

In dieser Ausgabe finden Sie:

|                                                                                                                            | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Bestimmung der Formaldehydkonzentration in Innenräumen<br>mittels Passivsammlern (Biosensoren)                             | 17    |
| Lungenfunktionsuntersuchungen bei Schulkindern aus innerstädtischen<br>Gebieten in Berlin während der Wintermonate 1992/93 | 20    |
| Gehörschadensrisiko durch Musikhören mit Kopfhörern                                                                        | 22    |
| Projekt: " MCS ", Chemikalien-Überempfindlichkeit ?                                                                        | 22    |
| Seltene Krebsarten nach Seveso-Unglück                                                                                     | 24    |
| Häufigkeit von Extremitätenfehlbildungen                                                                                   | 26    |
| Literaturhinweise                                                                                                          | 28    |
| PC - Tip                                                                                                                   | 29    |

### Impressum

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

Herausgeber: Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes  
Redaktion: Abteilung B I  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin

Tel: 030 - 8308 27 29  
von 8<sup>00</sup> bis 12<sup>00</sup>

FAX: 030 - 8308 28 30

## *Bestimmung der Formaldehydkonzentration in Innenräumen mittels Passivsammlern (Biosensoren)*

### **Einleitung**

Die Entwicklung von Biosensoren zur Erfassung gasförmiger Schadstoffe in der Luft wird in jüngster Zeit verstärkt betrieben (3). Mit diesen Systemen kann die Schadstoffbelastung rasch und ohne großen analytischen Aufwand bestimmt werden. Neben der Entwicklung von Sensoren, die bei der chemischen Reaktion Elektronen freisetzen und damit eine elektrische Spannung erzeugen, stehen die optischen Indikatorsysteme im Vordergrund (3). Die Fa. Dräger bietet seit kurzem ein Passivsammlersystem an, bei dem der in der Luft befindliche Formaldehyd enzymatisch umgewandelt wird; die Bestimmung von Formaldehyd in der Raumluft soll dadurch erheblich vereinfacht werden (2). Das System ist auch vom Laien nach Studium der Gebrauchsanweisung ohne weiteres einsetzbar. Es ist, wie die meisten Biosensoren, als Einmalsystem konzipiert.

Für die Untersuchungen wurden mehrere Passivsammler (Handelsname Bio-Check F, vorwiegend in Apotheken erhältlich) erworben, deren Wirksamkeit im Vergleich mit herkömmlichen Meßverfahren überprüft wurde.

### **Prinzip des Bio-Check-Sammlers**

Biocheck F ist ein Passivmonitor (d.h. die Schadstoffaufnahme erfolgt lediglich durch Diffusion), der zwei Stunden im Raum exponiert werden muß; danach kann die Konzentration von Formaldehyd in der Raumluft direkt durch farbliche Veränderung einer Membran und Vergleich mit dem Farb-Code eines beigefügten Teststreifens abgelesen werden.

Der Monitor ist als ansteckbare Plakette konzipiert (ca. 2 cm Durchmesser, ca. 0,8 cm dick) und kann sowohl stationär als auch mobil, z.B. durch Anheften an der Brusttasche, eingesetzt werden.

Das Meßsystem ist nach dem Prinzip des optischen Transducers aufgebaut, d.h. der Analyt (Formaldehyd) dringt in eine biologisch aktive Schicht ein und bewirkt hier durch enzymatische Umwandlung eine Verfärbung der Membran (3). Als biologisch aktiver Stoff wird das Enzym Formaldehyd-Dehydrogenase verwendet, welches den Analyten in Ameisensäure umwandelt. Durch ein weiteres Enzym (Diaphorase) werden unter Zugabe von Farbstoff-Vorstufen rote Farbstoff-Moleküle gebildet (3).

Vor Gebrauch wird eine Pufferlösung, die in einer kleinen Glasampulle innerhalb des Monitors vorhanden ist, durch Zerschneiden der Ampulle mit der Diffusions-Membran in Kontakt gebracht. Die Enzyme sind als Lyophilisat auf die Indikatormembran aufgetragen (2)(3). Nach erfolgter Exposition wird das Ergebnis anhand der beigefügten Farbskala ermittelt.

Folgende Formaldehyd-Konzentrationsbereiche sind auf der Skala ablesbar:

| <b>Farbwert</b> | <b>Konzentrationswerte (ppm)</b> |
|-----------------|----------------------------------|
| A               | 0,02 - 0,04                      |
| B               | 0,05 - 0,10                      |
| C               | 0,10 - 0,20                      |
| D               | 0,20 - 0,70                      |
| E               | 0,40 - 0,70                      |

Tabelle 1: Formaldehyd-Konzentrationsbereiche des Bio-Check F Systems (2)

## Versuche

Zur Überprüfung der Wiederholbarkeit wurden jeweils 3-4 Sammler parallel exponiert. Um subjektiv bedingt einseitige Abweichungen bei der Farablesung zu reduzieren, wurden die Farbveränderungen jeweils von drei Personen unabhängig voneinander abgelesen. Hierbei wurden jedoch keine Abweichungen festgestellt. Als Vergleichsmessung wurde parallel zu den exponierten Passivsammlern die Formaldehydkonzentration in der Raumluft über Tenax-Adsorption mit anschließender HPLC-Analyse (Versuche Nr.: 1-5) der DNPH-Derivate bzw. photometrisch mittels Acetylaceton (Versuche Nr.: 6 und 7) bestimmt.

Folgende Versuche wurden durchgeführt:

| Versuchs-Nr.    | Objekt                                                                                             | physikalische Bedingungen                   |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1               | Büroschrank, Spanplattenkorpus mit Folienoberfläche (im Schrank)                                   | 21 °C Temp.,<br>40 % rel.Feuchte            |
| 2               | Büroraum (25 m <sup>3</sup> ), Mobiliar mit Spanplattenkorpus, furniert                            | 15 °C Temp.,<br>45 % rel.Feuchte            |
| 3               | Büroraum (25 m <sup>3</sup> ), Mobiliar mit Spanplattenkorpus, furniert                            | 21 °C Temp.,<br>40 % rel.Feuchte            |
| 4               | Büroraum (25 m <sup>3</sup> ), Mobiliar mit Spanplattenkorpus, furniert                            | 28 °C Temp.,<br>42 % rel.Feuchte            |
| 5               | Büroraum (25 m <sup>3</sup> ), Mobiliar mit Spanplattenkorpus, furniert, mit Rauchen <sup>*)</sup> | 21 °C Temp.,<br>40 % rel.Feuchte            |
| 6 <sup>*)</sup> | Prüfkammer (16 m <sup>3</sup> )<br>Spanplatten                                                     | 23 °C Temp.,<br>45 % rel.Feuchte<br>0,3 m/s |
| 7 <sup>*)</sup> | Prüfkammer (1 m <sup>3</sup> )<br>Spanplatten                                                      | 23 °C Temp.,<br>45 % rel.Feuchte<br>0,3 m/s |

Tabelle 2: Versuche; \*) = Durchführung in der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM);  
\*) = 4 Zigaretten (light: 0,5 mg Nikotin, 6 mg Kondensat; "Rauchzeit" 20 Minuten insgesamt)

## Ergebnisse

Wie aus Tabelle 3 zu ersehen ist, wurden bei unterschiedlich vorgegebenen Formaldehydkonzentrationen in der Raumluft auch unterschiedliche Meßergebnisse mittels Passivsammlern ermittelt. Im Vergleich zu den Referenzmeßwerten lagen die Passivsammlerergebnisse jedoch häufig oberhalb dieser Werte (Versuche 1, 4, 6 und 7). In einigen Fällen (Versuche 2, 3 und 5) lagen die Passivsammlerwerte im Bereich der Referenzwerte.

Im Versuch 5 wurde auch überprüft, inwieweit eine Querempfindlichkeit der Meßergebnisse gegenüber anderen Verbindungen vorlag (nach Herstellerangaben soll die Empfindlichkeit der Bioenzym-Reaktion gegenüber Alkoholen ca. 1000 mal und gegenüber Acetaldehyd ca. 50 mal geringer sein als gegenüber Formaldehyd) (2). Der mit dem Bio-Check-System ermittelte Formaldehydwertebereich umfaßt den Referenzwert.

| Versuchs-Nr | Biocheck F (Farbwert/Bereich) |   |   |   | Referenzmessung |
|-------------|-------------------------------|---|---|---|-----------------|
|             | 1                             | 2 | 3 | 4 |                 |
| 1           | B<br>(= 0,05-0,1 ppm)         | B | B | - | 0,04            |
| 2           | A<br>(= 0,02-0,1 ppm)         | B | B | - | 0,03            |
| 3           | B<br>(= 0,05-0,1 ppm)         | B | B | - | 0,06            |
| 4           | C<br>(= 0,1-0,2 ppm)          | C | C | - | 0,06            |
| 5           | D<br>(= 0,2-0,7 ppm)          | D | D | - | 0,28            |
| 6           | C<br>(= 0,1-0,2 ppm)          | C | C | C | 0,06            |
| 7           | B<br>(= 0,05-0,1 ppm)         | B | B | B | 0,02            |

**Tabelle 3:** Formaldehyd-Konzentrationen (ppm); Exposition von 3 Passivsammlern (Versuche 1-5) und von 4 Passivsammlern (Versuche 6 und 7); Standzeit: 2 Stunden; Exposition in Tischhöhe (Versuche 2 - 7) bzw. im Schrank (Versuch 1)

## Diskussion

Die Versuche haben gezeigt, daß es mit den Bio-Check-Passivsammlern möglich ist, eine *Orientierung* über die Formaldehyd-Belastung im Raum zu erhalten. In der Tendenz lagen die Passivsammlerergebnisse vielfach über den Referenzwerten. Dies bedeutet, daß im Vergleich mit den Bio-Check-System die tatsächliche Luftbelastung gleich hoch oder aber eher geringer sein wird. Unterschiedliche Raumlufttemperaturen, ebenso wie mögliche Querempfindlichkeiten, bleiben offenbar ohne nennenswerten Einfluß.

Das System ist *nicht geeignet*, die exakte Einhaltung des Richtwertes des BGA von 0,1 ppm (1), insbesondere bezüglich einer möglichen Überschreitung, verbindlich zu überprüfen. Hierzu bedarf es genauerer Analysenverfahren. Angesichts eines relativ hohen Kaufpreises des Bio-Check F Systems ist im Einzelfall zu entscheiden, ob sich die Anschaffung lohnt.

## Literatur

- (1) Bundesgesundheitsamt:  
Zur Gültigkeit des 0,1 ppm-Wertes für Formaldehyd.  
Bundesgesundhbl. 35 (1992) 482-483
- (2) Schirk, O.:  
Bio-Check F, ein neues System zur Messung von Formaldehyd in Innenräumen.  
Drägerheft 356 (1994) 2-4
- (3) Scholtissek, S., K.P. Rindt und G. Schäfer:  
Biosensoren.  
Focus MHL 7 (1990) 172-179

# *Lungenfunktionsuntersuchungen bei Schulkindern aus innerstädtischen Gebieten in Berlin während der Wintermonate 1992/93*

## Zusammenfassung

Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz führte das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes von Januar bis März 1993 Lungenfunktionsmessungen bei Schulkindern aus drei verschiedenen Gebieten Berlins durch. Dabei sollte untersucht werden, ob sich bei Kindern aus Innenstadt- und Außenbezirken oder östlichen und westlichen Bezirken von Berlin Unterschiede in den Lungenfunktions-Meßwerten zeigen lassen, die möglicherweise auf Unterschiede in der Schadstoffbelastung der Luft zurückgeführt werden können.

Dazu wurden mit Unterstützung der Schulverwaltungen in den dritten Klassen von insgesamt 23 Schulen Fragebögen verteilt und Lungenfunktionstests angeboten. Meßergebnisse konnten von 1129 Kindern im Alter von 8 bis 11 Jahren ausgewertet werden. Die gute Beteiligung von 71 % in den westlichen Außenbezirken und von 61 bzw. 72 % in den westlichen bzw. östlichen Innenstadtbezirken geht auch auf die erfreuliche Unterstützung durch die Schulen zurück, an denen die Untersuchungen stattfanden.

Als Lungenfunktionsparameter wurden die forcierte Vitalkapazität (FVC; entspricht der Luftmenge, die nach maximaler Einatmung ausgeatmet werden kann), das innerhalb der ersten halben Sekunde ausgeatmete Volumen (FEV<sub>0.5</sub>), der Spitzenfluß beim Ausatmen (PEF von Peak Expiratory Flow), noch andere dynamische Lungenfunktionsparameter und der Atemwegswiderstand am Anfang und am Ende der Messungen bestimmt.

Bei auffälligen Meßergebnissen wurden die Eltern der Kinder benachrichtigt.

Im Hinblick auf die aktuelle Belastung der Außenluft zeigte sich, daß die Konzentrationen von Schwefeldioxid in den betrachteten östlichen und westlichen Innenstadtgebieten im Winter 92/93, d.h. im Zeitraum der Untersuchung, sehr ähnlich waren. Gleiches gilt für Schwebstaub. Unterschiede ergaben sich bei den verkehrsbedingten Immissionen. Die Konzentrationen von Stickstoffoxiden und Kohlenstoffmonoxid lagen im Westteil der Innenstadt höher als im Ostteil. Die Konzentrationen aller genannten Schadstoffe waren in den Außenbezirken geringer als innerhalb des S-Bahn-Ringes.

Die Ergebnisse der durchgeführten multiplen Regressionsanalysen geben keinen Hinweis darauf, daß Kinder aus den östlichen Innenstadtbezirken schlechtere Lungenfunktionswerte aufweisen als Kinder aus den westlichen Innenstadtbezirken, eher deutet sich eine gegenteilige Tendenz an.

Von besonderem Interesse hinsichtlich eines möglichen Einflusses der Luftbeschaffenheit auf die

Lungenfunktionsparameter war der Vergleich der Kinder aus den Außenbezirken mit denen aus den Innenstadtbezirken. Nach Korrektur anderer Einflüsse waren bei den Wirkungsvariablen FVC und PEF in den Außenbezirken bessere Meßwerte festzustellen als innerhalb des S-Bahn-Rings. Eine ähnliche, jedoch statistisch nicht signifikante, Tendenz bestand auch bei den anderen Lungenfunktionswerten.

Bei der Analyse der Auswirkungen der täglichen Schwankungen der Luftbelastung ließen sich nach Tagen mit höheren Staub- oder Stickstoffdioxid-Konzentration geringfügig schlechtere Lungenfunktionswerte zeigen.

Oft entstehen Unklarheiten dadurch, daß bei wissenschaftlichen Untersuchungen Zusammenhänge zwischen der Belastung mit Luftschadstoffen und gesundheitlichen Wirkungen als schwach und gleichzeitig als statistisch signifikant bezeichnet werden. Dies ist kein Widerspruch, da bei einer ausreichend großen Zahl von Teilnehmern an einer Untersuchung auch schwache Zusammenhänge noch nachgewiesen werden können. Dies war auch bei unserer Studie der Fall: Insgesamt besteht mit dem Wohnen in Innen- oder Außenbezirken und mit den Schadstoffkonzentrationen des Vortages einerseits und mit den täglichen Schwankungen der Lungenfunktionsmeßwerte andererseits ein schwacher, aber statistisch signifikanter Zusammenhang.

Die Konzentrationen von Schwefeldioxid und Staub waren zwar früher im Ostteil Berlins höher als im Westteil, diese Unterschiede haben sich aber inzwischen weitgehend ausgeglichen. Andererseits waren und sind die Belastungen mit Kraftfahrzeug-Abgasen im Westen höher. Auch hier gleichen sich die Verhältnisse an. Daß zwischen den östlichen und den westlichen Innenstadtbezirken kein Unterschied in den Lungenfunktionswerten nachzuweisen ist, kann daran liegen, daß die früher höhere Belastung mit SO<sub>2</sub> und Staub im Ostteil und die höhere Belastung mit Verkehrsemissionen im Westteil in der Wirkung nicht zu unterscheiden sind und in vergleichbarer Weise an den etwas ungünstigeren Lungenfunktionswerten innerhalb des S-Bahn-Ringes beteiligt sind. Weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung innerhalb des S-Bahn-Ringes könnten deshalb dazu beitragen, daß der Einfluß der Schadstoff-Exposition auf die Lungenfunktionswerte in Berlin in Zukunft noch geringer wird.

Wir möchten an dieser Stelle allen Beteiligten an der Studie - den Kindern, die mitgemacht haben; den Eltern, die dies erlaubt haben; den Lehrer(inne)n und Schulleiter(inne)n, die uns bei der Organisation unterstützt haben - unseren herzlichen Dank aussprechen.

N. Englert / WaBoLu

## *Gehörschadensrisiko durch Musikhören mit Kopfhörern*

### **Zusammenfassung:**

Die Schallpegel beim Musikhören mit Kopfhörern wurden bei einer nicht repräsentativen Gruppe von 681 Schülerinnen und Schülern im Alter von 10 bis 19 Jahren gemessen und die täglichen Musikhördauern durch Fragebögen erhoben. Die an einem tragbaren Kassettenabspielgerät ("Walkman") eingestellten Musikpegel (freifeldkorrigierte Kurzzeit-Mittelungspegel) lagen zwischen 60 und 110 dB(A). In der Altersgruppe von 12 bis 16 Jahren wurden von 10 % der Jugendlichen 110 dB(A) eingestellt. Knapp 50 % der Gesamtgruppe gaben tägliche Musikhördauern von weniger als 1 Stunde an, knapp 10 % dagegen 4 Stunden oder mehr.

Die auf eine Expositionszeit von 8 Stunden umgerechneten energieäquivalenten Dauerschallpegel lagen bei 55 % der Gesamtgruppe unter 66 dB(A) und bei gut 7 % über 95 dB(A), bei 4 % sogar über 105 dB(A). Abschätzungen der bei dieser Belastung nach 5 Jahren zu erwartenden Hörverluste nach ISO 1999 führen zu folgenden Ergebnissen:

Bei ca 10 % der Gesamtgruppe sind nach 5 Jahren 10 dB Hörverlust bei 4 kHz zu erwarten. Bei ca. 0,3 % der Gesamtgruppe sind bereits im Alter von 25 Jahren so erhebliche Gehörschäden zu erwarten, daß auch die Sprachhörfähigkeit deutlich beeinträchtigt ist.

H. Ising; W. Babisch; A. Lindthammer (alle WaBoLu)  
J. Hanel /Schulpsychologischer Dienst der Stadt Detmold  
M. Pilgramm / Zentrum für ambulante Operation, Detmold

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. H. Ising, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene,  
Corrensplatz 1, 14195 Berlin

Die Publikation ist bei der Zeitschrift "HNO" im Druck.

### **Projekt: " MCS ", Chemikalien-Überempfindlichkeit ?**

Ich wende mich an die umweltmedizinisch tätigen Kolleginnen und Kollegen mit der Bitte um Unterstützung für ein wissenschaftliches Projekt.

Für eine Zusammenstellung (Inventory, Survey) im Auftrag der Europäischen Union (früher EG, jetzt EU !) bitte ich insbesondere um Informationen und Hinweise zu der als "MCS" (Chemikalien-Überempfindlichkeit) bezeichneten Gesundheitsstörung, bei der es sich um eine vermutete Unverträglichkeit gegenüber niedrigen Chemikalien-Expositionen handelt.

Dieses bislang nicht wissenschaftlich definierte und akzeptierte Syndrom stellt in der Umweltmedizin eine häufig vermutete (oft Selbst-)Diagnose dar und bewegt zunehmend die Öffentlichkeit. In Fachkreisen ist die Diagnose heftig umstritten, die einschlägige Fachliteratur ist im Tenor überwiegend skeptisch und ablehnend. Da eine zunehmende Anzahl von Patienten und auch deren behandelnde Ärzte von einem Zusammenhang zwischen niedriger Chemikalien-Exposition und Gesundheitsstörungen überzeugt sind, ist eine wissenschaftliche Zusammenstellung und Beschreibung der Situation in Europa überfällig. Inzwischen haben zu der Thematik (vor allem in den USA) mehrere Konferenzen und Symposien (u.a. von der EPA und dem NIH organisiert) stattgefunden. Auch in Europa nimmt das Interesse an der Fragestellung zu.

Gemeinsam mit Prof. Lars Mølhave (DK) und Prof. Ashford (USA) möchten wir eine Zusammenstellung erarbeiten zu folgenden Fragen:

- ☛ Welche Wissenschaftler/Arbeitsgruppen in Europa beschäftigen sich mit der Fragestellung "MCS" oder verwandten Themen (wie chronic fatigue syndrome, limbic kindling, Pestizid-Überempfindlichkeit, Pseudoallergie etc.)?
- ☛ Welche Wissenschaftler/Arbeitsgruppen besitzen das know-how, um sich mit gezielten Fragestellungen zu befassen.
- ☛ Wem liegen Fälle dieser Gesundheitsstörung vor ? Wem sind Ergebnisse oder Situationen bekannt, bei denen es zum Auftreten einer "Chemikalien-Überempfindlichkeit" kam ? Welche Substanzen bzw. Umfeldbedingungen werden damit in Verbindung gebracht bzw. als Auslöser vermutet ?
- ☛ Welche Literatur ( auch graue Literatur) liegt dazu in Europa vor ?
- ☛ Wie hoch wird das Vorkommen (Prävalenz) dieser vermuteten Gesundheitsstörung geschätzt ?

Das Projekt beinhaltet nicht die Absicht einer kausalen Beweisführung für das "MCS", sondern ist primär deskriptiver Natur. Falls Sie zu einzelnen der oben genannten Fragen Informationen besitzen, möchte ich Sie herzlich bitten, mir diese zur Verfügung zu stellen bzw. mir Ihre Telefon-Nr. mitzuteilen, damit wir die Zusammenstellung ggf. mit telefonisch erfragten Daten vervollständigen können. Bitte teilen Sie mir auch mit, ob Sie an dem weiteren Fortgang der Erhebung und an einem Abschlußreport interessiert sind.

B. Heinzow ☎ 0431 - 59 73 545

Untersuchungsstelle für Umwelttoxikologie (UfU) des Landes Schleswig-Holstein  
Fleckenstraße 4  
24105 Kiel

## *Seltene Krebsarten nach Seveso-Unglück*

An der Bevölkerung der vom Industrieunfall bei der Firma ICMESA / Seveso im Juli 1976 betroffenen Region wird unter der Leitung von Professor P.A. Bertazzi, Universität Mailand, eine epidemiologische Langzeitstudie durchgeführt mit dem Ziel, mögliche unfallbedingte gesundheitliche Spätfolgen zu erfassen.

Abhängig vom Grad der Bodenkontamination mit TCDD waren für die Region um den Unfallort die verschiedenen Zonen **A**, **B** und **R** definiert worden. Die Bevölkerung der Zone A war nach dem Unfall evakuiert und später nicht wieder in dieser Zone angesiedelt worden.

Die in dieser Langzeitstudie erfaßte Population von insgesamt mehr als 37 000 Personen ist dem Aufenthalt in diesen Zonen entsprechend in gleichnamige Subkohorten unterteilt.

Erste Ergebnisse dieser als Langzeitstudie angelegten Untersuchung - eine **Mortalitätsstudie**, die sich über den Zeitraum von 1976 bis 1986 erstreckt - wurden bereits 1989 publiziert. Aus dieser Mortalitätsstudie ergaben sich unter anderem Hinweise auf ein möglicherweise erhöhtes Risiko für bestimmte Krebsarten. Aus diesem Anlaß wurde jetzt für die gleiche zeitliche Periode in einer Morbiditätsstudie die Inzidenz an Krebserkrankungen für die 20 - 74 jährigen in dieser Population untersucht. Die Untersuchungen an der betroffenen Bevölkerung gehen noch immer weiter. Ergebnisse, die aus einem Zeitraum nach 1986 stammen, wurden bisher jedoch nicht publiziert.

Die Ergebnisse einer **Krebsinzidenzanalyse** wurden erstmals auf dem 13. Internationalen Dioxin-Symposium im September 1993 in Wien der wissenschaftlichen Öffentlichkeit vorgestellt und sind inzwischen ebenfalls publiziert.

Diese Analyse erbrachte unter anderem folgende Ergebnisse:

Für die am höchsten kontaminierte Zone **A** kann aufgrund der geringen Populationsgröße ( $n = 724$ ) und der niedrigen Fallzahl an Krebserkrankungen ( $n = 14$ ) keine vernünftige Aussage zum Krebsrisiko getroffen werden.

Für Zone **B** wurde eine signifikant erhöhte Inzidenz für Krebsformen der Leber und/oder Gallenblase festgestellt. Ein erhöhtes relatives Risiko wurde insbesondere für Krebserkrankungen der Gallenblase und/oder Gallengänge für das weibliche Geschlecht errechnet.

Für Krebsformen des blutbildenden Systems wurde ebenfalls eine signifikant erhöhte Inzidenz festgestellt. Beim weiblichen Geschlecht war ein erhöhtes relatives Risiko für vom Knochenmark ausgehende Neoplasien (multiples Myelom) deutlich, beim männlichen Geschlecht für eine bestimmte Form von Lymphdrüsenkrebs (Lymphoretikulosarkom).

Für Zone **R**, die A und B umgebende sogenannte Bezugszone mit der niedrigsten Bodenkontamination, wurde ausschließlich für Weichteiltumoren eine signifikant erhöhte Inzidenz gefunden. Es ist anzunehmen, daß sich entsprechende Pressemitteilungen, wie z.B. aus "Die Welt" vom 1. 10. 1993, auf die "nackten" Zahlen dieser Analyse beziehen. In diesem Zusammenhang möchten wir nochmals darauf hinweisen, daß es sich dabei nicht um den aktuellen Erkenntnisstand handelt, sondern um die Auswertung der Datenlage für den Stand bis 1986, weshalb einer Bewertung dieser Daten nur ein vorläufiger Charakter beigemessen werden kann.

Die Beurteilung der Analysenergebnisse kann die Rahmenbedingungen der zugrunde liegenden Studie nicht außer acht lassen. Das bedeutet, daß in diesem Zusammenhang die Latenzzeit für die Entwicklung von Krebserkrankungen berücksichtigt werden muß. Ein Zeitraum von 10 Jahren ist für die Manifestation solcher Erkrankungen eine zu geringe Zeitspanne, und somit stellen die bisherigen Ergebnisse lediglich eine Art von Momentaufnahme für den Untersuchungszeitraum dar. Es muß daher abgewartet werden, wie sich die Situation in naher Zukunft darstellen wird, bevor eine grundsätzliche Bewertung erfolgen kann. Die nächste Bekanntmachung, die voraussichtlich präzisere Aussagen ermöglicht, wird nach Ablauf von 20 Jahren, also nach 1996 erwartet.

Limitierte Aussagemöglichkeiten für die Studie ergeben sich weiterhin aus der Tatsache, daß sich die Größe der Population in den verschiedenen Untergruppen enorm voneinander unterscheidet und daß im Verhältnis dazu bislang eine teils nur begrenzte Fallzahl an Erkrankungen in die Analyse einging. So sind den Möglichkeiten der statistischen Auswertung Grenzen gesetzt. Das Problem niedriger bzw. sogar fehlender Fallzahlen trifft in besonderem Maße auf diejenigen Bevölkerungsgruppen zu, die mutmaßlich am stärksten exponiert waren (Zone A oder auch Fälle mit Chlorakneerkrankungen) und für die ein erhöhtes Krebsrisiko am ehesten erwartet werden würde. In der sich dem Unfall anschließenden Dekade sind gerade in diesen beiden Gruppen nur sehr wenige bzw. gar keine Krebsfälle aufgetreten. Es bleibt daher abzuwarten, ob über einen längeren Zeitraum die Anzeichen eines erhöhten Risikos für bestimmte Krebsarten, wie sie sich aus den Daten zur Zeit für Zone B andeuten, durch Befunde für Zone A erhärtet werden können. Allerdings werden immer offene Fragen hinsichtlich der Exposition der Betroffenen bleiben. So geht aus der Studie z.B. nicht hervor, wo sich die Menschen der betroffenen Gebiete während des Unfalls und in den Stunden danach aufhielten. Da sich das durch die Explosion freigesetzte TCDD in Form einer Wolke über das umliegende Gebiet ausbreitete, sich langsam senkte und schließlich vom Erdreich adsorbiert wurde, muß die stärkste Kontamination der Bevölkerung in dieser ersten Phase stattgefunden haben. Für den weiteren Verlauf evtl. Gesundheitsschäden dürfte es daher von Bedeutung gewesen sein, ob die Menschen im besagten Zeitraum sich außerhalb von oder in geschlossenen Räumen aufhielten.

Für Zone B und R sind die Befunde untereinander **nicht** konsistent. Für eine gleichfalls erhöhte Inzidenz beispielweise von Weichteiltumoren in der weitaus höher bodenkontaminierten Zone B ergibt sich aus den Daten der Studie keinerlei Anhalt. Besonders die Frage der Assoziation von Dioxinen und Weichteiltumoren ist aber Gegenstand einer schon langanhaltenden wissenschaftlichen Kontroverse. Im übrigen geht aus einer früheren Studie hervor, daß die Inzidenz für diese spezielle Krebsform in dieser Region auch schon vor dem Unfall hoch war. In diesem Zusammenhang ist besonders bedauerlich, daß die Studie den gesundheitlichen Werdegang der **Beschäftigten** der Firma ICMESA und ihren Anteil an den verschiedenen Subkohorten nicht gesondert ausweist. Ein zumindest für diesen Personenkreis relevantes beruflich bedingtes Präpotential an Belastung wurde bei der Datenanalyse als möglicher Confounder offensichtlich nicht kontrolliert. Neben diesen Limitierungen besteht ein Hauptnachteil der Studie darin, daß die Exposition der untersuchten Bevölkerung rein "ökologisch", d.h. über den Grad der Bodenkontamination definiert ist und kein Bezug zur tatsächlichen Belastung (z.B. TCDD-Gehalte im Blut) und damit zum wirklichen Ausmaß der individuellen Exposition vorhanden ist. Dieser Punkt ist jedoch von elementarer Bedeutung für die Beurteilung eines Zusammenhangs von TCDD-Exposition und spezifischen gesundheitlichen Folgen. Seit die entsprechenden analytischen Möglichkeiten entwickelt wurden und zur Verfügung stehen (etwa seit 1987), wurden auch asservierte Blutproben der vom Unfall in Seveso betroffenen Personen untersucht. Bislang gibt es allerdings nur sehr wenige Daten zum TCDD-Gehalt im Blut bei Krebspatienten aus diesem Personenkreis, aus denen auch noch keinerlei Aussagen abgeleitet werden können.

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß sich aus den Ergebnissen der genannten **epidemiologischen** Studie noch keine schlüssigen Belege für ein erhöhtes Krebsrisiko im Zusammenhang mit dem Unfall in Seveso ergeben.

Dessen ungeachtet geht das Bundesgesundheitsamt, wie die Auswertung der 2. Anhörung des Bundesgesundheitsamtes und des Umweltbundesamtes zu gesundheitlichen Risiken von Dioxinen und Furanen im November 1992 (s. Bundesgesundheitsblatt, Sonderheft Mai 1993) ausweist, davon aus, daß TCDD in hohen Konzentrationen humankanzergen ist.

J. Schuster/Max von Pettenkofer-Institut

## *Häufigkeit von Extremitätenfehlbildungen*

Im LANCET vom 23.04.1994 wird die im März in Deutschland intensiv diskutierte Frage der Häufigkeit und der regionalen Verteilung von Extremitätenfehlbildungen aufgegriffen.

B. J. Botting, (Limb reduction defects in coastal areas, The Lancet 343, 1033-1034, 1994) gibt für Großbritannien folgende Inzidenzzahlen:

Fehlen von Extremitäten oder Extremitätenteilen (limb reduction defects, LRD, nach dem ICD-Schlüssel: ICD9 755.2-755.4) **3,4 auf 10.000** Geburten, wenn obere und untere Extremitäten einbezogen werden. Bei Hand- und Armfehlbildungen (LRD ICD9 755.2) **2,5 auf 10.000** Geburten. Ausgewertet worden sind 4.175.000 Geburten aus dem Zeitraum von 1987 bis 1992. Ein Unterschied zwischen Küsten- und Inlandregionen wurde nicht gefunden.

E. E. Castilla und M. da Graça Dutra (Limb reduction defects in coastal areas, The Lancet 343, 1034, 1994) geben Zahlen für Südamerika. LRD in Küstenregionen **3,7 auf 10.000** Geburten, in Inlandregionen **5,87 auf 10.000** Geburten. Ausgewertet wurden 1.477.000 Geburten aus der Zeit von 1982 bis 1992.

P. Mastroiacovo und Mitarbeiter berichten aus Italien (P. Mastroiacovo, L. Botto, D. Fusco, A. Rosano, G. Scarano: Limb reduction defects in coastal areas, The Lancet 343, 1034-1035, 1994). Die Häufigkeit von LRD war dort **5,5 auf 10.000** Geburten. Ausgewertet wurden 751.000 Geburten aus der Zeit von 1986 bis 1992. Ein Unterschied zwischen Küstenregionen und Inlandregionen wurde nicht gefunden.

Diesen Berichten ist nicht zu entnehmen, ob bzw. wieviele Kinder zusätzliche Mißbildungen hatten. Vor dem Hintergrund dieser Zahlen werden die Berichte aus Deutschland gewertet werden müssen, wird geklärt werden müssen, ob es hier tatsächlich insgesamt oder in geographisch begrenzten Regionen eine Häufung gegeben hat.

K. E. von Mühlendahl und M. Otto/DISU Osnabrück

Nachfolgend wird der die oben zitierten Mitteilungen kommentierende Leitartikel aus dem Lancet auszugsweise wiedergegeben (A. James: Marine pollution and limb reduction defects, The Lancet 343, 990-991, 1994):

### **“Marine pollution and limb reduction defects**

“Pollution suspected in birth deformities” (Sunday Times, London, Jan 9, 1994). .....  
Five children in the Isle of Wight, UK, were born over a period of 23 months with missing or deformed hands; four who were born between February, 1989, and May, 1990, lived in the same seaside town. All the mothers reported that they regularly swam in the sea during pregnancy .....

Over the next 3 weeks five other clusters of babies born with limb reduction defects were reported (Sunday Times, Jan 16, 23, 30).....

Widespread national and international media coverage followed and studies began in several countries to compare the prevalence of limb reduction defects in babies born in coastal areas with those born inland.

The results of three studies, from the UK, Italy, and Latin America, are reported in this week's *Lancet*. All three found no difference in rates of limb reduction defects for babies born in coastal and inland areas. The researchers did not examine the causes of the limb defects that did occur, and the report of the Office of Population Censuses & Surveys (OPCS) in the UK did not set out to identify clusters or to throw any light on whether environmental factors could be linked with the six clusters described in the *Sunday Times*. Nevertheless, the results of the studies suggest that marine pollution is unlikely to be the answer. ....

Identifying whether clusters of cases represent real increases in the prevalence of a condition or are simply chance findings is often difficult and may, as illustrated here, need detailed investigation. Such research is costly and time consuming. It is therefore surprising that the press reports of the six UK clusters were sufficient to generate studies such as those reported from Italy and Latin America before analysis of the UK cases had been published. Moreover, the publicity given to the UK cases sparked hopes of identifying a cause of the limb defects and aroused fears of sea bathing or living near the sea, all of which have turned out to be unfounded.

So what does cause limb reduction defects? An interruption of blood supply to the developing limb is thought to be responsible in some cases: uterine artery occlusion and handling of the uterus or uterine vessels have been associated with bilateral brainstem ischaemic lesions and peripheral limb deficiency in an animal model[1]; and transverse limb reduction defects due to fetal vascular occlusion have been described in human beings[2]. Limb defects have been linked with chorionic villus sampling[3]; the mechanisms remain unclear but may involve amniotic puncture with band formation, fetal compression due to acute oligohydramnios, or entrapment of hands or feet in the exocoelomic gel[4]. At a molecular level, mutations in one gene, *Gdf 5*, have lately been shown to be responsible for limb abnormalities in mice[5]. ....

Once we begin to understand the roles of regulatory genes and gene products, the place of environmental factors in interference with limb development may become clearer. Pollutants may yet be implicated - but that is another story.

- [1] Webster WS, Lipman AH, Brown-Woodman PDC, Osborn RA. Moebius unmasked: pathogenesis of the Moebius syndrome in an animal model. *Teratology* 1988; **38**: 199A.
- [2] Hoyme HF, Jones KL, van Allen MI, Saunders BS, Benirschke K. Vascular pathogenesis of transverse limb reduction defects. *J Pediatr* 1982; **101**: 839-43.
- [3] Firth HV, Boyd PA, Chamberlain P, MacKenzie IZ, Lindenbaum RH, Huson SM. Severe limb abnormalities after chorion villus sampling at 56-66 days' gestation. *Lancet* 1991; **337**: 762-63.
- [4] Shepard TH, Kapur RP, Fantel AG. Limb-reduction defects and chorion villus sampling. *Lancet* 1991; **337**: 1092.
- [5] Storm EE, Huynh TV, Copeland NG, Jenkins NA, Kingsley DM, Lee S-J. Limb alterations in *brachypodism* mice due to mutations in a new member of the TGF $\beta$ -superfamily. *Nature* 1994; **368**: 639-43."



## Literaturhinweise:

fertiggestellt ist das **“Kinderarzt und Umwelt - Jahrbuch 1993/94”** der Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen (DISU) in Osnabrück (z.Z. im Druck).

Unter der Leitung von Prof. K.E. v. Mühlendahl (Kinderhospital Osnabrück) wurden zahlreiche Beiträge zu folgenden Themenkomplexen zusammengestellt:

1. Allgemeine ökologische Fragen
2. Schwermetalle
3. CKW
4. Luftschadstoffe
5. Asbest
6. Ionisierende Strahlen, elektromagnetische Felder
7. Müllverbrennung

ab Mitte Juni ist das Jahrbuch 1993/94 der DISU kostenlos zu beziehen über:

Nestlé Alete GmbH  
81662 München

Wissenschaftlicher Dienst

Tel: 089 - 41 16 520

Ebenfalls kostenlos zu beziehen ist die Informationsschrift des Bundesgesundheitsamtes zum Thema:

### **Vom Umgang mit Mineralfasern**

aus dem Inhalt:

1. Asbest als Baustoff und Werkstoff
2. Asbestbelastungen an Arbeitsplätzen und in der Umwelt
3. Gesundheitsgefahren durch Asbest
4. Risikoabwehr
  - 4.1 Risikobewertung: Schwellenwerte - Grenzwerte - Richtwerte
  - 4.2 Maßnahmen zur Risikominderung
5. Zum Umgang mit Asbest in Altprodukten
  - 5.1 Leicht gebundene Asbestbauteile
  - 5.2 Baustoffe aus Asbestzement
  - 5.3 Asbestzementrohre für Trinkwasser
  - 5.4 Elektrospeicherheizungen
  - 5.5 Entsorgung von asbesthaltigen Abfällen
6. Andere Mineralfasern
  - 6.1 Künstliche Mineralfasern als Werkstoffe und als Baustoffe
  - 6.2 Belastung mit künstlichen Mineralfasern
7. Weiterführende Literatur

Die Informationsschrift kann angefordert werden über:

Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene  
B 04  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin

## Umweltmedizinische Ambulanzen und Beratungsstellen in Deutschland, Organisationsstrukturen, Ausstattung und Arbeitsschwerpunkte

A. Beyer und D. Eis

### Zusammenfassung

Der Beitrag stellt die verschiedenen Konzepte und Realisierungsformen der gegenwärtig im Inland etablierten umweltmedizinischen Beratungsstellen und Ambulanzen vor. Als Grundlage dienen einschlägige Konzeptionspapiere, Ambulanzberichte und eine eigens durchgeführte Umfrage bei 20 Beratungsstellen/Ambulanzen. Anhand der dabei zutage getretenen Besonderheiten wird eine "Typologie des Ambulanzensatzes" herausgearbeitet. Sie betrifft insbesondere die institutionelle Anbindung, theoretische Konzeption, fachliche Ausrichtung, Arbeitsweise und Diagnostik sowie die Beratungsanliegen und Inanspruchnahmehäufigkeiten. Wesentliche Unterschiede bestehen zwischen forschungs- und versorgungsorientierten Projekten, des weiteren zwischen den eher allgemein-umweltmedizinisch ausgerichteten Ambulanzen, den an klinischen Abteilungen etablierten speziellen umweltmedizinischen Angeboten (z.B. innerhalb der Dermatologie, Gynäkologie, Neurologie) oder den im Bereich der Arbeitsmedizin verfügbaren Ressourcen; außerdem bestehen deutliche Differenzen hinsichtlich der Ausstattung mit Personal und Sachmitteln, der verfügbaren analytischen und diagnostischen Möglichkeiten, der Datenerhebung, -dokumentation, -auswertung und der Berichterstattung. Aktuelle Bestrebungen zur Vereinheitlichung der umweltmedizinischen Dokumentation werden ebenso vorgestellt wie Modelle zur besseren Vernetzung der umweltmedizinischen Ambulanzen mit Arztpraxen, Kliniken, Behörden und Untersuchungsanstalten.

Das Gesundheitswesen 56 (1994) 143 - 151

Georg Thieme Verlag Stuttgart



### Umweltinformationen über PC abrufbar

Das Umweltbundesamt präsentierte auf der CEBIT 1994 die überarbeitete Version der Umweltdatenbank ÖKOBASE

Die vierte Generation der Umweltdatenbank ÖKOBASE ("Umweltdatenbank für jedermann") zeichnet sich vor allem durch einen erweiterten und aktualisierten Datenbestand sowie besseren Suchmöglichkeiten aus.

ÖKOBASE 4.0 umfaßt:

- ☞ über 1300 Stichwörter zu fast allen wichtigen Umweltgebieten,
- ☞ über 150 Grafiken und Tabellen mit den neuesten Umweltdaten aus ganz Deutschland,
- ☞ eine Übersicht über alle Gesetze, Verordnungen und Vorschriften des Bundes im Natur- und Umweltschutz mit über 1100 Fundstellen,
- ☞ einen Behördenführer - Zuständigkeiten im Umweltschutz,
- ☞ mehr als 800 Publikationen mit aktuellen Literaturhinweisen zum Aufbau einer Umweltbibliothek,
- ☞ eine Übersicht über die Produkte mit dem Umweltzeichen "Blauer Engel" mit Hersteller- und Lieferantennachweis und Vergaberichtlinien,
- ☞ über 300 Tips und Hilfen für eine umweltbewußte Haushalts- und Lebensführung,
- ☞ mehr als 1800 Anschriften von Institutionen aus dem Bereich des Umweltschutzes,
- ☞ eine Datenbank für lokale Umwelteinformationen,
- ☞ zwei Organisations- und Ablageprogramme mit Raum für eigene Notizen und Erfassung beliebiger Medien

ÖKOBASE bietet auch eine Maussteuerung, ein Abgleichprogramm zur Übernahme der Daten aus einer früheren Version und Import-Export-Schnittstellen zum Datenaustausch mit anderen Text- und Datenbankprogrammen.

ÖKOBASE 4.0 braucht 14 MB freien Plattenplatz und kann auf jedem Rechner, der mindestens mit dem Betriebssystem DOS 3.3 arbeitet, ohne Probleme installiert werden. Die Anpassung an individuelle Wünsche der Nutzer ist möglich. Alle Datenbanken können geändert und ergänzt, nicht genutzte Bereiche gelöscht werden. Schließlich gilt auch für ÖKOBASE 4.0: **für private Zwecke darf kopiert und weitergegeben werden.**

ÖKOBASE 4.0 ist ab sofort gegen eine Bearbeitungsgebühr von 20 DM bei der Firma Clemens Hölter GmbH, Am Kuckesberg 46, 42781 Haan, Tel: 02129 - 510 11 bzw. FAX: 02129 - 510 13 zu beziehen.