

# Drei Millionen Datensätze in der Expositionsdatenbank MEGA

S. Gabriel, R. Van Gelder, R. Stamm, D. Koppisch, M. Arnone, U. Koch

## 1 Einleitung

Die IFA-Expositionsdatenbank MEGA „Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz“ enthält Daten zu Messungen von Gefahrstoffen und Biostoffen in der Luft am Arbeitsplatz. Erhoben werden diese von den Messtechnischen Diensten der Unfallversicherungsträger (UVT) auf der Rechtsgrundlage des Sozialgesetzbuchs VII. Dazu arbeiten seit 1972 die UVT mit dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) arbeitsteilig im Messsystem Gefährdungsermittlung der UV-Träger – MGU zusammen.

Das MGU ist qualitätsgesichert nach DIN EN ISO 9001. Die betrieblichen Messungen und die Messberichterstattung sind Aufgaben der Messtechnischen Dienste der UVT. Analysen, Expositionsdatendokumentation und Koordination übernimmt das IFA. Ziel des MGU ist es, valide Messwerte und Expositionsdaten zu Gefahrstoffen und Biostoffen an Arbeitsplätzen zu ermitteln und zu dokumentieren. Diese bilden die Grundlage für die Beratung und Überwachung der Betriebe, für Ermittlungen bei Fällen von Berufskrankheiten und für die Forschung.

Seit über vier Jahrzehnten werden die Expositionsdaten in der Datenbank MEGA dokumentiert: allein im Jahr 2015 aus über 4 200 betrieblichen Messungen mit 27 400 Luftproben und rund 118 200 Analysen. In der Datenbank sind die Expositionsdaten mit bis zu 200 Einzelinformationen gespeichert: Beschreibung des Arbeitsplatzes, der Produktionsanlage, der Produkte, der lufttechnischen Maßnahmen, wie gezielte Absaugung luftfremder Stoffe oder raumlufttechnischer Maßnahmen [1; 2]. Alle Faktoren, die einen möglichen Einfluss auf die Expositionshöhe haben, können dokumentiert werden. Beginnend mit dem Jahr 1961 enthält MEGA heute über drei Millionen Messwerte zu mehr als 870 Gefahrstoffen und 660 Biostoffen aus ca. 78 000 Betrieben, über 800 Branchen und 4 900 Arbeitsbereichen. Ein MGU-Mitarbeiter der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation dokumentierte nun den dreimillionsten Datensatz. Dieser wie alle anderen Datensätze bilden einen Datenschatz, der für unterschiedliche Zwecke mit wissenschaftlicher Methodik ausgewertet wird.

Dieser dreimillionste Datensatz dient als Anlass aufzuzeigen, wie das IFA die Expositionsdaten aus MEGA auswertet, sodass sie der Praxis in Prävention und Berufskrankheiten-ermittlung zur Verfügung stehen. Vorgestellt werden Beispiele aus vier Bereichen.

Stefan Gabriel, Dipl.-Chem. Rainer Van Gelder,  
Dr. rer. nat. Roger Stamm, Dr. rer. nat. Dorothea Koppisch,  
Dr. rer. nat. Mario Arnone, Ulrike Koch,  
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin.

## 2 MEGA-Auswertungen für die Prävention

Von den Messergebnissen profitieren zunächst die Betriebe, aus denen sie stammen: Gefahrstoffe im Arbeitsbereich werden identifiziert und quantifiziert. Bei Grenzwertüberschreitungen schlägt der Präventionsdienst des zuständigen UVT Maßnahmen zur Optimierung des Arbeitsbereiches vor. Die Klassifizierung der Messungen, z. B. nach Branchen, Arbeitsbereichen, ausgeübten Berufen oder Schutzmaßnahmen, ermöglicht außerdem statistische Auswertungen der Expositionsdatenbank. Diese statistischen Auswertungen werden in Empfehlungen Gefährdungsermittlung der UV-Träger (EGU), in Reporten des IFA<sup>1)</sup> oder Fachzeitschriften publiziert [3; 4]. Betriebe, in denen keine Messungen stattgefunden haben, können die Ergebnisse für ihre Präventionsaktivitäten und Gefährdungsbeurteilungen nutzen.

So wurden auf der Basis von Daten aus MEGA im IFA Report 6/2015 die Expositionen gegenüber Kühlschmierstoffen bei der spanenden Metallbearbeitung bewertet [5]. Der Report unterstützt die betriebliche Gefährdungsermittlung, indem wirksame technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Kühlschmierstoffkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz beschrieben werden. Derzeit wird ein Report zur Staubexposition an Arbeitsplätzen vorbereitet, der 2017 erscheinen soll. Aus dem Datenzeitraum 2000 bis 2016 werden dazu etwa 62 000 Analysen zur alveolengängigen Staubfraktion (A-Fraktion) und 56 000 Analysen zur einatembaren Staubfraktion (E-Fraktion) statistisch aufbereitet. Betriebe können diese Auswertungen dann bei der Gefährdungsbeurteilung heranziehen. Vorgesehen sind differenzierte Expositionsdarstellungen, u. a. auch für die Inanspruchnahme von Übergangsfristen bei der Einhaltung des abgesenkten Grenzwertes für A-Staub in bestimmten Bereichen.

## 3 MEGA-Auswertungen zur Unterstützung bei der Berufskrankheitenermittlung

Alle im Rahmen der Prävention dokumentierten Messungen können zusätzlich bei Ermittlungen in Fällen von Berufskrankheiten genutzt werden. Dabei entstehen Fragen wie:

- Welche Gefahrstoffe mit welchen Konzentrationen traten zwischen 1985 und 1995 in chemischen Reinigungen auf?
- Welchen Expositionen ist ein Arbeiter im Bereich der Metallbearbeitung ausgesetzt, wenn er mehrere Jahre ca. 50 m entfernt von einem Lackierstand gearbeitet hat?

Wenn zu einer versicherten Person, bei der im Rahmen einer Berufskrankheitenanzeige ermittelt wird, keine individuellen Messwerte vorliegen und auch keine Messwerte im Betrieb zu vergleichbaren Arbeitsbereichen existieren, kann MEGA Unterstützung bieten [6].

<sup>1)</sup> www.dguv.de/ifa, Webcode: d4068

Neben dieser Beantwortung von Fragen in Einzelfällen wird die Datenbank auch gezielt für BK-Reporte (**Bild**) ausgewertet. So wurden für den BK-Report 1/2013 „Faserjahre“ rund 27 000 Datensätze zu Asbest verwendet und daraus zusammen mit Literaturlauswertungen ein tätigkeitsbezogenes Expositions-kataster erstellt [8]. Da in den meisten Fällen keine konkreten Expositionsdaten für Asbest verfügbar sind und Arbeitssituationen nicht mehr nachgestellt werden können, hat das Expositions-kataster besondere Bedeutung und gewährleistet eine eindeutige sowie einheitliche Vorgehensweise bei Faserjahr-berechnungen. Zurzeit wird unter der Federführung des IFA der BK-Report zur BK 1317 „Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösungsmittel oder deren Gemische“ aktualisiert. Dafür stehen aus dem Datenzeitraum von 2003 bis 2014 mehr als 48 000 Messwerte zu Lösemitteln wie Benzol, Styrol, Xylol oder Hexan zur Verfügung. Nur aufgrund der großen Anzahl der Messwerte ist es möglich, die Expositionsdaten branchen- und arbeitsbereichsspezifisch auszuwerten. Der Report soll 2017 erscheinen.

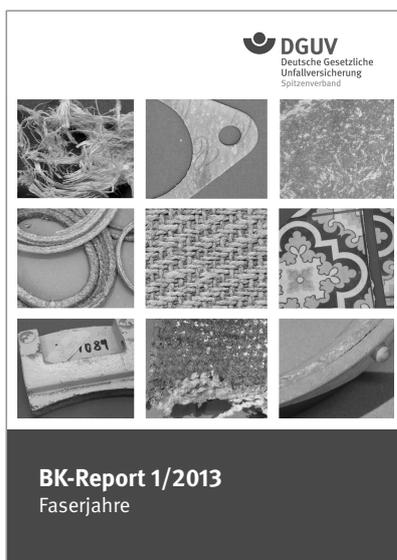
#### 4 MEGA-Auswertungen für die REACH-Registrierung

Die REACH-Verordnung (REACH: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) ist die grundlegende Verordnung für das Chemikalienrecht der Europäischen Union. REACH richtet sich nicht nur an Hersteller und Inverkehrbringer von Chemikalien, sondern auch an die beruflichen Verwender. Betroffen ist neben dem Umweltschutz insbesondere der Arbeitsschutz.

Die REACH-Verordnung fordert vom Hersteller bzw. Importeur eines Stoffes unter anderem, für die Anwendung seines Stoffes unter bestimmten Voraussetzungen Expositions-szenarien zu erstellen und Risikomanagementmaßnahmen festzulegen. Die UVT und das IFA stellen den Industrie- und Branchenverbänden sowie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) MEGA-Auswertungen zu Expositionsdaten für die REACH-Registrierung bzw. für Stoffdossiers zur Verfügung [9 bis 11]. Veröffentlicht sind diese Expositionsbeschreibungen frei zugänglich im Internetangebot des IFA<sup>2)</sup>. Verfügbar sind gegenwärtig über 50 Auswertungen zu Gefahrstoffexpositionen in deutscher und zum großen Teil auch in englischer Sprache.

#### 5 MEGA-Daten als Goldstandard zur Kalibrierung und Validierung von Modellen

Gefahrstoffmessungen am Arbeitsplatz sind nicht bei jeder Exposition möglich oder sinnvoll. Alternativen bieten Softwaretools wie der GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager®, mit denen sich Gefahrstoffkonzentrationen nichtmesstechnisch abschätzen lassen, beispielsweise vor Aufnahme einer Tätigkeit [12]. Das ursprünglich in den Niederlanden



Titelseiten der BK-Reports „BaP-Jahre“ [7] und „Faserjahre“ [8].

entwickelte Tool Stoffenmanager® hat das IFA für den Einsatz an Arbeitsplätzen in Deutschland als GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager® weiterentwickelt. Um die Abschätzungen zu optimieren und den Geltungsbereich des GESTIS-Stoffmanagers zu erweitern, werden kontinuierlich verschiedene Forschungsprojekte zur Kalibrierung und Validierung durchgeführt. Hierfür werden auch Daten aus MEGA hinzugezogen. Sie spiegeln Expositionssituationen in der betrieblichen Praxis wider und dienen als Goldstandard für Kalibrierungen und Validierungen.

Eine erste erfolgreiche Validierungsstudie unter Einbeziehung von Expositionsdaten aus MEGA untersuchte im Jahr 2012 zusammen mit dem niederländischen TNO Arbeitsbereiche mit Staubexpositionen beim Umgang mit Pulvern und Granulaten sowie für spanende Tätigkeiten [13]. Momentan wird mit dem gleichen Partner eine Validierung für schwerflüchtige Gefahrstoffe wie Isocyanate oder Phthalate vorbereitet. Beteiligt sind auch Arbeitsschutzinstitute aus Schweden und Polen. Mehrere Branchen sind daran interessiert, für diese Stoffgruppen den Algorithmus im GESTIS-Stoffmanager zu überprüfen.

Die neue Validierungsstudie soll das Tool für eine valide Gefährdungsbeurteilung mit diesen Gefahrstoffen optimieren und eine erhöhte Sicherheit dafür bieten, dass die ermittelten Konzentrationen zutreffen, aber auch ausreichend konservativ abgeschätzt sind. Wird über den GESTIS-Stoffmanager eine Grenzwertüberschreitung als unwahrscheinlich eingeschätzt, so ist diese Aussage verlässlich und Messungen zur Überprüfung sind nicht mehr notwendig. Damit leisten die MEGA-Daten einen wertvollen Beitrag, um nichtmesstechnische Verfahren zur Expositionsabschätzung zu etablieren, wie es in der Technischen Regel für Gefahrstoffe 402 vorgeschlagen wird.

#### 6 Fazit

Belastungen durch Gefahrstoffe und Biostoffe an Arbeitsplätzen wurden über die letzten Jahrzehnte sowohl auf Anforderung von Aufsichtspersonen als auch auf der Grundlage von Messprogrammen der UVT gemessen und in MEGA dokumentiert. Dies versetzt uns heute in die Lage, die Expositionsdaten vielfältig für unterschiedliche Zielset-

<sup>2)</sup> www.dguv.de/ifa, Webcode: d117687

zungen auszuwerten und für die branchen- und arbeitsbereichsspezifische Prävention sowie für die Berufskrankheitenermittlung zu nutzen. Durch die Veröffentlichung

von Auswertungen anonymisierter Daten sind diese in der Praxis nutzbar.

#### Literatur

- [1] *Gabriel, S.; Koch, U.; Koppisch, D.; Stamm, R.; Steinhausen, M.*: Neue Herausforderungen an die Ermittlung, Dokumentation und Auswertung von Expositionsdaten zu Gefahrstoffen. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 72 (2012) Nr. 1/2, S. 12-20.
- [2] *Van Gelder, R.*: IFA-Expositionsdatenbank MEGA. Aus der Arbeit des IFA, Nr. 0207. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2010. <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/aifa0207.pdf>
- [3] *von Hahn, N.; Van Gelder, R.; Breuer, D.; Hahn, J. U.; Gabriel, S.; Kleine, H.*: Ableitung von Innenraumarbeitsplatz-Referenzwerten. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 71 (2011) Nr. 7/8, S. 314-322.
- [4] *Koppisch, D.; Gabriel, S.; Hahn, J. U.; Bagschik, U.; Voßberg, A.; Böckler, M.*: Zinkexpositionen in der Metallbranche. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 73 (2013) Nr. 9, S. 351-357.
- [5] *Stockmann, R.; von Hahn, N.; Bannert, P.; Causemann, S.; Michels, P.; Tigler, A.; Wolf, M.*: Einsatz von Kühlschmierstoffen bei der spanenden Metallbearbeitung – Vorschlag für die geplanten Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung (IFA Report 6/2015). Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2015. [www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa), Webcode: d1126060
- [6] *Arnone, M.; Van Gelder, R.; Koppisch, D.; Gabriel, S.*: Nichtmesstechnische Expositionsermittlung im Vergleich: Auswertung von Expositionsdaten aus MEGA und Expositionsabschätzung mit dem GESTIS-Stoffmanager – Praxisbeispiel Spritzlackieren. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 75 (2015) Nr. 10, S. 395-401.
- [7] *BaP-Jahre (BK-Report 2/2013)*. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2013. [www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa), Webcode: d647307
- [8] *Arendt, M.; Blome, H.; Bonk, L.; Beth-Hübner, M.; Demers, F.; Duell, M.; Gabriel, S.; Guldner, K.; Karsten, H.; Kretschmann, U.; Leven, A.; Mattenklott, M.; Münch, J.; Rottmann, J.; Schmidt, I.; Schneider, J.*: Faserjahre (BK-Report 1/2013). Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2013. [www.dguv.de](http://www.dguv.de), Webcode: d165050
- [9] *Koch, U.*: MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Diethanolamin. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2012. [www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega\\_auswertungen/diethanolamin\\_dt.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega_auswertungen/diethanolamin_dt.pdf)
- [10] *Steinhausen, M.; Van Gelder, R.; Gabriel, S.*: Arbeitsbedingte Expositionen gegenüber krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Substanzen in Deutschland – Teil 2: Stoffe mit ERB nach BekGS 910. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 72 (2012) Nr. 9, S. 347-358.
- [11] *Van Gelder, R.; Koch, U.; Koppisch, D.; Steinhausen, M.*: MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Blei und seine Verbindungen als Zusatzstoff in Polyvinylchlorid (PVC). Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin. [www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega\\_auswertungen/blei\\_in\\_pvc.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega_auswertungen/blei_in_pvc.pdf)
- [12] *Koppisch, D.; Arnone, M.*: Quantitative Abschätzung von Gefahrstoffkonzentrationen mit dem GESTIS-Stoffmanager. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 63 (2012) Nr. 11, S. 498-500.
- [13] *Koppisch, D.; Schinkel, J.; Gabriel, S.; Fransman, W.; Tielemans, E.*: Use of the MEGA exposure database for the validation of the Stoffenmanager Model. Ann. Occup. Hyg. 56 (2012) Nr. 4, S. 426-439.