

In dieser Ausgabe finden Sie:

	Seite
Plötzliche Staubablagerungen in Wohnungen - Auswertung der Fragebogenaktion aus UMID 1/1997	28
Ein elektronischer Diskurs zum Thema „MCS“	31
Entwicklung von Völkern raumbesiedelnder Ameisenarten - zur gesundheitlichen Bedeutung und zu risikoarmen, wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen	36
UBA-Press-Information vom 27.03.1998: Belastung mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden	41
UBA-Press-Information vom 29.04.1998: Empfehlungen zu polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden	43
Literaturhinweis: Kinder, Kleider und Kosmetika	46

Impressum

Die in namentlich gekennzeichneten Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen!

Herausgeber: Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
Redaktion: Fachgebiet V 1.1
Corrensplatz 1
14195 Berlin

Tel: **030 - 8903 1649**
von 8.00 bis 12.00 Uhr

Fax: 030 - 8903 1830

Plötzliche Staubablagerungen in Wohnungen - Auswertung der Fragebogenaktion aus UMID 1/1997

Nachdem bereits in früheren Ausgaben des Umweltmedizinischen Informationsdienstes (Hefte 3/1996 und 1/1997) über das Problem der plötzlich auftretenden und ungeklärten Staubablagerungen in Wohnungen berichtet wurde [1, 2], sollen die Ergebnisse der Fragebogenaktion, die im Heft 1/1997 begonnen wurde, vorgestellt werden. Der Übersicht halber werden die wesentlichen Resultate zusammengefaßt. Eine ausführliche Beschreibung und Analyse der Ergebnisse wird in Kürze im „Handbuch für Bioklima und Lufthygiene“ erscheinen [3].

Ergebnisse der Fragebogenaktion

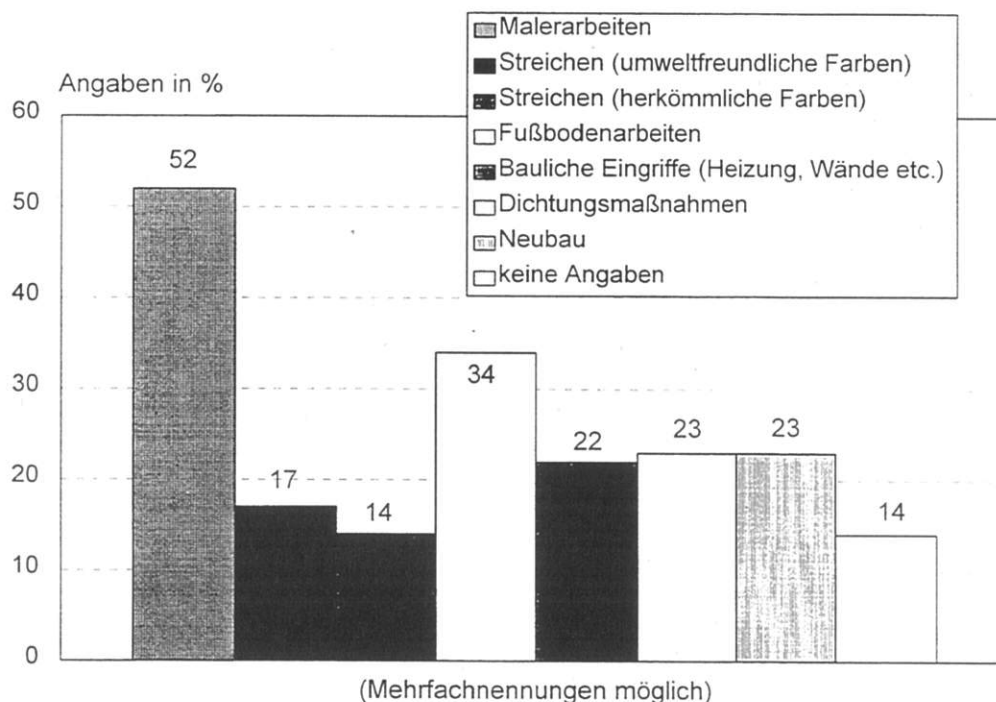
Frage		Antwort (%) (n = 132)
Wann ist das Phänomen aufgetreten?	Heizphase:	92 %
	Nicht-Heizphase	2 %
	keine Angaben	6 %
Wie lange liegt das Phänomen zurück?	< 6 Monate	48 %
	> 6 Monate	18 %
	> 1 Jahr	26 %
	keine Angaben	8 %
Wurde die Wohnung zuvor renoviert?	renoviert	63 %
	Erstbezug/Neubau	23 %
	nicht renoviert	6 %
	keine Angaben	8 %
zeitlicher Abstand Renovierung/ Staubphänomen	< 6 Monate	45 %
	> 6 Monate	22 %
	keine Angaben	37 %
Aussehen der Staubablagerungen	ölig-schmierig	88 %
	schwarz-grau	89 %
	anders	11 bzw. 12 %
Mögliche Emissionsquellen in der Wohnung	Öllampen/Kerzen	55 %
	keine	31 %
	keine Angaben	14 %
	Elektrostatik: ja	7 %
	nein	48 %
	k.A.	45 %
Emissionsquellen außerhalb der Wohnung (Kfz, Kraftwerke etc.)	ja	22 %
	nein	49 %
	keine Angaben	29 %
Analysen durchgeführt	ja	28 %
	nein	72 %

Die Tabelle faßt die wesentlichen Fragen und Antworten (Angaben in Prozent) zusammen. Ausgewertet wurden 132 Fragebögen, die überwiegend von örtlichen Gesundheits- und Umweltämtern, teilweise auch von den Betroffenen selbst, zurückgeschickt wurden.

Die Fragebogenauswertung belegt eindeutig, daß das „Staubphänomen“ nahezu ausschließlich in der Heizphase auftrat (Antwort: 92 % positiv, 2 % negativ) und die Wohnung zuvor renoviert wurde bzw. als Neubau oder Erstbezug genutzt wurde (Antwort positiv: 86 %, negativ 6 %). Die Renovierungen selber lagen in etwa der Hälfte der genannten Fälle (45 %) nicht länger als 6 Monate zurück (zumeist in der letzten Nicht-Heizphase).

Auf die Frage, welche Art Renovierungen durchgeführt wurden, antworteten 52 %, daß Malerarbeiten vorgenommen wurden (vgl. Abbildung), wobei in einigen Fällen auch Angaben gemacht werden konnten, ob umweltfreundliche Farben und Lacke (erkennbar am Umweltzeichen („Blauer Engel“) verwendet wurden oder „konventionelle“ Farben, die überwiegend lösemittelhaltig sind. In 34 % der Fälle wurden Fußbodenarbeiten durchgeführt. Die übrigen Renovierungsarbeiten verteilten sich auf kleinere und größere bauliche Maßnahmen sowie Abdichtungs- und Isolierarbeiten (s. Abbildung).

Welche Art von Renovierung wurde durchgeführt?



Eindeutig ist auch die Beschreibung des Aussehens der Staubablagerungen (s. Tabelle), die von fast allen als ölig-schmierig (88 %) und schwarz-grau (89 %) bezeichnet wurden.

Auf die Frage nach möglichen Emissionsquellen in der Wohnung wurden lediglich Kerzen und Öllampen häufiger genannt (55 %), 45 % fanden keine Quellen oder machten keine Angaben. Die Verwendung von Kerzen und Öllampen ist während der Wintermonate, vor allem in der Vorweihnachtszeit, allerdings nicht unüblich und dürfte kaum als Ursache der häufig beobachteten massiven und mehr oder weniger in der ganzen Wohnung auftretenden Ablagerungen in Betracht kommen. Im Einzelfall könnte die Verwendung von Kerzen und Lampenölen eventuell jedoch „das Faß zum Überlaufen bringen“, d.h. durch zusätzliche Emissionen von Ruß und unverbrannten Kohlenwasserstoffen, das weiterhin als Hypothese aufrechtzuerhaltende Fogging-Phänomen [1, 2] verstärken.

Wie die Analyse der Staubablagerungen, die allerdings nur in 28 % der Fälle durchgeführt wurde, ergab (Raumluftmessungen wurden fast gar nicht durchgeführt), konnten in den meisten Fällen langkettige Alkane und Alkohole, Phthalsäureester und Carbonsäuren gefunden werden. Nur in vier Fällen wurden auch erhöhte Konzentrationen von Ruß bzw. PAK ermittelt, die auf Verbrennungsprozesse als Ursache der „schwarzen“ Ablagerungen hinweisen.

Größeren Einfluß als bisher angenommen dürften die Randbedingungen bzw. Begleiterscheinungen haben, die im Einzelfall zu den Staubablagerungen führen können. Dies können sein: bauliche Mängel, zu niedrige relative Luftfeuchtigkeit, erhöhtes elektrostatisches Potential, extrem schlechtes Lüftungsverhalten der Bewohner (auch letzteres ist allerdings nie die Ursache der Ablagerungen, sondern höchstens das besagte „i-Tüpfelchen“ zur Auslösung des Phänomens), zahlreiche kunststoffhaltige Materialien in der Wohnung, die ebenfalls Weichmacher an die Raumluft abgeben. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß in einigen Fällen trotz Entferns der Ablagerungen diese mit wenigen Wochen Verzögerung erneut auftraten und erst, nachdem die Luftfeuchtigkeit in einzelnen Räumen erhöht wurde (physiologisch tolerabel sind dabei ca. 30-70 % relativer Feuchte), nicht mehr aufgetreten sind.

Weitere Untersuchungen werden erforderlich sein, um das genaue Ausmaß und die Bedeutung dieser veränderten Randbedingungen zu erfassen.

Literatur

- [1] H.-J. Moriske: (Plötzliches) Auftreten von Staubimmissionen in Wohnungen. Umweltbundesamt, Umweltmedizinischer Informationsdienst (UMID), Nr. 3, 1996, S. 29-32
- [2] H.-J. Moriske: Plötzliche Staubimmissionen in Wohnungen: Neue Aspekte, Fragebogenaktion. Umweltbundesamt, Umweltmedizinischer Informationsdienst (UMID), Nr. 1, 1997, S. 15-19
- [3] H.-J. Moriske und E. Turowski: Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. ecomed-Verlag, Landsberg, 1998 (im Druck)

Dr.-Ing. Heinz-Jörn Moriske, Fachgebiet Spezielle wirkungsbezogene Luftanalytik, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lüfthygiene

Ein elektronischer Diskurs zum Thema „MCS“

Das UMWeltmedizinische INformationenFORum UMINFO

Der Einsatz moderner elektronischer Systeme in der Arztpraxis (Praxisverwaltungssoftware, CD-ROM-Nutzung etc.) gehört bereits zum alltäglichen Handwerkszeug zahlreicher Ärzte. Die Vorteile der Nutzung computergestützter Systeme zur Informationsbeschaffung und zur ärztlichen Kommunikation werden hingegen oft noch unterschätzt.

In dem 1994 publizierten gesundheitspolitischen Programm der deutschen Ärzteschaft wurde bereits neben der Aufforderung zur interdisziplinären Zusammenarbeit bei umweltmedizinischen Problemen auch festgeschrieben, daß für eine kompetente umweltmedizinische Betreuung die Einrichtung elektronischer Kommunikationssysteme zum Abfragen von Expertenwissen und zur umweltmedizinischen Gesundheitsberichterstattung notwendig sind.

Über das UMINFO wurde bereits mehrfach im UMID berichtet. Inzwischen hat sich das Mailboxprojekt immer mehr zum Informationsstandard in der Umweltmedizin entwickelt, was neben inhaltlichen Gründen auch auf die immer perfektere technische Kompatibilität der Softwarebasis FirstClass® mit anderen Systemen zurückzuführen ist. Neben den z.Z. 15 regionalen Einwahlpunkten in das System auf der Basis unkomplizierter und schneller Modemleitungen über das normale Telefonnetz ist kürzlich auch die volle Internetkompatibilität realisiert worden. Hierfür wird mittels eines „Web-Browser“ (Netscape, Internet Explorer etc.) eine Verbindung zum Internet aufgebaut und anschließend FirstClass® gestartet. Dabei muß in den FirstClass®-Service-Einstellungen („settings“) als Verbindungsprotokoll „TCP-IP.FCP“ bzw. „TCPIPWAN.FCP“ gewählt und als Servername „uminfo.desicom.de“ eingetragen werden. Bei den „Speziellen Einstellungen“ zum Übertragungsprotokoll sollte als Port Nr. **3004** eingetragen werden.

Durch die Nutzung der technischen Infrastruktur des Internet können sich Teilnehmer bundesweit zum Ortstarif (allerdings über einen i.d.R. kostenpflichtigen Internet-Provider) in das UMINFO einwählen, und gleichzeitig bleibt die in FirstClass vorhandene Nutzerfreundlichkeit und hohe Datensicherheit gewährleistet.

Der direkte Zugriff auf das UMINFO mit Hilfe eines „Web-Browsers“ wird in naher Zukunft möglich sein, er erfolgt über die Adresse: <http://fc.uminfo.desicom.de/>. Diese Nutzungsart ist aber weniger komfortabel und wird für die aktive Teilnahme am elektronisch gestützten MCS-Diskurs *nicht empfohlen*.

Die FirstClass® Software ist als „Freeware“ auf den CD-ROMs gängiger Computerzeitschriften zu finden oder kann bei der Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen der Kinderärzte (DISU), Iburger Straße 200, 49082 Osnabrück, ein-

schließlich einer Installations- und Nutzungsanleitung für 10,-- DM bestellt werden. Die Teilnahme am UMINFO sowie am MCS-Diskussionsforum ist kostenfrei.

Weitere Informationen zum UMINFO, zu den technischen Zugangswegen sowie „Schnupperseiten“ und Downloads der empfohlenen Software befinden sich im Internet/WWW auf den Seiten der Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen (DISU). Die Abbildung 1 zeigt einen entsprechenden Ausschnitt.

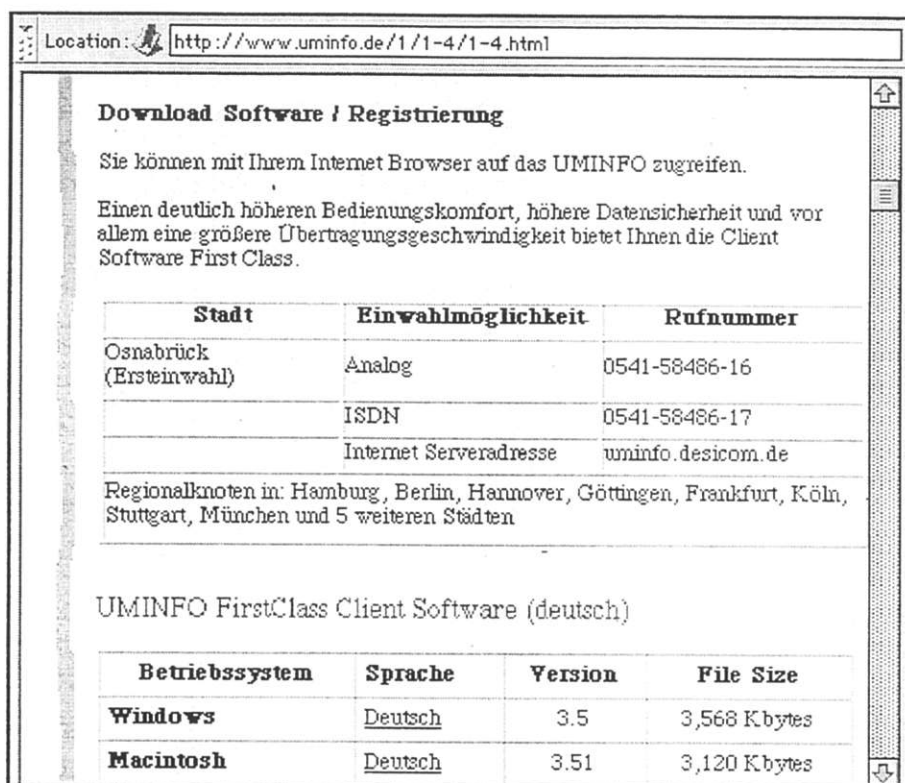


Abb. 1: Zugangsmöglichkeiten zum Uminfo

Das „MCS-Projekt“

„Multiple Chemical Sensitivity“ wird zur Zeit wie kaum ein anderes umweltmedizinisches Problem kontrovers diskutiert. Die Idee, für die Auseinandersetzung über Definitionen, Standards, Vorgehensweisen etc. eine elektronische Plattform zu schaffen, war bereits an mehreren Stellen artikuliert worden. Auf Betreiben des Robert Koch-Instituts und der DISU wurden nun entsprechende technische Voraussetzungen geschaffen, um diesen Prozeß zu ermöglichen. Publikationsorgane haben bereits ihre Unterstützung und die Freigabe der elektronischen Publikationsrechte der für die Diskussion benötigten Volltextdokumente zugesagt.

Die MCS-Diskussion soll nicht im allgemeinen Internet stattfinden, da wir es für sinnvoll erachten, diesen Diskurs differenziert und strukturiert zu gestalten. Die Nutzerfreundlichkeit und Datensicherheit der UMINFO-Infrastruktur bieten hierfür gute Voraussetzungen; gleichzeitig entfällt eine aufwendige und kostenintensive externe

EDV-Administration. Auf der Basis von FirstClass® ist dies unter den oben beschriebenen diffenzierten Zugangsmodalitäten problemlos möglich, und es ist auch denjenigen Teilnehmern ein Zugriff auf die MCS-Foren möglich, die über keinen Zugang zum Internet verfügen.

Die Abbildung 2 soll im Überblick den konzeptionellen Ansatz für dieses Projekt verdeutlichen.

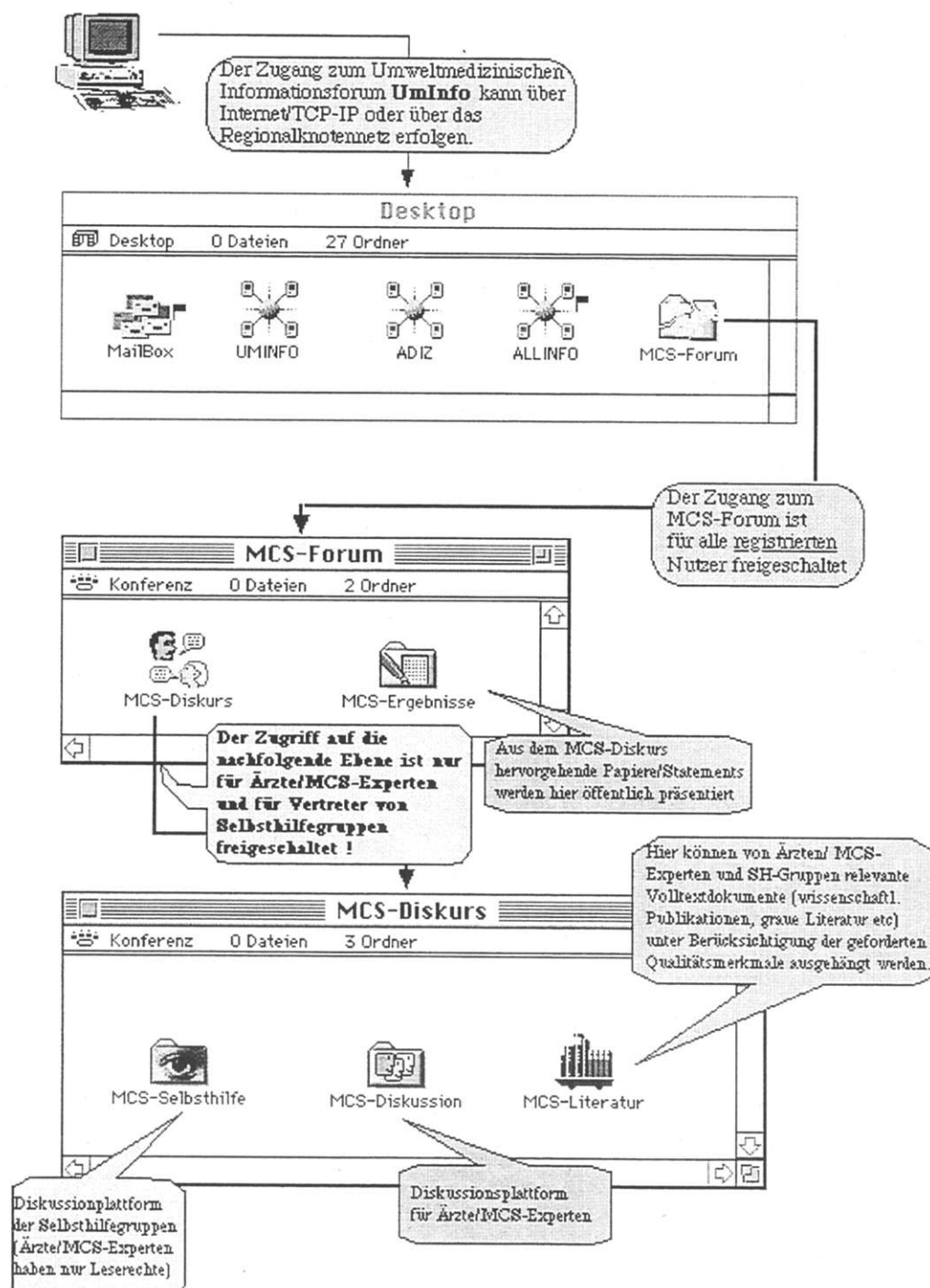


Abb. 2: Die Einbindung des Projekts in das UMINFO

Der Zugang zur MCS-Forum ist für alle registrierten Nutzer des Systems freigeschaltet. Hier werden die zu einem späteren Zeitpunkt hoffentlich verfügbaren Ergebnisse öffentlich lesbar und zum Downloaden verfügbar sein. Von dieser Ebene aus wird der weitere Zugang selektiv gestaltet. Registrierte und entsprechend freigeschaltete Nutzer aus den Bereichen Ärzte/MCS-Experten und Betroffeneninitiativen/Selbsthilfegruppen haben Zugang zu der nachfolgenden Ebene.

Der Terminus „MCS-Experte“ wird hierbei nur im Sinne einer Unterscheidung zwischen Ärzten und nichtärztlichen Wissenschaftlern einerseits und sonstigen Fachkreisen andererseits benutzt und stellt keine Wertung gegenüber Laien und Betroffenen dar!

Der Diskussionsprozeß teilt sich auf zwei „Konferenzen“ auf. Die Konferenz „MCS-Selbsthilfe“ steht den Vertretern der „organisierten“ Patienten zu Verfügung. Dort sollen aus Sicht der Betroffenen grundsätzliche Statements und Erfordernisse, möglicherweise in der „Wissenschaft“ nicht berücksichtigte Erkenntnisse etc. artikuliert werden. Ärzte/MCS-Experten haben hier nur Lese-, aber keine Schreibrechte.

Statements aus dieser Konferenz können und sollen aber über Ärzte/MCS-Experten zur konstruktiven Auseinandersetzung mit dem Thema in die „MCS-Diskussion“ (*Fachebene*) eingebracht werden.

Die Initiatoren fordern zu einer regen Beteiligung an der MCS-Diskussion auf! Sowohl Beiträge aufgrund der eingestellten Publikationen (MCS-Literatur) als auch Ihre Meinungen zu und Erfahrungen mit MCS-Patienten (Auslöser, Ursachen, Diagnose, Therapie) sind gefragt und gewünscht. Dabei sollte es „geordnet“ zugehen, und die Initiatoren bitten alle eindringlich, sich an folgende (eigentlich ohnehin selbstverständliche) **Regeln** zu halten :

- alle Aussagen, Hypothesen, Theorien etc. müssen nachvollziehbar begründet werden;
- es soll primär mit der im System vorhandenen Volltextliteratur gearbeitet werden. Textstellen aus der Konferenz „MCS-Literatur“ können mit Hilfe der in FirstClass® vorhandenen „Zitierfunktion“ dort selektiert werden und optisch unterscheidbar in der Diskussion präsentiert werden;
- Aussagen mit Bezug zu anderen Veröffentlichungen sollen, wenn irgend möglich, mit Primärquellen belegt werden; eine betreffende Textstelle in angemessener Länge muß dem eigenen Beitrag dann vorangestellt werden;
- es soll nach international üblichen Regeln zitiert werden, d.h. mit kompletter Angabe von Quelle, Autor und Titel;
- Das FirstClass-System läßt keine anonymen Beiträge zu. Jeder Teilnehmer ist über einen automatischen Eintrag im Absenderfeld identifizierbar;
- Kasuistiken müssen grundsätzlich anonymisiert werden;
- **auf jede Art von polemischen Äußerungen oder persönlichen Angriffen ist zu verzichten. Die Systembetreuung behält sich vor, bei Verstößen mit Ausschluß zu reagieren!**

Die Konferenz „MCS-Literatur“ soll als reines „Lesebrett“ den Zugriffsberechtigten zum MCS-Diskurs die Basis der Fächdiskussion widerspiegeln und das Einbringen relevanter Volltextdokumente zum Thema ermöglichen („upload“). Erst nach Kontrolle der Qualitätsmerkmale werden die jeweiligen Dokumente nutzbar für die Teilnehmer. Als Qualitätsmerkmale gelten: Es werden primär nur Publikationen mit ISBN oder ISSN-Kodierung akzeptiert. „Graue Literatur“ kann nur dann angenommen werden, wenn die genaue Herkunft nachvollziehbar ist, und es sich um Originalarbeiten identifizierbarer Autoren handelt.

In den nächsten Wochen werden erste Volltextdokumente im System vorhanden sein. Der Start des MCS-Projekts wird im Internet und im UmInfo bekannt gegeben.

Dr. U. Kaiser, Robert Koch-Institut, General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin
Dr. M. Otto, Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen [DISU], Iburger Straße 200,
49082 Osnabrück

Anmerkung der Redaktion:

Die Bestrebungen der DISU und des RKI, ein „MCS-Projekt“ zu starten, sind sehr zu begrüßen. Es sind zwei Diskussionsforen vorgesehen: „MCS-Selbsthilfe“ für Selbsthilfegruppen und „MCS-Diskussion“ für Ärzte/Experten (vielleicht besser: „MCS Expert“). Dabei wird die Möglichkeit eingeräumt, daß sich das letztgenannte Fachforum über die Probleme der Selbsthilfegruppen informieren kann, um wichtige Anregungen für die paktisch-umweltmedizinische, für die Öffentlichkeitsarbeit und für die wissenschaftliche Tätigkeit zu bekommen.

Bei dieser Konstellation stellt sich nun die Frage, ob nicht ein weiteres Diskurs-Forum „MCS-Dialog“ für die direkte Kommunikation zwischen Betroffenen und Experten eingerichtet werden sollte. Dadurch könnte ein Beitrag zur gewiß notwendigen Risikommunikation auf diesem speziellen Feld von Umwelt und Gesundheit geleistet werden.

Entwicklung von Völkern raumbesiedelnder Ameisenarten - zur gesundheitlichen Bedeutung und zu risikoarmen, wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen

Ameisen sind mit Bienen, Wespen, Hummeln usw. verwandt und bilden mit diesen die Gruppe der sog. sozialen Insekten. Es sind völker- oder staatenbildende Insektenarten, d.h., im Gegensatz zu anderen wie Fliegen, Stechmücken, Wanzen, Läuse usw. findet bei ihnen entwicklungsmäßig eine Aufteilung in verschiedene morphologische Formen mit unterschiedlichen Funktionen statt. Allein auffallend, da in Massen sich entwickelnd, ist die Arbeiterin, eine nicht geschlechtsreif gewordene weibliche Form. Neben diesen treten periodisch, kurzfristig Männchen auf. Das weibliche Geschlechtstier („Königin“), anfangs ebenfalls geflügelt, hat nach ihrer Begattung, die bei vielen Arten im Flug erfolgt, je nach Art eine Lebenserwartung von 1 bis 30 Jahren. So gibt es Arten mit zahlreichen kurzlebigen Königinnen im Volk (z.B. Pharaoameise) und solche mit nur einer, aber langlebigen Königin (z.B. einheimische *Lasius*-Arten). Nur die Königinnen versorgen das Volk zeitlebens mit Eiern, aus denen sich über Larvenstadien und der Puppe Adulte (Arbeiterinnen und periodisch die Geschlechtstiere) entwickeln.

Termiten, die ebenfalls staatenbildend sind, dürfen mit Ameisen nicht verwechselt werden, da sie evolutiv einen gemeinsamen Ursprung mit Schaben haben.

Probleme bei der Bekämpfung können Ameisenarten verursachen, die in Räumen regelmäßig zur Massenentfaltung neigen. Hier sind die "Pharaoameise" (*Monomorium pharaonis*) sowie „Hausameisenarten“ *Lasius brunneus* und *L. emarginatus* beispielhaft zu nennen. Über das Auftreten anderer Arten in Gebäuden wird sporadisch berichtet (Steinbrink, 1974; Sellenschlo 1991 u. 1993; Iglisch, 1995; Klunker, 1998 u.a.).

Die Einschleppung subtropischer und tropischer Ameisenarten mit dem Warenaustausch und über den Tourismus wird auch künftig nicht ausbleiben, und es bedarf der gezielten Beobachtung auf Landesebene über Befallsmeldungen, sei es direkt aus der Bevölkerung oder über den Schädlingsbekämpfer, ob mit der Ausbreitung solcher Ameisenarten hygienische Probleme verbunden sein können. Die Vernachlässigung dieser „Vorsorgeaufgabe“ (vgl. § 10c Bundes-Seuchengesetz) aus Mangel an Fachkräften auf Landesebene und das Ausbleiben einer „Referenzeinrichtung“ auf Bundesebene, die u.a. mit dieser Aufgabe zu betrauen wäre, kann mit dafür Ursache sein, daß sich Völker nicht heimischer Ameisenarten festsetzen, lange Zeit unbemerkt bleiben oder aus Unkenntnis ständig unsachgemäß bekämpft und somit nicht getilgt werden. Mit der Erkennung des dann langfristig entstandenen Problems ist für gewöhnlich der Zeitpunkt überschritten, die weiträumige Ausbreitung solcher Ameisenarten zu verhindern. Ein Beispiel aus der Vergangenheit ist hierfür die Ein-

bürgerung der „Pharaoameise“, und ein solches der Zukunft oder bereits der Gegenwart könnte die Ausbreitung der „Schwarzkopfameise“ (*Tapinoma melanocephalum*) sein.

Regularien zum rechtzeitigen Erkennen für neue Ameisenarten in unseren Regionen sind gegenwärtig auf Landes- wie auf Bundesebene noch weniger vorhanden, als sie es in der Vergangenheit gegeben hat. Die Zukunft wird zeigen, ob mit der Einrichtung einer umfassend wissenschaftlich, jedoch praxisorientierten, d.h. möglichst unbürokratischen, arbeitsfähigen „Referenzinstitution“, das kompensiert und ausgeweitet werden kann, was diesbezüglich an Leistung einst der preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene und später dieser Institution im Verbund mit dem Bundesgesundheitsamt von 1901 bis 1994 (und damit fast 100 Jahre!) möglich gewesen ist.

Schäden durch Ameisen bezüglich der Keimverschleppung faßt Hoffmann (1997) zusammen. So gelten Pharaoameisen als Überträger von Salmonellen, Staphylokokken, Mykobakterien, Streptokokken, Chlostridien, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bordetella bronchiseptica* sowie als Verursacher von *Escherichia coli*-Infektionen. Ferner sind sie als Lebensmittelverschmutzer einzustufen und für Schimmelfall verantwortlich. Hinzu kommt, daß sie in Wundverbände Erkrankter eindringen, bettlägerige Personen belaufen, Leichen, Leichenteile und Tierkadaver aufsuchen.

Einheimische Ameisenarten, insbesondere solche der Gattung *Lasius*, wie *L. brunneus* und *L. emarginatus* („Hausameisen“ im engeren Sinn), aber auch die „Wegameise“ *L. niger* können wie „Pharaoameisen“ diverse Keime verschleppen und haben somit Anteil an Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen. Ferner gelten Arten von Knoten-, Schuppen-, Drüsen- und Stachelameisen als Zwischenwirt für den „kleinen Leberegel“.

An Materialschäden sind in Gebäuden vornehmlich holzerstörende Arten, wie *L. brunneus* und *L. emarginatus* beteiligt. Langfristig kann es aufgrund der „Durchtunnelung“ tragender Balken zu Einstürzen entsprechender Gebäude oder Gebäudeteile kommen. Die „Wegameise“ *Lasius niger* spielt hierbei eine untergeordnete Rolle, weil sie ihre Völker erfahrungsgemäß weniger im als dicht am Gebäude aufbaut, und jahreszeitlich bedingt nur vorübergehend Räume von Arbeiterinnen auf Nahrungssuche belaufen werden. Dringt dagegen die „Pharaoameise“ in raumklimatisierte Großcomputeranlagen ein, so sind die damit verbundenen Folgen kaum abzuschätzen.

Über die „Schwarzkopfameise“, eine noch kleinere, tropische Ameisenart als die „Pharaoameise“, liegen bezüglich ihrer möglichen Fähigkeit zur Übertragung pathogener Keime für unsere Breiten noch keine Erfahrungen vor (Scheurer, 1984; Steinbrink, 1986). Ihre Ansiedlung und Massenentfaltung in Gebäuden wird für die jüngste Zeit von Iglish aus Hamburg und von Scheurer aus Berlin berichtet (unveröffentlicht).

Die Bekämpfung von „Ameisen“ in Gebäuden kann nur die Tilgung des Volkes oder der Völker zum Ziel haben. Die Vergrämung der Ameisenarbeiterinnen von in

Gebäuden befindlichen Völkern ist völlig unzureichend und keine Dauerlösung. Auch werden Schäden, die mit betr. Ameisenvölkern verbunden sind, nicht behoben. Mit insektiziden Spritzbelägen, die der Vergrämung dienen, geht außerdem das Risiko der Raumkontamination einher. Dekontaminationsmaßnahmen sind insofern sinnlos, als damit die erwünschte langfristige Wirkung von Kontaktbelägen zur Vergrämung aufgehoben würde. Auch die Vergrämung von Arbeiterinnen der „Pharaoameise“ aus dem Operationssaal eines Krankenhauses als Sofortmaßnahme hat nur Sinn, wenn anschließend eine Sanierung der Befallsherde gebäudeweit mit wirksamen Fraßgiftködern durchgeführt wird. Die Vergrämung von *L. niger* am Gebäude durch Schaffung insektizider Spritzbeläge außen an der Gebäudemauer ist langfristig nur von geringer Wirkung und ökologisch nicht vertretbar, weil die Kontamination des Bodens unvermeidbar ist. Auch hier lassen sich wirksame Fraßgiftköder gezielt einsetzen.

In Abhängigkeit vom Wirkungsmechanismus eines insektiziden Wirkstoffes im Fraßgiftköder, dessen Attraktivität als Nahrung für die betr. Ameisenart Voraussetzung ist, lassen sich zwei verschiedene Wirkungsweisen unterscheiden:

1. Die Schädigung der Ameisenarbeiterin als „Transporttier“ des Giftköders ist geringfügig. Der Köder wird an die Larven verfüttert, und das Volk stirbt aus Mangel an sich entwickelnden neuen Arbeiterinnen von innen heraus ab.

Hierzu zählen die Wirkstoffe Chlordecon, Hydramethylnon und Pyriproxifen einschließlich der Borsäure. Mittel mit diesen Wirkstoffen in bestimmten Konzentrationen eignen sich zur Tilgung von Völkern der „Pharaoameise“ im Sinne seuchenhygienischer Erfordernisse, wobei sich der soziale Zusammenbruch eines Volkes mit Chlordecon in der kürzest möglichen Frist erzielen läßt.

Die Laborerprobung der tilgenden Wirksamkeit dieser Wirkstoffe in gemäß §10c BSeuchG anerkannten Mitteln (vgl. Entwesungsmittelliste, Bundesgesundheitsblatt 1, 1998) gegen Völker der „Schwarzkopfameise“ ergab die Eignung von Chlordecon und Hydramethylnon. Das Mittel „PharEx“ mit den Wirkstoffen Pyriproxifen und Borsäure wurde von den Arbeiterinnen dieser Ameisenart nicht als Nahrung angenommen. In Praxistesten ließ sich mit dem „Maxforce-Pharaoameisenköder“ gegen die „Schwarzkopfameise“ eine erfolgversprechende Wirkung erzielen. Nur verlor die Ködermasse in hoher Wärme und Luftfeuchtigkeit durch Verschimmelung sehr schnell an Attraktivität für die Ameisen.

2. Es kommt in kurzer Frist ausschließlich zur irreversiblen Schädigung fast aller Ameisenarbeiterinnen. Das Volk stirbt, weil aus Mangel an Arbeiterinnen die Nahrungsversorgung und die Pflege der Larven ausbleibt. Es ist ein Sterben des Volkes von außen her, und beim Ausbleiben des Giftköders kann es zur Regenerierung des Volkes über die Königin und wenigen noch intakten Arbeiterinnen kommen.

Vertreter dieses Wirkungsprinzips ist der Wirkstoff „Fipronil“. Seine Anwendung im Köder eignet sich zur Tilgung von „Hausameisenarten“, wie *L. brunneus* und *L. emarginatus*. Auch Völker der „Wegameise“ *L. niger* lassen sich mit diesem Wirkstoff

tilgen. Die derzeit gültige „Entwesungsmittelliste“ gemäß § 10c BSeuchG weist nur ein entsprechendes Produkt aus.

Die Ermittlung der Wirksamkeit von Fraßgiftködern in Abhängigkeit von der Zeit nachdem Tilgungsprinzip wird nachvollziehbar in Prüfrichtlinien beschrieben. Die für gemäß § 10c BSeuchG anzuerkennenden Fraßgiftköder gegen „Pharaoameisen“ erarbeitete und von der Kommission zur Bewertung der Entwesungsmittel und -Verfahren nach § 10c BSeuchG und zur Wirksamkeit der Mittel und Verfahren gegen Hygieneschädlinge im Umweltbundesamt herausgegebene Prüfrichtlinie erschien im Bundesgesundheitsblatt (4) 1998.

In geringfügigen Abänderungen eignet sich diese Prüfrichtlinie auch zur Erprobung der Wirksamkeit von Fraßgiftködern gegen die „Schwarzkopffameise“.

Eine weitere Prüfrichtlinie, die auf die Erprobung der Wirksamkeit von Fraßgiftködern gegen „Haus- und Wegameisen“ zugeschnitten ist, befindet sich derzeit in Erarbeitung.

So wesentlich die Verfügbarkeit geeigneter insektizider Wirkstoffe zur Herstellung wirksamer Fraßgiftködern ist, ohne sachgerechte Anwendung entsprechender Mittel wird die Tilgung zu bekämpfender Ameisenvölker in und an Gebäuden ausbleiben. Es ist davon auszugehen, daß in vielen Fällen „Neubefall“ auf der Wiedererholung von Völkern aufgrund nicht sachgerecht durchgeführter Tilgungsmaßnahmen beruht.

In der „Entwesungsmittelliste“ gemäß § 10c BSeuchG ist daher für Fraßgiftködern gegen „Pharaoameisen“ folgender anwendungstechnischer Hinweis aufgenommen, der als verbindlich zu betrachten ist:

„Mit einer flächendeckenden Anköderung von einem Tag auf den anderen sind im Befallsobjekt die günstigsten Orte zur Platzierung der Köderdosen zu ermitteln. Zur Anköderung werden frisch durchgedrehte Schweineleber oder Eigelb bzw. Eigelbpulver verwendet. Nur von Pharaoameisen belauener, unbegifteter Köder wird unmittelbar gegen eine Köderdose ausgetauscht. Nicht belauener, unbegifteter Köder wird entfernt. Flächendeckend bedeutet die Einbeziehung aller Räume, Flure, Nischen usw.. In einem befallenden Gebäude sind alle Wohnungen, Keller- und Dachbodenräume gleichzeitig zu behandeln. Besonders zu beachten sind Warmräume, wie Küchen, Bäder, Heizräume sowie Austrittsstellen von Warmwasserleitungen und während der Heizperiode auch Heizrohrschächte sowie die engere Umgebung von Heizkörpern“.

Die Bekämpfung der „Schwarzkopffameise“ ist gleichartig durchzuführen. Auch sie läßt sich mit frisch durchgedrehter Schweineleber sowie mit Eigelb gut anlocken.

Die Anwendung von Fraßgiftködern gegen „Hausameisen“ im und am Gebäude, auf Terrassen und Balkonen erfolgt in gleicher Weise. Nur dient hier als unbegiftetes Anlockmittel konzentrierte Zuckerlösung. Außerhalb vom Gebäude sind das Anköderungsmittel und danach der Fraßgiftköder witterungsgeschützt sowie vor anderen Fremdeinflüssen abgesichert aufzustellen. Hierfür eignen sich glasierte Tonunter-

setzer für Blumentöpfe, die lediglich über das Anköderungsmittel und die Fraßgiftköderdose gestülpt werden.

Massenentfaltung von Ameisenvölkern

Schäden

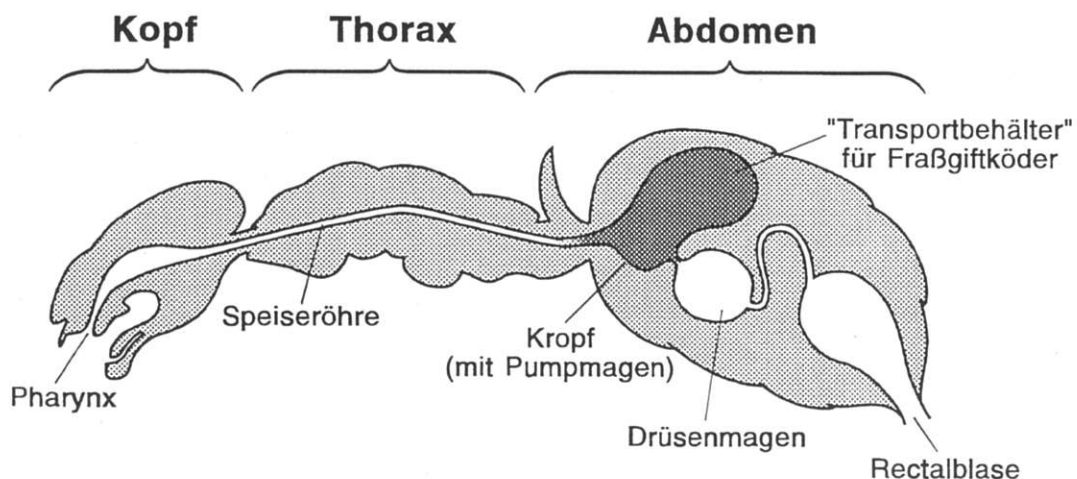
Keimverschleppung
Lebensmittelverunreinigung
Materialschäden
(Zerstörung von tragenden Holzbalken, Besiedlung von Computeranlagen usw.)

Bekämpfung

Risikoarme Tilgung von raumbesiedelnden Völkern der:

- **Pharaoameise**
- **Schwarzkopfameise**
- **Hausameisenarten**
(*Lasius brunneus*,
L. emarginatus)

durch Anwendung von **Fraßgiftködern**, ausgefertigt in der Dose.



Wirksame Fraßgiftköder sind solche, die nicht die Arbeiterinnen als Transportiere des Giftköders töten, sondern Larven und Königin(nen) im versteckt siedelnden Ameisen-Volk.

Dir u. Prof. Dr. I. Iglisch, Fachgebiet Siedlungsungeziefer, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene

UBA-Presse-Information vom 27.03.1998

Belastung mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden

**Ergebnisse eines Expertengesprächs am 25. März 1998
im Umweltbundesamt**

Bei Messungen in früher von US-Streitkräften genutzten Wohnungen mit Holzparkettböden wurden in Frankfurt am Main erhöhte Werte von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Hausstaub auf dem Fußboden gefunden. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe ist der Sammelbegriff für eine chemische Stoffklasse, die zahlreiche Verbindungen umfaßt. Einige der PAK gelten als krebserzeugend. PAK entstehen bei Verbrennungsprozessen, finden sich aber auch in teer- und bitumenhaltigen Produkten. In der Raumluft ist der Tabakrauch eine bedeutsame Quelle. PAK können über die Luft, durch Kontakt über die Haut und durch die Nahrung aufgenommen werden.

In Frankfurt wurden im Hausstaub stark unterschiedliche PAK-Gehalte festgestellt, die überwiegend zwischen etwa 10 und 1000 Milligramm pro Kilogramm (mg/kg) lagen. Ursache der erhöhten PAK-Gehalte sind die für die Verlegung des Parketts benutzten Kleber. In einigen Fällen wurde bei den Messungen neben Hausstaub auch Schwebstaub in der Raumluft untersucht. Die PAK-Gehalte in der Raumluft entsprachen denen der Außenluft. Zur Erfassung der PAK-Aufnahme wurde in Frankfurt der Urin von 60 Kindern aus Wohnungen mit teer-/bitumenverklebten Parkettböden und zum Vergleich von 23 Kindern aus anderen Wohnungen auf Stoffwechselprodukte von PAK untersucht.

Ähnliche Fälle mit erhöhten PAK-Werten wurden auch aus Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland Pfalz und Berlin bekannt.

Wegen der erheblichen Betroffenheit und Verunsicherung der Bevölkerung und der länderübergreifenden Bedeutung des Problems hat das Umweltbundesamt auf Bitten der Bundesministerien für Umwelt, für Gesundheit, für Bauen und für Finanzen am 25. März 1998 in Berlin ein Expertengespräch veranstaltet. Eingeladen waren Wissenschaftler und Behördenvertreter aus Bund, Ländern und Kommunen. Die derzeit vorliegenden, zum Teil nur schwer interpretierbaren Daten wurden zusammengetragen und bewertet. Ziel war es, auf dieser Basis zu einem einheitlichen Informationsstand und zu einer gemeinsamen Bewertung der gesundheitlichen Risiken der PAK-Belastung in Wohnungen mit Parkettböden zu kommen. Konkrete Empfehlungen, wie sich die Belastungen mit PAK verringern lassen, konnten angesichts der Vielschichtigkeit des Problems noch nicht formuliert werden. In Kürze wird es deshalb eine Fortsetzung des Expertengesprächs geben, auf dem die noch offenen Fragen geklärt werden sollen.

Die Ergebnisse des ersten Gespräches lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die beim Wohnungsbau verwendeten Parkettkleber enthielten bis in die 50er Jahre Bitumen und Teeröle, danach wurden reine Bitumenkleber eingesetzt. Ab Mitte der 70er Jahre wurden Kleber auf anderer Basis verwendet. Die PAK-Gehalte von Teerölen sind wesentlich höher als die von Bitumen. Die Verwendung der Kleber war Stand der Technik. Sie wurden fast ausschließlich bei der Verlegung von Stab-, kaum aber bei der Verlegung von Mosaikparkett verwendet.
- Die Durchsicht der bisher vorliegenden Analysenergebnisse zeigt, daß die PAK-Gehalte für Kleber und für Hausstaub in einem weiten Bereich schwanken. Eine wichtige Ursache dafür ist beim Hausstaub die Art der Probenahme. Die Proben wurden entweder durch Absaugen des Bodens oder Zusammenkehren des Staubes gewonnen. Bei schlechtem Parkettzustand können beim Absaugen des Bodens Teile des Klebers aus dem Unterbau mit in die Probe gelangen. Dies ist beim Kehren nicht der Fall. Die Experten waren daher der Meinung, daß durch Kehren gewonnene Proben eine bessere Einschätzung der Belastungssituation erlauben.
- Hinsichtlich der Analysenergebnisse für Urin kamen die Experten unter Berücksichtigung der Ergebnisse der aus unabhängigen Fachleuten bestehenden Humanbiomonitoring-Kommission des Umweltbundesamtes zu dem Schluß, daß die bisher vorliegenden Daten aus allerdings kleinen Kollektiven auf eine erhöhte Belastung der Kinder in Wohnungen mit PAK-Parkettklebern hindeuten.
- Die Experten waren sich auch darüber einig, daß das als krebserzeugend eingestufte Benzo(a)pyren (BaP) als Leitkomponente für die PAK dienen sollte. Dies ist national und international gängige Praxis.
- BaP kann über die Atemluft, die Nahrung oder durch Kontakt über die Haut aufgenommen werden. Es wurde festgestellt, daß die über die Atemluft aufgenommene Menge an BaP im vorliegenden Fall gegenüber anderen Aufnahmewegen praktisch keine Rolle spielt. Die Aufnahme von BaP über den Hausstaub kann teilweise in der Größenordnung der nahrungsbedingten Aufnahme liegen, teilweise aber auch darüber.
- Einigkeit bestand darüber, daß vor allem Kinder bis zu sechs Jahren, die in der Regel auf dem Boden spielen, exponiert sind und deshalb bei der gesundheitlichen Bewertung im Vordergrund stehen sollten.
- Für ein Kind ist von einer täglichen Aufnahme von Hausstaub von etwa 100 Milligramm (ein Zehntel Gramm) auszugehen. Aus Vorsorgegründen wurde angenommen, daß das darin enthaltene BaP vollständig in den Organismus gelangt.
- Zur Bewertung des durch den BaP-Gehalt im Hausstaub bedingten Krebsrisikos zogen die Experten hilfsweise einen Wert des in Vorbereitung befindlichen untergesetzlichen Regelwerkes (Stand 16.06.1997) zum Bundesbodenschutzgesetz heran. Die inhaltliche Grundlage für die Ausgestaltung dieses Regelwerkes bietet ein Eckpunktepapier der Bundesländer. Darin wird für die Ableitung eines gefah-

renbezogenen Prüfwertes ein Risiko von 5×10^{-5} für die lebenslange Exposition genannt. Unter Zugrundelegung der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) veröffentlichten Beziehungen zwischen Risiko und BaP-Zufuhr ließe sich für dieses Risiko von 5×10^{-5} ein BaP-Gehalt von 10 mg/kg Hausstaub ableiten. Dies würde bedeuten, daß bei lebenslanger Aufnahme von täglich 100 Milligramm Hausstaub mit einem BaP-Gehalt von 10 mg/kg mit fünf zusätzlichen Krebsfällen pro 100.000 Personen zu rechnen wäre.

Über diese Ableitung und die noch offenen Fragen, vor allem hinsichtlich eines geeigneten Analysenverfahrens und der Möglichkeiten zur Herabsetzung der Belastung, wird in Kürze in einem weiteren Expertengespräch diskutiert werden.

UBA-Presse-Information vom 29.04.1998

Empfehlungen zu polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden

Ergebnisse des zweiten Expertengesprächs am 28.04.1998 im Umweltbundesamt

Im Anschluß an das erste Expertengespräch am 25. März kamen im Umweltbundesamt in Berlin am 28. April Wissenschaftler und Vertreter aus Bund, Ländern und Kommunen zu einem zweiten Gespräch über die Belastung mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden zusammen. Die noch offenen Fragen sollten geklärt und konkrete Handlungsempfehlungen für die Herabsetzung der PAK-Belastung erarbeitet werden. Die Experten waren sich der wachsenden Besorgnis der Betroffenen bewußt, die sich aus den krebserzeugenden Eigenschaften der PAK, insbesondere des wichtigsten Vertreters dieser Gruppe, des Benzo(a)pyren (BaP), ergibt. Während es an einzelnen Stellen von den zuständigen Behörden bereits unterschiedliche Vorgaben für den Umgang mit dem Problem gegeben hatte, sollte auf dem Expertengespräch eine bundesweit anwendbare Vorgehensweise erarbeitet werden. Die Experten kamen zu folgenden Empfehlungen für ein sofortiges und mittelfristiges Vorgehen:

1. Es wird zunächst der Parkettkleber auf den Gehalt an Benzo(a)pyren (BaP) - dem wichtigsten PAK - untersucht, sofern eine Sichtprüfung ergeben hat, daß es sich um "dunkles" Klebematerial handelt. Letzteres weist auf den Einsatz von Teer und Bitumen hin.
2. Weist der Parkettkleber einen BaP-Gehalt von weniger als 10 Milligramm pro Kilogramm (mg/kg) auf, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

3. Liegt der BaP-Gehalt des Parkettklebers über 10 mg/kg, ist ein abgestuftes Vorgehen zu empfehlen:
- Bei einem BaP-Gehalt von 10 bis 3000 mg/kg im Parkettkleber wird der Hausstaub untersucht:
 - Werden im Hausstaub mehr als 10 mg BaP pro Kilogramm festgestellt, sollten kurzfristig Maßnahmen zur Minimierung der Belastung ergriffen werden.
 - Bei einem BaP-Gehalt von weniger als 10 mg/kg im Hausstaub ist im Einzelfall vor Ort zu entscheiden, welche Maßnahmen mittelfristig zu ergreifen sind.
 - Bei einem BaP-Gehalt über 3000 mg/kg im Parkettkleber und bei einem BaP-Gehalt von mehr als 10 mg/kg im Hausstaub sollten kurzfristig Maßnahmen zur Minimierung der Belastung ergriffen werden.
 - Bei einem BaP-Gehalt über 3000 mg/kg im Parkettkleber und bei einem BaP-Gehalt unter 10 mg/kg im Hausstaub wird zusätzlich die BaP-Konzentration der Innenraumlufte und - parallel dazu - der Außenluft gemessen. Neue Messungen haben ergeben, daß entgegen bisheriger Annahmen bei einem hohen BaP-Gehalt des Klebers erhöhte BaP-Konzentrationen in der Raumlufte auftreten können. Die Außenluft muß untersucht werden, weil das dort vorhandene BaP auch durch Luftaustausch in den Innenraum gelangt. Ist die Raumluftekonzentration an BaP mehr als doppelt so hoch wie die Außenluftkonzentration, mindestens aber um 3 Nanogramm pro Kubikmeter (ng/m^3 , = Millardstel Gramm pro Kubikmeter) höher, sollten kurzfristig Maßnahmen zur Minimierung der Belastung ergriffen werden.
4. Die Experten waren sich darüber einig, daß der Zustand des Parketts eine Rolle spielt. Man sah sich aber außerstande, Beurteilungsmaßstäbe hierfür vorzugeben, da diese Beurteilung von Bauexperten vorgenommen werden sollte.
5. Die Entscheidung über Art und Umfang der mittelfristig zu treffenden Maßnahmen kann auch durch die Ergebnisse von Urinuntersuchungen auf PAK-Abbauprodukte (Human-Biomonitoring) erleichtert werden, obwohl die Interpretation solcher Ergebnisse im Einzelfall schwierig ist.

Hinsichtlich der Entscheidung über Maßnahmen, die zur Herabsetzung der parkettbedingten Belastungen zu ergreifen sind, sind folgende Gesichtspunkte von Bedeutung: Der Ersatz eines Parkettbodens kann wegen des Alters vielfach bereits aus optischen und technischen Gründen erforderlich sein. Die geeignete Methode ist so zu wählen, daß - neben der Wiederherstellung eines einwandfreien Nutzungszustands - durch diese Maßnahme zumindest die PAK-Abgabe des teerhaltigen Klebers in den Innenraum wirkungsvoll und dauerhaft reduziert wird. Die Wahl der Maßnahme ist wesentlich vom Schädigungsgrad des Parketts abhängig. Die Arbeiten sollten nur von Fachfirmen vorgenommen werden. Das bedeutet im einzelnen:

Bei starken Parkettschäden, das heißt bei einer größeren Zahl loser Parkettstäbe oder sehr weit geöffneten Fugen kommt in der Regel das vollständige Entfernen des Belags in Betracht. Der verbleibende teerhaltige Kleber sollte nach Möglichkeit mit entfernt werden, wobei die nicht unerhebliche Staubb Belastung beim Abfräsen oder

Abschleifen zu berücksichtigen ist. Dies kann umfangreiche Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich machen.

Kann der Kleber nicht entfernt werden, so ist er mit geeigneten diffusionsdichten Materialien abzudecken, auf die ein neuer, nicht verklebter Belag (zum Beispiel Teppichboden, Laminat, Fertigparkett) aufgebracht werden kann. Ist das alte Parkett noch fest und tragfähig, kann es im einfachsten Fall mit neuen Belägen (Teppichboden, Laminat, Fertigparkett) überdeckt werden, wobei jedoch die größere Einbauhöhe zu beachten ist.

Soll das alte Parkett nicht entfernt oder abgedeckt werden, kommt unter Umständen auch eine Abdichtung mit im Fachhandel angebotenen Spezialprodukten in Frage. Parkettfugen können mit handelsüblichen Reparaturpasten oder -kitten geschlossen oder mit elastischen Fugendichtstoffen auf Acrylatbasis abgedichtet werden, die der Fachhandel in holzüblichen Farbtönen anbietet. Insbesondere bei Eichenparkett können bei Fugen kleiner als drei Millimeter mit den oben erwähnten Reparaturpasten und einer drei- bis vierfachen Versiegelung des Parketts mit wasserverdünnbaren Spezialprodukten auf Acrylat- oder Polyurethanbasis brauchbare Ergebnisse erzielt werden. Es ist davon auszugehen, daß solche Maßnahmen jedoch wegen der begrenzten Haltbarkeit regelmäßige Renovierungsintervalle erforderlich machen.

Literaturhinweis

Kinder, Kleider und Kosmetika: Gefahrenquelle, Klinik, Prävention

[7. Frankenberger Ökopädiatrie-Tagung]

Hrsg. von E. Enders

Landsberg/Lech: ecomed 1998

(Schriftenreihe Ökopädiatrie; 7)

ISBN 3-609-51380-2

Inhalt

Teil I: Haut und Psyche

Neurodermitis, Psyche und Umwelt (U. Gieler)

Die Haut als Kontakt- und Schutzorgan (I. Traenckner)

Teil II: Gesetzgeber, Verbraucherschutz und Industrie

Gesundheitlicher Verbraucherschutz bei Bekleidungsindustrie und Kosmetika
(T. Platzek)

Umweltbelastungen in der textilen Kette (K. Schmidt)

Teil III: Ökopädiatrie: Theorie und Praxis

Umwelt und Immunsystem (H. Idel)

Ekzematöse Hautveränderungen durch Kosmetika und Kleidung (M. Griesse)

Schlußwort: „Frankenberger Ökopädiatrie - Public Health und Prävention“
(E. Enders)