

Wie toxisch sind PCBs?

ABSCHÄTZUNG DER PCB - HINTERGRUNDKONZENTRATIONEN*)	
Medium	Konzentration
Luft	
Außenluft:	0,003-3 ng/m ³
Raumluft:	< 100 ng/m ³
Wasser	
Meer	0,03-1 ng/l
Fließgewässer	5-100 ng/l
Boden	
Klärschlamm	10-200 µg/kg Trockenmasse 100-1000 µg/kg Trockenmasse
Lebensmittel	
Rind- und Schweinefleisch (Fett)	10-20 µg/kg
Fische	2-20 µg/kg
Pflanzen	2 µg/kg

*) nach Bundesgesundheitsblatt 6/99

Bei den polychlorierten Biphenylen (PCBs) handelt es sich um eine Verbindungsklasse, die theoretisch aus 209 Einzelverbindungen besteht (vergleiche hierzu LCI Focus „Was sind PCBs?“, Süßwaren Heft 5/2000). Sie sind giftig und zeigen, wie für PCB-Handelsprodukte nachgewiesen wurde, eine krebserzeugende Wirkung bei mindestens zwei Tierarten. Für eine kanzerogene Wirkung beim Menschen gibt es bisher keine eindeutigen Hinweise. Die MAK-Werte (maximale Arbeitsplatzkonzentration) betragen 1 (Chlorierungsgrad 42%) bzw. 0,5 mg/m³ (Chlorierungsgrad 54%). Für Trinkwasser gilt: 0,5 mg/l (Summe der PCB).

Die akute Toxizität der PCB ist abhängig vom Chlorierungsgrad, im Allgemeinen aber gering. Die Vergangenheit hat aber gezeigt, dass auch diese Substanzen bei chronischer Aufnahme gravierende Gesundheitsschäden verursachen können. Bei Vergiftungen werden u.a. Chlorakne, Porphyrie, Schäden an der Leber und dem Nervensystem und Veränderungen im Blutbild beobachtet. Nicht auszuschließen ist, dass einige dieser Effekte auch auf hochtoxische Verunreinigungen der technischen Produkte zurückzuführen sind. Unter Zusammenfassung von fast 40 Studien über berufsbedingt höhere Belastung durch PCB beim Menschen wird das Auftreten toxischer Effekte insgesamt eher als fraglich, nur in wenigen Fällen als möglich und nur bei Chlorakne als schlüssig angesehen.

Wie hoch ist die Belastung des Menschen?

Es findet eine Aufnahme aus der Umwelt – neben beruflicher Exposition sind als Ursachen erhöhter Belastung sehr einseitige Ernährung sowie Innenraumluftkontaminationen zu berücksichtigen – und eine Anreicherung der PCB in der Nahrungskette über die Fettphasen (Bioakkumulation) statt. Bei den Warmblütern können PCB aufgrund ihrer hohen Fettlöslichkeit leicht Membranen passieren und reichern sich im Fettgewebe an. Durchschnittlich zeigen Menschen oft eine Konzentration von 1–2 mg/kg Fett bzw. 0,1–0,3 mg/l Blut.

Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass heutzutage eine tägliche Aufnahme von ca. 0,02 µg PCB/kg KG (KG =

Körpergewicht; zum Vergleich 80er Jahre: 0,05 µg/kg KG) vorliegt. Dies korreliert mit der seit Jahren rückläufigen PCB-Konzentration in Umwelt sowie Lebensmitteln und demzufolge auch abnehmenden PCB-Belastung des Menschen.

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, resultiert die höchste Belastung aus Lebensmitteln tierischer Herkunft. Bei der Hintergrundkonzentration handelt es sich um die Konzentration eines Stoffes außerhalb des betrachteten Systems bzw. in der unbeeinflussten Umwelt. Es ist außerdem zu erkennen, dass aufgrund der Konzentrationsgrößenordnung gegenüber der oralen Aufnahme (90%-ige Resorption im Magen-Darm-Trakt) die inhalative (50%-ige Resorption in der Lunge) und dermale Aufnahme nicht ins Gewicht fallen.

Die Ausscheidung der Stoffe geschieht weitgehend in Form von Stoffwechselprodukten. Allerdings werden nur 10% ausgeschieden, wobei die Metabolisierungsrate die Ausscheidung beeinflusst. Sie sinkt mit zunehmendem Chlorgehalt und hängt außerdem von den Positionen der Chloratome zueinander ab. Die Halbwertszeiten beim Menschen betragen bei niedrig chlorierten PCBs einige Tage und bei höher chlorierten PCBs einige (≤ 10) Jahre. Die PCB-Konzentrationen im Blut steigen im Übrigen mit zunehmendem Alter nahezu linear deutlich an.

Wie werden Polychlorierte Biphenyle analysiert?

Der Nachweis der PCB geschieht meist mittels Gaschromatographie mit Elektroneneinfang-Detektor. Einzelne Kongenere bestimmt man durch GC/MS-Kopplung, die Gesamtmenge durch Perchlorierung und/oder Dehalogenierung mit LiAlH_4 . Trennungen sind auch mit HPLC möglich, wobei zur Detektion die Phosphoreszenz herangezogen werden kann. Als sog. Leitverbindungen oder Indikator-Kongenere, die den PCB-Gehalt einer Probe repräsentieren, haben sich PCB-28, -52, -101, -138, -153 und -180 bewährt, bei deren Auswahl toxikologische Aspekte nicht im Vordergrund standen. Eine prinzipiell wünschenswerte Untersuchung auf alle PCB würde häufig einen zu hohen Aufwand bedeuten.

SÜSSWAREN (2000) Heft 6