

3 Elemente der Gefahrstoffsicherheit

Jetzt werden Sie lernen, wie Sie Gefäße mit gefährlichen Stoffen oder Zubereitungen mit physikalischen, toxischen bzw. ökotoxischen Eigenschaften richtig kennzeichnen, so dass sowohl Sie in der Apotheke bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, wie auch die Kunden bei Verwendung von Gefahrstoffen rasch erkennen können, um was für einen Gefahrstoff mit welchem gefährlichem Potenzial es sich handelt und welche Maßnahmen demzufolge zum Schutz, zur Lagerung und zur Entsorgung notwendig sind. Darüber hinaus werden Sie erfahren, welche zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz von Kindern und Sehbehinderten als Gefahrenpräventionselemente vorgesehen sind. Schließlich werden Sie die Besonderheiten bei der Kennzeichnung von carcinogenen, mutagenen und reproduktionstoxischen Stoffen, sogenannten CMR-Stoffen kennenlernen.

3.1 Gefahrenklassen und -kategorien

Nach der EG-CLP-VO werden die **Gefahrenklassen** (hazard classes) abhängig vom Gefährdungspotenzial des Stoffes weiter in **Gefahrenkategorien** (hazard categories) unterteilt.

Die EG-CLP-VO, im Folgenden vereinfacht „GHS“ genannt, unterscheidet hinsichtlich der Einstufung und Kennzeichnung folgende 3, die Natur einer Gefahr beschreibenden **Gefahrenklassen** (hazard classes):

1. **Physikalische Gefahren** aufgrund physikalisch-chemischer Eigenschaften, z. B. Explosionsgefahr, Entzündungsgefahr.
2. **Gesundheitsgefahren** aufgrund toxischer Eigenschaften, z. B. Giftigkeit, Gefahr der Verätzung.
3. **Umweltgefahren** aufgrund ökotoxischer Eigenschaften, z. B. die Ozonschicht schädigend.

Ein Stoff ist gefährlich (hazardous), wenn er einer/mehrerer der folgenden Gefahrenklassen (hazard classes) (▣ Tab. 3.1 bis ▣ Tab. 3.4) angehört.

▣ **Tab. 3.1** Gefahrenklassen

Eigenschaften	Gefahren	
physikalische Eigenschaften	16 physikalische Gefahren	▣ Tab. 3.2
toxische Eigenschaften	10 Gesundheitsgefahren	▣ Tab. 3.3
ökotoxische Eigenschaften	3 Umweltgefahren	▣ Tab. 3.4

3.1.1 Physikalische Gefahren (physical hazards)

□ **Tab. 3.2** Physikalische Gefahren

Expl.	explosives	Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff
Flam. Aerosol	flammable aerosols	Entzündbare Aerosole
Flam. Gas	flammable gases	Entzündbare Gase
Flam. Liq.	flammable liquids	Entzündbare Flüssigkeiten
Flam. Sol.	flammable solids	Entzündbare Feststoffe
Met. Corr.	substances and mixtures corrosive to metals	Auf Metalle korrosiv wirkend
Org. Perox.	organic peroxides	Organische Peroxide
Ox. Gas	oxidising gases	Entzündend (oxidierend) wirkende Gase
Ox. Liq.	oxidising liquids	Entzündend (oxidierend) wirkende Flüssigkeiten
Ox. Sol.	oxidising solids	Entzündend (oxidierend) wirkende Feststoffe
Press. Gas	gases under pressure	Unter Druck stehende Gase
Pyr. Liq.	pyrophoric liquids	Selbstentzündliche (pyrophore) Flüssigkeiten
Pyr. Sol.	pyrophoric solids	Selbstentzündliche (pyrophore) Feststoffe
Self-heat	self-heating substances and mixtures	Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische
Self-react.	self-reactive substances and mixtures	Selbsterzetzliche Stoffe und Gemische
Water-react.	substances and mixtures which, in contact with water emit flammable gases	Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln

3.1.2 Gesundheitsgefahren (health hazards)

□ Tab. 3.3 Gesundheitsgefahren

Acute Tox.	acute toxicity	Akute Toxizität
Asp. Tox.	aspiration hazard	Aspirationsgefahr
Carc.	carcinogenicity	Karzinogenität
Eye Dam.	serious eye damage	Schwere Augenschädigung
Eye Irrit.	serious eye irritation	Schwere Augenreizung
Muta.	germ cell mutagenicity	Keimzell-Mutagenität
Repr.	reproductive toxicity	Reproduktionstoxizität
Resp. Sens.	respiratory sensitisation	Sensibilisierung von Atemwegen
Skin. Sens.	skin sensitisation	Sensibilisierung der Haut
Skin. Corr.	skin corrosion	Ätzung der Haut
Skin Irrit.	skin irritation	Reizung der Haut
STOT RE	specific target organ toxicity, repeated exposure	Spezifische Zielorgan-Toxizität(wiederholte Exposition)
STOT SE	specific target organ toxicity, single exposure	Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition)

3.1.3 Umweltgefahren (environmental hazards)

□ Tab. 3.4 Umweltgefahren

Aquatic	hazardous to the aquatic environment	Gewässergefährdend
<ul style="list-style-type: none"> ■ acute ■ chronic 	<ul style="list-style-type: none"> ■ acute aquatic hazard ■ chronic aquatic hazard 	<ul style="list-style-type: none"> ■ akut ■ chronisch
Ozone	hazardous for the ozone layer	Die Ozonschicht schädigend

Das GHS befindet sich in ständiger Weiterentwicklung. An den Arbeiten in den OECD-Expertengruppen beteiligt sich auch das Umweltbundesamt. Die Schwerpunkte in der Weiterentwicklung liegen bei der Erstellung von Einstufungssystemen für die aquatische und terrestrische Toxizität, sowie für ozonschichtschädigende Stoffe. Daher sind insbesondere auch hier künftig Ergänzungen des GHS zu erwarten.

3.2 Kennzeichnungselemente

Pictograms	Piktogramme	► Kap. 3.2.1
Signal words	Signalworte	► Kap. 3.2.2
Hazard Statements	H-Sätze = Gefahrenhinweise	► Kap. 3.2.3
Precautionary Statements	P-Sätze = Sicherheitshinweise	► Kap. 3.2.4

Angaben, die Gefahren verharmlosen, dürfen nicht aufgebracht werden, wie z. B. „Nicht giftig“, „Nicht gesundheitsschädlich“ oder „Nicht schädlich bei bestimmungsgemäßen Gebrauch“.

3.2.1 Piktogramme (Gefahrensymbole, pictograms)

Symbole (◦ Abb. 3.1) sollen den Blick auf sich lenken und durch ihre eindeutige Gestaltung unmittelbar und idealerweise intuitiv informieren.

Schon vor Jahrhunderten warnten Pestkreuze vor dem „schwarzen Tod“. Heute kennen wir Symbole u. a. als Verkehrszeichen, Hinweisschilder oder Computerikons.

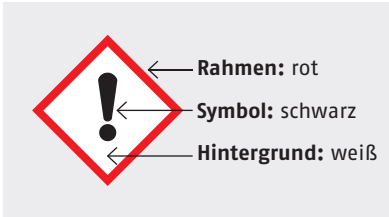
Gefahrensymbole dienen der plakativen Warnung vor Gefahren (▣ Tab. 3.5). Sie begegnen uns im Supermarkt, z. B. auf Haushaltsreinigern, an Tankstellen und natürlich dort, wo mit Gefahrstoffen gearbeitet wird, wie in der Apotheke.



◦ Abb. 3.1 Verschiedene historische Symbole

▣ Tab. 3.5 Gefahrenprävention durch Piktogramme

Gefahrenprävention			
Ursache	Folge	Gefährdung	Maßnahmen
→	→		←
Fehlen von sofort ersichtlichen Hinweisen auf Gefahren	Gefahren werden nicht erkannt oder unterschätzt	Vergiftung auch durch scheinbar harmlose Substanzen möglich	Aufbringen von Piktogrammen



○ Abb. 3.2 Aufbau eines Piktogrammes




Piktogramme (pictograms) (○ Abb. 3.2) haben die Form eines auf der Spitze stehenden Quadrats (square on point, „Quadrat auf Punkt“) mit rotem (ggf. bei Transport schwarzem) Rahmen und schwarzem Symbol auf weißem Hintergrund. Es gibt 9 GHS-Piktogramme (■ Tab. 3.6). Für einige Klassen und Kategorien können sie entfallen. Die Bedeutung einiger Piktogramme hat sich im Vergleich zum alten Recht geändert: Das Symbol „Totenkopf“, das früher vor akut und chronisch wirkenden Giften warnte, warnt jetzt nur noch vor akut toxisch wirkenden Gefahrstoffen, da als Hinweis auf chronisch toxisch wirkende Gefahrstoffe und krebserzeugende Stoffe ein neues Piktogramm (GHS08), das Brust und Kopf eines Menschen darstellt, dessen Inneres zerfällt, hinzukam (s. ▶ Kap. 3.3; ○ Abb. 3.4, ▶ S. 48).

Mit diesem Symbol werden alle 3 **CMR-Kategorien** gleichermaßen gekennzeichnet, die allerdings nicht mehr in 1, 2 und 3, sondern in 1A, 1B und 2 unterteilt werden.

■ **MERKE**

GHS-Kategorie ≠ CMR-Kategorie!

■ **Tab. 3.6** Gefahrensymbole

GHS01 Explosierende Bombe	GHS02 Flamme	GHS03 Flamme über einem Kreis
		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff ■ Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische ■ Organische Peroxide 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entzündbare Gase, Aerosole, Flüssigkeiten und Feststoffe ■ Selbstentzündliche (pyrophore) Flüssigkeiten und Feststoffe ■ Selbsterhitzungsfähige Stoffe/Gemische ■ Stoffe/Gemische, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entzündend (oxidierend) wirkende Gase, Flüssigkeiten oder Feststoffe