

MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Tetrahydrofuran

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. 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 Tetrahydrofuran (CAS-Nummer: 109-99-9) wurde mittels einer Probenahmepumpe ein definiertes Luftvolumen durch ein Aktivkohleröhrchen gesaugt. Die enthaltene Menge an Tetrahydrofuran wird von der Aktivkohle adsorbiert. Zur Bestimmung wird Tetrahydrofuran mit einem ternären Gemisch aus Dichlormethan, Schwefelkohlenstoff und Methanol extrahiert. Von 2000 bis 2003 erfolgte eine Elution mit Diethylether. Die qualitative und quantitative Bestimmung erfolgt gaschromatografisch mit Flammenionisationsdetektor und parallel auf zwei Trennsäulen unterschiedlicher Polarität. Zur quantitativen Auswertung wird die Methode des internen Standards verwendet. Die Bestimmungsgrenze für Tetrahydrofuran² liegt bei einem Probeluftvolumen von 40 l bei 1,0 mg/m³.

In der Regel wurden aus arbeitspraktischen Erwägungen Methoden gewählt, die eine Bestimmungsgrenze von 2,0 mg/m³ erreichten. In Einzelfällen ist es mit hohem technischen Aufwand möglich gewesen, auch eine Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/m³ zu erreichen.

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 Datenbestands 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 Quelle: Ether, cyclisch (1,4 Dioxan, Tetrahydrofuran) (Kennzahl 7335). In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 42. Lfg. V/2009. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2011 – Losebl.-Ausg.

2 Datenlage und Auswertestrategie

2.1 Übersicht der im MGU ermittelten Messwerte, Datenzeitraum 2000 bis 2011

Tetrahydrofuran (CAS-Nummer: 109-99-9)
Standardverfahren im MGU
Luftproben mit Expositionsbezug

Für Tetrahydrofuran liegt in Deutschland ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 150 mg/m³ vor.

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte	
Insgesamt	688	
Probenahmeart:		
stationär	286	(42 %)
an der Person	402	(58 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze	228	(33 %)
Anzahl Daten > Grenzwert	45	(6,5 %)
Probenahme repräsentativ für:		
Expositionsdauer ≥ 6 h	566	(82 %)
Expositionsdauer < 6 h	104	(15 %)
Beispiele Expositionsbedingungen:		
Messplan:		
Arbeitsplatzmessungen	668	(97 %)
Innenraummessungen	18	(3 %)
Betriebliche Situation: ungünstig	19	(3 %)
Anlass der Messung: BK-Recherche	48	(7 %)
ohne maschinelle Lüftung	254	(37 %)
mit maschineller Lüftung	331	(48 %)
keine Angaben	85	(12 %)
ohne Erfassung	243	(35 %)
mit Erfassung	304	(44 %)
keine Angaben	134	(19 %)

Allgemeine Beschreibung: Messungen zu Tetrahydrofuran liegen aus 70 Branchen und 141 Arbeitsbereichen vor.

2.2 Auswertestrategie

- Datenzeitraum 2000 bis 2011
- Standardverfahren im MGU
- Luftproben mit Expositionsbezug
- Arbeitsplatzmessungen
- an der Person und stationär
- mit und ohne Erfassung
- Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer
- Expositionsdauer ≥ 6 Stunden beziehungsweise < 6 Stunden
- Liegen Analyseergebnisse 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. Wenn bei ihnen allerdings eine Grenzwertüberschreitung vorliegt, wird dies in den Tabellen dargestellt.
- Die Auswertung erfolgt für Branchen- (Abschnitt 4) und Arbeitsbereichsgruppen (Abschnitt 5).

3 Abkürzungen und Indizes

In den Auswertungstabellen werden folgende Abkürzungen und Indizes verwendet:

GW Grenzwert

BG Bestimmungsgrenze

* Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG), dann geht der Wert der halben BG in die Statistik ein.

+ Der Verteilungswert liegt unterhalb der höchsten Bestimmungsgrenze (BG) im Datenkollektiv. Die BG 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 Bestimmungsgrenze (BG) 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.³

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

K.-Nr. Kollektivnummer

Erf. Erfassung

³ Diese Aussage orientiert sich an 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."

3.1 Glossar

Anzahl Betriebe:	Anzahl der Betriebe, in denen Tetrahydrofuran gemessen wurde.
Anzahl Messdaten:	Anzahl der Messdaten bezogen auf Tetrahydrofuran.
Erfassung (Erfassungseinrichtung):	Die Erfassung soll ortsnahe an der Entstehungsstelle luftgetragene Gefahrstoffe aus dem Arbeitsbereich der Beschäftigten entfernen, zum Beispiel durch Absaugung.
Höchste BG (mg/m ³):	Angabe der höchsten Bestimmungsgrenze in dem ausgewerteten Datenkollektiv. Die BG kann z. B. von der Probenahmedauer oder dem Volumenstrom abhängig sein.
Probenahmeart:	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.
Werte < BG (Anzahl, %):	Anzahl und Prozentsatz der Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) des jeweiligen Messverfahrens in dem ausgewerteten Datenkollektiv.
50-%-Wert, 90-%-Wert, 95-%-Wert (mg/m ³) (Summenhäufigkeitskonzentrationen):	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 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. Bei ganzzahliger Satzzahl ist der zugehörige Konzentrationswert der 50-%-Wert, 90-%-Wert bzw. 95-%-Wert. 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.

4 Statistische Auswertungen für Branchengruppen

Tetrahydrofuran, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer

Branchengruppe	Expositionsdauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl	Werte < BG * %	Höchste BG * (mg/m³)	<= GW %	50-%-Wert * (mg/m³)	90-%-Wert * (mg/m³)	95-%-Wert * (mg/m³)	K.-Nr.
Gesamt	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	546	212	190	34,8	8,3	93,8	2,7 +	105	197,4	7
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	104	56	17	16,3	24	91,3	13 +	127,6	193,8	6
Anstrich-, Klebmittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	27	10	7	25,9	0,1	92,6	1,75	67,6	222,45	20
		Pers. getragen	keine Diff.	20	10	1	5	0,1	90	3	97	290	135
		mit	12	7	1	8,3	0,1	83,3	8	251,4	464	36	
Chemische Industrie													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	66	21	26	39,4	0,2	98,5	0,7	6,7	14,2	22
		stationär	keine Diff.	25	12	10	40	0,2	100	1,1	5,1	5,8	152
		mit	11	6	2	18,2	0,1	100	1,55	3,15	4,1	70	
		ohne	12	6	6	50	0,2	100	0,1 +	5,8	6,2	86	
		Pers. getragen	keine Diff.	41	14	16	39	0,2	97,6	0,45	9,9	17,9	137
		mit	23	9	3	13	0,1	100	3	14,2	17,7	38	
		ohne	3	3	1	33,3	0,2	66,7				54	
		< 6	keine Diff.	keine Diff.	10	6	1	10	0,1	100	2,3	9	16,5
Druckerei													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	10	1	0			40	256	422	491,5	23
		stationär	keine Diff.	4	1	0			50				153
		ohne	4	1	0			50					87
		Pers. getragen	keine Diff.	6	1	0			33,3				138
		ohne	6	1	0			33,3					55

Branchengruppe	Expositionsdauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl	Werte < BG * %	Höchste BG * (mg/m³)	<= GW %	50%-Wert * (mg/m³)	90%-Wert * (mg/m³)	95%-Wert * (mg/m³)	K.-Nr.
Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	32	15	12	37,5	2	100	10	93,2	112,2	24
		stationär	keine Diff.	12	8	11	91,7	2	100	BG !	BG !	1,48 +	154
			mit	10	7	9	90	2	100	BG !	1 +	1,6 +	72
		Pers. getragen	keine Diff.	20	9	1	5	2	100	26	101	129	139
			mit	12	8	1	8,3	2	100	22	92	120,6	40
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	11	8	0			72,7	77	574,9	942,85	101
		Pers. getragen	keine Diff.	6	4	0			50				167
			mit	6	4	0			50				108
Glas													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	10	3	10	100	2	100	BG !	BG !	BG !	25
		stationär	keine Diff.	10	3	10	100	2	100	BG !	BG !	BG !	155
Großhandel													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	25	10	5	20	2	96	26,5	139,5	144,75	26
		stationär	keine Diff.	18	8	5	27,8	2	94,4	19	127,8	150	156
			ohne	8	3	4	50	2	87,5				90
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	10	5	2	20	4	100	8,5	55	61,5	102
Gummiherstellung- und Verarbeitung													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	11	7	7	63,6	2	100	BG !	0,95 +	4,15	27
Innenausbau, Fußbodenoberbelagsarbeiten (Textil und Kunststoff)													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	13	5	1	7,7	2	92,3	55	138,9	166,2	21
		Pers. getragen	keine Diff.	9	5	0			88,9				136
			ohne	5	3	0			80				53
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	16	6	0			100	64	100,2	110,8	106

Branchengruppe	Expositions- dauer in (h)	Probenahmeort	Erfassung	Anzahl Mess- werte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl	Werte < BG * %	Höchste BG * (mg/m³)	<= GW % \$	50-%- Wert * (mg/m³)	90-%- Wert * (mg/m³)	95-%- Wert * (mg/m³)	K.-Nr.
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	129	42	33	25,6	2,3	93,8	5,4	90,5	152,55	28
		stationär	keine Diff.	53	23	15	28,3	2,3	98,1	2,8	74,2	97,8	158
			mit	21	10	1	4,8	0,1	95,2	5,7	75,4	94,05	76
			ohne	19	8	6	31,6	2	100	1,2 +	58,9	103,25	92
		Pers. getragen	keine Diff.	76	30	18	23,7	2,2	90,8	7,5	114	312	143
			mit	41	17	9	22	2,1	90,2	6,6	115,9	198,6	44
			ohne	22	14	8	36,4	2	100	1 +	49,4	79,2	60
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	12	4	3	25	2,1	83,3	5,6	165,2	180,2	103
		stationär	keine Diff.	8	2	3	37,5	2,1	87,5				176
			mit	2	1	0			50				124
		Pers. getragen	keine Diff.	4	3	0			75				169
			mit	2	1	0			50				110
Kunststoffformteile, Herstellung													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	39	24	21	53,8	2,2	92,3	BG !	106,1	243,4	35
		stationär	keine Diff.	20	15	15	75	2,2	95	BG !	34	51	165
			mit	6	3	4	66,7	2,2	83,3				83
		Pers. getragen	keine Diff.	19	13	6	31,6	2	89,5	9,7	127,9	243,4	150
			ohne	8	5	3	37,5	2	87,5				67
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	10	8	3	30	2	90	1,9 +	110	256	104
		Pers. getragen	keine Diff.	5	5	0			80				170
Kunststoffindustrie													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	32	11	8	25	4	100	5,8	23,6	28,4	29
		stationär	keine Diff.	11	8	7	63,6	4	100	BG !	17,8	24,3	159
		Pers. getragen	keine Diff.	21	7	1	4,8	2	100	9,6	23,8	25,9	144
			mit	14	5	1	7,1	2	100	13	21,2	22,6	45

Branchengruppe	Expositions- dauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Mess- werte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl	Werte < BG * %	Höchste BG * (mg/m³)	<= GW % \$	50-%- Wert * (mg/m³)	90-%- Wert * (mg/m³)	95-%- Wert * (mg/m³)	K.-Nr.
Lederindustrie, Textilindustrie													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	37	15	13	35,1	3,4	89,2	2,25 +	145,7	350,1	30
		stationär	keine Diff.	12	9	5	41,7	3,4	83,3	2,1 +	148,6	348	160
			mit	9	6	4	44,4	3,4	88,9				78
			ohne	3	3	1	33,3	2	66,7				94
		Pers. getragen	keine Diff.	25	9	8	32	2,2	92	2,05 +	81	280,25	145
			mit	16	6	2	12,5	2	100	3,5	15,2	19,8	46
			ohne	9	4	6	66,7	2,2	77,8				62
Maschinenbau-Apparatebau													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	35	14	12	34,3	5,7	97,1	8,6	117,5	132	31
		Pers. getragen	keine Diff.	29	12	7	24,1	5,7	96,6	24	123,3	139,2	146
			ohne	20	7	4	20	2,9	95	62	126	150	63
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	15	7	5	33,3	2,7	86,7	1,375 +	91,5	201	32
		stationär	keine Diff.	7	3	1	14,3	2	71,4				162
			ohne	4	2	0			50				96
Oberflächenbeschichtung													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	14	7	3	21,4	2	92,9	1 +	51,8	128,6	33
		Pers. getragen	keine Diff.	9	4	1	11,1	2	88,9				148
			mit	7	3	1	14,3	2	85,7				49
Sonstige Branchen													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	51	24	27	52,9	8,3	92,2	BG !	84,3	199,65	34
		stationär	keine Diff.	26	16	19	73,1	2	100	BG !	8,36	25,2	164
		Pers. getragen	keine Diff.	25	17	8	32	8,3	84	4,875 +	204,5	255,25	149
			ohne	8	7	1	12,5	2	50				66
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	35	19	8	22,9	24	91,4	10,2 +	119,5	176,5	105
		stationär	keine Diff.	10	9	3	30	2	90	9,4	33	114,5	178
			mit	4	4	2	50	2	75				126
		Pers. getragen	keine Diff.	25	13	5	20	24	92	9,4 +	119,5	161,5	171
			ohne	12	5	2	16,7	3,5	91,7	3 +	84	393,8	119

5 Statistische Auswertungen für Arbeitsbereichsgruppen

Tetrahydrofuran, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer

Arbeitsbereichsgruppe	Expositions- dauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Mess- werte	An- zahl Be- triebe	Werte < BG *	Werte < BG *	Höchste BG *	<= GW % \$	50-%- Wert * (mg/m ³)	90-%- Wert * (mg/m ³)	95-%- Wert * (mg/m ³)	K.-Nr.
Bau, sonstige Arbeiten													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	11	1	0			90,9	75	125,7	154,4	187
		Pers. getragen	keine Diff.	11	1	0			90,9	75	125,7	154,4	205
			ohne	11	1	0			90,9	75	125,7	154,4	277
Extruder													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	27	17	17	63	2,7	100	BG !	18,9	22,3	188
		Pers. getragen	keine Diff.	15	6	7	46,7	2,7	100	4,175	19,5	21,5	206
		stationär	keine Diff.	12	11	10	83,3	2	100	BG !	1 +	11	224
Formen													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	11	5	3	27,3	1	100	1,85	17,8	50,4	189
Kleben													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	146	54	19	13	5,7	91,1	16	147	255,1	190
		Pers. getragen	keine Diff.	111	43	11	9,9	5,7	90,1	15,5	150	257,4	208
			mit	55	23	4	7,3	5,7	94,5	11	132	150,8	244
			ohne	39	25	7	17,9	2,2	87,2	45,5	215,2	253,2	280
		stationär	keine Diff.	35	21	8	22,9	2	94,3	17	130,5	143,8	226
			mit	14	9	0			92,9	8	131,4	140,1	262
			ohne	15	10	7	46,7	2	93,3	18	114	177	298
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	29	20	2	6,9	2	96,6	20	96,5	103,2	313
		Pers. getragen	keine Diff.	16	13	1	6,3	2	93,8	17	99,6	164,4	320
		stationär	keine Diff.	13	10	1	7,7	0,3	100	25	80,4	89,95	326

Arbeitsbereichsgruppe	Expositions- dauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Mess- werte	An- zahl Be- triebe	Werte < BG *	Werte < BG *	Höchste BG *	<= GW % \$	50-%- Wert * (mg/m³)	90-%- Wert * (mg/m³)	95-%- Wert * (mg/m³)	K.-Nr.
Kunststoffschweißen, Quellschweißen													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	25	11	4	16	2,9	68	37	412,5	526,3	191
		Pers. getragen	keine Diff.	16	9	3	18,8	2,9	68,8	40	390,4	406,8	209
			ohne	10	4	2	20	2,9	60	50	382	402	281
		stationär	keine Diff.	9	5	1	11,1	0,1	66,7				227
			mit	3	2	0			66,7				263
			ohne	4	1	0			50				299
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	7	5	2	28,6	3,5	85,7				314
		Pers. getragen	keine Diff.	7	5	2	28,6	3,5	85,7				321
Labor													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	23	14	13	56,5	2	100	BG !	3,82	6,215	192
		stationär	keine Diff.	14	10	9	64,3	2	100	BG !	5,74	7,28	228
Mischen													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	25	9	9	36	0,1	96	1,25	13	17,5	194
		Pers. getragen	keine Diff.	16	9	3	18,8	0,1	93,8	2,2	16,8	159,4	212
			mit	9	4	1	11,1	0,1	88,9				248
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	7	3	0			71,4				315
		Pers. getragen	keine Diff.	4	3	0			75				322
			mit	4	3	0			75				334
		stationär	keine Diff.	3	2	0			66,7				328
			mit	3	2	0			66,7				340
Montage, allgemein													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	17	8	4	23,5	8,3	88,2	12	103	187	195
		stationär	keine Diff.	9	5	2	22,2	2	77,8				231
			ohne	5	3	1	20	1,8	60				303
Nachbearbeitung													
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	18	10	6	33,3	2	100	2,6	39,8	103,5	196
		stationär	keine Diff.	13	8	3	23,1	2	100	5,95	79,3	104,8	232

Arbeitsbereichsgruppe	Expositions- dauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Mess- werte	An- zahl Be- triebe	Werte < BG *	Werte < BG *	Höchste BG *	<= GW % \$	50-%- Wert * (mg/m³)	90-%- Wert * (mg/m³)	95-%- Wert * (mg/m³)	K.-Nr.	
Oberflächenbehandlung														
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	18	8	3	16,7	2	94,4	3,2	70,8	136,2	197	
		Pers. getragen	keine Diff.	8	5	0			87,5				215	
			ohne	3	3	0			66,7				287	
		stationär	keine Diff.	10	5	3	30	2	100	3	4,5	5,7	233	
Oberflächenbeschichtung														
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	32	15	15	46,9	2,2	96,9	1	+	15,8	26,2	198
		Pers. getragen	keine Diff.	22	10	9	40,9	2,2	100	1	+	10,42	16,4	216
			mit	15	6	6	40	2	100	0,7	+	14	20,5	252
		stationär	keine Diff.	10	6	6	60	2,2	90	BG	!	23	101,5	234
			mit	7	4	3	42,9	2	85,7				270	
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	11	8	1	9,1	2	90,9	17,5	128,5	456,7	316	
		Pers. getragen	keine Diff.	5	5	0			80				323	
			ohne	3	3	0			66,7				347	
Produktion, allgemein														
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	10	2	0			100	2,6	6	6	199	
Reinigung														
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	13	6	4	30,8	2,1	76,9	4,1	516,7	867,6	317	
		Pers. getragen	keine Diff.	6	4	0			50				324	
			mit	4	2	0			25				336	
Spritzen AirMixLess, Druckluft														
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	36	19	11	30,6	2	94,4	2,4	81,4	171,6	202	
		Pers. getragen	keine Diff.	28	16	7	25	2	92,9	2,7	106	230,8	220	
			mit	26	15	6	23,1	2	92,3	2,7	115	245,6	256	
Spritzgießen														
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	14	10	11	78,6	4	100	BG	!	24,6	28,3	203
Verpacken, Abfüllen														
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	30	19	12	40	3,5	96,7	2,2	+	52	99	204
		Pers. getragen	keine Diff.	18	12	5	27,8	0,1	94,1	4,4		97,8	132,4	222

Arbeitsbereichsgruppe	Expositions- dauer in (h)	Probenahmeart	Erfassung	Anzahl Mess- werte	An- zahl Be- triebe	Werte < BG *	Werte < BG * %	Höchste BG * (mg/m³)	<= GW % \$	50-%- Wert * (mg/m³)	90-%- Wert * (mg/m³)	95-%- Wert * (mg/m³)	K.-Nr.		
			mit	10	7	1	10	0,1	100	5	97	99	258		
			ohne	2	2	0			50				294		
		stationär	keine Diff.	12	10	7	58,3	3,5	100	BG	!	11,44	19	240	
Sonstige Arbeitsbereiche															
	≥ 6	keine Diff.	keine Diff.	95	50	63	66,3	3,4	95,8	BG	!	35	111,5	201	
		Pers. getragen	keine Diff.	37	27	19	51,4	2	91,9	BG	!	112,8	220,35	219	
			mit	10	7	4	40	1,8	90	0,15	+	50	125,5	255	
			ohne	16	14	7	43,8	2	87,5	1	+	210,6	356,8	291	
		stationär	keine Diff.	58	32	44	75,9	3,4	98,3	BG	!	2,38	+	25,7	237
			mit	22	12	19	86,4	3,4	100	BG	!	1,64	+	22,67	273
			ohne	23	14	15	65,2	2	95,7	BG	!	5,51		28,13	309
	< 6	keine Diff.	keine Diff.	37	22	8	21,6	24	97,3	8,5	+	98,8	108,3	318	
		Pers. getragen	keine Diff.	27	16	5	18,5	24	100	6,5	+	76,7	100,9	325	
			mit	11	7	1	9,1	4	100	9,75		67,3	86,9	337	
			ohne	10	5	0			100	3		64	80,5	349	
		stationär	keine Diff.	10	9	3	30	2	90	18		108	152	331	
			mit	6	5	2	33,3	2	83,3					343	

Z
6 **Übersichtslisten**

6.1 **Branchen nach Branchengruppen**

Tetrahydrofuran, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer, Anzahl Messwerte

Branchengruppe	Branchen	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h						
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär		
			keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	keine Diff.	mit		ohne	keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	keine Diff.
Anstrich-, Klebemittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung															
	Anstrich-, Klebemittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung	17	11	6											
	Anstrichmittel, Herstellung (lösemittelhaltig)	8	8	6											
	Anstrichmittel, Herstellung (Wasserlacke)	2	1												
Chemische Industrie															
	Biochemische Industrie	1				1		1							
	Chemische Industrie	49	33	16	2	16	8	6	8						
	Pharmazeutische Produkte, Herstellung	16	8	7	1	8	3	5	2						
Druckerei															
	Druckerei	10	6		6	4		4							
Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik															
	EBM-Waren (Eisen-, Blech- und Metallwaren), Herstellung	4				4	4								
	Elektrotechnik, allgemein	20	12	9		8	6		7	5	5				
	Feinmechanik, Optik, Herstellung	1	1	1											
	Lampen, Leuchten, Herstellung	1	1												
	Medizintechnik, Herstellung	6	6	2					1						
	Orthopädietechnik								3	1	1				

Branchengruppe	Branchen	Expositionsdauer ≥ 6 h						Expositionsdauer < 6 h						
		keine Diff.	Pers. getragen			stationär			keine Diff.	Pers. getragen			stationär	
		Erf. keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit
Glas														
	Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	2				2								
	Hohlglas, Herstellung und Verarbeitung	8				8								
Großhandel														
	Großhandel mit Baustoffen	1												
	Großhandel mit Chemikalien								1					
	Großhandel mit Eisen- und Metallkurzwaren, elektro-technischen Erzeugnissen, Einrichtungs- und Haushaltsgegenständen, Möbeln, Sportartikeln	9				5		2						
	Großhandel mit Kunststoffgranulaten und -halbzeugen	4				4		4	2					
	Großhandel mit pharmazeutischen und kosmetischen Erzeugnissen sowie medizinischen Bedarfsartikeln	11				9		2	7					
Gummiherstellung und -verarbeitung														
	Gummiartikel (technische), Herstellung	7												
	Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	4												
Innenausbau, Fußbodenoberbelagsarbeiten (Textil und Kunststoff)														
	Innenausbau, Fußbodenoberbelagsarbeiten (Textil und Kunststoff)	13	9		5				16					
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung														
	Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	129	76	41	22	53	21	19	12	4	2		8	2
Kunststoffformteile, Herstellung														
	Kunststoffformteile, Herstellung	39	19		8	20	6		10	5				
Kunststoffindustrie														
	Fahrzeuginnenausstattung, Herstellung	3	1			2								
	Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung	3	3	2										
	Kunststofffolien, Herstellung	2				2								
	Kunststoffhalbzeuge, Herstellung	24	17	12		7								

Branchengruppe	Branchen	Expositionsdauer ≥ 6 h						Expositionsdauer < 6 h						
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär	
			keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne		keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	keine Diff.
Lederindustrie, Textilindustrie														
	Bekleidungsgewerbe, allgemein	6	3		3	3		3						
	Lederverarbeitung	11	11	6	5									
	Schuhherstellung	6	6	6										
	Spinnerei und Weberei	1	1		1									
	Textilveredlung	13	4	4		9	9							
Maschinenbau-Apparatebau														
	Anlagenbau, Herstellung von Anlagen	10	6		2									
	Apparatebau	11	11		11									
	Flugzeugbau	1												
	Maschinen- und Fahrzeugbau, allgemein	6	5		4									
	Maschinenbau	5	5		3									
	Stahl- und Leichtmetallbau	2	2											
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein														
	Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	15				7		4						
Oberflächenbeschichtung														
	Oberflächenveredelung und Härtung	4	1	1										
	Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen (Flüssiglackbeschichtung)	10	8	6										
Sonstige Branchen														
	Abfall- und Abwasserentsorgung	3	1			2								
	Abfallverbrennung	4	2			2								
	Anlagen- und Gerätebau (Metall)	2				2								
	Anlagenbau, Herstellung von Anlagen								1	1				
	Anstrich-, Klebmittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung								3	3				
	Baukeramik, Herstellung								3	3				
	Bautenschutz und Isolierbau								2	2				
	Dachdeckerarbeiten, Flachdachbau	1	1		1									

Branchengruppe	Branchen	Expositionsdauer ≥ 6 h						Expositionsdauer < 6 h						
		keine Diff.	Pers. getragen			stationär			keine Diff.	Pers. getragen			stationär	
		Erf. keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit
	Dachsteine, Herstellung	3	3		1									
	Eisengießerei	3				3								
	Forschungs- und Untersuchungsinstitute, -labors	5	2		1	3			3	2			1	
	Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung								1	1		1		
	Holzbe- und -verarbeitung	5	2			3								
	Installation, Sanitäranlagen	2	2		2									
	Kunststoffhalbzeuge, Herstellung								7	5		4	2	1
	Lagerwirtschaft	2	1			1								
	Maler- und Lackiererei	2	2											
	Metallbe- und -verarbeitung, allgemein								3	2		2	1	1
	Möbelfabrikation	3	3											
	NE-Metallgießerei, gemischte	1				1								
	Porzellan und Geschirrkераmik, Herstellung								1				1	
	Reinigungs- und Sanitärprodukte	1	1		1									
	Reparaturwerkstatt (Servicewerkstatt), allgemein	3	2			1								
	Reparaturwerkstatt, Kraftfahrzeuge								5	4		4	1	
	Sanierung, allgemein	1	1		1									
	Sonderabfall, Sammelstellen für	4				4								
	sonstige Betriebsarten	2	2		1									
	Textilveredlung								5	2		1	3	1
	Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	4				4								
	Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen (Flüssiglackbeschichtung)								1				1	1

6.2 Arbeitsbereiche nach Arbeitsbereichsgruppen

Tetrahydrofuran, Arbeitsplatzmessungen, Datenzeitraum 2000 bis 2011, Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer, Anzahl Messwerte

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h					
		keine Diff. Erf. keine Diff.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf. keine Diff.	Pers. getragen			stationär	
			Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne		Erf. keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.
Bau, sonstige Arbeiten														
	Bau, sonstige Arbeiten	11	11		11									
Extruder														
	Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	13	5			8								
	Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, allgemein	12	9			3								
	Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, Folie	1				1								
	Rohlingherstellung, Extruder, allgemein	1	1											
Formen														
	Formgebung und Vergütung, IS-Maschine	2												
	Formteileherstellung, allgemein	8												
	Formteileherstellung, Blasformen	1												
Kleben														
	Druckerei, Kaschieren, Kleben	1				1	1							
	Etikettieren	1				1	1							
	Fixieren	2	1		1	1		1						
	Fügen und Kaschieren	2	2	2					1	1				
	Kleben	9	6		3	3		1	8	4			4	
	Kleben, Haftklebstoffe	17	15	13	2	2	1	1	2	1			1	
	Kleben, Kontakklebstoffe	18	16	8	4	2		1	2	2				
	Kleben, Raum	24	17	5	12	7	2	4	5	4			1	
	Kleben, Reaktionsklebstoffe	10	7	4	2	3	2		1	1				
	Kleben, Schmelzklebstoffe								1				1	
	Kleben, sonstige Verfahren	30	20	10	10	10	4	5	6	3			3	
	Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Kleben	32	27	13	5	5	3	2	3				3	

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h					
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär	
			keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit		Erf. ohne	keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne
Kunststoffschweißen														
	Kunststoffschweißen	3	2		1	1	1		4	4				
	Kunststoffschweißen, Quellschweißen	13	8		7	5		4	2	2				
	Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Schweißen	7	4			3	2		1	1				
	Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Ultraschall schweißen	2	2		2									
Labor														
	Labor, an Einrichtungen	14				7								
	Labor, Raum	9				7								
Mischen														
	Abtönerei, Fertigmacherei, Nuancieren	1	1											
	Dissolver, allgemein	1	1	1					2	1	1			
	Lackvorbereitung, Farbmischen	1	1											
	Mischen im Tank	2	2											
	Mischer, Raum	3	3	3										
	Reaktionsbehälter, allgemein	5	3	3					1	1	1			
	Rohstoffaufbereitung und Ansetzerei, Mischen von Lösungs- mitteln	1	1	1										
	Rohstoffaufbereitung und Ansetzerei, Mischen, allgemein	2	1											
	Rührwerke, allgemein	2	2						4	2	2			
	Schnellrührer, Dissolver	7	1	1										
	Dissolver, allgemein												1	1
	Rührwerke, allgemein												2	2

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h					
		keine Diff. Erf. keine Diff.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf. keine Diff.	Pers. getragen			stationär	
			Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne		Erf. keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.
Montage, allgemein														
	Montage, allgemein	17				9		5						
Nachbearbeitung														
	Lackvorbereitung bzw. -bereich, allgemein	2				1								
	Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, allgemein	1				1								
	Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Montieren	6				6								
	Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Schneiden	1												
	Nachbearbeitung, allgemein	1												
	Nachbehandlung, allgemein	1				1								
	Nachbehandlung, Druckverfahren, andere	6				4								
Oberflächenbehandlung														
	Auftragen	1	1											
	Be- und Nachbearbeitung, Oberflächenbearbeitung, allgemein	1	1		1									
	Laserstrahloberflächenbearbeitung	1				1								
	Oberflächenbehandlung, allgemein	1				1								
	Oberflächenbehandlung, Raum	11	4			7								
	Versiegeln	3	2		2	1								

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h					
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär	
			keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit		Erf. ohne	keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne
Oberflächenbeschichtung														
	Auftragen								4	2		1		
	Beschichtungsverfahren, allgemein	1	1											
	Chemische Appretur, Beschichtung, Raum, allgemein	2				2	2							
	Chemische Appretur, Beschichtung, sonstiges Appretur- und Beschichtungsaggregat								1	1		1		
	Formgebung und Vergütung, Oberflächenvergütung	2				2								
	Oberflächenbeschichtung, elektrostatisches Auftragen	2	2	2										
	Oberflächenbeschichtung, maschinelles Auftragen	9	4	1		5	5		2					
	Oberflächenbeschichtung, mit Folien, Matten und dgl.	8	7	7		1			1					
	Oberflächenbeschichtung, Pinseln, Rollen	8	8	5					1	1				
	Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)								2	1		1		
Produktion, allgemein														
	Produktion, allgemein	10												
Reinigung														
	Oberflächenreinigung								1	1				
	Reinigen des Materials, allgemein								1					
	Reinigen des Materials, durch Abwischen mit Flüssigkeiten								3	3	3			
	Reinigen von Anlagen								3	1				
	Reinigen von Behältern, manuell								1	1	1			
	Reinigen von Behältern, maschinell								4					
Sonstige Arbeitsbereiche														
	Abfüllautomat (Dosieren, Wiegen und Verpacken)								2	2	2			
	Abfüllwaage für Fässer, Hobbocks usw.								1	1	1			
	Abwiegen von Hand	1	1	1										
	Anlieferung, allgemein	1	1											
	Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	1	1	1										
	Bearbeitung, Dekoration, Siebherstellung								3	3				

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h						
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär		
			keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit		Erf. ohne	keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	keine Diff.
	Büro	6				6		6							
	Destillation	4	4												
	Drehen, Hobeln	1	1												
	Drucken	2	2		2										
	Extruder, allgemein								2	1	1		1	1	
	Flüssigkeitsstrahler, geschlossen	1				1									
	Fördern, mechanisch, gekapselter Förderweg, allgemein	1				1	1								
	Formkörper laminieren	5	3		3	2		2	1				1	1	
	Formteileherstellung, allgemein								5	5	1	4			
	Formteileherstellung, Pressen	3				3	3								
	Formteileherstellung, Spritzgießen								2				2	2	
	Garnverarbeitung, Seilerei, Spulerei, Raum	1	1		1										
	Halbzeugteileherstellung, allgemein	2	2		1										
	Heiß-Pressen	4				4									
	Knetter, Kalander, Raum	1	1												
	Kontrolle, Revision	1	1		1										
	Labor, an Einrichtungen								1				1	1	
	Labor, Raum								3	2	1	1	1		
	Lackierräume (flüssige Beschichtungsstoffe), allgemein	1				1	1								
	Lackrocknung, kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen	2	2	2											
	Lager, allgemein	4				4		4							
	Lagerarbeiten, manuell (z. B. Entladen, Stapeln), allgemein	2	1			1			1				1		
	Lagerarbeiten, manuell, verpacktes Gut (in Säcken usw.)	1				1									
	Mobile, nicht näher zuzuordnende Arbeitsbereiche	1	1												
	Modellbau/Kokillenbau, Raum	3				3									
	Montage, allgemein								7	6	4	2	1		
	Müllbunker, Raum	3	1			2									

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h					
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär	
			keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit		Erf. ohne	keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne
	Nachbehandlung, Siebdruck								1	1		1		
	Ofen, Beschickung, allgemein	1				1	1							
	Qualitätskontrolle	3	1		1	2	1	1						
	Reaktionsapparate und -anlagen, Reaktor, allgemein	2	1		1	1		1						
	Reparatur und Wartung, in Betrieb								1	1				
	Reparatur und Wartung, in Werkstatt	1				1			1	1				
	Rohbetrieb, Walzwerke ohne Stockblender	1	1	1										
	Sägen	2	1		1	1	1							
	Schmelzen, Kühlband	2				2		2						
	Siebdrucken, maschinell	2				2	2							
	Sintern	1				1	1							
	Sonstige Bearbeitungsverfahren	3	1	1		2	2							
	Stanzen, Schneiden	4				4	4							
	Tampondruck	4	1		1	3		3						
	Tanklager, Befüllen, Umfüllen								1	1	1			
	Technikum, Raum	1				1	1							
	Trenn- und Bearbeitungsverfahren, Raum	2	1		1	1		1						
	Trennschleifen	4				4	4							
	Trockenschleifen	1				1		1						
	Trockner, kontinuierlich, (z. B. Durchlauftrockner), allgemein	1				1		1						
	Umfüllen, allgemein								1	1				
	Verkleiden	1	1		1									
	Verlegen								3	2		2	1	
	Vulkanisation, allgemein	1	1	1										
	Vulkanisation, Heißluftvulkanisation	1	1		1									
	Vulkanisation, Spritzgießpresse (Injection-Moulding)	3	3	3										
	Werkstattarbeiten, allgemein	2	1		1	1		1						

Arbeitsbereichsgruppe	Arbeitsbereiche	Expositionsdauer ≥ 6 h							Expositionsdauer < 6 h						
		keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär			keine Diff. Erf.	Pers. getragen			stationär		
			keine Diff.	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit		Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit	Erf. ohne	Erf. keine Diff.	Erf. mit
	Werkstatträume, Spritzstand, Druckluft, manuell								1					1	1
Spritzen AirMixLess, Druckluft															
	Druckluftspritzen	2	2												
	Lackierraum, Spritzkabine, Druckluft, automatisch	2	2	2											
	Lackierraum, Spritzstand, allgemein	2	2	2											
	Oberflächenbeschichtung, Airless-Spritzen	3	3	3											
	Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)	27	19	19											
Spritzgießen															
	Formteileherstellung, Spritzgießen	14													
Verpacken, Abfüllen															
	Abfüllautomat (Dosieren, Wiegen und Verpacken)	2	2	2											
	Abfüllen und Verpacken, Abfüllen von Lösemitteln und Lösemittelgemischen, manuell	1	1												
	Abfüllstation, Raum	6	5	3	1	1									
	Abfüllwaage für Fässer, Hobbocks usw.	1	1												
	Befüllen	2	1	1		1									
	Fasslager, Befüllen, Umfüllen	3				3									
	Lagerarbeiten mit Halb- und Fertigwaren (z. B. Verpacken, Versand)	1				1									
	Sonstige Verfahren zum Abfüllen	5	2	1		3									
	Tanklager, Befüllen, Umfüllen	1	1												
	Umfüllen, allgemein	3	3	3											
	Verpacken	3	2		1	1									
	Verpacken, Versand	2				2									

Autorin:

Ulrike Koch

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin