

MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Blei und seine Verbindungen als Zusatzstoff in Polyvinylchlorid (PVC)

1 Einleitung

Die Ermittlung und Dokumentation der im Folgenden ausgewerteten 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 Messung der Bleiexpositionen am Arbeitsplatz wird mittels einer geeigneten Pumpe ein definiertes Luftvolumen durch ein Partikelfilter (Membranfilter) gesaugt. Blei und seine Bleiverbindungen werden nach dem Nassaufschluss des abgeschiedenen Staubes atomabsorptionsspektrometrisch bestimmt. Alle Konzentrationsangaben von Blei und seinen Verbindungen erfolgen berechnet als Blei. Die Bestimmungsgrenze beträgt 0,03mg/m³ bei personengetragenen Messungen bei 0,42 m³ Probeluftvolumen sowie bei stationären Messungen 0,001 mg/m³ bei 45 m³ Probeluftvolumen. Quelle: Blei (Kennzahl [6310](#)). In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 1 Lfg. VI/89. 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^{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

Blei und seine Verbindungen

Expositionsbegrenzungswert: 0,1 mg/m³

Informationen zu den Probenahmesystemen enthält die IFA-Arbeitsmappe.

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte und Anteil in %
Insgesamt	6759
Probenahmeart stationär	3419 (50,6 %)
Probenahmeart an der Person	3340 (49,4 %)
Probenahmedauer ≥ 1 h und Expositions- dauer ≥ 6 h (mit Schichtbezug vergleichbar)	5647 (83,5 %)
Probenahmedauer < 1 h oder Expositions- dauer < 6 h	1112 (16,5 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze (Werte < Bestimmungsgrenze wurden mit ½ Messwert bei der Statistik berücksichtigt)	2274 (33,6 %)
Anzahl Daten > Bestimmungsgrenze und ≤ Grenzwert	3407 (50,4 %)
Anzahl Daten > Expositionsbegrenzungswert	1080 (16 %)
Beispiele: Expositionsbedingungen	
ohne maschinelle Lüftung	2492
mit maschineller Lüftung	2985
keine Angaben	1194
ohne Erfassung	2201
mit Erfassung	3484
keine Angaben	993

Allgemeine Beschreibung
Messungen zu Blei in:
213 Branchen und 752 Arbeitsbereichen

2.2 Kriterien für die Berücksichtigung von Messdaten bei der Auswertung

- Messwerte mit Expositionsbezug
- Probenahmedauer ≥ 1 Stunde
- Expositionsdauer ≥ 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 oder an der Person) sowie mit/ohne Erfassung.

3 Abkürzungen und Indizes

In den Auswertungstabellen werden folgende Abkürzungen und Indizes verwendet:

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

+ Verteilungswert liegt unterhalb der größten analytischen Bestimmungsgrenze im Datenkollektiv

! 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.

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

Anlage 1

Statistische Auswertungen für Branchengruppen

Blei als Zusatzstoff in PVC, Probenahmedauer ≥ 1 h und Expositionsdauer ≥ 6 h

Branchengruppen: allgemein

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branche	An- zahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50-%- Wert	75-%- Wert	90-%- Wert	95-%- Wert
K.Nr. 4 Blei und seine Verbindungen mit Hinweis auf PVC	92	35	20 21,7	7	0,015	95,7	+ 0,0077	0,021	0,0608	0,08
K.Nr. 8 Blei und seine Verbindungen Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung, Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung, Film- und Folienherstellung	62	26	15 24,2	7	0,01	98,4	+ 0,0077	0,019	0,0478	0,062
K.Nr. 9 Blei und seine Verbindungen Bleihaltige Stabilisatoren, Verwendung und Herstellung	23	4	2 8,7	2	0,0038	87	0,0086	0,0432	0,141	0,255

Branchengruppen: Stationäre Messungen

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branche	Anzahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50%- Wert	75%- Wert	90%- Wert	95%- Wert
K.Nr. 10 Blei und seine Verbindungen Gesamt	32	20	9 28,1	6	0,015	100	+ 0,0054	+ 0,0094	0,0148	0,019
K.Nr. 11 Blei und seine Verbindungen Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung Kunststoffformteile, Herstellung Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung Film- und Folienherstellung	23	15	6 26,1	5	0,001	100	0,005	0,01	0,015	0,0184
K.Nr. 12 Blei und seine Verbindungen Bleihaltige Stabilisatoren, Verwendung und Herstellung	5	3	0	2		100				

Branchengruppen: Messungen an der Person

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branche	Anzahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50%- Wert	75%- Wert	90%- Wert	95%- Wert
K.Nr. 13 Blei und seine Verbindungen Gesamt	60	28	11 18,3	6	0,01	93,8	+ 0,01	0,035	0,072	0,17
K.Nr. 14 Blei und seine Verbindungen Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung, Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung, Film- und Folienherstellung	39	21	9 23,1	6	0,01	97,4	+ 0,0098	0,0323	0,0602	0,071
K.Nr. 15 Blei und seine Verbindungen Bleihaltige Stabilisatoren, Verwendung und Herstellung	18	4	2 11,1	2	0,0038	83,3	0,01	0,0585	0,19	0,343

Branchengruppen: Messungen mit Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branche	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50 %- Wert	75 %- Wert	90 %- Wert	95 %- Wert
K.Nr. 19 Blei und seine Verbindungen Gesamt	44	22	11 25	7	0,0038	95,5	0,0077	0,023	0,0612	0,0732
K.Nr. 20 Blei und seine Verbindungen Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung, Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung, Film- und Folienherstellung	28	16	8 28,6	6	0,003	100	0,0078	0,023	0,0536	0,0612
K.Nr. 21 Blei und seine Verbindungen Bleihaltige Stabilisatoren, Verwendung und Herstellung	13	4	2 15,4	2	0,0038	84,6	0,0077	0,0168	0,199	0,525

Branchengruppe: Messungen ohne Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Branche	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50 %- Wert	75 %- Wert	90 %- Wert	95 %- Wert
K.Nr. 16 Blei und seine Verbindungen Gesamt	41	15	7 17,1	5	0,015	95,1	+ 0,0081	0,0213	0,0605	0,0882
K.Nr. 17 Blei und seine Verbindungen Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung, Kunststoffformteile, Herstellung, Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung, Film- und Folienherstellung	29	12	5 17,2	5	0,0031	96,6	0,0081	0,015	0,0366	0,0719
K.Nr. 18 Blei und seine Verbindungen Bleihaltige Stabilisatoren, Verwendung und Herstellung	10	2	0	2		90	0,032	0,0585	0,072	0,121

Anlage 2

Statistische Auswertungen für Arbeitsbereichsgruppen

Blei als Zusatzstoff in PVC, Probenahmedauer ≥ 1 h und Expositionsdauer ≥ 6 h

Arbeitsbereichsgruppen: allgemein

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Arbeitsbereich	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50%- Wert	75%- Wert	90%- Wert	95%- Wert
K.Nr. 22 Blei und seine Verbindungen Mischen	41	20	4 9,8	6	0,0038	95,1	0,0118	0,033	0,0619	0,0738
K.Nr. 23 Blei und seine Verbindungen Extrudern, Formteileherstellung	31	16	13 41,9	6	0,015	100	+	+	+	0,05
K.Nr. 24 Blei und seine Verbindungen Lager, Mühle, Abwiegen, Labor	15	10	2 13,3	3	0,003	86,7	0,0079	0,0283	0,171	0,32

Arbeitsbereichsgruppen: stationäre Messungen

K.Nr. = Kollektiv-Nummer / Be- zeichnung Arbeitsbereich	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50%- Wert	75%- Wert	90%- Wert	95%- Wert
K.Nr. 25 Blei und seine Verbindungen Mischen	10	7	1 10	3	0,0006	100	0,0078	0,0123	0,019	0,019
K.Nr. 26 Blei und seine Verbindungen Extrudern, Formteileherstellung	16	12	7 43,8	6	0,015	100	+	+	+	0,0152
K.Nr. 27 Blei und seine Verbindungen Lager, Mühle, Abwiegen, Labor	3	3	0	2		100				

Arbeitsbereichsgruppen: Messungen an der Person

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Arbeitsbereich	Anzahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m³			
							50-%- Wert	75-%- Wert	90-%- Wert	95-%- Wert
K.Nr. 28 Blei und seine Verbindungen Mischen	31	18	3 59,7	6	0,0038	93,5	0,02	0,039	0,0692	0,117
K.Nr. 29 Blei und seine Verbindungen Extrudern, Formteileherstellung	15	10	6 40	5	0,01	100	+	0,0115	0,046	0,0612
K.Nr. 30 Blei und seine Verbindungen Lager, Mühle, Abwiegen, Labor	12	7	2 16,7	2		83,3	0,01	0,056	0,23	0,35

Arbeitsbereichsgruppen: Messungen ohne Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Arbeitsbereich	An- zahl Mess- daten	An- zahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m³			
							50-%- Wert	75-%- Wert	90-%- Wert	95-%- Wert
K.Nr. 31 Blei und seine Verbindungen Mischen	11	5	0	4		90,9	0,0118	0,039	0,06	0,11
K.Nr. 32 Blei und seine Verbindungen Extrudern, Formteileherstellung	21	10	7 33,3	4	0,015	100	+	+	+	0,0386
K.Nr. 33 Blei und seine Verbindungen Lager, Mühle, Abwiegen, Labor	9	6	0	3		88,9				

Arbeitsbereichsgruppen: Messungen mit Erfassung

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung Arbeitsbereich	Anzahl Mess- daten	Anzahl Be- triebe	Häu- figkeit <- Werte An- zahl %	An- zahl UVT	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m ³	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m ³			
							50-%- Wert	75-%- Wert	90-%- Wert	95-%- Wert
K.Nr. 34 Blei und seine Verbindungen Mischen	29	15	4 13,8	6	0,0038	96,6	0,018	0,032	0,062	0,0722
K.Nr. 35 Blei und seine Verbindungen Extrudern, Formteileherstellung	5	4	4 80	3	0,001	100				
K.Nr. 36 Blei und seine Verbindungen Lager, Mühle, Abwiegen, Labor	5	4	2 40	2	0,003	80				