

Inhalt

		Seite
1.	Einleitung	1
1.1	Einflussfaktoren auf toxische Wirkungen	1
1.2	Von der Aufnahme bis zur Ausscheidung toxischer Stoffe	4
1.3	Schutzmaßnahmen und Erste Hilfe	7
1.4	Weiterführende Literatur	8
2.	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)	10
2.1	Einleitung	10
2.2	Ziele und Begriffsbestimmungen	14
2.3	Registrierung von Stoffen	16
2.4	Informationen in der Lieferkette	20
2.5	Nachgeschaltete Anwender	23
2.6	Bewertung	25
2.7	Zulassung	25
2.8	Allgemeine Bestimmungen für die Stoffsicherheitsbeurteilung und die Erstellung von Stoffsicherheitsberichten	26
2.8.1	Einleitung	26
2.8.2	Ermittlung schädlicher Wirkungen auf die Gesundheit des Menschen	28
2.8.3	Ermittlung schädlicher Wirkungen durch physikalisch-chemische Eigenschaften	30
2.8.4	Ermittlung schädlicher Wirkungen auf die Umwelt	31
2.8.5	Ermittlung der PBT- und vPvB-Eigenschaften	33
2.8.6	Ermittlung der Exposition	33
2.8.7	Risikobeschreibung	36
2.8.8	Format des Stoffsicherheitsberichts	37
2.9	Allgemeine Bestimmungen für nachgeschaltete Anwender zur Bewertung von Stoffen und zur Erstellung von Stoffsicherheitsberichten	39
2.10	Kriterien für die Identifizierung persistenter, bioakkumulierbarer und toxischer Stoffe und sehr persistenter und sehr bioakkumulierbarer Stoffe	40
2.10.1	PBT - Stoffe	40
2.10.2	vPvB - Stoffe	41
2.11	Sozioökonomische Analyse	42
2.12	Wissensfragen	43
2.13	Weiterführende Literatur	43
3.	Die neue Gefahrstoffkennzeichnung	45
3.1	Einleitung	45
3.2	Gefahreneinstufung	45
3.3	Bewertung der Gefahreneigenschaften und Entscheidung über die Einstufung	48
3.4	Gefahrenkommunikation durch Kennzeichnung	50

	Seite
3.5 Grundsätze für die Einstufung und Kennzeichnung	54
3.5.1 Physikalische Gefahren	54
3.5.1.1 Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff	54
3.5.1.2 Entzündbare Gase	58
3.5.1.3 Entzündbare Aerosole	60
3.5.1.4 Oxidierende Gase	61
3.5.1.5 Gase unter Druck	63
3.5.1.6 Entzündbare Flüssigkeiten	65
3.5.1.7 Entzündbare Feststoffe	69
3.5.1.8 Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische	71
3.5.1.9 Pyrophore Flüssigkeiten	73
3.5.1.10 Pyrophore Feststoffe	74
3.5.1.11 Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische	75
3.5.1.12 Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	77
3.5.1.13 Oxidierende Flüssigkeiten	80
3.5.1.14 Oxidierende Feststoffe	82
3.5.1.15 Organische Peroxide	84
3.5.1.16 Korrosiv gegenüber Metallen	86
3.5.2 Gesundheitsgefahren	87
3.5.2.1 Akute Toxizität	87
3.5.2.2 Ätz-/Reizwirkung auf die Haut	93
3.5.2.3 Schwere Augenschädigung/-reizung	99
3.5.2.4 Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut	103
3.5.2.5 Keimzellmutagenität	105
3.5.2.6 Karzinogenität	108
3.5.2.7 Reproduktionstoxizität	113
3.5.2.8 Spezifische Zielorgan-Toxizität (Einmalige Exposition)	117
3.5.2.9 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition)	122
3.5.2.10 Aspirationsgefahr	125
3.5.3 Umweltgefahren	127
3.5.3.1 Gewässergefährdend	127
3.5.3.2 Ozonschicht schädigend	136
3.6 Gefahrenhinweise	137
3.6.1 Struktur der Gefahrenhinweise (H-Sätze)	137
3.6.2 Gefahrenhinweise im Überblick	138
3.6.3 Ergänzende Gefahrenhinweise für die Europäische Union (EU)	140
3.6.4 Liste der Gefahrenhinweise	141
3.6.4.1 Physikalische Gefahren	141
3.6.4.2 Gesundheitsgefahren	143
3.6.4.3 Umweltgefahren	147
3.7 Sicherheitshinweise	149
3.7.1 Struktur der Sicherheitshinweise (P-Sätze)	149
3.7.2 Sicherheitshinweise im Überblick	149
3.7.3 Liste der Sicherheitshinweise	155
3.8 Gefahrenpiktogramme	184
3.8.1 Einleitung	184
3.8.2 Gefahrenpiktogramme im Überblick	185

		Seite
3.9	Wissensfragen	189
3.10	Weiterführende Literatur	189
4.	Nationales Chemikalienrecht	191
4.1	Chemikaliengesetz (ChemG)	191
4.1.1	Einleitung	191
4.1.2	Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)	193
4.1.3	Zulassung von Biozid-Produkten	194
4.1.4	Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung	196
4.1.5	Mitteilungspflichten	197
4.1.6	Schutz von Mitarbeitern	199
4.2	Chemikalienverbots-Verordnung (ChemVerbotsV)	201
4.3	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	205
4.3.1	Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen	205
4.3.2	Gefahrstoffinformation	207
4.3.3	Allgemeine Schutzmaßnahmen	207
4.4	Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)	219
4.4.1	Einleitung	219
4.4.2	Pflichtuntersuchungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen	220
4.4.3	Angebotsuntersuchungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen	222
4.4.4	Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen	222
4.5	Wissensfragen	223
4.6	Weiterführende Literatur	224
5.	Gefährlichkeitsmerkmale	225
5.1	Physikalisch-chemische Eigenschaften	232
5.1.1	Hochentzündliche Stoffe und Zubereitungen	232
5.1.2	Leichtentzündliche Stoffe und Zubereitungen	233
5.1.3	Entzündliche Stoffe und Zubereitungen	234
5.1.4	Brandfördernde Stoffe	235
5.1.5	Explosionsgefährliche Stoffe	236
5.2	Toxische Eigenschaften	237
5.2.1	Sehr giftige Stoffe und Zubereitungen	237
5.2.2	Giftige Stoffe und Zubereitungen	239
5.2.3	Gesundheitsschädliche Stoffe und Zubereitungen	241
5.2.4	Ätzende Stoffe und Zubereitungen	243
5.2.5	Reizende Stoffe und Zubereitungen	244
5.2.6	Sensibilisierende Stoffe und Zubereitungen	246
5.3	Bestimmte spezifische Gesundheitsschäden	248
5.3.1	Reproduktionstoxische Stoffe	248
5.3.2	Krebszeugende Stoffe	252
5.3.3	Erbgutverändernde Stoffe	256
5.4	Umweltgefährliche Stoffe	259
5.5	Wissensfragen	262
5.6	Weiterführende Literatur	262

	Seite
6. Einstufung und Kennzeichnung von Zubereitungen	263
6.1 Einleitung	263
6.2 Einstufung von Zubereitungen	265
6.2.1 Sehr giftig	265
6.2.2 Giftig	268
6.2.3 Gesundheitsschädlich	270
6.2.4 Ätzend	271
6.2.5 Reizend	274
6.2.6 Sensibilisierend	277
6.2.7 Krebszeugend	278
6.2.8 Erbgutverändernd	281
6.2.9 Fortpflanzungsgefährdend	281
6.2.10 Umweltgefährliche Eigenschaften	282
6.3 Wissensfragen	290
6.4 Weiterführende Literatur	290
7. Unterweisung der Mitarbeiter	291
7.1 Allgemeines zum Sicherheitsdatenblatt	291
7.2 Form des Sicherheitsdatenblattes	293
7.2.1 Bezeichnung des Stoffes bzw. der Zubereitung und des Unternehmens	296
7.2.2 Mögliche Gefahren	297
7.2.3 Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen	298
7.2.4 Erste-Hilfe-Maßnahmen	299
7.2.5 Maßnahmen zur Brandbekämpfung	300
7.2.6 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung	300
7.2.7 Handhabung und Lagerung	300
7.2.8 Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstung	302
7.2.9 Physikalische und chemische Eigenschaften	304
7.2.10 Stabilität und Reaktivität	305
7.2.11 Umweltbezogene Angaben	309
7.2.12 Hinweise zur Entsorgung	311
7.2.13 Angaben zum Transport	311
7.2.14 Rechtsvorschriften	312
7.2.15 Sonstige Angaben	313
7.2.16 Fließschema zur Erstellung von Sicherheitsdatenblättern	313
7.3 Betriebsanweisung	315
7.3.1 Anwendungsbereich	315
7.3.2 Erstellung der Betriebsanweisung	315
7.3.2.1 Allgemeine Hinweise	315
7.3.2.2 Inhalte der Betriebsanweisung	317
7.3.3 Schnittstelle zum Sicherheitsdatenblatt	319
7.3.4 Unterweisung	319
7.3.5 Allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung	321
7.3.6 Zusätzliche Informationspflichten bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Gefahrstoffen der Kategorie 1 oder 2	323
7.4 Wissensfragen	324

	Seite
7.5 Weiterführende Literatur	324
8. Umgang mit Gefahrstoffen	326
8.1 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	326
8.1.1 Allgemeine Vorschriften	326
8.1.2 Überwachungsbedürftige Anlagen	332
8.2 Regelungen gemäß der Technischen Regel brennbarer Flüssigkeiten (TRbF 20 - Lager)	334
8.2.1 Einleitung	334
8.2.2 Unzulässige Lagerung	336
8.2.3 Allgemeine Anforderungen an Lager	338
8.3 Lagerung sehr giftiger (T*) - und giftiger (T) - Stoffe (TRGS 514)	339
8.3.1 Sicherheitstechnische Maßnahmen	339
8.3.2 Grundanforderungen für den Brandschutz	342
8.3.3 Betriebsvorschriften	343
8.3.4 Schriftliche Weisungen	345
8.4 Umgang mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Gefahrstoffen	347
8.4.1 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (TRGS 905)	347
8.4.2 Zusätzliche Ermittlungspflichten	349
8.4.3 Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 560)	350
8.5 Schutzmaßnahmen (TRGS 500)	351
8.5.1 Gefährdungsbeurteilung zur Festlegung der Schutzmaßnahmen	351
8.5.2 Grundsätze für die Verhütung von Gefährdungen nach § 8 GefStoffV	352
8.5.2.1 Allgemeine Grundsätze	352
8.5.2.2 Technische Grundsätze	353
8.5.2.3 Organisatorische Grundsätze	356
8.5.2.4 Persönliche Grundsätze	360
8.5.2.5 Wirksamkeitsüberprüfung	360
8.5.3 Grundmaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten nach § 9 GefStoffV	362
8.5.3.1 Allgemeine Grundmaßnahmen	362
8.5.3.2 Technische Grundmaßnahmen	363
8.5.3.3 Organisatorische Grundmaßnahmen	366
8.5.3.4 Persönliche Grundmaßnahmen	367
8.5.3.5 Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen	367
8.5.4 Ergänzende Maßnahmen bei hoher Gefährdung nach §§ 10 und 11 GefStoffV	368
8.5.4.1 Ergänzende allgemeine Schutzmaßnahmen	368
8.5.4.2 Ergänzende technische Schutzmaßnahmen	369
8.5.4.3 Ergänzende organisatorische Schutzmaßnahmen	371
8.5.4.4 Ergänzende persönliche Schutzmaßnahmen	372
8.5.4.5 Überprüfung der Wirksamkeit der ergänzenden Schutzmaßnahmen	372
8.6 Beschäftigungsverbote	376
8.6.1 Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchV)	376
8.6.2 Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)	378

	Seite
8.7 Wissensfragen	380
8.8 Weiterführende Literatur	380
9. Gefährdungsbeurteilung und Substitution	382
9.1 Gefährdungsbeurteilung nach TRGS 400	382
9.1.1 Anwendungsbereich	382
9.1.2 Grundsätze zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung	382
9.1.3 Informationsermittlung	384
9.1.4 Gefährdungsbeurteilung bei vorgegebenen Maßnahmen (standardisierte Arbeitsverfahren)	390
9.1.5 Gefährdungsbeurteilung ohne vorgegebene Maßnahmen	391
9.1.6 Festlegungen zur Überprüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen	395
9.1.7 Dokumentation	395
9.2 Gefährdung durch Hautkontakt (TRGS 401)	396
9.2.1 Anwendungsbereich	396
9.2.2 Informationsermittlung	397
9.2.2.1 Ermittlung stoffbezogener Informationen	397
9.2.2.2 Ermittlung tätigkeitsbezogener Informationen	399
9.2.3 Gefährdungsbeurteilung	401
9.2.3.1 Allgemeines	401
9.2.3.2 Zuordnung der Gefährdungskategorien	402
9.2.4 Festlegung der Schutzmaßnahmen	404
9.2.5 Schutzmaßnahmen	405
9.2.5.1 Allgemeine Hygienemaßnahmen	405
9.2.5.2 Technische Schutzmaßnahmen	406
9.2.5.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen	406
9.2.5.4 Personenbezogene Schutzmaßnahmen	406
9.2.5.5 Überwachung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen	408
9.2.6 Information der Beschäftigten	409
9.2.7 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen	410
9.3 Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402)	411
9.3.1 Anwendungsbereich	411
9.3.2 Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung	411
9.3.3 Vorgehensweise zur Ermittlung der inhalativen Exposition	412
9.3.3.1 Allgemeines zur Vorgehensweise	412
9.3.3.2 Erfassung und Beschreibung der Tätigkeiten und Festlegung des Arbeitsbereichs	413
9.3.3.3 Erfassung der Gefahrstoffe	413
9.3.3.4 Ermittlung der inhalativen Exposition	414
9.3.3.5 Arbeitsplatzbeispiele	414
9.3.3.6 Anforderungen an die Ermittlung und Beurteilung der inhalativen Exposition nach § 9 Abs. 6 GefStoffV	419
9.3.3.7 Anforderungen bei Ermittlungen und Beurteilungen der Exposition	419
9.3.4 Beurteilung der Exposition und der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen	421
9.3.4.1 Allgemeines zur Beurteilung	421
9.3.4.2 Stoffe mit einem verbindlichen Grenzwert	421

	Seite
9.3.4.3 Stoffe ohne einen verbindlichen Grenzwert	423
9.3.5 Befundsicherung	424
9.3.6 Dokumentation	425
9.4 Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege (TRGA/TRGS 406)	426
9.4.1 Anwendungsbereich	426
9.4.2 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung	427
9.4.2.1 Allgemeines	427
9.4.2.2 Ermittlung stoffbezogener Informationen	427
9.4.2.3 Ermittlung tätigkeitsbezogener Informationen	428
9.4.3 Schutzmaßnahmen	429
9.4.3.1 Substitution	430
9.4.3.2 Technische Maßnahmen	431
9.4.3.3 Organisatorische Maßnahmen	431
9.4.3.4 Persönliche Schutzausrüstungen	432
9.4.4 Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen	433
9.4.5 Beratung und Unterweisung (§ 14 GefStoffV, § 12 BioStoffV)	433
9.4.6 Arbeitsmedizinische Vorsorge	434
9.4.7 Dokumentation	435
9.5 Substitution (TRGS 600)	435
9.5.1 Anwendungsbereich	435
9.5.2 Ermittlung von Substitutionsmöglichkeiten	436
9.5.3 Leitkriterien für die Vorauswahl aussichtsreicher Substitutionsmöglichkeiten	437
9.5.4 Entscheidung über die Substitution	438
9.5.5 Dokumentation	444
9.5.6 Das Spaltenmodell	445
9.5.7 Vorgehensweise bei der Erarbeitung von Substitutionsempfehlungen für Gefahrstoffe, Tätigkeiten oder Verfahren	450
9.5.7.1 Analyse der Substitutionsaufgabe	450
9.5.7.2 Problemdefinition - Abwägung von Chancen und Risiken von Substitutionsmöglichkeiten	451
9.5.7.3 Beteiligung von Fachleuten	451
9.6 Wissensfragen	452
9.7 Weiterführende Literatur	452
10. Überwachung	454
10.1 Luftgrenzwerte nach TRGS 900	454
10.1.1 Begriffsbestimmung und Erläuterungen	454
10.1.2 Anwendung von Arbeitsplatzgrenzwerten	455
10.2 Biologische Grenzwerte (TRGS 903)	460
10.2.1 Begriffsbestimmungen und Erläuterungen	460
10.2.2 Anwendung von biologischen Grenzwerten	460
10.2.3 Liste der biologischen Grenzwerte	461
10.3 Verzeichnis sensibilisierender Stoffe (TRGS 907)	463
10.4 Wissensfragen	465
10.5 Weiterführende Literatur	465

	Seite
11.	Biozide
11.1	Einleitung
11.2	Biozid-Produktarten
11.3	Biozidbestimmung mittels HPLC
11.4	Keimbelaustung wassergemischter Kühlsmierstoffe
11.5	Wissensfragen
11.6	Weiterführende Literatur
12.	Umgang mit Gefahrgütern
12.1	Gefahrgutbeförderungsgesetz (GBefGG)
12.2	Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn und Binnenschifffahrt
12.3	Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) und für die Eisenbahn (RID)
12.3.1	Unterweisung von Personen
12.3.2	Klassifizierung
12.3.3	Kennzeichnung von Versandstücken
12.4	Der Gefahrendiamant
12.4.1	Gesundheitsgefahr (blaues Feld)
12.4.2	Brandgefahr (rotes Feld)
12.4.3	Reaktionsgefahr (gelbes Feld)
12.4.4	Besondere Anweisungen (weißes Feld)
12.5	Der Gefahrgutbeauftragte nach Gefahrgutbeauftragtenverordnung (GbV)
12.6	Verordnung über die Kontrollen von Gefahrguttransporten (GGKontrollV)
12.6.1	Gefahrgut-Kontrollverordnung
12.6.2	Verstöße nach Gefahrgut-Richtlinie 2004/112/EG
12.7	Wissensfragen
12.8	Weiterführende Literatur