



## >> HBM BEI DER ÜBERBETRIEBLICHEN ARBEITSMEDIZINISCHEN BETREUUNG

---

Dr. Bernd Herber, Arbeits- und Gesundheitsschutz  
Leiter: Dr. Martin Kern

# Einleitung und Rechtsgrundlagen

## EINLEITUNG

---

Der Umgang mit Chemikalien/chemischen Zubereitungen bei der beruflichen Tätigkeit kann als ubiquitär angesehen werden. Außer in der Chemischen Industrie, werden solche Substanzen auch in anderen Gewerken verwendet. Beispiele reichen von Natronlauge bei der Herstellung von Laugengebäck bis zu flusssäurehaltigen Zubereitungen bei der Nachbearbeitung von Edelstahlschweißnähten in der Metallverarbeitung.

Gerade die (überbetriebliche) arbeits- bzw. betriebsärztliche Betreuung von kleineren Betrieben bezüglich der dort verwendeten Gefahrstoffe stellt für den bestellten Betriebsarzt oft eine besondere Herausforderung dar.

## RECHTSGRUNDLAGEN I

---

Die Bedeutung der chemischen Gefährdungen in der arbeitsmedizinischen Versorgung wird durch die ArbMedVV verdeutlicht:

Im Anhang dieser Verordnung werden eine Reihe von Substanzen bzw. Tätigkeiten mit Gefahrstoffen genannt, bei denen sich - je nach Luftkonzentration oder Arbeitsweise - Pflicht- oder Angebotsvorsorgen für den betroffenen Arbeitnehmer ergeben können.

## FRAGEN ÜBER FRAGEN

---

Während bestimmte diagnostische Verfahren im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Vorsorge (mit Zustimmung des Probanden) wohl ohne Zögern durchgeführt werden (z. B. Audiogramm bei der Vorsorge „Lärm“), stellt sich nicht selten die Frage, ob man Probanden einer „chemischen Vorsorge“ (z. B. „Methanol“) auch ein Humanbiomonitoring (HBM) anbieten sollte. Wenn ja

- Wer wäre der Kostenträger dieser Untersuchung?
- Müsste der Auftraggeber der Kostenübernahme zunächst zustimmen?
- Könnte der Unternehmer eine solche diagnostische Maßnahme (z. B. als zu teuer) ablehnen?

## RECHTSGRUNDLAGEN II

---

Nach § 6 Abs. 2 der ArbMedVV ist „Biomonitoring ... Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge, soweit dafür arbeitsmedizinisch anerkannte Analyseverfahren und geeignete Werte zur Beurteilung zur Verfügung stehen. ...“

### Achtung:

Der Gesetzgeber weißt der diagnostischen Maßnahme des HBM eine außerordentlichen Stellenwert zu:

Es ist die **EINZIGE** Diagnostik [neben der (Arbeits)anamnese], die bereits auf der Ebene der Verordnung **explizit** als fester Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge **ausdrücklich** genannt wurde!!!

## RECHTSGRUNDLAGEN III

---

Weiterhin werden in der AMR Nr. 6.2 („Biomonitoring“) Anlässe zur Durchführung eines Humanbiomonitorings beschrieben (AMR Nr. 6.2; Abschnitt 3.4).

Von besonderer Wichtigkeit hierbei ist die Feststellung, dass bei bestimmten Tätigkeiten „eine Beurteilung der Gefährdung und der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen allein auf der Grundlage der Luftmessungen in der Regel nicht ausreichend [ist]“ [AMR 6.2; Abschnitt 3.4 (3)].

Auch im Rahmen von Wunschvorsorgen ist nach der „AME Wunschvorsorge“ an ein HBM zu denken.

# Hinweise zum praktischen Vorgehen



## UNTERSCHIEDLICHE SZENARIEN

---

Mein Vorschlag:

- Orientierung an der TRGS 903. Hier werden schon eine größere Anzahl an kritischen Gefahrstoffen abgehandelt.
- Besondere Aufmerksamkeit bzgl. CM(R)-Stoffen. Für Kanzerogene bietet sich die TRGS 910 (Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen) als Quelle an. Hier sind die Äquivalenzwerte zu den Toleranz- und Akzeptanzkonzentration angegeben.
- Kritische Betrachtung besonderer Gewerke/Tätigkeiten wie Entsorgungs- oder Abrissarbeiten bzw. Projektarbeit.
- Betrachtung von Unfallereignissen.

## INFORMATIONSQUELLEN ZUM HBM

---

Informationen zum HBM können beispielsweise aus der jeweils aktuellen „Gefahrstoffliste“ der DGUV entnommen werden. Weitere Informationsquellen sind der TRGS 903 [„Biologische Grenzwerte (BGW)“] oder die AMR 6.2 „Biomonitoring“. Hier finden sich Hinweise zur:

- Festlegung einer passgenauen Organisation der Probengewinnung:
  - Untersuchungsmatrix (meist Vollblut, Erythrozyten, Plasma, Serum, Urin)
  - Korrekter Probenentnahmezeitpunkt:
    - a. keine Beschränkung
    - b. Expositionsende, bzw. Schichtende
    - c. bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten
    - d. vor nachfolgender Schicht
    - e. nach Expositionsende: n Stunden
    - f. nach mindestens 3 Monaten Exposition
    - g. unmittelbar nach Exposition
    - h. vor der letzten Schicht einer Arbeitswoche

## ALLGEMEINES VORGEHEN BEIM HBM

---

Zusammen mit dem Betriebsarzt und dem Labor müssen weitere Prozessbedingungen abgeklärt werden:

- Erstellung einer „Schadstoffanamnese“ zur Bestimmung und Bewertung von Confoundern (z. B. Lebens- und Ernährungsgewohnheiten, Freizeitaktivitäten). Diese sind erforderlich, um Ergebnisse des HBM's korrekt interpretieren zu können.

Beispielsweise kann die Konzentration für Phenylmercaptursäure im Urin (Metabolit des Benzols) bei der privaten Nutzung von benzinbetriebenen Gartengeräten erhöht sein, gleiches gilt für die Urinkonzentration von 1-Hydroxypyren (Marker für PAK's) bei Rauchern.

Wir verwenden eine [Liste](#) mit Anamnesefragen im Rahmen von Vorsorgen und Ereignissen um die Befragung zu vereinfachen.

## SCHADSTOFFANAMNESE-FRAGEN (AUSZUG) I

---

### **Allgemeiner Bereich**

- Verwendete PSA
- Sanierungseinsätze der letzten 3 Monat

### **Persönlicher Bereich (z. B. Lebens- und Ernährungsgewohnheiten)**

- Rauchgewohnheiten,
- Ernährungsgewohnheiten (insbesondere Seefisch und Meeresfrüchte)
- Ernährung mit Grillfleisch
- Konsum von Kohlgemüse
- Anzahl der Amalgamfüllungen
- Sanierungen der Amalgamfüllungen innerhalb der letzten 2 Wochen
- Zahnersatz aus Edelmetall
- Edelmetallimplantate
- Chemotherapie mit Platinverbindungen in der Vorgeschichte
- Wohnen mit offenem Kamin

## SCHADSTOFFANAMNESE-FRAGEN (AUSZUG) II

---

### **Persönlicher Bereich (z. B. Hobbys):**

- Handwerksarbeiten an Motoren
- Sonstige Arbeiten mit Benzin (kein Diesel!)
- Anstricharbeiten mit bleihaltigen Grundierungen
- Entfernen von alten Anstrichen
- Alte Bleirohre als Wasserleitungen in Gebäuden
- Durchgeführte Beizarbeiten an Edelstahl
- Durchgeführte Schweißarbeiten mit Edelstahl
- Durchgeführte Schleifarbeiten an Edelstahlteilen
- Arbeiten mit imprägnierten Hölzern
- Verwendung von Lederhandschuhen mit erhöhtem Chromgehalt
- Arbeiten mit Epoxidharzen (2-Komponentenklebern)
- Arbeiten mit Polyurethanschäumen (z. B. Montageschaum)

## ALLGEMEINES VORGEHEN BEIM HBM

---

Zusammen mit dem Betriebsarzt und dem Labor müssen weitere Prozessbedingungen abgeklärt werden:

- Erstellung einer „Schadstoffanamnese“ zur Bestimmung und Bewertung von Confoundern (z. B. Lebens- und Ernährungsgewohnheiten, Freizeitaktivitäten). Diese sind erforderlich, um Ergebnisse des HBM's korrekt interpretieren zu können.
- Erforderliche Probenmenge (z. B. Vollblut 2,0 – 80,0 ml je nach Analyt)
- Probengefäß (z. B. Kunststoffbecher, Headspace-Glasgefäß, EDTA-Röhrchen ...)
- Erforderliche Aufarbeitung
- Lagerbedingungen (gekühlt, tiefgefroren)
- Möglicher Lagerzeitraum unter entsprechenden Bedingungen
- Transportbedingungen (aufgetaut, gekühlt, tiefgefroren)

## HBM IN DER ROUTINEVORSORGE – LANGE HWZ

Es ergibt sich somit bei Substanzen mit langer HWZ, dass meist keine Beschränkung des Probenahme-Zeitpunktes (wenn von längerer Abwesenheit vom Arbeitsplatz abgesehen wird) vorliegen werden. Das HBM kann bei einer geplanten Routinevorstellung angeboten werden:

Arbeitsstoff	CAS-Nummer	Parameter	BGW	Untersuchungs-material	Probe-nahme-zeitpunkt
Blei	7439-92-1	Blei	400 µg/l 300 µg/l (Frauen <45 J.)	B	a

### Untersuchungsmaterial:

- B Vollblut
- B<sub>E</sub> Erythrozytenfraktion des Vollblutes
- P/S Plasma/Serum
- U Urin

### Probenahmezeitpunkt:

- a) keine Beschränkung

## HBM IN DER ROUTINEVORSORGE – KURZE HWZ I

Wie wäre das Vorgehen beim Entfetten von Metallwerkstücken mit Toluol? Im aktuellen IFA Report 2019 wird als HBM-Matrix entweder der Nachweis von Toluol im Blut unmittelbar nach Expositionsende oder des Metaboliten o-Kresol im Urin zum Schicht- oder Expositionsende empfohlen:

Arbeitsstoff	Parameter	BGW	Untersuchungs-material	Probennahmezeitpunkt
* Toluol [108-88-3]	Toluol	600 µg/l	B	g
	o-Kresol (nach Hydrolyse)	75 µg/l	U	b
		1,5 mg/l	U	c, b

### Untersuchungsmaterial:

- B Vollblut
- U Urin

### Probennahmezeitpunkt:

- b) Expositionsende bzw. Schichtende
- c) bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten
- g) unmittelbar nach Exposition



## HBM IN DER ROUTINEVORSORGE – KURZE HWZ

---

Idealer Weise sollte eine wenig invasive Probennahme erfolgen (d. h. wenn immer möglich ist Urin als Matrix zu empfehlen). Weiterhin ist bei der Verwendung von Urin als Matrix ggf. auch ein „Do it yourself-Verfahren“ im Betrieb möglich, wobei die Abholung der Proben organisiert sein muss.

Bei kurzer HWZ macht es hingegen **KEINEN SINN** die Probe zu Beginn einer Arbeitsschicht zu gewinnen, das HBM sollte also am Schichtende angeboten werden. Weiterhin muss der Proband vor dem HBM auch mit der fraglichen Chemikalie umgegangen sein.

Hieraus folgt, dass ein HBM kann terminlich von den übrigen Teilen einer Vorsorge (körperliche Untersuchung, weitere techn. Untersuchungen) getrennt werden kann.

## KURZE HWZ – ALTERNATIVE MÖGLICHKEITEN

---

Sind – bei kurzer HWZ – Blutabnahmen erforderlich kann das o. a. Verfahren selbstverständlich nicht angewandt werden. In diesem Fall oder auch beim „chargenweise“ Umgang mit Gefahrstoffen kann ein HBM zusammen mit einer Luftmessung (z. B. im Rahmen der Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung) angeboten werden. In diesem Setting liegen dann zu einem definierten Gewerk (z. B. Übernahme von Methanol in einen Tank) vor:

- Luftkonzentration = äußere Belastung
- Verwendete Schutzmaßnahmen/PSA (Absaugung, Atemschutz, Handschuhe, Schutzanzug) = Schutzmaßnahmen
- HBM = innere Belastung

D. h. es steht Ihnen eine Qualitätskontrolle der Gefährdungsbeurteilung und des Arbeitsschutzkonzeptes (ASK) zur Verfügung.

# HBM bei Unfallereignissen

## HBM BEI UNFALLEREIGNISSEN UND CM(R)-STOFFE I

---

Kommt es im Rahmen eines Unfallereignis zu einer Kontamination eines Mitarbeiters, kann dieser im Rahmen einer „Wunschvorsorge“ auch ein HBM durchführen lassen.

Besondere Bedeutung hat dies beim Umgang mit CM(R)-Stoffen (Kategorien 1A und 1B): Nach der TRGS 410 sind alle Mitarbeiter, die mit diesen Substanzen Tätigkeiten ausführen in das „Expositionsverzeichnis“ aufzunehmen.

Bei **Unfallereignissen** [definiert nach TRGS 410 als: „nicht geplante, einmalige und kurze Exposition, (die) nicht in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt (ist)“], sollte ein HBM angeboten und das Ergebnis in das Expositionskataster mit aufgenommen werden, was – für alle Beteiligten - eine verbesserte Rechtssicherheit schaffen kann.

## HBM BEI UNFALLEREIGNISSEN UND CM(R)-STOFFE II

---

Gerade ein HBM bei Unfallereignissen benötigen im Vorfeld eine gute Planung/Vorbereitung zwischen Betrieb, überbetrieblicher arbeitsmedizinischer Betreuung und beauftragtem Labor:

Mögliche Probengewinnungsstrategien sind:

- Vorstellung beim beauftragten Betriebsarzt im Verlauf bei langer HWZ (z. B. Dioxine, Furane, PCB, Pb ...) mit Blutentnahme.
- Vorbereitetes „Do it yourself-HBM“ bei kurzer HWZ (z. B. Benzol, o-Anisidin, As ...) mit Urinabgabe im Betrieb.
- Organisation eines medizinischen Dienstleisters vor Ort bei kurzer HWZ und erforderlicher Blutentnahme (z. B. Trichlormethan) mit Vorhaltung der entsprechenden Probengefäße.

# HBM vor Arbeitsbeginn?

## HBM ZUR „NULLWERTBESTIMMUNG“

---

Werden für kritische Tätigkeiten Dienstleistern oder Fremdfirmen beauftragt kann es im Einzelfall sinnvoll sein, ein HBM zur „Nullwertbestimmung“ anzubieten.

Dies kann – wie z. B. im Rahmen von Sanierungs- oder Entsorgungsarbeiten  
- Substanzen mit langer HWZ betreffen:

Durch ein HBM vor **UND** nach Abschluss der Arbeiten wird einerseits ausgeschlossen, dass eingesetzte Personen diesen Schadstoff schon „mitbringen“. Zum zweiten wird die Qualität des ASK und der persönlichen Arbeitshygiene durch die Abschlussmessung nachgewiesen.

## IHR KONTAKT

---



**Dr. Bernd Herber**

**Diplom Chemiker, Facharzt für Arbeitsmedizin, Notfallmanager**

Infraseriv GmbH & Co. Höchst KG · Industriepark Höchst  
Gebäude C 299 – Zimmer 311  
65926 Frankfurt am Main  
T +49 69 305-18079 - F +49 69 305-16414  
bernd.herber@infraseriv.com · www.infraseriv.com · www.industriepark-hoechst.com