt die cDNA dieser CYP450-Enzyme wurde in entsprechende Expressionssysteme (z.B. Bakterien, Insekten- oder Säugetierzellen) kloniert (Barnes 1991; Crespi 1993), die nun für in vitro-Untersuchungen genutzt werden können. Unter diesen Systemen weisen die von der V79-Zelle (chinesische Hamsterfibroblasten) abgeleiteten, CYP450 exprimierenden Zelllinien den Vorteil auf, dass sie – neben ihrer guten Handhabbarkeit – in ihrer nativen Form keine CYP450-Enzyme exprimieren (Übersicht in Doehmer et al. 1999). Damit kann eine Batterie von Zelllinien, die verschiedene CYP450-Enzyme exprimieren, zur Bearbeitung folgender toxikologischer Fragestellungen herangezogen werden:

1. Identifizierung der an der Metabolisierung einer Chemikalie beteiligten CYP450 Enzyme

Mit CYP450 exprimierenden V79-Zellen kann der Beitrag eines einzelnen CYP450-Enzyms an der Umsetzung bestimmter Chemikalien untersucht werden und ist somit anderen Systemen, in denen verschiedene CYP450-Enzyme nebeneinander vorliegen (z.B. Lebermikrosomen) oder Expressionssystemen, die über basale oder induzierbare CYP450-Aktivitäten ver-

fügen, überlegen. Die Identifizierung der am Metabolismus einer bestimmten Chemikalie beteiligten CYP450-Enzyme ist deshalb besonders wichtig, weil man weiß, dass sie beim Menschen unterschiedliche Spannbreiten in ihrer Aktivität aufweisen (vgl. Tabelle), die zum Teil erheblich sein können. Wird eine Substanz von einem CYP450-Enzym mit hoher Variabilität aktiviert (z.B. CYP2D6), so kann das eine hohe Variation in der Suszeptibilität gegenüber der toxischen Wirkung einer Chemikalie zur Folge haben. Mit Kenntnis der an der Umsetzung einer Chemikalie beteiligten Enzyme kann die interindividuelle Variabilität des Menschen bei der Bewertung mitberücksichtigt werden.

2. Identifizierung toxikologischer Endpunkte und toxischer Metabolite

Durch die Untersuchung verschiedener Endpunkte (Zytotoxizität, Mutagenität, DNA-Addukt-Bildung) in der CYP450-Testbatterie kann ermittelt werden, ob und welche toxikologisch relevanten Endpunkte von einer Chemikalie unter dem Einfluss eines bestimmten CYP450-Isoenzymes in der Zellkultur hervorgerufen werden, und man erhält erste Anhaltspunkte über die Art möglicher adverser Effekte.

Wird in der Zellkultur ein adverser Effekt beobachtet, so können durch Verknüpfung mit geeigneten analytischen Methoden (z.B. HPLC, GC, MS) die für die toxischen Effekte verantwortlichen Metabolite identifiziert werden, die selbst wiederum synthetisiert und nachfolgend im Zellkultursystem untersucht werden können.

3. Angaben zu speziesspezifischen Unterschieden beim Metabolismus von Chemikalien

CYP450-Enzyme können speziesspezifische Unterschiede in Substratspezifität und in der Aktivität gegenüber bestimmten Substraten aufweisen. Über speziesspezifische Unterschiede im CYP4501A abhängigen Metabolismus von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen liegen bereits Erkenntnisse vor (Doehmer et al. 1995; Jacob et al. 1996). Die Untersuchung von qualitativen und quantitativen speziesspezifischen Unterschieden beim CYP450

abhängigen Metabolismus von Chemikalien birgt die Möglichkeit, Interspeziesextrapolation unter Vermeidung von Tierversuchen und unter Vermeidung von Hochdosis – Niedrigdosis – Extrapolation durchzuführen.

Im Fachbereich Chemikalienbewertung des BgVV werden derzeit schwerpunktmäßig gentechnisch modifizierte V79-Zellen untersucht, die das CYP2E1 der Maus, der Ratte und des Menschen stabil exprimieren, weil diesem Vertreter eine enorme Bedeutung bei der Metabolisierung vieler, strukturell verschiedener Chemikalien zukommt. Das System soll ausgedehnt werden auf weitere, im Stoffwechsel von Chemikalien involvierte CYP450-Enzyme, von denen bereits einige gentechnisch modifizierte V79-Zelllinien am BgVV vorliegen. Mit diesem Forschungsschwerpunkt werden moderne molekularbiologische Methoden unter einer anwendungsbezogenen Fragestellung eingesetzt. Gleichzeitig inkorporiert dieses Projekt den Tierschutzgedanken und kommt der in § 20 b Chemikaliengesetz geforderten Weiterentwicklung toxikologischer Prüfmethoden nach.

Literatur

Barnes HJ, Arlotto MP, Watermann MR (1991): Expression and enzymatic activity of recombinant cytochrome P450 17a hydroxylase in *Escherichia coli*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 88, 2267-2269.

Crespi CL, Langenbach R, Penman BW (1993): Human cell lines, derived from AHH-1 TK⁺/- human lymphoblasts, genetically engineered for expression of cytochromes P450. *Toxicology* 82, 89-104.

Diener W, Gundert-Remy U (1998): Challenge for the successful prediction of drug metabolism in vivo from studies in vitro: simulation of variability. *European Symposium on the prediction of drug metabolism in man: progress and problems*, p. 247-264.

Doehmer J, Buters JTM, Luch A, Soballa V, Baird WM, Morisson H, Stegemann JJ, Townsend AJ, Greenlee WF, Glatt HR, Seidel A, Jacob J, Greim H (1999): Molecular studies on the toxifying effects by genetically engineered cytochromes P450. *Drug Met Rev* 31, 423-435.

Gonzales FJ (1990): Molecular genetics of the P450 superfamily. *Pharmacology and Therapeutics* 45, 1-38.

Gonzales, FL (1992): Human cytochromes P450: problems and prospects. *Trends Pharmacol. Sci.* 13, 346-352.

Guengerich FP (1992): Human cytochrome P450 enzymes. *Life Sci* 50, 1471-1478.

Jacob J, Raab G, Soballa V, Schmalix WA, Grimmer G, Greim H, Doehmer J, Seidel A (1996): Cytochrome P450 mediated activation of phenanthrene in genetically engineered V79 Chinese hamster cells. *Environ Toxicol Pharmacol* 1, 1-11.

Rendic S, Di Carlo FJ (1997): Human cytochrome P450 enzymes: a status report summarizing their reactions, substrates, inducers, and inhibitors. *Drug Met Rev* 29, 413-580.

Tabelle: Übersicht über die wichtigsten fremdstoffmetabolisierenden CYP450-Enzyme, ihre Substrate, den Anteil in der Leber und ihre Variationsbreite im Menschen (Rendic and Di Carlo 1997; Diener and Gundert 1998).

CYP450-Enzym	Substrat	Anteil in der Leber (% des Gesamt-P450-Gehalts)	Ausmaß der hepatischen Variabilität (x-fache Aktivität)
1A2	Acetylaminofluoren	13	40-fach
1B1	PAK ¹⁾	< 1	n.d.
2A6	Halothan, 1,3-Butadien	4	30- >100-fach
2B6	PAK ¹⁾	< 1	50-fach
2C	Halothan, PAK ¹⁾	18	25-100-fach ²⁾
2D6	tabakspezifische Nitrosamine	2.5	> 1000-fach
2E1	Aceton, Acetaldehyd, p-Nitrophenol, Acetonitril, Acrylonitril, Chloroform, Chlormethan, Dichlormethan, Ethanol, Ethylcarbammat, Hexan, Pentan, Trichlorethen, Benzol, Phenol, Styrol, Acetaldehyd, Pyridin, Vinylchlorid, Anilin, Brombenzol, Methyltert.butylether, Halothan, Enfluran, Methoxyfluran, Hexan	7	20-fach
3A4	chlorierte Benzole	28	20-fach

¹⁾ polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

²⁾ abhängig vom Isoenzym

Dr. Ulrike Bernauer, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Fachbereich Chemikalienbewertung, Thieallee 88-92, 14195 Berlin, u.bernauer@bgvv.de

Gemäß § 10 c BSeuchG auf Wirksamkeit geprüfte Fraßgiftköder zur Bekämpfung von Wanderratten in Kanalisationssystemen

I. Iglisch

Mit zunehmender Regulierung des Abwassers im Siedlungsbereich erfolgte mit ziemlicher Sicherheit zeitgleich die Besiedlung von Kanalisationssystemen durch Wanderratten (*Rattus norvegicus*). Hieran hat sich auch im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen entsprechender Kanalisationsanlagen in den vergangenen 100 Jahren nichts geändert.

Der Zusammenhang zwischen der Verrattung des Kanalsystems und dem Rattenbefall in Häusern wurde anfänglich kaum wahrgenommen. Später ließ er sich jedoch anhand der Verbindungswege für Ratten zwischen Gebäuden und dem Kanalsystem nachweisen. Mit dieser Erkenntnis war der Weg zur Schlussfolgerung nicht weit, dass die Verbindung zwischen mit infektiösen Keimen belastetem Abwasser und dem Menschen sowie seiner Haustiere auch durch Wanderratten hergestellt werden kann. Hierin ist eine auch heute noch zutreffende epidemiologische Gefahr zu erkennen, die umso größer wird, je stärker der Gehalt des Abwassers an infektiösen Keimen mit umfangreichen Rattenpopulationen hoher Individuendichte in Kanalisationssystemen gekoppelt ist (Schuster 1978; Iglisch 1998).

Mit gezielten Bekämpfungsversuchen im städtischen Bereich ließ sich nachweisen, dass eine starke Dezimierung von Ratten in der Kanalisation zur erheblichen Abnahme von Rattenbefall in Gebäuden führen kann (Sy 1959). Daraus geht hervor, dass Bekämpfungen im oberirdischen Bereich nicht selten nur Maßnahmen an der Peripherie des Rattenareals sind, während solche in der Kanalisation zentral ansetzen. Letztere konsequent und sachgerecht mit für die Kanalisation geeigneten, d.h. attraktiven und wirksamen Köderpräparaten durchgeführt, hätte den dauerhaften Rückgang oberirdischer lokaler Rattenbefallsherde zur Folge.

Bekämpfungsmaßnahmen

Die Belegung von Kanalstrecken mit Fraßgiftködern wird, seitdem solche für die Inverkehrbringung zur Herdbekämpfung in oberirdischen Befallsbereichen entwickelt worden sind, zwar durchgeführt, wenn allgemein auch nicht in der Regelmäßigkeit wie es im Sinne einer dauerhaften, überregionalen Dezimierung von Ratten in Kanalisationssystemen angebracht und auch aus seuchenhygienischen Gründen erforderlich wäre. Nicht zuletzt scheitert ein konsequentes, sachgerechtes Vorgehen gegen Rattenbefall in der Kanalisation am derzeitigen Mangel an finanziellen Mitteln auf kommunaler Ebene.

Die Technik der Rattenbekämpfung in Kanalisationsanlagen, wie sie vor allem in der 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts von wissenschaftlicher Seite her erarbeitet wurde, fand Eingang in die Fachliteratur (Becker 1972; Becker und Schulze 1981; Schulze 1981 u.a.), obgleich es an Erkenntnissen über die Verhaltens- und Lebensweisen von Rattenrudeln in Abhängigkeit von zum Teil sehr unterschiedlichen Bauweisen, Klima-, Wasserstands-, Strömungs- und Nahrungsverhältnissen entsprechender „Abwasserrohrsysteme“ noch mangelt. Die praktische Durchführung jedoch wird derzeit kaum den wissenschaftlichen Erkenntnissen gerecht, und hierdurch leidet die Effektivität von Bekämpfungsmaßnahmen. Aber auch hierfür werden der Mangel an finanziellen Mitteln neben mangelhafter Sachkunde der mit entsprechenden Bekämpfungsmaßnahmen Beauftragten mit zu den Ursachen zählen.

Bekämpfungsmittel

Es ist davon auszugehen, dass bisher sowohl Formköder (mit unterschiedlich starker Fettversiegelung), als auch schüttfähige Fertigmöder (abgepackt in Portionsbeuteln) zur Belegung von Kanalstrecken

Verwendung finden. Der Begriff „Wurfbeutel“ hat sich auch hier eingebürgert und verleitet zur unsachgemäßen Anwendung solcher Produkte, indem sie in die Kanalschächte geworfen und nicht befestigt werden.

Unabhängig von der Art der Ausbringung solcher Fraßgiftköder, unterliegen organische Bestandteile solcher Produkte in der Kanalisation dem Einfluss des dort vorhandenen hohen Keimdruckes unter zum Teil extremen Klimaverhältnissen, wie hoher Wärme sowie hoher Boden- und Luftfeuchtigkeit. Auch die Möglichkeit unregelmäßiger Überflutungen des Ködermaterials ist gegeben. Dies führt dazu, dass zwar befestigte Fraßgiftköder bei Überflutungen nicht abgeschwemmt werden, sie aber in der Regel am 5. Tag nach ihrer Auslegung zu verschimmeln beginnen (Schuster 1978).

Es war bisher davon auszugehen, dass Giftköder hierdurch schnell an Attraktivität verlieren und von Ratten kaum noch oder gar nicht angenommen werden. Ein kurzfristiges Verschimmeln hätte zur Folge, soll eine Bekämpfung effektiv sein, dass Giftköder bereits innerhalb der ersten 4 Tage nach Ausbringung von Ratten gefunden und angenommen werden müssten. Voraussetzung hierfür ist, abgesehen von ihrer sachgerechten Platzierung, dass entsprechende Köderprodukte hochattraktiv sind und es für längere Zeit auch bleiben.

In der Regel ist dies von derzeitigen Produkten kaum zu erwarten, weil die Abgabe von Geruchsbestandteilen, die Ratten zur Nahrungsaufnahme anlocken, durch die starke Fettversiegelung von Formködern verhindert wird. Gleiches trifft für feuchtigkeitsabweisendes Material von Portionsbeuteln schüttfähiger Fertigmöder zu. Äußerlich aufgeraute Formköder ohne starke Fettversiegelung werden in der Kanalisation zu schnell verschimmeln und dadurch für Ratten unattraktiv.

Es ist anzunehmen, dass Festköder und Portionsbeutel von Ratten häufig erst sekundär als Nahrung erkannt werden und zwar aufgrund ihres Nagetriebes, der sie zu diesen „Materialien“ führt.

In Laborversuchen an Wildratten hat sich deutlich gezeigt, dass sich nach Aufrauung der Fettversiegelung die Attraktivität betr.

Formköder erheblich erhöhte, jedoch die Verschimmelung unter Klimaverhältnissen der Kanalisation zunahm. Für die Verwendung von Portionsbeuteln wird angegeben, dass sie vor Einbringung in den Kanalschacht seitlich aufzuschlitzen seien. Dies fördert die Geruchsabgabe des organischen Inhaltes, jedoch gleichzeitig auch dessen Verschimmelung.

Hieraus folgt, dass die Spanne zwischen Attraktivität und Haltbarkeit von Fraßgiftködern unter Verhältnissen der Kanalisation äußerst gering ist. Hohe Haltbarkeit verringert die Attraktivität, und bei Erhöhung derselben ist die Haltbarkeit stark eingeschränkt.

Bisher blieb die Frage unbeantwortet, welche auf dem Markt befindlichen Produkte sich in diese „Spanne“ einordnen und sich gleichzeitig für die behördliche Anordnung gemäß § 10c BSeuchG ausweisen lassen.

Bewertungskriterien

Voraussetzung für nach § 10c Bundes-Seuchengesetz und nach Inkrafttreten des „Infektionsschutzgesetzes“, § 18 in 2001, anzuerkennende Produkte, die auf behördliche Anordnung hin in der Kanalisation ausschließlich Verwendung finden sollten, ist die zur Tilgung einer lokalen Rattenpopulation hinreichende *Wirksamkeit* in Abhängigkeit von der sachgerechten *Anwendung*.

Für die Bewertung der Wirksamkeit ist versuchstechnisch entsprechend der Prüfrichtlinie (1992) sicherzustellen, dass die Konzentration des Rodentizids betr. Produktes zur Tilgung einer Rattenpopulation ausreicht.

Mit der Prüfung der Wirksamkeit unter im Laboratorium simulierten Verhältnissen der Kanalisation (Iglisch 1998) wird der Annahme Rechnung getragen, dass Wanderratten in Abwassersystemen einen Fraßgiftköder zunächst ignorieren können, ihn nach erstmaliger Aufnahme dann aber auch weiterhin als Nahrung, neben dem üblichen Nahrungsangebot, akzeptieren. Ausschlaggebend hierfür ist das Ergebnis eines „Zwangs-Wahlversuches“ mit 5 Tage unter Verhältnissen der Kanalisation gealterten Produkten. Hierbei gliedert sich die maximale Anbietungszeit von 14 Tagen

des zu prüfenden Produktes, zusammen mit entsprechend gealterter, ungiftiger Standardnahrung, in eine anfängliche 1- bis maximal 4-tägige Phase der alleinigen Anbietetung des Prüfproduktes und in eine sich anschließende Phase der gleichzeitigen Anbietetung von Giftköder und giffreier Nahrung. Je nach Annahme des Prüfproduktes durch Ratten des Testrudels beginnt die 2. Prüfphase bereits am 2., spätestens jedoch am 4. Testtag.

Anwendung von Fraßgiftködern

In unmittelbarem Zusammenhang mit der Wirksamkeit eines Produktes in der Kanalisation steht die Einhaltung anwendungstechnischer Grundsätze. Für die eine Bekämpfung anordnende Behörde ist es wichtig, das nachvollziehen zu können, was zur Erreichung der Tilgung einer lokalen Rattenpopulation in kürzest möglicher Frist anwendungstechnisch erforderlich ist. Entsprechende Hinweise sind daher verbindlich in die Produktinformation aufzunehmen. Hierbei ist festzuhalten, dass sich Neuzuwanderungen von Ratten kaum verhindern lassen und dass keine kontrollierbare Möglichkeit der Prophylaxe über dauerhafte Anbietetung von Fraßgiftködern besteht.

Belegungen von Kanalstrecken mit Giftköder nach dem Muster, lediglich in jeden 2. Schacht solche hineinzuerwerfen, und zwar einmal im Frühjahr oder im Herbst, ggf. auch unabhängig von günstigen Jahreszeiten auch zweimal jährlich, entspricht nicht dem sachkundigen Vorgehen.

Bekämpfungszeitpunkte

Die günstigsten Perioden zur gezielten Einbringung von Ködern in die Kanalisation in nördlichen, klimatischen Breiten sind das Frühjahr (nach der Schneeschmelze) und der Spätherbst (vor beginnendem Frost). Hierdurch lässt sich weitestgehend vermeiden, dass Fraßgiftköder Überflutungen, wie sie regional unterschiedlich häufig in den Sommermonaten auftreten können, ausgesetzt sind und dadurch fortgeschwemmt oder schnell unattraktiv werden. Im Winter können derartige Arbeiten durch ungünstige Witterungsverhältnisse sehr erschwert sein.

Bedarf an Fraßgiftköder

Die Menge der Mittel für eine Bekämpfungsmaßnahme richtet sich nach dem Ergebnis der Ermittlung von Fraßplätzen, die in den zu behandelnden Kanalstrecken von Ratten bevorzugt belaufen werden. Je nach Intensität der Köderaufnahme ist die Stückzahl des betr. Produktes pro Fraßstelle bzw. pro Revisionsschacht festzulegen.

Auslegung von Fraßgiftködern

Die Verlängerung der Haltbarkeit und die damit möglicherweise verbundene, anhaltende Dauer optimaler Attraktivität von Fraßgiftködern unter extremen klimatischen und keimbelasteten Verhältnissen von Kanalisationssystemen setzt die Einhaltung anwendungstechnischer Grundregeln voraus. Hierbei bilden Anköderung ohne Gift, Giftköderauslegung, Nachbelegung von Giftködern und ggf. Rücknahme von Giftködern nach Abschluss der Bekämpfungsmaßnahme eine Einheit.

Zur Feststellung stark von Ratten frequentierten Köderannahmepunkten wird jeder Revisionsschacht mit unbegifteten Ködern belegt: *Anköderung* (1. Kanalschachtöffnung).

Nach dreitägiger Anköderung werden nur die Schächte mit Giftköder beschickt, in denen vom Anköderungsmaterial aufgenommen wurde: *Giftköderauslegung* (2. Kanalschachtöffnung).

Sieben Tage nach der Giftköderauslegung sind die behandelten Schächte bei Bedarf mit frischen Ködern zu belegen: *Nachbelegung von Giftködern* (3. Kanalschachtöffnung).

Begehbare Kanalstrecken sind entsprechend zu behandeln.

Bei regelmäßiger Belegung gleicher Kanalstrecken sind zur Vermeidung von Resistenzbildung jährlich die Produkte, bezogen auf das Rodentizid, zu wechseln. Ebenfalls zur Minimierung der Resistenzbildung sollten Produkte mit Antikoagulanzen der 1. Generation (Warfarin, Coumatetralyl) vorrangig gegenüber solchen mit Rodentiziden der 2. Generation (Brodifacoum, Difenacoum, Difethialon und Flocuomafen) Verwendung finden.

Technik der Köderauserlegung

Material zur Anköderung ohne Gift (z. B. feste Haferflocken, Sonnenblumenkerne), abgepackt zu 100 g in dünnen, gegebenenfalls auch fein perforierten Plastikbeuteln, wird im Revisionsschacht pendelfrei auf das Bankett abgelassen. Die Beutel werden mit Draht ggf. bereits am obersten Steigbügel des Schachtes befestigt. Giftköderblöcke und -scheiben sowie Portionsbeutel schütffähigen Fertigködern sind in gleicher Weise zu platzieren und zu befestigen. In begehbaren Kanalstrecken sind entsprechende Befestigungspunkte zu finden bzw. zu schaffen. Die Verwendung von geeigneten, feuchtigkeitsabweisenden Vorrichtungen zur Aufnahme von Köder ist möglich. Dies empfiehlt sich aber nur dann, wenn es nicht nur die örtlichen Verhältnisse zulassen, sondern solche Vorrichtungen Ratten nicht abweisen.

Sicherheitsvorkehrungen

Mit Giftköder beschickte Revisionsschächte sowie Einstiegsschächte zu begehbaren Kanalstrecken sind mit den entsprechenden Sicherheitshinweisen kenntlich zu machen. Die Befestigung der Sicherheitsschilder ist möglichst am obersten Steigbügel des Schachtes vorzunehmen.

Von durch Ratten innerhalb der Kanalisation in trockene, unzugängliche Aufenthalts- und Nestbereiche verschleppten Fraßgiftköder gehen keine erkennbaren Gefahren aus, wie sie beispielsweise in Lebensmittelbetrieben gegeben und zu vermeiden wären (Iglisch 2000).

Wirksame Fraßgiftköder

Nach oben aufgeführten Gesichtspunkten und Prüfkriterien sind für die behördliche Anordnung von Rattenbekämpfungen in Kanalisationssystemen gemäß den §§ 10 (1) und 13 Bundes-Seuchengesetz derzeit folgende Produkte in Abhängigkeit ihrer sachgerechten Anwendung als wirksam festgestellt worden:

- Bertram Coumarin Festköderblock (0,0375 % Coumatetralyl)
- CURRATTIN-Kanal-Diskus (0,075 % Warfarin)
- Hollrattox-Fraßblock (0,005 % Bromadiolon)
- Hollrattox-Fraßblock-BRODIF (0,005 % Brodifacoum)

Diese Produkte sind nach Abklärung umweltverträglicher sowie humantoxikologischer Fragen zur Aufnahme in die 14. Ausgabe der „Wirbeltiermittelliste“, Rubrik: „Mittel gegen Wanderratten in der Kanalisation“, gemäß § 10c BSeuchG durch das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin vorgeesehen. Das Erscheinen betr. Mittelliste ist für 2000 avisiert.

Für weitere Produkte, zwei Festköder und ein Portionsbeutel mit den Rodentiziden Bromadiolon und Difenacoum, ist die Prüfung mit dem Nachweis der Wirksamkeit unter Verhältnissen der Kanalisation abgeschlossen. Für vier Produkte, zwei Festköder und zwei Portionsbeutel mit den Rodentiziden Difenacoum und Difenacoum plus Sulfachinoxalin steht die Erprobung der Wirksamkeit noch aus. Es ist vorgeesehen, als wirksam befundene Produkte in einem Nachtrag zur 14. Ausgabe der Wirbeltiermittelliste in 2001 aufzunehmen.

Schlussbetrachtung

Der Ende 1998 aufgenommene Impuls, für die Nagetiermittelprüfung gemäß § 10c Bundes-Seuchengesetz den Anwendungsbereich „Wanderratten in der Kanalisation“ einzuführen mit dem Ziel, für behördlich angeordnete Maßnahmen annähernd geeignete Mittel listen lassen zu können, ließ sich innerhalb von drei Jahren in die Praxis umsetzen. Das Verfahren der Laborprüfung ist in diesem Zeitraum verfeinert worden und somit ausgereifter, als es zum Zeitpunkt der Aufnahme praktischer Erprobung war. Die Umsetzung des Prüfverfahrens in eine Prüfrichtlinie steht noch aus.

Literatur

- Becker, K. (1972): Zur Technik der Rattenbekämpfung in Kanalanlagen. DpS. 24, 13 – 17
- Becker, K. u. G., Schulze (1981): Rattenbekämpfung als öffentliche Aufgabe. Pentagon Publishing GmbH, Friedrichsdorf
- Berendes, K.-H., Endepols, St., Iglisch, I., Lauenstein, G., Rothert, A., Schuster, W. u. U. Zellentin (1992): Richtlinie für die Prüfung von Nagetierbekämpfungsmitteln gegen Wanderratten. Reihe 9-3.2 BBA. Saphir Verlag, Ribbesbüttel
- Iglisch, I. (1998): Einsatz von wirksamen Mitteln zur Bekämpfung von Wanderratten in Kanalisationsanlagen auf behördliche Anordnung gemäß § 10c Bundes-Seuchengesetz. Umweltmedizinischer Informationsdienst 1, 14 – 16

Iglisch, I. (1998): Prüfung von Mitteln gemäß § 10c Bundes-Seuchengesetz ist möglich; Wanderratten in der Kanalisation. DpS. 50 (3), 15 – 16

Iglisch, I. (2000): Wanderratten verschleppen Fraßgiftköder. DpS. 52 (5), S. 34

Schulze, G. (1981): Zur Problematik der Rattenbekämpfung in der Kanalisation. In I. Iglisch: Aktuelle Probleme der Bekämpfung und Abwehr von Ratten und Hausmäusen. Pentagon Publishing GmbH, Frankfurt

Schuster, W. (1978): Die Rattenbekämpfung in Kanalisationsanlagen von Städten und Gemeinden – eine epidemiologische Notwendigkeit. Z. ges.Hyg. 24, 922 – 926

Sy, M. (1959): Zentrale Rattenbekämpfung im Kanalisationssystem der Stadt Viersen. Stadthygiene 8.

Dr. Ingram Iglisch, Umweltbundesamt, Fachgebiet IV 1.5 „Wirksamkeits- und Anwendungsprüfung von Schädlingsbekämpfungsmitteln nach § 10c Bundes-Seuchengesetz“, Corrensplatz 1, 14195 Berlin
e-mail: ingram.iglisch@uba.de

Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes jetzt im Internet

Das Umweltbundesamt präsentiert im Internet unter

<http://www.umweltbundesamt.de/HBM-Kommission.htm>

die Arbeit der Kommission „Human-Biomonitoring“. Es werden die Aufgaben, die Zusammensetzung und die Definitionen der Referenz- und Human-Biomonitoring-(HBM)-Werte dargestellt. Die derzeit gültigen Referenzwerte für Blei im Blut, Cadmium in Blut und Urin, Quecksilber in Blut und Urin, Pentachlorphenol in Serum und Urin, für PCB-138, -153, -180, Summe-PCB, β -HCH und HCB in Blut und Plasma sowie für PCB und Organochlorverbindungen in Frauenmilch sind tabellarisch dargestellt. Die bisher abgeleiteten HBM-Werte für Blei im Blut, Cadmium im Urin, Quecksilber in Blut und Urin sowie für PCP in Serum und Urin sind ebenfalls im Überblick aufgeführt. Weitere Informationen sind der aufgeführten Publikationsliste zu entnehmen.

Das Human-Biomonitoring (HBM) spielt bei Bewertungsfragen in der Umweltmedizin und für die Beurteilung der korporalen Schadstoffbelastung der Bevölkerung sowie von Personengruppen und Einzel-

personen eine wesentliche Rolle. Zur Klärung grundsätzlicher und praktischer Fragen im Bereich des HBM wurde 1992 die gemeinsame Kommission „Human-Biomonitoring“ des damaligen Bundesgesundheitsamtes (BGA) und des Umweltbundesamtes (UBA) gegründet. Seit Auflösung des BGA durch das Gesetz über die Neuordnung zentraler Einrichtungen des Gesundheitswesens (Gesundheitseinrichtungen-Neuordnungs-Gesetz – GNG) im Jahre 1994 wurde das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des BGA Teil des UBA und die HBM-Kommission somit eine Kommission ausschließlich im Geschäftsbereich des UBA. In einem Turnus von drei Jahren (zuletzt 1999) erfolgt die Neu- und Wiederberufung der Mitglieder, die Bundes- und Landesbehörden, Universitäten, Hygiene-Instituten und Kliniken angehören. Neben den Mitgliedern sind Vertreter der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG), des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) und Mitarbeiter des Umweltbundesamtes ständige Gäste sowie themenbezogene Sachverständige beratende Gäste der Kommission.

Wirkung kleiner Strahlendosen

Die Wirkung niedriger Strahlendosen wird sowohl in der Fachwelt als auch in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert. Diese Kontroverse wird häufig kaum verstanden und als verwirrend erfahren. Es wird daher versucht, den wissenschaftlichen Kenntnisstand kurz darzustellen, Unsicherheiten zu benennen und Gründe für die kontroverse Diskussion aufzuzeigen.

Definition des Begriffs „niedrige Strahlendosis“

Unter niedrigen Strahlendosen werden in der Regel Dosen bis zu etwa 200 Millisievert (mSv) verstanden. Diese Größenordnung entspricht etwa der durchschnittlichen lebenslangen, persönlichen Strahlenexposition durch natürliche Quellen. Diese beträgt in Deutschland etwa 2,4 mSv pro Jahr. Aus der Medizin, der Kerntechnik und anderen Anwendungen ionisierender Strahlen kommen zur natürlichen Exposition noch bis zu 2 mSv pro Jahr hinzu.

Unterhalb dieser an der natürlichen durchschnittlichen Strahlenexposition orientierten Dosis von 200 mSv, bei einer angenommenen mittleren Lebenserwartung von 80 Jahren, treten auch bei akuter Exposition keine deterministischen Strahlenwirkungen wie Hautrötungen, Blutarmut oder Trübung der Augenlinse auf. Dies gilt nicht für die sogenannten stochastischen – zufallsabhängigen – Strahlenwirkungen. Darunter werden zusätzliche Leukämie und Krebserkrankungen, die erst viele Jahre oder Jahrzehnte nach der Bestrahlung auftreten, sowie zusätzliche genetische Schäden bei den Nachkommen bestrahlter Personen verstanden. Grundsätzliche strahlenbiologische Erkenntnisse lassen den Schluss zu, dass es keine Strahlendosis ohne Wirkung gibt.

Epidemiologische Erkenntnisse bei Krebserkrankungen strahlenexponierter Personen

Krebserkrankungen als Folge stochastischer Strahlenwirkung lassen sich bei strahlenexponierten Personengruppen nur mit Hilfe epidemiologisch-statistischer Methoden dadurch nachweisen, dass sie in einer bestrahlten Personengruppe häufiger auftreten als in einer vergleichbaren, jedoch unbestrahlten Kontrollgruppe. In ihrem klinischen Erscheinungsbild lassen sich spontane, durch Strahlen bedingte Krebserkrankungen und genetische Schäden nicht unterscheiden. Abschätzungen zum stochastischen Strahlenrisiko wurden für verschiedene Personengruppen vorgenommen, die in der Vergangenheit aus medizinischen Gründen (radiologische und nuklearmedizinische Diagnostik, Strahlentherapie), durch ihre Berufstätigkeit (Radiologen, Bergleute, Beschäftigte in kerntechnischen Anlagen etc.) oder durch Atombombenexplosionen (Hiroshima und Nagasaki, Marshall-Inseln, Semipalatinsk) einer erhöhten Strahlung ausgesetzt waren und bei denen vermehrt Krebsfälle aufgetreten sind.

Für die Ableitung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen für stochastische Strahlenwirkungen haben sich die Studien über japanische Atombomben-Überlebende als am besten geeignet erwiesen. Hier war eine Bevölkerung betroffen, die alle Altersklassen und Personengruppen mit sehr unterschiedlichen Dosisbelastungen umfasst. Zudem blickt man mittlerweile auf einen langen Beobachtungszeitraum zur Krebsauslösung zurück.

Die Daten der Überlebenden der Atomexplosionen weisen auf eine mit der Dosis zunehmende Leukämie- und Krebshäufigkeit hin. Während die durch Krebs verursachten Todesfälle für einzelne Krebsarten und Krebs insgesamt durch eine lineare

Dosis-Effekt-Beziehung dargestellt werden können, gilt für Leukämien eher eine linear-quadratische, d.h. eine überproportionale Abhängigkeit. Mit kleiner werdender Dosis verringert sich die Krebshäufigkeit. Epidemiologische Studien erfordern dann einen zunehmenden Größenumfang, um diesen Effekt noch vor dem Hintergrund der spontanen Erkrankungshäufigkeit statistisch zeigen zu können. Zur Bestimmung des allgemeinen strahlenbedingten Krebsrisikos liegt die untere Nachweisgrenze auch bei den sehr großen Studien an den Atombombenopfern in Japan zwischen 50 und 100 mSv. Für einige wenige Tumore konnte in anderen Studien wegen der relativ niedrigen spontanen Erkrankungsrate ein strahlenbedingtes Risiko zwischen 20 und 100 mSv nachgewiesen werden. Hierzu zählen Schilddrüsenkrebs und Leukämien bei Kindern sowie die Krebsinduktion bei Kindern nach einer Bestrahlung während der Schwangerschaft. Wegen der relativ geringen Zahl erkrankter Personen in den Gruppen mit niedriger Exposition ist die Abschätzung des Risikos im Bereich kleiner Dosen mit großen Unsicherheiten behaftet.

Strahlenbiologische Befunde zur Klärung der Wirkung kleiner Strahlendosen

Bei Dosen unter 20 mSv lässt sich durch epidemiologische Studien eine Strahlenwirkung nicht nachweisen, weil der Unterschied in den Erkrankungshäufigkeiten bei bestrahlten und unbestrahlten Personengruppen sehr klein wird. Um plausible Aussagen zum Verlauf der Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der Dosis Null und der epidemiologischen Nachweisgrenze vornehmen zu können, muss auf strahlen- und molekularbiologische Befunde zur Krebsauslösung zurückgegriffen werden. Von großer Bedeutung für die Krebsauslösung sind die zellbiologischen Erkenntnisse, wie Körperzellen Strahlenschäden erkennen und gegebenenfalls reparieren können. Wird eine Schädigung nicht richtig erkannt und/oder schlägt die Reparatur fehl und kann eine Zelle trotz dieser Fehler überleben, so kann aus dieser nun genetisch veränderten Zelle potenziell eine Krebserkrankung entstehen. Im weiteren Verlauf der Krebsentstehung sind dann weitere

Mutationen in diesen veränderten Zellen notwendig, die von der ersten mutierten Zelle zum klinischen Krankheitsbild Krebs führen. Die Zahl der notwendigen genetischen Veränderungen bis zur vollständigen Bösartigkeit eines Krebses ist von Tumor zu Tumor unterschiedlich. Strahleninduzierte Tumore können von spontan entstandenen Tumoren nicht anhand zellulärer Veränderungen unterschieden werden. Dieses Ansammeln genetischer Veränderungen kann sowohl spontan als auch durch Strahlung oder durch Chemikalien ausgelöst werden.

Der Ursprung einer Krebserkrankung aus einer geschädigten Zelle spricht für eine lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung ohne Schwellendosis. Die Mehrstufigkeit der Krebsentstehung und zelluläre Reaktionsmechanismen – wie die mögliche Reparatur von Strahlenschäden – sprechen dagegen eher für eine nach oben gekrümmte Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Aus Tier- und Zellkulturversuchen liegen Ergebnisse vor, die von der linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung abweichen. Es wurden sowohl relativ stärkere Effekte bei kleinen Dosen im Vergleich zu hohen Dosen, als auch relativ schwächere Effekte beschrieben. Die überwiegende Mehrzahl der experimentellen Erkenntnisse ist aber mit der linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung vereinbar.

Berücksichtigung von epidemiologischen und strahlenbiologischen Erkenntnissen zur Risikoabschätzung

Das international abgestimmte Strahlenschutzkonzept geht davon aus, dass jede Strahlendosis das Risiko für Krebs und genetische Schäden erhöht. Die Krebshäufigkeit und die Häufigkeit genetischer Schäden nimmt proportional mit der Dosis zu; eine Schwellendosis kann nicht unterstellt werden.

Diese lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung wird jedoch nicht von allen Strahlenschutz-Experten getragen. Es werden sowohl Schwellendosis-Konzepte als auch stärkere Wirkungen kleiner Strahlendosen diskutiert. Die bisher vorliegenden biomedizinischen Erkenntnisse sind jedoch nicht ausreichend, um diese Frage abschließend

beantworten zu können. Die überwiegende Mehrzahl aller epidemiologischen sowie experimentellen Untersuchungen stimmten mit einer linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung überein. Im Strahlenschutz wird daher weiterhin von der linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung als der plausibelsten Hypothese ausgegangen. Unterstützung findet diese Hypothese in der Einfachheit des linearen Prinzips und der Praktikabilität in der Anwendung. Vom linearen Dosis-Wirkungs-Prinzip für kleine Strahlendosen abweichende Hypothesen implizieren eine Sicherheit der Erkenntnis, die derzeit nicht gegeben ist.

Die Kontroverse zur Wirkung kleiner Strahlendosen

Im streng naturwissenschaftlichen Sinn können sichere Aussagen zur Strahlenwirkung nur für den Dosisbereich gemacht werden, in dem Strahlenwirkungen beobachtet werden können. Der Strahlenschutz erfordert aber Aussagen auch für den Dosisbereich zwischen der Dosis „Null“ und den ersten Beobachtungswerten. Um strahlenschutzrelevante Aussagen für diesen Dosisbereich machen zu können, müssen – auf plausible Modellannahmen gestützte – näherungsweise Bestimmungen vom Beobachtungsbereich zum Nullpunkt vorgenommen werden. Der Grad der Unsicherheit der Risikoabschätzung im Beobachtungsbereich und der Grad der

Unsicherheit in den Modellannahmen muss sich im konservativen Charakter dieser Extrapolation niederschlagen.

Der Umgang mit Unsicherheiten in der wissenschaftlichen Erkenntnis und der Modellbildung sowie die Frage, wie konservativ die Risikoabschätzung sein muss, um ausreichende Sicherheit zu gewährleisten, ist der eigentliche Gegenstand der wissenschaftlichen Kontroverse. Damit ist die in der Öffentlichkeit oft als verwirrend wahrgenommene Auseinandersetzung zwischen Experten vom Grundsatz her nicht ein Streit um wissenschaftliche Erkenntnisse und Modelle, sondern vielmehr einer über den Umgang mit Unsicherheiten und Nichtwissen. Die wissenschaftliche Kontroverse spiegelt den gesellschaftlichen Konflikt des Umgangs mit Risiken wider und verdeutlicht damit die Vielfalt der auch in wissenschaftlichen Diskursen zutage tretenden subjektiven Wahrnehmungen von Risiken.

Kontakt:

Helmut Jahraus

Bundesamt für Strahlenschutz,

Institut für Strahlenhygiene,

Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleißheim

Tel: +49 (89) 316 03 - 275

Fax: +49 (89) 316 03 - 270

e-mail: HJahraus@BfS.de

Schutz vor nichtionisierender Strahlung

Elektrische und magnetische bzw. elektromagnetische Felder sowie die optische Strahlung, zu der die Infrarotstrahlung (IR) und die ultraviolette Strahlung (UV) gehören, bilden den Bereich der nichtionisierenden Strahlung (NIR).

Durch die fortschreitende technische Entwicklung ist die Bevölkerung in immer größerem Umfang vor allem niederfrequenten Feldern der Energieversorgung und hochfrequenten Feldern drahtloser Kommunikationssysteme ausgesetzt. Das heutige Freizeitverhalten in der Sonne und der zunehmend in Mode kommende „Wellness“-Bereich mit ansteigender Solariennutzung führen darüber hinaus zu einem Anstieg der UV-Belastung. Um den Schutz der Bevölkerung vor negativen Auswirkungen dieser Einflüsse zu gewährleisten, werden vom BfS Strahlenschutzempfehlungen und Informationen für die Bevölkerung erarbeitet. Diese beruhen auf gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen über gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Schädigungen, die infolge der Wirkung nichtionisierender Strahlung auftreten. Daneben ist weiter abzuklären, ob gesundheitlich bedeutsame Langzeiteffekte aufgrund chronischer schwacher Expositionen zu erwarten sind.

Nichtionisierende Strahlung umfasst ein Frequenzspektrum, das vom natürlichen Erdmagnetfeld bis zum ultravioletten Licht reicht.

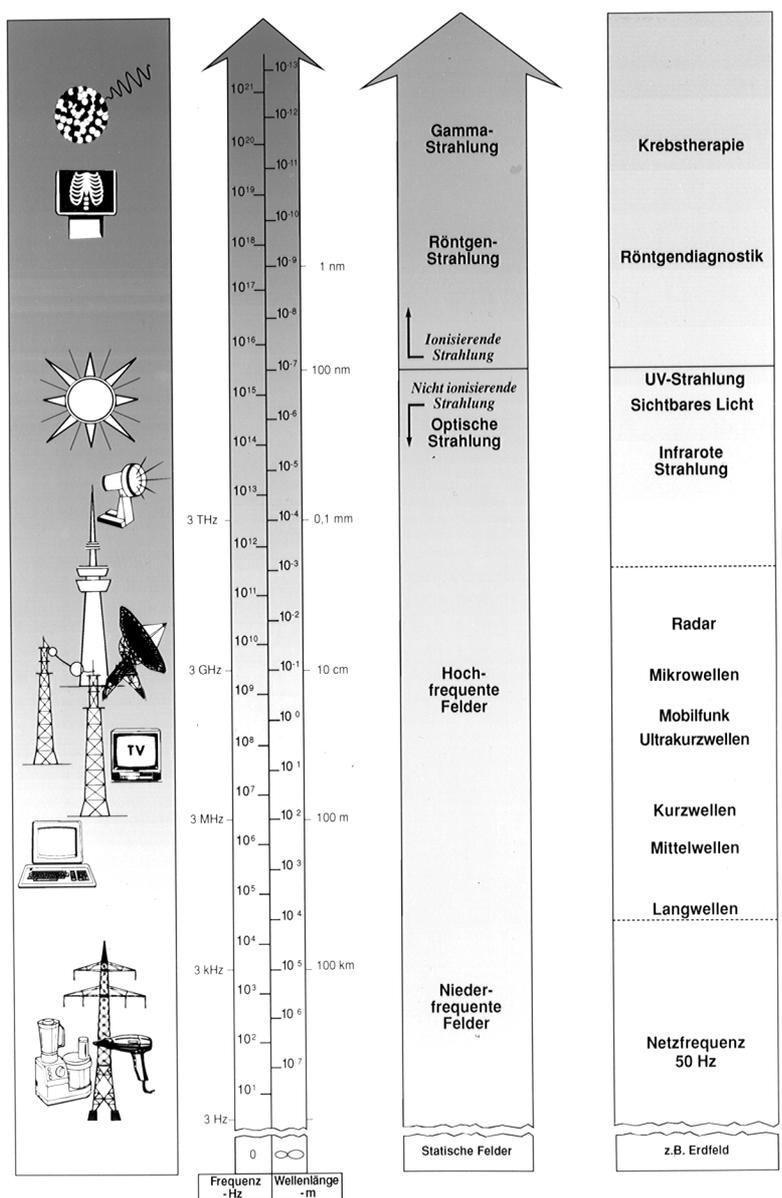


Abbildung 1: Elektromagnetisches Spektrum mit Feldquellen

Da noch nicht alle Fragen wissenschaftlich zufriedenstellend beantwortet werden können, wurden in den geltenden Grenzwertempfehlungen zum Teil erhebliche Reduktionsfaktoren berücksichtigt. Gleichzeitig werden Anstrengungen unternommen, um durch Forschung die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu erweitern. Aufbauend auf einem ständigen nationalen wie internationalen Wissensaustausch, werden im internationalen Konsens Grenzwertempfehlungen geprüft, an die wissenschaftlichen Erkenntnisse angepasst und ausgesprochen.

Niederfrequente Felder

Im Alltag ergibt sich die Exposition der Bevölkerung im niederfrequenten Bereich hauptsächlich aus den elektrischen und magnetischen Feldern, die durch Stromversorgung und elektrifizierte Verkehrssysteme wie Eisenbahnen entstehen. Kenntnisse über akute Effekte und ihre gesundheitlichen Auswirkungen bilden die Basis des Grenzwertkonzepts.

Ob Felder bei chronischer Exposition zu Erkrankungen wie Krebs führen, wird kontrovers diskutiert. Eine Voraussetzung für die Entstehung von Krebs ist die Schädigung des Erbguts, der DNS. Substanzen, die solche Schäden bewirken können, bezeichnet man als genotoxisch. Nach dem derzeitigen Stand des Wissens sind niederfrequente Felder nicht genotoxisch.

In zahlreichen Zell- und Tierstudien wurde untersucht, ob niederfrequente Magnetfelder einen indirekten Einfluss auf den Verlauf von Krebserkrankungen haben, indem sie Schädigungen der DNS begünstigen oder die Entwicklung der Krankheit beschleunigen. Die Bewertung der Studien ergibt, dass bislang kein solcher Einfluss nachgewiesen werden konnte.

Die Ergebnisse einzelner Untersuchungen sind häufig widersprüchlich. Eine unabhängige Reproduktion der Ergebnisse ist aber für eine strahlenhygienische Bewertung notwendig. Einzeleffekte können aus wissenschaftlicher Sicht keine Basis für Expositionsgrenzwerte darstellen.

Neben den Laboruntersuchungen wurden zahlreiche epidemiologische Studien über

einen möglichen Zusammenhang zwischen Krebs und einer Magnetfeldexposition durchgeführt. Während die Bestimmung der elektromagnetischen Strahlung im häuslichen Umfeld in früheren Studien zumeist indirekt erfolgte, z.B. über Abstandsmessungen zu Hochspannungsleitungen, wurden die Magnetfelder im Wohnbereich der Studienteilnehmer in jüngeren Untersuchungen meistens direkt gemessen. Insbesondere die Ergebnisse dieser neueren, technisch verbesserten Studien sprechen insgesamt eher gegen eine Beziehung zwischen Magnetfeldern und z.B. Leukämie bei Kindern.

Die Ergebnisse einer epidemiologischen Studie in Deutschland, die über den Umweltforschungsplan des BMU gefördert wurde, und Studien in anderen europäischen Ländern werden unser Wissen über mögliche Risiken weiter verbessern.

Wechselnde Magnetfelder (in der Abbildung: B) induzieren Wirbelströme im elektrisch leitenden Gewebe. Solche Ströme können, je nach Höhe, zur Reizung von Nerven und Muskeln bis hin zu Herzkammerflimmern führen. Die zulässige Stromdichte von 2 mA/m^2 liegt weit unterhalb der Schwellenwerte für akute Gesundheitsgefährdungen.

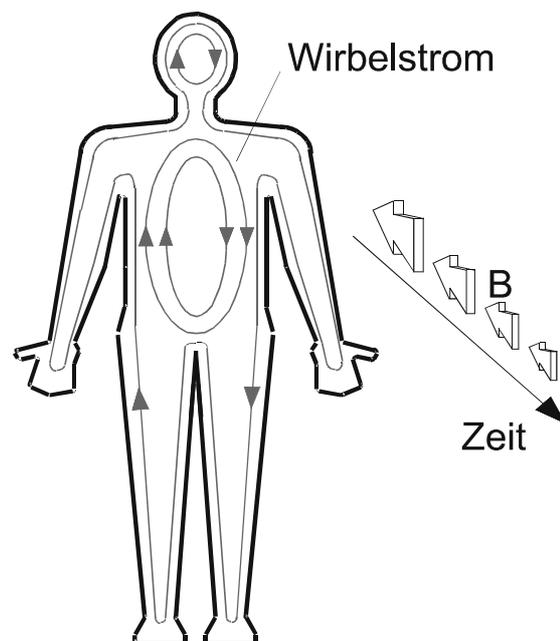


Abbildung 2: Mensch mit induzierten Wirbelströmen

Hochfrequente Felder

Hochfrequente elektromagnetische Felder in unserem Alltag kommen hauptsächlich bei Anwendungen vor, die zur drahtlosen Informationsübertragung bei Radio, Fernsehen oder Funk verwendet werden.

Eine der großen technischen Veränderungen unserer Zeit ist die Einführung mobiler Telekommunikationssysteme. Angesichts der großen Verbreitung dieser Systeme wächst die Besorgnis in der Bevölkerung über mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen durch die hochfrequente Strahlung sowohl der Handys als auch vor allem der Basisstationen.

Wirkungsmechanismen hochfrequenter Felder

Die Energie der Hochfrequenzstrahlung wird im Gewebe absorbiert und verursacht eine Erwärmung. Während diese Wärmewirkung gut untersucht und unumstritten ist, werden die sogenannten nichtthermischen Wirkungen von Hochfrequenzfeldern kontrovers diskutiert. Darunter versteht man Effekte, die nicht mit einer Erwärmung erklärt werden können. Bisher wurden diese Effekte überwiegend im Labor beobachtet. Im Vordergrund stehen hier modulierte Hochfrequenzfelder, wie sie auch bei der Mobilfunkkommunikation eingesetzt werden. Die berichteten Effekte, z.B. auf Zellmembranen, und das Wachstumsverhalten von Zellkulturen sind teilweise widersprüchlich und lassen sich häufig nicht reproduzieren. Eine Einschätzung, ob gesundheitsschädigende Wirkungen durch nichtthermische Effekte zu erwarten sind, kann daher nicht aufgrund einzelner Studienergebnisse erfolgen, sondern, wie bei niederfrequenter Strahlung, auf einer Übersicht und Bewertung aller bisherigen Forschungsergebnisse. Eine solche Bewertung wird u.a. von der Strahlenschutzkommission (SSK) und von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) vorgenommen. Gefahren durch nichtthermische Effekte sind nach Einschätzung dieser Institutionen nach derzeitigem Kenntnisstand und bei Einhaltung der Grenzwerte nicht zu erwarten.

Grenzwerte für Mobilfunk

Parameter für Maßnahmen zum Schutz vor hochfrequenten elektromagnetischen Feldern ist die Gewebeerwärmung. Erst bei einer Erhöhung der Körpertemperatur um deutlich mehr als 1 °C konnten in wissenschaftlichen Untersuchungen gesundheitlich bedeutende Beeinträchtigungen gezeigt werden.

Die Absorption von Energie im Gewebe aufgrund der Hochfrequenzstrahlung wird durch die spezifische Absorptionsrate (SAR) beschrieben. Sie gibt an, welche Leistung pro Kilogramm (W/kg) aufgenommen wird und bestimmt die Temperaturerhöhung.

International wird empfohlen, die zulässige Belastung für die Bevölkerung auf maximal 0,08 W/kg (gemittelt über den ganzen Körper) zu begrenzen. Damit werden nach dem heutigen Wissensstand gesundheitliche Gefahren ausgeschlossen. Von diesem Wert ausgehend können die maximal zugelassenen Feldstärkewerte, z.B. in der Umgebung von Basisstationen, bestimmt werden. Die hierfür in Deutschland gültigen Regelungen basieren auf Empfehlungen der ICNIRP.

In vielen Situationen werden vor allem einzelne Körperteile elektromagnetischen Feldern ausgesetzt. Beim Telefonieren mit Handys ist z.B. der Kopfbereich betroffen. Da bei einer solchen Teilkörperexposition hohe lokale Werte der SAR auftreten können, während die SAR für den gesamten Körper kaum erhöht ist, wurden zusätzlich Teilkörpergrenzwerte festgelegt. Bei den Teilkörpergrenzwerten wird berücksichtigt, dass v.a. die Blutzirkulation zu einem raschen Temperaturengleich zwischen den Geweben führt. Der empfohlene Teilkörpergrenzwert für den Kopf beträgt 2 W/kg und muss über jeweils 10 Gramm Körpergewebe – das entspricht ungefähr der Masse des Auges – gemittelt werden.

Hinsichtlich der Mobilfunkkommunikation ist festzustellen, dass die Sendeleistungen von Basisstationen so gering sind, dass keine gesundheitlichen Gefahren für die Anwohner durch thermische Effekte bestehen. Die beim Telefonieren mit einem Handy absorbierte Leistung ist zumeist um

ein Vielfaches größer. Messungen und Berechnungen an marktüblichen Handytypen, die vom BfS 1998 veranlasst wurden, haben gezeigt, dass die von ICNIRP und der Strahlenschutzkommission empfohlenen Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung eingehalten werden. Es konnten auch hier bisher keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei der Nutzung dieser Geräte nachgewiesen werden.

Die festgelegten Grenzwerte entsprechen dem aktuellen Stand gesicherter und anerkannter Forschung. Weiterentwicklungen in der biophysikalischen Analytik ebenso wie neu aufkommende Anwendungen in der Technik machen es aber erforderlich, den Wissensstand ständig zu prüfen und gegebenenfalls auf eine Änderung der Grenzwerte hinzuwirken.

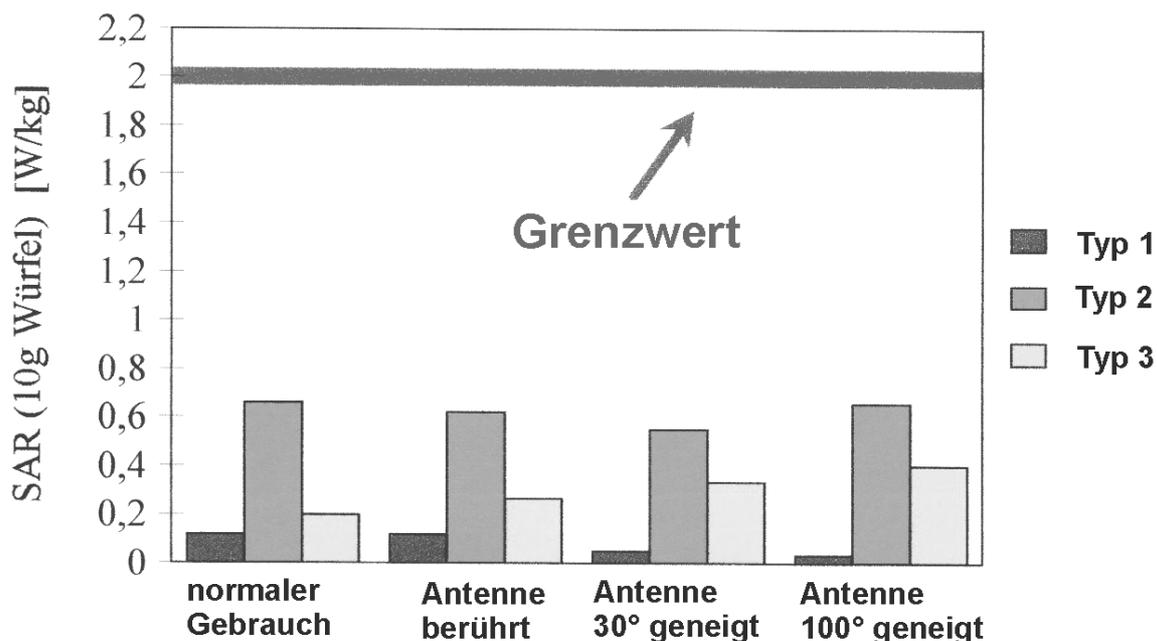


Abbildung 3: Maximale Energieabsorption bei Nutzung von drei unterschiedlichen Mobiltelefontypen, abhängig von der Gebrauchshaltung

Kontakt: Helmut Jahraus
 Bundesamt für Strahlenschutz,
 Institut für Strahlenhygiene,
 Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleißheim
 Tel: +49 (89) 316 03 - 275
 Fax: +49 (89) 316 03 - 270
 e-mail: HJahraus@BfS.de

Kasuistik: Schädlingsbekämpfung mit Diazinon

[O,O-diethyl O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) phosphorothiate]

Eine Frau leidet seit dem Einzug in eine Wohnung unter Gesundheitsbeschwerden, die sie in Zusammenhang mit dem Aufenthalt in ihrer Wohnung bringt, zumal auch ihr Freund bei Aufenthalt in der Wohnung ähnliche Gesundheitsbeschwerden entwickelt. Bei einer Ortsbesichtigung wird durch das Gesundheitsamt im März 1998 eine Geruchsbelästigung festgestellt.

Mögliche Ursachen:

1. Aus einem Versorgungsschacht in der Küche kam ein undefinierbarer Geruch. In diesem Schacht befand sich ein Abwasserrohr, ein fettiges, schwarzußiges Kaltwasserrohr, ein Warmwasserrohr sowie eine Zirkulationsleitung und ein Stromkabel.
2. In der Wohnung hatte kurz nach dem Einzug der Frau eine Schädlingsbekämpfung gegen Speckkäfer stattgefunden. Nach Angaben der Schädlingsbekämpfungsfirma wurde der Wirkstoff Deltamethrin im Sprühverfahren eingesetzt.

Auf den Scheuerleisten und auf dem Einrohrheizsystem war eine gelbliche Verfärbung und ein strenger Geruch wahrnehmbar. Bei der Reinigung kam es zu geschwollenen Augenlidern, Tränensäcken und Tränenfluss. In einer Staubsaugerbeutelprobe ließ sich im Hausstaub kein Deltamethrin nachweisen (kleiner als Bestimmungsgrenze). Bei weitergehenden Staubuntersuchungen konnte die Substanz Diethylhexyl-phthalat nachgewiesen werden. PCB-Messungen ergaben unbedenkliche Werte. Im Juni 1998 wurde bei einer Ortsbesichtigung über eine Geruchsprobe der typische Geruch von Diazinon festgestellt, der dann auch in einer Konzentration von 640 mg/kg Staub gemessen wurde. Möglicherweise entstand die Verwechslung durch den Schädlingsbekämpfer.

Die Frau und ihr Freund wurden umweltmedizinisch untersucht.

Symptome/Verlauf:

Im Vordergrund der Symptomatik stehen bei beiden Patienten geschwollene Nasenschleimhäute, tränende Augen, Reizhusten, vermehrtes Schwitzen, nächtliche Erstickungsanfälle, die bis zur Notaufnahme in einem Krankenhaus führten. Der Freund schildert, dass er nachts aufwacht, da der Mund ganz trocken, die Zunge geschwollen sei, er habe einen trockenen Hals und Kratzen im Hals, er müsse dann regelmäßig etwas trinken, um überhaupt weiterschlafen zu können. Morgens habe er brennende Augen. 1-2 Stunden nach Verlassen der Wohnung seien die Symptome abgeklungen. Diese Symptome treten nicht auf, wenn er in seiner eigenen Wohnung übernachtet.

Hinweise:

Zur Einschätzung von Gesundheitsbeeinträchtigungen ist der vollständige Name des Mittels, Herstellerangaben, -adresse und mögliche Artikel- oder Chargennummer von erheblicher Bedeutung. Oft klingen Namen sehr ähnlich oder Wirkstoffe werden ausgetauscht. Nach Möglichkeit sollte das vollständige Etikett des Produktes aktenkundig werden. Eine Diazinonkonzentration von 640 mg/kg Staub ist ein verhältnismäßig hoher Wert. Ohne Biomonitoring ist eine Expositionsabschätzung allein aus dem staubgebundenen Diazinon schwierig. Der MAK-Wert liegt bei 0,1 mg/m³ Luft, der ADI-Wert liegt bei 0,002 mg/kg KG.

Dass die Gesundheitsbeschwerden der Patienten durch Diazinon verursacht wurden, ist nicht mit letzter Sicherheit beweisbar, zumal die geschilderte Symptomatik bisher nicht als für Diazinon typisch geschildert wurde. Aber ein Zusammenhang wird nach unserem Einstufungsverfahren als möglich angesehen.

Dokumentations-Zentrum: Vergiftungen, Produkte, Umweltmedizin. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Thielallee 88-92, 14195 Berlin, e-mail: giftdok@bgvv.de

Kasuistik: Bleichsalbe

Name/Schadstoff:

Bleichsalbe - Quecksilberintoxikation -

Betroffene: mehrere Familienmitglieder

Hergang:

Durch den chronischen Gebrauch einer Bleichsalbe mit ca. 380 mg Quecksilber/g Salbe bei einer Familie aus dem osteuropäischen Raum (4 Kinder, 5-10 Jahre und zwei Frauen) stiegen die Hg-Urinwerte auf 50-180 max. 540 µg/l (bei letzterem Blutwert 94 µg/l) an.

HBM-II-Werte (=Interventionswerte) der Humanbiomonitoring-Kommission: Hg im Vollblut = 15 µg/l, Hg im Urin = 25 µg/l.

In der Raumluft wurden Werte von 1,8 und 1,99 µg/m³ und in Wischproben 0,1-1,2 µg/10 cm² ermittelt.

Tolerierbarer Quecksilbergehalt in der Luft: 1 µg/m³ (WHO-Wert - air quality guidelines for europe)

Symptome und Verlauf:

Die Kinder zeigten Konzentrationsstörungen, Nervosität, z.T. Aggressivität, Kopfschmerzen, schnelle Ermüdbarkeit, daneben Bauchschmerzen, Übelkeit.

Die Erwachsenen klagten über zunehmende Nervosität, Kopfschmerzen, Reiz-

barkeit, depressive Verstimmung, Schlafstörung, daneben Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme.

Nach Expositionsstop zeigten weitere Kontrollen stetige Verringerungen der Quecksilberkonzentrationen.

Hinweis:

Quecksilber ist bereits bei Zimmertemperatur flüchtig, verdampft aber relativ langsam. Bei Inhalation beträgt die Resorptionsrate ca. 80%.

Die dermale Resorption ist schlecht, bei der Anwendung in Salbenform (feinste Verteilung von metallischem Quecksilber und z.T. Bildung von Quecksilberoleat) wird es wesentlich besser resorbiert.

Bei unklarer Schwermetallbelastung sollte an einen ungewöhnlichen Eintrag wie beispielsweise Kosmetika aus Jugoslawien gedacht werden.

Dokumentations-Zentrum: Vergiftungen, Produkte, Umweltmedizin. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Thielallee 88-92, 14195 Berlin, e-mail: giftdok@bgvv.de

Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden

Die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes hat einen „Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden“ herausgegeben. Der Leitfaden wendet sich an Lehrer, Schüler und Eltern als direkt oder indirekt Betroffene auf der einen Seite, sowie an die Schulträger und die in Schulaufsichtsbehörden, Bauämtern, Gesundheits- und Umweltämtern für den

Schulbereich verantwortlichen Personen auf der anderen Seite. Der Leitfaden bietet auch Informationen für alle Berufsgruppen, die an der Planung, Errichtung, Renovierung oder Sanierung von Schulgebäuden beteiligt sind. Das Inhaltsverzeichnis verdeutlicht die Aktualität und Praxisrelevanz dieses Leitfadens.

Kapitel	Inhalt
Allgemeiner Teil	I Einführung, Zielsetzung I-1 Ziele und Zielgruppen, Aufbau des Leitfadens I-2 Derzeitige Situation an deutschen Schulen I-3 Abgrenzung II Begriffe und Regelungen III Weiterführende Literatur
Teil A Hygienische Anforderungen im praktischen Schulbetrieb	A-1 Allgemeine hygienische Anforderungen A-2 Reinigungsmaßnahmen A-3 Lüftungsanforderungen A-4 Kleine Baumaßnahmen und Renovierungen A-5 Werkstätten, Laborräume und Lehrküchen A-6 Kopierer, Druckgeräte und PC
Teil B Für den Schulbereich relevante Schadstoffe und Schadstoffgruppen	B-1 Anorganische Gase B-2 Flüchtige organische Verbindungen („VOC“) B-3 Formaldehyd B-4 Schwerflüchtige organische Verbindungen („SVOC“) B-5 Staub B-6 Faserstäube B-7 Mikroorganismen, „MVOC“, natürliche Allergene B-8 Strahlenbelastungen (Radon)
Teil C Bauliche und raumklimatische Anforderungen	C-1 Bauliche Anforderungen, Ausstattung von Räumen C-1.1 Rohbau C-1.2 Aus- und Umbau C-1.3 Raumausstattung C-2 Gebäudeklima C-2.1 Allgemeine physiologische Anforderungen C-2.2 Bautechnische Anforderungen C-2.3 Lüftungstechnik
Teil D Vorgehensweisen in Beschwerdefällen	D-1 Grundsätzliche Vorgehensweisen D-2 Fallbeispiele D-2.1 Mineralfasern aus abgehängter Deckenkonstruktion D-2.2 Deckenleuchtenkondensator D-2.3 Chlornaphthalin in Schulpavillons D-2.4 Unbehagliches Raumklima in einem Schulzentrum
Teil E Sanierungsrichtlinien und -verfahren	E-1 Asbest E-2 Polychlorierte Biphenyle E-3 Pentachlorphenol
Anhänge	Anhang 1: Presse-Information des Umweltbundesamtes Nr. 21/99 „Reinigung in Schulgebäuden nicht vernachlässigen“ Anhang 2: Reinigungsplan in Schulen Anhang 3: Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht, GUV 19.16, Ausgabe 1998 Anhang 4: Stichwortverzeichnis

Der Leitfaden liegt als Download-Version im Internet unter <http://www.umweltbundesamt.de/>, Rubrik Veröffentlichungen vor.