

MEGA-Auswertungen zur Exposition gegenüber 1,3-Butadien

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 1,3-Butadien (CAS-Nummer: 106-99-0) wird mittels einer Probenahmepumpe ein definiertes Luftvolumen durch ein Aktivkohleröhrchen Typ B gesaugt. Zur analytischen Bestimmung wird 1,3-Butadien mit Schwefelkohlenstoff extrahiert. Die qualitative und quantitative Bestimmung erfolgt gaschromatografisch mit einem Flammenionisationsdetektor. Die analytische Bestimmungsgrenze für 1,3-Butadien liegt für 20 L Probeluftvolumen und 2,5 ml Extraktionsvolumen bei 1,0 mg/m³. Quelle: internes Verfahren im IFA.

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 1984 bis 2013

1,3-Butadien (CAS-Nummer: 106-99-0)
Standardverfahren im MGU, bis 1992 Messverfahren in Erprobung
Luftproben mit Expositionsbezug

Für 1,3-Butadien liegt in Deutschland kein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) vor. Nach dem Risikobezogenen Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910) liegt die Akzeptanzkonzentration bei 0,5 mg/m³ und die Toleranzkonzentration bei 5 mg/m³.

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte (%)
Insgesamt	930
Probenahmeart:	
stationär	649 (69,8 %)
an der Person	280 (30,1 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze	885 (95,2 %)
Probenahme repräsentativ für:	
Expositionsdauer ≥ 6 h	740 (79,6 %)
Expositionsdauer < 6 h	76 (8,2 %)
Beispiele Expositionsbedingungen:	
Messplan:	
Arbeitsplatzmessungen	923 (99,2 %)
Innenraummessungen	7 (0,8 %)
Betriebliche Situation: ungünstig	45 (4,8 %)
Anlass der Messung: BK-Recherche	83 (8,9 %)
Raumlufttechnische (RLT) Angaben:	
RLT-Anlage nicht vorhanden bzw. nicht in Betrieb	328 (35,2 %)
RLT-Anlage vorhanden und in Betrieb	452 (48,6 %)
keine Angaben zu RLT-Anlage	150 (16,1 %)
Erfassung je Probe:	
Erfassung nicht vorhanden oder nicht in Betrieb	464 (49,9 %)
Erfassung über Absauganlage vorhanden und in Betrieb	360 (38,7 %)
keine Angaben zur Erfassung	106 (11,4 %)

Allgemeine Beschreibung: Messungen zu 1,3-Butadien liegen aus 85 Branchen und 201 Arbeitsbereichen vor.

2.2 Auswertestrategie

- Datenzeitraum 1984 bis 2013
- Standardverfahren im MGU, bis 1992 Messverfahren in Erprobung
- Luftproben mit Expositionsbezug
- Arbeitsplatzmessungen
- 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.
- Eine Differenzierung über Datenzeiträume ist in Kapitel 4 dargestellt. Für Branchen und Arbeitsbereiche, in denen Messwerte über der a. B. liegen, erfolgt eine Auswertung in Kapitel 5.

3 Abkürzungen und Indizes

In den Auswertungstabellen werden folgende Abkürzungen und Indizes verwendet:

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 höchsten 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.
**	Es sind weniger als fünf Betriebe im Kollektiv enthalten. Die Daten von weniger als fünf Betrieben sind möglicherweise nicht geeignet, eine gesamte Branche oder einen gesamten Bereich zu repräsentieren. Diese Aussage orientiert sich an REACH Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.14: Occupational exposure estimation. R.14.4.5: Selection and interpretation of measured data, Inhalation data: "It should be noted that data from one company is unlikely to be representative of a whole industrial sector."
K.-Nr.	Kollektivnummer
Erf.	Erfassung

3.1 Glossar

Anzahl Betriebe:	Anzahl der Betriebe, in denen 1,3-Butadien gemessen wurde.
Anzahl Messdaten:	Anzahl der Messdaten bezogen auf 1,3-Butadien.
Erfassung (Erfassungseinrichtung):	Die Erfassung soll ortsnahe an der Entstehungsstelle luftgetragene Gefahrstoffe aus dem Arbeitsbereich der Beschäftigten entfernen, zum Beispiel durch Absaugung.
Höchste a. B. (mg/m ³):	Angabe der höchsten analytischen Bestimmungsgrenze in dem ausgewerteten Datenkollektiv. Die a. B. kann, z. B. in Abhängigkeit von der Probenahmedauer oder dem Volumenstrom von der in der Einleitung genannten Bestimmungsgrenze abweichen.
Probenahmeart:	Eine Probenahme kann in Atemhöhe des Beschäftigten stationär oder im Atembereich an der Person erfolgen.
Werte < a. B. (Anzahl, %):	Anzahl und Prozentsatz der Werte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (a. B.) des jeweiligen Messverfahrens in dem ausgewerteten Datenkollektiv.
50-%-Wert, 90-%-Wert, 95-%-Wert (mg/m ³) (Summenhäufigkeitskonzentrationen):	<p>Für den 90-%-Wert (90. Perzentil) gilt, dass 90 % der vorhandenen Konzentrationswerte unterhalb, die restlichen 10 % oberhalb dieses Wertes liegen. Für die Berechnung werden die Werte zuerst in aufsteigender Reihenfolge sortiert, wobei die Werte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze halbiert einsortiert werden. Dann wird die Anzahl der Werte (n) mit 0,5, 0,9 bzw. 0,95 multipliziert, um die Satzzahl (k) des zugehörigen Konzentrationswertes zu bestimmen.</p> <p>Bei ganzzahliger Satzzahl ist der zugehörige Konzentrationswert der 50-%-Wert, 90-%-Wert bzw. 95-%-Wert.</p> <p>Für nicht ganzzahlige Satzzahlen wird die Differenz zwischen dem Wert, der dem nächsthöheren ganzzahligen Anteil zugeordnet ist, und dem darunter liegenden Wert gebildet. Diese Differenz wird multipliziert mit dem gebrochenrationalen Anteil der Satzzahl und zu dem kleineren Wert der Differenz addiert.</p>

4 Statistische Auswertungen für differenzierte Datenzeiträume

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer

Datenzeitraum	Expositions- dauer in h	Anzahl Mess- werte	Anzahl Betriebe	Werte < a. B. * Anzahl	Werte < a. B. * %	Höchste a. B. * (mg/m ³)	50%- Wert * (mg/m ³)	90%- Wert * (mg/m ³)	95%- Wert * (mg/m ³)	K.-Nr.		
1984 bis 2013	≥ 6	733	376	691	94,3	8,3	a. B. !	a. B. !	2,77	+	37	
	< 6	76	60	75	98,7	8	a. B. !	a. B. !	a. B. !		38	
1984 bis 1989	≥ 6	22	10	22	100	1,5	a. B. !	a. B. !	a. B. !		47	
	< 6	0									52	
1990 bis 1994	≥ 6	201	83	176	87,6	5,5	a. B. !	1	+	4,9	+	48
	< 6	17	16	16	94,1	4	a. B. !	a. B. !	3,95	+	53	
1995 bis 1999	≥ 6	196	108	181	92,3	8	a. B. !	a. B. !	3	+	49	
	< 6	23	14	23	100	7	a. B. !	a. B. !	a. B. !		54	
2000 bis 2010	≥ 6	227	138	226	99,6	8	a. B. !	a. B. !	a. B. !		50	
	< 6	24	19	24	100	8	a. B. !	a. B. !	a. B. !		55	
2011 bis 2013	≥ 6	87	56	86	98,9	8,3	a. B. !	a. B. !	a. B. !		51	
	< 6	12	11	12	100	6	a. B. !	a. B. !	a. B. !		56	

5 Statistische Auswertungen für Branchen mit Arbeitsbereichen

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 1984 bis 2013,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

Branche	Arbeitsbereichsgruppen	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < a. B. * Anzahl	Werte < a. B. * %	Höchste a. B. * (mg/m³)	50 %-Wert * (mg/m³)	90 %-Wert * (mg/m³)	95 %-Wert * (mg/m³)	K.-Nr.
keine Einschränkung	keine Einschränkung	733	376	691	94,3	8,3	a. B. !	a. B. !	2,768 +	37
Chemische Industrie	Destillation, Reaktionsbehälter	21	2 **	8	38,1	1	1 +	5,9	8,85	61
	Lager, Tanklager	20	1 **	10	50	1	1 +	15	20	60
Seeschifffahrt, Güter- und Tankschifffahrt (Reedereien)	keine Einschränkung	25	1 **	11	44	1	3	5	6,75	62

6 Übersichtslisten

6.1 Branchen

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 1984 bis 2013,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

Branche	Anzahl Analysen
Anlagenbau, Herstellung von Anlagen	2
Apparatebau	3
Armaturen, Herstellung	5
Bekleidungsbranche, allgemein	9
Büromöbel, Herstellung	3
Chemische Industrie	51
Dachdeckerarbeiten, Flachdachbau	7
Dichtungen, Herstellung	2
Eisengießerei	6
Elektronikschrott-Recycling	1
Elektrotechnik, allgemein	80
Fahrzeugbau	5
Fahrzeuginnenausstattung, Herstellung	5
Feinmechanik, Optik, Herstellung	2
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Flugzeugbau	1
Gesenkschmiede	4
Glasfasern, Herstellung und Verarbeitung	10
Glasfaserverstärkte Kunststoffe, Herstellung	1
Großhandel mit Eisen- und Metallkurzwaren, elektrotechnischen Erzeugnissen, Einrichtungs- und Haushaltsgegenständen, Möbeln, Sportartikeln	1
Großhandel mit Fahrzeugen, Maschinen, maschinellen Einrichtungen und zugehörigem technischen Bedarf (außer Reifen und Gummiartikeln)	1
Großhandel mit Kunststoff-Granulaten und -Halbzeugen	1
Großhandel mit Reifen und Gummiartikeln	3
Großhandel mit Textilien, Bekleidung, Teppichen, Schuhen und Lederwaren	2
Gummiartikel (technische), Herstellung	18
Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	19
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	15
Hohl-/Pressglas, Herstellung und Verarbeitung	4
Holzbe- und -verarbeitung	5
Holzfasern und Holzspanplattenwerk	2
Isolierbau (ohne Isolieren mit Asbest)	1
Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung	4
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	157
Kunststoffformteile, Herstellung	51
Kunststoffhalbzeuge, Herstellung	2
Kunststoffrecycling	2
Kunststoffspritzerei	20
Lagerwirtschaft	1
Lampen, Leuchten, Herstellung	1

Branche	Anzahl Analysen
Landmaschinenbau	1
Lederverarbeitung	1
Leichtmetallgießerei	3
Maschinen- und Fahrzeugbau, allgemein	6
Maschinenbau	10
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	62
Mineralölraffinerie einschließlich Pechaufbereitung	2
Natürliche und künstliche Mineralfasern, Verarbeitung	1
NE-Metallerzeugung (außer Blei)	9
NE-Metallgießerei, gemischte	1
Oberflächenveredelung und Härtung	3
Papier und Pappe, Herstellung und Verarbeitung	2
Polstermöbel, Herstellung	11
Pulverbeschichtung, -kaschieren, Beflocken	2
Reibbeläge (Brems- und Kupplungsbeläge), Herstellung, Bearbeitung	2
Reparaturwerkstatt (Servicewerkstatt), allgemein	1
Reparaturwerkstatt, Kraftfahrzeuge	5
Rohrwalzwerk	1
Schilder- und Glasmalerei	1
Schleiferei (von Metallwaren)	4
Schleifkörper, -mittel, Herstellung	1
Schuhherstellung	3
Seeschifffahrt, Güter- und Tankschifffahrt (Reedereien)	25
sonstige Betriebsarten	1
Spezialglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Spinnerei und Weberei	18
Spinnstoffe, z. B. Rohbaumwolle (außer Asbest), Aufbereitung	1
Stahlgießerei	2
Straßenbau	2
Textilveredlung	36
Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	2
Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsmitteln (Flüssiglackbeschichtung)	2
Verbandstoffe, Herstellung	2
Werkzeugbau	1
Gesamtergebnis	733

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 1984 bis 2013,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

Branche	Anzahl Analysen
Anlagenbau, Herstellung von Anlagen	2
Anstrich-, Klebemittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung	1
Bekleidungsbranche, allgemein	2
Chemische Industrie	1
Dentallabor	4
Elektrotechnik, allgemein	14
Feinmechanik, Optik, Herstellung	4
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Großhandel mit Eisen- und Metallkurzwaren, elektrotechnischen Erzeugnissen, Einrichtungs- und Haushaltsgegenständen, Möbeln, Sportartikeln	2
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	2
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	4
Kunststofffolien, Herstellung	1
Kunststoffformteile, Herstellung	7
Kunststoffspritzerei	3
Leichtmetallgießerei	1
Maschinenbau	3
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	3
Mineralö raffinerie einschließlich Pechaufbereitung	3
Natürliche und künstliche Mineralfasern, Verarbeitung	1
Polstermöbel, Herstellung	1
Reifen, Herstellung und Runderneuerung	3
Reparaturwerkstatt (Servicewerkstatt), allgemein	2
Reparaturwerkstatt, elektrische Geräte	3
Reparaturwerkstatt, Maschinen	1
Schilder- und Glasmalerei	1
Spinnerei und Weberei	2
Stahl- und Leichtmetallbau	1
Textilveredlung	1
Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	2
Gesamtergebnis	76

6.2 Arbeitsbereiche

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 1984 bis 2013,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

Arbeitsbereiche	Anzahl Analysen
Arbeitsplatz nicht codiert	3
Aufbauten	3
Aufkohlungsanlage (Pulver, Granulat)	2
Ausschäumen von Hohlräumen	10
Baumaschinen, außerhalb	2
Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	6
Blasmaschine für Hohlkörper	4
Bohren	2
Brennschneiden	2
Büro	1
Chemische Appretur, Beschichtung, Minimalauftragmaschine	2
Chemische Appretur, Beschichtung, Rakelbeschichtung	9
Chemische Appretur, Beschichtung, Raum, allgemein	1
Chemische Appretur, Beschichtung, sonstiges Appretur- und Beschichtungs- aggregat	13
CNC-Bearbeitungsmaschinen	1
Demontage und Montage von Karosserieteilen und Baugruppen	1
Destillation	13
Drehen, Hobeln	4
Druckerei, Kaschieren, Kleben	2
Druckerei, sonstige Druckmaschine	1
Einbauen, allgemein	1
Einrichten von Maschinen, allgemein	1
Entfernung von Verkleidungen, Isolierungen u. Ä.	3
Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	147
Extruder, allgemein	1
Fahrzeuge, Schiene (Straßen-, Eisen-, U-Bahn)	4
Feinschneiden	2
Fixieren	4
Flämmen, Sengen, Brennen	9
Formteile pressen (Prepreg)	10
Formteile ziehen	16
Formteileherstellung, allgemein	4
Formteileherstellung, Blasformen	1
Formteileherstellung, Pressen	4
Formteileherstellung, Rotationsformen	1
Formteileherstellung, Spritzgießen	44
Formteileherstellung, Warmformen	7
Fräsen	3
Fügen und Kaschieren	1
Garnverarbeitung, Seilerei, Spulerei, Raum	1
Gewebeherstellung, Raum	5
Gießbetrieb, Gießen, kunstharzgebundene Formsande	1

Arbeitsbereiche	Anzahl Analysen
Gießbetrieb, Gießen, tongebundene Formsande, Trockenguss	1
Gießbetrieb, Kühlstrecke	2
Gießbetrieb, Stranggießmaschine oder -anlage	2
Gießhalle, allgemeiner Betrieb, Ausleerstation mit Rüttelrost (Guss über Rutsche auf Rüttelrost)	1
Gießhalle, allgemeiner Betrieb, Raum	1
Grobbearbeiten, allgemein	1
Grobbearbeiten, manuell	1
Halbfertig- und Fertigwarenlager, Raum	1
Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, allgemein	1
Härteöfen, allgemein	4
Härterei, allgemein	1
Hartlöten, Flammlöten	1
Hauptdeck	18
Heißluftschweißen	5
Heiß-Pressen	14
Herstellen von technischem Glas, allgemein	1
Industrie-Siebdruck	1
IS-Maschine	4
Kalander, Walzwerk	1
Kernmacherei, Auftragen von Überzugstoffen	1
Kleben, Haftklebstoffe	3
Kleben, Kontaktklebstoffe	1
Kleben, Raum	3
Kleben, Reaktionsklebstoffe	2
Kleben, Schmelzklebstoffe	4
Kleben, sonstige Verfahren	4
Knetter, Kalander, Walzen u. a., allgemein	2
Kontrolle, Revision	1
Kunststoffschweißen	15
Kunststoffschweißen, heiß	2
Labor, Raum	3
Laserschweißen	3
Laserstrahloberflächenbearbeitung	13
Laserstrahlschneiden	18
Lichtbogenschweißen, Misch-LB-Verfahren	1
Materialaufgabe, allgemein	1
Mechanische Appretur, sonstige mechanische Bearbeitung	2
Metall-Aktivgasschweißen (MAG)	2
Mischerei, Knetter	1
Montage, allgemein	10
Mühlenraum	1
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Schweißen	2
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Ultraschallschweißen	5
Oberflächenbehandlung, allgemein	2
Oberflächenbehandlung, Raum	3
Oberflächenbeschichtung, allgemein	2

Arbeitsbereiche	Anzahl Analysen
Oberflächenbeschichtung, manuell, Raum	1
Oberflächenbeschichtung, maschinelles Auftragen	1
Oberflächenbeschichtung, mit Folien, Matten und dgl.	2
Oberflächenbeschichtung, Pulverbeschichten	4
Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)	2
Oberflächenbeschichtung, Tauchen	4
Oberflächenbeschichtungsverfahren, sonstige	5
Ofen, Beschickung, allgemein	1
Papier-, Karton- und Pappenerzeugung, Streichmaschine, Raum	1
Papier-, Karton- und Pappenerzeugung, Streichmaschine, Streicheinheit	1
Plasmareinigung	1
Plasmaschmelzschnneiden, maschinell	1
Plasmaschnneiden, allgemein	2
Platten laminieren	1
Pressen	1
Pressen, allgemein	14
Presserei, Nachbearbeitung, Heißpresse	1
Probenentnahme, allgemein	2
Prüfstand	3
Putzerei, Auspacken von Kleinguss oder mittelgroßem Guss (mit Handwerkzeug)	2
Qualitätskontrolle	6
Reaktionsapparate und -anlagen, Reaktionsbehälter, allgemein	2
Reaktionsbehälter, allgemein	6
Reinigen des Materials, allgemein	3
Reinigen von Anlagen	1
Reparatur und Wartung, allgemein	2
Reparatur und Wartung, in Werkstatt	1
Rohbetrieb, Einwiegerei, Abwiegeplatz	1
Rohbetrieb, Trogknetter	1
Rohlingherstellung, Heiztrommel oder -tisch	1
Rohlingherstellung, Kaltfütterextruder	1
Rohlingherstellung, Vorwärmwalzwerk	1
Rohmaterial-, Zwischenlager, Raum	5
Sägen	3
Schäumen, Dämmschaum	2
Schleifen	4
Schmieden	4
Schreddern, allgemein	1
Schweißen, allgemein	4
Sonstige Bearbeitungsverfahren	6
Sonstige Verfahren zum Abfüllen	1
Sonstige Verfahren zum Gießen	2
Sonstige Verfahren, Glühen, Vergüten, Anlassen	1
Sprengen, allgemein	1
Stanzen, Schneiden	8
Tanklager, allgemein	5
Tanklager, Befüllen, Umfüllen	12

Arbeitsbereiche	Anzahl Analysen
Technikum, an Einrichtungen	4
Thermisches Bearbeiten, Flämmen	1
Thermisches Bearbeiten, Mischverfahren	2
Thermisches Schneiden (Abbruch)	1
Thermisches Schneiden, Mischschneidverfahren	8
Thermisches Spritzen, Mischspritzverfahren	3
Trenn- und Bearbeitungsverfahren, Raum	1
Trockenschleifen	1
Trockner, kontinuierlich (z. B. Durchlaufrockner), allgemein	3
Ultraschallschweißen	5
Umfüllen, allgemein	1
Verarbeitung von Kunststoffschaum, Raum	5
Verdichten, allgemein	1
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	1
Verkehrs- und Servicestationen, allgemein	1
Verkleiden, Isolieren, manuell, loses Material	6
Verkleiden, Isolieren, manuell, mit Platten u. Ä.	1
Verpacken	3
Verpacken, Versand	1
Versprühen	3
Vorbereitung, Trocknung	1
Vulkanisation, Dampfrohr	4
Vulkanisation, Heißluftvulkanisation	7
Vulkanisation, Kompressionspresse	3
Vulkanisation, Raum	3
Walzen	2
Weichlöten, Kolbenlöten	1
Widerstandspunktschweißen	2
Zerkleinerungsanlagen, Laser	1
Zuschnitt, Vorrichten, Steppen, Raum	2
Gesamtergebnis	733

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 1984 bis 2013,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

Arbeitsbereiche	Anzahl Analysen
Büro	1
Entfernen von Beschichtungen	1
Entfernung von Verkleidungen, Isolierungen u. Ä.	4
Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	6
Flämmen, Sengen, Brennen	5
Fördern, mechanisch, in Behältern, Entleeren	1
Formteile pressen (Prepreg)	1
Formteileherstellung, Spritzgießen	5
Grobbearbeiten, manuell	1
Halbfertig- und Fertigwarenlager, Raum	1
Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, Folie	1
Heißluftschweißen	2
Kammerofen, Beschickung	1
Kleben, Raum	1
Kleben, sonstige Verfahren	1
Kronen- und Brückengerüst, Ausbrennen, Edelmetall	2
Lagerarbeiten, manuell (z. B. Entladen, Stapeln), allgemein	3
Lagern, Fördern, Füll- und Entleerungsstellen (Bahn, Straße, Wasser)	2
Lagern, Fördern, Zwischenlager für Raffinerieabfälle (Konditionierung von Abfällen)	1
Laserstrahlschneiden	5
Mischen im Tank durch Zufließen	1
Modellguss, Ausbrennen	2
Montage, allgemein	1
Mühlenraum	1
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Kleben	1
Oberflächenbeschichtung, Airless-Spritzen	1
Oberflächenbeschichtung, Gussverfahren	1
Oberflächenbeschichtung, Tauchen	1
Prüfstand	1
Qualitätskontrolle	3
Reparatur und Wartung, allgemein	3
Rohbetrieb, Kneten, allgemein	3
Sägen	1
Sonstige Bearbeitungsverfahren	3
Sonstige Verarbeitungsverfahren	1
Stanzen, Schneiden	1
Thermisches Bearbeiten, Mischverfahren	1
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	1
Werkstattarbeiten, allgemein	1
Zerkleinerungsanlagen, Mühlen	2
Zerkleinerungsmaschine (Häcksler, Fleischwölfe)	1
Gesamtergebnis	76

6.3 Branchen mit Arbeitsbereichen

1,3-Butadien, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 1984 bis 2013,
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

Branchen	Arbeitsbereiche	Anzahl Analysen	Anzahl Analysen mit Werten > a. B.
Chemische Industrie	Destillation	13	8
	Reaktionsapparate und -anlagen, Reaktionsbehälter, allgemein	2	
	Reaktionsbehälter, allgemein	6	5
	Rohmaterial-, Zwischenlager, Raum	3	3
	Tanklager, allgemein	5	4
	Tanklager, Befüllen, Umfüllen	12	3
	Chemische Industrie Summe		41
Seeschifffahrt, Güter- und Tankschifffahrt (Reedereien)	Aufbauten	3	2
	Hauptdeck	18	12
	Probenentnahme, allgemein	2	
	Reparatur und Wartung, allgemein	2	
Seeschifffahrt, Güter- und Tankschifffahrt (Reedereien) Summe		25	14

Autorin:

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