

The MAK Collection for Occupational Health and Safety

Addendum zu Pentachlorphenol

Beurteilungswerte in biologischem Material

D. Walter¹, H. Drexler^{2,*}, A. Hartwig^{3,*}, MAK Commission^{4,*}

- ¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129, 35392 Gießen
 - ² Leitung der Arbeitsgruppe „Beurteilungswerte in biologischem Material“ der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Henkestraße 9–11, 91054 Erlangen
 - ³ Vorsitz der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut für Angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Adenauerring 20a, Geb. 50.41, 76131 Karlsruhe
 - ⁴ Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn
- * E-Mail: H. Drexler (hans.drexler@fau.de), A. Hartwig (andrea.hartwig@kit.edu), MAK Commission (arbeitsstoffkommission@dfg.de)

Keywords: Pentachlorphenol; PCP; 2,3,4,5,6-Pentachlorphenol; Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe; EKA

Citation Note: Walter D, Drexler H, Hartwig A, MAK Commission. Addendum zu Pentachlorphenol. Beurteilungswerte in biologischem Material. MAK Collect Occup Health Saf [Original-Ausgabe. Weinheim: Wiley-VCH; 2019 Oct;4(4):2349–2352]. Korrigierte Neuveröffentlichung ohne inhaltliche Bearbeitung. Düsseldorf: German Medical Science; 2025. https://doi.org/10.34865/bb8786d0024_w

Neuveröffentlichung (Online): 30 Apr 2025

Vormals erschienen bei Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; <https://doi.org/10.1002/3527600418.bb8786d0024>

Addendum abgeschlossen: 05 Jul 2018

Erstveröffentlichung (Online): 13 Nov 2019

Zur Vermeidung von Interessenkonflikten hat die Kommission *Regelungen und Maßnahmen* etabliert.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

Addendum to Pentachlorophenol

[Pentachlorophenol, Addendum]

BAT value documentation in German language

D. Walter¹, H. Drexler^{2,*}, A. Hartwig^{3,*}, MAK Commission^{4,*}

DOI: 10.1002/3527600418.bb8786d0024

Abstract

In 2018, the German Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area has re-evaluated the correlation (EKA) between inhalational exposure to pentachlorophenol and urinary pentachlorophenol excretion. The re-evaluation of the available literature led to the conclusion that the present data are limited and all available studies show limitations regarding to air exposure assessment and characterisation of possible dermal exposure of the workers. Thus, the EKA correlation was withdrawn.

Keywords

Pentachlorophenol; PCP; 2,3,4,5,6-Pentachlorophenol; Arbeitsstoff; biologischer Toleranzwert; BAT-Wert; biologischer Leitwert; Toxizität

Author Information

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Aulweg 129, 35392 Gießen

² Leiter der Arbeitsgruppe „Aufstellung von Grenzwerten in biologischem Material“, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Henkestr. 9–11, 91054 Erlangen

³ Vorsitzende der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut für angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Adenauerring 20a, Geb. 50.41, 76131 Karlsruhe

⁴ Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn

* Email: H. Drexler (hans.drexler@fau.de), A. Hartwig (andrea.hartwig@kit.edu), MAK Commission (arbeitsstoffkommission@dfg.de)

Addendum zu Pentachlorphenol

EKA (2018)	–
MAK-Wert	–
Hautresorption (1989)	H
Krebserzeugende Wirkung (1990)	Kategorie 2

11 Reevaluierung

In sieben Arbeitsplatzstudien (ACGIH 2014; Tabelle 1) wurde die PCP-Konzentration im Urin und im Blut von exponierten Arbeitnehmern untersucht. Bei drei Studien (Begley et al. 1977; Klemmer et al. 1980; Lindroos et al. 1987) fehlen jedoch genaue Angaben zur Luftkonzentration an den entsprechenden Arbeitsplätzen. In allen Studien wurden zur Bestimmung der PCP-Luftkonzentration stationäre Messungen an Stelle von individuellen (personengetragene Messanordnung) durchgeführt; ferner fehlen quantitative Angaben zur dermalen Exposition. Die stationär ermittelten PCP-Konzentrationen korrelieren in einer Vielzahl der Fälle nicht mit der inneren Belastung der untersuchten Arbeitnehmer. Ursächlich hierfür sind die fehlenden Daten zur dermalen Exposition der untersuchten Arbeitnehmer. Horstman et al. (1989) zeigten, dass 62 % des in Dieselöl gelösten PCP menschliche abdominale Haut *in vitro* durchdringen. Der Permeabilitätskoeffizient für menschliche Haut *in vivo* beträgt ~ 0,65 cm/h. Daraus ergibt sich im Falle einer dermalen Exposition ein signifikanter Anstieg der inneren Belastung (Blut, Serum/Plasma) für Pentachlorphenol (US EPA 1992).

Aufgrund der beschriebenen Limitationen der vorliegenden Studien und der insgesamt äußerst schwachen Datenlage

wird die EKA-Korrelation für Pentachlorphenol ausgesetzt.

Tab. 1 Biomonitoring von Pentachlorphenol – Zusammenfassung (ACGIH 2014)

Literatur	n	Pentachlorphenol					
		Luft [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Urin		Blut
		Mittelwert	Bereich	Mittelwert	Bereich	Mittelwert	Bereich
Wyllie et al. 1975	6	9,8	0,005–15,3	164 ppb	41–760 ppb	1372 ppb ^A	348–3963 ppb ^A
Arsenault 1976 (zitiert nach ACGIH 2014)	7	19	3–63	2,83 mg/L	0,12–9,68 mg/L		
	11	6	3–69	0,98 mg/L	0,13–2,58 mg/L		
	7	14	4–1000	1,24 mg/L	0,17–5,57 mg/L		
Begley et al. 1977	18			1,31 ppm	0,09–3,3 ppm	5,14 ppm	0,43–14,0 ppm
Klemmer et al. 1980	18 Urin/22 Blut			0,95 ppm	< 0,01–7,80 ppm	3,78 ppm ^A	0,15–17,4 ppm ^A
	23 Urin/24 Blut			0,27 ppm	< 0,01–2,40 ppm	1,72 ppm ^A	0,02–7,70 ppm ^A
Zober et al. 1981	18	17,5	2–50	0,1 mg/g Krea ^M	0,01–2,11 mg/g Krea	0,25 mg/L ^{A,M}	0,02–1,5 mg/L ^A
	23	2,4	0,3–8,0	0,046 mg/g Krea ^M	0,006–0,41 mg/g Krea	1,0 mg/L ^{A,M}	0,2–2,4 mg/L ^A
Lindroos et al. 1987	34	< 500		0,9 $\mu\text{mol/L}$	0,1–13,3 $\mu\text{mol/L}$		
Embree et al. 1984	3	5 ppb	± 8 ppb ^C	45 ppb ^C	± 15 ppb ^C	241 ppb ^B	± 232 ppb ^{B,C}

^A Plasmakonzentration

^B Serumkonzentration

^C Standardabweichung

^M Median

1 ppm ~ 1 mg/L; 1 ppb ~ 1 $\mu\text{g/L}$

12 Literatur

- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) (2014) Pentachlorophenol. In: Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, ACGIH, Cincinnati, OH
- Arsenault RD (1976) Pentachlorophenol and contained chlorinated dibenzodioxins in environment. *Proc Am Wood Pres Assoc* 20: 122–148
- Begley J, Reichert EL, Rashad MN, Klemmer HW, Siemsen AW (1977) Association between renal function tests and pentachlorophenol exposure. *Clin Toxicol* 11: 97–106
- Embree V, Enarson DA, Chan-Yeung M, Dybuncio A, Dennis R, Leach J (1984) Occupational exposure to chlorophenates: toxicology and respiratory effects. *J Toxicol Clin Toxicol* 22: 317–329
- Horstman SW, Rossner A, Kalman DA, Morgan MS (1989) Penetration of pentachlorophenol and tetrachlorophenol through human skin. *J Env Sci Health* 24: 229–242
- Klemmer H, Wang L, Sato MM, Reichert EL, Korsak RJ, Rashad MN (1980) Clinical findings in workers exposed to pentachlorophenol. *Arch Environ Contam Toxicol* 9: 715–725
- Lindroos L, Koskinen H, Mutanen P, Järvisalo J (1987) Urinary chlorophenols in sawmill workers. *Int Arch Occup Environ Health* 59: 463–467
- US EPA (US Environmental Protection Agency) (1992) Dermal Exposure Assessment: Principles and Applications. US EPA, Washington, DC, USA
- Wyllie J, Gabica J, Benson WW, Yoder J (1975) Exposure and contamination of the air and employees of a pentachlorophenol plant, Idaho, 1972. *Pestic Monit J* 9: 150–153
- Zober A, Schaller KH, Gofßler K, Krekeler HJ (1981) Pentachlorophenol und Leberfunktion: Eine Untersuchung an beruflich belasteten Kollektiven. *Int Arch Occup Environ Health* 48: 347–356

Autoren: D. Walter, H. Drexler (Leiter der Arbeitsgruppe „Aufstellung von Grenzwerten in biologischem Material“, Deutsche Forschungsgemeinschaft), A. Hartwig (Vorsitzende der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft), MAK Commission (Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Von der Arbeitsgruppe verabschiedet: 05.07.2018