



Schulen

Dieses Merkblatt richtet sich an Schulen, 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 mehr 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 untoxischen beziehungsweise 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).

Sehr giftige (T+) Chemikalien, T mit CMR¹-Eigenschaften sollen nicht verwendet werden.

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
- Chrom(VI)-Verbindungen und Bleiverbindungen (sind als krebserregend bzw. reproduktionstoxisch eingestuft)

Hinweise:

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).

Natrium (metallisch) ist immer in Paraffinöl aufzubewahren.

¹ CMR: Krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend (d.h. T mit den R-Sätzen R45, R46, R49, R60, R61)

4. Sicherheit, Schutz der Schüler sowie 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 wird. 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 wie

- Schutzhandschuhe
- Schutzbrillen
- Schutzkleidung (Labormäntel) sind bereitzustellen.

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.
- Chemikalien sind getrennt von Lebensmitteln aufzubewahren. Sie dürfen keinesfalls in Lebensmittelgebinden aufbewahrt werden
- 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 ggf. an dauerabgesaugten Orten aufzubewahren. Empfohlen werden Schränke mit korrosionsbeständigen Auffangwannen zu verwenden, 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).
- 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

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

5.3 Pflege der Sammlung

Die Chemikaliensammlung sollte regelmässig „ausgemistet“ werden:

Allgemein:

- sehr alte Chemikalien
- alle nicht mehr gebrauchten Chemikalien
- verbotene Chemikalien

Behälter:

- Behälter mit unlesbaren Etiketten
- Gebinde mit Beschlag, Ausblühungen (Grund?)

- spröde Behälter (z. B. aufgrund von HNO₃ konz.)
- undichte Behälter (hygroskopischen Verbindungen)

Stoffe:

- Natrium, Kalium (metallisch) → Peroxidbildung bei Luftkontakt
- Ether (Peroxidbildung)
- weisser Phosphor (Selbstentzündung, wenn er trocken gelagert wird)

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

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

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

- Lösungsmittel (alle brennbaren Lösungsmittel, wie z.B. Alkohole, Aceton, Toluol)
- Halogenierte Lösungsmittel (z.B. chlorierte, bromierte Lösungsmittel)
- Schwermetallhaltige Lösungen (z.B. Lösungen mit Silber-, Quecksilber-, Blei- oder Kupferionen)
- 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. Eigene Transporte sind nur bei Kleinstmengen und in sicheren Gebinden und Aussenverpackungen (z.B. in Kunststoff-Stapelboxen) angebracht.

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 Gefahrensymbole und die Gefahrenbezeichnungen (Klassierung einiger Stoffe siehe Anhang1)
- die R- und die S-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 Gefahrensymbole auf den Etiketten machen nur eine summarische Aussage über die gefährlichen Eigenschaften eines Stoffes. Es sind deshalb immer die R-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 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

- Schulchemikalienetiketten: <http://www.chemlabel.ch>
- Etikettendruck für Chemikalien: <http://www.chemiemaster.de/etiketten/index.php>

EDV-Programme:

- D-Giss (<http://www.d-giss.de>)

Lieferanten vor Etikettensätzen:

- Bachmann Lehrmittel AG, 9500 Will SG, Tel. 071 912 19 10, www.bachmann-lehrmittel.ch
- LD Didactic (Schweiz) GmbH, 6301 Zug, Tel. 041 720 26 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, Vorbereitungsraum) 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. Rechtliche Grundlagen

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

- Chemikaliengesetz (ChemG)
- Chemikalienverordnung (ChemV)
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV)
- Brandschutzrichtlinie „Gefährliche Stoffe“, 27-03d der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen
- Brandschutzrichtlinie „Brennbare Flüssigkeiten“, 28-03d der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen
- EKAS-Richtlinie 1825 „Brennbare Flüssigkeiten“
- EKAS-Richtlinie 1871 „Chemische Laboratorien“
- EKAS-Richtlinie 6501 „Säuren und Laugen“








11. 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.cheminfo.ch.

Anhang 1:**Einstufung, Gefahrensymbole, R- und S-Sätze der gebräuchlichsten Säuren, Laugen und Oxidationsmittel**

Offizieller Stoffname	Konzentration	Einstufung ¹	Kennzeichnung		
			Gefahrensymbole ²	R-Sätze	S-Sätze
Ameisensäure ...%	ab 90%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <90%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	2 - <10%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Ammoniak ...%	ab 25%	C, R34; N, R50		34-50	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <10%	Xi, R36/37/38		36/37/38	2-46-60
Essigsäure ...%	ab 90%	R10; C, R35		10-35	1/2-26-36/37/39-45-60
	25 - <90%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Natriumhydroxid	ab 5%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45-60
	2 - <5%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	0.5 - <2%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Natriumhypochloritlösung ...%Cl aktiv (Javelle)	ab 25% ³	C, R34; R31; N, R50		31-34-50	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25% ³	C, R34; R31		31-34	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <10% ³	Xi, R36/38; R31		31-36/38	2-46-60
Oxalsäure...%	ab 5%	Xn, R21/22		21/22	2-36/37-46-60
Phosphorsäure ...%	ab 25%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Salpetersäure ...%	ab 70%	O, R8; C, R35		8-35	1/2-26-36/37/39-45-60
	20 - <70%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <20%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
Salzsäure ...%	ab 25%	C, R34; Xi, R37		34-37	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	Xi, R36/37/38		36/37/38	2-46-60
Schwefelsäure ...%	ab 15%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <15%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60

Offizieller Stoffname	Konzentration	Einstufung ¹	Kennzeichnung		
			Gefahrensymbole ²	R-Sätze	S-Sätze
Wasserstoffperoxyd in Lösung ...%	ab 70%	O, R 5, R8; C, R20/22-35	 	5-8-20/22-35	1/2-26-36/37/39-45-60
	50 - <70%	O, R8; C, R20/22-34	 	5-20/22-34	1/2-26-36/37/39-45-60
	35 - <50%	Xn, R22-37/38-41		22-37/38-41	2-26-39-46-60
	8 - <35%	Xn, R22-41		22-41	2-26-39-46-60
	5 - <8%	Xi, R36		36	2-46-60

¹ Die Einstufungen entsprechen der 29. Anpassung der EG-Richtlinie 67/548/EWG

² Die Symbole entsprechen folgenden Gefahrenbezeichnungen: C: Ätzend; Xn: Gesundheitsschädlich; Xi: Reizend; N: Umweltgefährlich; O: Brandfördernd.

³ %Cl aktiv (entspricht der Hälfte der Natriumhypochloritkonzentration).

Auf der Seite www.cheminfo.ch finden Sie alle R-und S-Sätze in 4 Sprachen aufgeführt

Anhang 2:**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 auch das Gefahrensymbol obligatorisch.

Wir empfehlen die Angabe des/der Gefahrensymbole(s) und der R- und S-Sätze:

Beispiele:

Wasserstoffperoxyd in Lösung 10% CAS Nr. 7722-84-1	
<p>Xn</p>  <p>Gesundheitsschädlich</p>	<p>Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. Gefahr ernster Augenschäden.</p> <p>Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufzubewahren.</p> <p>Von brennbaren Stoffen fernhalten. Bei Berührung mit den Augen sofort mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.</p> <p>Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser.</p> <p>Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/ Gesichtsschutz tragen.</p> <p>Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen).</p>

Ammoniak 25%	
<p>C</p>  <p>Ätzend</p>	<p>R 34 Verursacht Verätzungen.</p> <p>R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen.</p> <p>S 1/2 Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufzubewahren.</p> <p>S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.</p> <p>S 36/37/39 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.</p> <p>S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen).</p> <p>S 61 Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen /Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.</p>
<p>N</p>  <p>Umweltgefährlich</p>	