

ZfAM-Labor-Infos Asservierung der Proben

Bei der Asservierung der Proben für das Biomonitoring ist auf die richtige Probenentnahme zu achten.

- Blut muss in schadstofffreien Gefäßen, die mit EDTA als Antikoagulanzen beschichtet sind, mittels Einmalkanülen gewonnen werden. Dabei ist es wichtig, Blutproben möglichst umgehend nach der Abnahme zu verschicken. Für jede Bestimmung werden 5 ml Vollblut benötigt (Ausnahme: Fluorid, Kupfer, Zink: 3 ml Serum). Der Zeitpunkt der Asservierung ist vor allem bei Schadstoffen von Bedeutung, die sehr flüchtig sind (z.B. Lösungsmittel). Für die Blutproben zur Bestimmung von Lösungsmitteln sollen nur vom ZfAM zur Verfügung gestellte Headspace-Ampullen (Stech-, Rollrandampullen) verwendet werden (2 ml Venenblut pro Ampulle max. 3 ml; mindestens 2 Ampullen pro Parameter).
- Urinproben werden in Polyethylengefäßen (ca. 20 ml) gesammelt. Der Bezug auf die Kreatinin-Ausscheidung trägt den unterschiedlichen Urinvolumina Rechnung.
- Haare (die Mindestmenge entspricht einer Strähne) dienen der Zeitpunktbestimmung, zu der eine innere Belastung (z.B. mit Arsen) stattgefunden hat. Um zwischen Inkorporation und von außen aufgetragenen Giftstoffen zu unterscheiden, müssen die Haare gewaschen werden.
- Die Asservate müssen ausreichend beschriftet werden. Weitere Informationen erhalten Sie in dem Heft Labordiagnostik vom ZfAM bei: www.uke.uni-hamburg.de/institute/arbeitsmedizin/download

Qualitätssicherung am ZfAM

Voraussetzung für die praktische Anwendung des Biomonitorings sind analytische Methoden, die hinsichtlich ihrer Spezifität, Nachweisgrenzen, analytischen Zuverlässigkeit und ihres routinemässigen Einsatzes validiert sind. Laborinterne und externe Qualitätssicherung ist daher im arbeits- und umweltmedizinischen Biomonitoring unabdingbar. Wir sind seit vielen Jahren ein Referenzlabor für eine Reihe von Biomarkern im Rahmen der arbeits- und umweltmedizinischen Ringversuche der Deutschen Gesellschaft der Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DAGUM). Im Rahmen der zweimal im Jahr durchgeführten Ringversuche wurden über 60 verschiedene Untersuchungsparameter getestet, die zu mehreren Stoffklassen gehören: u. a. Metalle, Metalloide, Insektizide, aromatische, chlorierte, alkoholische Lösungsmittel, chlororganische Verbindungen. In dieser externen Qualitätssicherung (gem. Richtlinie der Bundesärztekammer vom 16.01. 1987 und 16.10. 1987 sowie 24.08. 2001) wird das ZfAM seit vielen Jahren regelmäßig zertifiziert.

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin

Prof. Dr. med. X. Baur
Institutsdirektor
Seewartenstrasse 10, Haus 1
D-20459 Hamburg
Tel: 040-428 894-501
Fax: 040-428 894-514
Xaver.Baur@bsg.hamburg.de
Baur@uke.uni-hamburg.de
weitere Infos unter:
[www.uke.uni-hamburg.de/
institute/arbeitsmedizin/
dienstleistungen](http://www.uke.uni-hamburg.de/institute/arbeitsmedizin/dienstleistungen)

Priv.-Doz. Dr. rer. nat. LT. Budnik
Leiterin
Toxikologie und Molekularbiologie
Marckmannstr. 129b, Haus 3
D-20539 Hamburg
Tel: 040-42845-7540
Fax: 040-42845-7543
LygiaTherese.Budnik@bgs.hamburg.de
L.Budnik@uke.uni-hamburg.de
Labor: 040- 42845-7549
ZfA-Labor@bsg.hamburg.de



Labor Newsletter 2009

Biomonitoring heute

In einem modernen Industriestaat ist in zahlreichen Wirtschaftszweigen mit Expositionen gegenüber chemischen Noxen zu rechnen. Zur Erfassung des Gesundheitsrisikos der Allgemeinbevölkerung und speziell exponierter Beschäftigter stehen in der Umwelt- und Arbeitsmedizin zwei Bewertungsmöglichkeiten zur Verfügung. Die individuelle Risikobewertung involviert die Quantifizierung der inneren Belastung (Biomonitoring) und die Schadstoffmessung in der Luft (auch als Air-Monitoring oder Ambient-Monitoring bezeichnet). Ursprünglich in der Arbeitsmedizin verankert, findet das Biomonitoring heute weit darüber hinaus Anwendung als ein diagnostisches Verfahren, um umweltbedingte Schadstoffbelastungen zu objektivieren. Beispiele sind Belastungen mit Lösungsmitteln, Schwermetallen, Pestiziden, Passivrauch. Unter Biomonitoring versteht man eine systematische standardisierte quantitative Bestimmung der vom Organismus aufgenommenen Schadstoffe, ihrer Stoffwechselprodukte oder ihrer an Proteine oder DNA gebundenen Formen in Körperflüssigkeiten (Serum, Urin), in Ausnahmefällen in Gewebeproben. Auf diese Weise lässt sich die innere Belastung als Folge der Gefahrstoffexposition ermitteln. Hinzuweisen ist darauf, dass nicht selten vorgebrachte Vermutungen von Intoxikationen durch Umweltnoxen mit Hilfe eines qualifizierten Biomonitorings ausgeräumt werden können.

Das klassische Expositionsmonitoring wird heute durch weitere Biomonitoring-Analysen ergänzt, nämlich das biochemische Effektmonitoring wie die Untersuchung von Protein- und DNA-Adduktbildung (Untersuchung von Bindungsprodukten chemisch-reaktiver

Biomonitoring-Parameter-ZfAM

Die Interpretation von Biomonitoring-Daten erfolgt in der Regel unter Bezugnahme auf Referenz- und Grenzwerte. Grenzwerte werden national und international festgelegt und haben inzwischen einen erheblichen Umfang mit hohem Komplexitätsgrad erreicht. Die Umsetzung der heute verbindlichem Grenzwerte erfolgt in Deutschland in der GefStoffV. Die TRGS 903 umfasst die sog. Biologischen Grenzwerte (BGW). Liegt ein BGW nicht vor, kann eine Interpretation durch Vergleich des Analysergebnisses mit den in der Fachliteratur mitgeteilten Empfehlungen wie dem BLW (Biologischer Leitwert) oder dem BAT-Wert (Biologischer Arbeitsstoff-Toleranz-Wert) der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG erfolgen. Referenzwerte für die Allgemeinbevölkerung sind in der Arbeitsmedizin neben den Arbeitsplatzbezogenen Grenzwerten (BGW/ BAT; AGW/ MAK) für die Beurteilung von Biomonitoring-Ergebnissen hilfreich. Die sogenannten Humanbiomonitoring-Grenzwerte (HBWs) wurden von der Kommission „Human-Biomonitoring“ veröffentlicht. Sie sind toxikologisch begründet und schließen eine umweltmedizinische Bewertung chemischer Belastungen ein. Zu beachten ist ferner, dass auch die Einhaltung von derartigen Grenzwerten keine Sicherheit für besonders empfindliche Personen, insbesondere gegenüber allergischen Reaktionen, geben kann. Referenzwerte für die Allgemeinbevölkerung ersetzen den früheren Begriff Normwert, um zum Ausdruck zu bringen, dass es sich primär um einen statistischen Bereich handelt, der an einem Stichprobenkollektiv „Gesunder“ gewonnen wurde. Die Referenzwerte haben nur beschreibenden Charakter und stellen keineswegs eine unveränderliche Größe dar, da sie u. a. vom Alter, der Region und den Lebensstil-Faktoren beeinflusst werden. Zurzeit erarbeitet die DFG-Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe sogenannte biologische Arbeitsstoffreferenzwerte (BAR).

Aktuelle Auftrags-Untersuchungsformulare.
www.uke.uni-hamburg.de/Dienstleistungen/Auftragsformulare
 → **Arbeitstoxikologie (Biomonitoring)**
 → **Ambientenmonitoring (Luft- und Produktmessungen)**

Intoxikation Fälle/ Patentedatenbank:
 Begangsmittlerückstände und toxische Industriechemikalien in Import-Containern können für Seeleute, Hafnarbeiter, Beschäftigte der Aufsichtsräume und der importierenden Firmen gesundheitlich gefährdend sein.
www.uke.uni-hamburg.de/Rückstände_in_Containern/Datenbank
 → **Intoxikation Fälle**
 → **Datenbank**

Vollständige Liste der ZfAM-Biomonitoring-Parameter:
www.uke.uni-hamburg.de/Institute/Arbeitsmedizin/Dienstleistungen/
 → **Befundinterpretation/ Biomonitoring**

Weitere Biomonitoring-Informationen finden Sie unter:
www.baua.de/biomonitoring

Literaturangabe: L. T. Budnik & X. Baur (2009), Deutsches Ärzteblatt 106: 91-98

Stoffe, z.B. von Acrylamid, einem Bestandteil stark erhitzter Nahrungsmittel). Das biologische Effektmontoring umfasst weitere Beobachtungen auf subzellularer Ebene wie die Veränderung von Enzymaktivitäten, oder die Mikrokernelbildung. Während die toxikologische Bedeutung des Effekt-Biomonitorings deutlich höher liegt als jene des Expositions-Biomonitorings, ist seine Stoffspezifität (verschiedene Gefahrstoffe können den gleichen biologischen Effekt auslösen) niedriger. Z. T. geben die Grenzwerte für Expositions-Biomonitoring auch nicht die Zusammenhänge zwischen der Luftkonzentration des Gefahrstoffes und der inneren Belastung wieder, sondern berücksichtigen die Häufigkeit und Intensität adverser Effekte und der inneren Belastung. Die neuen Entwicklungen im Bereich des Effekt-Biomonitoring könnten Lücken zwischen der Exposition und der Entstehung von Erkrankungen füllen. Um mögliche Gesundheitsrisiken besser einzugrenzen, sollte das Dosismonitoring (Expositions-Biomonitoring) durch Untersuchungen von biologischen Effekten (Effekt-Biomonitoring) ergänzt werden.

Das Biomonitoring ist ein fester Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Ein aktueller, vom Kabinett bereits verabschiedeter Entwurf einer „Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge“ schafft Transparenz zwischen Pflicht- und Angebotsuntersuchungen und stärkt das Recht auf Wunschuntersuchungen. Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) verweist auf Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), die den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen an die Gefahrsstoffe wieder geben. Das Biomonitoring ist seit Jahren in diesem rechtlichen Regelwerk implementiert. Die TRGS 710 beschreibt im Einzelnen, unter welchen Konstellationen Biomonitoring vorgeschrieben und unter welchen es empfohlen ist. Das Ziel ist, die Belastung und die Gesundheitsgefährdung von Beschäftigten zu erfassen, die Analysewerte mit Beurteilungswerten zu vergleichen und geeignete Maßnahmen vorzuschlagen, um die Gesundheit vor den Wirkungen chemischer Substanzen, die am Arbeitsplatz aufgenommen werden, zu schützen.

Dem Betriebsarzt bietet das Biomonitoring auch die Möglichkeit, die arbeitshygienischen Bedingungen der Beschäftigten bzw. des Arbeitsplatzes zu beurteilen und somit auch den Erfolg bzw. Misserfolg von emissionsmindernden Maßnahmen zu dokumentieren. Berufsgenossenschaftliche Grundsätze (z. B. GZ „Tätigkeiten mit Blei oder seinen Verbindungen“) stellen ebenso wie arbeits- und umweltmedizinische Leitlinien, konkrete Anleitungen für die Praxis dar (Lit.).