

MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Diantimontrioxid sowie Antimon und seine Verbindungen, außer Antimonwasserstoff

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)¹. 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 von in der Luft am Arbeitsplatz enthaltenem Antimon und seinen Verbindungen außer Antimonwasserstoff (im Folgenden: Antimonverbindungen) in der einatembaren Fraktion wird mittels einer Probenahmepumpe ein definiertes Luftvolumen durch einen Membranfilter gesaugt. Nach Nassaufschluss des Filters mit einem Salpetersäure-Salzsäure-Gemisch (Salpetersäure 65%ig, Salzsäure 25%ig, 2:1) erfolgt die quantitative Bestimmung der im abgeschiedenen Staub enthaltenen Antimonverbindungen mithilfe verschiedener spektrometrischer Analysenverfahren. Bis 2008 wurde die quantitative Bestimmung atomabsorptionsspektrometrisch bei den Wellenlängen 206,8 nm und 217,5 nm durchgeführt. Seit 1997 wurde vermehrt die ICP-Massenspektrometrie (induktiv gekoppeltes Plasma) eingesetzt, die seit 2005 hauptsächlich im MGU Verwendung findet. Zusätzlich erfolgte die quantitative Ermittlung der Antimonverbindungen seit 2006 auch mittels Röntgenfluoreszenzspektrometrie. Die Bestimmungsgrenze für das ICP-massenspektrometrische Verfahren im MGU beträgt 4,8 µg/m³ bei 0,42 m³ Probenluftvolumen und 1,7 µg/m³ bei 1,2 m³ Probenluftvolumen.

Zur Bestimmung von in der Luft am Arbeitsplatz enthaltenem Diantimontrioxid (als Sb(III) bestimmt) in der einatembaren Fraktion wird mittels einer Probenahmepumpe ein definiertes Luftvolumen durch einen Membranfilter gesaugt. Im Staub abgeschiedene Antimonverbindungen werden nach Nassaufschluss mittels 1-molarer Salzsäure unter Einsatz einer Hydridanlage in Antimonwasserstoff überführt und atomabsorptionsspektrometrisch bei einer Wellenlänge von 231,2 nm nach geeigneter Verdünnung mit der Aufschlusslösung und unter Verwendung einer Reduktionslösung bestimmt. Die Bestimmungsgrenze für das Standardverfahren im MGU beträgt 2,4 µg/m³ bei 0,42 m³ Probenluftvolumen und 0,9 µg/m³ bei 1,2 m³ Probenluftvolumen.

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

2 Datenlage und Auswertestrategie

Für Antimonverbindungen liegt in Deutschland kein Arbeitsplatzgrenzwert vor. Als Beurteilungsmaßstab wurde der österreichische Grenzwert für Antimonverbindungen in der einatembaren Staubfraktion von 0,5 mg/m³ aus der Liste internationaler Grenzwerte (Stand Juli 2017)² herangezogen.

Für Diantimontrioxid liegt in Deutschland kein Arbeitsplatzgrenzwert vor. Als Beurteilungsmaßstab wurde der österreichische Grenzwert für Diantimontrioxid in der einatembaren Staubfraktion von 0,1 mg/m³ aus der Liste internationaler Grenzwerte (Stand Juli 2017) herangezogen.

2.1 Selektionskriterien für die statistischen Auswertungen

- Gefahrstoffe:
Antimon und seine Verbindungen, außer Antimonwasserstoff
Diantimontrioxid (CAS-Nummer: 1309-64-4)
- Probenahmesysteme für die einatembare Staubfraktion (E-Fraktion)
- Datenzeitraum Januar 2005 bis Mai 2017
- Standardverfahren im MGU
- Luftproben mit Expositionsbezug
- Arbeitsplatzmessungen
- Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer

2.2 Übersicht der im MGU nach den Selektionskriterien ermittelten Messwerte

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte (%)	
	Antimonverbindungen	Diantimontrioxid
Insgesamt	729	122
Anzahl Messwerte < Bestimmungsgrenze	337 (46,2 %)	72 (59,0 %)
Anzahl Messwerte > Grenzwert	4 (0,5 %)	13 (10,7 %)
Probenahme repräsentativ für:		
Expositionsdauer ≥ 6 h	641 (88,0 %)	97 (79,5 %)
Expositionsdauer < 6 h	80 (11,0 %)	25 (20,5 %)
Probenahmeart:		
an der Person	387 (53,1 %)	44 (36,1 %)
stationär	342 (46,9 %)	77 (63,9 %)

2.3 Auswertestrategie

- Differenzierung nach Expositionsdauer:
 - ≥ 6 Stunden
 - < 6 Stunden
- Differenzierung nach Probenahmeart:
 - an der Person
 - stationär
- Die statistischen Auswertungen erfolgen entweder für Branchengruppen oder branchenübergreifenden Arbeitsbereichsgruppen.

² GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen des IFA, <http://limitvalue.ifa.dguv.de/>, aufgerufen: Juli 2017

- Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG), dann geht der Wert der halben BG in die Statistik ein.
- Kollektive mit weniger als zehn Messdaten werden nicht ausgewertet und nicht dargestellt.

3 Abkürzungen / Fußnoten / Erläuterungen

Allgemeiner Hinweis: In Kollektiven mit wenigen Messwerten (Anzahl Messwerte < 20) können schon einzelne Extremwerte den 90%- und den 95%-Wert stark beeinflussen.

3.1 Abkürzungen und Fußnoten in den Ergebnistabellen

In den Ergebnistabellen werden folgende Abkürzungen und Fußnotenkommentare verwendet:

Abkürzung	Erklärung
Werte < BG	Anzahl und Prozentsatz der Messwerte, die unterhalb der Bestimmungsgrenze im Kollektiv liegen.
GW	Grenzwert der als Beurteilungsmaßstab herangezogen wird.
BG	Bestimmungsgrenze
Höchste BG	Höchste Bestimmungsgrenze im Kollektiv Die BG ist bei geringerem Probenluftvolumen höher als die in der Einleitung genannte Bestimmungsgrenze des Standardverfahrens. Das Probenluftvolumen ist das Produkt aus der Probenahmedauer und dem Volumenstrom.
*	Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG), dann geht der Wert der halben BG in die Statistik ein.
**	Die Daten von weniger als fünf Betrieben sind möglicherweise nicht geeignet, eine gesamte Branche oder einen gesamten Bereich zu repräsentieren ³ .
+	Der Verteilungswert liegt unterhalb der höchsten Bestimmungsgrenze (BG) im Datenkollektiv.
\$	Unter Heranziehung des vorgegebenen Grenzwertes GW ist der Prozentsatz der Werte unterhalb des GW angegeben.
!	Die Anzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) ist größer als die Zahl der Messwerte, die durch diesen Summenhäufigkeitswert repräsentiert werden. Daher wird für diesen Summenhäufigkeitswert keine Konzentration angegeben.
Koll.-Nr.	Kollektivnummer des statistischen Kollektivs
ExpD	Expositionszeitdauer für die die Probenahme repräsentativ ist

3.2 Probenahmearten:

An der Person: Messungen mit personengetragenen Probenahmesystemen. Die Messungen erfolgten an der in dem bemessenen Arbeitsbereich beschäftigten Person.

Stationär: Messungen mit stationär aufgestellten Probenahmesystemen. Die Messstrategien (z. B. Abstand des Probenahmesystems zur Emissionsquelle) bei stationären Messungen können sich je nach Branche und bemessenem Arbeitsbereich stark unterscheiden.

³ Diese Aussage orientiert sich an der "REACH Guidance on information requirements and chemical safety assessment", Chapter R.14: Occupational exposure estimation. R.14.6.4: Selection and interpretation of measured data, Inhalation data: "Data from one company is unlikely to be representative of a whole industrial sector consisting of multiple sites."

4 Antimon und seine Verbindungen, außer Antimonwasserstoff

Statistische Auswertungen erfolgten für Arbeitsplatzmessungen für den Gefahrstoff Antimon und seine Verbindungen außer Antimonwasserstoff im Datenzeitraum von Januar 2005 bis Mai 2017.

Die Messwerte wurden entweder nach Branchengruppen oder nach branchenübergreifenden Arbeitsbereichsgruppen in Kollektive selektiert und nach der Expositionsdauer (ExpD) und der Probenahmeart differenziert.

Als Beurteilungsmaßstab (GW) wurde der österreichische Grenzwert für Antimonverbindungen in der einatembaren Staubfraktion von 0,5 mg/m³ aus der Liste internationaler Grenzwerte (Stand Juli 2017) herangezogen.

4.1 Statistische Auswertungen nach Branchengruppen oder branchenübergreifenden Arbeitsbereichsgruppen

Branchen- oder Arbeitsbereichsgruppe								Konzentrationen (mg/m ³)			
Koll.-Nr.	ExpD	Probenahmeart	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl %	Höchste BG * (mg/m ³)	≤ GW % \$	50-%-Wert *	90-%-Wert *	95-%-Wert *	
keine Einschränkung											
186	≥ 6h	an der Person	347	140	148 42,7	0,033	99,1	+	0,0012	0,0419	0,0823
187	≥ 6h	stationär	294	113	161 54,8	0,03	100	!	BG	0,00872	0,0213
172	< 6h	an der Person	35	25	9 25,7	0,033	97,1	+	0,000995	0,088	0,11
174	< 6h	stationär	45	24	17 37,8	0,015	100	+	0,0005	0,0082	0,0173
Glasindustrie											
113	≥ 6h	an der Person	35	15	8 22,9	0,011	100	+	0,00525	0,063	0,122
132	≥ 6h	stationär	82	18	39 47,6	0,012	100	+	0,00165	0,022	0,0419
181	< 6h	an der Person	10	7	1 10	0,0002	90		0,011	0,13	0,41
182	< 6h	stationär	16	9	4 25	0,0049	100	+	0,0021	0,0148	0,0282
Herstellung und Bearbeitung von Brems- und Kupplungsbelägen (Reibbeläge)											
159	≥ 6h	an der Person	36	4 **	1 2,8	0,00048	97,2		0,048	0,134	0,204
161	≥ 6h	stationär	19	2 **	0	k. A.	100		0,00305	0,0218	0,0297
Herstellung von Bleiakumulatoren											
120	≥ 6h	an der Person	42	4 **	27 64,3	0,015	100	!	BG	0,00894	0,0118

Branchen- oder Arbeitsbereichsgruppe								Konzentrationen (mg/m ³)		
Koll.-Nr.	ExpD	Probenahmeart	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl %	Höchste BG * (mg/m ³)	≤ GW % \$	50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Abfallentsorgung, -verbrennung, Schlackenaufbereitung, Elektroschrottrecycling, Großhandel mit Altmaterialien										
119	≥ 6h	an der Person	43	18	16 37,2	0,0075	100	+	+	+
								0,00048	0,00214	0,00346
138	≥ 6h	stationär	36	12	14 38,9	0,0079	100	+	+	0,014
								0,00015	0,00326	
Metallbearbeitung und Maschinenbau										
177	≥ 6h	an der Person	43	24	20 46,5	0,0048	97,7	+		
								0,000293	0,0401	0,0807
179	≥ 6h	stationär	41	18	26 63,4	0,03	100	!	+	+
								BG	0,00324	0,0107
Metallerzeugung, Gießereien										
123	≥ 6h	an der Person	22	11	9 40,9	0,033	100	+	+	+
								0,0021	0,0272	0,0326
142	≥ 6h	stationär	18	9	11 61,1	0,012	100	!		
								BG	0,0124	0,0143
Metall-Aktivgasschweißen (MAG) (branchenübergreifend)										
114	≥ 6h	an der Person	39	19	13 33,3	0,00055	100	+		
								0,00029	0,000696	0,000915
Schweißen (sonstige), Brennschneiden (branchenübergreifend)										
115	≥ 6h	an der Person	18	10	8 44,4	0,01	100	+	+	+
								0,000375	0,00182	0,00221
134	≥ 6h	stationär	15	9	10 66,7	0,0086	100	!	+	+
								BG	0,0025	0,00378
Weichlöten (branchenübergreifend)										
116	≥ 6h	an der Person	10	7	9 90	0,006	100	!	+	
								BG	0,003	0,021
135	≥ 6h	stationär	19	15	16 84,2	0,0071	100	!	+	
								BG	0,00411	0,00924
Sonstige Branchen und Arbeitsbereiche										
149	≥ 6h	an der Person	47	32	26 55,3	0,024	100	!		
								BG	0,0335	0,0415
152	≥ 6h	stationär	44	26	32 72,7	0,015	100	!	+	+
								BG	0,00492	0,0062

4.2 Übersichtslisten

4.2.1 Glasindustrie

Teilbetriebsart	Anzahl
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	42
Hohlglas, Herstellung und Verarbeitung	10
Hohl-/Pressglas, Herstellung und Verarbeitung	35
Technisches Glas (einschl. Labor- und optisches Glas), Herstellung und Verarbeitung	5
Spezialglas, Herstellung und Verarbeitung	58

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Schüttgut, geschlossen (Silo)	2
Mischer, Raum	2
Oberflächenbehandlung, Raum	2
Reinigen von Behältern, manuell	1
Prüfstand	5
Oberflächenbeschichtung, allgemein	9
Trockenschleifen	4
Wasseraufbereitung	1
Hohlglas	
Schmelzen, Raum	7
Formgebung und Vergütung, Raum	1
Glas	
Befüllen der Silos, automatisch	2
Befüllen der Silos, von Hand (aus Säcken, Big-bag u. Ä.)	5
Gemengeherstellung, allgemein	41
automatische Gemengeherstellung, Anlage	8
Einwiegen der Kleinkomponenten	2
Scherbenrücklauf, -brechen, -transport	2
Gemengetransport in Behältern	2
Einlegen von Gemenge, manuell	8
Einlegen von Gemenge, maschinell	3
Schmelzwanne	4
Entnahme, Formgebung, allgemein	6
Presse	4
Blasmaschine (außer IS-Maschine)	3
IS-Maschine	1
Nachbehandeln, allgemein	1
Beschichten	12
Kühlbahn, Ausgang	2
Waschen, Reinigen	2
Mahlen, Sieben	2
Siebdrucken, maschinell	1
Lager	1
Formenteile polieren	1
Herstellen von optischem Glas, allgemein	3

4.2.2 Herstellung und Bearbeitung von Brems- und Kupplungsbelägen (Reibbeläge)

Teilbetriebsart	Anzahl
Reibbeläge (Brems- und Kupplungsbeläge) Herstellung, Bearbeitung	60

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Durchlaufofen, Einlauf	1
Oberflächenbeschichtung, Pulverbeschichten	2
Innerbetrieblicher Transport	2
Trockenschleifen	1
Reibbeläge	
Mischerei, Raum	2
Mischerei, Waage, allgemein	10
Mischerei, Fein-(dosier)-waage	7
Mischerei, Mischraum	4
Mischerei, Mischer, allgemein	2
Mischerei, Knetter	4
Mischerei, Mahlanlage, Auslauf	3
Presserei, Nachbearbeitung, Dosierwaage	2
Presserei, Nachbearbeitung, Presse, allgemein, Kalandrieren	1
Presserei, Nachbearbeitung, Heißpresse	14
Presserei, Nachbearbeitung, Raum (Nachbearbeitung)	1
Schleiferei, Kantenschleifmaschine	1
Schleiferei, Schleifstraße	3

4.2.3 Herstellung von Bleiakкумуляatoren

Teilbetriebsart	Anzahl
Bleiakkumulatoren, Herstellung	45

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Sägen	1
Innerbetrieblicher Transport	1
Bleiakkumulatoren	
Gießerei, Gittergießmaschine, an Abnahme	8
Gießerei, Druckgussmaschine	5
Gießerei, Handgießen, Kleinteile	7
Gießerei, Gittergießmaschine, am Maschinenbediener	1
Mischerei, Mischer	1
Mischerei, Steuerstand	1
Pastiererei, Pastiermaschine, Aufgabe der Gitter	1
Pastiererei, Pastiermaschine, Vortrockner, Abnahme negativ	1
Plattennachbehandlung, Trockentunnel, Abnahme	1
Einbau, Separieren von Hand	7
Einbau, Satzlöten von Hand	5
Einbau, Deckelkleben	1
Einbau, Anlagenführer	1
Röhrchenplatten, Aufsetzen der Fußleisten	1
Lager, Versand, Reinigung, innerbetrieblicher Transport	2

4.2.4 Abfallentsorgung, -verbrennung, Schlackenaufbereitung, Elektroschrottreycling, Großhandel mit Altmaterialien

Teilbetriebsart	Anzahl
Schlackenaufbereitung	12
Schrottgroßhandel, Schredderanlagen	3
Großhandel mit Altmaterialien und Reststoffen (außer Schrott)	9
Abfallentsorgung	2
Abfallverbrennung	12
Thermische Recyclinganlagen (Trennverfahren für Kunststoff-Metallprodukte)	1
Metallrecycling (Schrott)	7
Elektronikschrott-Recycling	36
Recycling quecksilberhaltiger LCD-Geräte	2

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Lagerarbeiten, manuell, offenes Gut	1
Fördern, mechanisch, offen, Übergabe	7
Fördern, mechanisch, offen, Abwurf	1
Brecher, Aufgabe	1
Sortierung, manuell	3
Ofen, Beschickung, allgemein	1
Werkstattarbeiten, allgemein	1
Reparatur und Wartung, allgemein	8
Steuer-/Bedienungsstand	1
Probenentnahme, allgemein	1
Gewinnung und Aufbereitung Steine und Erden	
Trockenaufbereitung, allgemein	10
Mischen, Lagern, Verladen, Lagerung auf Halde, in Räumen	1
Mischen, Lagern, Verladen, Verladung von Halde	1
Elektronikschrott-Recycling	
Zerlegen, allgemein	16
Zerlegen in Baugruppen	6
Zerkleinern, allgemein	2
Bildröhrenausbau	4
Bildröhren, Bearbeitung, allgemein	2
Bildröhren, Trennen von Schirm und Trichter (Konus)	2
Bildröhren, Absaugen der Beschichtung	3
Müllverbrennungsanlagen	
Schlackebereich, allgemein	3
Wertstoffsortieranlagen	
Vorsortierung, allgemein	7
Herstellung, Sammlung und Recycling von quecksilberhaltigen Leuchtmitteln und LCD-Geräten	
Recycling, Demontagestrecke, Demontage von LCD-Panel	2

4.2.5 Metallbearbeitung und Maschinenbau

Teilbetriebsart	Anzahl
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	40
Massivumformung (Gesenk- und Freiformschmieden)	1
Schleiferei (von Metallwaren)	2
Schlosserei	1
Maschinenbau	12
Fahrzeugbau	2
Apparatebau	6
Armaturen, Herstellung	3
Anlagenbau, Herstellung von Anlagen	1
Solartechnik, Herstellung	14
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	5
Flugzeugbau	1
EBM-Waren (Eisen-, Blech- und Metallwaren), Herstellung	5
Behälterbau	2
Anlagen- und Gerätebau (Metall)	4

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Lagerarbeiten, manuell, offenes Gut	1
Lagerarbeiten mit Halb- und Fertigwaren (z. B. Verpacken, Versand)	2
Mühlenraum	1
Mischer, Raum	3
Schmelzöfen, Abgießen	3
Schmelzkessel, Gießen, manuell	4
Härtereier, allgemein	4
Sonstige Verfahren zum Gießen	1
Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	3
Fräsen	2
Drehen, Hobeln	5
Schleifen	3
Polieren	1
Stanzen, Schneiden	4
CNC-Bearbeitungsmaschinen	1
Werkstattarbeiten, allgemein	7
Biegen	1
Strahlanlagen, trocken, geschlossen	2
Oberflächenbehandlung, allgemein	1
Folienschumpfen	2
Montage, allgemein	8
Reparatur und Wartung, allgemein	6
Technikum, Raum	1
Prüfstand	4
Büro	4
Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)	2
Oberflächenbeschichtung, Gussverfahren	1
Oberflächenbeschichtung, galvanische Verfahren	1
Nassschleifen	2
Trockenschleifen	14
Entgraten	1
Industrie-Siebdruck	1
Spezielle Arbeitsbereiche für die Bauwirtschaft	
Strahlen, Hochdruckwasserstrahlen	3

4.2.6 Metallerzeugung, Gießereien

Teilbetriebsart	Anzahl
E-Stahlwerk	5
Walzwerke, allgemein	2
NE-Metallerzeugung (außer Blei)	6
Eisen und Stahlgießerei, gemischte	2
Eisengießerei	3
NE-Metallgießerei, gemischte	7
Leichtmetallgießerei	7
Schwermetallgießerei	10

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Schüttgut, offen (z. B. Bunker)	3
Schmelzöfen, allgemein	3
Schmelzkessel, Gießen, manuell	2
Sonstige Verfahren zum Abfüllen	1
Büro	2
Trockenschleifen	3
Batterieladerraum	1
Hochofen	
Ofenhalle, Ofenbühne, allgemein	2
Ofenhalle, Steuerstand am Ofen	1
Gießhalle, Stranggussanlage, Stahlgasung/Spülen	1
Putzerei, Formerei, Blockschleiferei, Raum, allgemein	1
Gießereien	
Schmelzerei, Raum, Ofenanlage	1
Schmelzerei, Flammofen	1
Schmelzerei, Induktionsofen	4
Gießbetrieb, Raum	1
Gießbetrieb, Raum, Kokillenguss (ohne Sandkern)	2
Gießbetrieb, Gießen, Kokille (Blockguss)	3
Gießbetrieb, Kokillenguss, manuell	1
Gießbetrieb, Kokillengießmaschine oder -anlage	1
Gießbetrieb, Warmkammer-Druckgießmaschine oder -anlage	4
Kokillenguss-Putzerei (sandfrei vom Verfahren her), Raum	2
Putzerei, Werkstück vorgeputzter bzw. gestrahlter Sandguss, Schleifen mit Handschleifmaschine	1
Putzerei, Werkstück sandfrei vom Verfahren her, Putzen von Kleinguss oder mittelgroßem Guss (überwiegend mit Handwerkzeug)	1

4.2.7 Metall-Aktivgasschweißen (MAG, branchenübergreifend)

Teilbetriebsart	Anzahl
Eisengießerei	1
Stahlgießerei	1
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	16
Stahlbau	6
Maschinenbau	13
Fahrzeugbau	2
Reparaturwerkstatt, Kraftfahrzeuge	3
Reparaturwerkstatt, elektrische Geräte	1
Fertigbau, allgemein	3
Behälterbau	1
Anlagen- und Gerätebau (Metall)	2

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Metall-Aktivgasschweißen (MAG)	49

4.2.8 Schweißen (sonstige), Brennschneiden (branchenübergreifend)

Teilbetriebsart	Anzahl
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	16
Schlosserei	1
Stahlbau	2
Maschinenbau	6
Apparatebau	2
Reparaturwerkstatt, Maschinen	4
Elektrotechnik, allgemein	2
Brennereien	2
Behälterbau	1
Anlagen- und Gerätebau (Metall)	1

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Flämmen, Sengen, Brennen	1
Lichtbogenhandschweißen mit umhüllter Stabelektrode	5
Metall-Inertgasschweißen (MIG)	1
Wolfram-Inertgasschweißen (WIG)	1
Metall-Fülldrahtschweißen mit Schutzgas	1
Autogenschweißen	2
Laserschweißen	2
Widerstandspunktschweißen	2
Widerstandsrollennahtschweißen	1
Abbrennstumpfschweißen	10
Brennschneiden	8
Laserstrahlschneiden	2
Hartlöten	1

4.2.9 Weichlöten (branchenübergreifend)

Teilbetriebsart	Anzahl
Spezialglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	2
Schlosserei	1
Apparatebau	2
Flugzeugbau	1
Reparaturwerkstatt (Servicewerkstatt), allgemein	3
Elektrotechnik, allgemein	17
Feinmechanik, Optik, Herstellung	2
EBM-Waren (Eisen-, Blech- und Metallwaren), Herstellung	1
Musikinstrumente, Herstellung	1
Installation, Elektroanlagen	1

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Weichlöten	5
Weichlöten, Flammlöten	7
Weichlöten, Kolbenlöten	10
Weichlöten, Wellenlöten	6
Weichlöten, Reflowlöten	3
Weichlöten, Verzinnen	1

4.2.10 sonstige Branchen und Arbeitsbereiche

Teilbetriebsart	Anzahl
Stollen-, Tunnel-, Schachtbau; Durchpressungen	4
Chemische Industrie	8
Spreng-, Explosionsstoffe, Pyrotechnik, Munitionsherstellung	1
Porzellan und Geschirrkemik, Herstellung	7
Technische Keramik, Herstellung	1
Sonderkeramik, Herstellung	7
Schleifkörper, -mittel, Herstellung	5
Reparaturwerkstatt, Kraftfahrzeuge	4
Elektrotechnik, allgemein	14
Lampen, Leuchten, Herstellung	1
Musikinstrumente, Herstellung	3
Schmuckwaren, Herstellung und Verarbeitung	1
Reparaturwerkstatt, elektrische Geräte	1
Sägewerk	1
Holzbe- und -verarbeitung	11
Druckerei	1
Textilveredlung	2
Bekleidungsgererbe, allgemein	1
Erd-, Planier- und Verdichtungsarbeiten	2
Baugrubenaushub	4
Korrosionsschutz, Neubeschichtung	1
Gleisbettreinigung	3
Innenausbau, allgemein	2
Großhandel mit Fahrzeugen, Maschinen, maschinellen Einrichtungen und zugehörigem technischen Bedarf (außer Reifen und Gummiartikeln)	3
Lagerwirtschaft	4
Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	3
Forschungs- und Untersuchungsinstitute, -labors	2
Werkstatt für Behinderte (WfB), allgemein	1
Museen	1
Sportverband	2
Zivile Verteidigung, Katastrophenschutz	2
Friedhof	2

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Lager, allgemein	1
Halbfertig- und Fertigwarenlager, Raum	1
Fahrzeuge und Maschinen, geschlossenes Führerhaus mit gefilterter Zuluft	1
Förderarten, sonstige	1
Geschlossener Trockenmischer, Aufgabe, manuell	3
Dissolver, allgemein	2
Reaktionsbehälter, allgemein	1
Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	1
Schmelzöfen, allgemein	1
Schmelzöfen, Abgießen	1
Schmelzkessel, Gießen, manuell	4
Sonstige Verfahren zum Gießen	2
Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	1
Grobbearbeiten, allgemein	1
Fräsen	2
Drehen, Hobeln	1
CNC-Bearbeitungsmaschinen	1
Werkstattarbeiten, allgemein	1
Entfernung von Verkleidungen, Isolierungen u. Ä.	1
Strahlanlagen, trocken, geschlossen	2
Ausbruch, Bauarbeiten unter Tage	4
Montage, allgemein	2
Reinigen von Anlagen	4

Arbeitsbereich	Anzahl
Messwarte, Leitstand, Schaltwarte	1
Steuer-/Bedienungsstand	1
Probenentnahme, allgemein	1
Prüfstand	3
Qualitätskontrolle	1
Labor, Raum	1
Labor, an Einrichtungen	1
Restaurieren	2
Oberflächenbeschichtung, Fluten	1
Fahrzeuge, Schiene (Straßen-, Eisen-, U-Bahn)	3
Schießstand, Schießanlage	4
Arbeitsplatz nicht codiert	1
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	1
Trockenschleifen	1
Keramik	
Aufbereitung, Mühle, nass	5
Formgebung, Handformen	1
Bearbeitung, Dekoration, Sägen	1
Bearbeitung, Dekoration, Spritzen	3
Bearbeitung, Dekoration, Handmalen	4
Brand, Kammerofen	1
Holzbe- und -verarbeitung	
Bankraum, allgemein	2
Maschinenraum, allgemein	2
Arbeitsbereich, mobil	3
Spezielle Arbeitsbereiche für die Bauwirtschaft	
Flurförderzeug, außerhalb	1
Flurförderzeug, Führerkabine	5
Baumaschinen, außerhalb	3
Druckerei	
Sonderdruckmaschinen, Thermosublimations-Druckmaschinen	1
Reparaturwerkstatt, Reparatur und Wartung	
Karosseriearbeiten, Schleifen	1
Lackiererei, Airless	3
Lagerwirtschaft	
Regallager, Ein- und Auslagern mit Flurförderzeug	4
Anlagen und Verfahren der chemischen Industrie	
Kalender, Walzwerk	1
Abwasseraufbereitung	1
Arbeitsplatz nicht codiert	1
Spezielle Arbeitsbereiche des Gartenbaus und der Forstwirtschaft	
Bestattung	1

5 Diantimontrioxid

Statistische Auswertungen erfolgten für Arbeitsplatzmessungen für den Gefahrstoff Diantimontrioxid (CAS-Nr. 1309-64-4) im Datenzeitraum von Januar 2005 bis Mai 2017.

Die Messwerte wurden entweder nach Branchengruppen oder nach branchenübergreifenden Arbeitsbereichsgruppen in Kollektive selektiert und nach der Expositionsdauer (ExpD) und der Probenahmeart differenziert.

Als Beurteilungsmaßstab (GW) wurde der österreichische Grenzwert für Diantimontrioxid in der einatembaren Staubfraktion von 0,1 mg/m³ aus der Liste internationaler Grenzwerte (Stand Juli 2017) herangezogen.

5.1 Statistische Auswertungen nach Branchengruppen oder branchenübergreifenden Arbeitsbereichsgruppen

Branchen- oder Arbeitsbereichsgruppe								Konzentrationen (mg/m ³)		
Koll.-Nr.	ExpD	Probe-nahmeart	Anzahl Mess-werte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl %	Höchste BG * (mg/m ³)	≤ GW % \$	50-%-Wert *	90-%-Wert *	95-%-Wert *
keine Einschränkung										
188	≥ 6h	an der Person	31	26	19 61,3	0,0026	90,3	! BG	0,0608	0,406
189	≥ 6h	stationär	65	38	45 69,2	0,0024	98,5	! BG	0,01	0,015
173	< 6h	an der Person	13	5	2 15,4	0,0048	38,5	0,235	4,94	5,74
175	< 6h	stationär	12	8	5 41,7	0,014	91,7	+ 0,0069	0,058	5,24
Kunststoffindustrie										
163	≥ 6h	an der Person	13	12	6 46,2	0,0026	76,9	+ 0,00122	0,426	0,555
165	≥ 6h	stationär	32	20	26 81,3	0,0024	96,9	! BG	0,0106	0,0176
sonstige Branchen und Arbeitsbereiche										
170	≥ 6h	an der Person	18	15	13 72,2	0,0024	100	! BG	0,0118	0,0342
171	≥ 6h	stationär	33	19	19 57,6	0,0024	100	! BG	0,00747	0,0124

5.2 Übersichtslisten

5.2.1 Kunststoffindustrie

Teilbetriebsart	Anzahl
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	13
Kunststoffformteile, Herstellung	12
Kunststoffspritzerei	22
Kunststofffolien, Herstellung	1
Kunststoffhalbzeuge, Herstellung	1
Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung	8

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Mischer, Raum	2
Offener Trockenmischer, allgemein	3
Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	6
Extruder, allgemein	1
Dosierwaage	3
Abwiegen von Hand	6
Reinigen des Materials, durch Abblasen mit Pressluft	1
Kunststoffartikel, Herstellung und Verarbeitung	
Vorbereitung, Einwiegerei, Abwiegeplatz	2
Vorbereitung, Mischerei, Aufbereitung	3
Vorbereitung, Fördern	1
Vorbereitung, Trocknung	2
Formteileherstellung, Spritzgießen	22
Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, allgemein	1
Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, Folie	1
Zerkleinerungsanlagen, Mühlen	2
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Schneiden	1

5.2.2 sonstige Branchen und Arbeitsbereiche

Teilbetriebsart	Anzahl
Chemische Industrie	3
Gummiartikel (technische), Herstellung	2
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Hohl-/Pressglas, Herstellung und Verarbeitung	13
Spezialglas, Herstellung und Verarbeitung	8
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	3
Maschinenbau	3
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	1
Elektrotechnik, allgemein	18
Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	1
Feinmechanik, Optik, Herstellung	2
Holzbe- und -verarbeitung	1
Textilveredlung	9

Arbeitsbereich	Anzahl
Allgemeine Arbeitsbereiche	
Schüttgut, geschlossen (Silo)	3
Extrahieren	1
Geschlossener Trockenmischer, Aufgabe, manuell	2
Nass-Mischer, Aufgabe	3
Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	3
Heiß-Pressen	4
Extruder, allgemein	1
Trockner, Raum	1
Sonstige Verfahren zum Sintern	1
Sonstige Verfahren zum Gießen	1
Befüllen	1
Montage, allgemein	2
Reinigen des Materials, allgemein	1
Reinigen des Materials, durch Absaugen	2
Reparatur und Wartung, in Werkstatt	1
Technikum, an Einrichtungen	1
Oberflächenbeschichtung, Pinseln, Rollen	1
Oberflächenbeschichtung, mechanisch, Raum	1
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	3
Aufschmelzen von Klebstoff	2
Trockenschleifen	2
Textilveredlung	
Chemische Appretur, Beschichtung, Rakelbeschichtung	2
Mechanische Appretur, Scheren	2
Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	
Rohlingherstellung, Kalandern, allgemein	2
Glas	
Befüllen der Silos, automatisch	1
Befüllen der Silos, von Hand (aus Säcken, Big-Bag u. Ä.)	1
Gemengeherstellung, allgemein	4
automatische Gemengeherstellung, Anlage	3
Gemenge-transport in Behältern	1
Einlegen von Gemenge, maschinell	3
Entnahme, Formgebung, allgemein	1
Presse	1
Nachbehandeln, allgemein	3
Kühlbahn, Ausgang	1
Absprengen, trocken	1
Dekorieren, allgemein	2

Author:

Dr. Mario Arnone
 Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin