



| In dieser Ausgabe finden Sie: | Seite |
|--|-------|
| Blei-Meßprogramm der Stadtgemeinde Bremen zur Bestimmung der Bleibelastung des Trinkwasser in öffentlichen Gebäuden | 30 |
| Untersuchungen zur pyrethroidinduzierten Neurotoxizität von neuronalen Zellkulturen aus Hühner-Embryonen | 33 |
| Gibt es Alternativen zur Behandlung von Kopflausbefall mit handelsüblichen Arzneimitteln (Wirkstoffe Lindan, Pyrethrum, Pyrethroide u.ä.) unter besonderer Berücksichtigung amts-ärztlicher Belange? | 37 |
| Fragekasten | 39 |
| Veranstaltungshinweis - Frankenberger Ökopädiatrie-Tagung | 40 |
| Korrekturhinweis - WaBoLu-Hefte | 41 |

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: Abteilung V 1
Corrensplatz 1
14195 Berlin

Tel: **030 - 8903 1236**
von 8.00 bis 12.00 Uhr

FAX: 030 - 8903 1830

Blei-Meßprogramm der Stadtgemeinde Bremen zur Bestimmung der Bleibelastung des Trinkwassers in öffentlichen Gebäuden

Aufgrund seiner besonderen ingenieurtechnischen Eigenschaften (u.a. leichte Verarbeitung) ist Blei als Material für Trinkwasserleitungen insbesondere bis 1970 verwendet worden. In Abhängigkeit von der Werkstoffbeschaffenheit (z.B. Blei, Blei-Kupfer, Blei-Eisen), der Leitungslänge, dem Alter der Rohre und der Wasserqualität (z.B. pH-Wert) sowie der Wasserentnahmefrequenz durch den Verbraucher finden sich u.U. hohe Blei-Konzentrationen im Trinkwasser (MEYER, 1983).

Seit langem ist die Giftigkeit von Blei im Trinkwasser in Bezug auf Risikogruppen bekannt (u.a. WHO, 1977; WHO, 1989; MÜLLER & DIETER, 1993; SCHÜMANN & SCHÄFER, 1994). Seit 01.01.1991 zählt die Trinkwasserverordnung erstmalig auch die Hausinstallation zu den Wasserversorgungsanlagen (ANONYMUS 1990). Der für Blei festgelegte Grenzwert von 40 µg/l im Wasser muß somit jederzeit auch am Wasserhahn eingehalten werden. Bei begründetem Verdacht kann die zuständige Behörde, in der Regel das Gesundheitsamt, eine Untersuchung des Trinkwassers anordnen.

Im Hinblick auf die toxikologische Bedeutung von Blei im Trinkwasser und aufgrund der Verantwortlichkeit der Stadtgemeinde Bremen als Betreiber der Wasserversorgungsanlage in öffentlichen Gebäuden initiierte der Bremer Senat im September 1991 ein Programm zur Erfassung und Bewertung von Blei im Trinkwasser (SENAT BREMEN 1991). Es beinhaltete die Untersuchung aller öffentlichen Gebäude der Stadtgemeinde Bremen, die vor 1970 errichtet wurden.

Entsprechend der Risikogruppen/dem Alter der Nutzer/innen wurde das Programm nach folgenden Kategorien abgearbeitet:

- Kategorie I: Kindertagesheime, Spielhäuser, Grundschulen, Sonderschulen
- Kategorie II: Gesamtschulen, Schulen der Sekundarbereiche I und II, Jugendfreizeitheime
- Kategorie III: Hochschulen/Fachhochschulen
- Kategorie IV: Sonstige öffentlichen Gebäude

Das Hauptgesundheitsamt Bremen organisierte die Unterrichtung über das Meßprogramm, die Auswahl der Zapfstellen (Küchen-, Teeküchenarmaturen, Handwaschbecken etc.) und die Entnahme der Proben vor Ort. Pro ausgewählter Zapfstelle wurden 4 Proben entnommen:

1. Stagnationswasser (nach Stehen des Wassers über Nacht)
2. Fließwasser (im Anschluß an 1. und Ablauf von ca. 10 l Wasser)
3. Gebrauchswasser (3-4 Stunden nach 2.)
4. Gebrauchswasser (3-4 Stunden nach 3.)

Durch den Probennahmemodus wurden auch Informationen über das Tagesprofil der Blei-Konzentration im Trinkwasser erwartet. Die Analyse der Proben erfolgte durch das Landesuntersuchungsamt f. Chemie, Hygiene und Veterinärmedizin, Fachbereich Chemie (vormals Staatliche Chemische Untersuchungsanstalt) mittels ICP-OES (inductively coupled plasma - optical emission spectrometry) sowie bei Werten im Bereich von 20 bis 40 µg Pb/l als Feinmessung mittels AAS (Atomabsorptionsspektrometrie)

Die Entnahme der Proben konnte im Dezember 1994 abgeschlossen werden. Das Meßprogramm befindet sich z.Z. noch in der Gesamtauswertung. Einige Ergebnisse können jedoch bereits vorgestellt werden:

Tabelle 1: Gesamt-Übersicht der Blei-Untersuchungen in den Gebäuden aller Kategorien
a) Anzahl der Gebäude
b) Anzahl der Zapfstellen
c) Anzahl der Einzelmessungen (i.d.R. 4 Einzelmessungen pro Zapfstelle)

| Kategorie | Anzahl | davon > Grenzwert | [%] |
|-----------|---------|-------------------|------|
| I | a) 113 | 42 | 37,2 |
| | b) 490 | 78 | 15,9 |
| | c) 1953 | 163 | 8,3 |
| II | a) 71 | 26 | 36,6 |
| | b) 362 | 50 | 13,8 |
| | c) 1447 | 108 | 7,5 |
| III | a) 5 | 1 | 20,0 |
| | b) 17 | 1 | 5,9 |
| | c) 68 | 1 | 1,5 |
| IV | a) 243 | 58 | 23,9 |
| | b) 601 | 97 | 16,1 |
| | c) 2403 | 236 | 9,8 |
| Gesamt | a) 432 | 127 | 29,4 |
| | b) 1470 | 226 | 15,4 |
| | c) 5871 | 508 | 8,7 |

Tabelle 1 zeigt eine Gesamtübersicht über die Ergebnisse aller Messungen in den Einrichtungen der vorgenannten Kategorien. Im Mittel wiesen ca. 30% aller untersuchten Einrichtungen Überschreitungen des Grenzwertes der TrinkwVO in mindestens einer Probe bzw. an mindestens einem Zapfhahn aus.

Hervorzuheben ist insbesondere der hohe Anteil der "positiven" Befunde in der Kategorie I. Von den hierunter untersuchten 38 Kindertagesheimen und Spielhäusern, 63 Grundschulen und 12 Sonderschulen war das Trinkwasser von 6 Kindertagesheimen, 31 Grundschulen und Sonderschulen grenzwertüberschreitend mit Blei belastet.

Bei der Kategorie II fanden sich Überschreitungen in 10 von 30 Schulen des Sekundarbereiches I, in 8 von 22 Schulen des Sekundarbereiches II, in 1 von 5 Gesamtschulen und in 7 von 14 Jugendfreizeitheimen.

Unter der Kategorie III wurden in einer von 5 Hochschulen überhöhte Blei-Konzentrationen im Trinkwasser festgestellt.

In der Kategorie IV war - außer Senator für Justiz und Verfassung - jede senatorische Dienststelle mittelbar (über Außenstellen, Sportgebäude, Hausmeisterwohnungen etc.) oder unmittelbar mit mindestens einer Einrichtung betroffen.

Als maximale Bleikonzentrationen im Trinkwasser wurden ermittelt:

- im Stagnationswasser (1.) 595 µg/l
- im Fließwasser (2.) 225 µg/l
- im Gebrauchswasser (3.) 828 µg/l
- im Gebrauchswasser (4.) 336 µg/l

Im Einzelfall konnten bereits 2.5 Stunden nach Stehenlassen des Trinkwassers in der Leitung (in der 3.Probe) wiederum grenzwertüberschreitende Blei-Konzentrationen nachgewiesen werden.

Auf Wirken der ressortübergreifenden Arbeitsgruppe "Blei im Trinkwasser" (Federführung Senator für Gesundheit, Jugend und Soziales) beschloß der Senat im Mai 1993 die weitere Vorgehensweise zur Behandlung von Sanierungserfordernissen (SENAT BREMEN 1993).

Das Ausmaß der Abhilfemaßnahmen soll abgestuft in Abhängigkeit von der Nutzung der öffentlichen Einrichtung folgendermaßen umgesetzt werden:

1. Bei Kindertagesheimen ist ein vollständiger Austausch aller Bleileitungen im Küchen- und Waschraumbereich vorzusehen.
2. In Grundschulen und Sonderschulen sind die Zapfstellen mit überhöhten Blei-Werten zu sperren und zu kennzeichnen. Zeitnah sollen ausreichend separate Trinkwasserstellen eingerichtet werden
3. In Schulen der Sekundarbereiche I und II, in Jugendfreizeitheimen und Hochschulen sollen alle nachgewiesenen oder vermutlich bleiführenden Zapfstellen pro Bauabschnitt gekennzeichnet werden. Die Einrichtung mindestens einer Zapfstelle mit Trinkwasser pro Ebene bzw. Küchenbereich ist vorzusehen.
4. In den sonstigen öffentlichen Einrichtungen sollen betroffene Zapfstellen gekennzeichnet werden. Ein Austausch der Leitungen im (Tee)Küchenbereich bzw. Einrichtung mindestens einer bleifreien Zapfstelle pro Ebene soll vorgenommen werden.

Mit Stand März 1995 sind bereits eine Vielzahl der prioritären Einrichtungen (u.a. alle Kindertagesheime, die Mehrzahl der Grundschulen und alle Sonderschulen) durch den Senator für das Bauwesen, Bremen, saniert worden. In Absprache mit der Arbeitsgruppe "Blei im Trinkwasser" werden voraussichtlich in absehbarer Zeit die hauptsächlichen Belastungsquellen durch Blei in öffentlichen Gebäuden der Stadtgemeinde Bremen saniert sein.

Die abschließende Auswertung des Bleimeßprogramms Bremen liegt voraussichtlich ab Mitte des Jahres 1995 vor.

Literatur

Anonymus: Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe (TrinkwV) vom 05.12.1990 mit Gültigkeit vom 01.01.1991. BGBl. I, 2612-2629

ARTS, W., J.J. BRETSCHEIDER et al.: Blei im Trinkwasser, Teil 2. Forum Städte-Hygiene 36 (1985) 46-57

MÜLLER, L., H.H. DIETER: Blei im Trinkwasser - Zur Festlegung eines neuen Grenzwertes und zur Problematik von Bleirohren. Gesundh.-Wes. 55 (1993) 514-520

SCHÜMANN, K., S. SCHÄFER: Bleibelastung von Kindern - eine Risikoabschätzung. Bundesgesundhbl. 6 (1994) 251-255

SENAT BREMEN: Programm zur Bewertung von Blei im Trinkwasser der Stadtgemeinde Bremen. Vorlage 414191. Beschluß vom 24.Sept. 1991

SENAT BREMEN: Zur Behandlung von Sanierungserfordernissen des Bleimeßprogramms der Stadtgemeinde Bremen. Vorlage 298/93. Beschluß vom 18. Mai 1993

WHO: Lead. Environmental Health Criteria 3. Weltgesundheitsorganisation, Genf, 1977.

WHO: Lead -Environmental aspects. Environmental Health Criteria 85. Weltgesundheitsorganisation, Genf, 1989

Dipl.-Ing. Maria-Luise Stempel, Hauptgesundheitsamt Bremen, Sachgebiet Umwelthygiene, Horner Str. 60/70, 28203 Bremen

Priv.Do. Dr.Ludwig Müller, Senator f. Gesundheit, Jugend u.Soziales, Referat Umweltmedizin, gesundheitlicher Verbraucherschutz, Seuchenhygiene, Gentechnik, Birkenstr.34, 28195 Bremen

Untersuchungen zur pyrethroidinduzierten Neurotoxizität von neuronalen Zellkulturen aus Hühner-Embryonen

1. Vorbemerkung

Die toxikologische Bedeutung von Pyrethroiden, die vor allem als Insektizide in vielfältiger Weise im Außen- und Innenraumbereich eingesetzt werden, wird seit langem und kontrovers diskutiert. U.a. wird eine Wirkung auf das zentrale und/oder periphere Nervensystem des Menschen bei längerer Exposition bzw. in höheren Dosen angenommen, wenn auch in jüngsten epidemiologischen Studien nur ein geringer Zusammenhang zwischen Pyrethroideinsatz in der Wohnung und Befindlichkeitsstörungen gefunden werden konnte (vgl. Artikel „Erste-Ergebnisse der Pyrethroid-Studie“ im UMID 1/95).

2. Der neuronale Zellkulturtest

Von Boegner u.a. in Berlin wurde in früheren Untersuchungen versucht, verschiedene neuronale Zellen aus unterschiedlichen Geweben *in vitro* anzuzüchten und für Routinetestungen zur Untersuchung morphologischer und zelltoxischer Veränderungen nach Zugabe äußerer Noxen nutzbar zu machen (3,4).

Im Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes werden in Zusammenarbeit mit der Freien Universität Berlin ebenfalls bereits seit langem Versuche zur neurotoxischen Wirkung durchgeführt (1,2). Verschiedene organische Lösemittel zeigten in der Vergangenheit *in vivo* und *in vitro* neurotoxische Wirkungen (5,6).

Mit dem hier vorgestellten Zellkultursystem mit embryonalen Hühnerzellen unterschiedlichen Entwicklungsalters soll die neurotoxische Wirksamkeit von Permethrin als einer wichtigen den Pyrethroiden zugehörigen Substanz untersucht werden.

Der Testdauer beträgt mehrere Tage. Zunächst wird Poly-L-Lysin auf gerasterte Nährkulturschalen (3 cm Durchmesser) gegeben und über Nacht inkubiert. Am nächsten Morgen wird das Poly-L-Lysin wieder entnommen, und die Kulturschalen werden mit Pufferlösung (Phosphatpuffer PBS) gespült, anschließend mit B82-Wachstumsmedium (nach Boegner) beschichtet und erneut über Nacht inkubiert. Am 3. Tag wird aus bebrüteten Hühnereiern das Rückenmark der Embryonen (6 - 12 Tage alt) freigelegt und die Spinalganglien (oder auch ZNS) separiert und mit PBS-Puffer gespült. Durch Zentrifugation und Dissoziation mit anschließendem Präplattieren können entweder die neuronalen Zellen abgetrennt werden oder aber es werden Mischkulturzellen (Glia- und neuronale Zellen) im Test verwendet. Wir untersuchten die Wirksamkeit von Permethrin auf reine neuronale Zellen. Die Reinheit wird dabei nach kurzzeitiger Inkubation unter dem Lichtmikroskop kontrolliert. Sind Zellfragmente erhalten, wird der Ansatz verworfen. Die neuronalen Zellen werden durch vorsichtiges Schwenken von Mischkulturpetrischalen abgelöst, während die Gliazellen und Fibroblasten am Boden haften bleiben. Der Überstand wird in sterile Röhrchen überführt und nach Zugabe von Kompletmedium und Wachstumsfaktoren (NGF) erneut auf Kulturschalen pipettiert und bei 37 °C und 5 Vol % CO₂ bis zum Test (mindestens jedoch 2 Tage) gelagert. Die Neuronen pro Rastereinheit werden gezählt und dokumentiert.

Nach zweitägiger Kultivierung werden direkt in die Kulturschalen verschiedene Verdünnungen der zu untersuchenden chemischen Noxe, gelöst in Ethanol als Lösungsvermittler, zugegeben (dreifach parallel) und die Platten über Nacht inkubiert. Zur Kontrolle werden bei jedem Test

(ebenfalls dreifach parallel) Kulturschalen a) nur mit Lösungsvermittler, jedoch ohne chemische Noxe und b) ohne Lösungsvermittler und ohne chemische Noxe mit inkubiert.

Am 1. und 2 Tag nach erfolgter Inkubation werden die Kulturen lichtmikroskopisch ausgewertet. Die überlebenden neuronalen Zellen pro Rastereinheit werden gezählt und morphologische Veränderungen im Vergleich zu den unbehandelten Kulturschalen werden analysiert und photographisch dokumentiert.

Zur Untersuchung der neurotoxischen Wirkung von Permethrin wurden verschiedene Verdünnungsstufen zu 5, 10, 25 und 50 μ l (entspr. 6, 12, 30 und 60 μ g/Schale; Ausgangskonzentration = 1,2 mg/ml) getestet.

3. Ergebnisse

Abb. 1 zeigt die ermittelte Neurotoxizität, dargestellt als prozentuale Überlebensrate (Ausgangszellzahl = 100 %) der neuronalen Zellen am 1. bzw. 2 Tag nach erfolgter Applikation des Permethrin. Es ist deutlich zu erkennen, daß in allen Fällen eine Schädigung der Zellen auftrat. Die Überlebensraten betragen ca. 85-90 % (das Absterben weniger Zellen auch ohne „Vergiftung“ ist dabei normal) zu Beginn und nur noch ca. 10 % nach 2 Tagen bei der höchsten eingesetzten Permethrin-Dosis. Die neurotoxische Wirkung auf die Zellen wird auch durch die eindeutige Dosis-Abhängigkeit der Ergebnisse (in fast schon idealer Weise) erkennbar. Sie konnte darüber hinaus morphologisch durch Veränderung der Neuriten und Bildung perinukleärer Vakuolen deutlich erkannt werden.

4. Aussagefähigkeit

Die Aussagefähigkeit von Kurzzeittestverfahren *in vitro* zur Erfassung geno-, neuro- oder anderer zelltoxischer Wirkungen ist naturgemäß zunächst durch die Methode an sich begrenzt. „*In vitro*“ ist nicht gleich „*in vivo*“, und das bedeutet, daß immer das Problem auftauchen wird, daß die Detoxifikation und der Metabolismus korporal aufgenommener chemischer Noxen im lebenden Organismus wesentlich komplexer und vielschichtiger sind als dies *in vitro* jemals nachvollzogen werden kann. Um dennoch brauchbare Aussagen zu bekommen, wird bei *in vitro*-Tests durch Zugabe von metabolisierenden Säugerenzymen (insbesondere bei Bakterientests) oder, wie in diesem Fall, von Kälber-Blutserum und Wachstumsfaktoren, versucht, den Metabolisierungsprozeß im Säugerorganismus nachzuahmen.

Die Frage der Vergleichbarkeit der Zellkulturen von Tieren (in diesem Fall Hühnerembryozellen) und Humanzellen ist damit natürlich noch nicht beantwortet; im Falle der Untersuchung neuronaler Zellen spielt dies jedoch nur eine geringere Rolle, da insbesondere die Spinalganglienzellen in ihrer morphologischen Charakteristik und Reagibilität auf neurotrope und Matrixfaktoren bei verschiedenen Spezies sehr ähnlich sind.

Kurzzeittests können jedoch relative Aussagen über die Toxizität verschiedener Substanzen liefern. Es ist geplant, mit Hilfe des neuronalen Zellkulturtests weitere Pyrethroide (Cyfluthrin, Cypermethrin, Deltamethrin) zu untersuchen, bei zunächst identischen Ausgangs- und Verdünnungskonzentrationen. Es kann so eine (relative) Aussage über die unterschiedliche neurotoxische Potenz verschiedener Pyrethroide gewonnen werden. Untersuchungen der neurotoxischen Aktivität tatsächlich in der Raumluft vorkommender Konzentrationen (z.B. Konzentration/kg Staub) müssen sich anschließen, um weitere Aussagen treffen zu können.

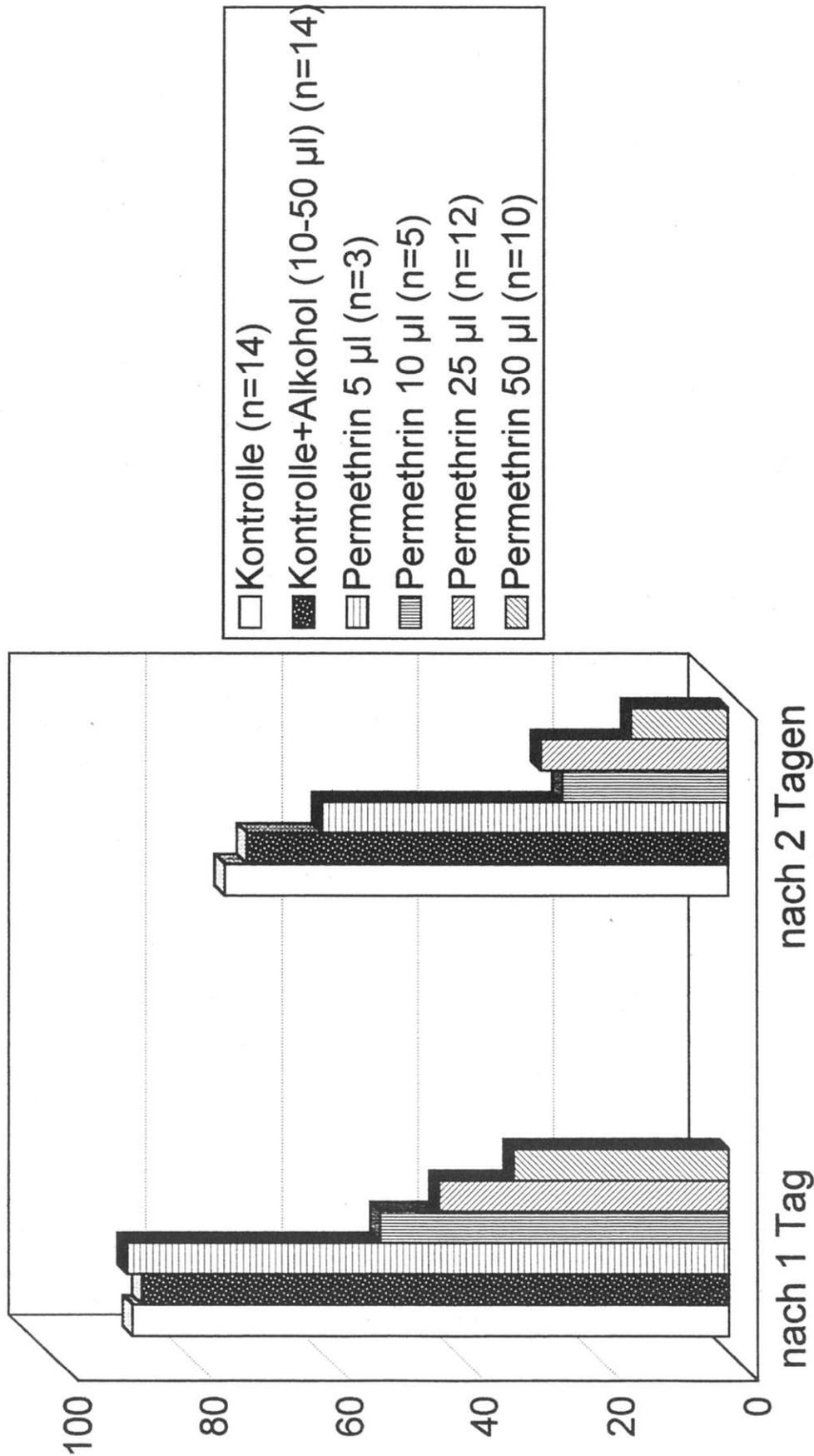


Abb. 1: Toxizität von Permethrin im neuronalen Zellkulturtest; embryonale Zellen vom Huhn; mittlere Überlebensraten (%) (n=3-14); Zellafter 6-12 Tage; Permethrindosis = 1,2 mg/ml

Literatur

1. Altenkirch, G. Stoltenburg und H.M. Wagner: Experimental studies on hydrocarbon neuropathies induced by methyl-ethyl-ketone (MEK). *Journal of Neurology* 219 (1978) 159-170
2. Altenkirch, G. Stoltenburg-Didinger, H.M. Wagner, J. Herrmann und G. Walter: Effects of lipoic acid in hexacarbon-induced neuropathy. *Neurotoxicology and Teratology* 12 (1990) 619-622
3. Boegner: NTF-B82. Charakterisierung eines neurotrophen Faktors aus dem konditionierten Medium der Rattenhirntumorzelllinie B82 mit weitem Zielzellspektrum. Inaugural-Disseration an der Freien Universität Berlin, Berlin 1988
4. Boegner, W. Grüning, G. Stoltenburg-Didinger, P. Marx und H. Altenkirch: 2,5-Hexandione is a potent gliotoxin in in-vitro cell cultures of the nervous system. *NeuroToxicology* 13 (1992) 151-154
5. Stoltenburg-Didinger, H. Altenkirch und H.M. Wagner. Neurotoxicity of organic solvent mixtures, embryotoxicity and fetotoxicity. *Neurotoxicology and Teratology* (1990) 585-589
6. Stoltenburg-Didinger, F. Boegner, W. Grüning, M. Wagner, P. Marx und H. Altenkirch: Specific neurotoxic effects of different organic solvents on dissociated cultures of the nervous system. *NeuroToxicology* 13 (1992) 161-164

Dr. H.-J. Moriske, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene

Dr. F. Boegner, Freie Universität Berlin, Abteilung für Neurologie im UK Benjamin Franklin

Gibt es Alternativen zur Behandlung von Kopflausbefall mit handelsüblichen Arzneimitteln (Wirkstoffe Lindan, Pyrethrum, Pyrethroide u.ä.) unter besonderer Berücksichtigung amtsärztlicher Belange?

Zunächst möchten wir klarstellen, daß grundsätzlich alle in Deutschland gemäß Arzneimittelgesetz zugelassenen Kopflausmittel entsprechend ihren Anwendungsvorschriften "empfehlenswert" sind, solange keine gegenteiligen Informationen (Anwendungsbeschränkungen oder Rücknahme der Zulassung) des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte vorliegen. Sollten konkrete Verdachtsmomente einer Gesundheitsgefährdung bei sachgerechter Anwendung der Mittel vorliegen, so müßte ein Stufenplanverfahren gegen diese Mittel eingeleitet werden, was unseres Wissens bisher nicht erfolgt ist. Uns liegen auch keine Informationen vor, daß in den letzten Wochen für eines oder mehrere dieser Mittel die Zulassung zurückgenommen worden wäre (Stand: März '95).

Vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes, jetzt des Umweltbundesamtes, wurden folgende 4 Präparate nach erfolgter Zulassung zusätzlich auf Brauchbarkeit gemäß Bundes-Seuchengesetz (§§ 10c und 45 ff) geprüft, zur Massen-anwendung unter Kontrolle der Gesundheitsbehörden in Gemeinschaftseinrichtungen anerkannt und gelistet:

- *Goldgeist-forte* (Wirkstoff: Pyrethrum-Extrakt)
 - *Jacutin-Gel* (Wirkstoff: Lindan)
- ab 1995 werden in die Liste aufgenommen:
- *Jacutin-N* (Wirkstoff: Bioallethrin RS)
 - *Organoderm* (Wirkstoff: Malathion)

Weitere geprüfte, brauchbare Präparate sind nicht mehr in der Entwesungsmittelliste aufgeführt, weil sie in Deutschland nicht mehr verfügbar sind.

Bei ihrem Einsatz sind die Anwendungsvorschriften der Mittel genau zu beachten. Häufige Fehler mit unzureichender Wirksamkeit als Folge sind Unterdosierungen (absolut oder auch relativ durch „Verdünnung“ des Mittels im vorher gewaschenen, zu nassem Haar!) sowie eine fehlende oder zu frühe Nachkontrolle oder ggf. notwendige oder unterlassene Nachbehandlung nach 7 - 10 Tagen.

Die **Wiederzulassung** Befallener zur Benutzung von Schulen oder Kindergärten nach Entlausungsbehandlungen ist tatsächlich unmittelbar im Anschluß an eine **erfolgreiche** Behandlung möglich (i.d.R. also nach Anwendung eines der o.g. Mittel am nächsten Tag).

Nach einer solchen sachgerecht durchgeführten Behandlung sind i.d.R. alle Läuse (Adulte und Larven) auf dem Kopf tot oder so stark geschädigt, daß selbst im theoretischen Fall einer Abwanderung auf einen nicht befallenen und behandelten Kopf eine Infestation unmöglich ist, da es weder zu einem Blutsaugakt noch zu einer Vermehrung derartig geschädigter Läuse kommt. Bei **unsachgemäßer** Anwendung von Kopflausmitteln (z.B. von der Kopfmitte zum Haaransatz hin statt umgekehrt) kann es dagegen sehr wohl durch den Austreibeeffekt des Mittels zu einer Abwanderung infestationsfähiger Läuse kommen.

Das mit bloßem Auge festgestellte „Vorhandensein“ von Nissen ist zunächst kein Kriterium für den Erfolg einer Behandlung bzw. für eine mögliche Ansteckungsgefahr. Erfahrenes und entsprechend ausgebildetes Fachpersonal kann durch Inspektion des Kopfes per Lupe oder durch stereomikroskopische Untersuchung abgesammelter Läuse und Nissen deren letale Schädigungen beurteilen. So treten z.B. bei Nissen Schrumpfung, Strukturauflösungen und Verfärbun-

gen, bei älteren embryonierten Eiern zusätzlich verlangsamte Organkontraktionen und lytisch bedingter Strukturverlust sowie ein Steckenbleiben der Larven im Schlupfvorgang auf. Häufig werden derartig geschädigte Nissen fälschlicherweise noch als „Läusebefall“ gewertet und unnötigerweise nachbehandelt.

Eine **Läusefreiheitsbescheinigung** dagegen kann tatsächlich erst im Rahmen einer ca. 8 Tage nach der Behandlung durchzuführenden Kontrolluntersuchung erteilt werden, wenn offensichtlich kein Nachschlupf aus vor der Behandlung abgelegten Nissen erfolgt ist bzw. die nachgeschlüpften Larven durch die Residualwirkung des eingesetzten Mittels abgestorben sind und keine vitalen Nissen mehr zu finden sind. Ist eines der Kriterien nicht erfüllt, sollte umgehend (8. - 10. Tag nach Erstbehandlung) eine Wiederholungsbehandlung erfolgen.

In der Broschüre „Lausige Zeiten ohne Gift“ von der Verbraucherzentrale Hamburg (1994) werden einige „alternative“ Behandlungsmethoden aufgeführt. Dazu möchten wir wie folgt Stellung nehmen:

Für alle dort aufgeführten Methoden gilt, daß sie für behördlich angeordnete Maßnahmen in Gemeinschaftseinrichtungen aus unterschiedlichen Gründen **nicht geeignet** sind!

Haushaltsessig hat keine läuse- oder nissentötende, sondern allenfalls eine schwach nissenablösende Wirkung.

Zu Rapsölemulsion liegen uns keine Erkenntnisse zur Wirksamkeit gegen Kopfläuse vor.

Von *Saunabesuchen* zur Läusebehandlung raten wir dringend ab. Die Lufttemperatur von 80 °C wird nicht auf der Haut bzw. im Kopffhaar erreicht, da durch die Schweißproduktion und die folgende Verdunstungskälte auf der Körperoberfläche gegenreguliert wird. Welche Temperatur tatsächlich über welchen Zeitraum im Kopffhaar erreicht wird, ist also fraglich.

Zur Behandlung von Kopfläusen mit *Warmlufthauben*:

Nach unseren experimentellen Erfahrungen sind 45-46 °C im Bereich der Kopfhaut/Haarbasis, ausgestrahlt mit Rippen-Warmluftstrom-Hauben über eine Stunde ausreichend, die Läusepopulation einschließlich der Nissen auf Köpfen zu töten. **Bereits ab Temperaturen von 48°C unmittelbar auf der Kopfhaut kann es zur Schädigung der Kopfhaut kommen, 65 °C (wie in der Broschüre angegeben) führen zu Verbrennungen!**

Die Anwendung der Hauben, wenn sie im Sinne des Warmlufthaubenverfahrens funktionieren, kann bei Einzelpersonen eine Alternative sein, bei größeren Personengruppen wegen des insgesamt langwierigen, erheblichen Aufwandes jedoch nicht. Bei letzteren wäre es notwendig, eine größere Anzahl von Hauben gleichzeitig zu betreiben. Zu beachten ist außerdem, daß zu Beginn einer solchen Heißluftbehandlung die Läuse aus dem heißen Temperaturbereich fliehen, d.h. in die Nacken-Schulter-Region auf die Kleidung abwandern. Eine Entwesung der so befallenen Kleidung ist deshalb unbedingt notwendig (Waschen bei 60 °C). Die Ansteckungsgefahr ist besonders bei Kindern und Jugendlichen über den Tausch von Mützen, Schals, Jacken etc., über das Zusammenhängen von Oberbekleidung sowie über gemeinsam benutzte Haarpflegegeräte groß!

Zu Schwefel-Eucerin-Lösungen liegen uns keine Erkenntnisse zur Wirksamkeit gegen Kopfläuse vor.

Mit Ausnahme der Heißlufthaube, sofern sie sachgerecht angewendet wird, müßten alle in der Broschüre genannten „Hausmittel“ mehrmals über 8 Tage angewendet werden, teilweise sogar täglich. D.h. eine Wiedergewährung in Schulen o.ä. wäre erst nach Abschluß dieser Behandlungsprozedur - sofern sie überhaupt erfolgreich war - möglich. Ob eine solche Vorgehensweise in der Praxis durchführbar und unter Berücksichtigung der raschen Verbreitung von Kopfläusen sinnvoll ist, muß bezweifelt werden.

Dr. Jutta Herrmann, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene

Fragekasten

Luftreinigung durch Pflanzen ?

Das Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene ist wiederholt um Stellungnahme zur Frage gebeten worden, ob eine Formaldehydbelastung der Innenraumluft von Wohnungen durch Grünpflanzen (insbesondere von Grünstauden) vermindert werden kann. Diese Pflanzen sollen gemäß Laboruntersuchungen in Amerika (zitiert u. a. in GEO, Heft 2, 1985, S. 151) eine Formaldehydabsorption bewirken. Hierzu können folgende Überlegungen angestellt werden:

Nach den dort gemachten Angaben werden in 6 Stunden $2,27 \mu\text{g HCHO/cm}^2$ Blattoberfläche (der Grünstaude) absorbiert. Bei einer angenommenen Fläche von 100 cm^2 je Blatt und 20 Blättern je Pflanze könnten in einer Stunde ca. $0,76 \text{ mg HCHO}$ je Pflanze absorbiert werden. Diese Menge entspricht der reinigenden Wirkung eines unbelasteten Außenluftvolumenstromes von ca. $6 \text{ m}^3/\text{h}$, wenn als Toleranzwert in der Innenraumluft $0,1 \text{ ppm HCHO}$ angenommen wird. Da im übrigen aus hygienischen Gründen, insbesondere zum CO_2 -Abtransport eine Luft-rate von 20 bis $30 \text{ m}^3/\text{h}$ und Person erforderlich ist, muß die luftreinigende Wirkung dieser Zimmerpflanzen als gering angesehen werden.

Es muß gefolgert werden, daß bei Formaldehydemissionen aus Bauteilen und Einrichtungsgegenständen trotz einer geringfügigen Absorption dieses Stoffes durch Pflanzen die effektive Raumlufkonzentration nahezu gleich bleibt. Als geeignete Mittel der Schadstoffverminderung, z.B. Reduzierung der Formaldehydkonzentration, werden daher entweder das Beseitigen der Quellen oder Lüftungsmaßnahmen angesehen.

Dr. J. Wegner, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene

Gesundheitsschädliche Wirkung von Verdunstungsflüssigkeiten in Heizkostenverteilern (hier: *Dimethylmalonat*) ?

Das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene hat sich auf Grund zahlreicher Anfragen jahrelang mit dieser Problematik unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von *Methylbenzoat* auseinandergesetzt.

Die in der B GA-Pressemitteilung 48/1992 und im Umweltmedizinischen Informationsdienst 1/1992 getroffenen Aussagen sind auch heute noch im Grundsatz gültig.

Nach unserer Kenntnis wird *Dimethylmalonat* seit 1991 als Meßflüssigkeit benutzt. Im Ergebnis einer Literaturrecherche fanden sich nur wenige tierexperimentelle Erkenntnisse über toxikologische Wirkungen dieses Stoffes. Danach ist Dimethylmalonat - ähnlich wie Methylbenzoat - eine im Tierversuch nur gering toxische Substanz; die LD_{50} (Ratte, oral) liegt bei 5331 mg/kg Körpergewicht. Hinweise auf eine Karzinogenität finden sich nicht. Dimethylmalonat ist eine schwach aromatisch (apfelartig) riechende Flüssigkeit. Daten zur Geruchsschwelle und zur allgemeinen Giftigkeit beim Menschen konnten nicht recherchiert werden. Bei gesunden Versuchspersonen konnte mit einer 8%igen Lösung keine sensibilisierende und irritative Wirkung auf die Haut festgestellt werden.

Prof. Dr. W. Schimmelpfennig, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene

Veranstaltungshinweis

Frankenberger Ökopädiatrie-Tagung

„Kinder zwischen Wetterfühligkeit und Klimakatastrophe“

Zeit: 16.09.1995, 10.00 bis 16.00 Uhr

Ort: Frankenberg (Eder), Ederbergländhalle

Programm:

„Regionales Wetter - meteorologische Grundlagen“ (L. Katzschner)

„Wetterfühligkeit - biometeorologische Parameter“ (G. Jendritzky)

„Wetterabhängige Erkrankungen im Kindesalter“ (U. Wemmer)

„Klimakatastrophe“ - Mikrobiologische Gefahren (G. Dobler)

- Umweltmedizinische Antworten (U. Kaiser)

Allgemeine Hinweise:

Anmeldung: Dr. Erich Enders und Günther Stahl,
Ärzte für Kinderheilkunde
Rosenthaler Str. 16
35066 Frankenberg
Telefon 0 64 51 - 72 72 - 0

Tagungsgebühr: 40,00 DM pro Teilnehmer.
Überweisungen bitte auf das Sonderkonto:
Ökopädiatrie-Tagung
Konto-Nr. 1029630 BLZ 533 912 00
Volksbank Frankenberg

Hotelverzeichnis: Auskünfte erteilt das Verkehrsamt
der Stadt Frankenberg, Tel. 0 64 51 - 50 50

Telefon: Während der Veranstaltung sind Sie erreichbar
unter der Telefon-Nr. 0 64 51 - 505 103

Korrekturhinweis

Zum Bezug von WaBoLu-Heften (s.a. UMID 1/1995)

- | | | |
|--------|--|-----------------|
| 6/1994 | H. Höring, Ch. Ellinger, H.H. Reineke, W. Schimmelpfennig, W. Thierfelder, H.H. Dieter Gesundheitliche Bewertung von 35 Sprengstoff-typischen Verbindungen und Abbauprodukten | DM 20,-- |
| 8/1994 | H.H. Dieter Summenbewertung von nitro(amino)aromatischen Ver- bindungen Dokumentation des 1. Elsteraner Fachgesprächs vom 3./4. Juni 1993 | DM 20,-- |

Die WaBoLu-Hefte können über die Firma Werbung + Vertrieb, Ahornstr. 1-2, 10787 Berlin nur per Vorkasse mit Verrechnungsscheck bezogen werden.