

Konzept und Ergebnisse des Human-Biomonitoring

Christine Schulz, Marike Kolossa-Gehring

**Umweltbundesamt
Toxikologie, gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung**

Was ist Human-Biomonitoring - HBM?



- Bestimmung von Stoffen oder deren Metaboliten in Körperflüssigkeiten und –geweben (Belastungsmonitoring)
- Bestimmung von biologischen (β 2M) oder biochemischen (Addukte) Parametern, die durch chemische, physikalische oder biologische Faktoren beeinflusst sein können (Effektmonitoring)

Wozu HBM?

Erfassung der tatsächlichen inneren Schadstoffbelastung des Menschen:

- Bevölkerungsgruppen
- einzelnen Personen
- Risikogruppen

Vorteile / Nachteile des HBM (1)

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

kein direkter Rückschluss auf Belastungsquelle

Vorteile / Nachteile des HBM (2)

Integral über **alle Aufnahmepfade**:

inhalativ

oral

perkutan

keine Differenzierung der verschiedenen **Pfade**,
über die, die Stoffe aufgenommen wurden

Messwerte – innere Belastung

120 ng 1-OH-Pyren / l Urin

33,5 µg Pb / l Blut

0,22 µg PCB 138 / l Blut

19,8 µg PFOS / l Plasma

1,5 µg 3-PBA / l Urin

Beurteilungswerte (1)

Arbeitsmedizin

- **Biologische Arbeitsstoff-Toleranzwerte** (BAT-Werte)
- **Biologische Leitwerte** (BLW-Werte)
- **Biologischen Arbeitsstoff-Referenzwerte** (BAR-Werte)

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

abgeleitet von: **DFG** (Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Beurteilungswerte (2)

Umweltmedizin

- **Referenzwerte**
- **HBM-(Human-Biomonitoring)-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 **Grundbelastung** der **Referenzpopulation** zu einem bestimmten Zeitpunkt
- dienen der Beurteilung, ob eine Belastung **über** das „normale“ **Maß** hinaus vorliegt
- ermöglichen **keine gesundheitsbezogene Bewertung**

Referenzwerte für ausgewählte Metalle in Blut/Urin

Analyt und Probenmaterial	Personengruppe	Bezugsjahr	Referenzwert
Arsen im Morgenurin [2002, 2009]	Kinder (3 bis 14 Jahre) und Erwachsene (18 bis 69 Jahre) ohne Fischverzehr 48 Stunden vor der Probenahme	2003/06 1997/99	15,0 µg/l
Blei im Vollblut [1996, 2003, 2009]	Kinder (3 bis 14 Jahre) Frauen (18 bis 69 Jahre) Männer (18 bis 69 Jahre)	2003/06 1997/99 1997/99	35 µg/l 70 µg/l 90 µg/l
Cadmium im Morgenurin [1998, 2003 2009]	nicht aktiv rauchende Kinder (3 bis 14 Jahre) nicht aktiv rauchende Erwachsene (18 bis 69 Jahre)	2003/06 1997/99	0,2 µg/l 0,8 µg/l
Quecksilber im Morgenurin [1999, 2003, 2009]	Kinder (3 bis 14 Jahre) Erwachsene (18 bis 69 Jahre) jeweils ohne Amalgamfüllungen	2003/06 1997/99	0,4 µg/l 1,0 µg/l

Bisher abgeleitete Referenzwerte (1)

- **Metalle:** Pb, Cd, Hg, Ni, Tl, U, Pt im Urin / im Blut
sowie **Antimon** und **Arsen** im Urin
- **PCB, β -HCH, HCB, DDE** im Vollblut / in
Frauenmilch (Gesamt-DDT)
- **Chlorphenole** inkl. **PCP** im Serum / im Urin
- **PFT** im Serum: PFOS, PFOA
- **Bisphenol A** im Urin

Bisher abgeleitete Referenzwerte (2)

Metabolite von

- **Phthalate:** 5oxo-MEHP, 5OH-MEHP, ... im Urin
- **Organophosphaten:** DMP, DMTP, DEP im Urin
- **Pyrethroiden:** *cis*-Cl₂CA, *trans*-Cl₂CA, 3-PBA im Urin
- **PAK:** 1-Hydroxypyren, diverse Phenanthrene im Urin

HBM-Werte - Definition

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

HBM-Werte – Ableitung I

Toxikologisch / epidemiologisch abgeleitet
auf der Basis

Bevölkerungsstudien zu Wirkungszusammenhängen, d.h. ein Zusammenhang zw. der Konzentration eines Stoffes in Blut/Urin und einer biologischen Wirkung (adverser Effekt) beim Menschen‘

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

HBM-Werte – Ableitung II

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

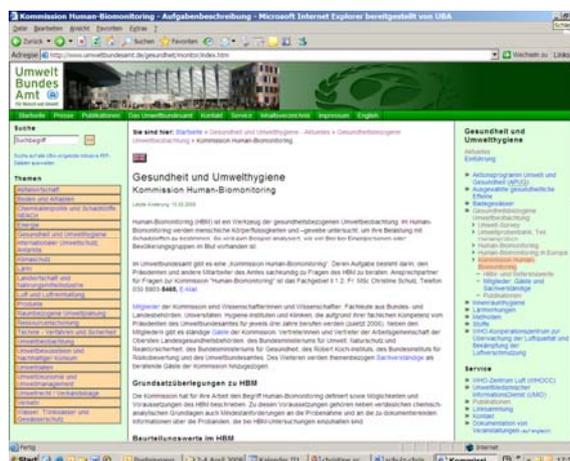
HBM-Werte - DEHP

Analyt Medium	Personen- gruppen	TDI für DEHP* (µg/kg KG/d)	HBM-I µg/l	HBM-II
Σ 5oxo- + 5OH- MEHP im Urin <small>[2007]</small>	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**

Zusammenfassung

- **HBM** gibt Auskunft über die **innere Belastung** des Menschen mit Schadstoffen.
- **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**.
- Bei nahezu **allen Kindern** lassen sich **Phthalat-metabolite** im Urin nachweisen. Kinder sind **höher** belastet als **Erwachsene**.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !