

MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien gegenüber Diethylenglykol

1 Einleitung

Die Ermittlung und Dokumentation der im Folgenden dargestellten Messdaten von Expositionen am Arbeitsplatz erfolgte nach den Kriterien des Messsystems Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger – MGU¹ (ehemals BGMG). Ein Qualitätsmanagementsystem, das im Wesentlichen die Anforderungen der DIN EN ISO 9001 umsetzt, stellt den Standard des MGU sicher. Die Prüflaboratorien werden gemäß DIN EN ISO 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ betrieben.

Zur Bestimmung des in der Luft am Arbeitsplatz enthaltenen Diethylenglykols (CAS-Nummer: 111-46-6) wird mittels einer Probenahmepumpe mit Röhrchenhalter ein definiertes Luftvolumen durch ein Dräger-Aktivkohleröhrchen gesaugt. Nach Desorption mit Dichlormethan/Methanol (7:3) erfolgt die qualitative und quantitative Bestimmung mittels Gaschromatographie (GC) mit Flammenionisationsdetektor (FID). Die quantitative Bestimmung wird nach der Methode des internen Standards durchgeführt. Die Bestimmungsgrenze beträgt 0,5 mg/m³ bei 40 l Probeluftvolumen. Quelle: Ethylenglykol (Kennzahl 7408). In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 12. Lfg. IV/1994. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2011 – Losebl.-Ausg. Diethylenglykol wird nach diesem Verfahren analysiert und ausgewertet.

Alle im MGU erhobenen Daten werden in der Expositionsdatenbank MEGA (Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz) zusammengeführt. Die vom IFA entwickelte MEGA^{Pro}-Software erlaubt die statistische Auswertung des Datenbestandes der Expositionsdatenbank MEGA nach unterschiedlichen Selektionskriterien und Auswertestrategien.

¹ Gabriel, S.; Koppisch, D.; Range, D.: The MGU – a monitoring system for the collection and documentation of valid workplace exposure data. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 70 (2010) Nr. 1/2, S. 43-49
<http://www.dguv.de/ifa>, Webcode [m200066](#)

2 Datenlage und Auswertestrategie

2.1 Übersicht der im MGU ermittelten Messwerte, Datenzeitraum 2000 bis 2011

Diethylenglykol (CAS-Nummer: 111-46-6)
Standardverfahren im MGU (VK 0)

Für Diethylenglykol liegt in Deutschland ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 44 mg/m³ vor.

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte (%)
Insgesamt	254
Probenahmeart:	
stationär	164 (65 %)
an der Person	90 (35 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze	239 (94 %)
Probenahme repräsentativ für:	
Expositionsdauer ≥ 6 h	226 (89 %)
Expositionsdauer < 6 h	19 (8 %)
Beispiele Expositionsbedingungen:	
Messplan:	
Arbeitsplatzmessungen	247 (97 %)
Innenraummessungen	6 (2 %)
Betriebliche Situation: ungünstig	16 (6 %)
Anlass der Messung: BK-Recherche	35 (14 %)
ohne maschinelle Lüftung	97 (38 %)
mit maschineller Lüftung	120 (47 %)
keine Angaben	32 (13 %)
ohne Erfassung	106 (42 %)
mit Erfassung	102 (40 %)
keine Angaben	46 (18 %)
Allgemeine Beschreibung: Messungen zu Diethylenglykol liegen aus 63 Branchen und 122 Arbeitsbereichen vor.	

2.2 Auswertestrategie

- Datenzeitraum 2000 bis 2011
- Messwerte mit Expositionsbezug
- Standardverfahren im MGU
- Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer
- Expositionsdauer ≥ 6 Stunden beziehungsweise < 6 Stunden
- Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen analytischen Bestimmungsgrenze (a. B.), dann geht der Wert der halben a. B. in die Statistik ein.
- Kollektive mit weniger als zehn Messdaten werden nicht ausgewertet.
- Arbeitsplatzmessungen
- Es erfolgte keine differenzierte statistische Auswertung nach Branchen und Arbeitsbereichen, da von 254 Messwerten 239 (94 %) unter der analytischen Bestimmungsgrenze liegen.

3 Abkürzungen und Indizes

In den Auswertungstabellen werden folgende Abkürzungen und Indizes verwendet:

Häufigkeit < Werte Anzahl der Messwerte, die unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze liegen

GW Grenzwert

a. B. analytische Bestimmungsgrenze

* Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen analytischen Bestimmungsgrenze (a. B.), dann geht der Wert der halben a. B. in die Statistik ein.

+ Der Verteilungswert liegt unterhalb der größten analytischen Bestimmungsgrenze (a. B.) im Datenkollektiv. Die a. B. kann, z. B. in Abhängigkeit von der Probenahmedauer oder dem Volumenstrom, von der in der Einleitung genannten Bestimmungsgrenze abweichen.

! Die Anzahl der Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (a. B.) ist größer als die Zahl der Messwerte, die durch diesen Summenhäufigkeitswert repräsentiert werden. Daher wird für diesen Summenhäufigkeitswert keine Konzentration angegeben.

\$ Unter Heranziehung des vorgegebenen Grenzwertes GW ist der Prozentsatz der Werte unterhalb des GW angegeben.

4 Statistische Auswertungen für Branchengruppen

Diethylenglykol, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branchengruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³ *	≤ GW % \$	Konzentrationen in mg/m ³		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K. Nr. 7 Keine Einschränkung	219	128	205 93,6	4	100	! a. B.	! a. B.	+ 1,81

Diethylenglykol, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branchengruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³ *	≤ GW % \$	Konzentrationen in mg/m ³		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K. Nr. 6 Keine Einschränkung	19	15	18 94,7	5	100	! a. B.	! a. B.	+ 2,025

5 Statistische Auswertungen für Arbeitsbereichsgruppen

Es erfolgten keine statistischen Auswertungen.

6 Weitere statistische Auswertungen

Es erfolgten keine statistischen Auswertungen.

7 Übersichtslisten

7.1 Branchen

Diethylenglykol, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen
 Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

Branchen	Anzahl Messwerte
Anstrich-, Klebemittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung	3
Anstrichmittel, Herstellung (Dispersionsfarben und Putze)	1
Bauwesen, allgemein	1
Bekleidungsgewerbe, allgemein	6
Betonfertigteile, Herstellung	2
Chemische Industrie	15
Druckerei	10
Eisengießerei	1
Elektrotechnik, allgemein	13
Fahrzeugbau	1
Feinmechanik, Optik, Herstellung	1
Fenster, Türen, Fassadenelemente (Kunststoff), Herstellung	3
Fensterbau, Holz	1
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	9
Flugzeugbau	2
Galvanik	1
Gesundheitswesen	1
Glasfasern, Herstellung und Verarbeitung	7
Glasfaserverstärkte Kunststoffe, Herstellung	1
Großhandel mit Chemikalien	1
Großhandel mit Eisen- und Metallkurzwaren, elektrotechnischen Erzeugnissen, Einrichtungs- und Haushaltsgegenständen, Möbeln, Sportartikeln	1
Großhandel mit Kraftstoffen, technischen Ölen und Fetten	2
Großhandel mit Kunststoff-Granulaten und -halbzeugen	1
Gummiartikel (technische), Herstellung	1
Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	5
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	4
Hohlglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Holzbe- und -verarbeitung	4
Holzfasern und Holzspanplattenwerk	2
Innenausbau, Parkettverlegearbeiten (Holzfußböden)	1
Kaschieren	2
Korrosionsschutz, Neubeschichtung	1
Krankenhaus	1
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	8
Kunststoffformteile, Herstellung	2
Kunststoffhalbzeuge, Herstellung	3
Leichtmetallgießerei	1
Maler- und Lackiererei	2

Branchen	Anzahl Messwerte
Maschinen- und Fahrzeugbau, allgemein	8
Maschinenbau	6
Massivumformung (Gesenk- und Freiformschmieden)	3
Medizintechnik, Herstellung	1
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	26
Oberflächenveredelung und Härtung	1
Papier und Pappe, Herstellung und Verarbeitung	6
Pulverbeschichten	1
Reparaturwerkstatt, Maschinen	4
Schleiferei (von Metallwaren)	1
Schleifkörper, -mittel, Herstellung	2
Spinnerei und Weberei	2
Spinnstoffe, z. B. Rohbaumwolle (außer Asbest), Aufbereitung	1
Spreng-, Explosionsstoffe, Pyrotechnik, Munitionsherstellung	3
Textilveredlung	14
Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	1
Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen (Flüssiglackbeschichtung)	14
Verbandstoffe, Herstellung	1
Wand- und Bodenfliesen, Herstellung	2
Insgesamt	219

Diethylenglykol, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen
 Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

Branchen	Anzahl Messwerte
Abfallsortieranlage	1
Chemiefasern, Herstellung	1
Elektrotechnik, allgemein	2
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	2
Galvanik	1
Hohlglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Innenausbau, Parkettverlegearbeiten (Holzfußböden)	1
Kunststoffformteile, Herstellung	2
Maschinenbau	1
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	1
Solartechnik, Herstellung	3
Textilveredlung	1
Wand-Bodenfliesen, Ofenkacheln, Baukeramik, Herstellung	2
Insgesamt	19

7.2 Arbeitsbereiche

Diethylenglykol, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen
 Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich	Anzahl Messwerte
Arbeitsbereichsplan 1 Allgemeine Arbeitsbereiche	
Lagerarbeiten, manuell, verpacktes Gut (in Säcken usw.)	2
Chemikalienlager	1
Fasslager, Befüllen, Umfüllen	1
Fördern, hydraulisch, Pumpen, allgemein	10
Mischen von Hand	1
Geschlossener Trockenmischer, allgemein	1
Nass-(Fett-)Mischer, allgemein	1
Nass-Mischer, Aufgabe	3
Heiß-Pressen	1
Ausschäumen von Hohlräumen	3
Trockner, kontinuierlich, (z. B. Durchlauftrockner), allgemein	1
Kammerofen, allgemein	1
Etagenofen, allgemein	1
Durchlaufofen, Auslauf	1
Schmelzöfen, allgemein	7
Ofen, Entnahme, allgemein	1
Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	1
Schmieden	3
Trenn- und Bearbeitungsverfahren, Raum	3
Drehen, Hobeln	2
Schleifen	8
Stanzen, Schneiden	4
CNC-Bearbeitungsmaschinen	5
Nähen, Stopfen	1
Fixieren	7
Tauchanlage	1
Funkenerodieren	1
Abfüllstation, Raum	1
Dosierwaage	1
Montage, allgemein	2
Sonstige Verfahren zum Abfüllen	3
Reparatur und Wartung, allgemein	2
Technikum, an Einrichtungen	1
Prüfstand	6
Labor, Raum	1
Labor, an Einrichtungen	3
Sonstige Arbeitsbereiche	1
Laserstrahloberflächenbearbeitung	1
Kleben, Reaktionsklebstoffe	4
Kleben, sonstige Verfahren	2
Oberflächenbeschichtung, Pinseln, Rollen	1
Oberflächenbeschichtung, Tauchen	1
Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)	4
Oberflächenbeschichtung, mechanisch, Raum	1

Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich	Anzahl Messwerte
Oberflächenbeschichtung, maschinelles Auftragen	5
Oberflächenbeschichtung, Pulverbeschichten	2
Oberflächenbeschichtung, elektrostatisches Auftragen	3
Oberflächenbeschichtung, galvanische Verfahren	2
Oberflächenbeschichtungsverfahren, sonstige	6
Fahrzeuge, Schiene (Straßen-, Eisen-, U-Bahn)	1
Flughafen, Vorfeld	2
Arbeitsplatz nicht codiert	3
Metall-Aktivgasschweißen (MAG)	1
Thermisches Schneiden, Mischschneidverfahren	2
Weichlöten	1
Weichlöten, Kolbenlöten	1
Weichlöten, Wellenlöten	1
Nassschleifen	11
Tampondruck	3
Industrie-Siebdruck	1
Versorgungsanlage	1
Entlacken, chemisch	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 1	154
Arbeitsbereichsplan 5 Keramik	
Bearbeitung, Dekoration, Handmalen	1
Bearbeitung, Dekoration, Siebdruck, maschinell	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 5	2
Arbeitsbereichsplan 7 Gießereien	
Gießbetrieb, Kaltkammer-Druckgießmaschine oder -anlage	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 7	1
Arbeitsbereichsplan 12 Hohlglas	
Nachbearbeitung, Dekorationsabteilung, Raum	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 12	1
Arbeitsbereichsplan 16 Holzbe- und -verarbeitung	
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum, Spritzstand	1
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum, Lackieren von Hand	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 16	2
Arbeitsbereichsplan 21 Textilveredlung	
Druckerei, Rotationsfilmdruckmaschine	1
Druckerei, Transferdruckmaschine	1
Druckerei, sonstige Druckmaschine	1
Färberei, Färbeapparat (Druckbehälter)	2
Färberei, sonstige Färbemaschine, -apparat	2
Chemische Appretur, Beschichtung, Raum, allgemein	1
Chemische Appretur, Beschichtung, sonstiges Appretur- und Beschichtungsaggregat	3
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 21	11
Arbeitsbereichsplan 22 Gesundheitswesen	
Bettgestell-, Nachttischdesinfektion, besprühen	1
Bettgestell-, Nachttischdesinfektion, Entnahmebereich, Reinigungs-, Desinfektions- anlage	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 22	2

Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich	Anzahl Messwerte
Arbeitsbereichsplan 23 Papier- und Pappenherstellung, Verarbeitung	
Roh- und Fertigstoffaufbereitung, De-Inking, Raum, allgemein	1
Farbaufbereitung, Raum	1
Papier-, Karton- und Pappenerzeugung, Papiermaschine, Warte	1
Papier-, Karton- und Pappenerzeugung, Papiermaschine, Siebpartie	1
Papier-, Karton- und Pappenerzeugung, Papiermaschine, Leimpresse	1
Papier-, Karton- und Pappenerzeugung, Papiermaschine, Aufrollung	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 23	6
Arbeitsbereichsplan 25 Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	
Vulkanisation, Dampfrohr	2
Nachbearbeitung, allgemein	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 25	3
Arbeitsbereichsplan 31 Spezielle Arbeitsbereiche für die Bauwirtschaft	
Mischer, offen, nass	1
Strahlen, feucht	1
Verlegen	1
Versiegeln	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 31	4
Arbeitsbereichsplan 35 Druckerei	
Druckformvorbereitung, Filmentwicklungsgerät	2
Offsetdruck, Offsetdruckplatten-Entwicklungsmaschine	1
Rollenrotations-Flexodruckmaschine, Abrollung	1
Siebbeschichten	2
Siebbelichten	1
Automatische Bogen-Siebdruckmaschinen, Anlage, Hand	1
Siebdruckmaschinen, handbetrieben, allgemein	1
Siebdruckmaschinen, handbetrieben, Siebdruck manuell	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 35	10
Arbeitsbereichsplan 37 Herstellung von Betonerzeugnissen	
Be- und Nachbearbeitung, Oberflächenbearbeitung, allgemein	2
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 37	2
Arbeitsbereichsplan 48 Kunststoffartikel, Herstellung	
Halbzeugteileherstellung, Harzmattenherstellung	1
Nachbehandlung, Siebdruck	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 48	2
Arbeitsbereichsplan 56 Flüssiglackbeschichtung	
Lackvorbereitung, Farbmischen	2
Werkstückvorbehandlungs-, -vorbereitungsbereich, allgemein	1
Lackierraum, Spritzwand, allgemein	2
Tauchlackieren, konventionell, mit flüssigen Beschichtungsstoffen	6
Elektrotauchlackieren (ETL), anodisch, mit flüssigen Beschichtungsstoffen	2
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 56	13
Arbeitsbereichsplan 57 Anlagen und Verfahren der chemischen Industrie	
Thermische und chemische Verfahren und Apparate, Destillationsbehälter	1
Arbeitsplatz nicht codiert	2
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 57	3

Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich	Anzahl Messwerte
Arbeitsbereichsplan 70 Glas	
Siebdrucken, manuell	2
Isolierglasherstellung, Versiegeln, Abdichten, maschinell	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 70	3
Insgesamt	219

Diethylenglykol, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich	Anzahl Messwerte
Arbeitsbereichsplan 1 Allgemeine Arbeitsbereiche	
Halbfertig- und Fertigwarenlager, Raum	1
Fasslager, Befüllen, Umfüllen	1
Autoklav	3
Drehen, Hobeln	1
Oberflächenbehandlung, allgemein	1
Konditionieren	1
Reinigen des Materials, allgemein	1
Reinigen des Materials, durch Abwischen mit Flüssigkeiten	1
Prüfstand	1
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 1	12
Arbeitsbereichsplan 5 Keramik	
Arbeitsplatz nicht codiert	2
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 5	2
Arbeitsbereichsplan 12 Hohlglas	
Thermometer-, Laborgeräte-, Neonleuchtenherstellung, Siebdruck	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 12	1
Arbeitsbereichsplan 21 Textilveredlung	
Druckerei, Transferdruckmaschine	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 21	1
Arbeitsbereichsplan 31 Spezielle Arbeitsbereiche für die Bauwirtschaft	
Versiegeln	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 31	1
Arbeitsbereichsplan 48 Kunststoffartikel, Herstellung	
Formteileherstellung, Reaktionsgießen	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 48	1
Arbeitsbereichsplan 70 Glas	
Siebreinigung (einschließlich Werkzeuge), Anlage	1
Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 70	1
Insgesamt	19

Autorin:

Ulrike Koch
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin