

Inhalt

Vorwort.....	5
I Einleitung/Anwendungsbereich	19
II Begriffe.....	21
Arbeitsplatzgrenzwerte, u.a. Grenzwerte und Konzentrationen	21
1 Nutzen	21
2 Arbeitsplatzgrenzwerte – TRGS 900	21
3 Nennung im Sicherheitsdatenblatt.....	24
4 AGW für akut toxische Gefahrstoffe	24
5 Grenzwerte und Konzentrationen für CMR-Gefahrstoffe, Kat. 1A oder 1B.....	24
5.1 AGW für krebserzeugende Gefahrstoffe, Kat. 1A oder 1B.....	24
5.2 AGW für keimzellmutagene Gefahrstoffe, Kat. 1A oder 1B.....	26
5.3 AGW für reproduktionstoxische Gefahrstoffe, Kat. 1A oder 1B	27
5.4 Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen aus TRGS 910	30
6 BOELV: Verbindliche Grenzwerte der EU.....	35
6.1 BOELV aus EU-Richtlinie 2004/37/EG (CMRD) inkl. Änderungswellen	35
6.2 BOELV aus EU-Richtlinie 98/24/EG (CAD)	37
6.3 BOELV aus EU-Richtlinien 2009/148/EG und (EU) 2023/2668 (beide Asbest)	38
6.4 BOELV für CMR- und nicht CMR-Gefahrstoffe	39
6.5 BOELV in Novelle der Gefahrstoffverordnung.....	39
6.6 BOELV in TRGS 900.....	40
6.7 BOELV: nicht alle gesundheitsbasiert abgeleitet	41
6.8 Vergleich BOELV aus CMRD ↔ nationale Grenzwerte und Konzentrationen	42
6.8.1 Vergleich BOELV (krebserzeugende Stoffe) ↔ AK bzw. TK aus TRGS 910	42
6.8.2 Vergleich BOELV (reproduktionstoxische Stoffe) ↔ AGW aus TRGS 900	47
7 IOELV: Indikative Arbeitsplatz-Richtgrenzwerte der EU.....	48
7.1 IOELV aus EU-Richtlinie 91/322/EGW inkl. Listen von Arbeitsplatz-Richtgrenzwerten	48
7.2 Absenkung von 15 AGW aus TRGS 900 auf IOELV bis 1.6.2027.....	48
8 Vergleich BOELV ↔ IOELV.....	50
9 Verbindliche Beurteilungsmaßstäbe.....	51
10 Sonstige Beurteilungsmaßstäbe	52
10.1 Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK) der DFG	53
10.2 Internationale Grenzwerte – GESTIS-Datenbank	55
10.3 Derived No Effect Level (DNEL)	56
10.4 Occupational Exposure Limit (OEL) und Arbeitsplatzrichtwert (ARW).....	58
11 Stoffe ohne Grenzwerte und Konzentrationen: Minimierungsgebot	58
12 LearningApp	59
12.1 LearningApps: Allgemeine Erklärung.....	59
12.2 LearningApp: Abkürzungen von Grenzwerten und Konzentrationen	59

Arbeitsplatzmessungen.....	60
1 Anteil der Stoffe mit Grenzwerten.....	60
2 Leitkomponente, Surrogat und Tracer.....	61
3 Keine Messverpflichtung für Grenzwerte.....	63
4 Keine Messverpflichtung (auch) bei CMR-Gefahrstoffen.....	66
5 LearningApp: Messung von Grenzwerten und Konzentrationen.....	66
Betriebsanweisungen.....	67
1 Bedeutung/Wichtigkeit.....	67
2 Betriebsanweisung als Grundlage für Unterweisung.....	67
3 Zusammenhang: Betriebsanweisung ↔ Gefährdungsbeurteilung.....	68
4 Erstellung von Betriebsanweisungen.....	68
5 LearningApp: Betriebsanweisungen.....	71
Biologische Grenzwerte (BGW) und Biomonitoring.....	71
1 Definition: Biologischer Grenzwert.....	71
2 TRGS 903: Biologische Grenzwerte.....	72
3 TRGS 910: Biologische Grenzwerte heißen Äquivalenzwerte.....	72
4 DFG MAK- und BAT-Werte-Liste: Biologische Grenzwerte.....	73
4.1 BAT: Biologische Arbeitsstoff-Toleranzwerte.....	73
4.2 EKA: Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe.....	73
5 Rechtsverbindlichkeit: BAT, BGW, EKA und Äquivalenzwerte.....	74
6 Biomonitoring.....	74
7 Nutzen Biologischer Grenzwerte: Individuelle Stoffbelastung.....	74
8 Zusammenhang: Grenzwerte und Konzentrationen ↔ BGW.....	75
9 BGW: Grenzen und Nachteile.....	76
10 Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten: Airmonitoring ↔ Biomonitoring.....	77
11 Biomonitoring: Einwilligung notwendig.....	78
12 LearningApp: Biologische Grenzwerte und Biomonitoring.....	79
CLP-Verordnung/GHS.....	80
1 Entstehung von GHS.....	80
2 Zusammenhang: CLP-Verordnung ↔ GHS.....	80
3 Vergleich: CLP-Verordnung (EU-GHS) ↔ US-GHS.....	81
4 Neue Begriffe durch CLP.....	82
CMR-Stoffe: Einstufung, Kennzeichnung und Schutzmaßnahmen.....	85
1 CMR-Einstufung und Kennzeichnung: CLP-Verordnung.....	85
2 CMR-Kategorien: Stoff-Richtlinie ↔ CLP-Verordnung.....	87
3 CMR-Kategorien beschreiben Datenlage, nicht Wirkstärke.....	87
4 CMR-Einstufung der TRGS 905 und TRGS 906.....	90
5 CMR: Besondere Schutzmaßnahmen.....	93
5.1 Novelle der GefStoffV: § 10: Neu formuliert.....	93
5.2 Maßnahmen aus § 10: Vergleich vor ↔ nach Novelle der GefStoffV.....	96
5.3 Novelle der GefStoffV: Verankerung des Risikokonzepts (TRGS 910).....	99
6 CMR-Kategorien im Sicherheitsdatenblatt.....	102
7 KMR-Liste vom IFA.....	102
8 CMR-Kategorien der DFG MAK-Liste.....	104
9 LearningApp: CMR-Gefahrstoffe.....	106

Einstufung und Kennzeichnung.....	107
1 Einstufung: Gefahrenklassen.....	107
2 Einstufung: Gefahrenkategorien.....	108
3 Kennzeichnungselemente nach CLP-Verordnung.....	110
4 Datenbanken mit Einstufungen und Kennzeichnungen.....	111
5 Harmonisierte Einstufung („CLP Annex VI – Harmonised“).....	111
6 Selbst-Einstufung („Industry self-classifications“).....	114
7 Innerbetriebliche/vereinfachte Kennzeichnung.....	115
8 Einstufung und Kennzeichnung im Sicherheitsdatenblatt.....	118
Fachkunde und Sachkunde.....	119
1 Begriffsdefinitionen aus der GefStoffV.....	119
2 Klarstellung des AGS zur Fachkunde.....	119
Gefährdungsbeurteilung.....	120
1 Zusammenhang: Gefahr ↔ Gefährdung.....	120
2 TRGS zur Gefährdungsbeurteilung.....	121
3 Ziel der Gefährdungsbeurteilung.....	121
4 Fachkunde bei Erstellung der Gefährdungsbeurteilung.....	122
5 Form der Gefährdungsbeurteilung.....	122
6 Beginn der Gefährdungsbeurteilung.....	122
7 Schritte einer Gefährdungsbeurteilung.....	123
8 LearningApp: Schritte einer Gefährdungsbeurteilung.....	124
9 Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung.....	125
10 Ende der Gefährdungsbeurteilung.....	126
11 Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung.....	126
Gefährdungszahl bei Flüssigkeiten.....	127
1 Aussagekraft/Nutzen.....	128
2 Berechnung.....	128
3 Stoff- und Berechnungsbeispiele.....	128
Gefahrenhöhe bzw. Bewertung des Risikos.....	130
1 Gefahrenhöhe je nach GHS-Piktogramm.....	131
2 Gefahrenhöhe je nach H-Satz: Spaltenmodell.....	133
2.1 Gefahrenhöhe: Akute Gesundheitsgefahren.....	134
2.2 Gefahrenhöhe: Chronische Gesundheitsgefahren.....	136
2.3 Gefahrenhöhe: Umweltgefahren.....	137
2.4 Gefahrenhöhe: Physikalisch-chemische Gefahren.....	138
3 LearningApps: Gefahrenhöhe je nach H-Satz (Reihenfolge).....	141
3.1 H-Sätze: Reihenfolge entzündbare Flüssigkeiten.....	142
3.2 H-Sätze: Reihenfolge akute Toxizität.....	142
3.3 H-Sätze: Reihenfolge längerfristig gewässergefährdend.....	142
4 LearningApps: Gefahrenhöhe je nach H-Satz (Spaltenmodell).....	142
4.1 Gefahrenhöhe H-Sätze: Akute Gesundheitsgefahren: Gruppenzuordnung..	142
4.2 Gefahrenhöhe H-Sätze: Akute Gesundheitsgefahren: Multiple-Choice-Quiz.....	143
4.3 Gefahrenhöhe H-Sätze: Chronische Gesundheitsgefahren: Gruppenzuordnung.....	144
4.4 Gefahrenhöhe H-Sätze: Chronische Gesundheitsgefahren: Multiple-Choice-Quiz.....	145

4.5	Gefahrenhöhe EUH-Sätze: Akute Gesundheitsgefahren: Gruppenzuordnung	145
4.6	Gefahrenhöhe EUH-Sätze: Akute Gesundheitsgefahren: Multiple-Choice-Quiz	146
4.7	Gefahrenhöhe H-Sätze: Umweltgefahren: Gruppenzuordnung	147
4.8	Gefahrenhöhe H-Sätze: Umweltgefahren: Multiple-Choice-Quiz	148
5	Gefahrenhöhe der neuen Gefahrenklassen 2023 (ED, PBT, vPvB, PMT und vPvM)	148
5.1	Gefahrenhöhe der neuen Gefahrenklassen 2023: Spaltenmodell	148
5.2	Gefahrenhöhe der neuen Gefahrenklassen 2023: EMKG	149
6	Gefahrenhöhe je nach Aufnahmeweg: Verschlucken, Haut- oder Augenkontakt, Einatmen	150
6.1	Gefahrenhöhe bezogen auf Verschlucken (TRGS 400 bzw. 500)	151
6.2	Gefahrenhöhe bezogen auf Hautkontakt (EMKG)	152
6.3	Gefahrenhöhe bezogen auf Einatmen (EMKG)	157
6.4	Gefahrenhöhe bezogen auf Augenkontakt (EMKG)	163
7	Gefahrenhöhe bei Feststoffen	169
8	Gefahrenhöhe bei Flüssigkeiten	169
8.1	Gefahrenhöhe je nach Anwendungstemperatur, Dampfdruck und Siedepunkt (EMKG)	169
8.2	Gefahrenhöhe je nach Dampfdruck (Spaltenmodell)	170
8.3	Zusammenhang: Dampfdruck ↔ Siedepunkt	171
8.4	Zusammenhang: Dampfdruck ↔ Flammpunkt	172
8.5	Zusammenhang: Siedepunkt ↔ Flammpunkt	173
9	Gefahrenhöhe je nach Höhe des Luftgrenzwertes (EMKG)	174
	Gefahrstoffbeauftragter	174
	Gefahrstoffe	175
1	Narkosegase/Inhalationsanästhetika	176
2	Stickstoff und Kohlendioxid	177
3	Wasser/Feuchtarbeit	177
4	Staub	178
4.1	Arbeitsplatzgrenzwert	179
4.2	Staubverteilung, Fallgeschwindigkeit und Falldauer	180
4.3	Sichtbarkeit in Abhängigkeit des Partikeldurchmessers	182
5	Holzstaub	182
6	Pharmawirkstoffe/Arzneimittel	183
	Gefahrstoffverordnung, TRGS, BekGS, EmpfGS u.a.	184
1	Gefahrstoffverordnung	184
2	Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)	184
3	Bekanntmachungen und Empfehlungen zu Gefahrstoffen (BekGS, EmpfGS)	185
4	Gemeinsamkeiten bei TRGS, BekGS und EmpfGS	185
5	Unterschiede bei TRGS, BekGS und EmpfGS	185
6	Vermutungswirkung nur bei TRGS	185
7	TRGS-Newsletter	187
8	Publikationen der DGUV	187
9	Präventionsmedien der BG RCI	188
10	Leitfäden: LASI und EMKG	188

Gefahrstoffverzeichnis	189
1 Mindestangaben des Gefahrstoffverzeichnisses	189
2 Beispiel eines Gefahrstoffverzeichnisses.....	190
3 Verweis auf Sicherheitsdatenblätter im Gefahrstoffverzeichnis	192
4 Nutzen des Gefahrstoffverzeichnisses.....	193
Geruch.....	196
1 Geruchswahrnehmung.....	196
2 Geruchsschwellen – Arbeitsplatzgrenzwerte	196
GHS-Piktogramme	197
1 GHS-Piktogramme: Definition.....	197
2 GHS-Piktogramme herunterladen	197
3 Offizielle Bezeichnungen der GHS-Piktogramme	197
4 GHS-Piktogramm „GHS06: Totenkopf“ für akute Wirkungen.....	198
5 GHS-Piktogramm „GHS08: Gesundheitsgefahr“ für chronische Wirkungen.....	199
6 GHS-Piktogramm „GHS07: Ausrufezeichen“ für schwächere Wirkungen	201
7 LearningApps: GHS-Piktogramme	203
7.1 GHS-Piktogramme: Original oder Fälschung: PC-, Gesundheits- und Umweltgefahren Gruppenzuordnung	203
7.2 GHS-Piktogramme: Original oder Fälschung: PC- und Umweltgefahren: Multiple-Choice-Quiz.....	204
7.3 GHS-Piktogramme: Original oder Fälschung: Gesundheitsgefahren: Multiple-Choice-Quiz	204
7.4 GHS-Piktogramme: Offizielle Bezeichnungen: Paare zuordnen	205
7.5 GHS-Piktogramme: Kreuzworträtsel	206
H-Sätze (Gefahrenhinweise)	206
1 H-Sätze als Bestandteil der Kennzeichnung	206
2 EUH-Sätze aus Anhang II der CLP-Verordnung.....	210
3 H-Sätze mit zusätzlichen Buchstaben	211
4 EUH-Sätze der neuen Gefahrenklassen 2023	213
5 LearningApps: H-Sätze und dazugehörige GHS-Piktogramme	218
5.1 H-Sätze und dazugehörige GHS-Piktogramme: PC-Gefahren: Gruppenzuordnung	218
5.2 H-Sätze und dazugehörige GHS-Piktogramme: Gesundheitsgefahren: Gruppenzuordnung	219
5.3 GHS-Piktogramme und dazugehörige H-Sätze: PC-Gefahren: Multiple-Choice-Quiz	219
5.4 GHS-Piktogramme und dazugehörige H-Sätze: Gesundheitsgefahren: Multiple-Choice-Quiz	220
5.5 H-Sätze und dazugehörige GHS-Piktogramme: Multiple-Choice-Quiz	221
Hautresorption – hautresorptive Stoffe (H-Markierung)	222
1 Definition	222
2 H-Markierung: abhängig von aufgenommener Menge und systemischer Toxizität.....	222
3 Gesundheitsgefahr trotz Einhaltung der Luftgrenzwerte.....	222
4 Physikalisch-chemische Eigenschaften hautresorptiver Stoffe	223
4.1 Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizient (log p_{ow}) von CMR-Gefahrstoffen Kat. 1A od. 1B	223

4.1.1	TRGS 900 (CM-Gefahrstoffe, Kat. 1A oder 1B).....	223
4.1.2	TRGS 900 (R-Gefahrstoffe, Kat. 1A oder 1B).....	224
4.1.3	TRGS 910.....	224
5	Permeabilitätsraten hautresorptiver Stoffe	225
6	H-Sätze hautresorptiver Stoffe	226
7	Hautresorptive Stoffe in Technischen Regeln u.a.	227
7.1	Hautresorptive Stoffe in TRGS 401	227
7.2	Hautresorptive Stoffe in TRGS 900	228
7.3	Hautresorptive Stoffe in TRGS 905	228
7.4	Hautresorptive Stoffe in TRGS 910	229
8	LearningApps: Hautresorptive Stoffe in TRGS 900 und TRGS 910.....	230
8.1	Hautresorptive Stoffe in TRGS 900: Gruppenzuordnung	230
8.2	Hautresorptive Stoffe in TRGS 900: Multiple-Choice-Quiz	230
8.3	Hautresorptive Stoffe in TRGS 900: Gruppenzuordnung	231
8.4	Hautresorptive Stoffe in TRGS 900: Multiple-Choice-Quiz	232
9	Hautresorptive Stoffe in DFG MAK- und BAT-Werte-Liste	232
10	Schutzmaßnahmen	234
	Labor.....	235
1	Zusammenhang: TRGS 526 ↔ DGUV Information 213-850	236
2	Deutsche und englische Version der DGUV Information 213-850.....	238
3	Rahmenbedingungen der DGUV Information 213-850	238
4	Intrinsisches Sicherheitskonzept der DGUV Information 213-850	239
5	Einhaltung von Grenzwerten im Labor	240
6	LearningApp: Einhalten von Grenzwerten im Labor.....	242
7	Mengen im Labor	242
8	Substitution im Labor	245
9	Geschlossene Systeme im Labor	246
10	Laborabzüge	247
11	LearningApp: Verhalten am Laborabzug	249
12	Örtliche Absaugungen im Labor	250
13	Raumluftwechsel im Labor	251
14	Besondere Schutzmaßnahmen im Labor für CMR-Gefahrstoffe.....	251
15	Unterweisung im Labor	251
16	Wirksamkeitsüberprüfung im Labor.....	252
	Mengen.....	253
1	Geringe, mittlere und hohe Mengen	253
2	Mengen im Labor	254
	Mutterschutz	254
1	Mitteilung einer Schwangerschaft bzw. des Stillens	254
2	Gefährdungsbeurteilung	255
3	MuSchG § 11: Unverantwortbare Gefährdung für Schwangere	257
3.1	Unverantwortbare Gefährdung bei CMR-, akut toxischen Gefahrstoffen etc.	257
3.2	Unverantwortbare Gefährdung bei AGW mit Bemerkung „Z“	261
3.3	KEINE unverantwortbare Gefährdung.....	264
4	DFG MAK- und BAT-Werte-Liste: Schwangerschaftsgruppen A-D.....	264
5	DFG MAK- und BAT-Werte-Liste: Stoffe mit „Hinweis auf Voraussetzung für Gruppe C“.....	265

6	MuSchG § 12: Unverantwortbare Gefährdung für Stillende.....	267
7	Stoffliste H362 „Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen“	268
8	Checkliste Mutterschutz.....	269
9	Unterweisung für Frauen im gebärfähigen Alter.....	270
10	LearningApp: Mutterschutz.....	270
	Organisatorische Schutzmaßnahmen.....	271
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“	271
2	Beispiele für organisatorische Schutzmaßnahmen.....	271
3	LearningApp: Organisatorische Schutzmaßnahmen	272
	P-Sätze (Sicherheitshinweise).....	273
1	P-Sätze als Bestandteil der Kennzeichnung	273
2	Auswahl der P-Sätze bei der Kennzeichnung	274
3	Begrenzung auf sechs P-Sätze	274
4	Hilfestellungen für die Auswahl von P-Sätzen	275
	Persönliche Schutzausrüstungen (PSA).....	275
1	Position innerhalb der Rangfolge „STOP“	275
2	Gründe für den Einsatz von PSA	276
3	PSA – wirklich kostengünstig?.....	277
4	PSA – wirklich einfach und schnell einsetzbar?	278
5	Praktische Unterweisung für PSA der Kategorie III.....	280
6	Belastende PSA	281
7	LearningApp: PSA.....	283
8	Atemschutz	284
8.1	Atemschutz: Schutzniveau von Atemschutzgeräten	284
8.2	Atemschutzhauben und -helme (mit Gebläse).....	286
8.3	Angaben zu Atemschutzfilter im Sicherheitsdatenblatt	287
8.4	LearningApp: Atemschutz.....	287
9	Handschutz	287
9.1	Permeationszeit und Durchbruchzeit nach DIN EN 16523-1	289
9.2	Durchbruchzeit/Tragedauer von mehr als 480 min – Wiederverwendung	290
9.3	Durchbruchzeit ist nicht gleich Tragedauer.....	291
9.4	Angaben zum Handschutz im Sicherheitsdatenblatt	292
9.5	LearningApp: Handschutz	293
	Rangfolgeregelungen bei Kennzeichnungselementen	294
1	GHS-Piktogramme	294
2	H-Sätze (Gefahrenhinweise).....	297
3	P-Sätze (Sicherheitshinweise).....	298
4	Signalwörter	298
	Schutzmaßnahmen	298
1	Das STOP-Prinzip	298
2	LearningApps: Schutzmaßnahmen	301
2.1	Rangfolge der Schutzmaßnahmen: Reihenfolge	301
2.2	Rangfolge der Schutzmaßnahmen: Lückentext.....	302
3	Rangfolge der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen.....	303
4	Beispiel für Rangfolgeregelung – Zehn Staubregeln	305
5	LearningApp: STOP-Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Staub.....	305

Inhalt

Sicherheitsdatenblatt (SDB)	306
1 Aufbau eines SDBs: 16 Abschnitte inkl. Unterabschnitte.....	306
2 Fünf relevante Abschnitte für den Arbeitsschutz.....	308
3 Plausibilitätsprüfung	308
4 SDB Unterabschnitt 11.1: Toxikologische Wirkungen	311
4.1 Ermitteln der Gesundheitsgefahren	311
4.2 Fehlende Daten: Anforderungen gem. REACH-Verordnung Anh. II, Teil A...	312
4.3 Fehlende Daten: Anforderungen gemäß GefStoffV § 6 Absatz 14	313
5 SDB Abschnitt 2: Keine Einstufung und Kennzeichnung	316
5.1 Einstufungskriterien: entzündbare Flüssigkeiten	317
5.2 Einstufungskriterien: akute Toxizität	317
5.3 Einstufungskriterien: Aspirationsgefahr.....	318
5.4 DMSO: Keine Einstufung und Kennzeichnung.....	319
5.4.1 DMSO: Keine Einstufung und Kennzeichnung als entzündbare Flüssigkeit	319
5.4.2 DMSO: Keine Einstufung und Kennzeichnung bzgl. Gesundheitsge- fahren	320
5.5 DMSO: Bewertung der fünf Gesundheitsgefahren gemäß GefStoffV § 6 Absatz 14	324
6 Übermitteln von Sicherheitsdatenblättern	327
7 Suche im Internet	327
8 Stichwortverzeichnis für das Sicherheitsdatenblatt	327
9 Erweitertes Sicherheitsdatenblatt (eSDB)	328
10 Expositionsszenarien im eSDB.....	328
11 LearningApp: Sicherheitsdatenblatt	328
Abkürzungsverzeichnis	329
LearningApp-Verzeichnis	332
Stichwortverzeichnis:	335

Zusätzliche Inhalte im Download-Bereich:

Signalwort

- 1 Signalwort: Bestandteil der Kennzeichnung
- 2 Signalwort: Keine Bedeutung für Arbeitsschutz

Substitution

- 1 Position innerhalb der Rangfolge „STOP“
- 2 Substitutionsprüfung in der Gefahrstoffverordnung
- 3 TRGS der 600er-Reihe: Ersatzstoffe und Ersatzverfahren
- 4 Spaltenmodell für Substitutionsprüfung
- 5 Beispiele für Substitution
 - 5.1 Einsatz staubärmerer Verwendungsformen
 - 5.2 Reiniger auf Pflanzenölbasis
- 6 Vorteile der Substitution
- 7 Substitution „technisch nicht möglich“
- 8 Dokumentation, wenn Substitution „technisch nicht möglich“