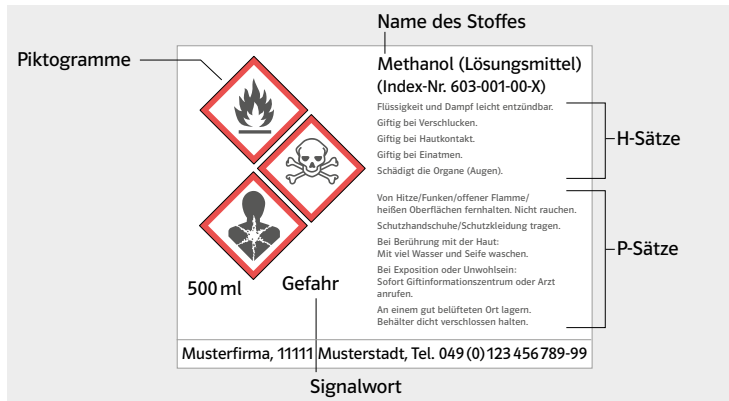


# Gefahrstoffe und GHS



- 1 Chemikalien können Gefahrstoffe sein
- 2 Die Kennzeichnung von Chemikalien nach GHS
- 3 Entsorgung von Chemikalienabfällen
- 4 Gefahren- und Sicherheitshinweise: H- und P-Sätze

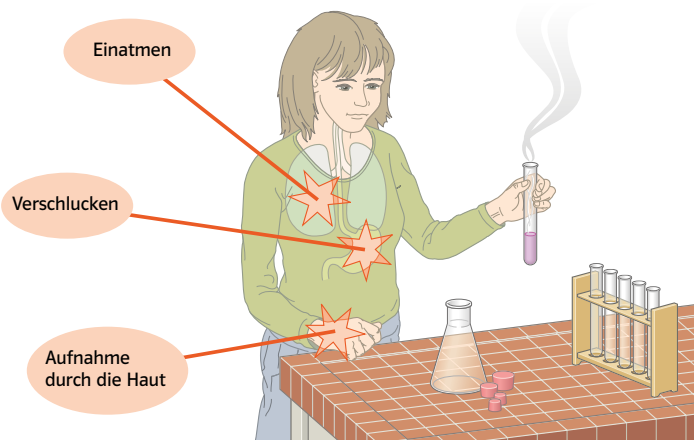
# 1 Chemikalien können Gefahrstoffe sein



**B1** GHS-Etikett mit Gefahrenhinweisen

**Der Umgang mit Chemikalien.** Mit Chemikalien musst du sorgfältig umgehen, damit du dich und andere nicht gefährdest und gute Versuchsergebnisse erhältst. Fasse Chemikalien niemals mit den Fingern an, sondern entnimm feste Stoffe mit einem Spatel oder Spatellöffel. Flüssige Stoffe entnimmst du mit einer Pipette, mit einem Saughütchen oder einer Pipettierhilfe.

Gehe mit Chemikalien sparsam um. Einmal entnommene Chemikalien können verunreinigt sein. Sie dürfen deshalb nicht mehr in das Originalgefäß zurückgegeben werden, sondern müssen verbraucht oder entsorgt werden. Gib Chemikalienreste immer in die dafür vorgesehenen, gekennzeichneten Sammelgefäße [B3].



**B2** Aufnahmewege von Gefahrstoffen

**Gefährdung durch Chemikalien.** Zahlreiche Chemikaliengefäße fallen durch farbige Symbole auf ihren Etiketten auf [B1]. Diese Symbole werden Gefahrenpiktogramme genannt. Stoffe, die mit einem solchen Symbol gekennzeichnet sind, nennt man Gefahrstoffe.

Gefahrstoffe sind durch Gefahrenpiktogramme gekennzeichnet.

Gesundheitsgefährdende Stoffe können durch Einatmen, Verschlucken oder sogar durch die Haut in den Körper gelangen [B2].

**Das Chemikalienetikett nach GHS.** Ein Chemikalienetikett informiert über die wichtigsten Gefahren, die von einem Stoff ausgehen, und gibt Hinweise, was beim Umgang mit diesem Stoff zu beachten ist.

Hierzu findet man auf jedem Etikett










- Gefahrenpiktogramme
- Signalwörter
- Gefahrenhinweise
- Sicherheitshinweise

Diese Chemikalienetiketten werden nach einem weltweit gültigen System erstellt, dem **GHS (Globally Harmonized System)**.

**Die Gefahrenpiktogramme.** Ein Gefahrenpiktogramm umfasst immer mehrere Gefahrenklassen [B4]. So kann z. B. das Gefahrenpiktogramm GHS05 (Ätzwirkung) bedeuten, dass der Stoff zu der Gefahrenklasse „Metallkorrosiv“, „Hautreizend“, „Hautätzend“, „Schwere Augenschädigung“ oder „Augenreizung“ gehört.



**B3** Sammelgefäße für Chemikalienreste

Piktogramm	Bezeichnung	Gefahrenklasse	Piktogramm	Bezeichnung	Gefahrenklasse
	GHS01 (Explosierende Bombe)	– Explosive Stoffe, – Selbstentzündliche Stoffe, u. a.		GHS06 (Totenkopf mit gekreuzten Knochen)	– Akute Toxizität
	GHS02 (Flamme)	– Entzündbare Flüssigkeiten, – Entzündbare Gase, u. a.		GHS07 (Ausrufezeichen)	– Hautreizend, – Augenreizend, – Sensibilisierung der Haut, u. a.
	GHS03 (Flamme über einem Kreis)	– Entzündend wirkende Flüssigkeiten und Feststoffe, – Entzündend wirkende Gase		GHS08 (Gesundheitsgefahr)	– Krebszeugend, – Erbgutverändernd, u. a.
	GHS04 (Gasflasche)	– Unter Druck stehende Gase		GHS09 (Umwelt)	– Gewässergefährdend
	GHS05 (Ätzwirkung)	– Metallkorrosiv, – Hautätzend, – Hautreizend, u. a.			

B4 Gefahrenpiktogramme und ihre Bedeutung (vereinfacht)

**Signalwörter.** Signalwörter geben Auskunft über den Gefährdungsgrad eines Stoffes oder eines Stoffgemisches:

- Gefahr** für schwerwiegende Gefahren
- Achtung** für weniger schwerwiegende Gefahren

**Gefahren- und Sicherheitshinweise.** Neben den Piktogrammen weisen **Gefahrenhinweise (H-Sätze, engl.: hazard, Gefahr)** auf die besonderen Gefahren beim Umgang mit einem Gefahrstoff hin. **Sicherheitshinweise (P-Sätze, engl.: precautionary, vorbeugend)** geben Ratschläge für den sicheren und sachgerechten Umgang mit einem Gefahrstoff.

**Der Arbeitsplatz-Grenzwert.** Damit man bei der Arbeit nicht durch einen Gefahrstoff erkrankt, ist für viele Gefahrstoffe ein Arbeitsplatz-Grenzwert (AGW) festgelegt [B5]. Dieser darf an einem Arbeitsplatz nicht überschritten werden.

- A1** Schreibe auf, auf welche Gesundheitsgefahren diese H-Sätze hinweisen: H 300, H 310, H 311, H 312, H 314, H 317.
- A2** Für den Fall, dass bei einem Stoffgemisch beide Signalwörter in Frage kommen, wird nur das Signalwort „Gefahr“ verwendet. Begründe.

Halogen	AGW	
	mg/m <sup>3</sup>	ml/m <sup>3</sup>
Fluor	1,6	1
Chlor	1,5	0,5
Brom	0,7	–

B5 Einige Arbeitsplatz-Grenzwerte

# 2 Die Kennzeichnung von Chemikalien nach GHS

**GHS**  
Globally Harmonized System

**H-Sätze**  
H von Hazard Statements

**P-Sätze**  
P von Precautionary Statements

Die Etiketten von Chemikaliengefäßen, die Gefahrstoffe enthalten, richten sich nach einem weltweit gültigen System, dem GHS. In der Europäischen Union müssen alle neuen Etiketten nach GHS erstellt werden; dies gilt seit dem 1.12.2010 für Reinstoffe und seit dem 1.6.2015 für Gemische.

**Kennzeichnung nach GHS.** Damit schon auf den ersten Blick die wichtigsten Informationen über die Gefährlichkeit und den Umgang mit dem jeweiligen Gefahrstoff erkennbar sind, verfügt ein Chemikalienetikett nach GHS [B5] über zahlreiche Hinweise. Hierzu gehören: die **Gefahrenpiktogramme**, die **Gefahrenhinweise (H-Sätze)**, die **Sicherheitshinweise (P-Sätze)** und die **Signalwörter**.










**Gefahrenpiktogramme.** Die neun Gefahrenpiktogramme (GHS01 bis GHS09) ermöglichen eine schnelle Information über die Hauptgefahren eines Stoffes [B2]. Auf manchen älteren Chemikaliengefäßen findet man noch die früheren Gefahrensymbole mit Kennbuchstaben [B1].

**Gefahrenklassen.** Je nach seiner Gefährlichkeit gehört ein Gefahrstoff zu mindestens einer Gefahrenklasse. Ein Gefahrenpiktogramm umfasst häufig mehrere Gefahrenklassen [B2].

So kann z. B. das Gefahrenpiktogramm GHS05 (Ätzwirkung) bedeuten, dass der Stoff zu der Gefahrenklasse „Metallkorrosiv“, „Hautreizend“, „Hautätzend“, „Schwere Augenschädigung“ oder „Augenreizung“ gehört.

Gefahrensymbol	Kennbuchstabe, Gefahrenbezeichnung	Gefahrensymbol	Kennbuchstabe, Gefahrenbezeichnung
	T+ Sehr giftig		E Explosionsgefährlich
	T Giftig		O Brandfördernd
	Xn Gesundheitsschädlich		F+ Hochentzündlich
	Xi Reizend		F Leichtentzündlich
	C Ätzend		N Umweltgefährlich

**B1** Frühere Gefahrensymbole und ihre Bedeutung

Gefahrenpiktogramm	Bezeichnung	Gefahrenklasse
	GHS01 (Explosierende Bombe)	- Explosive Stoffe, - Selbstentzündliche Stoffe u.a.
	GHS02 (Flamme)	- Entzündbare Flüssigkeiten, - Entzündbare Gase u.a.
	GHS03 (Flamme über einem Kreis)	- Entzündend wirkende Flüssigkeiten und Feststoffe, - Entzündend wirkende Gase
	GHS04 (Gasflasche)	- Unter Druck stehende Gase
	GHS05 (Ätzwirkung)	- Metallkorrosiv, - Hautätzend, - Hautreizend u.a.
	GHS06 (Totenkopf mit gekreuzten Knochen)	- Akute Toxizität
	GHS07 (Ausrufezeichen)	- Hautreizend, - Augenreizend, - Sensibilisierung der Haut u.a.
	GHS08 (Gesundheitsgefahr)	- Krebszeugend, - Erbgutverändernd u.a.
	GHS09 (Umwelt)	- Gewässergefährdend

**B2** Gefahrenpiktogramme nach GHS und ihre Bedeutung (vereinfacht)

**Gefahrenkategorien.** Eine Gefahrenklasse wird zur genaueren Kennzeichnung in Gefahrenkategorien untergliedert. So ist z. B. die Gefahrenklasse „Entzündbare Flüssigkeiten“ in die Gefahrenkategorie 1 („Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar“), in die Gefahrenkategorie 2 („Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar“) und in die Gefahrenkategorie 3 („Flüssigkeit und Dampf entzündbar“) unterteilt.

**Signalwörter.** Signalwörter sind neue Kennzeichnungselemente. Sie geben Auskunft über den relativen Gefährdungsgrad eines Stoffes oder eines Stoffgemisches. Es gibt zwei verschiedene Signalwörter:

**Gefahr** für schwerwiegende Gefahrenkategorien

**Achtung** für weniger schwerwiegende Gefahrenkategorien

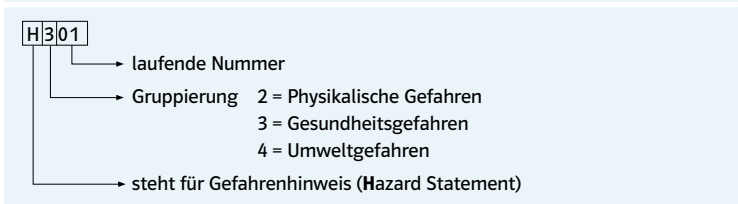
Für den Fall, dass ein Stoff zu unterschiedlichen Gefahrenklassen gehört, die beide Signalwörter nach sich ziehen, wird nur das Signalwort „Gefahr“ verwendet.

**Gefahrenhinweise (H-Sätze).** Eine genaue Kennzeichnung der Gefährdung wird durch die Angabe eines H-Satzes erreicht. H-Sätze sind Gefahrenhinweise und mit den früheren R-Sätzen vergleichbar. H-Sätze sind so aufgebaut, dass die erste Ziffer angibt, ob von dem Gefahrstoff hauptsächlich physikalische Gefahren, Gesundheitsgefahren oder Umweltgefahren ausgehen [B3].

Die beiden folgenden Ziffern bilden dann einen standardisierten Textbaustein, der die von dem Stoff ausgehenden Gefahren näher beschreibt.

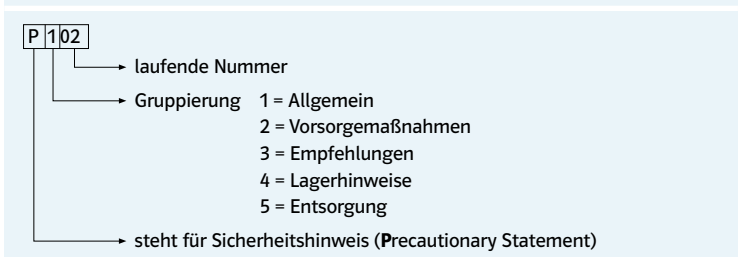
**Sicherheitshinweise (P-Sätze).** P-Sätze sind Sicherheitshinweise und mit den früheren S-Sätzen vergleichbar. P-Sätze sind wie die H-Sätze so aufgebaut, dass die erste Ziffer angibt, auf welchen Bereich sich der Sicherheitshinweis bezieht, z. B. auf eine Vorsorge- oder Schutzmaßnahme oder auf die Entsorgung [B4]. Die beiden folgenden Ziffern bilden dann einen standardisierten Textbaustein, der die Sicherheitshinweise näher beschreibt.

H 224	Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar
H 290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein
H 300	Lebensgefahr beim Verschlucken
H 314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden
H 412	Sehr giftig für Wasserorganismen



B3 Aufbau eines H-Satzes mit Beispielen

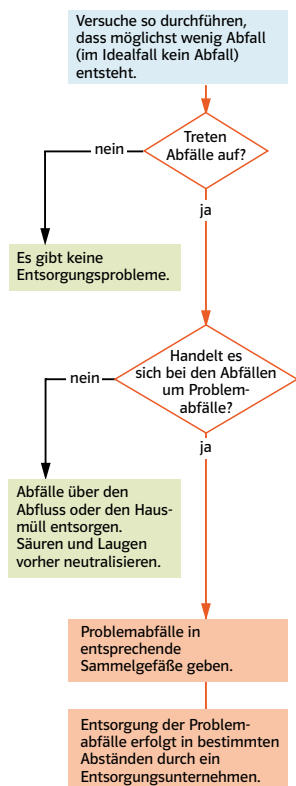
P 101	Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Etikett bereithalten
P 102	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
P 201	Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
P 315	Bei Unwohlsein ärztlichen Rat/ärztliche Hilfe hinzuziehen
P 402	An einem trockenen Ort aufbewahren



B4 Aufbau eines P-Satzes mit Beispielen

B5 Gefahrstoff-Etikett nach GHS

# 3 Entsorgung von Chemikalienabfällen



## B1 Abfälle beim Experimentieren

Nach der Durchführung von Experimenten bleiben oft Abfälle (z. B. Chemikalienreste oder Reaktionsprodukte) zurück. Diese Abfälle können gesundheits-, luft- oder wassergefährdend, explosionsgefährlich oder brennbar sein. Nach dem Abfallgesetz werden solche Abfälle als **Problemabfälle** bezeichnet. Zur Entsorgung der Problemabfälle stehen im Chemieraum geeignete Sammelgefäße zur Verfügung. Bleiben z. B. nach einem Experiment Benzinreste zurück, so dürfen diese nicht einfach in den Ausguss gegeben werden, da sie auf diese Weise über das Abwasser in die Umwelt gelangen würden. Die Benzinreste müssen deshalb in ein Sammelgefäß für organische Lösungsmittel gegeben werden. Die gesammelten Abfälle werden in bestimmten Abständen von einem Entsorgungsunternehmen abgeholt und wiederaufbereitet oder als Sondermüll beseitigt (Müllverbrennung oder Sondermüll-Deponierung [B2]).

**Möglichst wenig Abfälle.** Besonders im Chemieunterricht gilt der Grundsatz, Abfälle möglichst zu vermeiden [B1]. Gerade die Entsorgung von Problemabfällen ist oft schwierig und mit Umweltgefährdungen verbunden. Bei der Versuchsdurchführung sind deshalb nur möglichst kleine Stoffportionen zu verwenden. In der Regel wird ein Versuchsergebnis durch die Verwendung größerer Stoffportionen nicht verbessert. Entscheidend ist die sorgfältige und genaue Durchführung der Versuche.



B2 Lagerung von Sondermüll in einer Untertage-Deponie

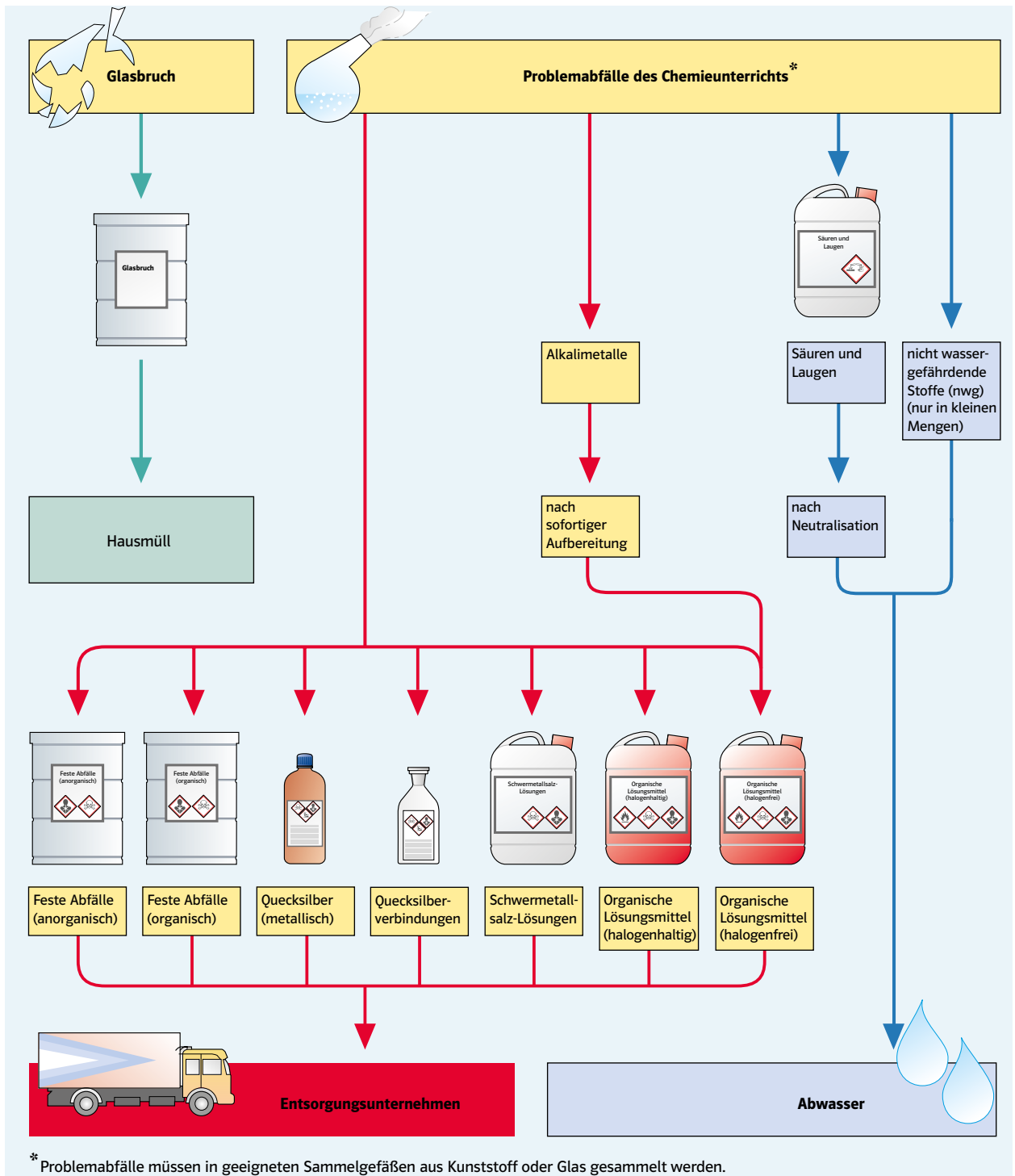
**Wassergefährdungsklassen.** Viele Problemabfälle aus dem Chemieunterricht sind flüssig. Werden sie über den Ausguss beseitigt, können sie unterschiedlich stark die Umwelt belasten. Zur Unterscheidung der Wassergefährdung teilt man die Chemikalien in **Wassergefährdungsklassen (WGK)** ein. Stoffe, die ungiftig und biologisch abbaubar sind, werden als „nwg“ (nicht wassergefährdend) eingestuft. Alle anderen Stoffe werden je nach ihrem Gefährdungsgrad in die Klassen 1 bis 3 eingestuft.

<b>nwg:</b>	im Allgemeinen nicht wassergefährdend, z. B. Glucose oder Kieselsäure
<b>WGK 1:</b>	schwach wassergefährdend, z. B. Salzsäure oder Ethanol
<b>WGK 2:</b>	wassergefährdend, z. B. Hexan oder Kupfersulfat
<b>WGK 3:</b>	stark wassergefährdend, z. B. Quecksilber oder Quecksilber-Verbindungen

Stoffe, die als „nwg“ eingestuft sind, dürfen in kleinen Mengen in den Ausguss gegeben werden. Die anderen Abfälle müssen zunächst gesammelt und dann entsorgt werden.

**Kennzeichnung der Sammelgefäße.** Da viele Chemikalienabfälle Gefahrstoffe sind, müssen die Sammelgefäße mit den international gebräuchlichen Gefahrensymbolen gekennzeichnet werden. Bestehen die Abfälle aus einem Gemisch unterschiedlicher Gefahrstoffe, wird das Sammelgefäß mit den Gefahrensymbolen gekennzeichnet, die für den gefährlichsten Stoff des Gemisches gelten.

**Entsorgungsplan.** Bei der Sammlung der Abfälle ist ein Entsorgungsplan nützlich, der in übersichtlicher Form zeigt, in welcher Weise die Chemikalienreste gesammelt und entsorgt werden. Der abgebildete Entsorgungsplan (nächste Seite) zeigt beispielhaft, wie Chemikalienabfälle gesammelt und weitergeleitet werden können. Fallen im Unterricht noch weitere Abfälle an, muss der Plan ergänzt oder abgeändert werden.



# 4 Gefahren- und Sicherheitshinweise: H- und P-Sätze

## Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren

H 200	Instabil, explosiv.
H 201	Explosiv, Gefahr der Massenexplosion.
H 202	Explosiv; große Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurstücke.
H 203	Explosiv; Gefahr durch Feuer, Luftdruck oder Splitter, Spreng- und Wurstücke.
H 204	Gefahr durch Feuer oder Splitter, Spreng- und Wurstücke.
H 205	Gefahr der Massenexplosion bei Feuer.
H 220	Extrem entzündbares Gas.
H 221	Entzündbares Gas.
H 222	Extrem entzündbares Aerosol.
H 223	Entzündbares Aerosol.
H 224	Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.
H 225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H 226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H 228	Entzündbarer Feststoff.
H 240	Erwärmung kann Explosion verursachen.
H 241	Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.
H 242	Erwärmung kann Brand verursachen.
H 250	Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.
H 251	Selbsterhitzungsfähig, kann in Brand geraten.
H 252	In großen Mengen selbsterhitzungsfähig, kann in Brand geraten.
H 260	In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.
H 261	In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.
H 270	Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.
H 271	Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.
H 272	Kann Brand verstärken, Oxidationsmittel.
H 280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
H 281	Enthält tiefkaltes Gas; kann Kälteverletzungen oder -verletzungen verursachen.
H 290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

## Gefahrenhinweise für Gesundheitsgefahren

H 300	Lebensgefahr bei Verschlucken.
H 301	Giftig bei Verschlucken.
H 302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H 304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H 310	Lebensgefahr bei Hautkontakt.
H 311	Giftig bei Hautkontakt.
H 312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
H 314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H 315	Verursacht Hautreizungen.
H 317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H 318	Verursacht schwere Augenschäden.
H 319	Verursacht schwere Augenreizung.
H 330	Lebensgefahr bei Einatmen.
H 331	Giftig bei Einatmen.
H 332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H 334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
H 335	Kann die Atemwege reizen.
H 336	Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
H 340	Kann genetische Defekte verursachen <sup>1</sup>
H 341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen <sup>1</sup> .
H 350	Kann Krebs erzeugen <sup>1</sup> .
H 350i	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.

H 351	Kann vermutlich Krebs erzeugen <sup>1</sup> .
H 360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <sup>2,1</sup> .
H 360F	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H 360D	Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H 360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H 360Fd	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H 360Df	Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H 361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <sup>2,1</sup> .
H 361f	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H 361d	Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H 361fd	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H 362	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.
H 370	Schädigt die Organe <sup>3,1</sup> .
H 371	Kann die Organe schädigen <sup>3,1</sup> .
H 372	Schädigt die Organe <sup>4</sup> bei längerer oder wiederholter Exposition <sup>1</sup> .
H 373	Kann die Organe schädigen <sup>4</sup> bei längerer oder wiederholter Exposition.

<sup>1</sup> Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht

<sup>2</sup> Konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt

<sup>3</sup> Oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt

<sup>4</sup> Alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt

## Gefahrenhinweise für Umweltgefahren

H 400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H 410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
H 411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H 412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H 413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

## Sicherheitshinweise – Allgemeines

P 101	Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Etikett bereithalten.
P 102	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
P 103	Vor Gebrauch Kennzeichnungsetikett lesen.

## Sicherheitshinweise – Prävention

P 201	Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P 202	Vor Gebrauch alle Sicherheitsratschläge lesen und verstehen.
P 210	Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
P 211	Nicht gegen offene Flammen oder andere Zündquellen sprühen.
P 220	Von Kleidung/.../brennbaren Materialien fernhalten/ entfernt aufbewahren
P 221	Mischen mit brennbaren Stoffen/.../unbedingt verhindern.
P 222	Kontakt mit Luft nicht zulassen.
P 223	Kontakt mit Wasser wegen heftiger Reaktion und möglichem Aufblähen unbedingt verhindern.
P 230	Feucht halten mit ...



- P 231 Unter inertem Gas handhaben.  
 P 232 Vor Feuchtigkeit schützen.  
 P 233 Behälter dicht verschlossen halten.  
 P 234 Nur im Originalbehälter aufbewahren.  
 P 235 Kühl halten.  
 P 240 Behälter und zu befüllende Anlage erden.  
 P 241 Explosionsgeschützte elektrische Anlagen/Lüftungsanlagen/Beleuchtungsanlagen/.../verwenden.  
 P 242 Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.  
 P 243 Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.  
 P 244 Druckminderer frei von Fett und Ölen halten.  
 P 250 Nicht schleifen/stoßen/.../reiben.  
 P 251 Behälter steht unter Druck: Nicht durchstechen oder verbrennen, auch nicht nach der Verwendung.  
 P 260 Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.  
 P 261 Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden.  
 P 262 Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen.  
 P 263 Kontakt während der Schwangerschaft/ und der Stillzeit vermeiden.  
 P 264 Nach Gebrauch ... gründlich waschen.  
 P 270 Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.  
 P 271 Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.  
 P 272 Kontaminierte Arbeitskleidung nicht außerhalb des Arbeitsplatzes tragen.  
 P 273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.  
 P 280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.  
 P 281 Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung verwenden.  
 P 282 Schutzhandschuhe/Gesichtsschild/Augenschutz mit Kälteisolierung tragen.  
 P 283 Schwer entflammbar/flammhemmende Kleidung tragen.  
 P 284 Atemschutz tragen.  
 P 285 Bei unzureichender Belüftung Atemschutz tragen.

**Sicherheitshinweise – Reaktion**

- P 301 Bei Verschlucken:  
 P 302 Bei Berührung mit der Haut:  
 P 303 Bei Berührung mit der Haut (oder dem Haar):  
 P 304 Bei Einatmen:  
 P 305 Bei Kontakt mit den Augen:  
 P 306 Bei kontaminierter Kleidung:  
 P 307 Bei Exposition:  
 P 308 Bei Exposition oder falls betroffen:  
 P 309 Bei Exposition oder Unwohlsein:  
 P 310 Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.  
 P 311 Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.  
 P 312 Bei Unwohlsein Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.  
 P 313 Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.  
 P 314 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.  
 P 315 Sofort ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen  
 P 320 Besondere Behandlung dringend erforderlich (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett)..  
 P 321 Besondere Behandlung (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).  
 P 322 Gezielte Maßnahmen (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett)  
 P 322 Gezielte Maßnahmen (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).  
 P 330 Mund ausspülen.  
 P 331 KEIN Erbrechen herbeiführen.  
 P 332 Bei Hautreizung:

- P 333 Bei Hautreizung oder -ausschlag:  
 P 334 In kaltes Wasser tauchen/nassen Verband anlegen.  
 P 335 Lose Partikel von der Haut abbürsten.  
 P 336 Vereiste Bereiche mit lauwarmem Wasser auftauen. Betroffene Bereiche nicht reiben.  
 P 337 Bei anhaltender Augenreizung:  
 P 338 Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.  
 P 340 Die betroffene Person an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.  
 P 341 Bei Atembeschwerden an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.  
 P 342 Bei Symptomen der Atemwege:  
 P 350 Behutsam mit viel Wasser und Seife waschen.  
 P 351 Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen.  
 P 352 Mit viel Wasser und Seife waschen.  
 P 353 Haut mit Wasser abwaschen/duschen.  
 P 360 Kontaminierte Kleidung und Haut sofort mit viel Wasser abwaschen und danach Kleidung ausziehen.  
 P 361 Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen.  
 P 362 Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.  
 P 363 Kontaminierte Kleidung vor erneutem Tragen waschen.  
 P 370 Bei Brand:  
 P 371 Bei Großbrand und großen Mengen:  
 P 372 Explosionsgefahr bei Brand.  
 P 373 KEINE Brandbekämpfung, wenn das Feuer explosive Stoffe/Gemische/Erzeugnisse erreicht.  
 P 374 Brandbekämpfung mit üblichen Vorsichtsmaßnahmen aus angemessener Entfernung  
 P 375 Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.  
 P 376 Undichtigkeit vermeiden, wenn gefahrlos möglich.  
 P 377 Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.  
 P 378 ... zum Löschen verwenden.  
 P 380 Umgebung räumen.

**Sicherheitshinweise – Lagerung**

- P 381 Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.  
 P 390 Verschüttete Mengen aufnehmen, um Materialschäden zu vermeiden.  
 P 391 Verschüttete Mengen aufnehmen.  
 P 401 ... aufbewahren.  
 P 402 An einem trockenen Ort aufbewahren.  
 P 403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.  
 P 404 In einem geschlossenen Behälter aufbewahren.  
 P 405 Unter Verschluss aufbewahren.  
 P 406 In korrosionsbeständigem/... Behälter mit widerstandsfähiger Innenauskleidung lagern.  
 P 407 Luftspalt zwischen Stapeln/Paletten lassen.  
 P 410 Vor Sonnenbestrahlung schützen.  
 P 411 Bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C/... °F aufbewahren.  
 P 412 Nicht Temperaturen von mehr als 50 °C/122 °F aussetzen.  
 P 413 Schüttgut in Mengen von mehr als ... kg/ ... lbs bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C/ ... °F aufbewahren.  
 P 420 Von anderen Materialien entfernt aufbewahren.  
 P 422 Inhalt in/unter ... aufbewahren.

**Sicherheitshinweise – Entsorgung**

- P 501 Inhalt/Behälter ... zuführen.