

Humanbiomonitoring zur Objektivierung der inneren Belastung mit Polychlorierten Biphenylen



Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Kraus
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, RWTH Aachen University

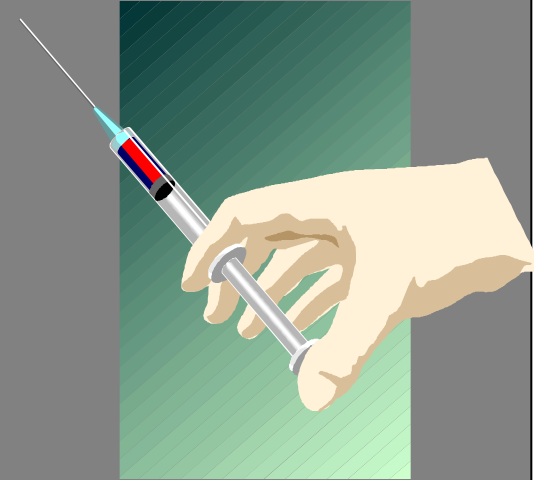
Biomonitoring



Unter Biomonitoring versteht man

- die Messung eines Arbeitsstoffes,
- seiner Metaboliten und/oder
- seiner Wirkung

direkt im exponierten Organismus



Belastungs-Monitoring
z.B.: Blei (Blut)

Effekt-Monitoring
z.B.: Hb-Addukte

Beanspruchungs-Monitoring
z.B.: d-Aminolaevulinsäure (Harn)

Welche PCB`s werden gemessen?

„niederchlorierte“ PCBs (3-5 Chloratome):

PCB 28

PCB 52

PCB 101

„höherchlorierte“ PCBs (> 6 Chloratome):

PCB 138

PCB 153

PCB 180

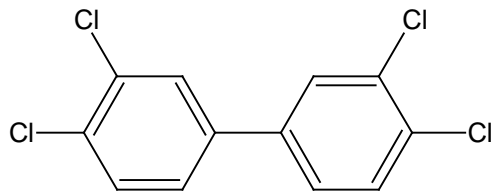
- nach Konvention werden (von 209 möglichen) diese 6 „Indikator-PCBs“ gemessen

Cave! Expositionen erfolgen immer mit den Gemischen, also nicht „nur“ diese 6 Kongenere

Was sind „koplanare“ PCBs?

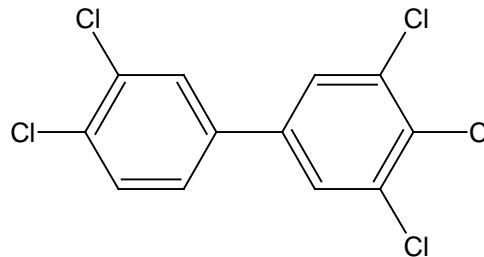
Strukturähnlichkeiten mit TCDD => „Toxizitäts-Äquivalenz-Faktoren“ (TEFs)

„non-ortho“-PCBs (n=4)



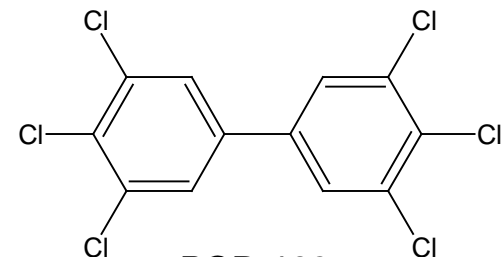
PCB 77

TEF: 0,0001



PCB 126

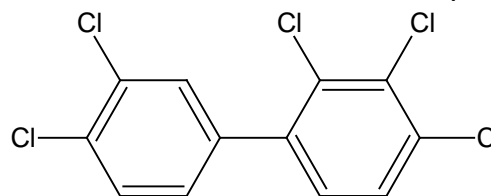
TEF: 0,1



PCB 169

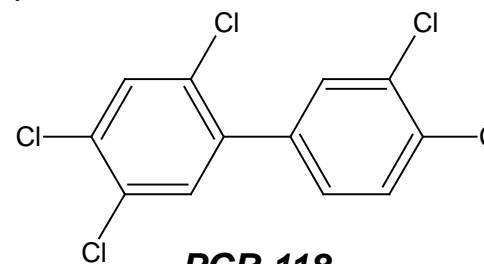
TEF: 0,03

„mono-ortho“-PCBs (n=8)



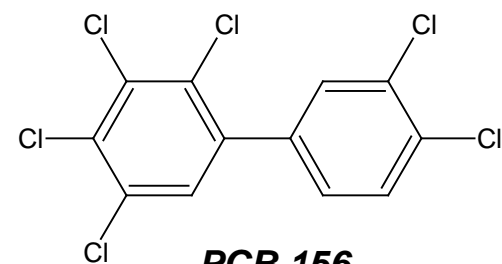
PCB 105

TEF: 0,00003



PCB 118

TEF: 0,00003



PCB 156

TEF: 0,00003

Werte zur Beurteilung der Belastung

Luft (DFG)

**Grenzwert am Arbeitsplatz (MAK) für Summe der
Indikator-PCB`s (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180)**

3000 ng/m³

Ergebnisse niedrig chlorierte PCBs

	PCB 28	PCB 52	PCB 101	Summe PCBs
Median	0,026	< 0,01	0,011	1,155
P 95	0,092	0,032	0,053	3,856
Maximum	0,383	0,05	0,099	9,955

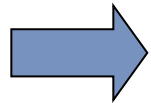
Werte in µg/l

Analytische Nachweisgrenze = 0,01 µg/l

Stand 16.06.15

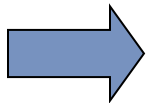
Ergebnisse Düsseldorf (N=428) „Niedrig chlorierte“ PCB`s

Biologischer Arbeitsstoffreferenzwert (BAR) der DFG (2012):



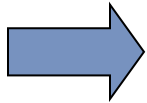
**Werte > 0,02 µg/L für PCB 28
sind als „auffällig“ zu betrachten**

62,6%
N=268



**Werte > 0,01 µg/L für PCB 52
sind als „auffällig“ zu betrachten**

14,3%
N=61



**Werte > 0,01 µg/L für PCB 101
sind als „auffällig“ zu betrachten**

30,8%
N=132

Humanbiomonitoringwerte des Umweltbundesamts (Säuglinge, Kleinkinder, Frauen in gebärfähigem Alter)

HBM I

29,4%

N=126

Bei Unterschreitung dieser Konzentration ist nach dem aktuellen Stand der Bewertung durch die Kommission nicht mit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung zu rechnen.

3,5 µg PCBgesamt/L Serum

HBM II

1,6%

N=28

Bei Überschreitung dieser Konzentration ist eine für die betroffenen Risikogruppen als relevant anzusehende gesundheitliche Beeinträchtigung möglich.

7 µg PCBgesamt/L Serum

Bundesgesundheitsbl 2012 · 55:1069–1070

Altersabhängige innere Belastung
(Referenzwert über alle Altersgruppen 0,15 µg/l)

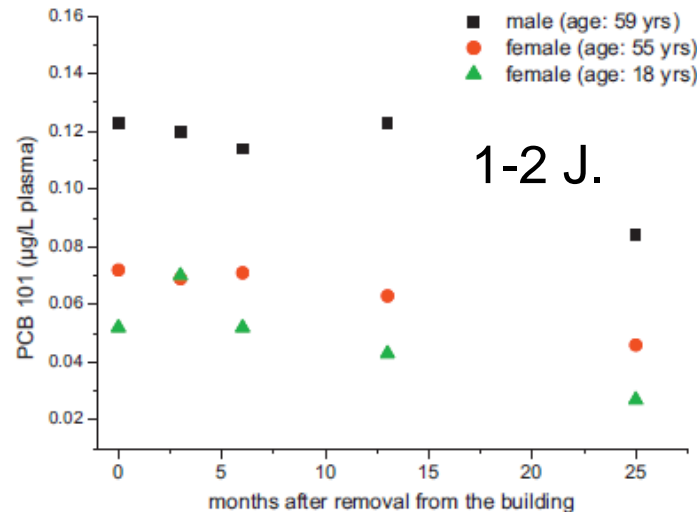
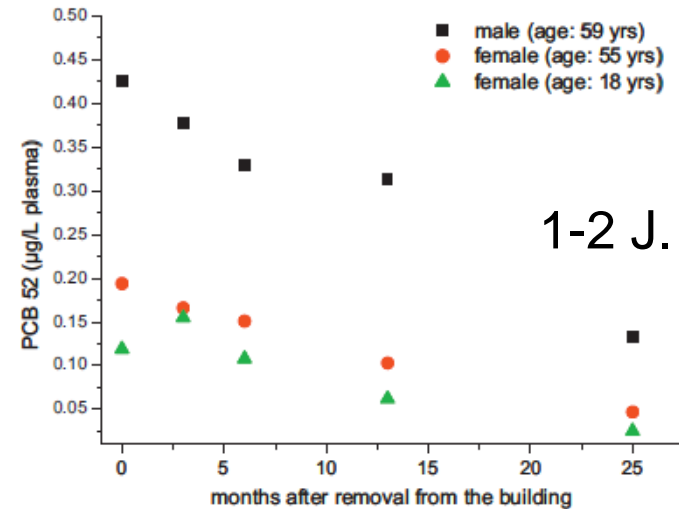
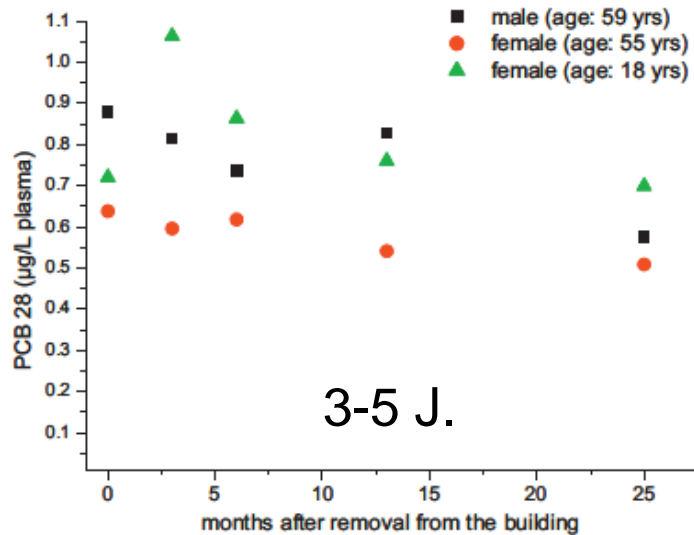
Median 0,04 µg/l

P 95 0,12 µg/l

Maximalwert 0,32 µg/l

N=6 > 0,15 µg/l (1,4%)

Halbwertszeiten bei Innenraumbelastung



Schettgen et al., 2012

Halbwertszeiten bei hoher Belastung

- Halbwertszeiten im Plasma differieren je nach Chlorierungsgrad/Kongener
- PCB 52: < 1 Jahr
- PCB 101: 1 - 2 Jahre
- PCB 28: 2 – 3 Jahre
- PCB 105: 3 – 4 Jahre
- PCB 118: 3 – 6 Jahre
- PCB 138: ~ 5 Jahre
- PCB 153: 5 – 10 Jahre
- PCB 180: 5 – 50 Jahre

Humanbiomonitoring – wann sinnvoll?

Schwangere

Beschäftigte mit schweren chronischen, das Immunsystem schwächende Erkrankungen oder unter Immunsuppression

Beschäftigte, die sich gesundheitlich gefährdet fühlen oder sehr ängstlich reagieren

Besondere Beratung von Frauen im gebärfähigen Alter im Hinblick auf Kinderwunsch

Ggfs. 2-3 Jahre nach Umzug in unbelastete Räume zum Nachweis der Effektivität der Intervention

**Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit!**



Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Kraus

Institut für Arbeitsmedizin u. Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen