



A. Paaßen

Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Essen, Deutschland

Biomonitoring – Strategie im Chemiepark Marl

Der Chemiepark Marl ist einer der größten integrierten Chemiestandorte Europas mit rund 10.000 Mitarbeitern. Neben der Evonik produzieren 12 weitere Standortgesellschaften etwa 4,4 Mio. t Produkte. Die Vielzahl der am Standort vorhandenen Gefahrstoffe stellen arbeitsmedizinisch ein anspruchsvolles Umfeld dar. Bei diesen komplexen Gefährdungen ist das Biomonitoring ein zentrales Instrument des Risikomanagements.

Das Biomonitoring erlaubt eine Einschätzung der Höhe kritischer Gefahrstoffexpositionen und der Wirksamkeit der Gesamtheit aller Schutzmaßnahmen für Beschäftigte. Individuell ergeben sich darüber hinaus Hinweise über die Arbeitsweise und -hygiene sowie die Disziplin bei der Beachtung organisatorischer und persönlicher Schutzmaßnahmen. Das Biomonitoring wird in großer Anzahl im Rahmen der Vorsorge, aber auch zur Beurteilung von Sonderaktivitäten und Unfallereignissen eingesetzt.

Der massenhafte Einsatz des Biomonitorings in einem solchen Umfeld macht eine effiziente qualitätsgesicherte Standardisierung der Durchführung, Beurteilung und Risikokommunikation unabdingbar. Dazu sind zunächst die speziellen Herausforderungen zu analysieren und dann in ein möglichst einfaches und transparentes Vorgehen zu übertragen.

Die Arbeitsmedizinische Richtlinie (AMR) 6.2 „Biomonitoring“ beschreibt umfassende Qualitätsanforderungen. Insbesondere die Themen Auswahl von Beurteilungswerten, Probenahmezeitpunkt sowie Beurteilung und Risikokommunikation erforderten eigene Analysen und Lösungen.

Bei der Auswahl der Beurteilungswerte werden die in der AMR 6.2 benannten Grenzwerte und Werte zur Hintergrundbelastung genutzt. Allerdings weisen diese Werte auch bei anerkannten Analyseverfahren immer wieder Lücken auf (z. B. Äquivalenzwerte zur Akzeptanzkonzentration), die zu Unsicherheiten bei der Beurteilung führen. Grundsätzlich sollen die Bereiche der Exposition unterhalb der Hintergrundbelastung, der beruflichen Exposition mit Unterschreitung des Grenzwertes, moderate Überschreitungen des Grenzwertes und kritische Überschreitungen des Grenzwertes mit der Notwendigkeit sofortiger Intervention unterschieden werden. Deshalb wurden die anerkannten Beurteilungswerte durch interne abgeleitete Erfahrungswerte in Zusammenarbeit mit Frau Prof. Leng, Currenta, ergänzt.

Der Probenahmezeitpunkt ist insbesondere bei Gefahrstoffen und Metaboliten mit kurzer Halbwertszeit von entscheidender Bedeutung, da sich die gemessene Konzentration relativ schnell durch Entgiftungs- und Ausscheidungsprozesse reduziert. Die Festlegung des Zeitpunktes wird in der Praxis zusätzlich dadurch kompliziert, dass während der Schicht sehr wechselnde Expositionen und Kurzzeitexpositionsspitzen auftreten.

Das in **Tab. 1** dargestellte Schema wird im Chemiepark zur Festlegung des Messplans im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eingesetzt.

Die Aufstellung der Messpläne für jeden Tätigkeitsbereich stellte einen sehr hohen Aufwand dar. Hinzu treten die organisatorischen Aufwendungen für eine zeitgerechte Durchführung der Probenahme. Ohne diese Aufwendungen kann

jedoch kein qualitätsgesichertes Vorgehen erreicht werden.

Bei der Beurteilung eines Analysewertes existieren neben den systematischen Fehlern, wie falscher Probenahmezeitpunkt, Kontamination der Probe, Verlust des Untersuchungsparameters beim Transport und Laborfehler, auch eine Reihe weiterer Faktoren, die zu einer Unter- oder Überschätzung der Gefahrstoffexposition führen können. Dazu gehören erhöhtes Atemminutenvolumen, verstärkte Hautresorption, Erkrankungen der Entgiftungsorgane, Enzym polymorphismus sowie außerberufliche Belastungen. Eine ärztliche Beurteilung all dieser Faktoren bei jedem Analysewert ist in der Praxis nicht zu leisten.

Deshalb wurde ein dreistufiges Beurteilungsverfahren entwickelt:

1. Vergleich Analysewert mit Beurteilungswerten
2. Ärztliche Beurteilung (nur bei Überschreitung des Grenzwertes)
3. Kollektive Beurteilung

Beim Vergleich des Analysewertes mit den Werten der Hintergrundbelastung, dem Grenzwert und einem sofortige

Tab. 1 Schema für den Zeitpunkt der Probenengewinnung

Halbwertszeit	Länge der Exposition	
	Kurz	Lang
Kurz	1	2
Mittel	2	3
Lang	4	4

- 1: Ende Exposition
- 2: Ende Exposition oder Ende Schicht
- 3: Ende Exposition, Ende Schicht oder Exposition vorangegangene Schichten
- 4: Bei Vorsorge

Intervention auslösenden Aktionswert (Alarmwert) können alle Analysewerte im unkritischen Bereich (unterhalb des Grenzwertes) dem Probanden ohne Weiteres als unbedenklich mitgeteilt werden. Nur die Analysewerte oberhalb des Grenzwertes werden einer erweiterten ärztlichen Beurteilung und Beratung zugeführt.

Die arbeitsmedizinische Beurteilung und Beratung führt eine ausführliche Arbeits-, Tätigkeits- und Hygieneanamnese durch. Sie betrachtet insbesondere individuelle Faktoren, die für die Beurteilung bedeutsam sind. Anschließend werden eine arbeitsmedizinische Beratung und eine Risikokommunikation durchgeführt.

Die kollektive Beurteilung hat zum Ziel, die Gesamtheit aller Schutzmaßnahmen für gleichartige Tätigkeiten in ihrer Wirksamkeit zu überprüfen. Dabei kann auch ein statistischer Ausgleich unsystematischer Faktoren vorgenommen werden. Um sicherzustellen, dass die Stichprobe der Analysen repräsentativ ist, muss statistisch eine Mindestanzahl vorhanden sein (nach AMR 11.1):

Eine ausreichende Beurteilungsgrundlage besteht, wenn bei vergleichbar exponierten Beschäftigten...

- über 100 Beschäftigten > 40 % der Ergebnisse vorliegen.
- 51 bis 100 Beschäftigten > 50 % der Ergebnisse vorliegen.
- 26 bis 50 Beschäftigten > 70 % der Ergebnisse vorliegen.
- 11 bis 25 Beschäftigten > 85 % der Ergebnisse vorliegen.
- bis 10 Beschäftigten 100 % der Ergebnisse vorliegen.

Von einer unbedenklichen Beurteilung ist auszugehen, wenn bei 95 % der untersuchten Beschäftigten Unterschreitungen der Beurteilungswerte (Grenzwerte) festgestellt wurden.

Fazit für die Praxis

- Biomonitoring ist ein zentrales Instrument des Risikomanagements.
- Die Bestimmung der Biomonitoring-Parameter und der richtige Probenahmezeitpunkt, insbesondere bei Parametern mit kurzen Eliminati-

Zbl Arbeitsmed 2018 · 68:255–256 <https://doi.org/10.1007/s40664-018-0296-3>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

A. Paaßen

Biomonitoring – Strategie im Chemiepark Marl

Zusammenfassung

Im Chemiepark Marl ist wegen der vielfältigen Gefährdungen durch Gefahrstoffe eine hohe Anzahl von Biomonitoring-Untersuchungen erforderlich. Dazu wurde ein effizienter qualitätsgesicherter Prozess entwickelt. Die anerkannten Beurteilungswerte wurden um interne abgeleitete Grenzwerte ergänzt. Der Probenahmezeitpunkt wurde abhängig von der Halbwertszeit des Gefahrstoffes oder Metaboliten und der Expositionscharakteristik in einem Messplan für jeden Tätigkeitsbereich

festgelegt. In einem dreistufigen Beurteilungsverfahren wird neben der individuellen Beurteilung des Analysewertes eine kollektive Betrachtung zur Wirksamkeitsprüfung der Gesamtheit der Schutzmaßnahmen durchgeführt.

Schlüsselwörter

Gefahrstoffe · Schutzmaßnahmen · Probenahme · Messplan · Risikomanagement

Biomonitoring—Strategy in Chemiepark Marl

Abstract

In the Chemiepark Marl a high number of biomonitoring investigations are necessary due to the multiple dangers due to hazardous substances. For this purpose a more efficient quality assurance process was developed. The recognized assessment values were supplemented by internally derived threshold values. The time of sampling was dependent on the half-life time of the hazardous substance or metabolites and the exposure characteristics were determined in

a measurement plan for each field of activity. In addition to the individual assessment of the analysis values a collective consideration on the effectiveness testing of the entirety of the protective measures was carried out in a 3-stage assessment procedure.

Keywords

Hazardous substances · Protective measures · Sampling · Measurement plan · Risk management

onshalbwertszeiten, spielen eine bedeutende Rolle für die Gewinnung valider und vergleichbarer Messdaten.

- Bei einer kollektiven Beurteilung soll die Gesamtheit aller Schutzmaßnahmen für gleichartige Tätigkeiten in ihrer Wirksamkeit überprüft werden.

Korrespondenzadresse

Dr. A. Paaßen

Evonik Technology & Infrastructure GmbH
Rellinghauser Straße 1–11, 5128 Essen,
Deutschland
andreas.paassen@evonik.com

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Paaßen gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.