



R. Paul

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin, Deutschland

8. Workshop Biomonitoring in der Praxis

Tagungsbericht

Vielleicht ist die Bezeichnung *Workshop* für unsere Veranstaltungsreihe nicht vollkommen zutreffend, da die Mitarbeit des Auditoriums lediglich mit der Aufforderung zu reger Diskussion herbeigeführt wird. Im Programm war dafür jedoch großzügig Zeit vorgesehen. Als hilfreich für dieses Konzept erwies sich das Herausfiltern von Themen im Anschluss an jeden Vortrag durch die Moderatoren und Vormerkung auf einem Flipchart für die Diskussion nach den Vortragsblöcken. Diese verlief unter engagierter Mitarbeit des gesamten Auditoriums wie ein *Workshop* erwarten lässt.

Biomonitoring ist ein wichtiges Thema. An der stetigen Zunahme von Publikationen in den vergangenen Jahren ist seine wachsende Bedeutung und Wahrnehmung in Wissenschaft und Gesellschaft abzulesen. Im Jahr 2000, als wir den ersten Workshop anlässlich des Inkrafttretens der Gefahrstoffverordnung veranstalteten, betrug die Anzahl der Publikationen im Vergleich zu heute etwa ein Drittel (81 zu ca. 265 im Jahr 2014 [3]), wie in **Abb. 1** abzulesen ist. Aus dem exponentiellen Trend ist für die kommenden Jahre eine weiter wachsende Zunahme zu erwarten.

Die Begrüßung und die einführenden Worte von Rüdiger Pipke trugen dieser Entwicklung Rechnung. Er betonte die Bedeutung des Biomonitorings nicht nur für die arbeitsmedizinische Vorsorge, sondern auch – gemeinsam mit dem Airmonitoring – für die Expositionsbeschreibung von Arbeitsplätzen. Auch bei der Umsetzung des Europäischen Chemikalienrechts finden Erkenntnisse des Biomonitorings zunehmend Be-

rücksichtigung für die Expositionsabschätzung für Stoffe, die im Verkehr sind bzw. in Verkehr gebracht werden sollen (REACH-Verordnung; [2]). Für die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin bleibt Biomonitoring ein wichtiges Thema, dem sie ebenso wie dem medizinischen Arbeitsschutz auch in Zukunft ihre Aufmerksamkeit widmen wird. Dabei ist die regelmäßige Veranstaltung dieser Workshops ein fester Bestandteil.

In den vergangenen Workshops ist es bereits zur Tradition geworden, zu Beginn über das Biomonitoring-Auskunftssystem der BAuA und die Neuerungen in den vergangenen beiden Jahre zu berichten. Chris-Elmo Ziemer stellte die wichtigsten Veränderungen dazu vor. Wesentliche Merkmale des Auskunftssystems sind seine Aktualität und die Sorgfalt, die der Datenpflege gewidmet wird. Auf Verständlichkeit von Angaben und Definitionen wird großer Wert gelegt. Abweichungen von Originaltexten werden ausdrücklich genannt und der Link zu den Originalen hergestellt. Damit wird es möglich, über die im Auskunftssystem genannten Fakten hinaus die Literaturquellen zu erschließen. Dies kann beispielsweise notwendig werden, wenn verschiedene Spezies eines Stoffes existieren (z. B. Chrom). Einen Einblick in die Anwendung von Biomonitoring im Arbeitsschutz in Österreich gab Erwin Pospischil. Dabei wurden die Unterschiede zur Vorgehensweise in Deutschland deutlich. So besteht für einen Arbeitnehmer eine Untersuchungspflicht, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind, wie die regelmäßige Exposition von mindestens einer Stunde oder Überschreitung von 50 % des MAK-Werts bzw. 5 % des

österreichischen TRK-Werts bei kanzerogenen Stoffen. Der arbeitshygienische Dienst der Behörde (Arbeitsinspektionsärztlicher Dienst) überwacht diese Untersuchungen und kann Entscheidungen des Arbeitsmediziners beeinflussen. Das Labor, mit dem der Arzt zusammenarbeitet, muss benannt sein und eine gültige Akkreditierung besitzen sowie erfolgreich an Ringversuchen teilnehmen. Die Biomonitoring-Ergebnisse sind in Österreich der Behörde mitzuteilen und werden damit einer kollektiven Auswertung zugänglich. Sie bilden eine wertvolle Quelle für weiterführende Erkenntnisse, die unbedingt genutzt werden sollte. Der Zugang zu den Biomonitoring-Ergebnissen ist der Arbeitsschutzbehörde vorbehalten. Die Unfallversicherungsträger erhalten keinen Zugang zu diesen Daten, obwohl sie die Kosten dafür zu tragen haben. In Deutschland kann aufgrund der Gesetzeslage dieser Weg nicht beschritten werden.

Das komplizierte Thema der Bewertung von Biomonitoring-Ergebnissen bei Exposition mit kanzerogenen Stoffen wurde von Hans Drexler besprochen. Er begann mit der Schilderung einer Anfrage, aus der klar wurde, dass die Definition von Bewertungskriterien oft nicht ausreichend verstanden wird. Die Begriffsbestimmung der EKA-Korrelationen ist dafür ein klassisches Beispiel. Für die Ableitung von biologischen Äquivalenzwerten an der Akzeptanz- bzw. Toleranzgrenze kanzerogener Stoffe in der Luft für die Beurteilung von Biomonitoring-Ergebnissen spielen diese EKA-Korrelationen eine Schlüsselrolle. Aus dieser Beziehung kann das Äquivalent der Biomarkerkonzentration zu

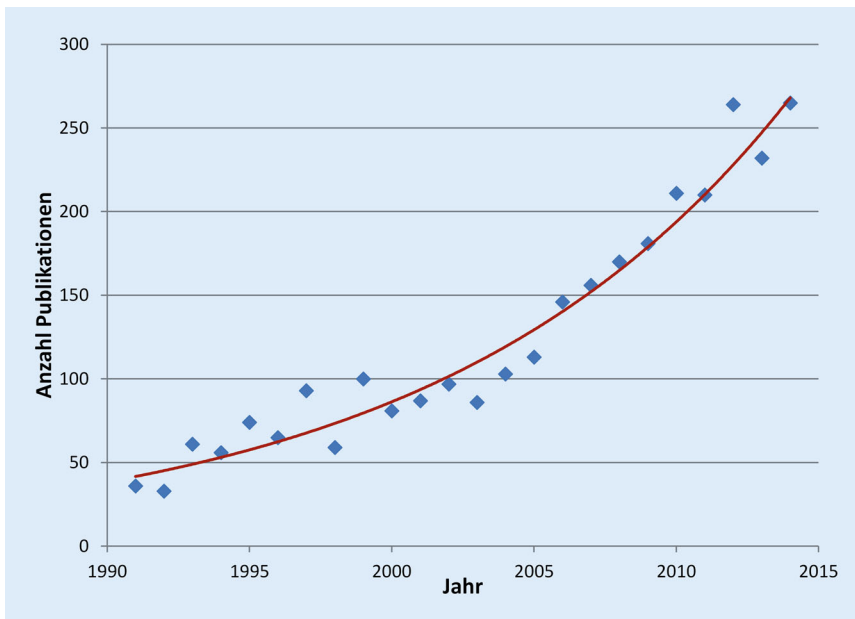


Abb. 1 ▲ Anzahl der Publikationen zum Biomonitoring pro Jahr [3]

der Akzeptanz- bzw. Toleranzkonzentration in der Luft abgeleitet werden. Das Biomonitoring-Auskunftssystem der BAuA liefert diese Informationen unkompliziert und exakt durch die Verlinkung zu den Originalquellen. Für den praktischen Gebrauch und die bessere Verständlichkeit wäre es wünschenswert, die sperrigen Bezeichnungen der Äquivalenzwerte durch einfachere Begriffe zu ersetzen.

Eine spezielle Anwendung des Biomonitorings ist seine Nutzung im Rahmen der Bekämpfung von Havarien und Unfällen und deren Folgen. Michael Müller berichtete über die bereits im Bevölkerungsschutz in Deutschland etablierten Maßnahmen, um Biomonitoring bei solchen Ereignissen schnell einzuleiten und biologisches Probenmaterial rechtzeitig zu sichern und zu lagern. Damit können zeitnah Untersuchungen durchgeführt werden, die zu einem späteren Zeitpunkt durch weitere, ggf. mit erst zu entwickelnden Analyseverfahren, ergänzt werden können und Erkenntnisse zu möglichen Gesundheitsrisiken liefern. Nicht nur die Erfassung von offensichtlich exponierten Personen, sondern auch der Ausschluss einer Exposition bei allen involvierten Personen spielt in der Beherrschung von Havarie- und Unfallfolgen und in der Risikokom-

munikation eine herausragende Rolle. Biomonitoring im Bevölkerungsschutz erfordert, eine Vielzahl von Biomarkern entsprechend den möglichen Unfallereignissen zur Verfügung zu stellen. Die Biomonitoring-Labore in Deutschland sind dazu in der Lage und verfügen über ausreichende Kapazitäten. Dabei wird deutlich, wie leistungsfähig das Biomonitoring inzwischen geworden ist. Die Vorträge von Thomas Göen und Holger Koch, die Biomonitoring bei Pestizidbelastung bzw. Biomonitoring von Phthalaten sehr übersichtlich und strukturiert vorstellten, trugen diesem Sachverhalt Rechnung. Sie zeigten, dass Biomonitoring dem aktuellen Trend in der Entwicklung von neuen Produkten dicht folgt. Für moderne Produkte wie DINCH (1,2-Cyclohexandicarbonsäure-diisononylester), welche die aufgrund ihrer reproduktionstoxischen Eigenschaften zunehmend verschwindenden Weichmacher substituieren, gibt es aus Biomonitoring-Studien bereits detaillierte Kenntnisse über die Belastung der Allgemeinbevölkerung.

Ähnliches gilt für die Vielzahl der Pestizide, die in der Landwirtschaft und im Gartenbau eingesetzt werden. Es wurden zahlreiche Biomonitoring-Methoden und Strategien entwickelt, mit denen die Belastung von Beschäftigten

durch diese Gefahrstoffe sinnvoll und strukturiert untersucht werden kann.

Mehrere Beispiele aus der praktischen Anwendung von Biomonitoring bei der Exposition mit konkreten Gefahrstoffen wurden in den Vorträgen von Ingo Rehmann, Gabriele Leng und Roland Paul vorgetragen. Bemerkenswert ist, dass es bei diesen Studien ohne Biomonitoring-Untersuchungen nicht möglich gewesen wäre, die vorliegenden Expositionen zu erkennen oder ausreichend zu beschreiben. Gabriele Leng konnte zeigen, dass beim Umgang mit Isocyanaten die dermale Aufnahme eine herausragende Rolle spielt und nur mit Biomonitoring erkannt und objektiv beurteilt werden kann. In der von Roland Paul vorgestellten Studie erbrachte das Biomonitoring die Bestätigung, dass eine berufliche Quecksilberbelastung in Annahmestellen bei der Entgegennahme von aussortierten Energiesparleuchtmitteln i. d. R. ausgeschlossen werden kann. Ingo Rehmann berichtete als Betriebsarzt, wie er Biomonitoring in seiner täglichen Arbeit für die arbeitsmedizinische Vorsorge einsetzt und langfristig die Exposition der Beschäftigten überwacht. Er schilderte, wie er mit detektivischem Vorgehen Fragen, die sich aus den Untersuchungsergebnissen ergeben, klärt und dabei vielfältige Informationsquellen nutzt. Er berichtete aus seiner Erfahrung, dass das Biomonitoring bei Beschäftigten, die mit Gefahrstoffen umgehen, hohe Akzeptanz und Vertrauen genießt und in der Beurteilung ihres Umgangs mit Gefahrstoffen Sicherheit vermittelt. Auch Martin Wagner beschrieb in seinem Vortrag, wie Biomonitoring in einem großen Chemieunternehmen durch den Betriebsarzt genutzt werden kann. Über die Anforderungen der arbeitsmedizinischen Vorsorge hinaus ist es möglich, dieses Instrument für die Verbesserung des Arbeitsschutzes zu nutzen. Für die Minimierung der Exposition auch bei Einhaltung von Grenzwerten oder Akzeptanzwerten bei kanzerogenen Stoffen liefern Biomonitoring-Untersuchungen wichtige Informationen, die auch besonders schutzbedürftigen Personen und Personengruppen wie Schwangeren, Jugendlichen etc. zugutekommen.

Die Vorträge des diesjährigen Workshops beschäftigten sich im Wesentlichen mit Belastungs-Biomonitoring. Eine Ausnahme bildete der Vortrag von Brigitta Danuser, die zu aktuellen Erkenntnissen über ein Effekt-Monitoring bei kanzerogener Wirkung sprach. Ein Mikrokern-Test in buccalen und nasalen Zellen wurde entwickelt und validiert und in einer Pilotstudie zur Holzstaubbelastung bei Holzarbeitern angewendet. Es zeigte sich, dass exponierte Arbeiter eine signifikant größere Zahl von Mikrokernen aufwiesen als nichtexponierte [1]. Falls eine Korrelation zwischen der Staubbelastung und der Mikrokernkonzentration besteht, könnte sie für die Ableitung von Akzeptanz- und Toleranzgrenzen bei Holzstaubbelastung nach dem Dosis-Risiko-Konzept genutzt werden.

Auch dieser 8. Workshop für Biomonitoring erwies sich als nützliches Forum für alle, die in der einen oder anderen Weise mit dem arbeitsmedizinischen Biomonitoring verbunden sind. Das betrifft nicht nur Betriebsärzte, sondern auch Wissenschaftler, Vertreter des regulatorischen Bereichs und andere Akteure im Arbeitsschutz.



Dr. Roland Paul

Korrespondenzadresse

Dr. R. Paul

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Nöldnerstraße 40/41, 10317 Berlin,
Deutschland
paul.roland@baua.bund.de

Interessenkonflikt. R. Paul gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Brusweiler ED, Hopf NB, Wild P, Huynh CK, Fenech M, Thomas P, Hor M, Charriere N, Savova-Bianchi D, Danuser B (2014) Workers exposed to wood dust have an increased micronucleus frequency in nasal and buccal cells: results from a pilot study. *Mutagenesis* 29(3):201–207. doi:10.1093/mutage/geu003
2. EU. (2006). Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) (Vol. L 396/1, pp. 851). <http://eur-lex.europa>.

3. Web of Science (2016) http://apps.who.int/whoops/whoops.jspx?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=R21pjR36LYZC7IFrGdq&preferencesSaved=. Suche: („biological monitoring“ OR „biomonitoring“) AND human*, Zugegriffen: 8.2.2016.

Psychologen identifizieren Risikofaktoren Posttraumatischer Belastungsstörungen

Die Konfrontation mit Extremsituationen kann Posttraumatische Belastungsstörungen oder Depressionen auslösen. Eine aktuelle Studie in „Psychological Medicine“ zeigt, dass bestimmte Denkmuster das Risiko erhöhen und damit mögliche Ansatzpunkte für gezielte Trainingsprogramme liefern. Das Team um die Psychologin Anke Ehlers begleitete 386 Notfallsanitäter während ihrer Ausbildung und untersuchte, wie diese mit belastenden Ereignissen umgingen.

Die tägliche Erfahrung mit schweren Unfällen, Suizidversuchen oder lebensbedrohlichen Krankheiten steigern das Risiko, eine posttraumatische Belastungsstörung zu entwickeln. Aber nicht jeder Betroffene erkrankt in deren Folge. Es stellte sich daher die Frage, ob es Risikofaktoren gibt, die Hinweise geben, ob Notfallsanitäter im Berufsalltag beeinträchtigende psychische Reaktionen wie Depressionen oder Posttraumatische Belastungsstörungen entwickeln. Das Forscherteam identifizierte in der Studie eine Reihe von Faktoren. Unter anderem war für die Vorhersage der Grad an Selbstvertrauen in die eigene Fähigkeit, mit Belastungen fertig zu werden, besonders bedeutsam. Also weniger die belastenden Ereignisse an sich, sondern mehr der individuelle Umgang mit diesen Erfahrungen. Im nächsten Schritt wird nun untersucht, ob gefährdete Personen diesbezüglich schon während der Ausbildung unterstützt werden können.

Literatur: Wild J, Smith K, Thompson E et al (2016) A prospective study of pre-trauma risk factors for posttraumatic stress disorder and depression. *Psychological Medicine*, dx.doi.org/10.1017/S0033291716001367

Quelle: Deutsche Gesellschaft für Psychologie e.V., www.dgps.de