



Schulen

Dieses Merkblatt richtet sich an Schulen, insbesondere der Sekundarstufen I und II, an denen Chemieunterricht erteilt und für diesen Zweck eine Chemikaliensammlung unterhalten wird.

1. Bezug von Chemikalien

Für den Bezug von Chemikalien sind keine Giftbücher oder Giftscheine erforderlich.

Der Umgang mit Chemikalien und die Benutzung von Chemikaliensammlungen innerhalb einer Schule müssen (schriftlich) geregelt sein. Folgende Angaben sind dabei zu berücksichtigen:

- Wer ist berechtigt, Chemikalien zu bestellen?
- Wer hat Zugang zu welchen Chemikalien?
- Wie sind die Verantwortlichkeiten bezüglich Aufbewahrung, Kennzeichnung, Verwendung, Zugänglichkeit sowie Entsorgung geregelt?
- Wie werden Schüler auf den Umgang mit Chemikalien vorbereitet?

Es sind auch Bereiche wie Werkräume, Hauswart und Reinigungspersonal zu berücksichtigen.

2. Chemikalien-Ansprechperson

Betriebe und Bildungsstätten, die mit gefährlichen Stoffen und Zubereitungen umgehen, sind verpflichtet, eine Chemikalien-Ansprechperson zu bezeichnen (siehe Merkblatt C03).

Die Behörden können die Schulen auffordern, die Chemikalien-Ansprechperson zu melden.

3. Umgang mit Chemikalien

Bitte beachten Sie auch die Bestimmungen in den kantonalen Richtlinien und Lehrplänen.

Grundsatz: Versuche sollen mit möglichst ungefährlichen Chemikalien durchgeführt werden.

Bevor mit Chemikalien gearbeitet wird, hat sich jede Person über deren Eigenschaften zu informieren. Sicherstellen, dass die Sicherheitsdatenblätter der vorhandenen Chemikalien jederzeit verfügbar sind (z.B. in einem Ordner). Verschiedene Hersteller von Schulchemikalien stellen hierzu auch Daten in digitaler Form zur Verfügung.

Die Erstellung und Verwaltung eines Chemikalienverzeichnisses ist erwünscht; es sollte jährlich überprüft und aktualisiert werden (Motto: je gefährlicher, desto genauer).

Die Verwendung folgender Chemikalien ist durch die Chemikaliengesetzgebung verboten:

- ozonschichtabbauende Stoffe ((H)FCKWs besonders auch 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlorkohlenstoff)
- Quecksilber und dessen Verbindungen (ausgenommen Quecksilber in Labormessgeräten)
- Asbest
- Chloroform
- Benzen/Benzol

Hinweise auf problematische Chemikalien an Schulen:

- Sehr giftige (T+) Chemikalien, T mit CMR¹-Eigenschaften sollen nicht verwendet werden. Dazu gehören etwa Chrom(VI)-, Blei-, Cobalt und Nickelverbindungen (sind als krebserregend bzw. reproduktionstoxisch eingestuft).
- Nach GHS sind die sehr giftigen Produkte, die nicht verwendet werden sollten, mit dem Totenkopf (GHS06) und den H-Sätzen H300, H310 oder H330 und die CMR-Stoffe mit dem Piktogramm Gesundheitsgefahr (GHS08) und einem der H-Sätze H340, H350 oder H360 gekennzeichnet.
- Auf Grund der Bildung explosionsgefährlicher Peroxide, ist auf den Einsatz von Kalium (metallisch) zu verzichten (Unfall vom 31. März 2006 an der Sekundarschule Goldach, SG).

¹ CMR: Krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend (d.h. T mit den R-Sätzen R45, R46, R49, R60, R61 bzw. Piktogramm GHS08 (mit H340, H350, H360))

- Natrium (metallisch) ist immer in Paraffinöl aufzubewahren.
- Ameisensäure (98-100%): Behälter, in denen Ameisensäure 98-100% gelagert wird, müssen mit einer Druckausgleichverschraubung verschlossen werden, da sonst beim Zerfall durch entstehende Gase ein Überdruck entstehen kann (Berstgefahr!)
- Eintrocknete Pikrinsäure kann explodieren. Sie muss fachgerecht entsorgt werden.

Wenn immer möglich, sollten für Schulversuche keine Chemikalien eingesetzt werden, welche in die Gruppe 1 nach Anhang 5 der Chemikalienverordnung fallen (vgl. Anhang 5 dieses Merkblattes; entspricht etwa früheren Giftklassen 1-2).

Im Übrigen sind die folgenden Listen zu beachten:

- Liste der „Besonders besorgniserregenden Stoffe“ (Anhang 3 ChemV)
Diese Liste entspricht der sogenannten „Kandidatenliste“ der europäischen REACH-Verordnung. Sie enthält die „Substances of Very High Concern“ (SVHV), die für die Aufnahme in die Liste der zulassungspflichtigen Stoffe vorgesehen sind (vgl. nächster Punkt).

Die Stoffe auf dieser Liste sollten nicht mehr verwendet werden. Sie weisen normalerweise Kriterien der Gruppe 1 auf.

- Liste der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang 1.17 ChemRRV)

Die Verwendung dieser Stoffe ist spätestens nach Ablauf der jeweiligen Übergangsfrist ohne Zulassung verboten.

Beachten Sie die weiteren Hinweise zu problematischen Stoffen unter 5.3 (Pflege der Sammlung).

4. Sicherheit, Schutz der Schüler und der Lehrpersonen

Jede Person, welche sich im Gefahrenbereich von Chemikalien aufhält, hat zwingend die geforderten Schutzmassnahmen einzuhalten.

Der Umgang mit den Chemikalien ist durch eine Fachperson zu überwachen. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass sauber gearbeitet wird und Schutzvorkehrungen, wie das Tragen von Schutzbrillen und geschlossenen Kleidern (keine kurzen Hosen, Röcke oder Sandalen) eingehalten werden. Eine schriftliche Vereinbarung zwischen Schüler und Lehrer, in der der richtige Umgang mit Chemikalien geregelt wird, kann dabei gute Dienste leisten.

Persönliche und allgemeine Schutzmittel sind bereitzustellen, z.B.

- Schutzhandschuhe
- Schutzbrillen
- Schutzkleidung (Labormäntel).

Werden Schülerexperimente durchgeführt ist diese Ausrüstung auch für die Schüler erforderlich.

5. Aufbewahrung der Chemikalien

5.1 Im Chemikalienlager, Chemiesammlung

- Für die Aufbewahrung sind die entsprechenden Hinweise auf der Verpackung und dem Sicherheitsdatenblatt zu berücksichtigen.
- Chemikalien sind unter Verschluss aufzubewahren und dürfen nur für fachkundige Personen zugänglich sein.
- Chemikalien müssen sicher verpackt sein und vor mechanischen Einwirkungen geschützt werden.
- Die Verpackungen sind regelmässig zu überprüfen.
- Chemikalien sind getrennt von Lebensmitteln zu lagern. Sie dürfen keinesfalls in Lebensmittelgebinden aufbewahrt werden
- Übersichtliche Lagerung und Schutz vor Herunterfallen (keine überfüllten Regale)
- Chemikalien, die miteinander gefährliche Reaktionen eingehen können, sind getrennt aufzubewahren (Säuren/chlorhaltige Verbindungen, Säuren/Laugen, Salpetersäure/brennbare Lösungsmittel, oxidierende Stoffe/brennbare Stoffe).
- Flüssige Chemikalien müssen in oder über Auffangwannen aufbewahrt werden.

- Säuren und Laugen können aggressive Dämpfe, Nebel oder Rauche abgeben. Deshalb sind sie gegebenenfalls an dauerabgesaugten Orten aufzubewahren. Empfohlen werden Schränke mit korrosionsbeständigen Auffangwannen, die an das Entlüftungssystem angeschlossen sind. Die Betriebsanleitungen der Hersteller sind in jedem Fall zu beachten.
- Hochkonzentrierte Salpetersäure oder Perchlorsäure sind so aufzubewahren, dass bei Flaschenbruch keine gefährlichen Reaktionen möglich sind.
- An Arbeitsplätzen dürfen maximal 100 Liter brennbare Flüssigkeiten gelagert werden. Die Schränke müssen aus feuerhemmendem Material bestehen.
- Für grössere Mengen brennbarer Flüssigkeiten sind auch weitere feuerpolizeiliche Bestimmungen sowie explosionsgeschützte Einrichtungen zu berücksichtigen.
- Die Schränke sind mit den entsprechenden Sicherheitskennzeichen zu beschriften (Warnzeichen für brennbare, giftige, ätzende Stoffe, SUVA Bestell-Nr. 88101).
- Gasflaschen fixieren und verhockte Ventile niemals gewaltsam öffnen! Es sind möglichst kleine Gasflaschen zu verwenden.
- Zur Lagerung in Kühlschränken müssen die Vorschriften der jeweiligen Substanzen beachtet werden. Lösungen müssen in dicht schliessenden Behältern aufbewahrt werden. Flüchtige, leichtbrennbare Flüssigkeiten gehören nicht in Kühlschränke.

5.2 Im Schulraum und in den Labors

Auch vor und nach dem Unterricht sind sicherheitstechnische Massnahmen (z.B. Zugänglichkeit der Chemikalien, Verschiessen der Chemikalienbehälter) zu treffen.

In diesen Räumen sind die Massnahmen der Ersten Hilfe anzuschlagen.

5.3 Pflege der Sammlung

Die Chemikaliensammlung sollte regelmässig „ausgemistet“ werden:



1. Allgemein:






- sehr alte Chemikalien, alle nicht mehr gebrauchten Chemikalien
- verbotene Chemikalien (z.B. Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff)

2. Behälter:

- Behälter mit unlesbaren Etiketten oder unklarer Beschriftung
- Gebinde mit Beschlag, Ausblühungen, spröde Behälter, undichte oder beschädigte Behälter
- zu entsorgende Gebinde nicht öffnen, sondern als Ganzes zur Entsorgung bereitstellen


Insbesondere sollten Chemikalien mit den folgenden Eigenschaften entsorgt werden:

Eigenschaften und Kennzeichnung	Beispiele (gängige Bezeichnung)	Bemerkungen
giftig oder sehr giftig: (T) oder (T+)   H300, H310, H330	Brom	Entsorgung dringend empfohlen!
	Bleiverbindungen (z.B. Blei-II-oxid, Bleisulfat)	Entsorgung dringend empfohlen! (Gefahr kumulativer Wirkung und fruchtschädigend)
	Cyanide (z.B. Kaliumcyanid)	Entsorgung dringend empfohlen!
	Flusssäure	Entsorgung dringend empfohlen! Auch stark ätzend!
	Phosphor (weiss und gelb)	Entsorgung dringend empfohlen! (selbstentzündlich an der Luft, sehr giftig, ätzend und sehr giftig für Wasserorganismen)

Eigenschaften und Kennzeichnung	Beispiele (gängige Bezeichnung)	Bemerkungen
krebserregend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend: (T) oder (T+) mit R-Sätzen ¹ R45, R46, R49, R60 oder R61   H340, H350, H360	Asbestgitter oder Gitter mit Mineralfasern	Gefahr einer Faserfreisetzung bei Gebrauch. Entsorgung: in Plastik dicht verpacken Ersatz durch Glaskeramik.
	Benzol	Verwendungsverbot → entsorgen!
	Chromsäure und Chromate / Dichromate (z.B. Ammoniumdichromat, Kaliumdichromat Natriumchromat)	Entsorgung dringend empfohlen! (kanzerogen und sehr giftig, Ammoniumdichromat auch explosionsgefährlich). Vulkanversuch durch Film ² ersetzen.
	Quecksilber (elementar und Verbindungen)	Verwendungsverbot → entsorgen
	Natriumtetraborat, Borsäure, Natriumperborat	reproduktionstoxisch
	Nickelsalze	kanzerogen
	Cobaltsalze	kanzerogen
Verdacht auf krebserregende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Wirkung: (Xn) und R-Sätze R40, R62, R63 oder R68   H351, H361, H371	Chloroform	Verwendungsverbot → entsorgen!
	Methylenchlorid	Bedarf prüfen
	Tetrachlormethan Tetrachlorkohlenstoff	Verwendungsverbot → entsorgen! (auch ozonschichtabbauend, siehe unten). Ersatz durch Hexan
	Tetrachlorethen	Bedarf prüfen; wenn Verwendung dann nur in Kapelle
	Toluol	Bedarf prüfen; als Lösungsmittel Ersatz durch Xylol; wenn Verwendung dann nur in Kapelle
explosiv: (E)  	Ammoniumdichromat	kanzerogen und explosionsgefährlich! Vulkanversuch durch Film ersetzen.
	Pikrinsäure (Trinitrophenol)	Alte, ausgetrocknete Pikrinsäure kann bei Schlag, Stoss oder Reibung explodieren → nicht öffnen! auch giftig (T)
	Tollens-Reagens (für Silber-spiegelprobe)	Überschüssiges Reagens nicht in offenen Gefäßen stehen lassen, sondern in gut verschlossenem und beschriftetem Gefäß bis zur Entsorgung lagern (beim Eintrocknen kann das entstehende Knallsilber [Ag ₃ N / Ag ₂ NH] leicht explodieren.)
	Calciumcarbid	Bedarf prüfen; alte Bestände entsorgen; trocken lagern!
explosiv oder leicht entzündlich unter bestimmten Bedingungen: R-Sätze 1, 4, 5, 6, 8, 9, 15, 16, 17, 19, 44 H230, H250, H260, H270, H271 EUH001, EUH019, EUH044	Diethylether	Bedarf prüfen; alte Bestände entsorgen und Gebinde nicht öffnen oder schütteln (durch langes Stehenlassen gebildete Peroxide könnten dabei explodieren!)
	Kalium	Entsorgung dringend empfohlen! (Bildung explosiver Peroxid-Krusten, Unfall Kt. SG)
	Kaliumchlorat	alte, verunreinigte Bestände sind explosionsgefährlich
	Natrium	Bedarf und Zustand prüfen; ev. Film statt Experiment zeigen Aufbewahrung unter Paraffin
	Perchlorsäure	Entsorgung dringend empfohlen! (kann in trockenem Zustand und bei Erwärmung explodieren)

¹ Bedeutung der R-Sätze bzw. H-Sätze: siehe Ende der Tabelle

² Filme von Experimenten: www.seilnacht.com/film/webfilme.html

Eigenschaften und Kennzeichnung	Beispiele (gängige Bezeichnung)	Bemerkungen
<p>hochentzündlich: (F+)</p>   <p>H220</p>	<p>Acetylen Wasserstoff</p>	<p>Bedarf prüfen; Sicherheitsvorkehrungen beachten. Alte Druckgasflaschen mit korrodierten Ventilen entsorgen. Herstellung von Wasserstoff bei Bedarf durch Elektrolyse.</p>
<p>umweltgefährlich: (N)</p>  <p>(stabile Verbindungen mit hohem Treibhauspotential sind nicht speziell gekennzeichnet)</p>   <p>H410 H420</p>	<p>1,1,1-Trichlorethan</p> <p>(n-)Hexan / Benzin / Petro- lether</p> <p>Kaliumpermanganat</p> <p>Tetrachlormethan (Tetrach- lorkohlenstoff)</p>	<p>Verwendungsverbot → entsorgen! (ozonschichtabbauend)</p> <p>Bedarf prüfen; Reste aus Versuchen im Gebinde „Lösungsmittel“ sammeln</p> <p>Bedarf prüfen, Reste aus Versuchen im Gebinde „Schwermetallhaltige Lösungen“ entsorgen</p> <p>Verwendungsverbot → entsorgen! (ozonschichtabbauend und auch krebverdächtig, siehe oben). Als Lösungsmittel Ersatz durch Hexan.</p>
<p>stark ätzend: (C) mit R35</p>   <p>H314</p>	<p>Flusssäure ≥ 5%</p> <p>Kaliumhydroxid ≥ 5% Natriumhydroxid ≥ 5%</p> <p>Perchlorsäure > 50%</p> <p>Salpetersäure ≥ 20% Schwefelsäure ≥ 15%</p>	<p>Entsorgung dringend empfohlen da auch sehr giftig!</p> <p>Bedarf und Lagermengen prüfen</p> <p>Entsorgung dringend empfohlen da auch explosiv!</p> <p>Bedarf und Lagermengen prüfen</p>

Bedeutung der verwendeten R-Sätze:

(siehe auch Merkblatt A12)

R1: In trockenem Zustand explosionsgefährlich.	R40: Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
R4: Bildet hochempfindliche explosions-gefährliche Metallverbindungen.	R44: Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.
R5: Beim Erwärmen explosionsfähig.	R45: Kann Krebs erzeugen.
R6: Mit und ohne Luft explosionsfähig.	R46: Kann vererbare Schäden verursachen.
R8: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen	R49: Kann Krebs erzeugen beim Einatmen.
R9: Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.	R60: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.
R15: Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.	R61: Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
R16: Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen.	R62: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R17: Selbstentzündlich an der Luft.	R63: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
R19: Kann explosionsfähige Peroxide bilden.	R68: Irreversibler Schaden möglich
R35: Verursacht schwere Verätzungen.	

Bedeutung der verwendeten H-Sätze:

(siehe auch Merkblatt A11)

H220: Extrem entzündbares Gas.	H350: Kann Krebs erzeugen.
H250: Entzündet sich in Berührung mit Luft selbst.	H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen.
H260: In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.	H360: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
H270: Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.	H361: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
H271: Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.	H371: Kann die Organe schädigen.
H300: Lebensgefahr bei Verschlucken.	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
H310: Lebensgefahr bei Hautkontakt.	H420: Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äusseren Atmosphäre.
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.	EUH001: In trockenem Zustand explosionsgefährlich.
H330: Lebensgefahr bei Einatmen.	EUH006: Mit und ohne Luft explosionsfähig.
H340: Kann genetische Defekte verursachen.	EUH019: Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.	EUH044: Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.

6. Entsorgung

Grundsatz: Die Schule ist verantwortlich, dass Restchemikalien nicht unnötig ins Abwasser gelangen und einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.

Primär gilt es, Abfälle zu vermeiden. Wir empfehlen deshalb

- Experimente mit möglichst wenig Chemikalien durchzuführen
- Auf umweltgefährliche und sehr toxische Stoffe wie z.B. halogenierte Lösungsmittel oder Chrom(VI)-Verbindungen zu verzichten

Bei den Versuchen anfallende Chemikalienabfälle sind folgendermassen zu sammeln:

- Kleine Mengen von Säuren und Laugen sowie Lösungen (frei von umweltgefährlichen und toxischen Stoffen wie Schwermetallen [z.B. Zuckerlösungen]) können nach der Neutralisation in den Ausguss gegeben werden. Mit Wasser nachspülen.

Die restlichen Chemikalienabfälle sind wie folgt zu sammeln respektive zu trennen:

- Bei der Entsorgung sind Inkompatibilitäten verschiedener Chemikalien zu berücksichtigen. Daher müssen die Abfälle nach Kategorien getrennt gesammelt werden.
- Besonders kritische Abfälle (wie z.B. Tollens-Lösung, siehe oben) separat in gut verschlossenen Behältern sammeln und beschriften!
- Abfälle mit halogenierten Lösungsmitteln (z.B. chlorierte, bromierte Lösungsmittel) Entsorgungskanister "halogenierte Lösungsmittel"
- Abfälle mit nicht-halogenierten LM → Entsorgungskanister "Lösungsmittel" (alle brennbaren Lösungsmittel, wie z.B. Alkohole, Aceton, Toluol)
- Schwermetallhaltige Lösungen (z.B. Lösungen mit Silber-, Quecksilber-, Blei- oder Kupferionen) → Entsorgungskanister "schwermetallhaltige Lösungen"
- Verschmutzter Glasbruch → separat in gut verschlossenem Gefäss sammeln (nicht im Altglas entsorgen).
- Unverbrauchte Reste von Altchemikalien (in der Originalverpackung, nicht mischen!)

Chemikalienabfälle sind den Lieferanten, an entsprechende Sammelstellen oder an autorisierte Entsorgungsunternehmen abzugeben. Hierbei sind die Vorschriften über Sonderabfälle und über den Transport von gefährlichen Gütern zu beachten.

Die kantonalen Fachstellen geben auf Anfrage gerne Adressen von Fachfirmen für die Entsorgung oder Entrümpelung bekannt.

7. Kennzeichnung und Verpackung

7.1 Welche Angaben kann ich einer Etikette entnehmen?

Die Kennzeichnung von gefährlichen Chemikalien, welche von einem Lieferanten abgegeben werden, muss folgende Angaben aufweisen:

- der offizielle Name des Stoffes
- die entsprechenden Gefahrenpiktogramme und das Signalwort (Klassierung einiger Stoffe siehe Anhang 1)
- die H- und P-Sätze als Text ausgeschrieben
- die Füllmenge
- den Namen, die Adresse und die Telefonnummer der Herstellerin. (Die Herstellerin ist der Betrieb, bei welchem die Zubereitung hergestellt wurde.)

Hinweise:

Die Gefahrenpiktogramme auf den Etiketten machen nur eine summarische Aussage über die gefährlichen Eigenschaften eines Stoffes. Es sind deshalb immer die H-Sätze zu beachten.

Weitere Informationen über einen Stoff finden Sie im Sicherheitsdatenblatt. Dieses muss von dem Lieferanten an Schulen unaufgefordert abgegeben werden (siehe Merkblatt C02).

7.2 Neue Kennzeichnung nach GHS

Mit der Umstellung auf das neue Kennzeichnungssystem werden den Schulen vermehrt Chemikalien geliefert, die nach dem neuen GHS-System (**G**lobally **H**armonised **S**ystem), d.h. nach der europäischen Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP, **C**lassification, **L**abelling and **P**ackaging) gekennzeichnet und verpackt sind.

Auffälligstes Merkmal der Kennzeichnung nach GHS sind die neuen Kennzeichnungssymbole:

- Anstelle der bisherigen Gefahrensymbole mit schwarzen Aufdrucken auf orange-gelben Rechtecken warnen nun neun **Gefahrenpiktogramme mit schwarzen Symbolen auf weissem Hintergrund in rotgeränderten Rhomben**.
- Die bisherigen "Gefahrenbezeichnungen" (z.B. giftig, gesundheitsschädlich) fallen weg. Neu wird mit einem **Signalwort ("GEFAHR" oder "ACHTUNG")** zusätzlich zum Gefahrenpiktogramm über die Gefahr informiert
- **H- und P-Hinweise** (hazard and precautionary statements) ersetzen die R- und S- Sätze.

Weitere detaillierte Informationen zur Kennzeichnung nach GHS (siehe Merkblatt A11).

7.3 Bezugsadressen für Schulchemikalienetiketten

Etiketten für Schulchemikalien können unter folgenden Adressen bezogen respektive selber ausgedruckt werden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der persönliche Ausdruck auf normale Papieretiketten bezüglich der Beständigkeit nicht vergleichbar ist mit den lieferbaren Chemikalienetiketten.

Links für Etikettendruck

- Etikettendruck für Chemikalien: www.chemiemaster.de/etiketten/index.php
www.seilnacht.com/Chemie/etikett.html

Software zur Chemikalienverwaltung mit Etikettendruck:

- „D-Giss“ (www.d-giss.de), wird im Kanton St. Gallen als "Standardprogramm" eingesetzt
- „CHEmac-win“ Gefahrstoffdatenbank für den Schulbereich (www.chemac-win.de)
- Gefahrstoffverwaltungsprogramm "Chisela" (Freeware für Schulen). Gefahrstoffdaten von etwa 900 schulüblichen Stoffen.
Download von www.brd.nrw.de/lerntreffs/chemie/structure/gefahrstoff/download.php
Support im Forum <http://hisela.chemietreff.de/index.php>

Lieferanten von Etikettensätzen:

- LD Didactic (Schweiz) GmbH, 6301 Zug, Tel. 041 720 26 10
- Bachmann Lehrmittel AG, 8370 Sirmach, Tel. 071 912 19 10

8. Hilfsmittel für die Erste Hilfe

Für die Erste Hilfe ist folgendes bereitzustellen:

- Feuerlöscher
- Löschdecke
- Erste-Hilfe-Apotheke
- Wasseranschluss in Reichweite
- Hilfsmittel für die Augenspülung (Anschluss oder Spülflasche)
- Chemikalienbindemittel (Universalbinder, kein Sägemehl)
- Abfallbehälter

Die Massnahmen für die Erste Hilfe und die Notfallnummern sind im Unterrichtsraum und in der Sammlung gut sichtbar anzuschlagen. Dazu dient beispielsweise das Plakat der SUVA (Bestell-Nr. 11030.d).

9. Sicherheitstechnische Einrichtungen

Grundsatz: Schulen müssen über sicherheitstechnische Einrichtungen verfügen, damit die Gefahren, welche beim Umgang und der Aufbewahrung von gefährlichen Chemikalien bestehen, auf ein Minimum reduziert werden.

- Damit an Schulen Versuche durchgeführt werden können, bei denen gesundheitsgefährdende oder leicht brennbaren Dämpfe, Gase oder Stäube entstehen können, muss eine Kapelle mit ausreichender künstlicher Entlüftung vorhanden sein.
- Der Arbeitsplatz, an dem die Vorbereitungsarbeiten durchgeführt werden, muss über eine ausreichende Entlüftung verfügen.
- Im Chemikalienbereich (Schullabor, Vorbereitungszimmer) herrscht Rauchverbot. Die Rauchverbotszonen müssen gekennzeichnet werden. Ein Schullabor muss zudem über gekennzeichnete Notausgänge und Fluchtwege verfügen.
- Zuleitungen für Brenngase, wie z.B. Erdgas oder Flüssiggas müssen eine Absperrarmatur aufweisen, die als solche gekennzeichnet ist.
- Elektrische Installationen, welche in Lagerräumen (inkl. Chemikalienschränke) installiert sind, müssen explosionsgeschützt ausgeführt sein.
- Sofern eine Brandgefahr besteht, müssen Laborräume gegen benachbarte Räume und Korridore mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 60/T 30 abgetrennt sein.
- Es wird empfohlen, die Brandschutzmassnahmen durch die Gebäudeversicherung überprüfen zu lassen.

10. Arsenhaltige Tierpräparate

Ältere Tierpräparate können giftige Konservierungsmittel, insbesondere Arsenverbindungen, enthalten. Diese Präparate, die manchmal sehr wertvoll sind, können jedoch ohne Gesundheitsgefährdung weiterhin für den Unterricht verwendet werden, sofern bei der Aufbewahrung und Handhabung einige Punkte beachtet werden:

- Die Tierpräparate sollten in verschlossenen Vitrinen aufbewahrt werden.
- Die Reinigung von Schränken, Vitrinen sowie von den Präparaten sollte mit feuchten Lappen durchgeführt werden, um das Aufwirbeln von Staub zu vermeiden. Dabei ist eine Schutzausrüstung (Staubschutzmaske, Handschuhe) zu verwenden.
- Die Präparate sollen nur unter Aufsicht der Lehrperson vorgeführt werden.
- Der Hautkontakt mit Tierpräparaten ist zu vermeiden.
- Falls es trotzdem zu einem Hautkontakt gekommen ist, müssen die Hände sofort gründlich gewaschen werden.

11. Rechtliche Grundlagen

Folgende Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind als Grundlage für dieses Merkblatt beigezogen worden:

- Chemikaliengesetz (ChemG)
- Chemikalienverordnung (ChemV)
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV)
insbesondere auch Anhang 1.6, Asbest
- Brandschutzrichtlinie „Gefährliche Stoffe“, 26-15 der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen
- EKAS-Richtlinie 1825 „Brennbare Flüssigkeiten“
- EKAS-Richtlinie 1871 „Chemische Laboratorien“
- EKAS-Richtlinie 6501 „Säuren und Laugen“

12. Weitere Informationen und Merkblätter












Weitere Merkblätter zu verschiedenen Themen des Chemikalienrechts finden Sie unter www.chemsuisse.ch oder bei Ihrer [kantonalen Fachstelle für Chemikalien](#).

Informationen über das Inverkehrbringen von Chemikalien und die neue Kennzeichnung finden Sie bei der Anmeldestelle Chemikalien unter www.anmeldestelle.admin.ch.






Besuchen Sie auch die Seite zur Informationskampagne zum neuen Kennzeichnungssystem GHS www.cheminfo.ch.

Anhang 1:**Einstufung, Gefahrenpiktogramme, H- und P-Sätze der gebräuchlichsten Säuren, Laugen und Oxidationsmittel**

Verdünnte Lösungen von Säuren und Laugen werden je nach Konzentration unterschiedlich eingestuft und gekennzeichnet. Die Tabelle zeigt die Kennzeichnung der Lösungen einiger häufig verwendeter Säuren und Laugen und Oxidationsmittel.

Offizieller Stoffname	Konzentration	Einstufung ¹	Kennzeichnung					
			Piktogramm	Signalwort H-Sätze	P-Sätze ²			
					Prävention	Reaktion	Lagerung	Entsorgung
Ameisensäure ...%	ab 90%	Skin Corr. 1A		GEFAHR H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405	P501
	10 - <90%	Skin Corr. 1B						
	2 - <10%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Ammoniak ...%	ab 25%	Skin Corr. 1B STOT SE 3 Aq. Acute 1		GEFAHR H314 H335 H400	P102 P280 P261 P271 P273	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338 P391	P405 P403+ P233	P501
	5... <25%	Skin Corr. 1B STOT SE 3		GEFAHR H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405 P403+ P233	P501
	3- <5%	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2		GEFAHR H318 H315	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
	1 - <3%	Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2		ACHTUNG H319 H315	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Essigsäure ...%	ab 90%	Skin Corr. 1A Flam. Liq. 3		GEFAHR H314 H226	P102 P280 P233	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405 P235	P501
	25 - <90%	Skin Corr. 1B		GEFAHR H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405	P501
	10 - <25%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Natriumhydroxid ⁵	ab 5%	Skin Corr. 1A		GEFAHR H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P310	P405	P501
	2 - <5%	Skin Corr. 1B						
	0.5 - <2%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		

Offizieller Stoffname	Konzentration	Einstufung ¹	Kennzeichnung					
			Piktogramm	Signalwort H-Sätze	P-Sätze ²			
					Prävention	Reaktion	Lagerung	Entsorgung
Natriumhypochloritlösung ...%Cl aktiv (Javelle) ³	ab 25%	Skin Corr. 1B Aq. Acute 1 EUH031		GEFAHR H314 H400 EUH031	P102 P280 P273	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338 P391	P405 P403+ P233	P501
	3 - <5%	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2		GEFAHR H318 H315	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
	1 - <3%	Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Oxalsäure...% ⁵	ab 1%	Acute Tox. 4		ACHTUNG H312 H302	P102 P280 P270	P302+P352 P301+P312, P330 P322		P501
Phosphorsäure ...%	ab 25%	Skin Corr. 1B		GEFAHR H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P310	P405	P501
	10 - <25%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Salpetersäure ...%	ab 65%	Skin Corr. 1A Ox. Liq. 3		GEFAHR H314 H272	P102 P280 P220, P221	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338 P370+P378	P405	P501
	20 - <65%	Skin Corr. 1A		GEFAHR H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405	P501
	5 - <20%	Skin Corr. 1B						
	1 - <5%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Salzsäure ...%	ab 25%	Skin Corr. 1B STOT SE 3		GEFAHR H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P312 P305+P351+P338	P405 P403+ P233	P501
	10 - <25%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 STOT einm. 3		ACHTUNG H315 H319 H335	P102 P280 P261 P271	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313 P304+P340, P312	P405 P403+ P233	P501
Schwefelsäure ...%	ab 15%	Skin Corr. 1A		GEFAHR H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P310	P405	P501
	5 - <15%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ACHTUNG H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		

Offizieller Stoffname	Konzentration	Einstufung ¹	Kennzeichnung					
			Piktogramm	Signalwort H-Sätze	P-Sätze ²			
					Prävention	Reaktion	Lagerung	Entsorgung
Wasserstoff- peroxyd in Lösung ...% 231-765-0	ab 70%	Ox. Fl.1 Acute Tox. 4 ⁴ Skin Corr. 1A STOT SE 3		GEFAHR H271 H302 H 314 H322 H335	P102 P280	P303+P361+P353 P305+P351+P338	P405	
	50 - < 70%	Ox. Fl. 2 Acute Tox. 4 ⁴ Skin Corr. 1B STOT SE 3		GEFAHR H272 H302 H314 H322 H335	P102 P280	P303+P361+P353 P305+P351+P338	P405	
	35 - < 50%	Acute Tox. 4 ⁴ Skin Irrit. 2 Eye Dam. 1 STOT SE 3		GEFAHR H302 H315 H318 H332 H335	P101 P102 P280	P301+P312 P301+P351+P338 P310 P330		
	8 - < 35%	Acute Tox. 4 ⁴ Eye Dam. 1		GEFAHR H302 H318 H332	P101 P102 P280	P301+P312 P305+P351+P338 P330		
	5 - < 8%	Acute Tox. 4 ⁴ Eye Irrit. 2		ACHTUNG H302 H319 H332	P101 P102 P280	P301+P312 P305+P351+P338 P330		

¹ Die Einstufungen entsprechen der ATP01 der VO (EG) 1272/2008

² P-Sätze: Die Auswahl der P-Sätze ist nicht verbindlich. Es handelt sich hier um eine Empfehlung.








³ %Cl aktiv (entspricht der Hälfte der Natriumhypochlorit-Konzentration).

⁴ MindestEinstufung nach Tabelle 3.1 des Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

⁵ Hinweis: Lösungen von Natriumhydroxid und Oxalsäure sind im Anhang VI, Teil 3 der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP-Verordnung) nicht mit der Anmerkung B aufgeführt und sind demzufolge als Zubereitungen zu betrachten. Damit die Anforderungen an die Kennzeichnung für diese beiden Produkte erfüllt werden, sollen folgende Namen auf die Etikette gebraucht werden: „Natriumhydroxid in Lösung ...%“, und „Oxalsäure in Lösung ...%“.

Anhang 2:

Einstufung, Gefahrenpiktogramme, H- & P-Sätze einiger Lösungsmittel

Offizieller Stoffname	Konzentration	Einstufung ¹	Kennzeichnung					
			Piktogramm	Signalwort H-Sätze	P-Sätze ²			
					Prävention	Reaktion	Lagerung	Entsorgung
Aceton 200-66-2	-	Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3 EUH066		GEFAHR H225 H319 H336 EUH066	P102 P210 P243	P301+P310 P305+P351+P338	P403+ P235	P501
Benzin Fleckenbenzin ⁶	-	Flam. Liq. 2 Asp. Tox. 1 STOT SE 3 Skin Irrit. 2 Aq. Chron. 2		GEFAHR H225 H304 H3415 H336 H411	P102 P210 P243 P273	P301+P310 P303+P361+P353	P403+ P235	P501
Ethanol/ Sprit 200-578-6	> 70%	Flam. Liq. 2		GEFAHR H225	P102 P210		P403+ P235	P501
Ether 200-467-2	-	Flam. Liq. 1 Acute Tox. 4 STOT SE 3 EUH019 EUH066		GEFAHR H224 H302 H336 EUH019 EUH066	P102 P210 P240	P301+P310	P403+ P233	P501
Isopropanol 200-661-7	-	Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3		GEFAHR H225 H319 H336	P102 P210 P233	P301+P310 P305+P351+P338	P403+ P235	P501
Methanol 200-659-6	ab 10%-	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 3 STOT SE 1		GEFAHR H225 H331 H311 H301 H370	P102 P210 P280	P301+P310 P302+P352 P307+P311	P403+ P235	P501
	3% < 10%	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 3 STOT SE 2		GEFAHR H225 H331 H311 H301 H371	P102 P210 P280	P301+P310 P302+P352		P501

⁶ Benzin gibt es in verschiedenen Qualitäten / Zusammensetzungen mit unterschiedlichen Einstufungen. Im Einzelfall ist die Einstufung des Lieferanten zu verwenden.

Anhang 3:**Beispiele für die Kennzeichnung von Schulchemikalienbehältern, welche von den Schulen selber gekennzeichnet werden.**

Schulchemikalien, welche nicht in der Originalverpackung aufbewahrt werden (z.B. Standflaschen), müssen neu gekennzeichnet werden.



Ausgenommen sind normalerweise Behälter die bei der Arbeit nur während eines kurzen Zeitraums verwendet werden oder deren Inhalt oft wechselt (wenn diese nicht unbeaufsichtigt von unbefugten Personen verwendet werden können).

Da die Kennzeichnung nur für die Verwendung zum eigenen Gebrauch dient, d.h. nicht für den Handel bestimmt ist, genügt eine erleichterte Kennzeichnung.



Grundsätzlich genügt die dauerhafte und eindeutige Bezeichnung des Inhaltes. Für besonders gefährliche Chemikalien ist das Gefahrensymbol bzw. Gefahrenpiktogramm obligatorisch.

Wir empfehlen die Angabe des/der Gefahrenpiktogramme und der H- und P-Sätze:

Beispiel Kennzeichnung mit Gefahrenpiktogramme, H- & P-Sätzen:

Ammoniaklösung 10%	
 	<p>H 314*: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>H 335: Kann die Atemwege reizen.</p> <p>P 280: Schutzhandschuhe / Augenschutz tragen.</p> <p>P 301+P 330+P 331: BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.</p> <p>P 305+P 351+P 338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.</p> <p>P 310. Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.</p> <p>P 403+P 233: Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.</p>
GEFAHR	
Musterschule, 1234 Musterdorf	

* Die Angabe der Nummern ist nicht zwingend, kann jedoch aus didaktischen Gründen sinnvoll sein.

Aceton	
EG-Nr. 200-662-2	500 ml
 	<p>Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.</p> <p>Verursacht schwere Augenreizung. Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.</p> <p>Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.</p> <p>Von Hitze/Funken/offener Flamme/heissen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.</p> <p>Schutzhandschuhe / Augenschutz tragen.</p> <p>Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Evtl. vorhandene Kontaktlinsen entfernen, sofern leicht möglich. Weiter ausspülen.</p> <p>An einem gut belüfteten Ort lagern. Behälter dicht verschlossen halten.</p>
GEFAHR	
Musterschule, 1234 Musterdorf	




Anhang 4:**Asbesthaltige Gegenstände und Einrichtungen**




Diverse Einrichtungen in Schulen können asbesthaltige Materialien enthalten.

Falls es sich um Gegenstände, Einrichtungen oder Apparate mit schwach gebundenem Asbest handelt, ist es zwingend, diesen zu entsorgen (als Sonderabfall).

Die Entsorgung darf nur durch entsprechend fachkundige Personen durchgeführt werden. Bei Zweifeln über das Vorhandensein von Asbest ist eine Analyse durch ein spezialisiertes Unternehmen durchzuführen.

Beispiele von Gegenständen und Einrichtungen, die Asbest enthalten können

Gegenstand	Verwendung	Massnahmen
PICAL-Platten 	Schweissunterlage	Sehr brüchig. Die Platten sollten entsorgt werden.
Asbest-Drahtgitter 	Brenner-Auflage	Diese Gitter enthalten Asbest. Oft wurden sie durch Gitter mit keramischen Fasern ersetzt. Diese Fasern haben das gleiche Risiko wie Asbest. Sie sind mit keramischen Platten zu ersetzen.
Asbestschnur 	Isolation von Glaswaren (z.B. Vigreux-Kolonnen)	Sehr brüchig. Die Schnüre sind zu entsorgen.

Gegenstand	Verwendung	Massnahmen
<p>Asbesthandschuhe Löschdecken mit Asbest</p>  	Schutz gegen Hitze	Sind zu entsorgen.
<p>Faserzementplatten (Eternit)</p> 	diverse Anwendungen (Tablare, Arbeitsunterlagen etc.)	<p>Diese Platten können Asbest enthalten (stark gebunden).</p> <p>Sie sollten in keinem Fall gebohrt, geschnitten, geschliffen werden, da sonst Fasern freigesetzt werden.</p> <p>Wenn diese Platten spröde sind, müssen sie entsorgt werden</p>
Öfen	Erhitzung	<p>Diese Geräte können Asbest oder keramische Fasern enthalten.</p> <p>Der Zustand der Dichtungen sollte durch einen Fachmann überprüft werden.</p>

Gegenstand	Verwendung	Massnahmen
<p data-bbox="180 230 699 297">Laborgeräte (Heizplatten, Heizkalotten, Autoklaven etc.)</p>  	<p data-bbox="810 230 1098 297">Wärmeschutz, Abdichtungen, Isolationen</p>	<p data-bbox="1121 230 1409 421">Alte Geräte können Asbest enthalten. Diese Geräte müssen durch Fachpersonen überprüft bzw. entsorgt werden.</p>

Hinweise:

Das Verbot zum Inverkehrbringen von Asbest gilt seit dem 1. März 1990 (Anhang 1.6 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV). Besondere Vorsicht ist bei Geräten notwendig, die vor diesem Zeitpunkt hergestellt wurden.






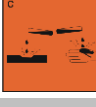




In Zweifelsfällen über das Vorhandensein von Asbest in Gebäuden, wenden Sie sich bitte an die zuständige kantonale oder kommunale Behörde.

Nützliche Informationen und Kontaktadressen zum Thema Asbest finden Sie auf der Website des „Forum Asbest Schweiz“: www.forum-asbest.ch.

Anhang 5: Definition der Chemikaliengruppen**Gruppe 1**

1	Gefahrenpiktogramm	in Verbindung mit einem der H-Sätze*	Gefahrensymbol	in Verbindung mit einem der R-Sätze*
a.		H300 Lebensgefahr bei Verschlucken. H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt. H330 Lebensgefahr bei Einatmen.		R26 Sehr giftig beim Einatmen. R27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut. R28 Sehr giftig beim Verschlucken.
b.		alle Produkte mit diesem Gefahrenpiktogramm		alle Produkte mit diesem Gefahrensymbol
c.		H340 Kann genetische Defekte verursachen. H350 Kann Krebs erzeugen. H360 Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen, Kann das Kind im Mutterleib schädigen.		R45 Kann Krebs erzeugen. R46 Kann vererbare Schäden verursachen. R49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen. R60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen. R61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

Gruppe 2

2	Gefahrenpiktogramm	in Verbindung mit einem der H-Sätze*	Gefahrensymbol	in Verbindung mit einem der R-Sätze*
a.		H301 Giftig bei Verschlucken. H311 Giftig bei Hautkontakt. H331 Giftig bei Einatmen.		R23 Giftig beim Einatmen. R24 Giftig bei Berührung mit der Haut. R25 Giftig beim Verschlucken.
b.		H370 Schädigt die Organe. H372 Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.		R39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens. R48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition.
c.		H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.		R34 Verursacht Verätzungen. R35 Verursacht schwere Verätzungen.
d.		H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. (für Gebinde mit mehr als 1 kg Inhalt)		R50/53 Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben. (für Gebinde mit mehr als 1 kg Inhalt)
e.		H250 Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst. H260 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können. H261 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.		R15 Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase. R17 Selbstentzündlich an der Luft.
f.	unabhängig vom Gefahrenpiktogramm	H230 Kann auch in Abwesenheit von Luft explosionsartig reagieren. H231 Kann auch in Abwesenheit von Luft bei erhöhtem Druck und/oder erhöhter Temperatur explosionsartig reagieren. EUH019 Kann explosionsfähige Peroxide bilden. EUH029 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase. EUH031 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase. EUH032 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.	unabhängig vom Gefahrensymbol	R6 Mit und ohne Luft explosionsfähig. R19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden. R29 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase. R31 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase. R32 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.

* Mindestens ein Gefahrenhinweis der betreffenden Gruppe oder Kombinationen davon.

Chemikalien mit Kennzeichnungsmerkmalen der Gruppe 1 und der Gruppe 2 gehören zur Gruppe 1.