

# Human-Biomonitoring: Beurteilungswerte für die Praxis

**Christine Schulz**

**Umweltbundesamt  
Toxikologie, gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung**

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

1

## Was ist HBM?



- Bestimmung von Stoffen oder deren Metaboliten in Körperflüssigkeiten und –geweben (Belastungsmonitoring)
- Bestimmung von biologischen Parametern, die durch chemische, physikalische oder biologische Faktoren beeinflusst sein können (Effektmonitoring)

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

2

## Wozu HBM?

Erfassung der tatsächlichen inneren  
(körperlichen) Schadstoffbelastung des  
Menschen (von Bevölkerungsgruppen oder  
einzelnen Personen)

Foto:

Menschen-  
massen

Foto:

spielende Kinder

Foto:

einzelne Person

Fotos: pixelio.de

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

3

## Vorteile / Nachteile des HBM (1)

**Erfassung der Gesamtbelastung** des  
menschlichen Organismus aus unter-  
schiedlichen Quellen (Nahrung, Trinkwasser,  
Luft, Boden, Bedarfsgegenstände u.v.a.m.)

Foto:

Teller mit  
Gemüse

Foto:

Industrie /  
qualmende  
Schornsteine

Foto:

Einrichtungs-  
gegenstände  
/Wohnraum

**Kein Rückschluss auf Belastungsquelle**

Fotos: pixelio.de

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

4

## Vorteile / Nachteile des HBM (2)

Integral über **alle Aufnahmepfade**:

inhalativ

oral

perkutan

Foto:

„Nase“

Foto:

„Mund“

Foto:

„Hände  
waschen“

**Keine Differenzierung** der über die  
verschiedenen Pfade aufgenommenen Stoffe

Fotos: pixelio.de

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

5

## Messwerte

120 ng 1-OH-Pyren / 1 Urin

33,5 µg Pb / 1 Blut

0,22 µg PCB 138 / 1 Blut

19,8 µg PFOS / 1 Plasma

1,5 µg 3-PBA / 1 Urin

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

6

## Beurteilungswerte (1)

### Arbeitsmedizin

- **Biologische Arbeitsstoff-Toleranzwerte (BAT-Werte)** bzw. **Biologische Leitwerte (BLW-Werte)**

gültig für: **gesunde Menschen im erwerbsfähigen Alter** bei einer Vollzeittätigkeit (8 Std. / tägl. und 40 Std. / Woche)

abgeleitet von: **DFG**

## Beurteilungswerte (2)

### Umweltmedizin

- **Referenzwerte**
- **Human-Biomonitoring-(HBM)-Werte**

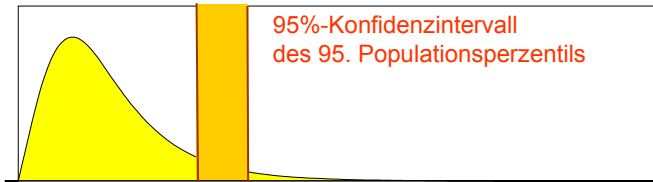
gültig für: **Allgemeinbevölkerung**

abgeleitet von: **HBM-Kommission  
des UBA**



## Referenzwerte - Definition

- rein statistisch abgeleitete Werte



Beispiel: 4,20 - 4,72 µg/l = Referenzwert: 4,5 µg Ni / l Urin ( 3 - 14 J.)

- dienen der Beschreibung der **Hintergrundbelastung** der Referenzpopulation zu einem bestimmten Zeitpunkt
- ermöglichen **keine gesundheitliche Bewertung**

## Bisher abgeleitete Referenzwerte (1)

### Metabolite von

- **DEHP:** 5oxo-MEHP und 5OH-MEHP im Urin
- **Organophosphaten:** DMP, DMTP, DEP im Urin
- **Pyrethroiden:** *cis*-Cl<sub>2</sub>CA, *trans*-Cl<sub>2</sub>CA und 3-PBA im Urin
- **PAK:** 1-Hydroxypyren im Urin

## Bisher abgeleitete Referenzwerte (2)

- **Organochlorverbindungen** im **Vollblut**:  
PCB,  $\beta$ -HCH, HCB, DDE und in **Frauenmilch**:  
PCB,  $\beta$ -HCH, HCB, Gesamt-DDT
- **Metalle**: Pb, Cd, Hg, Ni, U, Pt in Blut oder Urin und **Arsen**  
im Urin
- **Pentachlorphenol** im Serum und im Urin

## Referenzwerte für Cd im Urin

Analyt Medium	Personengruppen / Lebensalter	Bezugs- jahr	Referenz- wert
Cd im Morgen- Urin	nicht aktiv rauchende Kinder (3 - 14 J.)	1990/92 2003/2006	0,5 $\mu\text{g/l}$ <b>0,2 <math>\mu\text{g/l}^a</math></b>
	nicht aktiv rauchende Erwachsene (18 - 69 J.)	1990/92 1997/99	1,5 $\mu\text{g/l}$ <b>0,8 <math>\mu\text{g/l}^a</math></b>

**a: mit einer analytischen Unsicherheit von  $\pm 20\%$**

## HBM-Werte – Ableitung a)

**Toxikologisch / epidemiologisch** abgeleitet  
auf der Basis **einer relevanten bio-**  
**logischen Wirkung beim Menschen**, d. h.

ein Zusammenhang zw. der Konzentration  
eines Stoffes in Blut/Urin und einer  
biologischen Wirkung (adverser Effekt)

für die Stoffe: **Pb, Cd, Hg** und **PCP**

## HBM-Werte - Definition

Gesundheitliche Beeinträchtigung	Handlungsbedarf
möglich	umweltmedizinische Betreuung akuter Handlungsbedarf zur Reduktion der Belastung
<b>HBM-II-Wert</b>	
nicht ausreichend sicher ausgeschlossen	Kontrolle der Werte (Analytik, zeitlicher Verlauf) Suche nach spezifischen Belastungsquellen Verminderung der Belastung unter vertretbarem Aufwand
<b>HBM-I-Wert</b>	
nach derzeitiger Bewertung unbedenklich	kein Handlungsbedarf

## HBM-Werte – Cd im Urin

**Nachweis einer relevanten biologischen Wirkung beim Menschen**, d. h. Zusammenhang zw.

**Cd im Urin** – verschiedenen Indikatoren **nephrotoxischer Wirkungen** (tubuläre Proteinurie) aus verschiedenen Bevölkerungsstudien:

Analyt Medium	Personengruppe	HBM-I µg/g Krea.	HBM-II µg/g Krea.
Cd im Urin	Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene < 25 Jahre	1	3
	Erwachsene > 25 Jahre	2	5

## Human-Biomonitoring-Werte – Ableitung b)

**Toxikologisch** abgeleitet auf der Basis:

anerkannten Wertes für eine **tolerable Aufnahmemenge** (TDI), von der auf die Konzentration eines Stoffes in Blut/Urin „zurück“gerechnet wird (Voraussetzung: **toxikokinetische Basisdaten** beim Menschen)

**DEHP** Summe aus 5oxo-MEHP und 5OH-MEHP im Urin



## HBM-Werte - DEHP

Analyt Medium	Personen- gruppen	TDI für DEHP* (µg/kg KG/d)	HBM-I µg/l	HBM-II
Σ 5oxo- + 5OH- MEHP im Urin	Kinder 6 - 13 Jahre	50	500	/
	Frauen im gebär- fähigen Alter	20	300	/
	Männer ab 14 J. + restliche Allgemein- bevölkerung	50	750	/

\* basierend auf reproduktionstoxischen Effekten bei Ratten

## Gesundheitliche Beurteilungswerte für Blei im Blut (µg/l)

Zeit 

	1983	1987	1996/ 2002	2003	2006	2008
Frauen im gebärfähigen Alter (und Kinder)	300	70 - 140	100	100	BAT-Wert für Blei ausgesetzt kanzerogen im Tier- versuch	senken / aussetzen ?? keine Wirk- schwelle
Männer und Frauen > 45 J.	700	150 - 350	150	400		
Arbeitsmedizin	BAT- Wert			BAT- Wert		
Umweltmedizin		WaBoLu- Kat. II	HBM-I- Wert			HBM-Werte

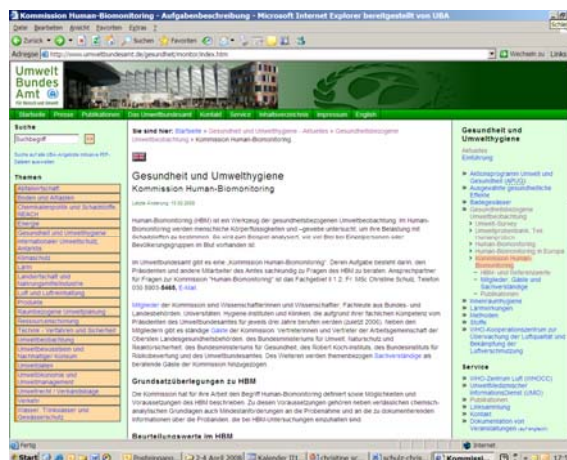
## Zusammenfassung

- **Referenzwerte** ermöglichen die Beurteilung, ob eine über das „normale“ Maß hinausgehende innere Belastung vorliegt
- **HBM-Werte** ermöglichen die Beurteilung, ob eine **gesundheitliche Beeinträchtigung** möglich ist
- Beide „Arten“ der Beurteilungswerte sind auf **Aktualität zu prüfen** und ggf. zu revidieren

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

19

<http://www.uba.de/gesundheits/monitor/index.htm>



The screenshot shows a web browser window displaying the UBA website. The main content area is titled "Gesundheit und Umwelthygiene" and "Kommission Human-Biomonitoring". It contains a news article dated 10.03.2008. The article discusses the role of the Commission for Human Biomonitoring (HBM) in assessing environmental exposure and health risks. It mentions that the Commission is composed of representatives from the President and other members of the Federal Government, as well as experts from various fields. The article also notes that the Commission has been established since 2006 and is currently reviewing its mandate. The website layout includes a search bar, a navigation menu, and a sidebar with additional links and services.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
[christine.schulz@uba.de](mailto:christine.schulz@uba.de)

Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 2. - 4. April 2008

20