

PTA



Maria Regina Emsbach

Gefahrstoffe Pflanzenschutz Umweltschutz

2. Auflage



Deutscher
Apotheker Verlag

Maria Regina Emsbach
Gefahrstoffe, Pflanzenschutz, Umweltschutz

Reihe Paperback PTA

Derendorf/Wemhöner/Steen/Schrank – Arzneimittelkunde, 8. Aufl., 2011

Emsbach – Gefahrstoffe, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 2. Aufl., 2017

Erfurt u.a. – Apothekenpraxis für PTA, 4. Aufl., 2012

Holm/Herbst – Botanik und Drogenkunde, 10. Aufl., 2015

Lawaczek – Physik, 2. Aufl., 1997

Romer et al., Chemie für PTA, 9. Aufl., 2014

Schöffling – Arzneiformenlehre, 6. Aufl., 2014

Schumann/Grillenberger – PTA-Prüfung in Fragen und Antworten, 6. Aufl., 2016

Seestädt/Prus – Galenisches Praktikum für PTA, 2. Aufl., 2014

Spegg/Erfurt – Ernährungslehre und Diätetik, 10. Aufl., 2013

Schwarzbach/Buchheim-Schmidt – Fachrechnen für PTA, 1. Aufl., 2013

Wilson/Kohm – Verbandmittel, Krankenpflegeartikel, Medizinprodukte, 10. Aufl., 2014

Maria Regina Emsbach

Gefahrstoffe Pflanzenschutz Umweltschutz

Maria Regina Emsbach, Polch

2., völlig neu bearbeitete Auflage

Mit 58 vierfarbigen, 100 s/w Abbildungen und
109 Tabellen



Deutscher
Apotheker Verlag

Zuschriften an

lektorat@dav-medien.de

Anschrift der Autorin

Maria Regina Emsbach
Im Kleegarten 38
56751 Polch
r-emsbach@t-online.de

Alle Angaben in diesem Werk wurden sorgfältig geprüft. Dennoch können die Autorin und der Verlag keine Gewähr für deren Richtigkeit übernehmen.

Ein Markenzeichen kann markenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein Hinweis auf etwa bestehende Schutzrechte fehlt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdrucke, Mikroverfilmungen oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

2., völlig neu bearbeitete Auflage 2017
ISBN 978-3-7692-5319-1 (Print)
ISBN 978-3-7692-6813-3 (E-Book, PDF)

© 2017 Deutscher Apotheker Verlag
Birkenwaldstr. 44, 70191 Stuttgart
www.deutscher-apotheker-verlag.de
Printed in Germany

Satz: primustype Hurler GmbH, Notzingen
Druck und Bindung: Kohlhammer Druck, Stuttgart
Umschlaggestaltung: deblik, Berlin

Vorwort

Bereits bei Entstehung der 1. Auflage dieses Lehrbuchs zeichnete sich die baldige Anpassung des europäischen Gefahrstoffrechtes an das Weltrecht immer deutlicher ab. So hatte ich im damaligen Kapitel 7.12 bereits einen „Blick in die Zukunft“ geworfen, die zwischenzeitlich zur Gegenwart geworden ist. Die Umstellung auf das Weltrecht GHS, das Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, d. h. ein weltweites harmonisiertes Einstufungs- und Kennzeichnungssystem für das Inverkehrbringen und den Transport von Chemikalien in Verbindung mit REACH, der Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals, d. h. die Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien ist inzwischen nahezu abgeschlossen.

Für in Verkehr befindliche Gemische existieren noch Übergangsregelungen für die Kennzeichnung nach altem Recht bis 2017, die – auch bei dem Abverkauf von Pflanzenschutzmitteln – oftmals gerne genutzt werden.

Aber auch die gesetzliche Umsetzung in nationales Recht hinkt der Realität noch etwas hinterher: Da noch wichtige Gesetzesnormen an das Weltrecht adaptiert werden müssen, treffen Sie in vielen Gesetzen noch auf die Begrifflichkeiten und Gefahrensymbole des alten Gefahrstoffrechtes.

In dieser Neuauflage wurden alle Teile umfassend an die aktuelle Gesetzgebung angepasst:

Die Gefahrstoffnormen habe ich – soweit sie sich noch auf die alten Gefahrstoffbegriffe beziehen – in penibler Fleißarbeit anhand der EG-CLP-Verordnung, der Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures, d. h. der Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, kurz dem „europäischen GHS“, insbesondere auf der Basis der H-Sätze in die neuen Gefahrstoffbegriffe und Piktogramme übersetzt. Parallel habe ich in diesem Zusammenhang meine beiden Poster „GHS-Umsetzungshilfe für den Arbeitsschutz in Apotheken“ und „Gefahrstoffabgabe in Apotheken nach GHS“ entwickelt und auch im Deutschen Apothekerverlag publiziert.

Insbesondere die Kapitel „Elemente der Gefahrstoffsicherheit“, „Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Apotheke“ sowie die „Abgabe von gefährlichen Stoffen“ sind noch näher auf die Praxis abgestimmt. Hier finden Sie auch die umfassenden Hilfestellungen der Bundesapothekerkammer (BAK) zum Arbeitsschutz in Apotheken. Die in diesem Lehrbuch der Erklärung der BAK-Hilfen dienenden relevanten Teile, durfte ich mit freundlicher Erlaubnis der BAK hier abdrucken.

Entscheidende Veränderungen finden Sie auch in den Kapiteln zu Biozidprodukten und Pflanzenschutzmitteln. So wurden beispielsweise mit dem neuen Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) und der Pflanzenschutzsachkundeverordnung (PflSchSachkV) beschlossen: Sie erhalten als PTA, übrigens auch die

Apotheker, künftig nicht mehr automatisch mit Ihrer bestandenen Abschlussprüfung die unbegrenzte Sachkunde zur Abgabe von Pflanzenschutzmitteln.

In diesem Buch werden Ihnen daher alle relevanten Lerninhalte, die Sie zur Erlangung des Sachkundenachweises zur Abgabe von Pflanzenschutzmitteln benötigen, vermittelt. Sollten diese Inhalte auch in Ihrer PTA-Schule so gelehrt und geprüft werden, können Sie mit einer entsprechenden Bescheinigung ihrer PTA-Schule den Sachkundenachweis beim Dienstleistungszentrum ländlicher Raum direkt beantragen, ohne dort erneut eine Prüfung ablegen zu müssen. Sie können dann alle 3 Jahre durch Teilnahme an einer Pflichtfortbildung Ihre Sachkunde verlängern.

Das Buch ist primär als Lehrbuch für PTA's gedacht, kann aber auch interessierten Pharmaziestudenten und Personen, die die Sachkunde zur Abgabe von Pflanzenschutzmitteln erlangen möchten, umfassende und nützliche Detailinformationen liefern.

Ich danke Frau Peggy Ahl von der ABDA in Berlin für die freundliche Abdruckgenehmigung der Empfehlungen der BAK zu Arbeitsschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung von GHS und GefStoffV, der Fa. Bayer CropScience Deutschland GmbH für die erneute Abdruckgenehmigung von Bildern aus ihrer Bilddatenbank und der Fa. W. Neudorff GmbH KG für die Abdruckgenehmigung einer Pflanzenschutzmittelverpackung.

Besonderer Dank gilt meinen Ehemann Peter Emsbach, der mich weit über sein internistisches Wissen hinaus, bei der Realisation dieses umfangreichen Lehrbuches in vielen intensiven Arbeitsstunden wieder unermüdlich unterstützt hat.

Ebenfalls danke ich meinen Lektoren Herrn Dr. Rainer Mohr und Frau Kathrin Kisser vom Deutschen Apotheken Verlag Stuttgart für Ihre kompetente Unterstützung.

Polch, im Sommer 2016

Maria Regina Emsbach

Vorwort zur 1. Auflage

„Was habe denn ich mit Gefahrstoffen oder Pflanzenschutz oder Umweltschutz zu tun?“

Vielleicht stellen Sie sich gerade jetzt diese Frage, wenn Sie ein Buch für das Fach Gefahrstoff-, Pflanzenschutz- und Umweltschutzkunde kaufen wollen.

Dabei fällt Ihnen ein, dass „giftige“ bzw. „gefährliche Stoffe“ eigentlich in fast allen modernen Produkten drin sein können: als Lösemittel in Nagellack und Haarspray, als Appretur in den Klamotten, als Weichmacher in Kunststoffen, als Schadstoffe in Zigaretten und Autoabgasen ...

Und Sie wissen oder haben gehört, dass in Apothekenlabor bzw. -rezeptur zum Arbeiterschutz bei der Arbeit mit gefährlichen Stoffen eine Schutzbrille bzw. die Arbeit unter einem Abzug vorgeschrieben sein können.

Sie erinnern sich auch, unlängst in den Nachrichten wieder einmal von Umweltkatastrophen oder der Klimaerwärmung gehört zu haben und vielleicht haben Sie noch die Schlagzeilen über den Rinderwahn oder die Geflügelpest vor Augen ...

So wird schnell klar: Dieses Fach bezieht sich konkret auf unser tägliches Leben!

Damit Sie sich kritisch mit unserer Umwelt auseinandersetzen und kompetent die richtigen Entscheidungen treffen können, möchte ich Ihnen die dazu notwendigen Fakten **und** ihre Zusammenhänge vermitteln.

Es ist mir ein besonderes Anliegen, Ihnen neben der Präsentation der reinen Fakten auch den Sinn gesetzlicher Vorschriften zu erklären, Ihnen Fachbegriffe und Fremdwörter zu erläutern, mit Ihnen gemeinsam Zusammenhänge mit der Medizin, Biologie, Chemie und Biochemie zu erarbeiten, um damit einen praktischen Bezug zum Alltag und zur Apotheke herzustellen.

Der Umfang wie die didaktische Struktur dieses Buches laden den Lehrer dazu ein, für den Unterricht schwerpunktmäßig Lernfelder abzugrenzen und den Neugierigen, darüber hinaus schauen zu wollen.

Zusätzlich gebe ich Ihnen zahlreiche praktische Tipps für Ihre tägliche Tätigkeit mit Gefahrstoffen und Pflanzenschutzmitteln sowie für Ihre Beratung in der Apotheke.

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle besonders bei meinem Ehemann, der mich als Internist nicht nur bei medizinischen Fragen, sondern auch bei der Realisation tatkräftig unterstützt hat. Ebenso danke ich Herrn Helmut Hörath, mit dem ich zahlreiche informative und anregende Fachgespräche führen durfte sowie meinen Lektoren Frau Dr. Christa Reiber und Frau Marion Schmidt, die immer ein offenes Ohr für meine Ideen hatten.

Daneben danke ich auch der Firma Bayer Crop Science, die mir freundlicherweise gestattete, Bilder aus ihrer Bilderdatenbank in diesem Buch abdrucken zu dürfen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V
Vorwort zur 1. Auflage.....	VII
Hinweise vor Beginn der Arbeit mit dem Buch.....	XX
Vom alten zum neuen Gefahrstoffrecht – ein weiter Weg!.....	XXI
1 Einleitung.....	1
1.1 Vom Gift zum Gefahrstoff.....	1
1.2 Was haben Sie als PTA in der Apotheke mit Gefahrstoffen zu tun?.....	2
1.3 Aufbau des Lehrbuchs.....	3
2 Gefahrstoffnormen.....	4
2.1 Gefahrstoffrelevante internationale Normen.....	4
2.1.1 GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals).....	4
2.1.2 Normenharmonisierung.....	8
2.1.3 Gleitende Verweistchnik.....	10
2.1.4 REACH: Europäisches Chemikalienrecht.....	11
2.1.5 Beschränkungsrichtlinie.....	12
2.1.6 Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz.....	13
2.2 Gefahrstoffrelevante nationale Normen.....	14
2.2.1 Übersicht.....	14
2.2.2 Chemikaliengesetz.....	15
2.2.3 Grundstoffüberwachungsgesetz.....	16
2.2.4 Arbeitsschutzgesetz.....	16
2.2.5 Gefahrstoffverordnung.....	17
2.2.6 Chemikalien-Verbotsverordnung.....	21
2.2.7 Betriebssicherheitsverordnung.....	23
2.2.8 Biostoffverordnung.....	25
2.2.9 Apothekenbetriebsordnung.....	25
2.2.10 Technische Regeln für Gefahrstoffe.....	25
2.2.11 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften.....	26
3 Elemente der Gefahrstoffsicherheit.....	27
3.1 Gefahrenklassen und -kategorien.....	27
3.1.1 Physikalische Gefahren (physical hazards).....	28
3.1.2 Gesundheitsgefahren (health hazards).....	29
3.1.3 Umweltgefahren (environmental hazards).....	29

3.2	Kennzeichnungselemente	30
3.2.1	Piktogramme (Gefahrensymbole, pictograms)	30
3.2.2	Signalworte (signal words)	37
3.2.3	H-Sätze (hazard statements, Gefahrenhinweise)	37
3.2.4	P-Sätze (precautionary statements, Sicherheitshinweise)	42
3.2.5	Beispiel einer Kennzeichnung nach GHS	47
3.3	CMR-Kategorien	48
3.3.1	CMR-Kennzeichnung	48
3.3.2	Reproduktionstoxizität	49
3.3.3	Einstufung Steroidhormone in CMR-Kategorie	50
4	Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Apotheke	51
4.1	Allgemeine Maßnahmen zum Arbeitsschutz und zur Hygiene	51
4.1.1	Information und Kennzeichnung	51
4.1.2	Arbeitsplatz	53
4.1.3	Arbeitsverfahren	53
4.1.4	Arbeitsorganisation	53
4.1.5	Arbeiten mit brennbaren Flüssigkeiten	54
4.1.6	Hygiene	54
4.1.7	Reinigung und Entsorgung	55
4.2	Gefährdungsbeurteilungen	55
4.2.1	Bedeutung der Gefährdungsbeurteilungen	55
4.2.2	Welche Gefährdungen werden beurteilt?	56
4.3	BAK-Handlungshilfen	59
4.3.1	BAK-Standards	59
4.3.2	Arbeitsschutzmaßnahmen nach dem BAK-Farbkonzept	62
4.3.3	BAK-Formulare zur Gefährdungsbeurteilung	68
4.4	Grundlagen für eine Gefährdungsbeurteilung	73
4.4.1	Inhalte einer Gefährdungsbeurteilung	73
4.4.2	Informationsquellen für eine Gefährdungsbeurteilung	74
4.4.3	Zeitpunkte einer Gefährdungsbeurteilung	75
4.5	Gefährdungsbeurteilungen Rezepturherstellung	75
4.5.1	Zuständigkeiten	76
4.5.2	Arbeitsbereiche	77
4.5.3	Sicherheitsdatenblätter (SDB)	77
4.5.4	Gefahrstoffmengen im Arbeitsgang	78
4.5.5	Art und Weise der Tätigkeit mit Gefahrstoffen	79
4.5.6	Art, Ausmaß und Dauer der Exposition mit Gefahrstoffen	79
4.5.7	Grenzwerte	80

4.5.8	Prioritäten (Substitution und Minimierung).....	83
4.5.9	Beschäftigungsbeschränkungen.....	85
4.5.10	Arbeitsschutzmaßnahmen.....	86
4.5.11	Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen.....	87
4.5.12	Arbeitsmedizinische Vorsorge.....	89
4.5.13	Beurteilung der Gefährdung für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten.....	89
4.6	Prüfung von Ausgangsstoffen.....	90
4.7	Gefährdungsbeurteilung für Brand- und Explosionsgefahren („Explosionsschutzdokument“).....	91
4.7.1	Zoneneinteilung der Arbeitsbereiche.....	91
4.8	Maßnahmen bei Betriebsstörungen, Unfällen und Notfällen.....	93
4.8.1	Berufsgenossenschaften.....	95
4.8.2	Arbeits- und Wegeunfälle.....	96
4.8.3	Notrufnummern.....	97
4.8.4	Ersthelfer.....	97
4.9	Sonstige Gefährdungsbeurteilungen.....	99
4.9.1	Gefährdungsbeurteilung von Umweltgefahren.....	99
4.9.2	Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen und für Tätigkeiten während einer Influenzapandemie.....	99
4.10	Allgemeiner Mitarbeiterschutz und Kontrolle.....	100
4.10.1	Betriebsanweisung.....	100
4.10.2	Mitarbeiterunterweisung.....	116
4.11	Kennzeichnung von Apothekenstandgefäßen.....	118
4.11.1	Die essenzielle H-Satz-Bedeutung.....	118
4.11.2	Kennzeichnung Apothekenstandgefäße, die keinen Arzneistoff enthalten (Ausgangsstoffe und Prüfmittel).....	119
4.11.3	Apothekenstandgefäße für den Handgebrauch.....	120
4.11.4	Kennzeichnung Apothekenstandgefäße mit Arzneistoff.....	120
4.12	Lagerung von Gefahrstoffen.....	121
4.12.1	Gefahrstofflagerung unter Verschluss.....	121
4.12.2	Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten.....	122
4.13	Besonderheiten im Schul- und Ausbildungslabor.....	125
4.13.1	Betriebsanweisung, Unterweisung und Laborordnung.....	125
4.13.2	Lagerung und Aufbewahrung von Gefahrstoffen.....	125
4.13.3	Brennbare Flüssigkeiten.....	125
4.13.4	Druckgasflaschen.....	126
4.14	Lagerung von Pikrinsäure.....	126

5	Abgabe von gefährlichen Chemikalien	127
5.1	Parallelen: Gefahrstoffabgabe und Qualitätsmanagementsystem	129
5.1.1	Was ist QMS?	129
5.1.2	PDCA-Zyklus – QMS als kontinuierlicher Prozess	129
5.2	Gefahrstoffberechtigte	139
5.2.1	Gefahrstoffabgabeberechtigte	139
5.2.2	Gefahrstoffempfangsberechtigte	140
5.3	Check	141
5.3.1	Verwendungszweck plausibel?.....	141
5.3.2	Abgabeverbote	142
5.3.3	Verhinderung einer illegalen Drogensynthese	142
5.3.4	Verhinderung einer illegalen Sprengstoffsynthese	145
5.3.5	Alter des Erwerbers.....	147
5.4	Do (Tun)	149
5.4.1	Chemische Bezeichnung Stoff/Gemisch.....	149
5.4.2	Füllmenge und Konzentration	149
5.4.3	Identifikationsnummer: Index-Nr./EG-Nr./CAS-Nr.	149
5.4.4	Gefahren-Info: Piktogramm und Signalwort.....	149
5.4.5	Gefahrenhinweise: H- und EUH-Sätze	150
5.4.6	Sicherheitshinweise: P-Sätze	150
5.4.7	Inverkehrbringer.....	150
5.4.8	Verpackung	150
5.4.9	Anforderungen an die Kennzeichnung.....	152
5.4.10	Besonderheiten der Kennzeichnung und Verpackung von Gefahrstoffen bei Abgabe an Gewerbe	152
5.4.11	Kindergesicherter Verschluss	153
5.4.12	Tastbare Gefahrenhinweise für Sehbehinderte („Tastmarke“, „Blindentastmarke“)	155
5.5	Info (Information)	159
5.5.1	Mündliche Unterweisung	159
5.5.2	Schriftliche Gebrauchsanweisung	161
5.5.3	Sicherheitsdatenblatt (SDB).....	162
5.6	Doku (Dokumentation)	163
5.6.1	Identitätsfeststellung	164
5.6.2	Abgabedokumentation (z. B. Abgabebuch).....	164
5.6.3	Endverbleibserklärung (EVE).....	166
5.6.4	Empfangsschein	166
5.7	Versandhandels- und Selbstbedienungsverbote	167

5.8	AMK-Sicherheitsbedenken	168
5.9	Reduzierte Kennzeichnung von Gefäßen mit ≤ 125 ml Inhalt	176
5.9.1	Abgabe an Privat	176
5.9.2	Abgabe an Gewerbe	178
5.10	Sonderfall: Kennzeichnung von Arzneimitteln mit Gefahrstoffen	178
6	Pathophysiologische Grundlagen	180
6.1	Resorption	180
6.1.1	Enterale Resorption	180
6.1.2	Parenterale Resorption	181
6.2	Distribution	181
6.3	Wirkort	182
6.3.1	Physikalische Schädigung	182
6.3.2	Chemische Schädigung	182
6.4	Metabolisierung	184
6.5	Elimination	185
6.6	Depot	185
7	Grundlagen der Toxikologie	187
7.1	Beschreibung und Aufgaben der Toxikologie	187
7.2	Toxizität	187
7.3	Toxikologische Risikoabschätzung	188
7.4	Toxikologische Terminologie	189
8	Notfälle	191
8.1	Allgemeine Erste-Hilfe- und Notfallmaßnahmen	191
8.2	Notfallmedikamente	193
8.2.1	Notfallmedikamente in Notfalldepots	193
8.2.2	Antidote	193
8.2.3	Notfallmedikamente, die in der Apotheke vorrätig sein müssen	194
8.2.4	Notfallmedikamente, die in der Apotheke vorrätig oder kurzfristig beschaffbar sein müssen	199
8.2.5	Weitere Notfallmedikamente und Antidote	201
8.3	Maßnahmen bei bestimmten Vergiftungen bzw. Unfallsituationen	204
8.3.1	Orale Aufnahme von Giften bzw. Stoffen in giftiger Dosis	204
8.3.2	Orale Aufnahme von ätzenden Stoffen wie Säuren oder Laugen	205

8.3.3	Orale Aufnahme von Tensiden bzw. waschaktiven Substanzen	206
8.3.4	Schädigung der Atemwege durch Rauchgasvergiftungen oder Atemwegsverätzungen	206
8.3.5	Akute allergische Reaktionen.....	206
8.3.6	Schädigung der Haut.....	207
8.3.7	Verbrennungen oder Verbrühungen	207
9	Spezielle Giftkunde	209
9.1	Säuren	209
9.1.1	Basiswissen zu Säuren	209
9.1.2	Spezielle Säuren	213
9.2	Laugen	224
9.2.1	Basiswissen zu Laugen	224
9.2.2	Spezielle Laugen	226
9.3	Organische Lösemittel	232
9.3.1	Basiswissen zu organischen Lösemitteln.....	232
9.3.2	Spezielle organische Lösemittel.....	234
9.4	Atemgifte	248
9.4.1	Basiswissen zu Atemgiften.....	248
9.4.2	Spezielle Atemgifte	251
9.5	Metalle	265
9.5.1	Basiswissen zu Metallen.....	265
9.5.2	Spezielle Metalle.....	270
10	Vergiftungen und Erkrankungen durch Nahrungsmittel... ..	285
10.1	Mikrobiologische Nahrungsmittelintoxikationen	285
10.1.1	Bakterielle Enterotoxine in Lebensmitteln.....	285
10.1.2	Bakterielles Botulinustoxin in Nahrungsmitteln.....	288
10.1.3	Mykotoxine in Nahrungsmitteln	290
10.1.4	Viren in Nahrungsmitteln am Beispiel der Vogelgrippe	295
10.1.5	Prione in Nahrungsmitteln am Beispiel des BSE	297
10.2	Chemische Nahrungsmittelintoxikationen	299
10.2.1	Nitrate, Nitrite und Nitrosamine	299
10.2.2	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	303
11	Gifte in Genussmitteln.....	305
11.1	Toxine im Tabakrauch.....	305
11.1.1	Stoffe.....	305
11.1.2	Vorkommen und Verwendung	305
11.1.3	Toxizität und Intoxikationen	306

11.1.4	Strategien einer Raucherentwöhnung.....	308
11.1.5	Prophylaxe.....	309
11.2	Alkohol.....	309
11.2.1	Toxin.....	309
11.2.2	Vorkommen und Verwendung.....	310
11.2.3	Toxizität und Intoxikationen.....	310
11.2.4	Chronische Alkoholvergiftung.....	313
11.2.5	Erste-Hilfe-Maßnahmen bei akuter Alkoholvergiftung.....	314
11.2.6	Therapie des chronischen Alkoholismus.....	314
11.3	Coffein in Kaffee, Cola und Tee.....	315
11.3.1	Toxin.....	315
11.3.2	Vorkommen und Verwendung.....	315
11.3.3	Wirkungen von Coffein in üblicher Dosis.....	316
11.3.4	Akute Intoxikationen.....	316
11.3.5	Chronischer Coffeinkonsum.....	316
11.3.6	Erste-Hilfe-Maßnahmen und Therapieoptionen.....	316
12	Giftpflanzen und Giftpilze.....	317
12.1	Giftpflanzen.....	317
12.1.1	Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe und ihre Bedeutung für die Pflanze.....	317
12.1.2	Beispiele für sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe.....	318
12.1.3	Erste-Hilfe-Maßnahmen und Therapieoptionen bei Vergiftungen ..	326
12.1.4	Wichtige Giftpflanzen und ihre Hauptinhaltsstoffe.....	327
12.2	Giftpilze.....	333
12.2.1	Kriterien zur Pilzidentifizierung.....	334
12.2.2	Pilzvergiftungs-Syndrome.....	334
13	Pflanzenschutzmittel.....	344
13.1	Begriffsbestimmungen.....	344
13.1.1	Pflanzenschutz (PS).....	344
13.1.2	Pflanzenschutzmittel (PSM).....	345
13.1.3	Biozidprodukt.....	345
13.1.4	Pflanzenstärkungsmittel.....	346
13.1.5	Weitere Begriffsdefinitionen.....	347
13.2	Pflanzenschutzrecht.....	349
13.2.1	EG-Verordnung Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln („EU-Zulassungs-Verordnung“).....	349
13.2.2	Richtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden („EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie“).....	349

13.2.3	Umsetzung der Rahmenrichtlinie zur nachhaltigen Verwendung von Pestiziden	350
13.2.4	Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)	353
13.2.5	Pflanzenschutz-Anwendungs-Verordnung	357
13.2.6	Pflanzenschutzmittel-Verordnung (PflSchMV).....	357
13.2.7	Pflanzenschutzgeräteverordnung	358
13.2.8	Bienenschutz-Verordnung.....	358
13.3	Lebensmittelrecht	359
13.3.1	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch..	359
13.3.2	Trinkwasser-Verordnung	359
13.3.3	Rückstands-Höchstmengen-Verordnung	360
13.4	Wasserrecht	364
13.4.1	Wasserhaushaltsgesetz	364
13.4.2	Wassergefährdungsklassen	364
13.5	Chemikalienrecht	365
13.5.1	Chemikaliengesetz	365
13.5.2	Gefahrstoffverordnung	365
13.5.3	Chemikalien-Verbotsverordnung.....	365
14	Integrierter Pflanzenschutz	366
14.1	Grundlagen	366
14.1.1	Konzept des integrierten Pflanzenschutzes.....	366
14.1.2	Wirtschaftliche Schadensschwelle.....	367
14.2	Vorbeugende Pflanzenschutz-Maßnahmen des integrierten Pflanzenbaus	367
14.3	Direkte Pflanzenschutz-Maßnahmen des integrierten Pflanzenbaus	369
14.3.1	Physikalische Pflanzenschutz-Maßnahmen	369
14.3.2	Biologische Pflanzenschutz-Maßnahmen	370
14.3.3	Biotechnische Maßnahmen	373
14.3.4	Chemischer Pflanzenschutz.....	374
15	Sicherer Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	376
15.1	Voraussetzungen für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln	376
15.2	Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln	380
15.3	Lagerung und Verkauf von Schädlingsbekämpfungs- und Pflanzenschutzmitteln	391
15.4	Entsorgung von Pflanzenschutzmittelresten und Verpackung	391

16	Biozidprodukte	393
16.1	Begriffsbestimmungen	393
16.2	Biozid-Verordnung (BiozidVO)	394
16.2.1	Grundlagen	394
16.2.2	Zulassung von Biozidprodukten	394
16.2.3	Zulassung von Biozidprodukten in Deutschland	395
16.3	Einteilung der Biozid-Produkte	395
17	Pflanzenschutzmittel bzw. Biozidprodukte zur Schädlingsbekämpfung	398
	Hinweise zu den folgenden Produktinformationen der Schädlings- bekämpfungsmittel	398
	Hinweise zu den in diesem Lehrbuch aufgeführten Pflanzen- schutzmitteln	399
	Hinweise zu den in diesem Lehrbuch aufgeführten Biozidprodukten	400
	Übersicht über die Einteilung der Schädlingsbekämpfungsmittel in diesem Lehrbuch	401
17.1	Fungizide	401
17.1.1	Pilzkrankungen	401
17.1.2	Stadien einer Pilzkrankheit am Beispiel des Echten Mehltaus	401
17.1.3	Wirkung der Fungizide	402
17.1.4	Schadbilder bei Pilzkrankungen	402
17.1.5	Beispiele für Fungizide	405
17.2	Insektizide	410
17.2.1	Insekten	410
17.2.2	Schadbilder bei Insektenbefall	410
17.2.3	Insekten im Haushalt	417
17.2.4	Einteilung der Insektizide nach ihrer Wirkung auf das Insekt	419
17.2.5	Einteilung der Insektizide nach ihrem chemischen Aufbau	424
17.2.6	Insektizide auf pflanzlicher Basis	425
17.2.7	Organische Phosphorsäureverbindungen	432
17.2.8	Ester der Carbaminsäure (Carbamate)	435
17.2.9	Chlorierte Kohlenwasserstoffe	437
17.2.10	Neonicotinoide	440
17.2.11	Seifen und Öle	444
17.2.12	Begasungsmittel	445
17.3	Repellenzien und Lockmittel	446
17.3.1	Repellenzien	446
17.3.2	Lockmittel	448

17.4	Akarizide	448
17.4.1	Milben	448
17.4.2	Schadbilder durch Milbenbefall	449
17.4.3	Beispiele für Akarizide	450
17.5	Nematizide	452
17.5.1	Nematoden	453
17.5.2	Schadbilder bei Nematodenbefall	453
17.5.3	Allgemeine Maßnahmen zur Nematodenregulierung	454
17.5.4	Biologische Nematodenregulierung	455
17.6	Molluskizide	456
17.6.1	Schnecken	456
17.6.2	Schadbilder bei Schneckenbefall	457
17.6.3	Beispiele für Molluskizide	457
17.6.4	Alternative bzw. ergänzende Methoden zur Schneckenbekämpfung	460
17.7	Rodentizide	460
17.7.1	Ratten und Mäuse	460
17.7.2	Schäden durch Ratten- und Mäuse	460
17.7.3	Mittel zur Ratten- und Mäusebekämpfung	461
17.7.4	Prophylaxe eines Ratten- oder Mäusebefalls	465
17.8	Herbizide	466
17.8.1	Wirkweise von Herbiziden	466
17.8.2	Unkräuter	466
17.8.3	Einteilung der Herbizide	467
17.8.4	Beispiele für Herbizide	468
18	Umweltgifte und Umweltschutz	473
18.1	Definition des Umweltbegriffs	473
18.2	Umweltbelastungen	474
18.2.1	Bodenbelastung	475
18.2.2	Wasserbelastung	475
18.2.3	Luftbelastung	476
18.3	Abfallmanagement	481
18.3.1	Abfallentsorgung	482
18.3.2	Abfallvermeidung	489
19	Gefahrstoffe im Haushalt	492
19.1	Primäre Haushaltschemikalien	492
19.1.1	Allgemeines	492
19.1.2	Grundsätze beim Umgang mit Haushaltschemikalien	493

19.1.3	Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Intoxikationen.....	494
19.1.4	Hinweise zu primären Haushaltschemikalien.....	494
19.1.5	Tipps für „chemiearme“ Reinigungsmethoden im Haushalt.....	500
19.2	Sekundäre Haushaltschemikalien	501
19.3	Prophylaxe	502

ANHANG

Abkürzungsverzeichnis	507
Medizinische und pharmazeutische Fachbegriffe	515
Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen (nach altem Gefahrstoffrecht).....	522
Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (R-Sätze, nach altem Gefahrstoffrecht)	525
Sicherheitsratschläge für gefährliche Stoffe und Zubereitungen (S-Sätze, nach altem Gefahrstoffrecht)	530
Literaturverzeichnis	533
Bildquellennachweis für die Farbfotos	537
Sachregister	539
Die Autorin	569

Hinweise vor Beginn der Arbeit mit dem Buch

Die Erkenntnisse in der Medizin und Pharmazie unterliegen einem ständigen Wandel durch Forschungen und klinische Erfahrungen. Alle in diesem Buch aufgeführten Angaben zur Medikation wurden sorgfältig geprüft. Dennoch können Autorin und Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben übernehmen. Aufgrund des Charakters dieses Werks sind die Angaben nicht auf vollständige und umfassende Aufklärungen über alle Indikationen, Kontraindikationen, Dosierungen, Risiken, Neben- und Wechselwirkungen angelegt.

Vor Anwendung eines Arznei- oder Schädlingsbekämpfungsmittels sind daher die in diesem Buch genannten Informationen über Indikationen, Kontraindikationen, Dosierungsangaben, Nebenwirkungen, Wechselwirkungen, Warnhinweise und sonstige relevante Informationen immer und in jedem Einzelfall sorgfältig anhand des aktuellen Beipackzettels, der aktuellen Gebrauchsinformation, von Fachinformationen oder anderen Herstellerunterlagen zu prüfen und ggf. umfassend zu ergänzen und zu berücksichtigen.

Sollten diesbezüglich Unklarheiten, Unsicherheiten oder Fragen auftreten, ist vor Abgabe bzw. Anwendung immer ein Spezialist, Arzt oder Apotheker hinzuzuziehen. Jede Applikation und Dosierung eines Arznei- oder Schädlingsbekämpfungsmittels erfolgt immer auf eigene Gefahr des Benutzers. Die Verantwortung für alle Angaben zu Fertigarzneimitteln liegt ausschließlich bei den jeweiligen pharmazeutischen Firmen. Alle Ansprüche des Benutzers auf Ersatz unmittelbaren oder mittelbaren Schadens sind ausdrücklich ausgeschlossen.

Vom alten zum neuen Gefahrstoffrecht – ein weiter Weg!

Mit dem GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) wurde ein weltweit einheitliches System zur Einstufung von Chemikalien sowie deren Kennzeichnung geschaffen. In Europa wurde es mit der **EG-CLP-Verordnung** umgesetzt, die seit 2009 auch in Deutschland unmittelbar gültig ist. Inzwischen kennzeichnen EU-weit Piktogramm(e) sowie H- und P-Sätze die überwiegende Zahl von Produkten mit entsprechend gefährlichen Eigenschaften und sind Grundlage z.B. für den Arbeitsschutz.

Zur Anpassung der nationalen Normen, wie z.B. der Gefahrstoffverordnung oder der Chemikalienverbotsverordnung an die EG-CLP-VO und weitere EG-Richtlinien existieren bereits Referentenentwürfe, die aber aktuell – also zum Zeitpunkt der Neuauflage dieses Lehrbuchs – noch immer diskutiert und möglicherweise vor Verabschiedung frühestens Ende des Jahres geändert werden.

Hierbei ist ein grundlegender Paradigmenwechsel in der Kennzeichnung gefährlicher Stoffe und Gemische offensichtlich: Nach altem Recht war das Gefahrensymbol das Hauptkennzeichnungskriterium für Gefahrstoffe. Dieses sind jetzt die viel differenzierteren Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien, denen spezifische H-Sätze, Hazard Statements, als Gefahrenhinweise sowie ein Signalwort zugeordnet wurden. Die Gefahrensymbole, die Piktogramme „ergänzen“ künftig quasi plakativ die Kennzeichnung. Die H-Satz-abhängigen P-Sätze, die Precautionary Statements komplettieren als Sicherheitshinweise die Kennzeichnung.

Im Entwurf zur Anpassung der **Gefahrstoffverordnung** u.a. an die EG-CLP-VO wurden deren Termini übernommen. So sind beispielsweise unter die Regelung zur „Lagerung unter Verschluss“ nach künftiger Rechtslage wohl mit Nennung jetzt der Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien die gleichen Stoffe und Zubereitungen zu subsumieren, wie auch zuvor, so dass zumindest hier die Anpassung an die EG-CLP-VO praktisch keine Änderung bedeuten dürfte.

Im Entwurf zur Anpassung der **Chemikalienverbotsverordnung** u.a. an die EG-CLP-VO will der Gesetzgeber offensichtlich aus Vereinfachungsgründen eine Auflistung von zahlreichen Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien respektive H-Sätzen vermeiden und wählt daher in einem sehr übersichtlichen Anhang weiterhin eine vom Prinzip her piktogrammbasierte Regelung mit der zusätzlichen Nennung nur einer überschaubaren Anzahl von H-Sätzen.

Hierdurch bleibt wohl die Anzahl der Stoffe und Gemische, für die sog. Grundanforderungen, zusätzlich eine Identitätsfeststellung und Dokumentationspflicht und zudem ein Versandhandels- und Selbstbedienungsverbot besteht, unverändert. Nach diesen sog. „Grundanforderungen“ darf – so wie bisher – eine Abgabe dieser Gefahrstoffe nur dann erfolgen, wenn der Erwerber mindestens 18 Jahre alt ist, die Verwendung oder Weiterveräußerung erlaubt ist und eine Unterrichtung des Erwerbers über die Gefahren bei Verwendung, die Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch bzw. unvorhergesehenem Verschütten oder Freisetzen sowie die ordnungsgemäße Entsorgung erfolgte.

Zusätzlich zählen hierzu wohl bis Ende 2018 die potentiellen Sprengstoffgrundstoffe Ammoniumnitrat, Kaliumnitrat, Kaliumpermanganat und Natriumnitrat, die zu einer illegalen Sprengstoffsynthese missbraucht werden könnten. Ab 2019 werden auch diese dann anderen gesetzlichen Regelungen unterliegen.

Allerdings werden künftig möglicherweise zu den Stoffen, bei denen „nur“ die o.g. Grundanforderungen erfüllt sein müssen, entzündbare Gase, selbsterhaltungsfähige Stoffe oder Gemische, CMR-Verdachtsstoffe der Kategorie 2 sowie Stoffe mit spezifischer Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition der Kategorie 2 nicht mehr zählen. Grundanforderungen bestehen darüber hinaus für alle Stoffe, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung Phosphorwasserstoff entwickeln.

Zudem soll u.a. neuerdings **alle 6 Jahre** eine eintägige **Sachkundefortbildung** Pflicht werden, die evtl. mit weiteren sachnahen Fortbildungspflichtveranstaltungen, wie z.B. zum Erhalt der Pflanzenschutzmittelsachkunde, für die allerdings eine dreijährige Fortbildungsfrequenz gefordert wird, kombiniert werden könnte. Hierüber wird zur Zeit nicht zuletzt auch wegen des erblichen zeitlichen und materiellen Aufwands kontrovers diskutiert...

Wie Sie sehen, bleibt das Gefahrstoffrecht und die mit ihm verwandten Themen spannend. Eine exakte Analyse der evtl. Änderungen der Vorschriften im Rahmen der Anpassung u.a. an die EG-CLP-VO wird erst nach deren Rechtskraft möglich sein. In meinem Lehrbuch habe ich – so wie in meinem Poster: „GHS-Umsetzungshilfe für den Arbeitsschutz in Apotheken“ exakt 1:1 das bisherige Gefahrstoffrecht in die neue Terminologie und Struktur transponiert. Da vom Gesetzgeber künftig eher wohl eine Vereinfachung als Verkomplizierung – des ja ohnehin schon recht komplexen Gefahrstoffrechts – beabsichtigt ist, vermute ich, dass, wenn die Anpassungen der Gesetze und Verordnungen an die EG-CLP-VO etc. abgeschlossen sind, Sie eher einige H-Sätze streichen statt ergänzen dürfen.

Sicher wird zu gegebener hierzu Zeit ein Artikel in der DAZ bzw. PTA heute – möglicherweise auch von mir – erscheinen.

Blieben Sie neugierig und verfolgen Sie aufmerksam die weitere Entwicklung!

1 Einleitung

1.1 Vom Gift zum Gefahrstoff

Seit Urzeiten erforschen Menschen die Umwelt, in der sie leben. So entdeckten sie, dass einige Pflanzen, Pflanzenextrakte, Mineralien etc. für den Menschen nützliche, andere schädliche, sogar tödliche Eigenschaften besitzen können. Letztere wurden als Gifte bezeichnet.

Um die toxischen Eigenschaften von Gift wissend, wurde dies auch als Instrument zur Hinrichtung verwendet. So musste 399 v. Chr. der zum Tode verurteilte Sokrates den „Schierlingsbecher“ trinken, der den giftigen Saft des gefleckten Schierlings enthielt.

Auch im Mittelalter beschäftigten sich in Europa Forscher mit der Herstellung und Verwendung von Stoffen und Arzneimitteln. Der bekannteste war Theophrastus von Hohenheim, genannt Paracelsus, der von 1493 bis 1541 lebte.

Paracelsus verwendete als Arzt und Alchemist unter anderem auch giftige Pflanzen, um Krankheiten zu behandeln.

Deshalb der „Giftmischerei“ angeklagt, rechtfertigte er sich mit seinem berühmten Ausspruch:

„Alle Dinge sind Gift und nichts ohn' Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist.“

Damit beschrieb Paracelsus schon damals das auch heute noch gültige Dosis-Wirkungs-Prinzip.

Gift ist der althochdeutsche Ausdruck für „Gabe“. Noch bis Mitte des letzten Jahrhunderts war der Umgang mit Giften nur auf Landesebene geregelt. Die einzelnen Ländergiftverordnungen beinhalteten zudem nur einen Teil der giftigen Substanzen.

1980 wurde der Umgang mit Giften dann mit dem Chemikaliengesetz und der 1986 erlassenen Gefahrstoffverordnung bundesweit geregelt.

Seitdem wird statt von „Giften“ nun von „Gefahrstoffen“ bzw. „gefährlichen Stoffen“ gesprochen.

Bis heute entwickelt sich das Gefahrstoffrecht ständig weiter. Zunächst wurde nationales deutsches Recht an das internationale Recht der Europäischen Union (EU) angepasst. Dann erfolgte der Anschluss der EU an das Weltrecht „GHS“. GHS bedeutet **G**lobally **H**armonized System of Classification and Labelling of Chemicals, d.h. globalisiertes harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung (für das Inverkehrbringen und den Transport) von Chemikalien.

1.2 Was haben Sie als PTA in der Apotheke mit Gefahrstoffen zu tun?

Durch Ihre Ausbildung und Prüfung zur PTA erlangen Sie die Sachkunde nach der Chemikalien-Verbotsverordnung (**ChemVerbotsV**).

Sie sind damit, neben dem Apotheker, die kompetente Fachkraft in der Apotheke für den Umgang mit Gefahrstoffen.

Sie kommen in der Apotheke oft mit Gefahrstoffen in Kontakt, z. B. bei der

- Prüfung von Ausgangsstoffen,
- Kennzeichnung von Apothekenstandgefäßen,
- Herstellung von Arzneimitteln oder Zubereitungen und
- Abgabe von Gefahrstoffen.

Sie tragen die Verantwortung dafür, dass Sie nur erlaubte Gefahrstoffe abgeben und Sie den Kunden nachweislich nach den gesetzlichen Bestimmungen ausreichend über den sachgemäßen Umgang mit dem abgegebenen Gefahrstoff informieren. So schützen Sie ihn vor möglichen Gefahren und beugen einem Fehlgebrauch oder evtl. Missbrauch vor.

■ MERKE

Da die gesetzlichen Vorschriften ständig überarbeitet, ergänzt, angepasst und damit letztendlich oft komplexer werden, sollten Sie sich auch nach Ihrer PTA-Prüfung regelmäßig auf dem neuesten Stand des Gefahrstoffrechts halten.

Informieren Sie sich hierzu über entsprechende Fortbildungsangebote, beispielsweise

- der Landesapothekerkammern (**LAK**),
- der Landesapothekervereine (**LAV**),
- des Bundesverbands der pharmazeutisch-technischen Assistenten (**BVpta**) oder
- des Weiterbildungsinstituts **pta** GBR (**Wipta**).

1.3 Aufbau des Lehrbuchs

Dieses Lehrbuch ist so konzipiert, dass die einzelnen Kapitel aufeinander aufbauen. Um Ihnen dies auch während des Lesens zu verdeutlichen, habe ich den einzelnen Kapiteln eine kurze Einführung zu Inhalt und Lernzielen vorangestellt.

Eine gute Orientierung bietet auch das strukturierte Inhaltsverzeichnis.

Das neue Gefahrstoff-Weltrecht GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) mit den neuen Gefahrensymbolen mit den auf einer Spitze stehenden rot umrandeten Quadraten ist seit Januar 2009 mit in Kraft treten der EG-CLP-VO (Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures) in der EU rechtsverbindlich. Bis auf bereits produzierte Gemische (hierfür gilt noch eine Übergangsfrist bis 01.06.2017) müssen alle gefährlichen Produkte hiernach gekennzeichnet werden.

Dennoch wurde bisher, also bis zur Erstellung dieses Buches, das Chemikaliengesetz und die hiermit verknüpften Verordnungen, wie die Chemikalienverbotsverordnung, vom Gesetzgeber noch nicht an die neue Symbolik und die hiermit verbundenen neuen Begrifflichkeiten des GHS angepasst. Daher finden Sie in diesen gesetzlichen Vorschriften derzeit immer noch die Begriffe und Symbole des alten Gefahrstoffrechtes.

Diese eigentlich überholten Begriffe und die inzwischen **veralteten orangefarbenen Gefahrensymbole** sind daher zur Information im ► Anhang aufgelistet.

2 Gefahrstoffnormen

In diesem Kapitel erfahren Sie, welche zahlreichen gesetzlichen Vorschriften Tätigkeiten mit Gefahrstoffen regeln.

Sie werden lernen,

- dass das internationale Gefahrstoffrecht einer Normenhierarchie unterliegt: Weltrecht → EU-Recht → nationales Recht,
- dass auch das nationale Gefahrstoffrecht einer Normenhierarchie unterliegt: Gesetze → Verordnungen → sonstige Vorschriften und
- welche Thematik (zusammengefasst) jede Rechtsnorm schwerpunktmäßig regelt.

Sie werden so den verschiedenen Aspekten des Gefahrstoffrechts die sie regelnden Rechtsnormen zuordnen können.

2.1 Gefahrstoffrelevante internationale Normen

2.1.1 GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)

Im Rahmen der weltweit zunehmenden Industrialisierung ist auch der weltweite Handel mit Chemikalien stark angewachsen.

Um bei dieser globalisierten Wirtschaft den weltweiten Handel mit Stoffen und Gemischen zu vereinfachen und gleichzeitig international einen hohen Gesundheits- und Umweltschutzstandard zu gewährleisten, wurde 1992 bei der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro in Brasilien beschlossen, den Weltmarkt künftig zu vereinheitlichen.

Daher wird weltweit gemeinsam ein System entwickelt, das die bislang uneinheitlichen Einstufungs- und Kennzeichnungsregeln für das Inverkehrbringen von Stoffen und Gemischen, den Gefahrguttransport und die Erstellung von Sicherheitsdatenblättern harmonisiert, d. h. vereinheitlicht, um damit noch mehr Arbeitsplatzsicherheit und Verbraucherschutz zu gewährleisten.

So wurde ein **Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)**, ein weltweites harmonisiertes Einstufungs- und Kennzeichnungssystem für das Inverkehrbringen und den Transport von Chemikalien verpflichtend. Das Regelwerk wird auch als sog. „**Purple book**“ bezeichnet.

Dieses weltweit gültige UN-GHS-Dokument wurde als EG-Verordnung (EG-CLP-Verordnung) im Rahmen der gleitenden Verweistchnik unmittelbar in allen Mitgliedsstaaten gültig, ohne dass eine nationale Umsetzung erforderlich war. CLP bedeutet „Classification, Labeling and Packaging“, also: „Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung“ von Stoffen und Gemischen.

Das GHS basiert auf einem „Baukastenprinzip“ (building block approach). Hierbei können die Länder bzw. Staatengemeinschaften wie die EU nach bestimmten Kriterien aus diesem „Bausteine“ wählen, müssen also nicht alle Bestimmungen des komplexen UN-GHS-Dokuments in vollem Umfang

übernehmen, dürfen allerdings die übernommenen Teile nicht ändern. Hierdurch sollen künftige Sonderregelungen verhindert werden. Zudem können bisherige Regelungen beibehalten werden, die vom UN-GHS nicht abgedeckt werden.

Die EG-GHS-Verordnung regelt die Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Gemischen beim Inverkehrbringen. Beachten Sie die möglichen Abkürzungen bzw. Synonyme: Verordnung = VO, (EG-)GHS-VO = (EG-)CLP-VO. An vielen Stellen bezieht sie sich unmittelbar auf die seit 01.06.2007 in Kraft getretene REACH-VO (► Kap. 2.1.4) mit der Folge, dass beide Vorschriften die Grundlagen des europäischen Chemikalienrechts bilden. So sind z. B. die EG-Regelungen zu den Sicherheitsdatenblättern (► Kap. 4.5.3) Bestandteil von REACH.

Die CLP-Verordnung löste schrittweise bis zum 01.06.2015 die bisherige „**Stoffrichtlinie**“ (67/548/EWG) und die „**Zubereitungsrichtlinie**“ (1999/45/EG), die die Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Zubereitungen auf EU-Ebene regelten, ab. Hierbei wurde der **Anhang I der Stoffrichtlinie 67/548/EWG**, der schon bisher verbindliche Hilfestellung bei der Einstufung von einigen Tausend Stoffen und Gemischen bot, in den **Anhang VI der EG-GHS-VO** eingefügt.

Mit dem GHS wurden zahlreiche neue (englischsprachige) Begrifflichkeiten und Zeichen (Piktogramme) geschaffen, die die bisherigen Termini und Symbole ersetzt haben. So tritt z. B. der Begriff „Gemische“ (in der GHS-Terminologie „Mixtures“ genannt) an die Stelle des bisherigen Begriffs der „Zubereitungen“.

Ehemalige Stoffrichtlinie

Die ehemalige **Stoffrichtlinie** war die **Richtlinie 67/548/EWG** über die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe.

Diese auch als Grundrichtlinie bezeichnete Stoffrichtlinie enthielt wichtige Vorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, die in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden. Hierin wurden insbesondere auch die Gefahrenpräventionselemente, wie Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen, Gefahrenhinweise (R-Sätze), Sicherheitsratschläge (S-Sätze), kindergesicherte Verschlüsse, Tastmarken für Sehbehinderte (tastbare Warnzeichen) etc. definiert. Im Anhang I befand sich die EG-Stoffliste, d. h. die Liste der gemeinschaftlich eingestufteten Stoffe.

Ehemalige Zubereitungsrichtlinie

Die ehemalige **Zubereitungsrichtlinie** war die **Richtlinie 1999/45/EG** über die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen.

Gefährliche Stoffe werden nicht nur als Einzelstoffe, sondern auch in Form von Zubereitungen in den Verkehr gebracht.

Zubereitungen sind aus zwei oder mehreren Stoffen bestehende Gemenge, Gemische oder Lösungen. Hierzu zählen somit auch die Verminderung der Konzentration eines Einzelstoffes, also dessen Verdünnungen sowie das Mischen verschiedener Stoffe. Heute sprechen wir hier zusammenfassend von Gemischen.

„EG-Stoffliste“= Anhang VI der EG-CLP-VO

Die **neue** „Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe“ nach GHS ist in der EG-CLP-VO im **Anhang VI** zu finden.

Die **alte** EG-Stoffliste mit der alten Kennzeichnung, die ehemals im **Anhang I** der alten EG-Richtlinie 67/548/EWG stand, ist jetzt ebenfalls in der EG-CLP-VO im **Anhang VI** aufgeführt.

Jeder gefährliche Stoff oder dessen Zubereitung muss vor dem Inverkehrbringen hinsichtlich seiner gefährlichen Eigenschaften **eingestuft** werden, damit er korrekt gekennzeichnet werden kann.

Ist ein Stoff bzw. dessen Zubereitung bereits in der EG-Stoffliste aufgeführt, bezeichnet man dies als Einstufung nach dem **Listenprinzip**.

Gliederung der EG-Stoffliste

Die Gliederung der EG-Stoffliste ersehen Sie aus ■ Tab. 2.1 und die Erklärungen zu den Anmerkungen in der letzten Spalte sind in dem nachfolgenden ▶ Kasten aufgelistet.

Anmerkungen

Zur Identifizierung, Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen:

- A Bezeichnung des Stoffes
- B Konzentrationsangaben (als Gewichts%)
- C Isomere
- D Stabilisierte und nicht stabilisierte Stoffe
- E bestimmten R-Sätzen bei CMR-Stoffen der alten CMR-Kategorie 1 und 2, die auf gleichzeitig vorliegende toxische Eigenschaften wie T, T⁺ und Xn hinweisen, ist der Zusatz „auch“ voranzustellen.
(CMR = carcinogen, mutagen, reproduktionstoxisch)
- F Kennzeichnung Stabilisatoren
- G explosionsgefährliche Stoffe
- H gefährliche Eigenschaften
- J-P Sonderregelungen für bestimmte Kohlen- bzw. komplexe Ölderivate
- P-R Ausnahmen zur Einstufung krebserzeugender Stoffe
- S Etikettierungsausnahmen
- T von der Einstufung abweichende physikalische Eigenschaften
- U Einstufung Gase unter Druck

Zur Einstufung und Kennzeichnung von Gemischen

- 1–3 Konzentrationsangaben (als Gewichts%)
- 5 Konzentrationsangaben gasförmiger Zubereitungen (als Vol%)
- 7 Nickellagerungen

Index-, EG- und CAS-Nummer

Die **Index-Nummer** wurde ursprünglich im Anhang I der EWG-Richtlinie und ist jetzt im Anhang VI der CLP-Verordnung aufgeführt.

□ Tab. 2.1 Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (Anhang VI Tab. 3.1 der EG-CLP-V0)

Index-Nr.	Internat. Bezeichnung	EG-Nr.	CAS-Nr.	Einstufung		Kennzeichnung			Spezifische Konzentrationsgrenzen, M-Faktoren	Anmerkungen
				Gefahrenklasse, Gefahrenkategorie und Gefahrenkodierung	Kodierung der Gefahrenhinweise	Piktogramm, Kodierung der Signalfelder	Kodierung der Gefahrenhinweise	Kodierung der ergänzenden Gefahrenmerkmale		
605-001-00-5	formaldehyd ...%	200-001-8	50-00-0	Carc.2 Acute Tox. 3* Acute Tox. 3* Acute Tox. 3* Skin Corr. 1B Skin Sens. 1	H351 H331 H311 H301 H314 H317	GHS06 GHS08 GHS05 Dgr.	H351 H331 H311 H301 H314 H317	*Skin Corr. 1B; H314: C ≥ 25 % Skin Irrit. 2; H315: 5 % ≤ C < 25 % Eye Irrit 2; H319; 5 % ≤ C < 25 % STOT SE 3; H335: C ≥ 5 % Skin Sens 1; H317: C ≥ 0,2 %	B, D	