

In dieser Ausgabe finden Sie:	Seite
Polychlorierte Biphenyle im Wohnzimmer	43
Frühkindliche Leberzirrhose und Kupfergehalt des Trink- bzw. Brunnenwassers	47
Kasuistiken Gesundheitsstörungen durch Pyrethroide (aus: Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 1990-1995)	52
Anfrage an das WaBoLu Bewertung von Alkylphosphaten im Trinkwasser	56
Neue WaBoLu-Hefte	57

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 1649**
von 8.00 bis 12.00 Uhr

FAX: 030 - 8903 1830

Polychlorierte Biphenyle im Wohnzimmer

ignoriert - vergessen - verdrängt

Etwa seit 1989, nachdem PCB in einer großen Schule in Köln-Rodenkirchen gefunden wurde, ist dieser Giftstoff auch für andere Gebäude ein Dauerthema. Allein in Berlin wurden in der Folgezeit über 200 Gebäude auf PCB-Belastung untersucht. Das Interesse konzentriert sich dabei fast ausschließlich auf öffentliche Gebäude. Der wesentlich größere Bereich des privaten Wohnungsbaus spielt bisher in der Auseinandersetzung auf PCB-Belastung der Innenraumluft kaum eine Rolle.

Das ehemalige Bundesgesundheitsamt war davon ausgegangen, daß PCB-haltige Fugendichtungsmassen nicht im privaten Wohnungsbau verwendet wurden. Aus heutiger Sicht läßt sich dafür, auch auf Nachfrage bei den verantwortlichen Institutionen der Bundesregierung, kaum eine vernünftige Begründung finden, zumal es bisher keine systematische Erhebung von PCB-Belastungen im privaten Wohnungsbau gibt. Die nur sehr vereinzelt durchgeführten stichprobenartigen Untersuchungen insbesondere im süddeutschen Raum, bei denen keine PCB-Belastungen gefunden wurden, können keinesfalls als ausreichende Grundlage einer Entwarnung angesehen werden. Auch die vom Umweltbundesamt 1989 durchgeführten Erhebungen auf die Verwendung von PCB-Produkten in der Bundesrepublik können ebenfalls nicht als Beleg für die These der „PCB-Freiheit“ des privaten Wohnungsbaus angesehen werden. Die vom Umweltbundesamt durchgeführte Erhebung liefert zwar eine Aufteilung der PCB-Stoffströme für die einzelnen Verwendungsarten, aber z.B. die allein von der Firma Thiokol eingesetzte Menge von geschätzt 20.000 t reinem PCB in Fugendichtungsmassen konnte bis zum Endverbraucher nicht verfolgt werden. Die Bundesbehörden scheiterten am Desinteresse der herstellenden Firma, des Handels sowie der „Nicht-Dokumentation“ der Bauverwaltungen bei Verwendung von PCB-haltigen Fugendichtungsmassen.

Gleichartige Bauweise der PCB-belasteten Schulen mit großen Teilen des in den 70er Jahren gebauten sozialen Wohnungsbaus

Als die ersten Schulen und Kindertagesstätten mit ihrer PCB-Belastung in der Innenraumluft aufgefallen waren, hätten alle Alarmglocken für den privaten Wohnungsbau schrillen müssen. Denn schon der äußere Augenschein legt nahe, daß die Bauweise der PCB-belasteten Schulen (Betonskelett mit Tafelbauweise) in gleicher Form bei den oftmals nur auf der gegenüberliegenden Straßenseite liegenden Wohnblöcken des sozialen Wohnungsbaus ebenfalls durchgeführt wurde. In den 60er und 70er Jahren sind ganze Trabantenstädte in Betonskelettbauweise mit fabrikmäßig vorgefertigten Tafeln hochgezogen worden, deren Fugen mit Dichtungsmassen nach außen abgedichtet wurden. Ein wesentlicher Unterschied zu den öffentlich genutzten Bauten besteht darin, daß in der Regel im privaten Wohnungsbau die Fugendichtungsmassen nur außen verwendet wurden, während die Innenfugen normal verputzt wurden. In den öffentlichen Gebäuden findet man in zahlreichen Fällen auch Innenfugen.

Zufallsergebnisse in Berlin

Im Frühjahr 1994 führten Mitarbeiter von "Beratung und Analyse - Verein für Umweltchemie e.V." (B.A.U.CH.) stichprobenartige Verdachtsmessungen auf PCB in einer Wohnung der Berliner Gropiusstadt durch. Grund für die Untersuchungen war die Erkrankung eines Kindes und der Verdacht der Eltern, Schadstoffe in der Raumluft könnten hierfür eine Ursache sein. Die Messungen von B.A.U.CH. ergaben PCB-Raumluftkonzentrationen bis zu 570 ng/m³.

Weitere Kontrollmessungen von B.A.U.CH. und der von der betroffenen Familie benachrichtigten Umweltambulanz in Steglitz in mehreren benachbarten Wohnungen ergaben bei Außentemperaturen um 17°C Werte zwischen 116 und 541 ng/m³. Schaute man von dieser Wohnung aus dem Fenster, so war sofort klar, daß diese Einzelbefunde auf Tausende von weiteren Mietern der Berliner Trabantenstadt ebenfalls zutreffen könnte.

Die in Berlin vorhandene PCB-Arbeitsgruppe hat sich sofort mit diesem neuen Problem beschäftigt und in der Folgezeit versucht, die Datenlage zu verbessern. Es wurden alle Wohnungsbaugesellschaften mit der Bitte angeschrieben, nach festgelegten Verdachtskriterien (Bauzeit 60er und 70er Jahre, Errichtung der Wohngebäude in Tafelbauweise, Verfübung der Dehnungsfugen mit dauerelastischen Fugenmassen etc.) ihren Wohnungsbaubestand zu durchleuchten und die entsprechenden Daten an die Arbeitsgruppe weiterzugeben. Die Kooperation mit den Wohnungsbaugesellschaften war nur sehr schwierig herzustellen, und es liegen etwa nach einem Jahr von einigen Wohnungsbaugesellschaften immer noch keine vernünftigen Daten vor.

Einzelne Umweltämter der Bezirke in Berlin haben trotzdem mit Untersuchungen im privaten Wohnungsbau begonnen. Die bisher durchgeführten Untersuchungen lassen folgendes Bild erkennen:

Materialproben

Im Bezirk Neukölln wurden zuerst Materialproben untersucht. Die Belastung der Originalfugenmassen lag im üblichen Bereich bis zu 30 % PCB. Dabei stellte sich heraus, daß auch einzelne Fugen, die in den zurückliegenden Jahren schon ausgewechselt wurden, trotzdem hohe PCB-Anteile enthalten. Eine systematische Nachuntersuchung von 61 Materialproben aus 45 Treppenaufgängen (Hausnummern) von ausgewechselten Fugen erbrachte folgendes überraschendes Ergebnis:

Belastungen des neuen Fugenmaterials (Austausch nach 1983)

letzter Fugenaustausch	Anzahl der Proben	Anzahl belasteter Proben	Konzentration von bis [g/kg]
1983	2	1	0,52
1986	9	8	0,26 - 48,6
1987	6	6	4,7 - 72,9
1988	10	6	1,1 - 68,5
1989	7	3	3,7 - 87,1
1990	6	6	9,0 - 190
1991	5	4	2,5 - 209,7
1992	13	6	0,5 - 142,6
1993	2	1	0,5
1994	1	nicht bestimmbar	nicht bestimmbar

Von den insgesamt 61 untersuchten Materialproben aus dem Zeitraum nach 1983 waren 41, also 66% belastet. Dies ist ein erschreckendes Ergebnis, da seit 1978 der Einsatz von PCB in offenen Systemen verboten ist und die Verwendung in späteren Jahren ein Umweltvergehen darstellt. Mit diesem Ergebnis wird die zeitliche Einengung des PCB-Problems auf den Zeitraum vor 1979 in Frage gestellt.

Innenraumlufmessungen

In Neukölln wurden bisher 25 Innenraumlufmessungen in Wohnungen aus 14 Häusern durchgeführt. Aus den Ergebnissen ergibt sich folgendes Bild:

PCB-Innenraumlufbelastung in privaten Wohnungen in Neukölln (Stichproben)

Belastung (ng PCB/m ³)	Anzahl der belasteten Räume
n.b. - 100	8
100 - 300	7
300 - 500	4
500 - 700	6

Aus den Neuköllner Messungen läßt sich ein Zusammenhang mit Veränderungen der Außentemperatur nicht erkennen. Die Ergebnisse bei Außentemperaturen von 17 °C und denen von 28 °C waren nahezu gleich.

Im Bezirk Steglitz wurde ein Verdachtsgebäude untersucht. Die Materialproben waren PCB-positiv. In Absprache mit der Hausverwaltung wurden in zwei Wohnungen Innenraumlufanalysen durchgeführt.

Tab.: Innenraumbelastung eines Wohngebäudes in Steglitz bei Außentemperaturen von 8 °C und 28 °C

	8 °C	28 °C	
15. OG			
Schlafzimmer	93 ng/m ³	261 ng/m ³	alte Fugen ausgebaut
Wohnzimmer	317 ng/m ³	720 ng/m ³	
04. OG			
Schlafzimmer	283 ng/m ³	./.	
Wohnzimmer	284 ng/m ³	./.	

Im Unterschied zu den Ergebnissen in Neukölln konnte hier eine deutliche Abhängigkeit der Innenraumbelastung vom Temperaturverlauf beobachtet werden. Die Werte liegen bei Sommertemperaturen deutlich höher als in der kühlen Jahreszeit. Im Bereich des Schlafzimmers im 15. OG sind die alten Fugen in den zurückliegenden Jahren ausgewechselt und PCB-freie Fugenmassen eingebaut worden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen einen deutlichen Effekt der Verringerung der Innenraumbelastung, die auch in der warmen Jahreszeit die Vorsorgewerte kaum überschreitet. (Im 04. OG konnte leider keine Wiederholungsmessung durchgeführt werden).

Ergebnis

- Die Innenraumlufwerte von Wohnungen mit PCB-belasteten Fugenmassen liegen zwischen 100 und 800 ng/m³.
- Die Fugenmassen wurden bei den bisher untersuchten Wohnungen nahezu ausschließlich im Außenbereich verwendet. In einzelnen Häusern sind die Fenster mit PCB-haltigen Fugendichtungsmassen abgedichtet.
- Die Konzentrationsgehalte von PCB in den Fugenmassen unterscheiden sich nicht von den Konzentrationsgehalten in den öffentlichen Gebäuden (bis 30%). Dort wo die alten PCB-haltigen Fugendichtungsmassen in der Vergangenheit entfernt wurden und neue PCB-freie

Fugendichtungsmassen eingebaut wurden, liegen die Innenraumluftbelastungen niedriger. Auch bei ausgewechselten Fugendichtungsmassen sollte stichprobenartig auf PCB geprüft werden.

Ausblick

Die PCB-Belastung im privaten Wohnungsbau stellt in ihrem Umfang ein bisher noch nicht erkanntes Problem dar. Konnte man bisher davon ausgehen, daß in öffentlichen Gebäuden die Nutzungsdauer nicht 24 Stunden am Tag betrug, sondern wesentlich geringer war, darüber hinaus selbst bei Gebäuden mit Kindernutzung in der Regel die Kinder älter als 2-3 Jahre waren, so sind solche Einschränkungen im privaten Wohnungsbau nicht mehr gegeben. Die zusätzliche Dauerbelastung über die PCB-haltige Atemluft liegt während der gesamten Embryonalentwicklung vor, sie wird über die Muttermilch an das Neugeborene weitergegeben und belastet den heranwachsenden Organismus von den ersten Tagen der Geburt an. Aus diesem Grunde sind die vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt vorgegebenen Vorsorgewerte von 300 ng/m³ im privaten Wohnungsbau als Obergrenze der Zumutbarkeit anzusehen.

Ein großes Problem ist die bisherige Abfallverbringung des PCB-haltigen Fugenmaterials im privaten Wohnungsbau nach durchgeführten Abdichtungsreparaturen. Bisher wurden solche Fugendichtungsmassen aus Unkenntnis mit dem Hausmüll entsorgt und entweder auf einer Hausmülldeponie abgelagert oder mit dem Hausmüll zusammen verbrannt. Dieser Schadstoffeintrag wird bisher nicht ausreichend untersucht.

Dr. Bernd Köppl, Bezirksamt Steglitz/Umweltamt

Dr. E. Jablonski, Bezirksamt Neukölln/Umweltamt

Dr. Markus Piloty, Institut für Umweltanalytik und Humantoxikologie (ITOX)

Anmerkung der Redaktion

In Ergänzung der Ausführungen von Köppl et al. möchten wir anmerken:

1. Die gesundheitliche Bewertung des Vorkommens von PCB im Innenraum des damaligen Bundesgesundheitsamtes basiert auf einer lebenslangen täglichen Aufnahme und schließt auch die Exposition von Kindern ein.
2. Die Aufnahme der in der Innenraumluft vor allem nachweisbaren niederchlorierten PCB hat nur einen geringen Anteil an der täglichen PCB-Aufnahme (Hauptaufnahmepfad: Nahrung), was sich auch in den Gehalten im Blut und Fett widerspiegelt.
Während die Konzentrationen an den Kongeneren 138, 153 und 180 im Median jeweils bei etwa 1-1,5 µg/l Blut nachgewiesen werden, liegen die Konzentrationen der niederchlorierten Kongeneren 28, 52 und 101 in den allermeisten Fällen unter der Nachweisgrenze von 0,1 µg/l Blut.
3. Auch bei jahrelang in PCB-belasteten Gebäuden Beschäftigten (bis 3200 ng/m³) weichen die Gehalte der unterschiedlichen Kongenere nicht von denen der Allgemeinbevölkerung ab.
Somit erfolgt auch für Neugeborene eine PCB-Exposition über Placenta und Muttermilch in allererster Linie über den Pool, der in der Mutter durch den Genuß belasteter Lebensmittel vorliegt.

Dr. Elke Roßkamp

Frühkindliche Leberzirrhose und Kupfergehalt des Trink- bzw. Brunnenwassers.

Multizentrische retrospektive klinische Studie zur Häufigkeit, Verteilung und Ätiologie in Deutschland.
(Zusammenfassung)

Ätiologie/Diagnose

In Kooperation mit 16 pädiatrischen Zentren in Deutschland konnten insgesamt 103 Fälle von frühkindlicher Leberzirrhose verschiedener Ursachen aufgefunden werden (Tabelle 1).

Eine chronische Kupferintoxikation *via* Leitungswasser als Ursache der Leberzirrhose kann allenfalls in bis zu 8 von 103 Fällen (= 7,8%) angenommen werden. Bei allen 8 Fällen wurde das konsumierte Wasser ausschließlich aus Einzelbrunnen über Kupferinstallationen zugeleitet.

Kupferinduzierte frühkindliche Leberzirrhose (Tabelle 2)

Im Hinblick auf die uns im Rahmen dieser Studie verfügbar gemachten klinischen und Wasserqualitätsdaten scheint eine Kupfer-Ätiologie in 3 Fällen (014, 026, 028) *wahrscheinlich* zu sein. Die Diagnose basiert auf: Ausschluß anderer Ursachen, Indian Childhood Cirrhosis (ICC)-typische Histologie, sehr hoher Leber-Kupfer-Gehalt. Bei den Fällen 014 und 028 lag nachweislich eine sehr hohe Kupferexposition über das Leitungswasser vor. Für den Fall 026, der auch von Eife et al. beschrieben worden ist, konnten wir nur einen normalen Kupfergehalt des Leitungswassers ermitteln.

Von Eife et al. (1991) wurden 4 weitere Fälle (027, 037, 038, 081) publiziert; v. Mühlendahl und Lange (1994) berichteten ebenfalls über die erkrankten Kinder 037 und 038. Diese Fälle wurden von uns nur als *verdächtig* bezüglich der Kupfer-Ätiologie eingeordnet, da andere ätiologische Faktoren (Fälle 027, 038, 081) bzw. das Fehlen wesentlicher Daten (Fall 037) zu berücksichtigen waren. Es war z. B. nicht möglich, für die Fälle 037 und 038 die Wasseranalysedaten zu erhalten.

Ein Fall (029) mit einer mäßigen Kupferexposition und keinen weiteren ätiologischen Faktoren (exzellente Ausschlußdiagnostik!) wurde zusätzlich als kupferbedingt verdächtig. Dieser Fall und der Fall 028 wurden erstmalig im Rahmen dieser Studie in Beziehung zu einer Kupferexposition gebracht.

Datenbasis hinsichtlich Wasserqualität und Ernährungspraxis

Die retrospektive Sammlung von Daten über die Praxis der Säuglingsernährung, die Art der Wasserversorgung, die Gegenwart von Hausinstallationen aus Kupfer und über die Wasserqualität war - wie von Anfang an vermutet - sehr schwierig. Im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten wurde den Eltern der erkrankten Kinder über die entsprechenden Krankenhäuser ein Fragebogen zugestellt. Zusätzlich erfolgte eine Kontaktaufnahme mit den für die Geburtsadresse jedes exponierten Kindes zuständigen Wasserversorgern.

Kupferdaten konnten nur sporadisch erfaßt werden. Daher wurde das korrosive Potential des Wassers, berechnet mit dem Programm PHISAM/WIN, als Hilfsparameter benutzt.

Trotz aller Bemühungen blieben in der Datenbasis viele Lücken. Daher konnte die Haupthypothese IIa der Studie („Fälle mit einer unklaren Ätiologie haben eine höhere Kupferexposition als Fälle mit einer bekannten Ursache“) weder abgelehnt noch bestätigt werden.

Literaturübersicht

Insgesamt gibt es 13 Fallberichte über ICC-ähnliche Leberzirrhosen mit und ohne Kupferexposition, aber nur der Patient von Walker-Smith und Blomfield 1973 aus Australien und die beiden Patienten von Gormally et al. 1994 aus Irland sind den deutschen Fällen sehr ähnlich.

Es ist bemerkenswert, daß neben der ICC auch eine Tiroler frühkindliche Leberzirrhose (Tyrolean Childhood Cirrhosis) mit starker histologischer Ähnlichkeit zur ICC beschrieben worden ist (Gögl 1947; Födisch und Plattner 1968). Nach einem Bericht von Schuler 1942 zu 99 Fällen, haben Müller und Müller 1995/96 bis zum Jahre 1974 nunmehr 138 (= 99 + 39) Fälle in Österreich (Nordtirol) gesammelt und retrospektiv analysiert: Neben einer Kupferexposition (traditionelle Zubereitung der Nahrung in unverzinnnten Kupfergefäßen) nehmen die Autoren einen zweiten Risikofaktor an (familiäre Häufung, Stammbaum wie bei autosomal-rezessivem Erbgang).

Schlußfolgerungen

1. Die meisten der in Deutschland beobachteten Fälle von frühkindlicher Leberzirrhose mit bekannter Ätiologie haben andere Ursachen als eine exogene Kupferbelastung.
2. Nach dem gegenwärtigen Stand des Wissens kann sich eine kupferbedingte frühkindliche Leberzirrhose nur in Verbindung mit dem Verbrauch von „weichem“ und saurem ($\text{pH} < 6,0$) Leitungswasser in Haushalten mit Kupferinstallationen **und** Einzelbrunnen entwickeln.
3. Nur ein Fall (026 von 1988) von 5 Fällen, die erstmalig von Eife et al. beschrieben wurden, hat im Hinblick auf die klinischen Krankenunterlagen eine eindeutige Kupfer-Ätiologie. Ein 6. Fall (014) wurde zum ersten Mal von Fischer 1992 beschrieben. Der 7. (028 von 1994) und der 8. Fall (029 von 1990) wurden erstmals im Rahmen dieser Studie in Verbindung zu einer Kupferätiologie gebracht.
4. Zusammenfassend betrachtet, scheint es seit 1982 zu insgesamt höchstens 11 schweren bis letalen bestätigten Erkrankungen an kupferbedingter ECC in deutschen Haushalten mit Einzelbrunnen und saurem Wasser gekommen zu sein (in diesem Bericht: 8 Fälle in Tabelle 2 *plus* 3 Fälle, über die Müller-Höcker et al. bereits 1987/88 berichteten).
5. Es ist nicht möglich, von den bekannten Erkrankungsfällen her eine Schwellenkonzentration für das Zustandekommen auch reversibler Phasen von frühkindlichen Leberzirrhosen durch Kupfer in Leitungswasser abzuleiten. Nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand, insbesondere im Hinblick auf die klinischen Beobachtungen von Fällen mit suspekter oder wahrscheinlicher Kupfer-Ätiologie, kann diese Konzentration aber nicht mehr als wenige mg/L betragen.

Aus trinkwasserhygienischer Sicht werden als regulative Konsequenzen vorgeschlagen:

Die technischen Normen zur Verwendung von Kupferrohren für die Fortleitung von Trinkwasser müssen aus Gründen der gesundheitlichen Vorsorge sowohl bei Hausbrunnen - wie bei Wasserwerkswasser - sicherstellen, daß in Tagesmischproben oder zumindest Wochenmischproben im Haushalt 2 mg/l Kupfer nicht überschritten werden. Hierfür sind zusätzlich eine Probenahme-prozedur und ein Mittelungsverfahren festzuschreiben. Beide müssen Bestandteil des technischen Regelwerkes (DIN 50930) werden, das u.a. die Einsatzbedingungen für Kupfer im Trinkwasserbereich beschreibt. Nur so erscheinen Situationen vermeidbar, in denen bei Neuinstallationen vor Ort in jedem Einzelfall festgestellt werden müßte, ob der genannte Tages- oder Wochenmischwert überschritten ist oder nicht.

Die Trinkwasser-Direktive 80/778/EWG sieht - wie auch die TrinkwV von Dez. 1990 - für Kupfer lediglich einen **Richtwert** in Höhe von 3 mg/l nach 12 Stunden Stagnation vor. Innerhalb der ersten 2 Jahre nach Neuinstallation bleibt die Stagnation unberücksichtigt, d.h. es ist

regelmäßig mit Werten von mehr als 3 mg/l zu rechnen, ohne daß dies verordnungswidrig wäre. Die oben vorgeschlagene Lösung des Problems durch

- 1) eine verbindliche Probenahme (Wochenmischprobe) und
- 2) Festlegung eines **Grenzwertes** (Wochenmischprobe) in Höhe von 2 mg/l

würde hier endlich die dringend benötigte rechtliche, technische und gesundheitliche Sicherheit schaffen. Diese Sicherheiten sind u.E. durch den bisherigen, de jure unverbindlichen Richtwert nicht ausreichend gegeben.

Der z.Z. diskutierte neue EU-Grenzwert in Höhe von 2 mg/l ohne Berücksichtigung der Stagnation ist zwar ein Schritt in die richtige Richtung. Dieser Wert ist jedoch nicht umsetzbar, solange er nicht mit einer verbindlichen Probenahmenvorschrift und Mittelwertberechnung verknüpft wird.

Als Alternative käme zum Schutz von Säuglingen sogar ein vorsorglicher Hinweis auf den Trockenmilchpackungen in Betracht, nur solches Wasser zur Zubereitung von Säuglingsnahrung zu verwenden, das nicht mehr als 2 mg/l Kupfer (und höchstens 10 µg/l Blei) enthält, ansonsten aber auch am Zapfhahn mindestens die Anforderungen der TrinkwV erfüllt.

Prof. Dr. W. Schimmelpfennig, Dir. u. Prof. Dr. H.H. Dieter, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene

Table 1:
Early childhood cirrhosis(incl. precursors and cirrhosis - like diseases)
103 cases from 16 pediatric centres

etiology/diagnosis [ICD-10]	N	%
<i>congenital biliary abnormalities</i>	49	47.5
extrahepatic bile duct atresia [Q 44.2]	40	
intrahepatic bile duct atresia [Q 44.2]	2	
intrahepatic bile duct hypoplasia (Alagille syndrome)[Q 44.7]	3	
other extrahepatic obstructions [K 77.4]	4	
(cyst of choledochus, kavernoma, lymphoma)		
<i>metabolic liver diseases</i>	18	17.5
alpha 1- antitrypsin deficiency [E77.8]	7	
mucoviscidosis [E 84.8]	3	
lipidosis [E 75.2]	3	
glycogenosis [E 74.0]	2	
galactosaemia [E 74.2]	1	
unknown intrahepatic cholestasis [E 80.7]	2	
(defective metabolism of bile acids?)		
<u><i>chronic copper intoxication</i> [K 71.1, K 71.7]</u>	8	7,8
<i>probable</i>	3	
<i>suspect</i>	5	
<i>viral hepatitis</i> [B 94.2]		
hepatitis B virus	1	1.0
<i>unclear etiology</i> [K 74.6]	18	17.5
sufficient diagnostics	10	
insufficient diagnostics	8	
early childhood cirrhosis (total, confirmed)	94	91.3
<i>subacute liver dystrophia</i> [K 72.0]	4	3.9
congenital hemochromatosis (suspicion) [E 83.1]	2	
viral hepatitis C (suspicion) [B 94.2]	1	
unknown	1	
<i>congenital fibrosis</i> [K 74.0]		
unknown	5	4.8
TOTAL	103	100.0

able 2: Copper-induced early childhood cirrhosis (probable: 014, 028, 026; suspect: 081, 027, 029, 037, 038) ; (s.w.=well water; Cu=install.=Cu-installations; Cu=Cu content in tap water; DW=dry weight; /E/=described among a total of 23 clinical and subclinical cases of „copper-linked“ ECC by Eife et al. [16-21]; /M/=described by von Mühlendahl and Lange [71]; /F/=described by Fischer [24]; others: described for the first time in this study (029) and in [4, 56] (028); n.d.=not done)

ode umber	region	year	clinical manifestation (month)	breast feeding (weeks)	exposition s.w. Cu-install. values (Cu; pH)	liver Cu content (µg/g DW)	remarks
14/F/	Elbsandstein- gebirge	1992	12	4	+ 12.1- 26.4 mg/l 4.44	1569	typical picture; no other etiology
28	Westfalen	1994	9	4	+ 9.0- 12.0 mg/l 5.90	1990	typical picture; no other etiology
26 /E/	Emsland	1988	6	2	+ 1.3 mg/l 5.18	1290	typical picture; no other etiology
81 /E/	Bayerischer Wald	1986	11	no	+ 13.0 mg/l 6.5	n.d.	Cu storage histochemic. markedly; anti-HBs positiv
27 /E/	Emsland	1986	13	no	+ 16.0 mg/l	n.d.	Cu storage histochemic. markedly; CMV-infection; transformation of vena portae; Cu(serum) in parents ↑
29	Norddeutsche Tiefebene	1990	12	no	+ 2.92 mg/l	n.d.	no data about copper storage; no other etiology
37/E/M/	Emsland	1982	17	no	+ Cu ^{high} (?) pH ^{low} (?)	n.d.	no data about Cu storage; after 8 years no cirrhosis and no Cu storage; data about exposition 6 years after clinical manifestation and no qualitative informations histochemically no copper storage; histological picture indicates viral etiology
38/E/M/	Norddeutsche Tiefebene	1987	15	no	+ Cu ^{high} (?) pH ^{low} (?)	n.d.	

Kasuistiken

Gesundheitsstörungen durch Pyrethroide

(aus: Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 1990-1995)

Flüssiger basischer Melkmaschinenreiniger auf Kalilaugebasis (Kleinkind): -Verätzung

Mehrere Becher konzentrierter Melkmaschinenreiniger standen in einem Kuhstall in Kinderreichweite. Trotz eines unmittelbar vorher ausgesprochenen Verbots konnte der Vater das Kleinkind nicht mehr daran hindern, eine geringe Menge aus dem Becher zu trinken. Anschließend erbrach das Kind und mußte mit starken Schmerzen stationär aufgenommen werden.

Symptome/Verlauf:

Unruhig, starker Speichelfluß, auf der Zunge vereinzelt weißliche Ätzwunden, extrem geschwollene Uvula.

Die erste Ösophago-Gastroskopie (nächster Morgen) zeigte massive, zum großen Teil zirkuläre Verätzungen des gesamten Ösophagus und massive, z.T. nekrotische Veränderungen im Magenfundus. Unter Therapie der Verätzung wurden bei der ersten Kontrollgastroskopie nach 10 Tagen noch kleine straßenförmige ulceröse Beläge mit Granulationsflächen und nach weiteren 14 Tagen ein mehr röhrenförmiger Ösophagus mit fibrinösen Belägen und leicht erhöhter Vulnerabilität gefunden. Ob Restbefunde bleiben, ist z.Z. noch ungewiß.

Hinweise:

Alle gewerblichen Melkmaschinenreiniger können zu schweren Verätzungen führen. Dabei spielt es für den Schleimhautbefund keine wesentliche Rolle, ob die Reiniger basisch oder sauer sind.

Essigsäureessenz (Kleinkind): -Verätzung

In einem unbeobachteten Augenblick trank ein Kleinkind 70%ige Essigessenz aus russischen Beständen.

Symptome/ Verlauf:

Mit massiven Verätzungssymptomen wurde das Kind in der Kinderklinik aufgenommen. Bei einer Ösophagoskopie fanden sich Schleimhauterosionen im oberen Ösophagus und oberflächliche Läsionen im gesamten Ösophagus bis hin zur Cardia.

In Kontrollen zeigte sich bisher ein recht guter Heilerfolg.

Hinweis:

Wegen massiver Gefährdung der Verbraucher wird Essigessenz in der Bundesrepublik Deutschland nur als 25%ige Zubereitung verkauft. Russische Essigessenz als 70%ige Lösung wurde verbotenerweise kurzzeitig und regional sehr begrenzt in den Handel gebracht.

Die 25%ige Essigessenz verursacht bei den kleinen irrtümlich getrunkenen Mengen nur leichte Schleimhautschäden. Trotzdem können größere Mengen (z.B. ab 100 ml bei verwirrten älteren Leuten) zu schweren Nierenschäden durch Hämolyse führen.

Flußsäure (Erwachsener):

-Verätzung am Endglied des IV. Fingers

Ein Techniker tauschte Filter in einer Ätzanlage. Durch einen defekten Handschuh erfolgte die Exposition. Plötzlich traten Schmerzen am Endglied des rechten Fingers auf.

Symptome/Verlauf:

Starke Schmerzen und deutliche Rötung mit zunehmendem Charakter.

Nachdem sich durch eine einmalige intraarterielle Gabe von Calciumgluconat (10%) keine Besserung einstellte, wurde Calciumgluconat mit einer kontinuierlichen Reduktion über einen arteriellen Zugang (A.radialis) für ca. 2 Tage zugeführt. Darunter besserten sich die Schmerzen.

Hinweis:

Niedrige Flußsäurekonzentrationen (2 - 10 %) werden wegen fehlender Sofortsymptome meist unterschätzt. Schmerzen und Hautrötungen können mit einer Verzögerung von bis zu 24 h auftreten, dann aber Tage andauern.

Flußsäurekonzentrationen über 50% führen zu sofortigem Schmerz, schwer heilenden Ulzerationen, evtl. auch zu Knochenzerstörung (tiefe Nekrosen).

Wichtig ist auf jeden Fall das sofortige Abwaschen mit Wasser mindestens 15-20 Minuten lang. Häufig entstehen Verätzungen durch flußsäurehaltige Fliesen- und Steinreiniger (10-20%), bei denen die Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet werden.

Flußsäurehaltige Reinigungskonzentrate für Sandstein- und Klinkermauerwerke (Erwachsene, Kinder):

Im Rahmen von Renovierungsarbeiten wurden 5 Tage lang neuartige Reinigungsmittel zum Abwaschen der Fassade verwendet. Die Bauhandwerker trugen Schutzkleidung und Schutzmasken.

Die Bewohner des Hauses waren über die Arbeiten nicht informiert.

Symptome/Verlauf:

Im zeitlichen und etagenweisen Verlauf mit den Arbeiten erkrankten 29 Mieter (fast alle Erwachsenen und etwa die Hälfte aller Kinder) an gastrointestinalen Symptomen (max. 4 Tage Dauer). Insgesamt 6 Kinder hatten verschiedenartige Hautausschläge, zusätzlich auch Hautreizungen.

Besucher des Hauses (1 Kind/1Erwachsener) erkrankten etwa im gleichen Zeitraum lediglich an gastrointestinalen Symptomen.

Nach Begehungen durch das Gewerbeaufsichtsamt und das Gesundheitsamt, nach ärztlichen Befunden und Epikrisen sind folgende Befunde wahrscheinlich:

- nur das Auftreten von Hautreizungen steht in einem plausiblen Zusammenhang mit der Exposition durch die flußsäurehaltigen Reiniger.
- Insgesamt 22 Personen erkrankten an primär infektbedingten gastrointestinalen Symptomen;
 - * 3 Kinder erkrankten an Windpocken;
 - * 1 Neugeborenes entwickelte ein typisches Neugeborenenexanthem.

Holzschutzmittel, benzalkoniumchloridhaltig (Erwachsener):

-Verätzung

Aus Versehen trank der Patient das Holzschutzmittel, welches in einer Limonadenflasche abgefüllt war. Lediglich mit einem Kratzen im Hals und einem Schwellungsgefühl stellte sich der Patient in einer Klinik vor.

Symptome/Verlauf:

Anfangs gering beeinträchtigter Allgemeinzustand. Bei der Inspektion nur gerötete und geschwollene Rachenhinterwand mit weißlichen Belägen. Endoskopisch gesicherte membranöse Auskleidung des Ösophagus und Erosionen im Cardiabereich. Stationäre Behandlung für 6 Wochen, Verätzungstherapie, Kontrollösophagoskopie nach 4 Wochen mit geringem Restbefund (Schleimhautunregelmäßigkeiten).

Hinweise:

Verätzungssymptome, auch durch konzentrierte Benzalkoniumchloridzubereitungen zeigen sich anfangs oft nicht so deutlich wie bei anorganischen Säuren und Laugen. In der Literatur sind potentieell lebensbedrohliche Vergiftungen (Atemlähmung durch curareartige Wirkung) bereits bei Dosen von 100-400 mg/kg Körpergewicht beschrieben.

Holzschutzmittel, tributylzinnhaltig (Erwachsene, Schulkind):

-Pulmonale Beschwerden

Unmittelbar nach der Anwendung eines Holzschutzmittels im Außenbereich (Fensterläden, Haus- und Dachverschalung), erkrankte zunächst eine Erwachsene mit starken Haut- und Schleimhautbeschwerden.

Symptome/Verlauf:

Zunehmende Symptome wie starker Husten, spastische Bronchitis führten zu atemnotsyndromartigen Beschwerden. Im gleichen Zusammenhang erkrankten auch eine ältere Frau und ein Kind an Bronchitiden mit spastischen Zuständen.

Nach einer Analyse des Hausstaubs im Staubsaugerbeutel wurden Pentachlorphenol festgestellt und entsprechende Blut- bzw. Urinuntersuchungen veranlaßt, bei denen sich keine auffälligen Werte nachweisen ließen. Intensive Recherchen zum Holzschutzmittel ergaben, daß ein tributylzinnoxidhaltiges Holzschutzmittel verwendet wurde, obwohl die entsprechenden Laboranalysen keinen Hinweis auf zinnorganische Verbindungen zeigten.

Da es im Zusammenhang mit Tributyl-Zinn-Aerosolen zu Entzündungsreaktionen des Atemtraktes mit Atemnot, insbesondere in beruflichem Zusammenhang kommt, ist die starke pulmonale Reaktion der Bewohner plausibel.

Hinweis:

Im Zusammenhang mit Holzschutzmitteln wird oft unkritisch eine Exposition mit Pentachlorphenol vorausgesetzt und auch durch Blut- bzw. Urinmessungen "bestätigt". Entsprechende Bewertungen können nur auf der Basis sorgfältiger Referenzwerte (z.B. Umweltsurvey I. 1989, BGA, Berlin) vorgenommen werden, weil in Nahrungsmitteln (insbesondere Fisch) Pentachlorphenol als ubiquitärer Schadstoff in einigen µg/kg enthalten sein kann.

Die Toxizität von zinnorganischen Verbindungen ist nicht unerheblich. So können z.B. schwere pulmonale Symptome bis hin zu Lungenödem nach Schleifen von tributylzinnhaltigen Dachbalken oder älteren Unterwasseranstrichen bei Schiffen (auch bei Sportbooten) entstehen.

Tributylzinnoxid wird in heutigen Holzschutzmitteln nicht mehr verwendet.

Dr. A. Hahn, Dr. H. Michalak, K. Noack, PD Dr. G. Heinemeyer, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Thielallee 88-92, 14195 Berlin

Anfrage an das WaBoLu

Bewertung von (Chlor)-Alkylphosphaten im Trinkwasser

(Chlor)-Alkylphosphate finden in Kunststoffen als Flammschutzmittel und Weichmacher Verwendung. Ihre Struktur und Toxizität sollte nicht mit derjenigen von Organophosphor-Insektiziden verwechselt werden!

Die WHO/PCS hat vor kurzem den Entwurf einer Monographie zu Tris-(2-chlorethyl-)phosphat (TCEP) vorgelegt, in dem die verfügbaren Daten zu Toxikologie, Stoffwechsel, Karzinogenität etc. referiert werden.

Die Substanz muß demnach bei Ratten nach 2-jähriger oraler Gabe für verschiedene Zielorgane (Schilddrüse, Niere, Blut) zumindest als schwaches komplettes Karzinogen gelten. Auf Haut aufgespritzt ist sie bei Mäusen dagegen ein schwacher Initiator, aber weder ein Promoter noch ein komplettes Karzinogen.

Ob TCEP auch nach oralen Verabfolgung initiierende Eigenschaften besitzt, wurde bisher nicht untersucht, könnte aber durchaus zutreffen, da einige Genotoxizitätstests in vitro positive Ergebnisse lieferten.

Zum regulativen Umgang mit TCEP könnte, ausgehend von einer geschätzten Wirkungsschwelle (NOAEL) in Höhe von 3 mg/kg • Tag, im 2-Jahres-Tierversuch (s.o.) auf eine für den Menschen lebenslang sichere Dosis in Höhe von 3 µg/kg • Tag geschlossen werden [zur Methodik der toxikologischen Bewertung: s. Literaturhinweis]. Je nach Höhe der prozentualen Zuteilung dieser Dosis auf 2 l Trinkwasser/Tag und 70 kg-Person ergäben sich daraus Richtwerte von bis zu 100 µg TCEP/l.

Zum regulativen Umgang mit anderen, dem TCEP strukturverwandten Verbindungen, erscheint es vertretbar, die genannten 100 µg/l als Summenwert (Obergrenze) anzusetzen, wobei die Einzelverbindungen mit nicht mehr als je 10 µg/l (halogenhaltig) bzw. 30 µg/l (halogenfrei) vertreten sein sollten.

Von dieser Betrachtung unberührt bleibt selbstverständlich § 2 (3) der TrinkwV, demzufolge auch solche Kontaminanten, die im Trinkwasser (noch) keine gesundheitlich relevanten Konzentrationen erreichen, nach Maßgabe des fallspezifisch vertretbaren Aufwandes dem Roh- und Trinkwasser fernzuhalten sind.

Literatur:

Dieter, H.H.: Risikoquantifizierung: Abschätzungen, Unsicherheiten, Gefahrenbezug. Bundesgesundheitsblatt 38 (1995), 250-257

Dir. u. Prof. Dr. H.H. Dieter, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Luftthygiene

Neue WaBoLu-Hefte

5/96	W. Babisch, G. Bambach, H. Ising, B. Kruppa, P. Plath, E. Rebentisch, F. Struwe: Gehörgefährdung durch laute Musik und Freizeitlärm	DM 20,--
7/96	W. Schimmelpfennig, H.H. Dieter, M. Tabert: Frühkindliche Leberzirrhose und Kupfergehalt des Trink- bzw. Brunnenwassers. Multizentrische retrospektive klinische Studie zur Häufigkeit, Verteilung und Ätiologie in Deutschland	DM 20,--
9/96	W. Babisch, H. Fromme, A. Beyer, H. Ising: Katecholaminausscheidung im Nachturin bei Frauen aus unterschiedlich verkehrsbelasteten Wohngebieten	DM 15,--

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