

# Bestimmung von 3-Hydroxybenzo[a]pyren im Urin und Ableitung von Expositionsäquivalenten für krebserzeugende Arbeitsstoffe als mögliche Grundlagen für ein risikobezogenes Biomonitoring bei PAH-Exposition

A. Schäferhenrich<sup>1</sup>, W. Weistenhöfer<sup>1</sup>, S. Nübler<sup>1</sup>, K. Klotz<sup>1</sup>, G. Scherer<sup>2</sup>, T. Göen<sup>1</sup>, H. Drexler<sup>1</sup>, A. Hartwig<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

<sup>2</sup> ABF Analytisch-Biologisches Forschungs-labor GmbH, Planegg

<sup>3</sup> Institut für Angewandte Biowissenschaften, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

- Die kohärente Arbeitsweise der Arbeitsgruppen der MAK-Kommission hat sowohl eine Bewertungsgrundlage für Benzo[a]pyren-bezogene Biomonitoring-Ergebnisse als auch eine dafür benötigte sensitive Analysenmethode geschaffen.
- Der Parameter 3-Hydroxybenzo[a]pyren eignet sich aufgrund der Datenlage sowie aufgrund der sehr sensitiven und zuverlässigen Analysenmethode für ein risikobezogenes Biomonitoring von Benzo[a]pyren-Belastungen gemäß TRGS 910.

## Hintergrund

- Die **Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe** der DFG (**MAK-Kommission**) bewertet Gefahrstoffe und erarbeitet Analysenmethoden für die Prävention von Gesundheitsgefährdungen am Arbeitsplatz.
- Die Arbeitsgruppen **Beurteilungswerte in biologischem Material (AG BAT-Werte)** und **Analysen in biologischem Material (AG Biomonitoring)** schaffen die wissenschaftlich begründeten Voraussetzungen für die Durchführung und Bewertung des Biomonitorings.
- Bei einer Exposition gegen kanzerogene PAH-Gemische dient **Benzo[a]pyren (B[a]P)** als **Leitsubstanz**.
- Der B[a]P-Metabolit **3-Hydroxybenzo[a]pyren (3-OH-B[a]P)** wird in der Praxis erfolgreich für ein Biomonitoring eingesetzt.

### AG BAT-Werte

Auswertung wissenschaftlicher Studien zur Ausscheidung von 3-OH-B[a]P im Urin nach beruflicher B[a]P-Exposition; Aufstellung von Expositionsäquivalenten für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA) für 3-OH-B[a]P im Urin

### AG Biomonitoring

Erarbeitung, Validierung und unabhängige Prüfung einer Analysenmethode zur spezifischen und sensitiven Bestimmung von 3-OH-B[a]P in Urin mittels LC-MS/MS

### MAK- und BAT-Werte-Liste (jährlich aktualisiert)

**The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (online-Journal)**

Publikation der Grenzwerte und Einstufungen sowie der Begründungen und Methoden

MAK- und BAT-Werte-Liste



Begründung EKA-Korrelation



Biomonitoring-Methode



## Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA) für 3-OH-B[a]P in Urin

Luft	Urin
<b>B[a]P</b> [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>3-OH-B[a]P (nach Hydrolyse)</b> [ng/g Kreatinin]
0,07	0,7
0,35	2
0,7	3,5
1,0	5
1,5	7

Die EKA stellen anhand von 3-OH-B[a]P in Urin dar, welche innere Exposition bei ausschließlich inhalativer Stoffaufnahme zu erwarten ist.

## Zuverlässigkeitskriterien für die Bestimmung von 3-OH-B[a]P in Urin mittels LC-MS/MS (n = 5–6)

Analyt	Präzision in der Serie		Präzision von Tag zu Tag	
	Ermittelter Gehalt [pg/l]	Standard-abweichung s <sub>w</sub> [%]	Ermittelter Gehalt [pg/l]	Standard-abweichung s <sub>w</sub> [%]
3-OH-B[a]P	204	10,4	203	10,1
	593	4,3	531	13,7

Analyt	Richtigkeit	
	Dotierte Konzentration [pg/l]	Mittlere rel. Wiederfindung [%]
3-OH-B[a]P	200	102
	640	92,6

Analyt	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
	[pg/l]	[pg/l]
3-OH-B[a]P	16,7	50