

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>I Einleitung/Anwendungsbereich</b> .....	<b>13</b>
<b>II Begriffe</b> .....	<b>15</b>
Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)/Luftgrenzwerte .....	15
1 Nutzen .....	15
2 Arbeitsplatzgrenzwerte von Stoffen – TRGS 900.....	15
3 Arbeitsplatzgrenzwerte bei Gemischen.....	17
4 Arbeitsplatzgrenzwerte im Sicherheitsdatenblatt .....	17
5 Arbeitsplatzgrenzwerte für akut toxische Stoffe .....	18
6 Arbeitsplatzgrenzwerte für CMR-Stoffe.....	19
7 Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen aus TRGS 910 – AK/TK.....	22
8 Verbindliche Arbeitsplatzgrenzwerte der EU – BOEL .....	26
9 Beurteilungsmaßstäbe .....	31
10 Weitere Grenzwerte .....	31
10.1 Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen der DFG .....	32
10.2 Arbeitsplatz-Richtgrenzwerte der EU – IOEL.....	35
10.3 Internationale Grenzwerte – GESTIS-Datenbank.....	36
10.4 DNEL.....	37
11 OEL/ARW .....	39
12 Stoffe ohne Arbeitsplatzgrenzwert/Luftgrenzwert.....	39
Arbeitsplatzmessungen .....	40
1 Anteil der Stoffe mit Luftgrenzwerten .....	40
2 Leitkomponenten.....	41
3 Messverpflichtung für Arbeitsplatzgrenzwerte .....	42
4 Keine Messverpflichtung (mehr) für CMR-Stoffe.....	45
Betriebsanweisungen .....	45
1 Bedeutung/Wichtigkeit.....	45
2 Betriebsanweisung als Grundlage für Unterweisung .....	46
3 Betriebsanweisung und Gefährdungsbeurteilung.....	46
4 Erstellung von Betriebsanweisungen.....	47
Biologische Grenzwerte (BGW) und Biomonitoring.....	49
1 Nutzen BGW.....	51
2 Zusammenhang von AGW und BGW .....	51
3 Grenzen und Nachteile von BGW .....	52
4 Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten von Arbeitsplatzmessung und Biomonitoring .....	53
5 Keine Messverpflichtung bei Biomonitoring .....	54
CLP-Verordnung/GHS .....	55
1 Zusammenhang von CLP-Verordnung und GHS .....	55
2 CLP-Verordnung (EU-GHS) .....	55
3 CLP-Verordnung (EU-GHS) – US-GHS.....	56
4 Übung zu CLP .....	57

5	EU-Rechtsvorschriften zur Einstufung und Kennzeichnung – neue Begriffe .....	57
6	Auswirkungen auf den Arbeitsschutz im Betrieb.....	58
	<b>CMR-Einstufung und Kennzeichnung .....</b>	<b>62</b>
1	CMR-Einstufung und Kennzeichnung: CLP-Verordnung .....	63
2	CMR-Kategorien aus Stoffrichtlinie und CLP-Verordnung .....	64
3	Übungen zu CMR.....	64
4	CMR-Kategorien beschreiben Datenlage.....	65
5	CMR-Einstufung der TRGS 905 .....	67
6	CMR: zusätzliche Schutzmaßnahmen .....	70
7	CMR-Kategorien im Sicherheitsdatenblatt .....	72
8	CMR/KMR-Liste .....	72
9	CMR-Kategorien aus der DFG MAK-Liste.....	73
	<b>Einstufung und Kennzeichnung.....</b>	<b>76</b>
1	Gefahrenklassen .....	76
2	Gefahrenkategorien .....	78
3	Datenbanken mit Einstufungen und Kennzeichnungen .....	79
4	Innerbetriebliche/vereinfachte Kennzeichnung .....	79
5	Einstufung und Kennzeichnung in Sicherheitsdatenblättern.....	81
	<b>Fachkunde und Sachkunde.....</b>	<b>82</b>
	<b>Gefährdungsbeurteilung.....</b>	<b>84</b>
1	Gefahr bzw. Gefährdung.....	84
2	TRGS zur Gefährdungsbeurteilung .....	84
3	Ziel der Gefährdungsbeurteilung.....	85
4	Fachkunde bei Erstellung der Gefährdungsbeurteilung.....	85
5	Form der Gefährdungsbeurteilung .....	85
6	Beginn der Gefährdungsbeurteilung.....	86
7	Schritte einer Gefährdungsbeurteilung.....	87
8	Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung.....	87
9	Ende der Gefährdungsbeurteilung .....	89
10	Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung .....	89
	<b>Gefährdungszahl bei Flüssigkeiten .....</b>	<b>90</b>
1	Aussagekraft/Nutzen .....	90
2	Berechnung .....	91
3	Stoff- und Berechnungsbeispiele.....	91
	<b>Gefahrenermittlung.....</b>	<b>93</b>
1	Gefahrenermittlung über die Kennzeichnung.....	94
1.1	Gefahr je nach Gefahrenpiktogramm .....	94
1.2	Gefahr je nach H-Satz: Spaltenmodell .....	95
2	Gefahr je nach Aufnahmeweg.....	102
2.1	Gefahr nur bezogen auf Einatmen.....	104
2.2	Gefahr nur bezogen auf Hautkontakt .....	106
3	Gefahr je nach Staubungsverhalten .....	108
4	Gefahr je nach Dampfdruck.....	108
5	Gefahr je nach Höhe des Luftgrenzwertes.....	110

Gefahrenpiktogramme.....	111
1 Wozu dienen Gefahrenpiktogramme? .....	111
2 Übungen zu den Gefahrenpiktogrammen .....	112
3 Piktogramm „Totenkopf“ für akute Wirkungen .....	113
4 Piktogramm „Gesundheitsgefahr“ für chronische Wirkungen .....	114
5 Übung zum Piktogramm „Gesundheitsgefahr“ .....	115
6 Piktogramm „Ausrufezeichen“ für schwächere Wirkungen .....	116
7 Übung zum Piktogramm „Ausrufezeichen“ .....	117
Gefahrstoffbeauftragter .....	118
Gefahrstoffe .....	119
1 Narkosegase/Inhalationsanästhetika .....	120
2 Stickstoff .....	121
3 Wasser/Feuchtarbeit .....	121
4 Staub .....	122
4.1 Arbeitsplatzgrenzwert .....	123
4.2 Staubverteilung, Fallgeschwindigkeit und Falldauer .....	123
4.3 Sichtbarkeit in Abhängigkeit des Durchmessers .....	125
5 Holzstaub .....	125
6 Pharmawirkstoffe/Arzneimittel .....	126
Gefahrstoffverordnung, TRGS, BekGS u.a. ....	128
1 Gefahrstoffverordnung .....	128
2 Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) .....	128
3 Bekanntmachungen zu Gefahrstoffen (BekGS) .....	128
4 Gemeinsamkeiten zwischen TRGS und BekGS .....	128
5 Vermutungswirkung bei TRGS – aber nicht bei BekGS .....	129
6 Leitfäden .....	130
Gefahrstoffverzeichnis .....	131
1 Vorgaben an das Gefahrstoffverzeichnis .....	131
2 Beispiel eines Gefahrstoffverzeichnisses .....	132
3 Verweis auf Sicherheitsdatenblätter im Gefahrstoffverzeichnis .....	134
4 Nutzen des Gefahrstoffverzeichnisses .....	135
Geruch .....	138
1 Geruchswahrnehmung .....	138
2 Geruchsschwellen – Arbeitsplatzgrenzwerte .....	138
H-Sätze (Gefahrenhinweise) .....	139
1 H-Sätze als Bestandteil der Kennzeichnung .....	139
2 EUH-Sätze .....	143
3 H-Sätze mit zusätzlichen Buchstaben .....	144
4 Übungen zu den H-Sätzen .....	146
Hautresorption .....	150
1 Eigenschaften hautresorptiver Gefahrstoffe .....	150
2 Kennzeichnung mit H-Sätzen .....	152
3 Kennzeichnung in Technischen Regeln u.a. ....	153
4 Stoffbeispiele .....	153

5	Hautresorptive Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwert.....	155
6	Schutzmaßnahmen.....	157
	Kennzeichnungselemente nach CLP-Verordnung.....	159
	Labor.....	160
1	TRGS 526 bzw. DGUV Information 213-850.....	160
2	Einhaltung von Grenzwerten im Labor.....	161
3	Mengen im Labor.....	163
4	Substitution im Labor.....	165
5	Geschlossene Systeme im Labor.....	165
6	Laborabzüge.....	166
7	Örtliche Absaugungen im Labor.....	168
8	Raumluftwechsel im Labor.....	168
9	Zusätzliche Schutzmaßnahmen im Labor für CMR-Stoffe.....	169
10	Unterweisung im Labor.....	169
11	Wirksamkeitskontrolle im Labor.....	170
	Mengen.....	171
1	Geringe, mittlere, hohe Mengen.....	171
2	Mengen im Labor.....	171
	Mutterschutz.....	172
1	Mitteilung einer Schwangerschaft bzw. des Stillens.....	172
2	Gefährdungsbeurteilung.....	172
3	Beschäftigungsverbote – Unverantwortbare Gefährdung.....	175
4	Unterweisung für Frauen im gebärfähigen Alter.....	185
	Organisatorische Schutzmaßnahmen.....	186
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“.....	186
2	Beispiele für organisatorische Schutzmaßnahmen.....	186
3	Übungen zu organisatorischen Schutzmaßnahmen.....	188
	P-Sätze (Sicherheitshinweise).....	191
1	P-Sätze als Bestandteil der Kennzeichnung.....	191
2	Auswahl der P-Sätze bei der Kennzeichnung.....	191
3	Begrenzung auf sechs P-Sätze.....	192
4	Hilfestellungen für die Auswahl von P-Sätzen.....	192
	Personenbezogene Schutzmaßnahmen (PSA).....	193
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“.....	193
2	Gründe für den Einsatz von PSA.....	194
3	PSA – wirklich kostengünstig?.....	196
4	PSA – einfacher und schneller Einsatz?.....	196
5	Praktische Unterweisung für PSA der Kategorie III.....	198
6	Belastende persönliche Schutzausrüstung.....	199
7	Atemschutz.....	201
	7.1 Atemschutz: Vielfaches des Grenzwertes.....	201
	7.2 Atemschutzhauben und -helme (mit Gebläse).....	202
	7.3 Angaben zu Atemschutzfilter im Sicherheitsdatenblatt.....	203

8	Handschutz .....	203
8.1	Permeationsrate und Durchbruchzeit nach DIN EN 16523-1.....	205
8.2	Durchbruchzeit/Tragedauer von mehr als 480 Minuten – Wiederverwendung.....	205
8.3	Durchbruchzeit ist nicht gleich Tragedauer.....	206
8.4	Angaben zum Handschutz im Sicherheitsdatenblatt .....	207
	Rangfolgeregelungen bei Kennzeichnungselementen .....	209
1	Gefahrenpiktogramme .....	209
2	H-Sätze (Gefahrenhinweise).....	211
3	P-Sätze (Sicherheitshinweise).....	212
4	Signalwörter .....	213
	REACH-Verordnung .....	213
1	Registrierung (grundlegender Informationen) .....	213
2	Dossier- und Stoffbewertung (der erfassten Informationen) .....	214
3	Zulassung (besonders besorgniserregender Stoffe).....	214
4	Beschränkung (von Stoffen mit unangemessenem Risiko).....	215
	Schutzmaßnahmen .....	215
1	Das STOP-Prinzip .....	215
2	Beispiel für Rangfolgeregelung – Zehn Staubregeln .....	219
	Sicherheitsdatenblatt.....	220
1	Plausibilitätsprüfung von Sicherheitsdatenblättern .....	220
2	Übermitteln von Sicherheitsdatenblättern .....	223
3	Suche im Internet .....	223
4	Aufbau eines Sicherheitsdatenblattes .....	224
5	Relevante Abschnitte für den Arbeitsschutz.....	224
6	eSDB (erweitertes Sicherheitsdatenblatt) .....	225
7	Expositionsszenarien im eSDB.....	225
	Signalwort.....	225
1	Signalwort als Bestandteil der Kennzeichnung .....	225
2	Übungen zu den Signalwörtern .....	226
3	Signalwort im Arbeitsschutz .....	228
	Substitution.....	232
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“ .....	232
2	Substitutionsprüfung in der Gefahrstoffverordnung .....	232
3	TRGS der 600er-Reihe: Ersatzstoffe und Ersatzverfahren.....	233
4	Spaltenmodell für Substitutionsprüfung.....	234
5	Beispiele für Substitution .....	234
6	Vorteile einer Substitution .....	235
7	Übungen zur Substitution.....	236
	Technische Schutzmaßnahmen.....	237
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“ .....	237
2	Rangfolge .....	237
3	Geschlossenes System .....	238

4	Absaugungen .....	239
4.1	Absaugarten: integrierte bis sonstige .....	239
4.2	Bauarten von Absaugungen .....	241
4.3	Abstand der Absaugung – Erfassungsgrad .....	242
4.4	Form der Absaugung – Flansch oft wirksamer als Haube .....	242
4.5	Anordnung der Absaugung: oben – seitlich – unterhalb .....	245
4.6	Dimensionen am Beispiel Flanschabsaugung – Saugreichweite .....	246
5	Raumentlüftung .....	251
6	Expositionsfaktoren von geschlossenen Systemen und Quellenabsaugungen....	253
7	Übung zu technischen Schutzmaßnahmen.....	254
8	Schutzmaßnahmen bei niedrigen Luftgrenzwerten .....	254
	Unterweisung.....	255
1	Unterweisung je nach Kenntnisstand der Beschäftigten.....	255
2	Unterweisung verstanden? .....	256
3	Mündliche oder elektronische Unterweisung .....	257
	Wirksamkeitskontrolle .....	258
1	Allgemeine Hinweise.....	258
2	Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwerten.....	259
3	Stoffe ohne Arbeitsplatzgrenzwerte.....	260
4	Wirksamkeitskontrolle bei Schutzmaßnahmen .....	262
	Wirkungen .....	263
1	Akute bzw. chronische Wirkungen und LD/LC <sub>50</sub> .....	263
2	Irreversible bzw. reversible Wirkungen.....	264
3	Lokale bzw. systemische Wirkungen .....	264
4	Pharmakologische bzw. toxische Wirkungen .....	264
5	Latenzzeit .....	264
6	LOEL/LOAEL/NOAEL/NOEL .....	265
7	Schwellenwert/Dosis-Wirkungsbeziehung .....	265
8	Sicherheitsfaktor .....	266
<b>III</b>	<b>Anhänge .....</b>	<b>267</b>
	Lösungen der Übungsaufgaben.....	267
	Internetlinks .....	272
	Abkürzungsverzeichnis .....	273
	Glossare und Begriffsverzeichnisse.....	275
	Literaturverzeichnis .....	276
	Stichwortverzeichnis .....	284