

UMWELTMEDIZINISCHERINFORMATIONSDIENST



ROBERT KOCH INSTITUT



In dieser Ausgabe finden Sie:

	<u>Seite</u>
Editorial	3
<i>Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit</i> Aktivitäten zur Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit	4
<i>Tagungsbericht</i> Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft ¹	6
<i>Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes</i> Referenz- und Human-Biomonitoring-(HBM)-Werte	9
<i>RKI-Kommission</i> Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin	13
Häufigkeit diagnostischer nuklearmedizinischer Untersuchungen in Deutschland und die damit verbundene Strahlenexposition	16
Die deutsche Uranbergarbeiter-Kohortenstudie	18
<i>Anfrage an das UBA</i> Wie ist eine Belastung von Roh- und Trinkwasser mit Vinylchlorid und 1,2-cis-Dichlorethen zu bewerten?	22
<i>Tagungsankündigung</i> 7. WaBoLu-Innenraumtage vom 29.5.-31.5.2000 "Gesundes Bauen"	23
<i>Umfrage</i> Zum „Phänomen der Schwarzen Wohnungen“	24

Impressum

Herausgeber: UBA, RKI, BgVV, BfS

Redaktion: Prof. Dr. Wolfgang Schimmelpfennig (UBA)
(verantwortlicher Redakteur)
Dr. Ute Wolf (RKI)
Dr. Gernot Henseler (BgVV)
Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Helmut Jahraus (BfS)

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://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.

Editorial

Das im Juni 1999 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und vom Bundesministerium für Gesundheit der Öffentlichkeit vorgestellte Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (die UMID-Sonderausgabe/1999 ist bei der Redaktion noch erhältlich) sieht u.a. vor:

„Herausgabe des Umweltmedizinischen Informationsdienstes (UMID) durch ein gemeinsam verantwortliches Redaktionsteam der drei Bundesoberbehörden“.

Damit soll ein Beitrag zum weiteren Ausbau des umweltmedizinischen Informationsmanagements und der Kooperationsbeziehungen zwischen den Bundesoberbehörden und den angestellten und selbständigen Umweltmedizinerinnen in den Ländern und Kommunen geleistet werden.

Die Intentionen des 1992 bis 1999 vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebenen Umweltmedizinischen Informationsdienstes bleiben erhalten: Der UMID veröffentlicht Kurzfassungen neuer Forschungsergebnisse und Erfahrungsberichte zu umweltbedingten Risikofaktoren und Gesundheitsstörungen, Übersichtsreferate, Kommentare, Empfehlungen, Merkblätter, Pressemitteilungen, Ergebnisse von Umfragen, Kasuistiken, Hinweise auf Publikationen und Veranstal-

tungen, Rezensionen, Fragen und Antworten aus der Praxis - für die Praxis.

Durch die Einbeziehung des Robert Koch-Instituts, des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin und als vierte Bundesoberbehörde des Bundesamtes für Strahlenschutz soll nunmehr ein noch breiteres inhaltliches Spektrum des interdisziplinären Beziehungsgeflechts von Umwelt und Gesundheit betrachtet werden. Darüber hinaus ergeben sich Möglichkeiten, Vorhaben des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit vorzustellen und somit zu deren wirksamer Umsetzung beizutragen.

Der UMID möchte auch gerne weiterhin Beiträge aus der umweltmedizinischen Praxis veröffentlichen. Bitte übermitteln Sie uns Ihre Anfragen, Erfahrungs- und Ergebnisberichte, Stellungnahmen und Anregungen.

Der UMID wird voraussichtlich weiterhin mit 4-6 Heften pro Jahr erscheinen; Druck und Versand erfolgen durch das Umweltbundesamt. Die Abgabe des UMID erfolgt weiterhin kostenlos.

Zusammensetzung und Erreichbarkeit der Redaktion gehen aus dem Impressum hervor.

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit

Aktivitäten zur Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit

Das Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“ wurde der Öffentlichkeit im Juni 1999 von Bundesumweltministerium und Bundesgesundheitsministerium anlässlich der Dritten Europäischen Ministerkonferenz in London zum Thema: „Umwelt und Gesundheit in Partnerschaft: Umsetzung von Maßnahmen für das 21. Jahrhundert“ vorgestellt. Dem Aktionsprogramm liegt ein Dokumentationsband zu Grunde, in dem die vorgeschlagenen Maßnahmen ausführlich dargestellt und begründet werden. Das Aktionsprogramm bildet die Arbeitsgrundlage für die weitere Entwicklung des Politikfeldes Umwelt und Gesundheit; es soll in intensivem Diskurs mit allen Beteiligten und Betroffenen ausgestaltet und umgesetzt werden.

Die Verantwortung für die Durchführung und Umsetzung des Aktionsprogramms obliegt dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG). Die beiden Ministerien haben eine Steuerungsgruppe ins Leben gerufen, in der auch die beteiligten Bundesoberbehörden vertreten sind. Aufgabe der Steuerungsgruppe ist die Abstimmung und Organisation der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms auf ministerieller Ebene. Auf der Ebene der beteiligten Bundesoberbehörden Umweltbundesamt (UBA), Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Robert Koch-Institut (RKI) und Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) besteht eine Koordinierungsgruppe mit einer Geschäftsstelle beim UBA. Der Vorsitz der Koordinierungsgruppe wechselt im jährlichen Turnus zwischen den Behörden und liegt derzeit im Umweltbundesamt. Aufgabe der Koordinierungsgruppe ist die wissenschaftliche Unterstützung bei der Umsetzung des Aktionsprogramms.

Zur politischen Beratung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Zielsetzungen des Aktionsprogramms haben die Ministerien einen Beraterkreis mit externen Experten unter Beteiligung von Nicht-Regierungsorganisationen berufen. Zur fachlichen Begleitung von Einzelprojekten können bei Bedarf Fachgespräche durchgeführt und Projektgruppen gebildet werden, auch unter Hinzuziehung weiterer nationaler und internationaler Experten.

Teile der im Aktionsprogramm definierten Aufgaben fallen in die Zuständigkeit der Bundesländer oder sollten sinnvollerweise nur gemeinsam mit den Ländern bearbeitet werden. Die Zusammenarbeit mit den Bundesländern erfolgt bisher über die Länder-Arbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG), in der sich eine Projektgruppe zur Umsetzung des Aktionsprogramms auf Länderebene gebildet hat. Alle Gruppen werden bei der Ausführung des Aktionsprogramms eng zusammenarbeiten.

Zur Durchführung der im Aktionsprogramm enthaltenen Ziele und Maßnahmen, die überwiegend langfristig orientiert sind, ist eine Vielzahl von Einzelaktivitäten erforderlich. Aus dem Spektrum der bisher begonnenen Arbeiten seien nachfolgend einige Beispiele genannt:

- **Gesamtdarstellung „Umwelt und Gesundheit in Deutschland“:** Im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesumweltministeriums soll eine Darstellung des Themenkomplexes „Umwelt und Gesundheit“ für die Öffentlichkeit erarbeitet werden, die insbesondere Belastungspfade, Wirkungen von Stoffen und Umwelteinflüssen sowie umweltbezogene Erkrankungen darstellen soll. Die fachliche Begleitung des in Kürze anlaufernden Vorhabens obliegt dem Umweltbundesamt.

- **Ad-hoc-Kommission „Neuordnung der Verfahren und Organisationsstrukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung“:** Zu den Aufgaben der Kommission gehören die Entwicklung von Vorschlägen zur Optimierung der Arbeit der beteiligten Behörden, zur Neuordnung der Beratungsgremien und zur Schaffung eines transparenteren Verfahrens der Standardsetzung unter angemessener Beteiligung der gesellschaftlich relevanten Gruppen. Die Kommissionsmitglieder werden gemeinsam vom BMU und vom BMG berufen. Die Kommission wird ihre Arbeit voraussichtlich im Mai 2000 aufnehmen. Unter Federführung des Bundesamtes für Strahlenschutz wird sie ihren Bericht innerhalb von zwei Jahren vorlegen.
- **Umweltmedizin:** Im Herbst 1999 wurde am Robert Koch-Institut (RKI) die Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ eingerichtet; im November 1999 fand die erste Sitzung der Kommission statt. Die Kommission wird durch die Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden (ZEBUM) des RKI unterstützt. Hauptziel der Kommission ist, die in der Umweltmedizin eingesetzten Methoden und Verfahren zu erfassen und unter Qualitätssicherungs-Aspekten zu bewerten (vgl. Beitrag in dieser UMID-Ausgabe).
- **Gesundheits- und Umwelt-Survey für Kinder und Jugendliche:** Die vorbereitenden Arbeiten zur Durchführung eines Gesundheits- und Umwelt-Surveys für Kinder und Jugendliche schreiten voran. Es ist vorgesehen, im Herbst 2000 einen Pretest durchzuführen. Die Projektleitung liegt beim Robert Koch-Institut (Gesundheits-survey) und beim Umweltbundesamt (Umwelt-Survey). Ziel ist es, die bei den bisher durchgeführten Surveys

überwiegend für Erwachsene gewonnenen Erkenntnisse auch für Kinder und Jugendliche bereitzustellen. Dazu gehören die Ermittlung und Aktualisierung von repräsentativen Daten über die korporale Schadstoffbelastung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland sowie von Vergleichs- und Referenzwerten für gesundheitsrelevante Schadstoffe/Noxen aus der Umwelt, die Identifizierung und Quantifizierung von Belastungspfaden sowie die Beschreibung der zeitlichen und regionalen Entwicklung der Belastung.

- **Bund/Länder-Zusammenarbeit:** Die im Aktionsprogramm genannten Ziele und Maßnahmen betreffen auch Zuständigkeitsbereiche der Bundesländer. Einige Bundesländer haben daher innerhalb der Länder-Arbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) eine Projektgruppe zur Umsetzung des Aktionsprogramms auf Länderebene gebildet. Ein erstes Treffen der Koordinierungsgruppe aus den vier Bundesoberbehörden mit dieser Projektgruppe fand im April 2000 statt. Dabei wurde eine Vielzahl gemeinsam interessierender Themen festgestellt, wie z.B. Qualitätssicherung in der Umweltmedizin oder Umwelt-/Gesundheitssurveillance bzw. umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung. Die Zusammenarbeit wird projektbezogen fortgesetzt.

Dr. Hedi Schreiber, Umweltbundesamt, Geschäftsstelle der Koordinierungsgruppe des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (FG II 2.1), (Tel.: 030 8903 1105, Fax: 030 8903 1830)

Tagungsbericht

Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft¹

Die Idee zur Durchführung einer Veranstaltung zur aktuellen Standortbestimmung der Umwelthygiene entstand Anfang des Jahres 1999 in einem Gespräch zwischen dem Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des damaligen Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes (WaBoLu). Das Institutskollegium² entwickelte daraus das Programm für eine Tagung, die vom 9. - 11. Juni 1999 unter dem Titel "Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft" mit internationaler Beteiligung durchgeführt wurde. Am 9. und 10. Juni 1999 wurden die Vorträge zur Tagung im Festsaal des Berliner Abgeordnetenhauses gehalten, und am 11. Juni 1999 konnten das Versuchsfeld Marienfelde des Umweltbundesamtes besichtigt sowie spezielle Fragen der Umwelthygiene diskutiert werden.

Die aktuelle Standortbestimmung sollte vor allem als inhaltliche Grundlage einer neuen Struktur der Facheinheiten des WaBoLu und weiterer Fachbereiche des Umweltbundesamtes (UBA) dienen. Eine solche Standortbestimmung lag in dieser Form bisher noch nicht vor und schien umso notwendiger, als eigene strukturelle Überlegungen in einem Umfeld genereller Veränderungen und umfassender Einsparungen im Bereich des Bundes, der Länder und der Kommunen, von denen insbesondere auch die Universitäten betroffen sind, stattfanden. Dabei ist der Abbau von Kapazitäten auf dem Gebiet der Gesundheitsvorsorge besonders ausgeprägt

(*M. Exner*)³. Dies spiegelt den geringen Stellenwert der Hygiene in einer Gesellschaft wider, in der viele glauben, Infektionskrankheiten durch Impfungen und Antibiotika hinreichend kontrollieren zu können, die offenen wissenschaftlichen Fragen weitgehend beantwortet zu haben und jederzeit in der Lage zu sein, aktuelle Probleme sowohl technisch als auch infrastrukturell bewältigen zu können.

In der Tat waren die Erfolge der Siedlungshygiene insbesondere in der ersten Hälfte des Jahrhunderts beeindruckend. Darauf wird in den Beiträgen von *H. Eiteneyer*, *A. Troge* und *H. Lange-Asschenfeldt* sowie im Detail von *M. Exner* eingegangen. Die Diskussion über den weiterhin bestehenden wissenschaftlichen Klärungsbedarf in der Umwelthygiene, über die hierfür notwendigen Forschungs-, Entwicklungs- und Verwaltungskapazitäten und vor allem über die Priorität dieser Aufgaben im Vergleich zu anderen Bedürfnissen der Gesellschaft ist nicht nur berechtigt, sondern sogar unverzichtbar. Vor diesem Hintergrund ist eine aktuelle Standortbestimmung der Umwelthygiene über die derzeitigen Erfordernisse hinaus für die Weiterentwicklung der Hygiene in der Bundesrepublik Deutschland dringend notwendig.

Die einzelnen Vortragsthemen verdeutlichen, dass auf dem gesamten Gebiet der Umwelt- und Siedlungshygiene heute und in absehbarer Zukunft mit Entwicklungen zu rechnen ist, die nicht ohne Folgen für die Übertragung von Krankheitserregern oder für die Belastung des Menschen mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sein werden. Obwohl Umweltbelastungen Menschen und Ökosysteme gleichermaßen betreffen können (*R. van Leeuwen*), werden manche – aus der Sicht

¹ Die Beiträge werden im Mai 2000 in der Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. (Heft Nr. 106) publiziert. Zu beziehen über den Verein (Postfach 024634, 10128 Berlin) zum Preis von 35,- DM.

² Beratungsgremium, bestehend aus der Leitungsebene des Instituts sowie aus gewählten Vertretern der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Institutskollegium wurde im Zuge der Neuorganisation des Umweltbundesamtes mit Wirkung vom 02.08.1999 aufgelöst.

³ Kursiv geschriebene Autorennamen verweisen auf Beiträge im Tagungsbericht.

der Hygiene – bedenkliche Entwicklungen sogar durch an sich lautere Umweltschutzziele wie z.B. die Einsparung von Energie oder das Schließen von Stoffkreisläufen im Interesse einer zukunftsfähigen Ressourcenbewirtschaftung ausgelöst (*K. Wichmann* sowie *T. Eikmann*). Bei diesen umweltschutzorientierten Entwicklungen gilt es daher, der Notwendigkeit einer Unterbrechung von Krankheits-erreger- und Schadstoff-Kreisläufen erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen. Es geht also auch darum, Konflikte zwischen den Schutzzielen Gesundheit und Umwelt zu erkennen und zu lösen oder – falls sich keine Lösung anbietet – bewusst Prioritäten zu setzen. Dass der Staat in diesen Fällen als unabhängige Stelle zur Beurteilung von Maßnahmen und Entwicklungen gefordert ist, wurde von *G. Hofmann* am Beispiel einiger stark von spezifischen Interessenlagen geprägten Vorgehensweisen der Abfallhygiene beleuchtet.

Für die weiterhin große Bedeutung der Verbreitung von Krankheitserregern über Umweltmedien sorgen in einem wesentlichen Maße die Organismen selbst dadurch, dass sie sich aufgrund ihrer kurzen Generationendauer vergleichsweise rasch verändern. Sie entwickeln dabei mitunter sehr virulente Varianten, die – oft sogar mehrfache – Antibiotika-Resistenzen aufweisen (*R. Szewzyk* und *I. Feuerpfeil*). *J. Bartram* weist aus Sicht der WHO zudem darauf hin, dass der "Hintergrundpegel" leichter Erkrankungen (wie z.B. Magen-Darm-Infektionen) in der Bevölkerung möglicherweise auch in entwickelten Ländern – wie Deutschland – zu einem erheblichen Teil auf einer Übertragung durch Umweltmedien beruhen kann.

Viele umwelthygienische Fragen lassen sich nur in medienübergreifender, interdisziplinärer Zusammenarbeit klären (siehe z.B. die Beiträge von *R. Schleyer* sowie *N. Litz et al.*). Besonders deutlich wird die Notwendigkeit solcher Kooperationen bei der Schädlingsbekämpfung, für die nicht nur die biologischen Zyklen der verschiedenen Schädlinge genau bekannt sein müssen. Es sind vielmehr auch die chemischen Eigenschaften und toxikologischen Wirkungen der Mittel zu beachten, so wie die Materialeigenschaften der zu behandelnden Oberflächen und die Aus-

wirkungen baulicher Gegebenheiten auf die Mittel-Ausbringung oder die Techniken der Ausbringung. *G. Hoffmann* zeigt in seinem Beitrag zahlreiche Lücken auf, die infolge des dramatischen Kapazitätsabbaus im Laufe der letzten Jahre in Forschung, Lehre und Verwaltung entstanden sind.

Darüber hinaus kommt es jetzt mehr denn je darauf an, die vom Menschen in die Umwelt eingetragenen Stoffe im Hinblick auf mögliche gesundheitliche und ökologische Folgen zu bewerten und ihren Nutzen gegenüber den Risiken abzuwägen, so z.B. für Arzneimittel, die nach ihrer therapeutischen Verwendung bei Menschen und Nutztieren in mehr oder weniger geringen Konzentrationen im Wasser wiedergefunden wurden (*R. Schmidt*). Dies gilt ebenso für potenziell karzinogene Stoffe und eine Reihe von Desinfektions-Nebenprodukten (*T. Grummt*).

Mehrere Beiträge sprechen auch die ökonomischen Aspekte von Präventivstrategien im Gesundheitsschutz an (*A. Troge*, *R. van Leeuwen*, *K. Wichmann*, *M. Exner*, *H. Eiteneyer*, *J. Angerer*, *B. Seifert* sowie *W. Babisch*). *M. Exner* gibt einen Überblick über die Begriffe und Konzeptionen zur Risikoanalyse, zum Risikomanagement, zur öffentlichen Risikowahrnehmung und -akzeptanz sowie zur Risikokommunikation. *R. Van Leeuwen* betont in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der Entwicklung quantitativer Methoden der Risikobewertung von Stoffen. Erst hierdurch können Prioritäten im Hinblick auf Gegenmaßnahmen gesetzt und ihre Wirkung in der Praxis evaluiert werden. Den wichtigen Beitrag, den das Humanbiomonitoring zur Bewertung potentieller Schadstoffbelastungen leisten kann, demonstrieren *J. Angerer* und *C. Krause*.

Die abschließenden Beiträge beschäftigen sich mit der Frage, welche organisatorischen Strukturen am besten geeignet sein könnten, die Umwelthygiene und das öffentliche Hygienebewusstsein zu stärken und im Zusammenhang mit den neuen Entwicklungen die notwendigen Aktivitäten zur Untersuchung und Bewertung potentieller Gesundheitsrisiken zu gewährleisten. *M. Exner* warnt zunächst sehr eindringlich

vor einem bundesweiten Rückgang der Kapazitäten im öffentlichen Gesundheitswesen bei gleichzeitig zunehmenden nationalen und internationalen Herausforderungen. Schwerwiegende Konsequenzen im Hinblick auf die rechtzeitige Erkennung umweltbedingter Gesundheitsrisiken werden befürchtet. *W. Schwerdtfeger* beschreibt in seinem Beitrag zum deutschen Aktionsprogramm "Umwelt und Gesundheit" die im internationalen Kontext anstehenden Aufgaben in der umweltbezogenen Gesundheitsbeobachtung und -berichterstattung sowie in der Risikobewertung und Standardsetzung. Er benennt zugleich Defizite sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern. Obwohl zu begrüßen sei, dass erstmals im Jahre 1984 durch eine Initiative der Weltgesundheitsorganisation (WHO) auf internationaler Ebene der Zusammenhang zwischen der Gesundheit des Menschen und der Qualität seiner Umwelt hervorgehoben wird, seien in der Verwirklichung des umfassenden WHO-Gesundheitsbegriffs noch keine durchgreifenden Erfolge erzielt worden.

In den Beiträgen konnte die Bedeutung der Umwelt- und Siedlungshygiene für die Erhaltung und Förderung der Gesundheit der Bevölkerung deutlich herausgearbeitet werden. Zugleich wurden erhebliche Defizite im Hinblick auf das vorhandene Wissen, den Vollzug und die administrativen Rahmenbedingungen aufgezeigt und Lösungsansätze vermittelt. Noch immer bleibt die allgemeine Kenntnis von den einzelnen Inhalten der Umwelt- und Siedlungshygiene weit hinter den Erwartungen zurück. In der Podiumsdiskussion wurde deshalb die Wahrnehmung dieses wichtigen Bereichs in der Öffentlichkeit bewusst in den Mittelpunkt gestellt.

Um sowohl der Stärkung von Synergien zwischen Umwelt- und Gesundheitsschutz als auch den neuen Herausforderungen auf diesen Gebieten gerecht zu werden, wird es künftig darauf ankommen, im eigenen Bereich und vor allem nach Außen folgendes zu verdeutlichen:

- In der jetzigen Situation des Abbaus von lokaler und regionaler (vor allem auch universitärer) Kompetenz auf dem Gebiet der Hygiene ist eine

Bündelung von Kapazitäten auf Bundesebene notwendig. Wesentlich hierfür ist die umfassende Kommunikation in beide Richtungen: Fachkompetenz aus dem UBA sollte einerseits zur Lösung lokaler und regionaler Probleme zur Verfügung stehen und andererseits gerade aus der intensiven Zusammenarbeit mit den Praktikern vor Ort auf der Basis ihrer vielfältigen Erfahrungen bei der technischen, strukturellen und politischen Bewältigung von Gesundheitsgefahren neu erwachsen (*A. Troge*). Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die entsprechenden Informationen effektiv zusammengetragen werden.

- Das UBA muss die Funktionen des bisherigen WaBoLu in vollem Umfang übernehmen. Es muss als "Frühwarnsystem" für neu entstehende Gesundheitsrisiken aus der Umwelt dienen, die zu ihrer Bewertung notwendige Forschung initiieren, selbst durchführen oder in Auftrag geben und schließlich in der Bundesrepublik Deutschland weiterhin als fachkundiger Ansprechpartner für alle umwelt- und siedlungshygienischen Fragen wahrgenommen werden.
- Die Arbeiten in den Bereichen Umwelt und Gesundheit müssen dahingehend fortgesetzt werden, dass die Umwelt für die Gesundheit des Menschen allgemein zuträglicher wird und ihre natürlichen Ressourcen bestmöglich gewahrt und behutsamer genutzt werden.

Bei der Fortentwicklung der Umwelthygiene, insbesondere auch bei der Kommunikation umwelthygienischer Themen, wird dem Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. ein hoher Stellenwert nicht nur bei der Organisation von Veranstaltungen und der Publikation von Arbeitsergebnissen zukommen. Es wächst auch die Aufgabe des Vereins als einer bundesweit tätigen Einrichtung mit zahlreichen Mitgliedern aus dem öffentlichen Gesundheitswesen und der Wirtschaft, den Forschungs- und Handlungsbedarf zu erkennen und zu bündeln, und somit – wie

zu Zeiten seiner Gründung – als eine Art "Selbsthilfeorganisation" (*H. Eiteneyer*) zur Formulierung dieses Bedarfs maßgeblich beizutragen.

Im Jahr 2001 werden 100 Jahre vergangen sein, seit mit der Gründung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene die Notwendigkeit des Forschungs- und Handlungsbedarfs auf diesem Gebiet öffentlich anerkannt wurde. Die Veranstalter geben der Hoffnung Ausdruck, dass bei einer erneuten Standortbestimmung anlässlich dieses Jubiläums maßgebliche Fortschritte

bei der Bewältigung der inhaltlichen und strukturell-organisatorischen Probleme der Umwelt- und Siedlungshygiene erkennbar werden.

Dr. Ingrid Chorus (FG II 4.3), Prof. Dr. Henning Lange-Asschenfeldt, Dr. Hans-Guido Mücke (FG II 2.1), Umweltbundesamt

Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes

Referenz- und Human-Biomonitoring-(HBM)-Werte

Das Human-Biomonitoring (HBM) spielt für die Beurteilung der internen Schadstoffbelastung der Bevölkerung sowie von Personengruppen und Einzelpersonen eine wesentliche Rolle. Die Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes (UBA) hat seit 1996 in mehreren ausführlichen Mitteilungen zu grundsätzlichen und praktischen Fragen des „Human-Biomonitoring“ im Bundesgesundheitsblatt Stellung genommen [1, 2, 3]. Im Beitrag sind die für die Befund-Beurteilung von der Kommission bisher abgeleiteten Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM-Werte) für die Stoffe Pb, Cd, Hg und PCP in Körperflüssigkeiten (Tab. 1) zusammengestellt. Darüber hinaus sind die von der Kommission festgelegten Referenzwerte für PCB-138, -153, -180 und deren Summe sowie für β -HCH, HCB in Vollblut, Blutplasma und Frauenmilch (Tab. 2 + 3) sowie Gesamt-DDT in Frauenmilch (Tab. 3) tabellarisch wiedergegeben. Die ausführlichen Begründungen für die Festlegungen und Ableitungen

dieser Werte sind den jeweiligen Stoffmonographien und Stellungnahmen zu entnehmen.

Die Kommission weist erneut darauf hin, dass Referenzwerte rein statistisch definierte Werte sind, denen per se keine gesundheitliche Bedeutung zukommt. Sie gelten für eine bestimmte Bevölkerungsgruppe zum Zeitpunkt der Untersuchung [3].

Die HBM-Werte werden dagegen auf der Grundlage von toxikologischen Untersuchungen und im Sinne eines expert judgement abgeleitet. Die Definition der HBM-Werte und ihre umweltmedizinische Bedeutung sind in der Tabelle 4 veranschaulicht [3]. Vorsorglich weist die Kommission darauf hin, dass die HBM-Werte kein Niveau angeben, bis zu dem „aufgefüllt“ werden kann. Bei der Anwendung sind ferner Anamnese, Symptomatik und zeitliche Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Referenz- und HBM-Werte für Blei, Cadmium, Quecksilber und Pentachlorphenol

Referenzwerte			Human-Biomonitoring-(HBM)-Werte		
Analyt und Probenmaterial	Personengruppe	Referenzwert	Personengruppe	HBM-I	HBM-II
Blei (Pb) im Vollblut [4]	Kinder (6-12 Jahre) Frauen (25-69 Jahre) Männer (25-69 Jahre)	60 µg/l 90 µg/l 120 µg/l	Kinder ≤ 12 Jahre und Frauen im gebärfähigen Alter	100 µg/l	150 µg/l
			Frauen > 45 Jahre und Männer	150 µg/l	250 µg/l
Cadmium (Cd) im Vollblut [6]	Kinder (6-12 Jahre) nichtrauchende Erwachsene (25-69 Jahre)	0,5 µg/l 1,0 µg/l		entfällt, da nach dem derzeitigen Erkenntnisstand HBM-Werte für Cd im Blut nicht sinnvoll ableitbar sind	
Cadmium (Cd) im Urin [6]	Kinder (6-12 Jahre)	0,5 µg/g Crea. bzw. 0,5 µg/l	Kinder und Erwachsene ≤ 25 Jahre	1 µg/g Crea.	3 µg/g Crea.
	nichtrauchende Erwachsene (25-69 Jahre)	1,0 µg/g Crea. bzw. 1,5 µg/l	Erwachsene > 25 Jahre	2 µg/g Crea.	5 µg/g Crea.
Quecksilber (Hg) im Vollblut [7,11]	Kinder (6-12 Jahre) bei einem Fischkonsum bis zu dreimal im Monat	1,5 µg/l	Kinder und Erwachsene	5 µg/l	15 µg/l
	Erwachsene (25-69 Jahre) bei einem Fischkonsum bis zu dreimal im Monat	2,0 µg/l			
Quecksilber (Hg) im Urin [7,11]	Kinder (6-12 Jahre) und Erwachsene (25-69 Jahre) ohne Amalgamfüllungen	1,0 µg/ Crea. bzw. 1,4 µg/l	Kinder und Erwachsene	5 µg/g Crea. bzw. 7 µg/l	20 µg/g Crea bzw. 25 µg/l
Pentachlorphenol (PCP) im Serum [5,13]	Allgemeinbevölkerung	12 µg/l	Allgemeinbevölkerung	40 µg/l	70 µg/l
Pentachlorphenol (PCP) im Urin [5,13]	Allgemeinbevölkerung	6 µg/g Crea bzw. 8 µg/l	Allgemeinbevölkerung	20 µg/g Crea. bzw. 25 µg/l	30 µg/g Crea. bzw. 40 µg/l

Tabelle 2: Referenzwerte für polychlorierte Biphenyle in Vollblut und Blutplasma [8,9] und für Organochlorverbindungen im Vollblut [10]

Alter (Jahre)	PCB-138 µg/l		PCB 153 µg/l		PCB 180 µg/l		Σ PCB-138,-153,-180 µg/l		β-HCH µg/l	HCB µg/l
	Vollblut	Plasma	Vollblut	Plasma	Vollblut	Plasma	Vollblut	Plasma	Vollblut	Vollblut
7 - 10	0,5	--	0,5	--	0,3	--	1,3	--	0,3	0,4
18 - 25	0,8	0,8	1,0	1,0	0,7	0,8	2,5	3,2	0,2	0,4
26 - 35	1,0	1,5	1,5	1,9	1,0	1,5	3,5	5,6	0,4	1,2
36 - 45	1,3	2,2	2,0	2,8	1,4	2,2	4,6	7,6	0,7	2,1
46 - 55	1,6	3,0	2,5	3,7	1,9	2,9	5,7	10,0	1,3	2,9
56 - 65	1,8	3,7	3,0	4,6	2,2	3,5	6,8	12,2	1,3	4,0
> 65	Oberhalb des Alters von 65 Jahren liegen nur sehr wenige Daten vor. Es wird daher empfohlen, vorläufig die Referenzwerte der Altersgruppe 56 bis 65 Jahre heranzuziehen.								2,0	4,6

Tabelle 3: Referenzwerte für polychlorierte Biphenyle und für Organochlorverbindungen in Frauenmilch [12]

PCB-138 mg/kg Fett	PCB 153 mg/kg Fett	PCB 180 mg/kg Fett	Σ PCB-138,-153,-180 mg/kg Fett	Gesamt-PCB mg/kg Fett	β-HCH mg/kg Fett	HCB mg/kg Fett	Gesamt-DDT mg/kg Fett
0,3	0,3	0,2	0,8	1,2	0,1	0,3	0,9 ¹

Tabelle 4: Die Definition der HBM-Werte und ihre umweltmedizinische Bedeutung [3]

	<u>Gesundheitliche Beeinträchtigung</u>	<u>Handlungsbedarf</u>
HBM-II (Interventionswerte)	möglich	- umweltmedizinische Betreuung - akuter Handlungsbedarf zur Reduktion der Belastung
	nicht ausreichend sicher ausgeschlossen	- Kontrolle der Werte (Analytik, zeitlicher Verlauf) - Suche nach spezifischen Belastungsquellen - ggf. Verminderung der Belastung unter vertretbarem Aufwand
HBM-I (Prüfwert)	nach derzeitiger Bewertung unbedenklich	- kein Handlungsbedarf aus toxikologischer Sicht

¹ Referenzwert gilt nur für stillende Frauen in den alten Bundesländern und nicht für die neuen Bundesländer

Literatur

1. Human-Biomonitoring: Definitionen, Möglichkeiten und Voraussetzungen. Berichte, Bundesgesundhbl., Bd. 39 (6), (1996), 213-214.
2. Qualitätssicherung beim Human-Biomonitoring. Berichte, Bundesgesundhbl. Bd. 39 (6), (1996), 216-221.
3. Konzept der Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM) in der Umweltmedizin. Berichte, Bundesgesundhbl., Bd. 39 (6), (1996), 221-224.
4. Stoffmonographie Blei - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM). Bekanntmachung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Bundesgesundhbl., Bd. 39 (6), (1996), 236-241.
5. Stoffmonographie Pentachlorphenol - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM), Bekanntmachung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Bundesgesundhbl., Bd. 40 (6), (1997), 212-222.
6. Stoffmonographie Cadmium - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM), Bekanntmachung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Bundesgesundhbl. Bd. 41 (5), (1998), 218-226.
7. Quecksilber - Referenzwerte. Bekanntmachung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes. Bundesgesundhbl., Bd. 41 (6), (1998), 270.
8. Referenzwerte für die PCB-Kongeneren Nr. 138, 153, 180 und deren Summe im Humanblut. Bekanntmachung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Bundesgesundhbl., Bd. 41 (9), (1998), 416.
9. Statusbericht zur Hintergrundbelastung mit Organochlorverbindungen in Humanblut. Empfehlungen, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 42 (5), (1999), 446-448.
10. Stoffmonographie PCB - Referenzwerte für Blut. Empfehlung, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 42 (6), (1999), 511-521.
11. Stoffmonographie Quecksilber - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM). Empfehlung, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 42 (6), (1999), 522-532.
12. Referenzwerte für HCB, β -HCH, DDT und PCB in Frauenmilch. Empfehlung, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 42 (6), (1999), 533-539.
13. Aktualisierung der Referenzwerte für Pentachlorphenol im Serum und im Urin. Empfehlung, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 42 (7), (1999), 599-600.

Christine Schulz, Umweltbundesamt, Fachgebiet Umweltbeobachtung einschl. Human- und Biomonitoring (FG II 1.4)

Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin

Im Herbst 1999 wurde am Robert Koch-Institut (RKI) in Berlin die Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ eingerichtet.

Das Hauptziel der Arbeit dieser Kommission besteht darin, die in der Umweltmedizin derzeit eingesetzten Methoden und Verfahren zu erfassen und unter Qualitätssicherungs(QS)-Aspekten zu bewerten.

Die Kommission besteht aus 17 Mitgliedern, sechs ständigen Gästen und einer am RKI angesiedelten Geschäftsstelle (s. Kasten). Die Mitglieder sind auf vier Jahre berufen. Am 17.11.1999 traf die Kommission zu ihrer ersten Sitzung in Berlin zusammen. Die Kommissionsmitglieder wählten Herrn Prof. Dr. Volker Mersch-Sundermann (Heidelberg/Mannheim) zum Vorsitzenden und Herrn Prof. Dr. Michael Wilhelm (Bochum) zum stellvertretenden Vorsitzenden. Die Kommission wird in der Regel zweimal pro Jahr einberufen. Daneben sind Arbeitsgruppen-Sitzungen vorgesehen.

Bei der Zusammensetzung der Kommission wurde darauf geachtet, dass die Mitglieder möglichst weite Bereiche der wissenschaftlichen und praktischen Umweltmedizin abdecken. Zu speziellen Themen sollen zusätzlich weitere Experten eingeladen werden.

Folgende Arbeitsschwerpunkte der Kommission wurden festgelegt:

- Bestandsaufnahme und Bewertung der zur Zeit in der umweltmedizinischen Praxis eingesetzten Methoden (hierbei wird die Kommission durch die ZEBUM - Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden - des RKI unterstützt),
- Erarbeitung von Stellungnahmen, Empfehlungen (Konsensuspapieren) und Leitlinien zu der entsprechenden Thematik,

- Aufbau einer umweltmedizinischen Fallsammlung,
- Abstimmung von umweltmedizinischen QS-Aktivitäten auf Bundesebene.

Die Kommission will damit Beiträge zur Vereinheitlichung und Standardisierung von Methoden und Verfahren im Bereich der praktischen Umweltmedizin leisten und auf eine stärkere Berücksichtigung von Prinzipien der „evidence based medicine“ sowie auf die Verbesserung der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität hinwirken.

In der November-Sitzung hat die Kommission prioritäre Arbeitsschwerpunkte festgelegt. Bezüglich einzelner Schwerpunkte wurde die Bildung von Arbeitsgruppen für sinnvoll erachtet (Einrichtung einer Grundsatz-Arbeitsgruppe und dreier spezieller Arbeitsgruppen).

Grundsatz-Arbeitsgruppe: In dieser allgemeinen Arbeitsgruppe sollen Kriterien für die Beurteilung umweltmedizinischer Methoden und Verfahren erarbeitet, die zur Bearbeitung anstehenden Einzelthemen kanalisiert, der umweltmedizinische Untersuchungsgang in toto behandelt, Therapiestrategien erörtert und generelle Qualitätssicherungsmaßnahmen diskutiert werden. Die Gruppe befasst sich außerdem mit der Erarbeitung von Leitlinien zur umweltmedizinischen Expositionsabschätzung, Anamneseerhebung, Diagnostik, Beratung, Prophylaxe und Therapie.

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind A. Beyer, H. Dunkelberg, A. Hahn, A. D. Kappos (Sprecher), K. E. von Mühlendahl, F.-A. Pitten, W. Schimmelpfennig, R. Suchenwirth.

Arbeitsgruppe

„Enzympolymorphismen“: Die Arbeitsgruppe geht der Frage nach, inwieweit sich Genotypisierungen von Enzympolymorphismen des Fremdstoffmetabo-

lismus als Suszeptibilitätsmarker in der Umweltmedizin eignen.

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind H. Drexler, Th. Eikmann, V. Mersch-Sundermann,

D. Nowak, R. Suchenwirth (Sprecher), M. Wilhelm.

Arbeitsgruppe „PET/SPECT“: Regionale Verteilungen der Hirndurchblutung, des zerebralen Glucosstoffwechsels und der Rezeptordichte (z. B. der Dopaminrezeptoren) lassen sich mit Verfahren der Emissionscomputertomographie, also mit PET und SPECT, abbilden. Solche Aktivitätsmuster gelten als Indikatoren zerebraler Funktionalität. Inwieweit diese Untersuchungsmethoden im umweltmedizinischen Anwendungsbereich von Nutzen sein können, soll durch die Arbeitsgruppe anhand der bisher vorgelegten Studien geprüft werden.

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind K. Müller und externe Sachverständige.

Arbeitsgruppe „Immunologische Diagnostik“: Bei umweltbezogenen Erkrankungen werden zuweilen immunologische Untersuchungen empfohlen (z. B. der Lymphozyten-Transformationstest). Die Arbeitsgruppe wird sich um eine Bewertung dieser Verfahren im Hinblick auf den umweltmedizinischen Anwendungsbereich bemühen.

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind A. D. Kappos, K. Müller, M. Schwenk (Sprecher).

In jeder Arbeitsgruppe ist außerdem ein Mitarbeiter der RKI-Geschäftsstelle als Ansprechpartner und zur Sicherstellung des Informationsaustausches vertreten.

Die Arbeitsgruppen fertigen Vorlagen zur Diskussion und Abstimmung in den Kommissionssitzungen an.

Im Bedarfsfall werden zusätzlich externe Sachverständige zu den Arbeitsgruppen- und/oder Kommissionssitzungen geladen. Neben den genannten Arbeitsgruppenthemen werden außerdem noch weitere Themen auf den Sitzungen zur Verhandlung anstehen, ohne dass dazu immer die Notwendigkeit der Einrichtung einer neuen

Arbeitsgruppe bestehen muss. Als Beispiel sei an dieser Stelle das Thema „intestinale Candidabesiedlung“ genannt.

Da sich bei der Kommissionsarbeit unwillkürlich Berührungspunkte zu den Aufgabefeldern anderer Kommissionen, z.B. des Umweltbundesamtes (Human-Bio-monitoring, Innenraum, Trinkwasser) ergeben können, ist eine sorgsame Abstimmung mit diesen Gremien erforderlich. Parallelarbeit soll unbedingt vermieden werden. Der Informationsfluss zwischen den verschiedenen Kommissionen ist daher durch wechselseitige Vertretungen und Berichterstattung zu gewährleisten. Zu einzelnen Themen können gemeinsame Sitzungen, etwa mit der Human-Biomonitoring-Kommission, sinnvoll sein. Darüber hinaus wird die Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Fachgesellschaften und der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), der Bundesärztekammer (resp. dem Ausschuss „Gesundheit und Umwelt“ und dem wissenschaftlichen Beirat), der Ärztlichen Zentralstelle Qualitätssicherung, der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Qualitätssicherung in der Medizin (AQS), der Länder-Arbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG), dem Arbeitskreis Analytische Qualitätssicherung Baden-Württemberg und anderen einschlägigen Institutionen angestrebt.

Die aus der Kommissionsarbeit resultierenden Ergebnisse und Mitteilungen werden in der alleinigen Verantwortung der Kommission veröffentlicht, wobei als primäres Publikationsorgan das Bundesgesundheitsblatt dienen wird. Die Berichte und Beschlüsse der Kommission haben den Charakter von Empfehlungen.

Dr. med. Dipl. Ing. Dieter Eis (Geschäftsführer der Kommission)

Dr. med. Ute Wolf (Geschäftsstelle),

Dr. med. Uwe Kaiser

Robert Koch-Institut

Kommissionsmitglieder:

Dr. A. Beyer, Umweltmedizinische Ambulanz, Berlin-Steglitz
Prof. Dr. F. Daschner, Universität Freiburg, Institut für Umweltmedizin und
Krankenhaushygiene
Prof. Dr. W. Dott, RWTH Aachen, Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Prof. Dr. H. Drexler, RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin
Prof. Dr. H. Dunkelberg, Universität Göttingen, Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Prof. Dr. H. Eckel, Vorsitzender des Ausschusses „Gesundheit und Umwelt“ der
Bundesärztekammer und Präsident der Niedersächsischen Landesärztekammer
Prof. Dr. Th. Eikmann, Universität Giessen, Institut für Hygiene und Umweltmedizin sowie
Hessisches Zentrum für Klinische Umweltmedizin
PD Dr. Dr. A. D. Kappos, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Hamburg
Prof. Dr. V. Mersch-Sundermann, Universität Heidelberg, Klinikum Mannheim
Prof. Dr. K. E. von Mühlendahl, Kinderhospital Osnabrück
Dr. K. Müller, Deutscher Berufsverband der Umweltmediziner (dbu), Ärztliche Praxis, Isny
Prof. Dr. D. Nowak, Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits- und
Umweltmedizin
Dr. F.-A. Pitten, Universität Greifswald, Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Prof. Dr. M. Schwenk, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart
Dr. W. Stück, Ökologischer Ärztenbund, Ärztliche Praxis, Koblenz
Dr. R. Suchenwirth, Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Hannover
Prof. Dr. M. Wilhelm, Ruhr-Universität Bochum, Institut für Hygiene, Sozial- und
Umweltmedizin

Ständige Gäste:

Dr. J. Blasius, Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Bonn
Dr. N. Englert, Umweltbundesamt, Berlin
Dr. A. Hahn, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz u. Vetmed. (BgVV),
Berlin
Dr. Ch. Krause, Umweltbundesamt, Berlin
Prof. Dr. W. Schimmelpfennig, Umweltbundesamt, Berlin
Dr. R. Türck, Bundesumweltministerium (BMU), Bonn

Geschäftsstelle (RKI-24/Umweltmedizin):

Dr. D. Eis, Dr. U. Kaiser, Dr. U. Wolf

Häufigkeit diagnostischer nuklearmedizinischer Untersuchungen in Deutschland und die damit verbundene Strahlenexposition

Einleitung

Zur Bestimmung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch nuklearmedizinische Untersuchungen gehört die Ermittlung der jährlichen Häufigkeit aller Radionuklidapplikationen und die Bestimmung der mittleren Dosis pro Untersuchungsart. Im internationalen Rahmen erhebt das United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) Daten zur Häufigkeit nuklearmedizinischer Radionuklidapplikationen und der damit verbundenen Strahlenexposition des jeweiligen Landes. Derzeit liegen keine vollständigen Daten über die Häufigkeit diagnostischer nuklearmedizinischer Untersuchungen in Deutschland und die damit verbundene Strahlenexposition vor.

Methode

Zur Ermittlung der Häufigkeit der Radionuklidapplikationen im diagnostischen ambulanten kassenärztlichen Bereich stehen uns Daten über Abrechnungen nuklearmedizinischer Untersuchungsleistungen von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) für die alten Bundesländer in den Jahren 1988-1994 und zum ersten Mal für die neuen Bundesländer im Jahr 1994 für zwei Quartale zur Verfügung. Diese Abrechnungsstatistiken per Quartal sind nach Leistungsnummern der Gebührenordnungen für Ärzte-EBM (BMÄ und E-GO) geordnet. Die Organuntersuchungsarten wurden von uns zu Gruppen entsprechend den Vorgaben von UNSCEAR zusammengefasst, um einen internationalen Vergleich zu ermöglichen. Der Anteil der stationären Patienten wurde entsprechend den Daten von 1990 (erhoben von Infratest) hochgerechnet und der Anteil der privat ambulanten Patienten abgeschätzt, um die Gesamthäufigkeit zu erfassen.

Für die Abschätzung der effektiven Dosis pro Untersuchung wurde für jede Untersuchungsart ein standardmäßig verwendetes Radiopharmakon mit einer üblicherweise applizierten Aktivität angenommen. Die Berechnungen der effektiven Dosen erfolgten für die einzelnen Untersuchungsarten entsprechend den Dosiskoeffizienten in Addendum 1 von ICRP Publikation 53 unter Berücksichtigung der Gewebewichtungsfaktoren von ICRP Publikation 60. Die Ermittlung der kollektiven effektiven Dosen erfolgte aus den errechneten Häufigkeiten und den effektiven Dosen pro Untersuchung.

Ergebnisse

1994 wurden etwa 2,8 Millionen nuklearmedizinische Untersuchungen in Deutschland durchgeführt. Diese Zahl entspricht ungefähr 34 nuklearmedizinischen Untersuchungen pro 1.000 Einwohnern. Am häufigsten wurden 1994 Szintigraphien der Schilddrüse (50 %) und des Skeletts (26 %) durchgeführt.

Die Gesamthäufigkeit nuklearmedizinischer Untersuchungen pro 1.000 Einwohnern in den neuen Bundesländern betrug 1994 ca. 84 % der Untersuchungen in den alten Bundesländern. Der Trend für die häufigsten nuklearmedizinischen Untersuchungen der Schilddrüse (62,5 % und 57,4 %) und des Skeletts (24 % und 14,4 %) bestätigt sich sowohl für die alten als auch für die neuen Bundesländer. Eine unterschiedliche Verteilung der Häufigkeiten folgt für die weiteren Organgruppen: In den alten Bundesländern Herz (6,3 %), Nieren (3,3 %), Lunge (2 %), in den neuen Bundesländern Nieren (11,6 %), Herz (9,2 %) und Gefäße (1,8 %).

Insgesamt zeigt sich somit, dass die nuklearmedizinischen Untersuchungen der Schilddrüse mit Abstand die häufigsten

sind, gefolgt von denen des Skeletts, des Herzens, der Niere, der Lunge, des Gehirns und der Leber/Gallenwege. Zusätzlich ist festzustellen, dass 1994 die Häufigkeit nuklearmedizinischer Untersuchung der Schilddrüse um ca. 16 %, des Skeletts um ca. 11 %, des Herzens um ca. 41 %, der Lunge um ca. 24 % im Vergleich zu 1990 gestiegen ist. Dagegen hat die Häufigkeit der nuklearmedizinischen Untersuchungen der Niere um ca. 6 %, des Gehirns um etwa 30 % und der Leber/Gallenwege um ca. 42 % im Vergleich zu 1990 abgenommen.

Die Tabelle zeigt, dass die mit einer nuklearmedizinischen Untersuchung verbundene effektive Dosis durchschnittlich 2,7 mSv betrug (gewichteter Mittelwert). Bezieht man die kollektive Dosis von rund 7700 manSv auf die Gesamtzahl der Einwohner der Bundesrepublik (81,5 Millionen - Statistisches Jahrbuch 1994), so ergibt sich eine jährliche effektive Dosis per caput von 0,095 mSv durch nuklearmedizinische Untersuchungen.

Betrachtet man den Beitrag der einzelnen diagnostischen Untersuchungen zur kollektiven Dosis durch nuklearmedizinische Verfahren in der BRD im Jahre 1994, so ist festzustellen, dass die Myo-

kardszintigraphie (46%) den größten Beitrag zur kollektiven effektiven Dosis lieferte, gefolgt von der Skelettszintigraphie (33%), während die Schilddrüsenszintigraphie, obwohl sehr häufig durchgeführt, nur rund 11% beitrug. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass für die Myokardszintigraphie konservativ von einer [²⁰¹Tl]-Chlorid-Applikation ausgegangen ist, dieses Radiopharmakon jedoch zunehmend durch andere ersetzt wird (zumeist [^{99m}Tc]-MIBI), die eine geringere Strahlenbelastung verursachen.

Spezifische Daten im Bezug auf Alter und Geschlecht liegen uns derzeit nicht vor. Aus diesem Grund wurde ein Forschungsvorhaben initiiert, in dem diese Aspekte genauer untersucht werden sollen. Darüber hinaus sollen auch Daten zur Häufigkeit stationärer Untersuchungen und verwendeter Radiopharmaka einschließlich applizierter Aktivitäten erhoben werden. Erste Ergebnisse zeigen einen weiterhin ansteigenden Trend in den Häufigkeiten sowie hin zu Radiopharmaka, die eine geringere Dosis verursachen. Allerdings sind auch neue Untersuchungsverfahren wie PET im Ansteigen begriffen, die teilweise eine relativ hohe Dosis verursachen (10 mSv bei [¹⁸F]-FDG).

Häufigkeit und effektive Dosen nuklearmedizinischer Untersuchungen in Deutschland

Organ/ Untersuchung	Gesamt- häufigkeit 1994 (in 1 000)	Radiopharmakon	applizierte Aktivität/ MBq	eff.Dosis pro Unters./mSv (gew.Mittel)	kollektive eff. Dosis/manSv
Gehirn	40	99m-Tc-HMPAO	700	6,5	260
Lunge	210	99m-Tc-MAA	100	1,1	231
Herz	210	201- Tl-Chlorid	75	17	3 570
Gefäße	16	99m-Tc-Ery	700	0,6	74
Niere	130	99m-Tc-DMSA	75	0,65	85
Skelett	730	99mTc-Phosphonat	600	3,5	2 555
Schilddrüse	1 400	99m-Tc-Perthecnetat	50	0,6	840
Leber/Gallenwege	8	99m-Tc-HIDA	150	2,3	18
Rest	37	verschiedene		2,4	89
Summe	2 781			2,7	7 722

A. Stamm-Meyer, D. Noßke, Abteilung Nichtionisierende Strahlung, Medizinischer Strahlenschutz, Institut für Strahlenhygiene des BfS, Neuherberg

Die deutsche Uranbergarbeiter-Kohortenstudie

Ausgangssituation für die Planung einer epidemiologischen Studie

Im Jahr 1991 wurde dem Hauptverband der Gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) die Verantwortung für die weitere Betreuung der ehemaligen Beschäftigten der SDAG Wismut übertragen. Von mehr als 300.000 Wismut-Beschäftigten waren Lohn- und Gehaltsunterlagen sowie Gesundheitsdaten vorhanden, die in EDV-lesbare Form gebracht werden mussten. Weiterhin wurde 1991 das gesamte pathologische Material des Gesundheitswesens Wismut in Stollberg gesichert und im Rahmen eines Forschungsprojekts an das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg überführt. Von ca. 120.000 Beschäftigten waren vollständige Arbeitsanamnesen vorhanden, die eine weltweit einmalige Datenbasis zur Durchführung epidemiologischer Studien darstellen. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) stellte deshalb ab 1993 Mittel zur Aufbereitung der Datensätze von 60.000 Bergarbeitern zur Verfügung, um auf dieser Datengrundlage eine Kohortenstudie durchzuführen. Die Federführung für diese Studie hat das Institut für Strahlenshygiene des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) übernommen.

Zielsetzung

In der Kohorte von 60.000 ehemaligen Bergarbeitern der SAG/SDAG Wismut soll das Todesfallgeschehen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten beobachtet werden, um zusätzliche Erkenntnisse zur krebserzeugenden Wirkung von Radon und seinen Folgeprodukten zu gewinnen [1]. Von besonderem Interesse wird die Schätzung des Risikoeffizienten für Lungenkrebs durch Radon und seine Folgeprodukte im Bereich niedriger Dosen sein, da diese Ergebnisse eventuell auf die Wohnbevölkerung Deutschlands übertragen werden können. Neben der Quantifizierung des Risikos einer Lungenkrebserkrankung durch Radonfolgeprodukte wird

mit dieser weltweit größten Datenbasis auch versucht, das Risiko für nichtpulmonale Tumorerkrankungen zu schätzen. Eine weitere Zielsetzung ist die quantitative Untersuchung der Wechselwirkung von Radon mit anderen Risikofaktoren wie z. B. Aktivrauchen, Stäuben und Arsen. Dies ist vor allem auch im Hinblick auf die gesundheitliche Bewertung der Innenluftnoxe Radon von Bedeutung.

Bisherige Bergarbeiterstudien zum Strahlenrisiko

Lubin et al. haben 1994 [2] eine gemeinsame Auswertung von elf Uranbergarbeiterstudien, die mehr als 60.000 Bergarbeiter und ca. 2600 Lungenkrebsfälle umfasste, veröffentlicht. Diese Analyse basiert in erster Linie auf epidemiologischen Untersuchungen bei radonexponierten Bergarbeitern in den USA, in Kanada, Tschechien, Schweden, Frankreich, Australien und China. Hier wurden bereits wichtige Ergebnisse zur Quantifizierung des Lungenkrebsrisikos durch Radon und seine Folgeprodukte erzielt. Bei Anpassung eines linearen Modells ergab sich für die gepoolte Kohorte ein zusätzliches relatives Lungenkrebsrisiko (ERR) pro Working Level Month (WLM) von 0.49 % (95 % Konfidenzintervall 0.1-1.0), das mit der Zeit seit Exposition und dem Alter bei Exposition abnimmt. Anhand des gepoolten Datenmaterials wurden auch für andere Tumorlokalisationen erhöhte Risiken festgestellt [3]. Die ermittelten erhöhten Risiken für Magen- und Leberkrebs sowie für Leukämie weisen jedoch keine Abhängigkeit von der kumulativen Exposition auf, weshalb Zweifel an der Kausalität bestehen.

Mit der deutschen Bergarbeiterstudie wird die momentane Datenlage etwa verdoppelt. Im Gegensatz zu den sehr heterogenen Daten der gepoolten Studie mit sehr unterschiedlichen Expositionen und Personenzahlen in den einzelnen Studienregionen ist in der deutschen Bergarbeiterstudie bei gleich großem Studienumfang

eine größere Homogenität gegeben und dadurch eine deutlich detailliertere Risikoquantifizierung möglich, wobei der Risikoberechnung im Bereich niedriger Dosen besondere Bedeutung zukommen wird.

Bergbauliche Aktivitäten der SDAG Wismut

In den bergbaulichen Aktivitäten der SDAG Wismut lassen sich drei Zeitperioden unterscheiden (siehe **Tabelle 1**). Im Zeitraum von 1946 bis 1954, den "wilden" Jahren, waren aufgrund des Trockenbohrens und der fehlenden Ventilation unter Tage (nur natürliche Bewetterung) die Strahlen- und Staubbelastungen der Bergarbeiter am höchsten. Die SDAG Wismut ging von einer mittleren jährlichen Radonfolgeprodukt-Exposition von 150 WLM für diese Zeitspanne aus. Diese Schätzungen sind mit Unsicherheiten behaftet, da sie auf Extrapolationen von Messungen späterer Jahre unter Berücksichtigung des Einflusses künstlicher Bewetterung beruhen. Die Gesamtzahl der bei der SDAG Wismut Beschäftigten war in

diesem Zeitraum am größten (ca. 100.000). Unter diesen Bedingungen sollten auch andere Tumorarten außer Lungenkrebs, wenn sie überhaupt durch Strahlung ausgelöst werden können, feststellbar sein.

Im Zeitraum 1955 bis 1970, der „Übergangszeit“, besserten sich die Arbeitsbedingungen der Bergleute. Das Trockenbohren wurde durch Nassbohren ersetzt. Die Radonkonzentration unter Tage verminderte sich durch verstärkt eingesetzte Ventilationstechnik. Da es in diesem Zeitraum am Anfang noch zu hohen, jedoch später nur zu relativ niedrigen Expositionen kam, erhielten die Bergleute sehr unterschiedliche Strahlendosen (3-150 WLM/a). Diese Spannweite der Dosis sollte eine Bestimmung der Dosis-Effekt-Beziehung erlauben, wie sie sonst in keiner anderen Bergarbeiterstudie möglich ist. Außerdem können in dieser Zeit des Übergangs Wechselwirkungen verschiedener Risikofaktoren, wie Staub, Arsen etc., mit Radon quantitativ untersucht werden.

Tabelle 1: Die drei Zeitperioden der Wismutaktivitäten und ihre Charakteristika

Periode	Beschreibung
1946-1954	<p>Wilde Jahre</p> <ul style="list-style-type: none"> • große Zahl an Bergleuten, ca. 100.000 • hohe Exposition (30-300 WLM/a) • kein Strahlen- und Arbeitsschutz (Trockenbohren, keine Radonmessungen, natürliche Bewetterung)
1955-1970	<p>Übergangsperiode</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30.000 - 40.000 Bergleute • breites Expositionsspektrum (3-150 WLM/a) • Radonmessungen, Nassbohren
1971-1989	<p>Zeit der Konsolidierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahl der Bergleute stabil, ca. 30.000 • individuelle Strahlenschutzüberwachung, • niedrige Exposition ca. 2-4 WLM/a • Messung der Radonzerfallsprodukte

Im Zeitraum 1971 bis 1989, der „Zeit der Konsolidierung“, wurden im Uranerzbergbau der SDAG Wismut die Arbeitsbedingungen den international üblichen Arbeits- und Strahlenschutzstandards angepasst. Es galt der Grenzwert von 4 WLM pro Jahr. Für Bergleute, die in dieser Zeit ihre Arbeit unter Tage aufnahmen, sollte die Strahlenexposition nicht höher sein als bei anderen beruflich strahlenexponierten Personen. Daher lassen die Expositionen aus dieser Zeitperiode Untersuchungen zur Wirkung kleiner Dosen zu, die eventuell auf die Wohnbevölkerung übertragen werden können.

Aufbau der Kohorte

Als Studiendesign wurde eine historische Kohortenstudie mit Ausgangspunkt 1946 gewählt. Einschlusskriterien waren ein Beschäftigungsbeginn zwischen 1946 und 1989 und eine Beschäftigungsdauer von mindestens 180 Tagen. Eine geschichtete Zufallsauswahl von 60.000 Wismut-Beschäftigten erfolgte auf der Basis zweier Personaldateien mit insgesamt 128.869 Beschäftigten. **Tabelle 2** zeigt nach Expositionsbeginn und Geschlecht stratifiziert die Aufteilung der Kohorte. Derzeit sind 64.049 Mitglieder in der Kohorte, davon 3.830 Frauen und 60.219 Männer.

Tabelle 2: Verteilung auf die Kohorten, stratifiziert nach Expositionsbeginn und Geschlecht

Kohorte	Insgesamt		Männer		Frauen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
A (1946-1954)	24.470	38,2	23.135	38,4	1.335	34,9
B (1955-1970)	20.366	31,8	18.679	31,0	1.687	44,0
C (1971-1989)	19.213	30,0	18.405	30,6	808	21,1
Insgesamt	64.049	100,0	60.219	100,0	3.830	100,0

Tabelle 3 zeigt, wie sich die Kohorte auf die Arbeitsplätze verteilt. Dabei wurde eine Person dem Beschäftigungsort zugewiesen, für den die höchste Exposition angenommen wird. Bedingung dabei ist, dass sie hier mindestens 180 Tage tätig

gewesen sein muss. Entgegen erster Annahmen zeigte sich, dass Frauen kaum unter Tage beschäftigt waren. Von daher wurde beschlossen, dass Frauen rückwirkend aus der Kohorte ausgeschlossen werden.

Tabelle 3: Verteilung der Beschäftigungsorte in der Kohorte

Klassifikation	Insgesamt	%	Männer	%	Frauen	%
Unter Tage	42.982	67,1	42.805	71,1	177	4,6
Aufbereitung	4.866	7,6	4.616	7,7	250	6,5
Kurzzeitig exp.	1.337	2,1	1.294	2,1	43	1,1
Über Tage	14.864	23,2	11.504	19,1	3.360	87,8
insgesamt	64.049	100,0	60.219	100,0	3.830	100,0

Follow-up

Ziel der Kohortenstudie ist die Untersuchung des Zusammenhangs von Strahlenexposition und Erkrankung bzw. Todesursache. Dazu wird zum Stichtag 31. Dezember 1998 der Vitalstatus der Kohortenmitglieder erhoben. Dies geschieht über die Einwohnermeldeämter, Gesundheitsämter und andere amtliche Stellen. Ferner werden die vorhandenen Sektionsbefunde (Pathologieprojekt beim DKFZ) für das Follow-up genutzt. Nach einer groben Schätzung muss in der Kohorte der 60.000 Bergleute mit ca. 15.000 spontanen Krebs Todesfällen gerechnet werden; darin dürften ca. 3.000 Lungenkrebsfälle enthalten sein. Für den Zeitraum von 1965 bis 1989 ist ein Abgleich mit dem Nationalen Krebsregister der DDR geplant. Dadurch wäre neben einem Mortalitäts-Follow-up für diesen Zeitraum auch ein Inzidenz-Follow-up mit der Zielvariablen 'Neuerkrankung' möglich.

Dosimetrie

Neben der vollständigen Erfassung des Vitalstatus der Kohortenmitglieder ist eine genaue Dosisabschätzung wesentliche Voraussetzung für eine Risikoabschätzung. Die Dosisabschätzung wird auf einer sogenannten 'Job-Exposure-Matrix (JEM)' und auf individuellen Expositionsdaten basieren. Diese JEM wurde von der Bergbau Berufsgenossenschaft in Gera erstellt. Mit ihrer Hilfe wird jedem Wismutbeschäftigten ein individueller Dosiswert pro Jahr zugeordnet.

Ab 1972 wurde von der SDAG WISMUT für jeden Bergmann die individuelle Strahlenexposition ermittelt und registriert. Diese Daten basieren auf Messungen an einer großen Anzahl von Betriebspunkten, die unter Verwendung der geleisteten Schichten (1985-1989) und der ausgeübten Tätigkeit in individuelle Jahresdosiswerte umgerechnet wurden. Für ca. 11.000 der ehemaligen Mitarbeiter aus dem Objekt 09 (Bergbaubetrieb Aue) in Sachsen wurden die Daten dem BfS zugänglich gemacht und ausgewertet. Eine Teilmenge dieser ehemaligen Mitarbeiter sind Probanden der Kohorte. Ähnliche Daten sind für die Region Thüringen verfügbar, die ebenfalls zur Expositionsbestimmung

herangezogen werden sollen. Die Expositionswerte, die sich aus beiden Quellen (JEM und individuelle Werte) ergeben, werden miteinander verglichen und validiert.

Ausblick

Nach dem jetzigen Zeitplan ist damit zu rechnen, dass das erste Mortalitäts-Follow-up mit Stichtag 31.12.1998 Anfang 2002 abgeschlossen sein wird. Das Todesfallgeschehen wird aufgrund der Altersstruktur vor allem Mitglieder der Kohorte mit Beschäftigungsbeginn zwischen 1946 und 1955 betreffen. Parallel zum Follow-up werden umfangreiche Plausibilitätsprüfungen und Korrekturen der Beschäftigungsorte und -tätigkeiten durchgeführt, sowie eine Validierung und Verfeinerung der JEM vorgenommen, um eine möglichst genaue Risikoabschätzung sicherzustellen. Die ersten statistischen Auswertungen dieser für den Strahlenschutz wichtigen Studie werden voraussichtlich im dritten Quartal 2002 vorliegen.

Literatur

- [1] Kreuzer M, Grosche B, Brachner A, Martignoni K, Schnelzer M, Schopka HJ, Brüske-Hohlfeld I, Wichmann HE and Burkart W. The German uranium miner cohort study: Feasibility and first results. *Radiation Research* 152 (6):S56-S58 (1999).
- [2] Lubin JH, Boice JD, Edling C et al. (1994) Radon and Lung Cancer Risk: A joint analysis of 11 underground miners studies. Washington D.C.:U.S. Department of Health and Human Services, National Institute of Health (NIH Publ. No.94-3644)
- [3] Darby SC, Whitley E, Howe GR et al. (1995) Radon and cancers other than lung cancer in underground miners: a collaborative analysis of 11 studies; *JNCI* 87: 378-384

B. Grosche, M. Kreuzer, A. Brachner, K. Martignoni, M. Schnelzer, W. Burkart, Institut für Strahlenhygiene des BfS

Anfrage an das UBA

Wie ist eine Belastung von Roh- und Trinkwasser mit Vinylchlorid und 1,2-cis-Dichlorethen zu bewerten?

Der Richtwert von 1992 des einstigen Bundesgesundheitsamtes (BGA) in Höhe der damaligen Nachweisgrenze für Vinylchlorid (VC) in Trinkwasser (2 µg/l) gilt nach wie vor, wurde seither also nicht zurückgezogen.

Die Analysetechnik zur Bestimmung von VC hat sich seither, wie auch Ihre Messungen zeigen, stark verbessert. Eine erneute Empfehlung der Trinkwasserkommission (jetzt angesiedelt beim Umweltbundesamt) steht zwar nicht unmittelbar bevor, doch geht die hiesige Einschätzung dahin, dass eine Überarbeitung dieser Empfehlung zu einem Richtwert in Höhe der dem heutigen Stand der Technik entsprechenden Nachweisgrenze für VC im Trinkwasser führen würde, es sei denn ein solcher Wert wäre deutlich niedriger als ein gesundheitlich akzeptabler oder konsentierter Wert. Eine solche gesundheitlich akzeptable Höchstkonzentration für VC beträgt 0,5 µg/l und entspricht laut WHO (1993) bei lebenslanger Exposition einem Zusatzrisiko von $1 \cdot 10^{-6}$, an Leberkrebs zu erkranken.

Der Parameterwert der EU für VC in Trinkwasser (0,50 µg/l) soll lt. Richtlinie 98/83/EG ausdrücklich nur für VC als Restmonomer aus PVC-Trinkwasserleitungen gelten, also nicht für VC aus Bodenverunreinigungen und Altablagerungen. In rechtlicher Hinsicht ist noch offen, ob der deutsche Gesetzgeber sich dieser eingeschränkten Sichtweise anschließen oder die Gültigkeit des Parameterwertes qua Subsidiaritätsprinzip auch auf VC aus Bodenverunreinigungen und Altablagerungen ausdehnen wird.

Aus unserer Sicht sollte - was VC betrifft - für den lebenslangen Genuss nur ein solches Trinkwasser als gesundheitlich akzeptabel bezeichnet werden, das höchstens 0,5 µg/l VC, besser weniger, enthält. Für Zeiträume von bis zu 10 Jahren halten wir aber Abweichungen von

diesem Wert nach oben bis zur Höhe von 3,5 µg/l für hinnehmbar (vgl. *Dieter et al. in: UBA-Berichte 6/96, Seite 189 ff.*).

Voraussetzung für eine Hinnahme einer solchen befristeten Abweichung von einem lebenslang gesundheitlich akzeptablen Wert nach oben ist, dass mit vertretbarem Aufwand innerhalb des benannten 10-Jahres-Zeitraums ein einwandfreies Trinkwasser bereitgestellt werden kann. In dem geschilderten Fall besteht z. B. die Möglichkeit, in wesentlich kürzerer Zeit eine Aufbereitungsanlage zur Entfernung von VC (und der anderen leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe [LHKW]) aus dem zur Trinkwassergewinnung verwendeten Rohwasser zu installieren. Unter dieser Voraussetzung könnten also Konzentrationen an VC von bis zu 3,5 µg/l (während höchstens 10 Jahren Dauer, besser weniger) aus gesundheitlicher Sicht toleriert werden.

Fazit: Wir halten den in einem TÜV-Gutachten empfohlenen Weg - Installation einer Grund-/Rohwasserreinigungsanlage mit einem Aktivkohle/Filtrationsschritt - für eine akzeptable Möglichkeit zur kurzfristigen Sicherung einer den Umständen entsprechenden, akzeptablen Trinkwasserqualität, auch im Hinblick auf das mögliche weitere Ansteigen der Konzentrationen von VC und anderer LHKW in einigen oder allen Rohwasserbrunnen. Parallel dazu könnte versucht werden, durch das kostengünstige (mikrobiologische) Verfahren der 'überwachten Selbstreinigung' (Verfahren 2.7 im Gutachten des TÜV) zu einem Sanierungserfolg zu kommen.

Die Kontaminationssituation in dem klüftigen Grundwasserleiter ist allerdings sehr komplex. Es können deshalb auf Grund der nicht ausreichend bekannten hydrogeologischen Verhältnisse keine Prognose-Szenarien hinsichtlich der Wirksamkeit dieses oder anderer Sanierungsverfahren

erstellt werden. Es erscheint aber vordringlich, so schnell und sicher wie möglich die Weisheit der LHKW und vor allem die zentrale Schadensquelle auf dem Gelände der Firma ausfindig zu machen (wenn nicht die Deponie die Verursacherin der Kontaminationen ist), um die möglicherweise noch vorhandenen LHKW-Phasen oder die mit diesen „imprägnierten“ Gesteinsmaterialien entfernen zu können.

Die angedeutete Frage, ob ein Fernwasseranschluss angestrebt werden sollte, ist nur aus gesamtwasserwirtschaftlicher, nicht aus gesundheitlicher Sicht zu beant-

worten, so dass wir uns hierzu nicht äußern können. Aus Sicht des erwünschten Schutzes lokaler Wasserressourcen erschiene ein Fernwasseranschluss aber eher als Notlösung.

Dir. Prof. Dr. Hermann H. Dieter,
Umweltbundesamt, Fachgebiet Toxikologie des
Trink- und Badebeckenwassers (FG II 4.7)

Tagungsankündigung

7. WaBoLu-Innenraumtage vom 29.5.-31.5.2000 “Gesundes Bauen“

Die diesjährigen WaBoLu-Innenraumtage stehen unter dem Hauptthema „Gesundes Bauen“. Dieser Begriff impliziert zum einen, dass es offenbar Gebäude und Bauweisen gibt, die der Gesundheit nicht dienlich sind, zum anderen weist er darauf hin, dass es notwendig ist, diesen Zustand zu verbessern. Die erste Gedankenassoziation wird ausgelöst durch einen Blick in die Vergangenheit und umfasst die vielen Probleme, die in den zurückliegenden Jahren der Anlass dazu waren, sich mit der Luftqualität in Innenräumen intensiver zu befassen. Der zweite Aspekt ist vor allem zukunftsorientiert und beinhaltet den Willen, Gebäude so zu errichten, dass sie der Gesundheit des Menschen förderlich sind.

Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt sowohl in der Präsentation und Diskussion innenraumlufthygienischer Probleme, die bei der Planung von Gebäuden, ihrer Errichtung sowie der späteren Nutzung entstehen können, als auch in der Erörterung dessen, was nach heutigem Kenntnisstand getan werden kann, um die Probleme der Vergangenheit zu vermeiden. Hierzu werden namhafte Referenten berichten, die auch über eigene praktische Erfahrungen zur Auswahl geeigneter Vor-

gehensweisen verfügen, unter ihnen Hal Levin, der Präsident der 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, die im Jahre 2002 in den USA stattfinden wird.

Dem Informationsbedürfnis der Teilnehmer wird nicht nur durch Vorträge von eingeladenen Referenten entsprochen. Es wird ihnen vielmehr wie in jedem Jahr auch die Gelegenheit gegeben, ihre eigenen mit dem Hauptthema in Verbindung stehenden praxisnahen Probleme zur Diskussion im Kollegenkreis vorzustellen. Auf vielfachen Wunsch wurde der Zeitrahmen für diesen Teil der Veranstaltung auf einen ganzen Tag erweitert.

Die Anmeldung möglicher Fallbeispiele hat bereits begonnen. Thema des Kurzvortrages, Name(n) des(der) Vortragenden etc. sind bitte an den Unterzeichner zu richten. Auch für die Fallbeispiele muss in Anbetracht der zu erwartenden Anmeldungen die Vortragszeit auf 10-15 Minuten begrenzt werden, um genügend Zeit zur Diskussion zur Verfügung zu haben.

Dr. Heinz-Jörn Moriske, Umweltbundesamt,
Fachgebiet Gesundheitsbezogene Exposition,
Innenraumhygiene (FG II 2.3)

Umfrage

Zum „Phänomen der Schwarzen Wohnungen“

Wie bereits in früheren UMID-Ausgaben berichtet (UMID Nr. 3/1996 S. 29-32; UMID Nr. 1/1997 S. 15-19; UMID Nr.2/1998 S. 28-30), beschäftigt sich das Umweltbundesamt seit einiger Zeit damit, Informationen und Fallbeispiele zum Thema der plötzlich auftretenden, zumeist ölig-schmierigen, schwarz-grauen Staubablagerungen in Wohnungen, die in fast allen Fällen nach Renovierungsarbeiten und/oder Erstbezug der Wohnungen sowie in der Regel in der Heizperiode auftraten, zu sammeln.

Aufgrund der seit 1996 aus diesen und weiteren Recherchen hinzugewonnenen Erkenntnisse wurde es unumgänglich, den der anfangs verteilten Fragebogen zu diesem Thema (vgl. UMID Nr. 1, 1997, S. 15-19) zu modifizieren und zu ergänzen.

Neu aufgenommen wurden zum Beispiel Fragen zum Heizverhalten der Bewohner, da sich in einigen Fällen zeigte, dass offenbar auch ein verändertes Heizverhalten zum Entstehen der Ablagerungen beigetragen haben könnte. Ebenso wurde in der Zwischenzeit deutlich, dass bauphysikalische und elektrophysikalische Vorgänge in den Wohnungen zum Entstehen der Staubablagerungen im Einzelfall beitragen können. Fragen hierzu finden

daher im veränderten Fragebogen stärker als bisher Berücksichtigung.

Wir bitten Sie zukünftig bei Fällen, die in Ihrem Arbeits- und Zuständigkeitsbereich auftreten, diesen aktuellen Fragebogen zu verwenden, da dies die einheitliche Auswertung des „Phänomens“ erheblich vereinfacht.

Mit dieser Bitte ist auf diesem Wege unser Dank all denjenigen verbunden, die sich bisher an der Fragebogenaktion beteiligt haben und es auch weiterhin tun. Bis Januar 2000 sind mehr als 300 Fragebögen bei uns eingegangen. Zusätzlich erfolgen während der Wintermonate, so auch im aktuellen Winter 1999/2000, täglich Telefonanrufe und vermehrt schriftliche Anfragen zum Thema.

Eine aktuelle Auswertung der eingegangenen Fragebögen wird zu gegebener Zeit in der Fachliteratur und als Zusammenfassung im Umweltmedizinischen Informationsdienst erscheinen.

Dr. Heinz-Jörn Moriske, Umweltbundesamt,
Fachgebiet Gesundheitsbezogene Exposition,
Innenraumhygiene (FG II 2.3)

Fragebogen

Datum:

Gebäudeangaben

- Altbau (vor dem 2. Weltkrieg)
- Neubau (nach dem 2. Weltkrieg)
- Plattenbauweise
- Dachgeschossausbau
- Erstbezug

Lage der Wohnung:

- Hauptstraße
- Nebenstraße
- Vorderhaus
- Hinterhof
- Etage (*bitte angeben*):

Frage 1:

Falls Ihre Wohnung im Parterre-Bereich liegt - befindet sich unterhalb der Wohnung: eine Tiefgarage bzw. befindet sich im Haus integriert eine Garage?

- Ja
- Nein

Befindet sich unterhalb der Wohnung ein Heizkeller?

- Ja
- Nein

Frage 2:

Sind Sie der/die erste Bewohner(in) nach Errichtung bzw. Fertigstellung der Wohnung (Erstbezug)?

- Ja
- Nein

Wenn Erstbezug, wann bezogen (*bitte angeben*):

Frage 3:

Wann ist das „Phänomen Schwarze Wohnung“ in Ihrer Wohnung zum ersten Mal aufgetreten?

- In der Heizperiode
- In der Nicht-Heizperiode

Wann genau (Monat und Jahr):

Frage 4:

Ist das „Phänomen“ später noch einmal in Ihrer Wohnung aufgetreten?

- Ja
- Nein

Wenn ja, wann? (*mehrere Antworten sind möglich*)

- In der letzten Heizperiode
- In weiter zurückliegenden Heizperioden

- In der letzten und weiter zurückliegenden Heizperioden
 - Mehrmals innerhalb einer Heizperiode
(z.B. erneutes Auftreten nach Entfernen der Ablagerungen)
 - Sonstiges (*bitte angeben*):
- Insgesamt, wie oft:

Frage 5:

In welchen Räumen sind die Ablagerungen aufgetreten? (*bitte ankreuzen*)

Raum	Ausmaß der Ablagerungen		
	hoch	mittel	gering
Küche <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bad <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wohnzimmer <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schlafzimmer <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kinderzimmer <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anderes Zimmer (<i>bitte benennen</i>) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
allgemein: - Zimmer zur Straßenseite <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Zimmer zur Hofseite <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 6:

Bitte machen Sie Angaben, wie der Raum/die Räume, in denen die Ablagerungen aufgetreten sind, ausgestattet sind:

a) Fußbodenbeläge (z.B. Teppichboden, Parkettfußboden (Echtholz), Parkett (Laminat/Kunststoffoberfläche)), PVC-Belag, Linoleum etc.) (*bitte angeben*):

b) Wandbeläge: (z.B. Fliesen, Raufasertapete, Schaumtapete, Putz, Dispersionsfarbe, Latexfarbe, Lackanstriche etc.) (*bitte angeben*):

c) Möblierung (z.B. Art der Möbel, Echtholz, furniert, Kunststoffmöbel, Glasmöbel etc.) (*bitte angeben*):

Frage 7:

Wo traten die Ablagerungen im wesentlichen auf? (*mehrere Antworten sind möglich*)

- Auf Fensterbänken und Tischen
- An Fensterrahmen
- An Gardinen und Vorhängen
- An Innenwandflächen
- An Außenwandflächen
- Oberhalb von Heizkörpern
- Auf kunststoffhaltigen Flächen (Küchenmöbel, Lichtschalter, Steckdosen)
- Auf elektronischen Geräten
- Andere Stellen (*bitte angeben*):

Frage 8:

Wurde Ihre Wohnung, bzw. wurden die Räume, in denen die Ablagerungen aufgetreten sind, in den letzten 2 Jahren vor dem Auftreten der Ablagerungen renoviert?

- Renoviert
- Nicht renoviert

Wenn ja, Renovierung vor dem Auftreten der Ablagerungen zuletzt:

- innerhalb der letzten 6 Monate
- innerhalb der letzten 6-12 Monate
- weiter zurückliegend

Wann genau (Monat und Jahr):

Frage 9:

Falls renoviert wurde, welche Art Renovierungen wurden durchgeführt?

- Maler- und Lackierarbeiten mit
 - a) Herkunft und Zusammensetzung der Farben unbekannt
 - b) überwiegend wasserlösliche (Dispersions)farben und Lacke
 - c) lösemittelhaltige Farben und Lacke
 - d) Können Sie nähere Angaben machen (Produkt, Inhaltsstoffe etc.)
(falls ja, *bitte angeben*):
- Fußbodenerneuerung
Wenn ja, was wurde gemacht (z.B. Bodenbeläge erneuert, Teppichboden verklebt/unverklebt, Parkettfußboden eingebaut, Estrich, Dielen erneuert etc.) (*bitte angeben*):
- Heizkörper lackiert
- Größere bauliche Eingriffe vorgenommen
 - a) Wandaufbau/-abriss
 - b) Dach erneuert
 - c) Wärmedämmverbund-Systeme:
 - Fassadendämmung von außen
 - Dämmungsmaßnahmen innen
 - d) Heizungsanlage erneuert
 - e) Fenster erneuert:
 - Isolierglasfenster
 - Holzfenster
 - Kunststoff-Fenster
 - f) Sonstige Maßnahmen (falls ja, *bitte angeben*):

Frage 10:

Waren vor oder während des Auftretens der Ablagerungen in der Wohnung Emissionsquellen für Ruß und organische Stoffe (z.B. Öllampen, Kerzen, offener Kamin, Ofenheizung, offene Behältnisse von Farben, Lacken, Lösemitteln), gegebenenfalls auch nur kurzzeitig, vorhanden?

- Ja
- Nein

Wenn, ja, welche (*bitte angeben*):

Frage 11:

Sind Ihnen in der Wohnung bauliche Mängel (z.B. Feuchtigkeit auf Fenstern, Schimmelbildung, undichtes Mauerwerk, undichte Schornsteine) aufgefallen?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche Mängel (*bitte angeben*):

Wurden die baulichen Mängel durch einen Bausachverständigen bestätigt?

- Ja
- Nein

Frage 12:

Rauchen Sie oder ein/eine Mitbewohner/in in der Wohnung?

- Ja
- Nein

Wenn ja, wie viele Zigaretten in etwa am Tag (*bitte angeben*):

Frage 13:

Liegt die Wohnung in unmittelbarer Nähe von Schadstoffquellen von außerhalb (Kraftwerke, Hauptverkehrsstraße, Industriebetriebe mit hoher Staubemission, chemische und petrochemische Industrie etc.)?

- Ja
- Nein

Frage 14

Wie heizen Sie in Ihrer Wohnung?

- Im Herbst und Winter durchgehend (Heizkörper/Heizungsanlage werden einmal eingestellt und bleiben dann den ganzen Winter mehr oder weniger in dieser Stellung)
- Nur im Winter durchgehend, ansonsten mit Tag- und Nachtschaltung
- Immer mit Tag- und Nachtschaltung
- Nur, wenn ich zu Hause bin, ansonsten sind die Heizkörper bzw. ist die Heizanlage gedrosselt (Nachtabenkung)

Wird die gesamte Wohnung gleichmäßig beheizt oder werden einzelne Räume unterschiedlich beheizt?

- Gleichmäßig beheizt
- Unterschiedlich beheizt

Wenn unterschiedlich beheizt,

- Art und Weise (*bitte angeben*):
- Welche Räume (*bitte angeben*):

Art der Wärmeerzeugung:

- Fernheizung
- Gaszentralheizung (Therme außerhalb der Wohnung)
- Gasetagenheizung
- Ölbefeuerte Zentralheizung

- Kohlebefeuerte Zentralheizung
- Kamine/Kohleöfen
- Kerosinzusatzheizgerät/Ölofen
- Holz- und kohlebefeuerte Einzelöfen

Heizsysteme:

- Fußbodenheizung
- (normale) Wandflächenheizkörper
- Kachelöfen und Kamine
- Kerosinheizgeräte
- Sonstiges (*bitte angeben*):

Frage 15:

Haben Sie zum Zeitpunkt, als die Ablagerungen aufgetreten sind, in Ihrem Heiz- oder Wohnverhalten etwas gegenüber der Wohnsituation vorher oder nachher verändert (z.B. Heizung vorübergehend auf Nachtabenkung eingestellt, Lüftungsverhalten geändert, neue Möbel angeschafft (wenn ja, welche?), allgemeine Veränderungen der Wohnraumausstattung vorgenommen)?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche Veränderungen wurden vorgenommen (*bitte angeben*):

Frage 16:

Wie und wie oft lüften Sie am Tag (durch Fensterlüftung)?

- Einmal kurz durch Stoßlüftung (Fenster weit geöffnet)
- Einmal kurz über Kippstellung der Fenster
- Mehrmals kurz durch Stoßlüftung
- Mehrmals kurz über Kippstellung der Fenster

Haben Sie in Ihrem Lüftungsverhalten während des Auftretens der Ablagerungen etwas geändert?

- Ja
- Nein

Wenn ja, was (*bitte angeben*):

Frage 17

Haben Sie zusätzlich zur Beeinflussung des Raumklimas Klima- oder Luftbefeuchtergeräte in Gebrauch?

- Ja
- Nein

Wenn ja, wie oft/wie lange am Tage sind die Geräte in Betrieb (*bitte angeben*):

Wenn ja, in welchem Raum bzw. in welchen Räumen sind die Geräte installiert worden

(*Raum/Räume bitte angeben*):

Frage 18:

Wie charakterisieren Sie die Ablagerungen (mehrere Antworten sind möglich)?

- Ölig-schmierig
- Trocken-staubig
- Schwarz-grau
- Anders (*bitte beschreiben*):

Frage 19:

Wurde eine chemische Analyse der Ablagerungen und/oder der Raumluft durchgeführt?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche Inhaltsstoffe wurden analysiert (*bitte angeben oder Messbericht (anonym) beifügen*):

Frage 20:

Wurden physikalische Messungen (Lufttemperatur, Oberflächentemperaturen, relative Luftfeuchtigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Luftwechsel, Luftgeschwindigkeit etc.) durchgeführt:

- Ja
- Nein

Wenn ja, *bitte, sofern vorhanden, Ergebnisse angeben*:

- Lufttemperatur:
- relative Luftfeuchtigkeit:
- elektrische Leitfähigkeit/elektrostatisches Potential der Luft:
- Oberflächentemperaturen der Wände:
- Luftwechsel:
- Luftgeschwindigkeit (Strömungsgeschwindigkeit):

Frage 21:

Wurden Maßnahmen zur Verringerung/Beseitigung der Ablagerungen ergriffen?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche Maßnahmen (z.B. Luftfeuchtigkeit im Raum erhöht, Teppichboden entfernt, Heiz- oder Lüftungsverhalten geändert, Möbel entfernt) (*bitte angeben*):

Wenn ja, hatten die durchgeführten Maßnahmen eine Reduktion oder sogar ein völliges Verschwinden der Staubablagerungen zur Folge?

- Ja, aber nur kurzfristig (Ablagerungen traten nach einigen Wochen oder im nächsten Winter wieder auf)
- Ja, dauerhaft
- Nein