

# MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI)

## 1 Einleitung

Die Ermittlung und Dokumentation der im Folgenden dargestellten Messdaten von Expositionen am Arbeitsplatz erfolgte nach den Kriterien des Messsystems Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger – MGU<sup>1</sup> (ehemals BGMG). Ein Qualitätsmanagementsystem, das im Wesentlichen die Anforderungen der DIN EN ISO 9001 umsetzt, stellt den Standard des MGU sicher. Die Prüflaboratorien werden gemäß DIN EN ISO 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ betrieben.

Zur Bestimmung von in der Luft am Arbeitsplatz enthaltenem Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI) (CAS-Nummer: 822-06-0) wird mittels einer geeigneten Probenahmepumpe ein definiertes Luftvolumen durch zwei mit 1-(2-Methoxyphenyl)piperazin imprägnierte Glasfaserfilter gesaugt. Die beaufschlagten Glasfaserfilter werden mit einer Lösung von 1-(2-Methoxyphenyl)piperazin in Acetonitril extrahiert. Die quantitative Bestimmung erfolgt mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Diodenarray- und Fluoreszenzdetektion. Die Bestimmungsgrenze für das MGU-Standardverfahren beträgt 0,0023 mg/m<sup>3</sup> bei 210 L Probeluftvolumen. Quelle: Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI) (Kennzahl 7120) In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 26. Lfg. III/2001. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2011 – Losebl.-Ausg.

Alle im MGU erhobenen Daten werden in der Expositionsdatenbank MEGA (Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz) zusammengeführt. Die vom IFA entwickelte MEGA<sup>Pro</sup>-Software erlaubt die statistische Auswertung des Datenbestandes der Expositionsdatenbank MEGA nach unterschiedlichen Selektionskriterien und Auswertestrategien.

---

<sup>1</sup> Gabriel, S.; Koppisch, D.; Range, D.: The MGU – a monitoring system for the collection and documentation of valid workplace exposure data. Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 70 (2010) Nr. 1/2, S. 43-49  
<http://www.dguv.de/ifa>, Webcode [m200066](#)

## 2 Datenlage und Auswertestrategie

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

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI) (CAS-Nummer: 822-06-0)  
Standardverfahren im MGU  
Luftproben mit Expositionsbezug

Für Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI) liegt in Deutschland ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 0,035 mg/m<sup>3</sup> vor.

Allgemeine Beschreibung	Anzahl Messwerte (%)
Insgesamt	3034
Probenahmeart:	
stationär	1362 (45 %)
an der Person	1672 (55 %)
Anzahl Daten < Bestimmungsgrenze	2819 (92,9 %)
Anzahl der Messwerte größer Grenzwert	16 (0,5 %)
Probenahme repräsentativ für:	
Expositionsdauer ≥ 6 h	2508 (83 %)
Expositionsdauer < 6 h	477 (16 %)
Beispiele Expositionsbedingungen:	
Messplan:	
Arbeitsplatzmessungen	2983 (98 %)
Innenraummessungen	39 (1 %)
Betriebliche Situation: ungünstig	48 (2 %)
Anlass der Messung: BK-Recherche	264 (9 %)
ohne maschinelle Lüftung	744 (25 %)
mit maschineller Lüftung	2026 (67 %)
keine Angaben	228 (8 %)
ohne Erfassung	902 (30 %)
mit Erfassung	1707 (56 %)
keine Angaben	400 (13 %)

Allgemeine Beschreibung:  
Messungen zu Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI) liegen aus 142 Branchen und 344 Arbeitsbereichen vor.

## 2.2 Auswertestrategie

- Datenzeitraum 2000 bis 2011
- Arbeitsplatzmessung
- Messwerte mit Expositionsbezug
- Standardverfahren im MGU
- Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer
- Expositionsdauer  $\geq 6$  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.
- Die Auswertungen erfolgen für Branchen- (Kapitel 4) und Arbeitsbereichsgruppen (Kapitel 5).
- Da über 90 % der Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze liegen, erfolgte für die Branchen- und Arbeitsbereichsgruppen keine Differenzierung nach Probenahmeart und Erfassung. Die Differenzierung erfolgte für die gesamte Datenlage.

## 3 Abkürzungen und Indizes

In den Auswertungstabellen werden folgende Abkürzungen und Indizes verwendet:

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

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 größten 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.

#### 4 Statistische Auswertungen für Branchengruppen

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer  $\geq 6$  h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branchengruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup> *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 22 keine Einschränkung	2465	1041	2309 93,7	0,068	99,6	! a. B.	! a. B.	+ 0,005
K.Nr. 24 Chemische Industrie	35	15	31 88,6	0,009	100	! a. B.	+ 0,003	+ 0,00367
K.Nr. 25 Anstrichmittel, Herstellung und Verarbeitung	206	104	191 92,7	0,019	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,004
K.Nr. 26 Kunststoffindustrie	346	137	335 96,8	0,008	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 27 Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	14	6	14 100	0,004	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 28 Stein- und keramische Industrie	24	7	22 91,7	0,004	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,002
K.Nr. 29 Sanitär-, technische und chemisch-technische Elektrokeramik, Herstellung	25	12	25 100	0,006	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 30 Glas	54	16	45 83,3	0,01	90,7	! a. B.	0,026	0,0736
K.Nr. 31 Gießerei	37	24	37 100	0,01	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 32 Oberflächenbeschichtung und Oberflächenbehand- lung	286	132	248 86,7	0,012	99,7	! a. B.	+ 0,0045	+ 0,00679

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branchengruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m³ *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m³		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 33 Metallbe- und verarbeitung	141	70	128 90,8	0,008	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,004
K.Nr. 34 Maschinenbau und Apparatebau	348	152	323 92,8	0,068	99,1	! a. B.	! a. B.	+ 0,005
K.Nr. 35 Reparaturwerkstätten	23	12	22 95,7	0,048	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 36 Elektrotechnik, allgemein	155	83	146 94,2	0,016	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,004
K.Nr. 37 Feinmechanik, Optik	44	25	43 97,7	0,058	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 38 Holzverarbeitung und Papier	443	190	429 96,8	0,024	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 39 Druckerei	53	24	46 86,8	0,012	100	! a. B.	+ 0,002	+ 0,00535
K.Nr. 40 Lederindustrie, Textilindustrie	117	38	117 100	0,025	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 41 Bauwesen	32	11	31 96,9	0,012	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 42 Innenausbau	29	12	29 100	0,006	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 43 Großhandel	22	9	20 90,9	0,01	95,5	! a. B.	! a. B.	+ 0,0086
K.Nr. 44 Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	19	3	15 78,9	0,007	100	! a. B.	0,0141	0,0331
K.Nr. 155 Sonstige Branchen	12	8	12 100	0,004	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branchengruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup> *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 23 keine Einschränkung	473	256	421 89	0,072	99,4	! a. B.	+ 0,009	+ 0,0143
K.Nr. 156 Chemische Industrie	11	6	11 100	0,016	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 157 Anstrichmittel, Herstellung und Verarbeitung	55	34	47 85,5	0,034	98,2	! a. B.	+ 0,008	+ 0,0132
K.Nr. 158 Kunststoffindustrie	21	9	19 90,5	0,041	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,0198
K.Nr. 159 Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	3	1	3 100	0,05	100			
K.Nr. 160 Stein- und keramische Industrie	4	3	4 100	0,004	100			
K.Nr. 161 Sanitär-, technische und chemisch-technische Elektrokeramik, Herstellung	7	5	7 100	0,008	100			
K.Nr. 162 Glas	18	7	18 100	0,02	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 163 Gießerei	0	0	0					
K.Nr. 164 Oberflächenbeschichtung und Oberflächenbehand- lung	117	65	89 76,1	0,03	100	! a. B.	+ 0,011	+ 0,0216
K.Nr. 165 Metallbe- und -verarbeitung	12	9	10 83,3	0,008	100	! a. B.	+ 0,004	+ 0,004

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Branchengruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m³ *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m³		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 166 Maschinenbau und Apparatebau	65	35	59 90,8	0,024	98,5	! a. B.	! a. B.	+ 0,012
K.Nr. 167 Reparaturwerkstätten	12	5	12 100	0,02	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 168 Elektrotechnik, allgemein	54	42	52 96,3	0,018	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 169 Feinmechanik, Optik	6	4	6 100	0,006	100			
K.Nr. 170 Holzverarbeitung und Papier	6	4	6 100	0,013	100			
K.Nr. 171 Druckerei	8	5	8 100	0,004	100			
K.Nr. 172 Lederindustrie, Textilindustrie	16	8	16 100	0,034	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 173 Bauwesen	15	5	14 93,3	0,072	93,3	! a. B.	! a. B.	+ 0,0203
K.Nr. 174 Innenausbau	22	7	19 86,4	0,003	100	! a. B.	+ 0,00294	0,00393
K.Nr. 175 Großhandel	4	3	4 100	0,01	100			
K.Nr. 176 Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	3	1	3 100	0,014	100			
K.Nr. 177 Sonstige Branchen	14	7	14 100	0,016	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.

## 5 Statistische Auswertungen für Arbeitsbereichsgruppen

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer  $\geq 6$  h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereichsgruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup> *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 179 Bearbeiten, Verarbeiten, Vor- und Nachbehandlung	154	81	151 98,1	0,058	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 180 Drucken	69	34	63 91,3	0,012	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,00343
K.Nr. 181 Flämmen, Sengen, Brennen	19	7	19 100	0,006	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 182 Formen	30	19	28 93,3	0,006	100	! a. B.	! a. B.	0,0135
K.Nr. 183 Gießen (div. Methoden)	97	64	97 100	0,01	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 184 Kaschieren	33	7	33 100	0,004	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 185 Kleben, Laminieren	259	106	259 100	0,008	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 186 Kontrolle, Revision, Prüf- stand, Labor	45	28	45 100	0,019	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 187 Lagern, Fördern, Füllen, Wiegen	55	32	53 96,4	0,006	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 188 Mischen, Rühren	34	21	34 100	0,004	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 189 Oberflächenbehandlung, Oberflächenbeschichtung	318	166	305 95,9	0,048	99,7	! a. B.	! a. B.	! a. B.



K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereichsgruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m³ *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m³		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 190 Pinseln, Rollen	59	28	58 98,3	0,012	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 191 Pressen, Extrudern	77	34	77 100	0,006	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 192 Reinigen	14	8	11 78,6	0,004	100	! a. B.	+ 0,00308	0,00446
K.Nr. 193 Schäumen, Vulkanisation	184	83	182 98,9	0,01	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 194 Spritzen, Lackieren (div. Methoden)	924	478	806 87,2	0,068	99	! a. B.	+ 0,0045	+ 0,008
K.Nr. 195 Tauchen, Fluten	21	6	15 71,4	0,005	100	! a. B.	+ 0,0049	0,0069
K.Nr. 196 Trocknen	12	9	12 100	0,008	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 197 Verlegen	11	5	11 100	0,003	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 198 Sonstige Arbeitsbereiche	50	29	50 100	0,004	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereichsgruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup> *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
						50%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
K.Nr. 199 Bearbeiten, Verarbeiten, Vor- und Nachbehandlung	18	13	18 100	0,005	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 200 Drucken	14	10	14 100	0,008	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 201 Flämmen, Sengen, Brennen	7	2	7 100	0,008	100			
K.Nr. 202 Formen	5	3	5 100	0,014	100			
K.Nr. 203 Gießen (div. Methoden)	13	11	13 100	0,018	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 204 Kaschieren	0	0	0					
K.Nr. 205 Kleben,	35	20	34 97,1	0,02	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 206 Kontrolle, Revision, Prüf- stand, Labor	2	2	2 100	0,016	100			
K.Nr. 207 Lagern, Fördern, Füllen, Wiegen	25	14	25 100	0,02	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 208 Mischen, Rühren	10	9	9 90	0,05	100	! a. B.	+ 0,008	+ 0,0165
K.Nr. 209 Oberflächenbehandlung, Oberflächenbeschichtung	40	30	40 100	0,041	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 210 Pinseln, Rollen	46	20	41 89,1	0,03	97,8	! a. B.	+ 0,00786	+ 0,0132

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Arbeitsbereichsgruppen	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m³ *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m³		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 211 Pressen, Extrudern	0	0	0					
K.Nr. 212 Reinigen	14	11	14 100	0,034	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 213 Schäumen, Vulkanisation	9	7	9 100	0,072	88,9			
K.Nr. 214 Spritzen, Lackieren (div. Methoden)	192	116	148 77,1	0,034	99,5	! a. B.	+ 0,012	+ 0,0186
K.Nr. 215 Tauchen, Fluten	7	3	6 85,7	0,016	100			
K.Nr. 216 Trocknen	7	5	7 100	0,02	100			
K.Nr. 217 Verlegen	18	5	18 100	0,003	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 218 Sonstige Arbeitsbereiche	9	7	9 100	0,0046	100			

## 6 Weitere Statistische Auswertungen

### 6.1 Differenzierung nach Probenahmeart und Erfassung

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer ≥ 6 h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Probenahmeart Erfassung	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup> *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 151 stationär mit Erfassung	611	364	572 93,6	0,017	99,2	! a. B.	! a. B.	+ 0,005
K.Nr. 147 stationär ohne Erfassung	382	212	370 96,9	0,058	99,7	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 153 an der Person mit Erfassung	846	480	777 91,8	0,068	99,5	! a. B.	! a. B.	+ 0,005
K.Nr. 149 an der Person ohne Erfassung	312	182	292 93,6	0,048	100	! a. B.	! a. B.	+ 0,0064

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

K.Nr. = Kollektiv-Nummer/ Bezeichnung  Probenahmeart Erfassung	Anzahl Mess- daten	Anzahl Betriebe	Häufig- keit <-Werte Anzahl % *	größte Bestim- mungs- grenze in mg/m <sup>3</sup> *	≤ GW %	Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup>		
						50-%- Wert *	90-%- Wert *	95-%- Wert *
K.Nr. 221 stationär mit Erfassung	68	53	65 95,6	0,018	100	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 219 stationär ohne Erfassung	58	42	58 100	0,072	98,3	! a. B.	! a. B.	! a. B.
K.Nr. 222 an der Person mit Erfassung	152	100	122 80,3	0,05	100	! a. B.	+ 0,0118	+ 0,021
K.Nr. 220 an der Person ohne Erfassung	115	57	102 88,7	0,034	98,3	a. B.	+ 0,0095	+ 0,0112

## 7 Übersichtslisten

### 7.1 Branchen

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer  $\geq 6$  h

Branchen	Anzahl Messwerte
Anlagen- und Gerätebau (Metall)	8
Anlagenbau, Herstellung von Anlagen	16
Anstrich-, Klebemittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung	37
Anstrichmittel, Herstellung (lösemittelhaltig)	6
Anstrichmittel, Herstellung (Wasserlacke)	4
Anstrichmittel, Herstellung und Verarbeitung (Siebdruckfarben)	5
Apparatebau	26
Armaturen, Herstellung	8
Ausbildungsstätten	4
Autolackiererei	49
Bau- und Möbelschreinerei	5
Baumaschinenwerkstatt und Schlosserei	2
Bauwesen, allgemein	4
Behälterbau	11
Bekleidungsindustrie, allgemein	11
Betonfertigteile, Herstellung	4
Bleiakkumulatoren, Herstellung	1
Büromöbel, Herstellung	4
Chemische Industrie	32
Dachsteine, Herstellung	5
Decken- und Wandelemente, Herstellung	4
Deckeneinbau, Straßenbau, einschließlich Erdarbeiten	3
Druckerei	53
EBM-Waren (Eisen-, Blech- und Metallwaren), Herstellung	12
Eisengießerei	20
Elektrotechnik, allgemein	155
Fahrzeugbau	80
Fahrzeuginnenausstattung, Herstellung	36
Feinmechanik, Optik, Herstellung	14
Fenster, Türen, Fassadenelemente (Kunststoff), Herstellung	5
Feuerfeste Waren, Herstellung	2
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	53
Flugzeugbau	3
Formgebungsverfahren, sonstige	3
Forschungs- und Untersuchungsinstitute, -labors	2
Galvanik	1
Gießereihilfsmittel, Herstellung	2
Großhandel mit Chemikalien	3

Branchen	Anzahl Messwerte
Großhandel mit Eisen- und Metallkurzwaren, elektrotechnischen Erzeugnissen, Einrichtungs- und Haushaltsgegenständen, Möbeln, Sportartikeln	5
Großhandel mit Eisen, Stahl, NE-Metallen, Stahl- und NE-Metallhalbzeug	2
Großhandel mit Fahrzeugen, Maschinen, maschinellen Einrichtungen und zugehörigem technischen Bedarf (außer Reifen und Gummiartikeln)	2
Großhandel mit Nahrungsmitteln, sonstige	2
Großhandel mit Textilien, Bekleidung, Teppichen, Schuhen und Lederwaren	2
Gummiartikel (technische), Herstellung	8
Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	6
Herstellung von Fenstern, Türen, Fassadenelementen (Metall)	7
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	58
Hohl-/Pressglas, Herstellung und Verarbeitung	1
Holzbe- und -verarbeitung	363
Holzfasern und Holzspanplattenwerk	8
Holztürenherstellung	5
Industriemontage	1
Industriereinigung	1
Innenausbau (Fenster, Türen, Treppen), Herstellung	3
Innenausbau, allgemein	3
Innenausbau, Industrie- und Hallenböden (Kunststoff- und Spezialbeschichtung)	3
Innenausbau, Parkettverlegearbeiten (Holzfußböden)	20
Kaschieren	15
Korrosionsschutz, Neubeschichtung	3
Künstliche Mineralfasern, Verarbeitung	1
Kunststoff und Kunststoffschaum, Herstellung	15
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	177
Kunststofffolien, Herstellung	9
Kunststoffformteile, Herstellung	84
Kunststoffhalbzeuge, Herstellung	12
Kunststoffspritzerei	1
Lagerwirtschaft	6
Lampen, Leuchten, Herstellung	8
Landmaschinenbau	4
Ledererzeugung	5
Lederverarbeitung	19
Leichtmetallgießerei	15
Maler- und Lackiererei	103
Maschinen- und Fahrzeugbau, allgemein	38
Maschinenbau	83
Medizintechnik, Herstellung	1
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	137
Möbelfabrikation	14
Musikinstrumente, Herstellung	7
NE-Metallgießerei, gemischte	1
Oberflächenveredelung und Härtung	13
Orthopädie-Schuhmacherei	2

Branchen	Anzahl Messwerte
Orthopädietechnik	3
Papier und Pappe, Herstellung und Verarbeitung	3
Parkettherstellung	2
Polstermöbel, Herstellung	14
Porzellan und feinkeramische Massen, Herstellung	2
Pulverbeschichten	2
Pulverbeschichtung, -kaschieren, Beflocken	1
Recyclinganlagen	1
Reparaturwerkstatt (Servicewerkstatt), allgemein	7
Reparaturwerkstatt, elektrische Geräte	2
Reparaturwerkstatt, Kraftfahrzeuge	13
Reparaturwerkstatt, Maschinen	1
Rundfunk- und Fernsehanstalten	1
Sägewerk	1
Sand, Gewinnung und Aufbereitung	6
Sanierung, allgemein	1
Sanitär-, technische und chemisch-technische Elektrokeramik, Herstellung	6
Sanitärkeramik, Herstellung	6
Säurebau, Kunststoff- und Behälterbau	6
Schilder- und Glasmalerei	2
Schleifkörper, -mittel, Herstellung	6
Schreib- und Zeichengerätherstellung	3
Schreinerei, Tischlerei	25
Schuhherstellung	12
Schutzhelme, Herstellung	2
Solartechnik, Herstellung	4
Sonderkeramik, Herstellung	1
Spinnerei und Weberei	4
Spreng-, Explosionsstoffe, Pyrotechnik, Munitionsherstellung	1
Stahl- und Leichtmetallbau	6
Stahlbau	7
Stahlgießerei	1
Textilveredlung	60
Ton, Kaolin, Gewinnung	3
Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	19
Trockenbau, Wände und Decken	4
Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen (Flüssiglackbeschichtung)	254
Verbandstoffe, Herstellung	1
Walzwerke, allgemein	1
Wand- und Bodenfliesen, Herstellung	1
Wand-Bodenfliesen, Ofenkacheln, Baukeramik, Herstellung	3
Werbemittel, Herstellung	1
<b>Insgesamt</b>	<b>2465</b>

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

Branchen	Anzahl Messwerte
Anlagen- und Gerätebau (Metall)	6
Anlagenbau, Herstellung von Anlagen	23
Anstrich-, Klebemittel, Fug-Spachtelmassen, Herstellung/Verarbeitung	7
Anstrichmittel, Herstellung (lösemittelhaltig)	2
Anstrichmittel, Herstellung und Verarbeitung (Siebdruckfarben)	1
Apparatebau	7
Armaturen, Herstellung	2
Außenwerbung	4
Autolackiererei	18
Bautenschutz und Isolierbau	1
Betonfertigteile, Herstellung	1
Bituminöses Mischgut, Herstellung (in Asphaltmischanlagen)	1
Bleiakkumulatoren, Herstellung	2
Chemische Industrie	10
Druckerei	8
Elektrotechnik, allgemein	54
Fahrzeugbau	8
Feinmechanik, Optik, Herstellung	1
Fenster, Türen, Fassadenelemente (Kunststoff), Herstellung	2
Fertigbau, allgemein	8
Feuerfeste Waren, Herstellung	3
Flachglas, Herstellung und Verarbeitung	15
Forschungs- und Untersuchungsinstitute, -labors	3
Großhandel mit Chemikalien	2
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
Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung	3
Herstellung von Teilen für Kraftwagen und -motoren (Automobilzulieferung)	4
Hohlglas, Herstellung und Verarbeitung	3
Holzbe- und -verarbeitung	3
Industriemontage	2
Innenausbau, Parkettverlegearbeiten (Holzfußböden)	22
Isolierbau (ohne Isolieren mit Asbest)	3
Kaschieren	2
Künstliche Mineralfasern, Verarbeitung	1
Kunststoff und Kunststoffschaum, Verarbeitung	6
Kunststoffformteile, Herstellung	13
Ledererzeugung	2
Lederverarbeitung	2
Maler- und Lackiererei	27
Maschinen- und Fahrzeugbau, allgemein	4



<b>Branchen</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Maschinenbau	11
Metallbe- und -verarbeitung, allgemein	10
Musikinstrumente, Herstellung	2
NE-Metallerzeugung (außer Blei)	2
Oberflächenveredelung und Härtung	1
Orthopädietechnik	1
Polstermöbel, Herstellung	2
Pulverbeschichtung, -kaschieren, Beflocken	1
Reparaturwerkstatt (Servicewerkstatt), allgemein	2
Reparaturwerkstatt, elektrische Geräte	3
Reparaturwerkstatt, Kraftfahrzeuge	10
Sanitär-, technische und chemisch-technische Elektrokeramik, Herstellung	2
Sanitärkeramik, Herstellung	3
Schleifkörper, -mittel, Herstellung	1
Schreinerei, Tischlerei	1
sonstige Betriebsarten	2
Spreng-, Explosionsstoffe, Pyrotechnik, Munitionsherstellung	1
Strahlarbeiten und Korrosionsschutz (an Stahlflächen)	3
Textilveredlung	11
Transport, Spedition, Verkehrsbetriebe und dgl.	3
Verarbeiten von flüssigen Beschichtungsstoffen (Flüssiglackbeschichtung)	113
<b>Gesamtanzahl Analysen</b>	<b>473</b>

## 7.2 Arbeitsbereiche

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer  $\geq 6$  h

Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich	Anzahl Messwerte
<b>Arbeitsbereichsplan 1 Allgemeine Arbeitsbereiche</b>	
Abfüllautomat (Dosieren, Wiegen und Verpacken)	1
Abfüllstation, Raum	5
Abfüllwaage für Fässer, Hobbocks usw.	2
Abwickeln	1
Abwiegen von Hand	2
Arbeitsplatz nicht codiert	1
Aufwickeln	1
Ausschäumen von Hohlräumen	47
Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	22
Befüllen	1
Beizen	1
Block schäumen	4
Brennbohren	3
Brennschneiden	2
Büro	4
Chemikalienlager	1
CNC-Bearbeitungsmaschinen	2
Dissolver, allgemein	1
Drehen, Hobeln	1
Durchlaufofen, Auslauf	1
Durchlaufofen, Einlauf	1
Einrichten von Maschinen, allgemein	1
Entsorgung	1
Extruder für Kunststoffe, Spritzformen	9
Fasslager, Befüllen, Umfüllen	5
Fixieren	3
Flämmen, Sengen, Brennen	11
Flurförderzeug, verpacktes Gut, Probenahme auf Fahrzeug	1
Flüssigkeitsstrahler, offen	1
Fördern, hydraulisch, Pumpen, allgemein	1
Fördern, mechanisch, gekapselter Förderweg, Austrag	1
Fördern, mechanisch, offen, Aufgabe	4
Formen schäumen	50
Formkörper laminieren	3
Formteile pressen (Prepreg)	2
Fräsen	4
Fügen und Kaschieren	16
Fugenspritzen	1
Halbfertig- und Fertigwarenlager, Raum	1

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Hartlöten, Flammlöten	3
Heiß-Pressen	4
Herstellen von GFK-Teilen, Raum	2
Industrie-Siebdruck	4
Kalt-Pressen	2
Kammerofen, allgemein	3
Kleben, Haftklebstoffe	14
Kleben, Kontaktklebstoffe	15
Kleben, Raum	26
Kleben, Reaktionsklebstoffe	90
Kleben, Schmelzklebstoffe	47
Kleben, sonstige Verfahren	17
Klebstoffauftrag (Applikation), Beschichten	1
Klebstoffauftrag (Applikation), Sprühen	2
Kneter, Kalander, Walzen u.a., allgemein	3
Kontrolle, Revision	6
Kunststoffschweißen	8
Labor, an Einrichtungen	6
Labor, Raum	11
Lager, allgemein	3
Lagerarbeiten mit Halb- und Fertigwaren (z. B. Verpacken, Versand)	2
Lagerarbeiten, manuell (z. B. Entladen, Stapeln), allgemein	1
Lagerarbeiten, manuell, verpacktes Gut (in Säcken usw.)	1
Laserstrahloberflächenbearbeitung	6
Laserstrahlschneiden	3
Metall-Aktivgasschweißen (MAG)	2
Metall-Schweißen, Mischschweißverfahren	1
Mischen im Tank	1
Mischen, Verdichten, sonstige	2
Mischer, Raum	9
Molding	2
Montage, allgemein	26
Nachbehandlung	2
Nähen, Stopfen	5
Nass-(Fett-)Mischer, allgemein	2
Nass-Mischer, Aufgabe	1
Nass-Mischer, Austrag	1
Oberflächenbehandlung, allgemein	26
Oberflächenbehandlung, Raum	32
Oberflächenbeschichtung, Airless-Spritzen	169
Oberflächenbeschichtung, Airmix-Spritzen	44
Oberflächenbeschichtung, allgemein	24
Oberflächenbeschichtung, Aufsteck- und Abnahmeplatz	1
Oberflächenbeschichtung, elektrostatisches Auftragen	25
Oberflächenbeschichtung, Fluten	2

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Oberflächenbeschichtung, Gussverfahren	13
Oberflächenbeschichtung, manuell, Raum	14
Oberflächenbeschichtung, maschinelles Auftragen	100
Oberflächenbeschichtung, mechanisch, Raum	2
Oberflächenbeschichtung, mit Folien, Matten und dgl.	11
Oberflächenbeschichtung, Pinseln, Rollen	36
Oberflächenbeschichtung, Pulverbeschichten	4
Oberflächenbeschichtung, Spachteln	2
Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)	401
Oberflächenbeschichtung, Tauchen	18
Oberflächenbeschichtungsverfahren, sonstige	17
Oberflächenreinigung	2
Platten laminieren	4
Pressen, allgemein	6
Pressen, Raum	8
Prüfstand	2
Qualitätskontrolle	13
Reaktionsbehälter, allgemein	4
Reinigen des Materials, allgemein	8
Reinigen des Materials, durch Abwischen mit Flüssigkeiten	1
Reinigen von Behältern, maschinell	2
Reparatur und Wartung, in Betrieb	1
Restaurieren	2
Rührwerke, allgemein	2
Sägen	3
Schäumen, Dämmschaum	16
Schäumen, Montageschaum	2
Schleifen	6
Sonstige Arbeitsbereiche	1
Sonstige Bearbeitungsverfahren	21
Sonstige Verarbeitungsverfahren	6
Sonstige Verfahren zum Abfüllen	3
Sonstige Verfahren zum Gießen	27
Sonstige Verfahren zum Trocknen	4
Stanzen, Schneiden	6
Steuer-/Bedienungsstand	4
Tampondruck	9
Tauchverfahren, Raum	1
Technikum, an Einrichtungen	1
Technikum, Raum	1
Trenn- und Bearbeitungsverfahren, Raum	8
Trockenschleifen	5
Trockner, Raum	1
Trockner, diskontinuierlich (z. B. Hordentrockner), allgemein	1
Trockner, diskontinuierlich, Entleeren, Ausräumen	1

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Umfüllen, allgemein	2
Verarbeitung von Kunststoffschaum, Raum	20
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	15
Verpacken	3
Verpacken, Versand	4
Verpackungsschäumen	10
Versprühen	4
Weichlöten	1
Weichlöten, Kolbenlöten	8
Wolfram-Inertgasschweißen (WIG)	1
Zerkleinerungsmaschine (Häcksler, Fleischwölfe)	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 1</b>	<b>1745</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 5 Keramik</b>	
Arbeitsplatz nicht codiert	3
Fertigmachen zum Brand, Garnieren, Dekorieren	2
Formgebung, Handformen	2
Formgebung, Verdichten in Formen, manuell	1
Kunststoffformenherstellung	3
Nachbearbeitung, Raum	2
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 5</b>	<b>13</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 7 Gießereien</b>	
Kernmacherei, Raum, getrennt von der übrigen Gießerei, Sandaufbereitung innerhalb der Kernmacherei	1
Kernmacherei, Kernmachen manuell	1
Kernmacherei, Kernherstellungsmaschine oder -anlage, Cold-Box-Verfahren	20
Kernmacherei, Kernfertigung mit kalthärtenden Furanharzbindern	2
Formerei, Raum	1
Schmelzerei, Raum	1
Gießbetrieb, Kokillengießmaschine oder -anlage	2
Gießbetrieb, Kühlstrecke	1
Modellbau/Kokillenbau, Raum	3
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 7</b>	<b>32</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 11 Gewinnung und Aufbereitung Steine und Erden</b>	
Mischanlage	3
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 11</b>	<b>3</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 16 Holzbe- und -verarbeitung</b>	
Bank- und Maschinenraum, kombiniert	1
Bankraum, allgemein	1
Handmaschinen, Raum, allgemein Schleifen	1
Handmaschinen, verschiedene Handmaschinen	2
Maschinen zum Verbinden, Breitseitenverleimmaschine, Durchlaufpresse kontinuierlich	13
Maschinen zum Verbinden, Holzleimbinderpressen	3
Maschinen zum Verbinden, Kantenpressen	2
Maschinen zum Verbinden, Leimaufragwalze	4
Maschinen zum Verbinden, sonstige Pressen	7

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Maschinen zur Holzveredelung, Beizraum, Beize auftragen und verreiben von Hand	1
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum	2
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum, Automatische Spritzanlagen für Lacke	11
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum, Lackieren von Hand	16
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum, Spritzkabine	9
Maschinen zur Holzveredelung, Lackierraum, Spritzstand	27
Maschinen zur Holzveredelung, Lacktrockenraum	2
Maschinen zur Holzveredelung, Nachbearbeitung, Raum	1
Mehrstufige automatische Kantenbearbeitungsmaschinen	4
Stationäre Maschinen zum Spanen, Einblattkreissäge	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 16</b>	<b>108</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 17 Schuhherstellung</b>	
Montage, Klebstoffauftrag, maschinell, reaktiver Hotmelt	6
Spritzgießen und Reaktionsschäumen, Vulkanisation, Schuhboden-Ansohlmaschine (PU)	6
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 17</b>	<b>12</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 20 Spinnerei und Weberei</b>	
Halbkamm-, Streichgarnspinnerei, Vliesherstellung, Aufbereitung, Mischbett	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 20</b>	<b>1</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 21 Textilveredlung</b>	
Aufmachung, Warenschaumaschine	1
Aufmachung, Wickelmaschine	2
Chemische Appretur, Beschichtung, sonstiges Appretur- und Beschichtungsaggregat	2
Druckerei, Kaschieren, Kleben	16
Druckerei, Rotationsfilmdruckmaschine	2
Druckerei, sonstige Druckmaschine	2
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 21</b>	<b>25</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 23 Papier- und Pappenherstellung, Verarbeitung</b>	
Ausrüsten, Kaschieren, allgemein	1
Beschichtungs- und Veredelungsmaschinen, allgemein	2
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 23</b>	<b>3</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 25 Gummiwaren, Herstellung und Verarbeitung</b>	
Nachbearbeitung, allgemein	1
Rohlingherstellung, Extruder, allgemein	1
Vulkanisation, Spritzgießpresse (Injection-Moulding)	3
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 25</b>	<b>5</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 28 Herstellung von Klebstoff, Leim, Spachtelmasse, Anstrichmittel, Edelputz, Zement und Bindemittel</b>	
Abfüllen und Verpacken, Abfüllen von Lösemitteln und Lösemittelgemischen, manuell	1
Abfüllen und Verpacken, allgemein	1
Rohstoffaufbereitung und Ansetzerei, Mischen von Lösungsmitteln	4
Rohstoffe abwägen, dosieren, umfüllen, allgemein	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 28</b>	<b>7</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 31 Spezielle Arbeitsbereiche für die Bauwirtschaft</b>	
Airlessspritzen	5
Auftragen	12

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Beschicken	1
Deckanstreichen	2
Druckluftspritzen	20
Elektrostatisches Spritzen	1
Fasslager	2
Grundieren	1
Kleben	15
Mischer, offen	2
Rühren, Quirlen	1
Verlegen	11
Verpacken	2
Versiegeln	3
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 31</b>	<b>78</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 35 Druckerei</b>	
Automatische Bogen-Siebdruckmaschinen, allgemein	1
Automatische Bogen-Siebdruckmaschinen, Anlage, Hand	1
Buchbinderei, Klebebindebereich, allgemein	4
Flexodruck, sonstige Arbeitsbereiche, allgemein	4
Offsetdruck-Weiterverarbeitungsmaschinen, allgemein	6
Siebbehandlung, allgemein	1
Siebdruck, Druckformvorbereitung, allgemein	1
Siebdruck, sonstige Arbeitsbereiche, allgemein	3
Siebdruckmaschinen, handbetrieben, allgemein	3
Siebdruckmaschinen, handbetrieben, Siebdruck manuell	1
Sonderdruckmaschinen, allgemein	8
Sonderdruckmaschinen, Lackdruckmaschinen	7
Sonderdruckmaschinen, Tampondruckmaschinen	12
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 35</b>	<b>52</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 37 Herstellung von Betonzeugnissen</b>	
Be- und Nachbearbeitung, Oberflächenbearbeitung, allgemein	4
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 37</b>	<b>4</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 45 Reparaturwerkstatt, Reparatur und Wartung</b>	
Demontage und Montage von Karosserieteilen und Baugruppen	10
Inspektion, allgemein	1
Lackiererei, allgemein	4
Lackiererei, Lackvorbereitung (Spachteln, Schleifen)	1
Lackiererei, Oberflächenbeschichtung, Spritzen	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 45</b>	<b>17</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 48 Kunststoffartikel, Herstellung</b>	
Beschichtungsverfahren, allgemein	7
Formteileherstellung, allgemein	15
Formteileherstellung, Formschäumen	16
Formteileherstellung, Pressen	5
Formteileherstellung, Reaktionsgießen	15
Formteileherstellung, Reaktionsschäumen	5

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Formteileherstellung, Schäumen, allgemein	8
Formteileherstellung, Spritzgießen	6
Formteileherstellung, Warmformen	1
Halbzeugteileherstellung, Extrudieren, Folie	1
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Entgraten, manuell	1
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Kleben	10
Nachbearbeitung von Kunststoffartikeln, Schneiden	4
Nachbehandlung, allgemein	3
Vorbereitung, Mischerei, Aufbereitung	1
Zerkleinerungsanlagen, Bandmesser	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 48</b>	<b>99</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 49 Lagerwirtschaft</b>	
Blocklager, allgemein	2
Regallager mit Regalbediengerät, Ein- und Auslagern, Kommissionieren, mit Bedienpersonal	4
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 49</b>	<b>6</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 54 Orthopädie-Schuhmacherei</b>	
Einlagen- und Teilefertigung, Sägen, Fräsen, Schleifen, Polieren	2
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 54</b>	<b>2</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 56 Flüssiglackbeschichtung</b>	
Gießen von flüssigen Beschichtungsstoffen	3
Lackierraum, Spritzkabine, Airless, manuell	4
Lackierraum, Spritzkabine, Air-Mix	6
Lackierraum, Spritzkabine, allgemein	4
Lackierraum, Spritzkabine, Druckluft, automatisch	3
Lackierraum, Spritzkabine, Druckluft, manuell	22
Lackierraum, Spritzkabine, HVLP, automatisch	1
Lackierraum, Spritzstand, Airless, manuell	10
Lackierraum, Spritzstand, Air-Mix	4
Lackierraum, Spritzstand, allgemein	1
Lackierraum, Spritzstand, Druckluft, automatisch	1
Lackierraum, Spritzstand, Druckluft, elektrostatisch	1
Lackierraum, Spritzstand, Druckluft, manuell	25
Lackierraum, Spritzstand, HVLP, manuell	3
Lackierraum, Spritzwand, Airless, automatisch	3
Lackierraum, Spritzwand, Airless, manuell	3
Lackierraum, Spritzwand, Air-Mix	6
Lackierraum, Spritzwand, allgemein	5
Lackierraum, Spritzwand, Druckluft, manuell	26
Lackierraum, Spritzwand, HVLP, manuell	3
Lackierräume (flüssige Beschichtungsstoffe), allgemein	16
Lackvorbereitung bzw. -bereich, allgemein	4
Lackvorbereitung, Arbeitsgeräte reinigen	1
Lackvorbereitung, Farbmischen	2
Lackvorbereitung, Vorbereiten des Lackes auf Spritzviskosität mit Härter und Verdünnung	4
Sonstige Verfahren (flüssige Beschichtungsstoffe), allgemein	2



<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Trommellackieren (Trommeln/Rommeln) mit flüssigen Beschichtungsstoffen	1
Walzen von flüssigen Beschichtungsstoffen	1
Werkstatträume (flüssige Beschichtungsstoffe), allgemein	7
Werkstatträume, Spritzkabine, Druckluft, manuell	1
Werkstatträume, Spritzplatz ohne besondere Vorkehrungen, Airless, manuell	16
Werkstatträume, Spritzstand, Airless, automatisch	1
Werkstatträume, Spritzstand, Airless, manuell	1
Werkstatträume, Spritzstand, Druckluft, manuell	6
Werkstatträume, Spritzwand, Druckluft, manuell	3
Werkstückvorbehandlungs-, vorbereitungsbereich, allgemein	5
Werkstückvorbereitung, Entfetten (beim Lackieren) von Untergründen mit organischem Lösemittel (z. B. Silikonentfettung), manuell	1
Werkstückvorbereitung, Lackieren mit Pinsel, Rolle, Tauchen und dergleichen (Spachtelmassen, Haftgrund, Füller, Beizen u. ä. Untergrundvorbereitung)	2
Werkstückvorbereitung, Schleifen beim Lackieren, trocken	8
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 56</b>	<b>216</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 57 Anlagen und Verfahren der chemischen Industrie</b>	
Formgebungsmaschine, allgemein	5
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 57</b>	<b>5</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 65 Ledererzeugung und -verarbeitung</b>	
Spritzanlage	4
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 65</b>	<b>4</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 70 Glas</b>	
Bearbeitung, allgemein	1
Beschichten	1
Farbspritzen	1
Isolierglasherstellung, Rahmenherstellung	2
Isolierglasherstellung, Versiegeln, Abdichten, maschinell	3
Kleben	1
Mischen, allgemein	1
Sicherheitsglasherstellung, allgemein	2
Spiegelherstellung, Belacken	16
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 70</b>	<b>28</b>
<b>Gesamtanzahl Analysen</b>	<b>2465</b>

Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI), Datenzeitraum 2000 bis 2011, Arbeitsplatzmessungen  
Probenahme repräsentativ für Expositionsdauer < 6 h

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 1 Allgemeine Arbeitsbereiche</b>	
Abfüllautomat (Dosieren, Wiegen und Verpacken)	2
Abfüllstation, Raum	2
Abfüllwaage für Fässer, Hobbocks usw.	2

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Arbeitsplatz nicht codiert	1
Bau, sonstige Arbeiten	1
Bearbeiten, Verarbeiten, Raum	1
Dissolver, allgemein	1
Entfernen von Beschichtungen	1
Entfernung von Verkleidungen, Isolierungen u. ä.	1
Entsorgung	1
Fasslager, Befüllen, Umfüllen	1
Flämmen, Sengen, Brennen	7
Fördern, mechanisch, offen, Aufgabe	1
Fördern, mechanisch, offen, Übergabe	1
Formen schäumen	2
Formteile ziehen	1
Industrie-Siebdruck	1
Kleben, Kontaktklebstoffe	2
Kleben, Raum	1
Kleben, Reaktionsklebstoffe	25
Kleben, Schmelzklebstoffe	1
Kleben, sonstige Verfahren	1
Labortisch oder Laborstand in der Produktionsanlage	1
Lagerarbeiten, manuell (z. B. Entladen, Stapeln), allgemein	1
Laserstrahloberflächenbearbeitung	2
Mischen von Hand	1
Montage, allgemein	6
Oberflächenbehandlung, allgemein	2
Oberflächenbehandlung, Raum	9
Oberflächenbeschichtung, Airless-Spritzen	16
Oberflächenbeschichtung, Airmix-Spritzen	2
Oberflächenbeschichtung, allgemein	4
Oberflächenbeschichtung, elektrostatisches Auftragen	2
Oberflächenbeschichtung, Gussverfahren	4
Oberflächenbeschichtung, manuell, Raum	1
Oberflächenbeschichtung, maschinelles Auftragen	12
Oberflächenbeschichtung, Pinseln, Rollen	25
Oberflächenbeschichtung, Spachteln	4
Oberflächenbeschichtung, Spritzen (z. B. mit Druckluft)	78
Oberflächenbeschichtung, Tauchen	7
Oberflächenreinigung	1
Ofen, Beschickung, allgemein	1
Reaktionsbehälter, allgemein	4
Reinigen (Nass/Dampf) mit Hochdruck	2
Reinigen des Materials, allgemein	2
Reinigen des Materials, durch Abwischen mit Flüssigkeiten	1
Reinigen des Materials, durch Bürsten	2
Reinigen des Raumes, allgemein	1
Reinigen von Anlagen	1
Reinigen von Behältern, manuell	1
Reparatur und Wartung, allgemein	4
Rohmaterial-, Zwischenlager, Raum	3

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Rührbehälter, offen	1
Rührwerke, allgemein	1
Schäumen, Dämmschaum	1
Sonstige Bearbeitungsverfahren	4
Sonstige Verfahren zum Gießen	8
Steuer-/Bedienungsstand	1
Tampondruck	1
Technikum, an Einrichtungen	1
Thermisches Bearbeiten, Mischverfahren	2
Trockner, Raum	2
Umfüllen, allgemein	4
Vergießen von elektronischen/elektrischen Bauteilen	5
Verpacken	1
Verpackungsschäumen	3
Werkstattarbeiten, allgemein	3
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 1</b>	<b>295</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 5 Keramik</b>	
Aufbereitung, Einwiegen, Einfüllen von Kleinkomponenten	1
Kunststoffformenherstellung	2
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 5</b>	<b>3</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 12 Hohlglas</b>	
Nachbearbeitung, Dekorationsabteilung, Siebdruck	2
Thermometer-, Laborgeräte-, Neonleuchtenherstellung, Siebdruck	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 12</b>	<b>3</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 14 Bleiakumulatoren</b>	
Einbau, Deckelkleben	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 14</b>	<b>1</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 21 Textilveredelung</b>	
Druckerei, Transferdruckmaschine	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 21</b>	<b>1</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 28 Herstellung von Klebstoff, Leim, Spachtelmasse, Anstrichmittel, Edelputz, Zement und Bindemittel</b>	
Rohstoffaufbereitung und Ansetzerei, Taumelmischer	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 28</b>	<b>1</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 31 Spezielle Arbeitsbereiche für die Bauwirtschaft</b>	
Airlessspritzen	2
Auftragen	1
Druckluftspritzen	1
Einwirk-, Reaktions- und Wartezeit	2
Rollen	8
Schäumen, Montage- und Dämmschaum	3
Strahlen, trocken	2
Verlegen	18
Versiegeln	3
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 31</b>	<b>40</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 35 Druckerei</b>	
Siebbehandlung, allgemein	2
Siebdruck, Druckformvorbereitung, allgemein	2
Siebdruckmaschinen, handbetrieben, allgemein	2
Sonderdruck, Farbbereitung	1
Sonderdruckmaschinen, Tampondruckmaschinen	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 35</b>	<b>8</b>

<b>Arbeitsbereichsplan Arbeitsbereich</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 45 Reparaturwerkstatt, Reparatur und Wartung</b>	
Demontage und Montage von Karosserieteilen und Baugruppen	1
Karosseriearbeiten, Kleben	3
Lackiererei, Oberflächenbeschichtung, Spritzen	2
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 45</b>	<b>6</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 48 Kunststoffartikel, Herstellung</b>	
Formteileherstellung, allgemein	2
Formteileherstellung, Handlaminieren	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 48</b>	<b>3</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 56 Flüssiglackbeschichtung</b>	
Lackiererraum, Spritzkabine, Airless, manuell	4
Lackiererraum, Spritzkabine, allgemein	6
Lackiererraum, Spritzkabine, Druckluft, automatisch	4
Lackiererraum, Spritzkabine, Druckluft, manuell	25
Lackiererraum, Spritzkabine, HVLP, manuell	5
Lackiererraum, Spritzstand, Druckluft, automatisch	2
Lackiererraum, Spritzstand, Druckluft, manuell	4
Lackiererraum, Spritzstand, HVLP, manuell	1
Lackiererraum, Spritzwand, Airless, manuell	2
Lackiererraum, Spritzwand, allgemein	1
Lackiererraum, Spritzwand, Druckluft, manuell	20
Lackiererraum, Spritzwand, HVLP, manuell	1
Lackierräume (flüssige Beschichtungsstoffe), allgemein	3
Lacktrocknung, Lufttrocknung (z. B. Abdunstplätze)	2
Lackvorbereitung bzw. -bereich, allgemein	3
Lackvorbereitung, Arbeitsgeräte reinigen	1
Lackvorbereitung, Einwiegen des Lackes	2
Lackvorbereitung, Farbmischen	4
Rollen von flüssigen Beschichtungsstoffen	1
Streichen/Pinseln von flüssigen Beschichtungsstoffen	3
Werkstatträume, Spritzkabine, Druckluft, manuell	1
Werkstatträume, Spritzplatz ohne besondere Vorkehrungen, Airless, manuell	2
Werkstatträume, Spritzplatz ohne besondere Vorkehrungen, Druckluft, manuell	2
Werkstatträume, Spritzstand, Druckluft, manuell	1
Werkstatträume, Spritzwand, Druckluft, manuell	5
Werkstückvorbereitung, Lackieren mit Pinsel, Rolle, Tauchen und dergleichen (Spachtelmassen, Haftgrund, Füller, Beizen u. ä. Untergrundvorbereitung)	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 56</b>	<b>106</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 57 Anlagen und Verfahren der chemischen Industrie</b>	
Reaktionsapparate und -anlagen, Reaktionsbehälter für diverse Phasen	1
Schnellrührer, Dissolver	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 57</b>	<b>2</b>
<b>Arbeitsbereichsplan 70 Glas</b>	
Siebreinigung (einschließlich Werkzeuge), Anlage	1
Spiegelherstellung, Belacken	2
Waschen, Reinigen	1
<b>Anzahl Analysen für Arbeitsbereichsplan 70</b>	<b>4</b>
<b>Gesamtanzahl Analysen</b>	<b>473</b>

**Autorin:**

Ulrike Koch

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