

ARGUK-Umweltlabor GmbH, Krebsmühle 1, 61440 Oberursel

**Frau  
Christine Herold**

**Eschenweg 22**

**72076 Tübingen**

**Auftrags-Nr.: 0222/2002**

**Arbeitsgebiete:**

- Schadstoffe in Innenräumen
- Produktprüfung
- Wasser, Boden, Luft, Altlasten

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft  
Ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF)

Staatlich anerkannte Messstelle für Boden  
und Klärschlamm nach AbfKlär V-Hessen

**Labor:**

Krebsmühle 1, 61440 Oberursel  
Telefon 06171 - 718 17 + 729 36  
Telefax 06171 - 718 04  
E-Mail [info@arguk.de](mailto:info@arguk.de)  
Internet <http://www.arguk.de>

**Regionalbüros:**

Idar-Oberstein	Tel. 06784 - 77 59
Karlsruhe	Tel. 07249 - 95 34 75
Mannheim	Tel. 0621 - 481 47 13
Saarbrücken	Tel. 06897 - 97 21 01
Stuttgart	Tel. 07159 - 80 53 56

Oberursel, 15.04.2002/WM-se

**Bewertung:**

**PCB-Belastung der Raumluft**

(s. Prüfbericht 0222-1/2002)

Die Raumluftprobe aus der Bibliothek weist einen PCB-Gesamt-Gehalt von 1303 ng/m<sup>3</sup> auf. Damit ist der Einschreitewert der PCB-Richtlinie von 3000 ng/m<sup>3</sup> unterschritten, der Vorsorgewert von 300 ng/m<sup>3</sup> hingegen deutlich überschritten. Demnach besteht ein zumindest mittelfristiger Handlungsbedarf.

Aus der differenzierenden Bestimmung der als dioxinähnlich eingestuften coplanaren PCB lässt sich ein 2,3,7,8-TCDD-Toxizitäts-Äquivalentwert (2,3,7,8,-TCDD-TEQ) von 11,0 pg/m<sup>3</sup> ableiten. Dieser TEQ-Wert ist die Basis für eine toxikologisch begründete Beurteilung der vorgefundenen Raumluft-Belastung durch PCB.

Die WHO hat 1998 für PCDD/F und dioxinähnliche Verbindungen eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge von 1-4 pg WHO-TEQ/(kg<sub>KG</sub> · d) abgeleitet. Die obere Grenze gilt derzeit als Maximalwert, der Zielbereich für die tägliche Dioxinaufnahme liegt unter 1 pg WHO-TEQ/(kg<sub>KG</sub> · d). Das Umweltbundesamt bzw. das ehemalige Bundesgesundheitsamt haben 1 pg I-TEQ/(kg<sub>KG</sub> · d) als Empfehlungswert herausgegeben [Wittsiepe et al, 2002].



Aus dem vorliegenden TEQ-Wert für die Raumluft in der Bibliothek lässt sich für eine Person unter Festlegung von Expositionsrandbedingungen [Stubenrauch et al, 1999] folgende Aufnahme ableiten:

Person, erwachsen, Körpergewicht 75 kg,  
Aufenthaltsdauer durchschnittlich 6 Stunden pro Tag über 7 Tage die Woche,  
Atemvolumen 0,8 m<sup>3</sup>/h

Daraus ergibt sich bei einem TEQ von 11 pg/m<sup>3</sup> eine tägliche Aufnahme von:

0,70 pg WHO-TEQ/(kg<sub>KG</sub> · d).

Die Hauptexposition durch PCDD/F erfolgt über die Nahrung. Dabei wird der Zielwert von 1 pg WHO-TEQ/(kg<sub>KG</sub> · d) bereits über diesen Pfad nahezu vollständig ausgeschöpft [Wittsiepe et al., 2002]. Eine zusätzliche Aufnahme über weitere Pfade ist daher möglichst zu vermeiden.

Bei einem üblichen Aufenthalt einer am Arbeitsplatz „Bibliothek“ tätigen Person kommt es zu einer TEQ-Aufnahme über die Atemluft mit einer ähnlich hohen *Zusatz*-Belastung wie es der Belastung allein schon durch die Nahrung entspricht. Damit ist der dem Luftpfad zugeordnete Anteil (10% der Gesamtaufnahme) von 0,1 TEQ/(kg<sub>KG</sub> · d) um das Sechsfache überschritten.

Darüber hinaus muss noch berücksichtigt werden, dass neben den PCBs auch PCDD/F zu erwarten sind, die zu einer zusätzlichen Exposition führen [Behnisch 1997]. Der durch PCDD/F resultierte Beitrag kann demnach den dreifachen Betrag des durch die coplanaren PCBs bedingten Anteils ausmachen.

In Räumen mit höheren PCB-Raumluftgehalten als in der Bibliothek sind sehr wahrscheinlich auch höhere TEQ-Werte zu erwarten.

Es besteht dringender Handlungsbedarf zur wesentlichen Reduzierung der PCB-Belastung.

#### Literatur:

- Behnisch P (1997): Isomerenspezifische Untersuchungen über Eintrag, Verbleib und Risikoabschätzung der nicht-, mono- und di-ortho-chlorierten Biphenyle in der Umwelt, Allensbach  
Stubenrauch St, Hempfling R, Doetsch P, Grünhoff D (1999): Vorschläge zur Charakterisierung und Quantifizierung pfadübergreifender Schadstoffexpositionen. UWSF - Z.Umweltchem. Ökotox. 11(4) 219 - 226  
Wittsiepe J, Schrey P, Schmidt E, Wilhelm M (2002): Duplikatstudie zur Aufnahme von PCDD/F über Lebensmittel bei Kleinkindern aus Deutschland. Umweltmed Forsch Prax 7 (1) 41 - 50

ARGUK Umweltlabor GmbH  
Oberursel, 15.04.2002

  
Dr. W. Marau  
Dipl.-Chem.



## PRÜFBERICHT 0222-1/2002

Seite 1 von 2

Auftraggeber	Probenahme-Datum	Probenart	Auftrag
Frau Ch. Herold, Tübingen	08.03.-11.03.2002	Raumluft	PCB-gesamt und coplanare PCB

Probenahmeort	Raum	Probenahme	Probenahmehöhe
Bibliothek der Fakultät für Physik, Universität Tübingen Auf der Morgenstelle 10, Tübingen	Abschnitt Physik, Präsenzbibliothek	Dr. W. Maraun	1,5 m

Probenvolumen	Lüftungsstatus	Luftdruck	Temperatur	Rel. Luftfeuchte
97,50 m <sup>3</sup>	ungelüftet	958 hPa	22°C	44%

**Prüfmethode**

Die PCBs werden aus der Raumluft an PUF-Schaum adsorbiert, nach Zugabe des internen Standards PCB-209 mit Hexan im Soxhlet extrahiert, der organische Extrakt auf 300 bis 1000 µl aufkonzentriert, über Festphase (Benzolsulfonsäure und Silicagel) gereinigt und mittels Kapillar-Gaschromatographie und Elektroneneinfang-Detektor (GC/ECD) gegen externe Standards analysiert.  
Die Bestimmung der coplanaren PCBs erfolgte mittels HRGC und HRMS.

**Ergebnis**

Schwerflüchtige organische Verbindungen	Raumluft Bibliothek, Fakultät für Physik Labor-Nr. 0222-1/2001	BG
<b>Gruppe VI: PCB</b>		
PCB-28	10,4	0,02
PCB-52	40,0	0,02
PCB-101	59,1	0,01
PCB-138	67,9	0,01
PCB-153	62,0	0,01
PCB-180	21,1	0,01
<b>PCB-Gesamt*</b>	<b>1303</b>	<b>0,5</b>

Konzentrationen in ng/m<sup>3</sup>; < weniger als Bestimmungsgrenze BG

\* Berechnung nach DIN 51527; Summe multipliziert mit dem Faktor 5



PRÜFBERICHT 0222-1/2002

Seite 2 von 2

Ergebnis

Gruppe XIV: Coplanare PCB

	Konzentration	2,3,7,8 TCDD- TEQ	
PCB-77	0,164	0,016	0,001
PCB-81	< 0,001		0,001
PCB-126	0,036	3,6	0,001
PCB-169	< 0,001		0,001
PCB-105	3,887	0,39	0,001
PCB-114	2,133	1,07	0,001
PCB-118	32,7	3,27	0,001
PCB-123	0,147	0,01	0,001
PCB-156	4,872	2,43	0,001
PCB-157	0,376	0,18	0,001
PCB-167	2,790	0,03	0,001
PCB-189	0,216	0,02	0,001
<b>Summe 2,3,7,8-TCDD-TEQ</b>		<b>11,0</b>	<b>0,001</b>

PCB-Konzentrationen in ng/m<sup>3</sup>; TEQ in pg/m<sup>3</sup> < weniger als Bestimmungsgrenze BG

ARGUK Umweltlabor GmbH  
Oberursel, 15.04.2002

Dr. W. Maraun  
Dipl.-Chem.

Auszüge des Berichts dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflaboratoriums veröffentlicht oder vervielfältigt werden, vollständige Kopien sind gestattet. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand.