

# MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH- Expositionsszenarien für 4,4'-Diaminodiphenylmethan (MDA)

## 1 Einleitung

Die Ermittlung und Dokumentation der im Folgenden ausgewerteten Messdaten von Expositionen am Arbeitsplatz erfolgte nach den Kriterien des Messsystems Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger – MGU<sup>1</sup> (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 Messung der 4,4'-Diaminodiphenylmethan-Expositionen am Arbeitsplatz wird mittels einer geeigneten Pumpe ein definiertes Luftvolumen durch ein XAD-7-Röhrchen gesaugt. Nach Extraktion mit Toluol und Derivatisierung mit Heptafluorbuttersäureanhydrid (HFBA) erfolgt die qualitative und quantitative Bestimmung mittels Gaschromatographie mit Elektroneneinfangdetektor (ECD). Die quantitative Bestimmung wird nach der Methode des externen Standards durchgeführt. Die Bestimmungsgrenze beträgt 0,005 mg/m<sup>3</sup> bei 20 L Probeluftvolumen. Quelle: 4,4'-Diaminodiphenylmethan (Kennzahl [6820](#)). In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen.. 32. Lfg. IV/2004. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2011 – Losebl.-Ausg.

Alle im MGU erhobenen Daten werden in der Expositionsdatenbank MEGA (Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz) zusammengeführt. Falls die analytische Bestimmungsgrenze (a. B.) des angewandten Messverfahrens bei Einzelwerten unterschritten ist, wird die Hälfte des Wertes bei der Auswertung berücksichtigt. Die vom IFA (ehemals BGIA) entwickelte MEGA<sup>Pro</sup>-Software erlaubt die statistische Auswertung des Datenbestandes der Expositionsdatenbank MEGA nach unterschiedlichen Selektionskriterien und Auswertestrategien.

---

<sup>1</sup> 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

Für 4,4'-Diaminodiphenylmethan liegt kein Arbeitsplatzgrenzwert vor.  
Informationen zu den Probenahmesystemen enthält die IFA-Arbeitsmappe.

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte (%)
Insgesamt	109
Probenahmeart stationär	76 (69,7 %)
Probenahmeart an der Person	33 (30,3 %)
Probenahmedauer ≥ 1 h und Expositions- dauer ≥ 6 h (mit Schichtbezug vergleichbar)	86 (78,9 %)
Probenahmedauer < 1 h <u>oder</u> Expositions- dauer < 6 h	23 (21,1 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze (Werte < Bestimmungsgrenze wurden mit ½ Messwert bei der Statistik berücksichtigt)	99 (90,8 %)
Anzahl Daten > Grenzwert	Keine Angaben
Anzahl Daten ≥ Bestimmungsgrenze und ≤ Grenzwert	Keine Angaben
Beispiele: Expositionsbedingungen	
ohne maschinelle Lüftung	40
mit maschineller Lüftung	59
keine Angaben	9
ohne Erfassung	8
mit Erfassung	64
keine Angaben	37
Allgemeine Beschreibung Messungen zu 4,4'-Diaminodiphenylmethan in: 23 Branchen und 40 Arbeitsbereichen	

## **2.2 Kriterien für die Berücksichtigung von Messdaten bei der Auswertung**

- Messwerte mit Expositionsbezug
- Probenahmedauer  $\geq 1$  Stunde
- Expositionsdauer  $\geq 6$  Stunden
- Kollektive aus weniger als zehn Messdaten werden nicht ausgewertet.

## **2.3 Auswertestrategie**

Die Auswertung erfolgt in Form von Branchen- (Anlage 1) und Arbeitsbereichsgruppen (Anlage 2) und weiterhin differenziert nach Probenahmeart (stationär bzw. an der Person).

## **3 Abkürzungen und Indizes**

In den Auswertungstabellen werden folgende Abkürzungen und Indizes verwendet:

+ Verteilungswert liegt unterhalb der größten analytischen Bestimmungsgrenze im Datenkollektiv

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

! 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.

\* Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (a.B.) des jeweiligen Messverfahrens sind bei der Auswertung mit der halben a.B. berücksichtigt.

## Anlage 1

### Statistische Auswertungen für Branchengruppen

4,4'-Diaminodiphenylmethan, Probenahmedauer  $\geq 1$  h und Expositionsdauer  $\geq 6$  h

Branchengruppen: allgemein

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branche	Anzahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 2 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gesamt	86	36	78 90,7	8	0,006	! a. B.	! a. B.	! a. B.	+ 0,0035
K.Nr. 4 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung	13	6	12 92,3	4	0,002	! a. B.	! a. B.	! a. B.	+ 0,001
K.Nr. 5 4,4'-Diaminodiphenylmethan Eisen und Stahlgießerei, gemischte; Eisengießerei; Leichtmetallgießerei	47	18	43 91,5	2	0,006	! a. B.	! a. B.	! a. B.	0,0073

Branchengruppen: Stationäre Messungen

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branche	Anzahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 10 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gesamt	58	28	54 93,1	8	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	+ 0,0025
K.Nr. 12 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung	11	5	10 90,9	4	0,002	! a. B.	! a. B.	! a. B.	+ 0,001
K.Nr. 13 4,4'-Diaminodiphenylmethan Eisen und Stahlgießerei, gemischte; Eisengießerei; Leichtmetallgießerei	31	14	30 96,8	2	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	! a. B.

## Branchengruppen: Messungen an der Person

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branche	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 11 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gesamt	28	16	24 85,7	5	0,006	! a. B.	! a. B.	+ 0,0036	0,0072
K.Nr. 15 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung	2	1	2 100	1	0,002				
K.Nr. 16 4,4'-Diaminodiphenylmethan Eisen und Stahlgießerei, gemischte; Eisengießerei; Leichtmetallgießerei	16	8	139 81,3	2	0,006	! a. B.	! a. B.	0,0068	0,0524

## Branchengruppen: Messungen mit Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branche	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 37 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gesamt	52	21	46 88,5	7	0,006	! a. B.	! a. B.	+ 0,0025	+ 0,0054
K.Nr. 21 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung	8	2	8 100	2	0,002				
K.Nr. 22 4,4'-Diaminodiphenylmethan Eisen und Stahlgießerei, gemischte; Eisengießerei; Leichtmetallgießerei	21	9	18 85,7	2	0,006	! a. B.	! a. B.	0,0075	0,0413

## Branchengruppen: Messungen ohne Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branche	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 36 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gesamt	26	14	24 92,3	4	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	+ 0,0025
K.Nr. 18 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff und Kunststoffschäum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung	4	3	3 75	3	0,001				
K.Nr. 19 4,4'-Diaminodiphenylmethan Eisen und Stahlgießerei, gemischte; Eisengießerei; Leichtmetallgießerei	21	10	20 95,2	1	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	! a. B.

## Anlage 2

### Statistische Auswertungen für Arbeitsbereichsgruppen

4,4'-Diaminodiphenylmethan, Probenahmedauer  $\geq 1$  h und Expositionsdauer  $\geq 6$  h

Arbeitsbereichsgruppen: allgemein

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereich	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 7 4,4'-Diaminodiphenylmethan Formerei in der Gießerei	14	3	13 92,9	1	0,006	! a. B.	! a. B.	! a. B.	0,015
K.Nr. 8 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gießbetrieb	23	11	20 87	1	0,005	! a. B.	! a. B.	+ 0,005	0,0077
K.Nr. 9 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff-Formteileherstellung, Extrudern, Sonstige Gießverfahren	15	9	15 100	7	0,002	! a. B.	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 39 4,4'-Diaminodiphenylmethan Mischen	11	3	8 72,7	3	0,002	! a. B.	+ 0,001	+ 0,002	0,003

Arbeitsbereichsgruppen: stationäre Messungen

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereich	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 24 4,4'-Diaminodiphenylmethan Formerei in der Gießerei	11	3	10 90,9	1	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	0,0207
K.Nr. 25 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gießbetrieb	14	9	14 100	1	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 26 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff-Formteileherstellung, Extrudern, Sonstige Gießverfahren	10	7	10 100	5	0,002	! a. B.	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 40 4,4'-Diaminodiphenylmethan Mischen	10	2	8 80	2	0,002	! a. B.	! a. B.	+ 0,002	0,003

## Arbeitsbereichsgruppen: Messungen an der Person

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereich	An- zahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 27 4,4'-Diaminodiphenylmethan Formerei in der Gießerei	3	1	3 100	1	0,006				
K.Nr. 28 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gießbetrieb	9	5	6 66,7	1	0,005				
K.Nr. 29 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff-Formteileherstellung, Extrudern, Sonstige Gießverfahren	5	3	5 100	3	0,002				
K.Nr. 41 4,4'-Diaminodiphenylmethan Mischen	1	1	0	1					

## Arbeitsbereichsgruppen: Messungen ohne Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereich	An- zahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50%- Wert *	75%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 30 4,4'-Diaminodiphenylmethan Formerei in der Gießerei	3	2	3 100	1	0,005				
K.Nr. 31 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gießbetrieb	16	9	15 93,8	1	0,005	! a. B.	! a. B.	! a. B.	+ 0,005
K.Nr. 32 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff-Formteileherstellung, Extrudern, Sonstige Gießverfahren	3	2	3 100	2	0,001				
K.Nr. 42 4,4'-Diaminodiphenylmethan Mischen	0	0	0	0					

## Arbeitsbereichsgruppen: Messungen mit Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereich	An- zahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte Anzahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup>	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>			
						50-%- Wert *	75-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 33 4,4'-Diaminodiphenylmethan Formerei in der Gießerei	11	1	10 90,9	1	0,006	! a. B.	! a. B.	! a. B.	0,021
K.Nr. 34 4,4'-Diaminodiphenylmethan Gießbetrieb	5	4	3 60	1	0,005				
K.Nr. 35 4,4'-Diaminodiphenylmethan Kunststoff-Formteileherstellung, Extrudern, Sonstige Gießverfahren	11	6	11 100	6	0,002	! a. B.	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 43 4,4'-Diaminodiphenylmethan Mischen	11	3	8 72,7	3	0,002	! a. B.	+ 0,001	+ 0,002	0,003