

Empfehlung zur Vorgehensweise bei der Implementierung eines Human-Biomonitoring-Systems für Einsatzkräfte

Kurztitel: Human-Biomonitoring

Erstellt von: Referat 9



Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältig von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der/die Verwender*in muss die Anwendbarkeit auf seinen/ihren Fall und die Aktualität der ihm/ihr vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Anmerkung: Eine Schreibweise, die allen Geschlechtern gleichermaßen gerecht wird, ist wünschenswert. Im vorliegenden Dokument wird darauf verzichtet, bei Personenbezeichnungen sowohl die weibliche als auch die männliche und diverse Form zu nennen. So gilt für das gesamte Dokument, dass die maskuline Form, wenn nicht ausdrücklich anders benannt, alle Geschlechter einschließt.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Definition „Human-Biomonitoring“	4
3	Vorbereitung Human-Biomonitoring	4
3.1	Zu beteiligende Stellen	5
3.2	Ausrüstungsgegenstände und Tools	5
3.3	Durchführung Human-Biomonitoring	7
4	Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten	9
5	Anhang	10
5.1	Vorlage Aufkleber Probenflaschen	10
5.2	Positiv/Negativ Stoffliste (Beispiele, nicht abschließend)	11
5.3	Vorlage Fragebogen	12

1 Allgemeines

Die FwDV 500 empfiehlt die Durchführung eines geeigneten Human-Biomonitorings (HBM) für Einsatzkräfte, wenn es aufgrund einer möglichen Exposition zur Aufnahme von Gefahrstoffen in den Körper kommen kann. Dies kann auch nach einer Rauchgasexposition oder großflächiger Ruß-Kontamination an ungeschützter Haut bzw. teilbedeckten Stellen sinnvoll sein.

Das vorliegende Merkblatt gibt eine Empfehlung zur Vorgehensweise bei der Implementierung eines Human-Biomonitoring-Systems für Einsatzkräfte und soll darüber hinaus als Entscheidungshilfe für die Bewertung dienen, ob ein HBM im konkreten Einsatzfall sinnvoll ist.

Ziele des HBM für Einsatzkräfte sind (1) der Nachweis einer möglichen Exposition, (2) die retrospektive Bewertung und ggf. Optimierung des Arbeitsschutzes im Einsatz sowie (3) die Dokumentation möglicher Expositionen. Durch die Auswertung von Einsatzsituationen, in denen eine Gefahrstoffbelastung stattgefunden hat, können Schwachstellen im Arbeitsschutz oder in den einsatztaktischen Maßnahmen identifiziert und nachgelagert Anpassungen entwickelt werden.

Im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen für Einsatzkräfte kann Biomonitoring eine sinnvolle Ergänzung sein, um u.a. die individuelle Vorbelastung (Nullrate) zu bestimmen. Bei einsatzbezogenen möglichen Expositionen sollten die Einsatzleiter oder der Leiter der Feuerwehr zeitnah eine Entscheidung zur Durchführung eines HBM treffen.

Darüber hinaus kann die Anwendung des HBM auch für weitere betroffene Personengruppen wie z.B. Anwohner, Patienten oder andere Hilfskräfte sinnvoll sein.

2 Definition „Human-Biomonitoring“

„Human-Biomonitoring ist eine regelmäßig oder einsatzbezogen stattfindende arbeitsmedizinische Untersuchung von humanbiologischen Materialien, wie z. B. Blut oder Urin, auf Gefahrstoffe oder deren Abbauprodukte“ (FwDV 500, Januar 2022).

3 Vorbereitung Human-Biomonitoring

Zur Durchführung eines effektiven HBM ist es notwendig, im Vorfeld ein auf die jeweilige Organisation zugeschnittenes System zu implementieren und dieses in regelmäßigen Abständen zu unterweisen bzw. zu trainieren.

3.1 Zu beteiligende Stellen

Die Erstellung eines eigenen HBM-Systems sollte interdisziplinär erfolgen. Folgende Stellen sollten im Vorfeld beteiligt werden:

- Einsatzplanung der Feuerwehr
- Ärztliche Leitung Rettungsdienst
- betreuender Arbeitsmediziner
- Labor für HBM-Analysen

Die frühzeitige Einbindung eines medizinischen oder toxikologischen Fachberaters mit Expertise im Bereich Human-Biomonitoring ist sinnvoll. Für die Kontaktaufnahme mit entsprechenden Stellen kann das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem (TUIS) des Verbandes der chemischen Industrie (VCI) genutzt werden (s. Kap. 5).

Mit einem geeigneten Labor sollten im Vorfeld folgende Themen abgestimmt werden:

- Verfügbarkeit
- Kommunikation im Bedarfsfall
- Logistik und Probenaufbereitung
- Indikation einer Probennahme
- Einsatzgrenzen HBM (Positiv-/Negativ-Stoffliste erstellen)
- Befundübermittlung
- kaufmännisches Procedere

Wichtig zu wissen:



Je besser die Vorbereitung in der kalten Einsatzlage ist, desto einfacher und störungsfreier ist die Durchführung von HBM in oder nach relevanten Einsatzsituationen.

3.2 Ausrüstungsgegenstände und Tools

Da Gefahrstoffe nicht selten mit kurzen Halbwertszeiten von wenigen Stunden abgebaut bzw. mit dem Urin ausgeschieden werden, ist sicherzustellen, dass eine Probenentnahme zeitnah nach Beendigung eines Einsatzes (bzw. Expositionsende) erfolgen kann. In den meisten Fällen soll eine Probenentnahme zeitnah zum Einsatz und möglichst zwischen einer und sechs Stunden nach Ende einer Gefahrstoffbelastung erfolgen. Auch spätere Probenentnahmezeitpunkte sind grundsätzlich möglich, jedoch nimmt die Aussagekraft der Untersuchungen ab. Dies trifft sowohl auf Urinproben (die in Urinbechern selbst gesammelt

werden können) als auch auf Blutproben zu (die von medizinisch geschultem Personal entnommen werden müssen).

Urinproben können meist etwa einen Tag bei Raumtemperatur, mehrere Tage im Kühlschrank (~ 4 °C) und zeitlich praktisch unbegrenzt in gefrorenem Zustand (~ -18 °C) bis zur Analyse gelagert werden. Die Kühlung ist vor allem erforderlich, um mikrobielles Wachstum zu verhindern. Mit Antikoagulans (z.B. EDTA) versehene Blutproben können in der Regel etwa einen Tag bei Raumtemperatur oder mehrere Tage gekühlt (~ 4 °C) aufbewahrt werden (→ arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung). Die korrekte Lagerung von biologischen Proben (Blut oder Urin) ist aber substanzabhängig und soll daher grundsätzlich mit einem Fachberater oder dem aufnehmenden Labor abgestimmt werden. Grundsätzlich gilt, dass die meisten Gefahrstoffe über Urinproben nachgewiesen werden können. Blutproben bleiben die seltene Ausnahme und müssen von medizinischem Fachpersonal durchgeführt werden. Bei der Lagerung oder dem Transport gilt, lieber ungekühlt lagern als gar keine Probe zu nehmen.

Für die Umsetzung sind verschiedene Ausrüstungsgegenstände und Tools erforderlich und sollten vorgehalten oder kurzfristig beschaffbar sein:

- Ablaufdiagramm (Prozess der Verantwortlichkeiten und Probenentnahme für Biomonitoring).
- Probenentnahmegefäße für Urin (z.B. medizinische Urinbecher oder Weithalsflaschen).
- In einigen Fällen sind besondere Vorkehrungen zur Sicherstellung der Kontaminationsfreiheit der Probenentnahmegefäße zu treffen. Hierbei kann das HBM-Labor beratend zur Seite stehen.
- Kühlschränke zur Aufbewahrung der Probenentnahmegefäße nach der Probenabgabe.
- Aufkleber für die Proben mit der Möglichkeit zur persönlichen Beschriftung z.B. Identifikation, Probenentnahmedatum und -uhrzeit, ggf. Gefahrstoff (s. Anhang 6.1).
- Checklisten mit Stoffen, bei denen ein Biomonitoring möglich bzw. nicht möglich ist. Beratung durch HBM-Labor (s. Anhang 6.2).
- Fragebogen für jede Einsatzkraft mit Informationen zum Einsatz. Individuelle Angaben: z.B. Gefahrstoff, Dauer des Einsatzes, wiederholter Einsatz, Abstand zum Gefahrstoff/Unfallort, persönliche Schutzausrüstung, Beobachtungen (s. Anhang 6.3).

Wichtig zu wissen:



Die meisten über HBM nachweisbaren Gefahrstoffe können über den Urin bestimmt werden. Eine Probenabgabe zwischen 1 bis 6 Stunden nach Exposition und anschließender Kühlung verschafft Zeit für den weiteren Ablauf.

3.3 Durchführung Human-Biomonitoring

Grundsätzlich ist ein sinnvolles Human-Biomonitoring möglich, wenn anerkannte Analyseverfahren und Werte zur Beurteilung, insbesondere toxikologisch-arbeitsmedizinisch abgeleitete Werte, vorliegen. Die Untersuchungsmöglichkeiten für Gefahrstoffe mittels HBM hängen maßgeblich von den technischen Möglichkeiten des Untersuchungslabors ab und sollten im Vorfeld abgestimmt werden. Bei der Auswahl eines geeigneten Labors kann das TUIS des VCI zur Unterstützung herangezogen werden.

Im Anhang 6.2 befindet sich eine Auflistung von Stoffgruppen und Stoffen, die grundsätzlich über HBM nachweisbar sind und Beispiele von Stoffen, die grundsätzlich nicht nachweisbar sind.

Wichtig zu wissen:

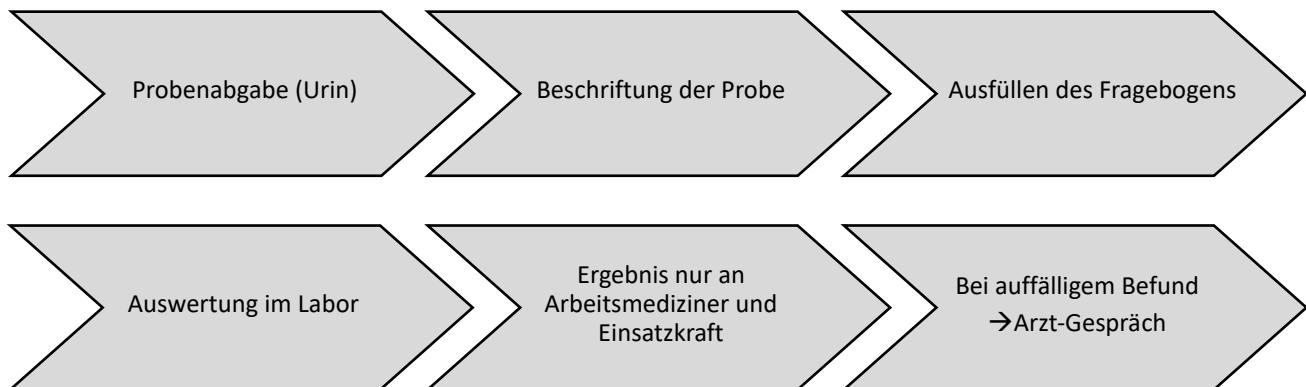


Die Abgabe einer Probe und Erhebung von persönlichen Daten erfolgt stets auf freiwilliger Basis. Persönliche Ergebnisse erhalten ausschließlich die betroffene Person und der zuständige Arzt/Arbeitsmediziner.

Für die praktische Durchführung des Human-Biomonitorings hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

- a) Die betroffenen Einsatzkräfte oder Personen sind vorab darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse des Biomonitoring durch den zuständigen Arbeitsmediziner ausschließlich an sie selbst übermittelt werden.
- b) Die Abgabe der Urinprobe durch die Einsatzkraft sollte an der Feuerwache oder in einem anderen geeigneten Raum unter Berücksichtigung von Hygienestandards erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Proben nicht verunreinigt werden. Eine ausreichende Handhygiene vor und nach Probenabgabe ist obligatorisch. Für weibliche Einsatzkräfte ist eine Einwegtrichterhilfe vorzuhalten.
- c) Die Beschriftung der Probe erfolgt durch die Einsatzkraft selbst. In der Praxis haben sich dafür vorkonfigurierte Aufkleber (s. Anhang 6.1) bewährt.
- d) Zur besseren medizinischen Beurteilung sollte eine Anamnese in Form eines Fragebogens (s. Anhang 6.3) vorab durch die Einsatzkraft ausgefüllt werden. Die Angaben sind freiwillig und nur für den vorab ausgewählten Arbeitsmediziner bestimmt. Die Datenübermittlung muss vorab mit den beteiligten Stellen abgestimmt werden.
- e) Anschließend sollten die Proben zu einem geeigneten HBM-Labor transportiert werden. Die Logistik und die Form der Datenerfassung und Weiterleitung sollte vorab mit den beteiligten Stellen abgestimmt werden. Insbesondere bei einer größeren Anzahl von Proben helfen eine gründliche Vorplanung und Prozessbeschreibung bei der praktischen Durchführung.

- f) Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt durch den zuständigen Arbeitsmediziner. Bei einem auffälligen Befund soll ein freiwilliges Arztgespräch für jede Einsatzkraft angeboten werden.
- g) Zu Auswertungszwecken kann die Abfrage der Ergebnisse von Einsatzkräften sinnvoll sein. Dies darf nur auf freiwilliger Basis geschehen und sollte vorab mit den zuständigen Gremien zur Interessenvertretung der Beschäftigten (z.B. Betriebs-/Personalrat) und Datenschützern abgestimmt werden.



4 Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten

- Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 - Einheiten im ABC - Einsatz (Januar 2022)
- Sicherheitshinweise AGBF NRW Biomonitoring für Einsatzkräfte
- Human-Biomonitoring über das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem (TUIS) des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) [Gezieltes Human-Biomonitoring | VCI](#)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
„Diese Verordnung regelt den Einsatz des Biomonitorings im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge als Aufgabe der Betriebsärzte und -ärztinnen“
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
„Die Gefahrstoffverordnung definiert den Begriff des biologischen Grenzwertes und regelt seine Anwendung im Rahmen des Arbeitsschutzes Gefahrstoffexponierter. Die biologischen Grenzwerte gemäß Gefahrstoffverordnung spielen eine zentrale Rolle bei der Bewertung von Messergebnissen, die im Rahmen des arbeitsmedizinischen Biomonitorings gewonnen werden.“
- Arbeitsmedizinische Regel (AMR) 6.2 "Biomonitoring"
„Diese Regel gibt vor allem Ärztinnen und Ärzten praktische Hinweise zur fachgerechten Durchführung eines Biomonitorings. Es wird konstatiert, dass die Ärzte hier im Auftrag des Arbeitgebers handeln und dieser die organisatorische Verantwortung sowie die Kosten des Biomonitorings trägt.“
- TRGS 903 "Biologische Grenzwerte (BGW)"
„Diese TRGS enthält die aktuelle Liste der Biologischen Grenzwerte gemäß Gefahrstoffverordnung.“
- TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“
- [BAuA - Biomonitoring - Rechtstexte und Regelungen zum arbeitsmedizinischen Biomonitoring - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)
- [BAuA - Biomonitoring - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)
- [CURRENTA: Biomonitoring](#)

5 Anhang

5.1 Vorlage Aufkleber Probenflaschen

Die Aufkleber sind 5,5 cm hoch und 10 cm breit.
 Sie werden mit einem Folienstift beschrieben. Sie werden ‚über Eck‘ auf die Probenflaschen geklebt

Beispiel


Feuerwehr Behörde	Datum _____ Uhrzeit _____ Heimstandort _____ Name _____ Vorname _____ Personal-Nr. _____ Anschrift (privat) _____ Telefon (freiwillig) _____	Laufende Nummer (ab 5 Proben). Die Nummer wird in der Sammelkarte von einer Führungskraft vergeben. Sie ist ebenfalls im Fragebogen einzutragen	
Feuerwehr/Behörde	BIOMONITORING  Biological hazard Urinprobe	Datum <u>8 - Jan 2022</u> Uhrzeit <u>14:00</u> Heimstandort <u>UER</u> Name <u>Mustermann</u> Vorname <u>Max</u> Personal-Nr. <u>4711 4711</u> Anschrift (privat) <u>Privatstraße 15</u> <u>47829 Krefeld</u> Telefon (freiwillig) <u>02151 / 123 123</u>	9 Laufende Nummer (ab 5 Proben). Die Nummer wird in der Sammelkarte von einer Führungskraft vergeben. Sie ist ebenfalls im Fragebogen einzutragen

Abbildung 1: Eigene Darstellung

5.2 Positiv/Negativ Stoffliste (Beispiele, nicht abschließend)

Bei nachfolgenden Stoffgruppen ist ein HBM grundsätzlich möglich.

Positiv-Stoffliste:

- Schwermetalle (Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Zinn, etc.)
- Brandfolgeprodukte
 - o organisch schwerflüchtig (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe)
 - o organisch leichtflüchtig (hier speziell Benzol, Naphthalin, Acrolein, Acrylnitril, Acrylamid)
- organische Verbindungen (Aldehyde, Ketone, Phenole, Aromaten (Benzol, Naphthalin), Alkohole, Alkene, etc.)
- Inhaltsstoffe von Löschschaum (Fluorierte Tenside, Glycolether, etc.)
- Isocyanate, aromatische Amine, Weichmacher
- Pestizide

Folgende Stoffe können über HBM nicht nachgewiesen werden.

Negativ-Stoffliste:

- Ammoniak
- Blausäure
- Natronlauge
- Salzsäure
- Schwefelsäure
- Kohlenmonoxid
- Kohlendioxid

5.3 Vorlage Fragebogen

BIOMONITORING

Fragebogen

_____ laufende Nummerierung

Adressfeld der Organisation

Hinweis: Dieser Fragebogen ermöglicht den Arbeitsmedizinern eine Beurteilung der Exposition. Alle Angaben sind freiwillig und können ggf. auch persönlich mit der betreuenden Ärztin / dem betreuenden Arzt besprochen werden. Für jede Probe ist ein gesonderter Fragebogen auszufüllen.

Dienststelle/Feuerwehr

Datum Probennahme _____ Uhrzeit _____
 Zeit zwischen Einsatz-
 ende und Probennahme _____
 Heimatstandort _____ Feuerwache/Abteilung _____
 Name _____ Vorname _____
 Personal-Nr. _____
 Anschrift privat _____
 Telefon _____

Angaben zum Rauchverhalten Nichtraucher Raucher E-Zigarette keine Angabe

Angaben zum Einsatz

Einsatzort, ggf. Betriebsname _____ Geb.-Nr. _____
 Grund des Einsatzes _____
 Art des Einsatzes Feuerwehreinsatz RD-Einsatz Arbeitseinsatz
 Tätigkeit am Einsatzort Brandbekämpfung Innenangriff Außenangriff
 Beschreibung des Ablaufes _____

Angaben zur PSA

Welche PSA wurde getragen? Feuerwehreinsatzkleidung CSA, Typ _____
 Probleme / Undichtigkeit? _____
 Wurde Atemschutz (PA) getragen? Ja Nein Atemfilter Ja Nein
 Gab es eine Kontamination? Ja Nein
 Gab es eine Inkorporation? Ja Nein
 Wo? Welcher Stoff? _____