

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>I Einleitung/Anwendungsbereich</b> .....	<b>15</b>
<b>II Begriffe</b> .....	<b>19</b>
Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)/Luftgrenzwerte .....	19
1 Nutzen .....	19
2 Arbeitsplatzgrenzwerte von Stoffen – TRGS 900.....	19
3 Arbeitsplatzgrenzwerte bei Gemischen.....	21
4 Arbeitsplatzgrenzwerte im Sicherheitsdatenblatt.....	21
5 Arbeitsplatzgrenzwerte für akut toxische Stoffe .....	21
6 Arbeitsplatzgrenzwerte für CMR-Stoffe.....	22
7 Verbindliche Arbeitsplatzgrenzwerte der EU.....	25
8 Weitere Beurteilungsmaßstäbe/Grenzwerte .....	27
8.1 Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen aus der DFG MAK- und BAT-Werte-Liste.....	27
8.2 Internationale Grenzwerte – GESTIS-Datenbank.....	29
8.3 Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen aus Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910.....	30
9 DNEL .....	34
10 OEL/ARW .....	35
11 Stoffe ohne Arbeitsplatzgrenzwert/Luftgrenzwert .....	35
Arbeitsplatzmessungen.....	36
1 Anteil der Stoffe mit Luftgrenzwerten .....	36
2 Leitkomponenten .....	37
3 Messverpflichtung für Arbeitsplatzgrenzwerte .....	38
4 Keine Messverpflichtung (mehr) für CMR-Stoffe .....	40
Betriebsanweisungen .....	42
1 Bedeutung/Wichtigkeit.....	42
2 Betriebsanweisung als Grundlage für Unterweisung.....	42
3 Betriebsanweisung und Gefährdungsbeurteilung.....	43
4 Erstellung von Betriebsanweisungen.....	43
5 Gültigkeit der „alten“ Betriebsanweisungen.....	44
6 Umstellungsmöglichkeiten .....	45
Biologische Grenzwerte (BGW) .....	47
1 Nutzen .....	49
2 Zusammenhang AGW und BGW .....	49
3 Messverpflichtung .....	50
CLP-Verordnung/GHS .....	50
1 Zusammenhang CLP-Verordnung – GHS .....	50
2 CLP-Verordnung (EU-GHS) .....	51
3 CLP-Verordnung (EU-GHS) – US-GHS.....	51

4	Übung zu CLP .....	52
5	Überblick – EU-Rechtsvorschriften zur Einstufung und Kennzeichnung .....	53
6	Übergangsfristen .....	53
7	Auswirkungen auf den Arbeitsschutz .....	55
	<b>CMR-Einstufung und Kennzeichnung .....</b>	<b>56</b>
1	CMR-Einstufung und Kennzeichnung: Stoffrichtlinie .....	57
2	CMR-Einstufung und Kennzeichnung: CLP-Verordnung .....	57
3	CMR-Kategorien aus Stoffrichtlinie und CLP-Verordnung .....	58
4	Übungen zu CMR .....	58
5	CMR-Kategorien beschreiben Datenlage .....	59
6	CMR-Kategorien der TRGS 905 .....	61
7	CMR: zusätzliche Schutzmaßnahmen .....	64
8	CMR-Kategorien im Sicherheitsdatenblatt .....	66
9	CMR/KMR-Liste .....	67
10	CMR-Kategorien aus der DFG MAK-Liste .....	67
	<b>Einstufung und Kennzeichnung .....</b>	<b>71</b>
1	Übergangsfristen .....	71
2	Gefährlichkeitsmerkmale nach GefStoffV .....	72
3	Gefahrenklassen nach CLP-Verordnung .....	73
4	Gefahrenkategorien nach CLP-Verordnung .....	73
5	Datenbanken mit Einstufungen und Kennzeichnungen .....	75
6	Vergleich altes und neues Einstufungssystem .....	75
	6.1 Verschärfung bei akuter Toxizität .....	75
	6.2 Verschärfung bei Entzündbarkeit .....	77
	6.3 Verschärfung bei Augenschädigung .....	80
	6.4 Verschärfung bei Gefahrenhinweis Augenreizung .....	80
	6.5 Verschärfung bei Gefahrenhinweis Aspirationsgefahr .....	81
	6.6 Neuer H-Satz: Entzündbare Feststoffe .....	82
	6.7 Neuer H-Satz: Metallkorrosion .....	83
	6.8 Umwandlung Symbol Totenkopf in Piktogramm Gesundheitsgefahr .....	85
	6.9 Erleichterung: weniger Piktogramme als Symbole .....	86
7	Innerbetriebliche/vereinfachte Kennzeichnung .....	87
8	Einstufung und Kennzeichnung in Sicherheitsdatenblättern .....	89
	<b>Fachkunde und Sachkunde .....</b>	<b>90</b>
	<b>Gefährdungsbeurteilung .....</b>	<b>92</b>
1	Gefahr bzw. Gefährdung .....	92
2	TRGS zur Gefährdungsbeurteilung .....	92
3	Ziel der Gefährdungsbeurteilung .....	92
4	Fachkunde bei Erstellung der Gefährdungsbeurteilung .....	93
5	Form der Gefährdungsbeurteilung .....	93
6	Beginn der Gefährdungsbeurteilung .....	93
7	Schritte einer Gefährdungsbeurteilung .....	95
8	Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung .....	95
9	Ende der Gefährdungsbeurteilung .....	96
10	Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung .....	97

Gefährdungszahl bei Flüssigkeiten .....	98
1 Aussagekraft/Nutzen .....	98
2 Berechnung .....	99
3 Stoff- und Berechnungsbeispiele .....	99
Gefahren durch Stoffe – Gefahrenermittlung .....	102
1 Gefahrenermittlung über die Kennzeichnung .....	102
1.1 Gefahr je nach Gefahrensymbol bzw. Gefahrenpiktogramm .....	102
1.2 Gefahr je nach Gefahrenbezeichnung .....	105
1.3 Gefahr je nach R- bzw. H-Satz: Spaltenmodell .....	108
2 Gefahr je nach Aufnahmeweg .....	116
2.1 Gefahr nur bezogen auf Einatmen .....	117
2.2 Gefahr nur bezogen auf Hautkontakt .....	118
3 Gefahr je nach Staubungsverhalten .....	123
4 Gefahr je nach Dampfdruck .....	123
5 Gefahr je nach Höhe des Luftgrenzwertes .....	125
Gefahrenpiktogramme/Gefahrensymbole .....	125
1 Gefahrensymbole werden ersetzt .....	125
2 Übungen zu den Gefahrenpiktogrammen .....	128
3 Piktogramm Totenkopf für akute Wirkungen .....	129
4 Piktogramm Gesundheitsgefahr für chronische Wirkungen .....	131
5 Übung zum Piktogramm Gesundheitsgefahr .....	133
6 Piktogramm Ausrufezeichen für schwächere Wirkungen .....	134
7 Übung zum Piktogramm Ausrufezeichen .....	135
Gefahrstoffe .....	136
1 Narkosegase/Inhalationsanästhetika .....	137
2 Stickstoff .....	138
3 Wasser/Feuchtarbeit .....	138
4 Staub .....	139
4.1 Arbeitsplatzgrenzwert .....	140
4.2 Staubverteilung, Fallgeschwindigkeit und Falldauer .....	141
4.3 Sichtbarkeit in Abhängigkeit des Durchmessers .....	141
5 Holzstaub .....	141
6 Wirkstoffe/Arzneimittel .....	142
Gefahrstoffbeauftragter .....	143
Gefahrstoffverordnung, TRGS, BekGS u.a. ....	144
1 Gefahrstoffverordnung .....	144
2 Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) .....	144
3 Bekanntmachungen zu Gefahrstoffen (BekGS) .....	144
4 Gemeinsamkeiten zwischen TRGS und BekGS .....	144
5 Vermutungswirkung bei TRGS – aber nicht bei BekGS .....	145
6 Leitfäden .....	146
Gefahrstoffverzeichnis .....	147
1 Vorgaben an das Gefahrstoffverzeichnis .....	147
2 Beispiel eines Gefahrstoffverzeichnisses .....	148
3 Verweis auf Sicherheitsdatenblätter im Gefahrstoffverzeichnis .....	149
4 Nutzen des Gefahrstoffverzeichnisses .....	151

Gefahrzahlen für Gefahrstoffe.....	153
Geruch.....	165
1 Geruchswahrnehmung.....	165
2 Geruchsschwellen – Arbeitsplatzgrenzwerte.....	165
H-Sätze (Gefahrenhinweise) .....	166
1 H-Sätze als Bestandteil der Kennzeichnung .....	166
2 Vergleich der Inhalte von R- und H-Sätzen .....	167
3 Neue H-Sätze.....	168
4 EUH-Sätze.....	168
5 H-Sätze mit zusätzlichen Buchstaben.....	170
6 Übungen zu den H-Sätzen.....	172
Hautresorption .....	176
1 Eigenschaften hautresorptiver Gefahrstoffe.....	176
2 Kennzeichnung mit H- bzw. R-Sätzen .....	176
3 Kennzeichnung in Technischen Regeln u.a. ....	177
4 Stoffbeispiele.....	178
5 Hautresorptive Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwert.....	179
6 Schutzmaßnahmen.....	180
Kennzeichnungselemente nach CLP-Verordnung .....	182
Labor.....	183
1 TRGS 526 bzw. BGI 850-0 .....	183
2 Einhaltung von Grenzwerten im Labor .....	184
3 Mengen im Labor .....	186
4 Substitution im Labor .....	187
5 Geschlossene Systeme im Labor .....	187
6 Laborabzüge .....	188
7 Örtliche Absaugungen im Labor.....	189
8 Raumluftwechsel im Labor .....	190
9 Zusätzliche Schutzmaßnahmen im Labor für CMR-Stoffe.....	191
10 Unterweisungen im Labor.....	191
11 Wirksamkeitskontrolle im Labor.....	192
Mengen.....	193
1 Geringe, mittlere, hohe Mengen .....	193
2 Mengen im Labor .....	193
Mutterschutz .....	194
1 Beschäftigungsbeschränkungen.....	194
2 Unterweisung für Frauen im gebärfähigen Alter.....	195
Organisatorische Schutzmaßnahmen.....	196
1 Position innerhalb der Rangfolge „STOP“ .....	196
2 Beispiele für organisatorische Schutzmaßnahmen.....	197
3 Übungen zu organisatorischen Schutzmaßnahmen .....	198
P-Sätze (Sicherheitshinweise).....	200
1 P-Sätze als Bestandteil der Kennzeichnung .....	200
2 Vergleich der Inhalte von S- und P-Sätzen.....	201

3	Auswahl der P-Sätze bei der Kennzeichnung .....	201
4	Begrenzung auf sechs P-Sätze .....	202
5	Übersetzungstabelle zwischen S- und P-Sätzen .....	203
	<b>Personenbezogene Schutzmaßnahmen (PSA) .....</b>	<b>204</b>
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“ .....	204
2	Gründe für den Einsatz von PSA .....	205
3	Voraussetzungen für den Einsatz von PSA .....	206
4	Belastende persönliche Schutzausrüstung .....	208
5	Atemschutz .....	209
5.1	Atemschutz: Vielfaches des Grenzwertes .....	209
5.2	Atemschutzhauben und -helme (mit Gebläse) .....	210
5.3	Angaben zu Atemschutzfilter im Sicherheitsdatenblatt .....	211
6	Handschutz .....	211
6.1	Permeationsrate und Durchbruchzeit nach DIN EN 374-3 .....	212
6.2	Durchbruchzeit/Tragedauer von mehr als 480 Minuten – Wiederverwendung .....	213
6.3	Durchbruchzeit ist nicht gleich Tragedauer .....	213
6.4	Angaben zum Handschutz im Sicherheitsdatenblatt .....	214
	<b>Rangfolgeregelungen bei Kennzeichnungselementen .....</b>	<b>215</b>
1	Gefahrenpiktogramme .....	215
2	Gefahrensymbole .....	218
3	H-Sätze (Gefahrenhinweise) .....	220
4	P-Sätze (Sicherheitshinweise) .....	221
5	Signalwörter .....	221
	<b>REACH-Verordnung .....</b>	<b>222</b>
1	Registrierung (grundlegender Informationen) .....	222
2	Bewertung (der erfassten Informationen) .....	223
3	Zulassung (besonders besorgniserregender Stoffe) .....	223
4	Beschränkung (von Stoffen mit unangemessenem Risiko) .....	224
	<b>Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>224</b>
1	Das STOP-Prinzip .....	224
2	Beispiel für Rangfolgeregelung – Zehn Staubregeln .....	228
	<b>Sicherheitsdatenblatt .....</b>	<b>230</b>
1	Übermitteln von Sicherheitsdatenblättern .....	230
2	Suche im Internet .....	230
3	Aufbau eines Sicherheitsdatenblattes .....	231
4	Relevante Abschnitte für den Arbeitsschutz .....	231
5	eSDB (erweitertes Sicherheitsdatenblatt) .....	232
6	Expositionsszenarien im eSDB .....	232
	<b>Signalwort .....</b>	<b>232</b>
1	Signalwort als Bestandteil der Kennzeichnung .....	232
2	Übungen zu den Signalwörtern .....	233
3	Signalwort im Arbeitsschutz .....	235
	<b>Substitution .....</b>	<b>239</b>
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“ .....	239
2	Substitutionsprüfung in der Gefahrstoffverordnung .....	240

3	TRGS der 600er-Reihe: Ersatzstoffe und Ersatzverfahren .....	241
4	Spaltenmodell für Substitutionsprüfung .....	241
5	Beispiele für Substitution .....	242
6	Vorteile einer Substitution .....	242
7	Übungen zur Substitution .....	243
	<b>Technische Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>244</b>
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“ .....	244
2	Rangfolge .....	244
3	Geschlossenes System .....	245
4	Absaugungen .....	246
4.1	Absaugarten – integrierte bis sonstige .....	247
4.2	Bauarten von Absaugungen .....	248
4.3	Abstand der Absaugung – Erfassungsgrad .....	249
4.4	Form der Absaugung – Flansch oft wirksamer als Haube .....	249
4.5	Anordnung der Absaugung – oben – seitlich – unterhalb .....	251
4.6	Dimensionen am Beispiel Flanschabsaugung – Saugreichweite .....	252
5	Raumentlüftung .....	255
6	Übung zu technischen Schutzmaßnahmen .....	257
7	Schutzmaßnahmen bei niedrigen Luftgrenzwerten .....	257
	<b>Umwandlungstabellen .....</b>	<b>258</b>
1	CLP-Verordnung – vereinfachte Umwandlungstabelle .....	258
2	Umwandlungstabellen für die Praxis .....	259
3	Übung zur Umwandlung .....	266
	<b>Unterweisung .....</b>	<b>267</b>
1	Unterweisung je nach Kenntnisstand der Beschäftigten .....	267
2	Unterweisung verstanden? .....	268
3	Mündliche oder elektronische Unterweisung .....	269
	<b>Wirksamkeitskontrolle .....</b>	<b>270</b>
1	Allgemeine Hinweise .....	270
2	Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwerten .....	271
3	Stoffe ohne Arbeitsplatzgrenzwerte .....	272
4	Wirksamkeitskontrolle bei Schutzmaßnahmen .....	274
	<b>Wirkungen .....</b>	<b>275</b>
1	Akute bzw. chronische Wirkungen und LD/LC <sub>50</sub> .....	275
2	Irreversible bzw. reversible Wirkungen .....	275
3	Lokale bzw. systemische Wirkungen .....	275
4	Pharmakologische bzw. toxische Wirkung .....	276
5	Latenzzeit .....	276
6	LOEL/LOAEL/NOAEL/NOEL .....	276
7	Schwellenwert/Dosis-Wirkungsbeziehung .....	277
8	Sicherheitsfaktor .....	278

<b>III Anhänge .....</b>	<b>279</b>
Lösungen der Übungsaufgaben .....	279
Internetlinks .....	284
Abkürzungsverzeichnis .....	285
Glossare .....	287
Literaturverzeichnis .....	288
Stichwortverzeichnis .....	294