

# MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Bor und seine Verbindungen

## 1 Einleitung

Die Ermittlung und Dokumentation der im Folgenden dargestellten 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 Expositionen von Bor und seinen Verbindungen am Arbeitsplatz wird mittels einer geeigneten Pumpe ein definiertes Luftvolumen durch ein Membranfilter gesaugt. Zur analytischen Bestimmung wird der Gefahrstoff Bor mit einem Gemisch aus Salpetersäure und Salzsäure überführt. Nach dem MGU-Standardverfahren wird Bor mittels der ICP Massenspektroskopie bestimmt. Die Bestimmungsgrenze beträgt 2 µ/m<sup>3</sup>. Es wird darauf hingewiesen, dass nur das Element Bor analytisch bestimmt wird. Quelle: Stoffe und Probenahmeverfahren im MGU (Kennzahl [6009](#)). In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 47. Lfg. V/2011. 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. Die vom IFA 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 2009

Bor und seine Verbindungen

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte (%)
Insgesamt	325
Probenahmeart stationär	195 (60 %)
Probenahmeart an der Person	130 (40 %)
Probenahmedauer $\geq$ 1 h und Expositionsdauer $\geq$ 6 h (mit Schichtbezug vergleichbar)	271 (83,4 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze (Werte < Bestimmungsgrenze wurden mit $\frac{1}{2}$ Messwert bei der Berechnung berücksichtigt)	132 (40,6 %)
Beispiele Expositionsbedingungen	
ohne maschinelle Lüftung	121
mit maschineller Lüftung	146
keine Angaben	
ohne Erfassung	89
mit Erfassung	176
keine Angaben	
Allgemeine Beschreibung Messungen zu Bor und seinen Verbindungen in: 47 Branchen und 126 Arbeitsbereichen	

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

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

### **2.3 Auswertestrategie**

Die Auswertung erfolgt in Form von Branchen- (Kapitel 4) und Arbeitsbereichsgruppen (Kapitel 5), ausgewählte Kollektive sind nach Erfassung differenziert

Falls die analytische Bestimmungsgrenze (a. B.) des angewandten Messverfahrens bei Einzelwerten unterschritten ist, wird die Hälfte des Wertes bei der Auswertung berücksichtigt.

### **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.

#### 4 Statistische Auswertungen für Branchengruppen

Bor und seine Verbindungen, Probenahmedauer ≥ 1 h und Expositionsdauer ≥ 6 h

Branchengruppen: allgemein

Branche	Anzahl Messdaten	Anzahl Betriebe	Häufigkeit <- Werte Anzahl %	≤ GW % \$	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
					50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Bauwesen	12	3	0		0,002	0,015	0,07
Chemische Industrie	11	6	5 45,5		+ 0,008	+ 0,125	+ 0,226
Elektronikschrott-Recycling	22	5	5 22,7		+ 0,002	0,005	0,009
Elektrotechnik	22	18	16 72,7		! a. B.	+ 0,018	+ 0,021
Flachglas, Hohlglas	32	6	10 31,3		+ 0,0012	0,017	0,023
Galvanik	48	27	41 85,4		! a. B.	+ 0,01	+ 0,022
Holzverarbeitung	17	7	8 47,1		+ 0,001	+ 0,028	+ 0,05
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	47	23	21 44,7		+ 0,003	+ 0,031	+ 0,050
Maschinenbau und Fahrzeugbau	15	8	7 46,7		+ 0,002	+ 0,015	+ 0,015
Steine und Erden, Feinmechanik, Glasgewerbe	21	7	2 9,5		+ 0,002	+ 0,061	0,155

#### 4.1 Branchengruppen: Messungen ohne Erfassung

Branche	Anzahl Messdaten	Anzahl Betriebe	Häufigkeit <- Werte Anzahl %	≤ GW % \$	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
					50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Galvanik	14	7	11 78,6		! a. B.	+ 0,0096	+ 0,01
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	12	6	2 16,7		+ 0,0045	+ 0,041	+ 0,0778

## 4.2 Branchengruppen: Messungen mit Erfassung

Branche	Anzahl Messdaten	Anzahl Betriebe	Häufigkeit < Werte Anzahl %	≤ GW % \$	Konzentrationen in mg/m³		
					50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Galvanik	34	23	30 88,2		! a. B.	+	+
						0,0151	0,0304
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	32	16	18 56,3		! a. B.	+	+
						0,0246	0,0392

## 5 Statistische Auswertungen für Arbeitsbereichsgruppen

Bor und seine Verbindungen, Probenahmedauer ≥ 1 h und Expositionsdauer ≥ 6 h  
Arbeitsbereichsgruppen: allgemein

Arbeitsbereich	Anzahl Messdaten	Anzahl Betriebe	Häufigkeit < Werte Anzahl %	≤ GW % \$	Konzentrationen in mg/m³		
					50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Abfüllen, Abwiegen, Verpacken	14	6	3 21,4		+	+	+
					0,002	0,043	0,06
Drehen, Schleifen, Fräsen	36	22	13 36,1		+	+	0,024
					0,002	0,007	
Hartlöten	25	15	15 60		! a. B.	+	0,108
						0,037	
Mischen, Pressen	38	12	14 36,8		+	+	0,161
					0,002	0,03	
Oberflächenbeschichtung	65	38	54 83,1		! a. B.	+	+
						0,016	0,045
Reinigen	19	9	3 15,8		+	+	+
					0,002	0,011	0,023
Schweißen	12	7	3 25		0,003	0,015	0,024

## 6 Statistische Auswertungen für die Zuordnung der Arbeitsbereichs- und Branchengruppen

Es erfolgte keine statistische Auswertung.

## 7 Übersichtslisten

Es wurden keine Listen dargestellt.