



Zur gesundheitlichen Bewertung von pestizidbelasteten Haus- und Schrankstäuben in ehemaligen US-Housings durch das SGA Frankfurt sowie zur grundsätzlichen Abschlußbewertung der Wohnsituation in solchen Gebäuden durch dieses Amt

© US-Housings: Fachliche Stellungnahme

Herbert Obenland 07.06.99

ARGUK Umweltlabor, Krebsmühle 1, 61440 Oberursel

Bezugnahme

- Mitteilung vom 28.8.98 "Ihr Gesundheitsamt informiert"
- Mitteilung vom Mai 99 "Ihr Gesundheitsamt informiert"

Das Stadtgesundheitsamt (SGA) Frankfurt/M. hat nach eigenen Angaben

"...in Kontakt mit dem Umweltbundesamt und dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz in Berlin...Handlungs- und Prüfwerte abgeleitet, bei deren Überschreitung aus Vorsorgegründen Minderungsmaßnahmen ergriffen werden sollten":

	ADI- Wert*	Handlungswert**	Prüfwert**
Chlorpyrifos	10	100	10
Cypermethrin	50	500	50
Cyfluthrin	20	200	20
DDT	20	200	20
Dieldrin***	0,1	1	-
Lindan	50	500	50
Permethrin	50	500	50

*: in Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag

** : in mg/kg, Milligramm pro Kilogramm Hausstaub

***: Für Dieldrin wird kein Prüfwert angegeben, da dieser unterhalb der Bestimmungsgrenze läge

Zum Zustandekommen dieser Handlungs- und Prüfwerte führt das SGA aus:

"Ausgangspunkt unserer Ableitung sind die sogenannten ADI-Werte (Acceptable Daily Intake - erlaubte tägliche Zufuhr), die die Weltgesundheitsorganisation anhand wissenschaftlicher Kenntnisse erarbeitet. Diese Werte werden in der Bundesrepublik Deutschland regelmäßig überprüft und vom Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin für Deutschland als amtliche Werte aktualisiert und veröffentlicht.

Der ADI-Wert entspricht der Menge einer Substanz, die bei täglicher Aufnahme während des ganzen Lebens nach derzeit verfügbarem Wissen kein für den Menschen erkennbares Risiko darstellt."

Nach derzeitigem Wissen kein für den Menschen erkennbares Risiko...?

Über diese weitreichende Aussagekraft verfügen die ADI-Werte der Weltgesundheitsorganisation (WHO) keineswegs. Bereits die Tatsache, daß bei der mit einer bestimmten Exposition verbundenen Risikoabschätzung unterschiedliche Institutionen zu stark voneinander abweichenden Ergebnissen (Faktor 5-50) kommen, zeigt, daß man hier etwas genauer hinsehen muß. Fixe Zahlen sind zwar leicht handhabbar. Sie können einen aber auch schnell in die Irre führen, denn:

- "Das System verleitet zur Inflexibilität. Es wirkt der Fall-zu-Fall-Betrachtung entgegen"

und

- "Die zahlenmäßige Festlegung eines Richtwertes läßt die Unsicherheit nicht erkennen." (Neumann)

Worin besteht die Unsicherheit bei der Festlegung solcher Werte?

Sie besteht prinzipiell darin, daß auch gesichertes Wissen nicht gleichzusetzen ist mit umfassendem Wissen.

Mehr oder weniger gesichertes Wissen - das ist im Einzelnen von Stoff zu Stoff verschieden - liefern als Ausgangspunkt bei der Festlegung solcher Werte in aller Regel Daten aus epidemiologischen und häufiger noch aus tierexperimentellen Studien. Bereits an dieser Stelle beginnen jedoch bei der Verallgemeinerung solcher Daten die Unsicherheiten:

- Läßt sich, was bei einer Bevölkerungsgruppe (beispielsweise männlich, erwachsen, keine Vorschädigungen) zu beobachten ist, einfach übertragen auf eine andere (beispielsweise Kinder beiderlei Geschlechts oder auch kranke und alte Menschen)?
- Kann man von Effekten z.B. bei der Ratte (oder deren Ausbleiben) auf ähnliche Effekte (oder deren Ausbleiben) beim Menschen schließen? Selbst wo man dies bejaht, steht man sofort vor der nächsten Frage, nämlich:
- Welche Konstitution eines Menschen wird bei diesem Schluß als Regelfall zugrundegelegt?
- Existieren vielleicht Effekte, nach denen bislang lediglich noch keine Studie gefragt hat?

Die Unsicherheiten resultieren letztlich daraus, daß neben bestimmbareren Risiken nicht bestimmbarere Risiken verbleiben, die allerdings Bestandteil des Gesamtrisikos sind und demnach nicht unberücksichtigt bleiben dürfen.

Wie kann man mit soviel Unsicherheit umgehen, ohne das Kind mit dem Bade auszuschütten?

Man muß bei der Ableitung von "duldbaren Aufnahmemengen"

1. die Unsicherheiten benennen, die den zugrundeliegenden Daten innewohnen,
2. die (Un)Sicherheitsfaktoren anführen, die man zur Überbrückung der begrenzten Aussagekraft der Basisdaten verwendet und
3. einen Vergleich mit Ableitungen anderer Institutionen vornehmen.

Korrekturer Umgang mit den unvermeidlichen Referenzwerten in der Risikoabschätzung beinhaltet demnach den Hinweis auf das vorhandene Interpretationsspektrum.

Was muß in einen regulatorischen "Wert" außerdem eingehen?

Welcher "Wert" in einem bestimmten Problemzusammenhang schließlich zur Anwendung kommt, kann nur zum Teil durch wissenschaftlichen Diskurs entschieden werden. Zu viele Fragen bleiben dabei offen, die nur im weitergehenden Kontext beantwortet werden können.

In diesen Kontext gehören z.B.

- - Präventions-Überlegungen
- - Nutzen/Risiko-Analysen
- - Realistische Möglichkeiten einer Belastungs-Minderung.

"Bewertungskriterien sind letztlich der Ausdruck von Wertsetzungen und -hierarchien. Insbesondere die Frage, welche Schlußfolgerungen aus der Unbestimmbarkeit von Risiken zu ziehen sind, ist eine ethische und naturwissenschaftlich nicht beantwortbare Frage." (H. Neus)

Die Ableitung der Handlungs- und Prüfwerte durch das SGA Frankfurt ist vor diesem Hintergrund unseriös

Man kann sich ja, falls man die vorgenannten Relativierungen vornimmt, durchaus auf die ADI-Werte der WHO stützen. Zur unabdingbaren Voraussetzung für seriöses Vorgehen gehört jedoch ganz zuerst die richtige Übernahme von Daten. Bereits an dieser Stelle jedoch ist der erste Fehler zu verzeichnen:

Für Lindan wird ein ADI-Wert von 50 µg/kgKG/d angeführt und zur Grundlage der weiteren Ableitung gemacht, den die WHO zu keinem Zeitpunkt jemals vertreten hat. Eine Rücknahme dieses offenkundigen Übertragungsfehlers mitsamt seiner Konsequenzen ist faktisch erst nach Monaten und offiziell nie erfolgt. Erstaunlicherweise konnte auch der "Kontakt" zu UBA und BgVV diesen schweren Lapsus - es geht immerhin um den Faktor 10 - nicht verhindern.

Lindan gehört glücklicherweise nicht zum charakteristischen Schadstoff-Cocktail in ehemaligen US-Housings.

Deshalb hat dieser Fehler nur begrenzte Folgen.

Weitaus bedeutender ist dies:

- Die ADI-Werte werden nicht nur nicht relativiert, sie werden sogar ganz im Gegenteil wie ein "oberster Welt-Maßstab" vorgestellt und damit in ihrer Bedeutung völlig unzulässig überhöht.
- Die als "sehr vorsichtige (konservative) Annahme" vorgestellten Festlegungen sind zum Teil das genaue Gegenteil. Die Annahme z.B., der im Staub enthaltene Schadstoff gelange vollständig in den Organismus, müßte eigentlich zu einer Absenkung der ADI-Vorgabe führen, da die ADI-Werte die zugeführte, nicht die resorbierte Dosis betrachten. Was als vorsichtiges Zugeständnis ausgegeben wird, ist in Wirklichkeit nur eine falsche Deutung der ADI-Werte.
Diese Fehldeutung setzt sich dort fort, wo behauptet wird, daß "...diese Rechnung die mögliche Schadstoffaufnahme in mehrfacher Hinsicht überschätzt" und das u.a. damit begründet wird, daß "...die Schadstoffresorption eher bei 10-50% liegt (nicht 100%)."
Hier werden großzügig Sicherheitsmargen ("Weit im Vorsorgebereich..") behauptet, die es z.B. für DDT, einem Hauptbestandteil des Schadstoff-Cocktails in ehemaligen US-Housings, gar nicht gibt:
"DDT wird oral gut aufgenommen. Bei lipophilen Trägermedien (Öl) ist die Resorption praktisch vollständig. In anderen Medien kann sie geringer ausfallen." (Eikmann et al., Hrsg.)
- ADI-Werte sind in der Regel auf gesunde erwachsene Menschen hin ausgerichtet. Durch pestizidbelastete Hausstäube werden aber erst in zweiter Linie Erwachsene gefährdet. In erster Linie gefährdet sind Kinder, weil sie von diesem Medium erheblich mehr aufnehmen können als Erwachsene.
Die gesundheitliche Bewertung von pestizidbelasteten Hausstäuben muß sich deshalb in erster Linie dem Schutz dieser Gruppe widmen.
Für den Fall, dass ein Schadstoff z.B. ein hohes entwicklungs-neurotoxisches und/oder ein immuntoxisches Potential aufweist, wäre es diese Eigenschaft, an die sich bei der Ableitung von Handlungswerten zum Schutz von Kindern vor diesem Schadstoff in Hausstaub gehalten werden muß.
Genau dieser Fall liegt beispielsweise bei DDT vor. Das SGA nimmt davon jedoch keinerlei Notiz, sondern verwendet unbesehen den ADI-Wert, obwohl dieser in Studien ermittelt wurde, die sich ausschließlich mit der Leber-Toxizität von DDT befassen.
- Dieses Vorgehen wird keineswegs dadurch geadelt, dass auch die ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA und der Ausschuß für Umwelthygiene der Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) bezüglich DDT so verfahren und sich darüberhinaus letztere auch noch auf den DDT-Prüfwert für Kinderspielplätze aus der neuen Bodenschutz-Verordnung auf Grundlage des Bundes-Bodenschutzgesetzes beziehen können.
Dieses Vorgehen ist dem Problem nicht angemessen und wird hoffentlich im Zuge der weiteren Beratungen zum untergeordneten Regelwerk des BBG korrigiert, denn: Selbst die WHO benutzt ihre ADI-Werte nicht so undifferenziert!
Dass sie einstweilen z.B. an ihrem ADI-Wert für DDT von 20 µg/kgKG/d festhält, ist wohl weniger



wissenschaftlicher Überzeugung als der Tatsache geschuldet, daß DDT in der südlichen Hemisphäre immer noch zur Anwendung kommt und daraus tägliche Aufnahmen resultieren können, die nur schwer unter den geltenden ADI-Wert zu drücken sind. In diesem Teil der Erde genießt DDT - teilweise zurecht (Malaria!) - noch das Ansehen einer hochnützlichen Chemikalie.

Nutzen/Risiko-Abwägungen haben dort durchaus ihren Sinn.

Doch wo liegt in Westeuropa der Nutzen von DDT in Hausstaub, Boden oder Wasser?

Es gibt ihn nicht und deshalb auch keinen Grund, Belastungen zu akzeptieren, die vor dem Hintergrund der Datenlage zur Entwicklungs-Neurotoxizität und Immuntoxizität dieses Stoffes für den sich entwickelnden Organismus von Kindern ein erhebliches Risiko darstellen.

In den "Drinking Water Guidelines der WHO" für Europa wird diesem Umstand bereits Rechnung getragen. Sie sehen unter besonderer Berücksichtigung der Kinder für DDT einen Trinkwasser - Höchstwert von 2 µg/L vor. (WHO 1993) Für ein Kind mit 10 kg Körpergewicht und 1 L Trinkwasser-Konsum pro Tag entspräche das einer duldbaren Tagesdosis über den Trinkwasser-Pfad von 0,2 µg/kgKG/d. Ausgehend davon, dass über einen Pfad nicht mehr als 10% der Gesamtkörperdosis zugeführt werden sollen, könnte man hierin einen "Europa-ADI für empfindliche Personengruppen" von 2 µg/kgKG/d erkennen.

Die Höhe dieses "Europa-ADI für empfindliche Personengruppen" korrespondierte bestens mit dem Vorschlag für einen TRD-Wert** zum Schutz empfindlicher Personengruppen bei langfristiger oraler Exposition gegenüber DDT von 1 µg/kgKG/d, der im Auftrag des UBA 1994 erarbeitet und zusammen mit TRD-Wert-Vorschlägen für 14 weitere Umweltschadstoffe 1998 veröffentlicht wurde. (Eikmann et al., Hrsg.)

"Weit im Vorsorgebereich abgeleitete Handlungswerte"?

Das SGA Frankfurt stellt fest:

"Bei Überschreitung dieser weit im Vorsorgebereich abgeleiteten Handlungswerte in Schrankstaubproben ist - ebenso wie bei Überschreitung der Werte in Hausstaubproben - nicht mit gesundheitlichen Auswirkungen zu rechnen."

Das ist gleich doppelt falsch.

Einmal, weil es - was immer man auch von diesen Handlungswerten halten mag - irgendwo im Überschreibungsbereich **a u f j e d e n F a l l** gefährlich wird. Es scheint so, als breche sich hier in einer Freud'schen Fehlleistung die Überzeugung der AutorInnen Bahn, der gemäß

j e d w e d e s Risiko im Zusammenhang mit pestizidbelasteten Hausstaubproben, wie hoch die Belastung auch immer sein mag, für **j e d e r m a n n** auszuschließen sei.

Falsch ist diese kategorische Behauptung des SGA Frankfurt zum anderen deshalb, weil sie grundlegende Erfordernisse bei der Ableitung "duldbarer Aufnahmedosen" grob mißachtet. (Vgl. oben)

Bereits das Beherrigen der Anforderung, einen Vergleich mit Ableitungen anderer Institutionen vorzunehmen, würde den forschenden Ton verbieten.

So beträgt etwa der im Auftrag des UBA erarbeitete Vorschlag für einen TRD-Wert zum Schutz empfindlicher Personengruppen bei langfristiger oraler Exposition gegenüber Lindan 0,33 µg/kgKG/d. Er leitet sich her von einem in subchronischer Tierstudie ermittelten NOAEL (Lebertoxizität) von 0,33 mg/kgKG/d, welcher bis zum Schutzziel "Empfindliche Personengruppen" mit einem Sicherheitsfaktor von 1000 versehen wird. Errechnete man auf dieser Basis und auf Basis des vom SGA Frankfurt angewandten Expositions-Szenarios in Anlehnung an Dieter (UBA) einen Gefahrenwert für Lindan-Konzentrationen in Hausstaub, so läge dieser Vorschlag bei 33 µg/g.

Gefahrenwert heißt: Oberhalb dieser Marke ist "mit hinreichender Wahrscheinlichkeit" eine Gesundheitsgefährdung gegeben.

Der immer noch nicht offiziell korrigierte Handlungswert des SGA Frankfurt für Lindan, "bei dessen Überschreitung nicht mit gesundheitlichen Auswirkungen zu rechnen" sein soll, beträgt 500 µg/g. Korrigiert würde er immer noch 50 µg/g betragen....

Stellte man einen analogen Vergleich für DDT an, so käme man auf einen Gefahrenwert-Vorschlag für DDT-Konzentrationen von 100 µg/g. Der Handlungswert des SGA Frankfurt für DDT beträgt dagegen 200 µg/g - und soll dabei noch weit im Vorsorgebereich angesiedelt sein....

Bei solch großzügigem Umgang mit sehr ernsten Fragen fällt die buchstäblich allerletzte Behauptung des SGA fast schon nicht mehr auf:

"Es bestehen keine Anhaltspunkte dafür, dass Wohnen in den ehemaligen US-Housings mit einer nachweisbaren Schadstoffaufnahme verbunden ist - sei es durch Hausstaub, Schrankstaub oder Luft."

Muß dies als abschließende Bewertung verstanden werden?

Bezüglich der Erwachsenen ist dem zwar nicht zu widersprechen. Doch bezüglich der Kinder ist diese Behauptung eindeutig falsch. Das disqualifiziert die AutorInnen insbesondere deshalb, weil der Nachweis der Falsch-behauptung, zumindest die PAK und PCB betreffend, mit Hilfe der von ihnen selbst erhobenen Humanbiomonitoring-Daten geführt werden kann. (Heudorf et al., 1998, 1999)

Danach ergibt sich für die 1-Hydroxypyren-Ausscheidung im Harn als Maßstab für die innere PAK-Belastung bei bis zu 6 Jahre alten Housing-Kindern im Vergleich mit einer Kontrollgruppe folgendes Bild:

	Housing (alle) n = 60	Housing (Kleber mit PAK-Belastung) n = 27	Kontrollen n = 23	HBM-Referenz
Urin: 1-Hydroxypyren* 95.-Perzentil	507	769	329	< 500

*: Nanogramm/g Kreatinin

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei Betrachtung der Summenbelastung von PCB 138, 153 und 180 im Blut von 6-12-jährigen Housing-Kindern im Vergleich mit dem von Angerer et al. vorgeschlagenen Referenzwert für 7-10-jährige Kinder. (Bei unter 7-jährigen und bei 12-18-jährigen besteht noch eine Referenzlücke):

	Housing (alle) n = 47 Plasma	HBM-Referenz (7-10 Jahre) n = 509	
		Vollblut**	Plasma (von uns geschätzt)
Blut: Summe PCB 138, 153, 180 * 95.-Perzentil	3,5	1,3	1,8

*: µg/L: Daten: Stadtgesundheitsamt Ffm

** : Kappos etal

Keine Anhaltspunkte für eine nachweisbare Schadstoffaufnahme durch Wohnen in den Housings?

Bereits der Vergleich "Housing (alle)" gegen "Housing (Kleber mit PAK-Belastung)" bei der inneren PAK-Belastung dementiert die Behauptung des SGA nachdrücklich.

Angerer hat bereits Anfang 1998 auf Grundlage dieser Daten das spezifische, den PAK zuzuschreibende Krebsrisiko der Housing-Kinder so charakterisiert:

"Wir haben in etwa dargestellt, daß.....um es brutal zu sagen, das Krebsrisiko in den Wohnungen gegenüber der Allgemeinbevölkerung in etwa verdoppelt wird." (Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt)

Um es ebenfalls brutal zu sagen:



Bis heute bringt das zwar die Betroffenen, jedoch niemanden auf einem Amts-, Geschäftsführer- oder Lehrstuhl aus der Ruhe.

Vielleicht hat das mit der Entdeckung einer Art Palmström'scher Lücke zu tun, dergemäß "nicht sein kann, was nicht sein darf"? (Morgenstern)

Während nämlich die Evidenz der inneren Zusatzbelastung nicht bestritten wird, zeigen die mit Millionenaufwand durchgeführten flächendeckenden Kehrricht-Untersuchungen keine Evidenz für eine äußere Zusatzbelastung über den Staubpfad. Letzteres haben wir bereits im April 1998 aufgrund erster Voruntersuchungen vorausgesehen und der UBA-Expertenrunde vom 28.04.98 zu bedenken gegeben: "Nennenswerte Unterschiede in der äußeren Belastung wären mittels Kehr-Methode..... nicht erkennbar, sondern allenfalls Schwankungen im Hintergrund-Bereich". (ARGUK-Umweltlabor).

Doch anstatt nun endlich der naheliegenden Frage nachzugehen, ob die Kehrrichtproben eventuell die Schadstoffbelastung des Hausstaubes systematisch unterschätzen (vgl. Obenland), wird umgekehrt die Wohnsituation als Quelle der inneren Zusatzbelastung verneint.

Dabei tritt, wenn man sich statt auf Kehrrichtproben auf Staubsaugerproben (bezüglich der PAK korrigiert um den von uns ermittelten Überschätzungsfaktor/vgl. Obenland) stützt, der Zusammenhang offen zutage:

In einer noch in Arbeit befindlichen Studie haben wir im 95-Perzentil-Vergleich abgeschätzt, welche Belastungen im Hausstaub vorliegen müßten, um die innere Zusatzbelastung über diesen Pfad erklären zu können.

Das Expositionsszenario ist dabei identisch mit dem vom SGA Frankfurt vorgestellten.

Bezüglich der Frage: Wieviel Benz(a)pyren im Hausstaub zeigt sich in welcher 1-Hydroxypyren-Zusatz-Belastung des Urins? stützen wir uns auf Angerer (1999).

Bezüglich der Frage: Wieviel Gesamt-PCB im Hausstaub zeigt sich in welcher Zusatz-belastung des Bluts mit PCB (Summe 138,153,180)? gehen wir davon aus, daß die durchschnittliche Aufnahme über die Nahrung in etwa die Normal-Belastung im Blut erklärt und die Resorption aus dem Hausstaub vergleichbar der aus der Nahrung ist.

Das Ergebnis:

	Innere Belastung	Rechnerisch erforderliche Hausstaub-Belastung [$\mu\text{g/g}$]	Gemessene (n=501) Hausstaub-Belastung [$\mu\text{g/g}$]
1-Hydroxypyren * 0-6 Jahre	507	BaP: 22	BaP: 25
Summe PCB ** 0-6 Jahre	2,2	Gesamt-PCB ***: 35	Gesamt-PCB ***: 30
Summe PCB** 6-12 Jahre	3,5	Gesamt-PCB ***: 63	Gesamt-PCB ***: 30

*: ng/g Kreatinin

** : Summe PCB 138, 153, 180; $\mu\text{g/L}$ Plasma

***: Gesamt-PCB: PCB-Kongeneren nach DIN 51527, multipliziert mit dem Faktor 5

Falls das Amt endlich alle Humanbiomonitoring-Daten für eine alternative Begutachtung zur Verfügung stellen würde, ließe sich ein ähnlicher Zusammenhang womöglich auch für DDT/DDE erkennen.

"Haben Sie weitere Fragen?"

Wir haben welche:

1. Ist die Risikoabschätzung nach Frankfurter Modell Stand der Kunst in Deutschland?
2. Wenn Nein, warum widerspricht niemand öffentlich den hier und mittlerweile auf mehreren Fachtagungen vorgeführten Leistungen?
3. Wann finden politisch Verantwortliche den Mut, im Interesse der Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit staatlichen Handelns für eine Neueröffnung der Diskussion und einen fairen Umgang mit den Betroffenen zu sorgen?



Risikokommunikation - ein Schönwetter-Begriff ?

Es "muß der Staat danach trachten, eine kommunikative Resonanz herzustellen, er muß resonanzfähig werden ... Dafür ist eine Verknüpfung von Rationalität und Emotionalität anzustreben" (Hill).

Resonanzfähigkeit ist etwas anderes als Hartleibigkeit.

Literatur

Angerer, J.: Das Biological Monitoring bei der Beurteilung der Belastung / Beanspruchung durch PAH-Aufnahme in Wohnungen mit teerhaltigen Kleber; Umweltmed. Forsch. Prax. 4 (2) 65-72, 1999

ARGUK-Umweltlabor GmbH: Zur Diskussion "Staubsaugen oder Staubkehren" Tischvorlage bei 2. Expertengespräch im UBA am 28.04.98 zum Thema "PAK in Wohnungen mit Parkettböden."; Bezug: ARGUK, 1998

Dieter H.H.: Risikoquantifizierung: Abschätzungen, Unsicherheiten, Gefahrenbezug; Bundesgesundheitsblatt 7/95

Eikmann, Heinrich, Heinzow, Konietzka (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen. Toxikologische Basisdaten und deren Bewertung. E. Schmidt-Verlag, 1998

Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt/M.: Datenblatt vom 28.11.98 sowie

Niederschrift des Expertengesprächs zur Schadstoffbelastung in ehemaligen US-Housings am 5.2.98, Frankfurt/M.

Heudorf, U.; Angerer, J.:

Humanbiomonitoring auf PAK-Metabolite im Urin von Kindern aus Wohnungen mit PAK-haltigem Kleber; Umweltmed. Forsch. Prax. 4 (2) 97 - 100 (1999)

Humanbiomonitoring.....- Ergänzende Mitteilung; Umweltmed. Forsch. Prax. 3 (5) 266 - 174 (1998)

Hill, H.: Staatskommunikation, Juristenzeitung 7/93

Kappos, A.O.; Schürmann, M.; Angerer, J.: Referenzwerte für die PCB-Kongenere Nr. 138, 153, 180 und deren Summe in Humanblut; Umweltmed. Forsch. Prax. 3 (3) 135-143 (1998)

Morgenstern, Chr.: Die unmögliche Tatsache; Palmström-Gedichte in "Gedichte, Verse, Sprüche"; Lechner 1993

Neumann, H.G.: Toxikologische Grundlagen zur Bewertung von Innenraumverunreinigungen - Vortrag auf den 6. WaBoLu-Innenraumtagen vom 10.05. - 12.5.99 in Berlin

Neus, H.: Risikokommunikation und Bürgerbeteiligung im umweltbezogenen Gesundheitsschutz, Gesundh.-Wes. 55, 621-628 (1993)

Obenland, H.: PAK-Belastung in ehemaligen US-Housings - Daten zur angemessenen Probenahme: Kehrproben führen zur Unterschätzung der Hausstaub-Belastung mit Schadstoffen, ARGUK-Umweltlabor GmbH 1998

WHO: Guidelines for Drinking-Water Quality, Vol. 1, Recommendations, Geneva, 1993

Sollten Sie weitere Fragen haben, können Sie sich gern an uns wenden.