



Sichere Schule

Chemie

Entsorgung

Lagerung von Gefahrstoffen



UK NRW

Unfallkasse Nordrhein-Westfalen

Impressum

Herausgeber

Unfallkasse Nordrhein-Westfalen
Regionaldirektion Rheinland
Sankt-Franziskus Straße 146
40470 Düsseldorf

Telefon 0211 2808-0

Telefax 0211 2808-209

E-Mail info@unfallkasse-nrw.de

Internet www.unfallkasse-nrw.de

Verantwortlich für den Inhalt

Gabriele Pappai

Redaktion, Konzept

Boris Fardel

Fachredaktion

Boris Fardel

Holger Fisch

Petra Janßen

Gestaltung, Umsetzung

rend Medien Service GmbH

www.rend.de

Bildnachweis

Boris Fardel

Holger Fisch

Petra Janßen

rend Medien Service GmbH

Ausgabe Dezember 2012

www.sichere-schule.de

Inhaltsverzeichnis

Entsorgung

Entsorgung von Gefahrstoffabfällen	3
Externe Entsorgung durch den Schulträger	
B1 – Hydroxid-Niederschläge der Schwermetallsalze	4
B2 – Umweltgefährdende feste und schlammige Abfälle	5
B3 – Organische Abfälle	6
B4 – Quecksilber-Verbindungen	7
B5 – Quecksilber	8
B6 – Brandfördernde Abfälle	9
Interne Entsorgung	
B1 – Saure und basische Abfälle sowie Schwermetallsalz-Lösungen	10
B7 – Hochentzündliche, selbstentzündliche Abfälle	11
B8 – Schulinterne Vorbehandlung	12
B9 – Schulinterne Vorbehandlung	13
Quellen	15

Lagerung

Allgemeine Lagerungshinweise	16
Problematische Einzelsubstanzen	17
Gefährliche Reaktionen	18
Kühlschrank	19
Druckgasflaschen	20
Brennbare Flüssigkeiten	25
Säuren und Laugen	33
Lebensmittel für Versuchszwecke	36
Toxische Stoffe	37



Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

01 | Informationen

Vor dem Beginn eines Experiments müssen die Lehrerinnen und Lehrer festlegen, wie Reste und Abfälle gefahrlos und umweltverträglich beseitigt werden können.

Die einzelnen Abfallarten sind gemäß ihrem Gefährdungspotenzial getrennt zu sammeln und zu behandeln. Es sind Behälter bereitzustellen, die nach Größe und Bauart für die Sammlung der einzelnen Abfallarten geeignet sind. Die Behälter müssen den zu erwartenden chemischen und mechanischen Beanspruchungen durch das Füllgut standhalten. Sie sind in regelmäßigen Abständen auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Die Sammelbehälter sind grundsätzlich ordnungsgemäß zu kennzeichnen, geschlossen zu halten und entsprechend ihrer Gefahrstoffkennzeichnung aufzubewahren. Sie müssen für Unbefugte unzugänglich sein.

Die Entsorgung sollte anhand eines mit dem Schulträger und einem von diesem beauftragten Entsorgungsunternehmen erarbeiteten Entsorgungskonzeptes erfolgen. Hinweise zur Aufbewahrung von Gefahrstoffabfällen und zu deren Entsorgung finden sich im [Muster-Entsorgungskonzept](#) und in den [Entsorgungsratschlägen](#).

Externe Entsorgung durch den Schulträger



Interne Entsorgung



Die Entsorgung gefährlicher Abfälle ist in solchen Zeitabständen vorzunehmen, dass das Aufbewahren, der Transport und das Beseitigen dieser Stoffe nicht zu einer Gefährdung führen können.



Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B1 - Hydroxid-Niederschläge der Schwermetallsalze

Die bei der schulinternen Entsorgung anfallenden Schwermetallsalze werden als Hydroxid-Niederschläge bei pH8 gefällt und extern entsorgt.

Beachte: Die sauren und basischen Abfälle werden schulintern entsorgt!

Aufbewahrung

Unter Verschluss

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B2 - Umweltgefährdende feste und schlammige Abfälle

Diese Abfälle getrennt in geeigneten Behältern verpacken (z. B. Originalbehälter).

Gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen.

Wesentliche Inhaltsstoffe, Name der Beseitigungsgruppe, ggf. weitere Gefahrensymbole und -hinweise.

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B3 - Organische Abfälle

Abfälle (Lösemittelgemische aus halogenierten bzw. nichthalogenierten Kohlenwasserstoffen, organische Säuren u. a.) in einem Glasbehälter sammeln.

Mit grober Inhaltsangabe sicher verpackt nach **B 2** verfahren.

Ausnahmen:

- Gemische mit Chromat zu **B 8**.
- Gemische mit Nitriersäure vorher neutralisieren (sonst Explosionsgefahr).
- Acetonitril, Acrylnitril mit (höchstens) 15 %-iger wässriger Hypochlorit-Lösung im Abzug oxidieren (zur vollständigen Umsetzung kräftig rühren; Schutzbrille). Nach Neutralisation in den Ausguss geben.
- Alkanale: kleinere Mengen mit Natriumhydrogensulfid-Lösung im Überschuss versetzen, dann in den Ausguss geben.
- Diisocyanate mit einem Gemisch gleicher Teile Ethanol und halbkonzentrierter Ammoniak-Lösung verrühren.
- Sauerstoffhaltige Lösemittel, z. B. Alkohole, die mit WGK = 1 eingestuft sind, in den Ausguss geben.

Aufbewahrung

Unter Verschluss

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B4 - Quecksilber-Verbindungen

Abfälle in einem Behälter dicht verschlossen sammeln.
Gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen.

Aufbewahrung

Unter Verschluss

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B5 - Quecksilber

Quecksilberreste (aus Experimenten, Reste aus zerstörten Thermometern, Manometern, Quecksilbergleichrichtern, Quecksilberrelais oder aus anderen Geräten) in einer Glasflasche sammeln.

Einem Wiederaufbereitungsbetrieb zuführen.

Verschüttetes Quecksilber sorgfältig aufsammeln: Mit Pipette oder mit spitzem Glasrohr und Gummihütchen einsaugen; größere Mengen mit Wasserstrahlpumpe und dazwischengeschalteter Waschflasche oder WOULFE'sche Flasche mittels Pipette aufsaugen. Zum Aufsammeln können auch ein Silberdraht mit Öse und ein Aufnahmegefäß benutzt werden.

Unzugängliche kleine Tröpfchen z. B. mit Mercurisorb-Roth® bestreuen und nach Gebrauchsanweisung verfahren.

Metallisches Quecksilber sowie an Mercurisorb® absorbiertes Quecksilber kann an den Hersteller des Absorptionsmittels zurückgegeben werden.

Reste von Quecksilber und seinen Verbindungen auf keinen Fall in den Ausguss (Amalgambildung im Bleisiphon, Umweltvergiftung).

Aufbewahrung

Unter Verschluss

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B6 - Brandfördernde Abfälle

Kaliumpermanganat, Chlorate, Peroxide getrennt, in dicht verschlossenen Behältern sammeln, gegebenenfalls während der Lagerung anfeuchten und gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen.

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B1-Saure und basische Abfälle sowie Schwermetallsalzlösungen

Diese Reste in einem größeren Kunststoffbehälter sammeln. Behälter bei der Lagerung nicht gasdicht verschließen. Zur Verminderung des Volumens wird vorgeschlagen:

Inhalt der $\frac{3}{4}$ vollen Behälter mit Kalkwasser oder Natronlauge auf $\text{pH} \geq 8$ (Hydroxidfällung) einstellen, mehrere Tage stehen lassen: Niederschlag abtrennen und zu **B 2** geben. Besser ist eine Verfestigung des Schlammes durch „Einzementieren“: Dann zu **B 2** oder in den Hausmüll geben.

Neutralisierte Flüssigkeit in den Ausguss geben.

Abfallschlüssel

- verbrauchte säurehaltige Lösungen | 060 199
- verbrauchte basische Lösungen | 060 299

Der Abfallschlüssel ist erst dann von Bedeutung, wenn große Abfallmengen anfallen, es ist evtl. kostengünstiger eine nach Abfallschlüsseln getrennte Sammlung vorzunehmen.

Kennzeichnung nach GHS



Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie





Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B7 - Hochentzündliche, selbstentzündliche Abfälle

Nach den Beseitigungsratschlägen für die schulinterne Entsorgung verfahren:

Carbide

Nur für Fachlehrer: kleinste Mengen vorsichtig im Abzug unter Kühlung mit Wasser umsetzen. Vorsicht! Es entstehen entzündliche Gase. Brandgefahr.

Phosphor, weiß

bei größeren Portionen: gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen.

Dabei bleibt die Flasche mit weißem Phosphor wie bei der Aufbewahrung in einem entsprechend kleinen Blechgefäß. Bei Bruch oder Frost kann dann das Sperrwasser nicht auslaufen.

Wasser, das mit weißem Phosphor in Berührung gekommen ist, in ein Becherglas dekantieren und mit Kaliumpermanganat stehen lassen.

Lösungen von weißem Phosphor in Kohlenstoffdisulfid (Schwefelkohlenstoff) nicht aufbewahren.

Geräte, die mit Phosphor in Berührung kamen, nach dem Experimentieren sorgfältig reinigen: Metallgeräte ausglühen, Papier verbrennen, Glasgeräte mit Kupfersulfat oder Kaliumpermanganat spülen.

explosive Stoffe / Mischungen

Die Entsorgung von Kleinstmengen individuell nach Substanz unterschiedlich vornehmen. Nur vom Fachlehrer unter größter Vorsicht durchführen. Hinweise in der GESTIS-Datenbank befolgen.

Ammoniumdichromat, Azodiisobuttersäuredinitril, Peroxide, Pikrinsäure

durch Wasserzugabe mit ca. 30 % Wasser phlegmatisieren; die Verpackung (dicht, bruchsicher) mit Namen, Gefahrensymbol sowie „Nicht explosiver Stoff“ kennzeichnen. Dann nach **B 2** behandeln.

1. Reststoffe bis zur schulinternen Entsorgung in den gekennzeichneten Originalgefäßen aufbewahren!
2. Nach Vorbehandlungen ist unter Umständen eine Übergabe an eine andere Beseitigungsgruppe erforderlich!



Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B8 - Schulinterne Vorbehandlung

Nach den Beseitigungsratschlägen für die schulinterne Entsorgung verfahren:

Alkalimetalle

Rest in kleinen Portionen in eine größere Menge Ethanol (Brennspiritus) geben. Bei der Umsetzung vom Kalium ist Butan-2-ol zu verwenden (Schutzbrille!), dabei umrühren und abwarten, bis Umsetzung abgeschlossen ist. (ca. 1,5 Tag). Dann die neutralisierte Flüssigkeit in den Ausguss geben.

Chromate, Dichromate, Chromsäure

Feststoffe als Schwermetallsache (**B 1**) extern entsorgen. Chromatlösungen in Glasflaschen sammeln.

Wenn der Behälter zu $\frac{3}{4}$ gefüllt ist, Chromat-Lösung z. B. mit Natriumhydrogensulfit-Lösung bei ca. pH = 2 zu Chrom(III)-Salze reduzieren.

Für 20 g Chromtrioxid sind ca. 40 g Natriumhydrogensulfit erforderlich. Nach einer Reaktionszeit von mindestens zwei Stunden die Chromsalze der grünen Lösung als Hydroxid bei pH 8 fällen und den Niederschlag extern entsorgen (**B 1**).

Chrom(III)-Salze

Alternative: Wässrige Lösung von Chrom(III)-Salzen mit verdünnter Schwefelsäure ansäuern. Eisen (z. B. Nägel, Drehspäne) über Nacht einwirken lassen, um Chrom abzuscheiden (Zementation). Metalle in den Hausmüll, Lösung in den Entsorgungsbehälter **B 1** geben.

Cyanide, Blausäure

- Feste Cyanide nach **B 2** beseitigen.
- Gelöste Cyanide:

Mit Wasserstoffperoxid zu Cyanat oxidieren (im Abzug). Lösung auf Cyanid-Gehalt unter 2 g/l verdünnen, pH = 11 einstellen, wenige Tropfen gesättigte Kupfersulfat-Lösung als Katalysator zugeben. Langsam das abgeschätzte Volumen Wasserstoffperoxid, w = 30 % zutropfen (pro Gramm Kaliumcyanid ca. 2-5 cm³ Wasserstoffperoxid, w = 30 %).

Mindestens zwei Stunden reagieren lassen. Mit Cyanid-Teststäbchen prüfen. Dann in den Ausguss. Vorsicht – aus evtl. noch vorhandenen Cyanid-Resten kann bei pH < 8 Cyanwasserstoff frei werden.

Fluoride, lösliche, Fluorwasserstoffsäure

Mit Calciumhydroxid zu Calciumfluorid umsetzen, dann in den Ausguss geben.

Lösungen sind mit größter Vorsicht zu handhaben. Jeglichen Kontakt vermeiden und unbedingt in einem gut ziehenden Abzug bei geschlossenem Frontschieber arbeiten. Fluorwasserstoffsäure verursacht heimtückische, späte, langwierige Verätzungen und ist sehr giftig!

- Reststoffe bis zur schulinternen Entsorgung in den gekennzeichneten Originalgefäßen aufbewahren!
- Nach Vorbehandlungen ist unter Umständen eine Übergabe an eine andere Beseitigungsgruppe erforderlich!



Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B9 - Schulinterne Vorbehandlung

Beseitigungsratschläge für die schulinterne Entsorgung:

Aluminiumphosphid Calciumcarbid

mit Feuchtigkeit entsteht allmählich giftiger Phosphorwasserstoff (Phosphin). Mit Wasser vorsichtig im Abzug umsetzen. Lösung in Behälter **B 1** geben.

Brom, Bromwasser, Chlor, Chlorwasser

im Abzug mit Natriumthiosulfat-Lösung zu Bromid bzw. Chlorid reduzieren. Dann in den Ausguss geben.

Hydrazinhydrat

mit Wasserstoffperoxid, $w = 30\%$ oder Kaliumpermanganat oxidieren (Schutzhandschuhe).

Organische Basen und Amine

im Abzug zur Vermeidung von Geruchsbelästigung mit verdünnter Salzsäure bzw. Schwefelsäure vorsichtig neutralisieren (pH prüfen). Dann nach **B 3** verfahren.

Organische Säuren

wässrige organische Säuren vorsichtig mit Natriumhydroxid oder Natriumhydrogencarbonat neutralisieren (pH prüfen). Dann nach **B 3** verfahren.

Peroxide, organisch

mit Perex® deaktivieren. Organischen Rückstand in Sammelbehälter „Organische Abfälle“ nach **B 3** geben.

Verschüttete Säuren

mit ausreichend Natriumhydrogencarbonat- oder Natriumcarbonat-Pulver bestreuen. Nach Reaktion mit feuchtem Lappen aufnehmen und mit viel Wasser spülen.

Verschüttete Laugen

mit ausreichend Natriumhydrogensulfat- oder Natriumhydrogencarbonat-Pulver bestreuen. Nach beendeter Reaktion mit feuchtem Lappen aufnehmen und mit viel Wasser spülen.

1. Reststoffe bis zur schulinternen Entsorgung in den gekennzeichneten Originalgefäßen aufbewahren!
2. Nach Vorbehandlungen ist unter Umständen eine Übergabe an eine andere Beseitigungsgruppe erforderlich!



Entsorgung von Gefahrstoffabfällen

02 | weitere Hinweise

B9 - Verbrauchte Fixierbäder

In Kunststoffbehälter im Fotolabor sammeln. Rückgabe in kleinen Mengen, evtl. an Fotofachgeschäfte, in größeren Mengen an Wiederaufbereitungsbetriebe für Silber.

Abfallschlüssel

- Fixierlösungen | 090 104
- Entwickler und Aktivator auf Wasserbasis | 090 101

Externe Entsorgung durch den Schulträger



Interne Entsorgung





Entsorgung

03 | Quellen

- Sicheres Arbeiten in Laboratorien, BGI/GUV-I 850-0
- RISU-NRW, Tätigkeiten mit gefährlichen Stoffen, Ziff. I - 3.13
- RISU-NRW, Entsorgung von Gefahrstoffabfällen in Schulen, Ziff. III - 15.2 und Ziff. III - 15.3
- Stoffliste zur Regel "Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen", GUV-SR 2004
 - 📄 [In PDF-Format herunterladen](#)
 - 📄 [In Excel-Format herunterladen](#)

Externe Entsorgung durch den Schulträger



Interne Entsorgung





Lagerung von Gefahrstoffen - Allgemeine Lagerungshinweise

Allgemeine Lagerungshinweise

Räume, in denen gefährliche Stoffe aufbewahrt oder gelagert werden, sind gegen das Betreten durch Unbefugte zu sichern. Unbefugte sind Personen, die im Rahmen ihrer dienstlichen Obliegenheiten keinen Zutritt zu den Räumlichkeiten haben, z. B. fachfremde Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler und nicht unterwiesenes Reinigungspersonal. Es wird empfohlen, die Türen dieser Räume mit Außenknäufel und Innenklinke zu versehen.

Die Zusammenlagerung von Gefahrstoffen sollte gemäß der GefahrstoffEinstufung der jeweiligen Substanzen erfolgen. Sie sollten so gelagert werden, dass selbst beim unbeabsichtigten Freisetzen keine gefährlichen Reaktionen ablaufen und dadurch Mensch und Umwelt nicht zu Schaden kommen können.

Stoffe, die gefährliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Rauche abgeben, sind in entlüfteten Schränken aufzubewahren.

Gefahrstoffe (z. B. Kaliumpermanganat, Ammoniumchlorid, Kupfersulfat), die aufgrund ihrer Eigenschaften keine Absaugung erfordern, können in einem Schrank oder in einer Vitrine aufbewahrt werden.

In der Regel sollten feste Stoffe getrennt von flüssigen Stoffen aufbewahrt werden.

Gefahrstoffe dürfen nicht in solchen Behältern aufbewahrt oder gelagert werden, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.

Gefahrstoffe, die nicht mehr benötigt werden, und entleerte Behälter, die noch Reste von Gefahrstoffen enthalten können, müssen sicher gehandhabt, vom Arbeitsplatz entfernt und sachgerecht gelagert oder entsorgt werden.

Hinweise zur vorschriftgerechten Entsorgung finden Sie [hier](#). Explosionsgefährliche Stoffe dürfen nicht mit anderen Gefahrstoffen zusammengelagert werden.



Radioaktive Stoffe dürfen nicht mit Gefahrstoffen zusammengelagert werden. Sie unterliegen der Strahlenschutzverordnung.

Gefahrstoffe dürfen nicht im Abzug aufbewahrt werden. Abzüge dienen der sicheren Durchführung von Experimenten. Durch für den Versuch nicht erforderliche Gegenstände im Abzug ist die sichere Absaugung gefährlicher Stoffe nicht mehr gewährleistet.

Behältnisse mit Gefahrstoffen dürfen in Regalen, Schränken und anderen Einrichtungen nur bis zu einer solchen Höhe aufbewahrt werden, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Im Allgemeinen können Behältnisse, die nur mit beiden Händen getragen werden können, über Griffhöhe (ca. 175 cm) nicht sicher abgestellt und entnommen werden.

In Aufbewahrungsräumen für Gefahrstoffe dürfen keine unnötigen Brandlasten wie z. B. Kartonagen, Holzwohle und Papierstapel aufbewahrt werden.



Lagerung von Gefahrstoffen - Problematische Einzelsubstanzen

Problematische Einzelsubstanzen

Bei manchen Gefahrstoffen sind aufgrund ihrer Reaktivität oder ihres hohen Gefahrenpotenzials besondere Schutzmaßnahmen und Arbeitsverfahren zu berücksichtigen.

In den folgenden Dokumenten finden sich:

- Informationen der RISU-NRW zu [Problematischen Einzelsubstanzen bzw. Stoffgruppen](#) sowie
- ergänzende [Hinweise zu einzelnen schulrelevanten Gefahrstoffen](#).

Es handelt sich hierbei um beispielhafte Auflistungen ohne Anspruch auf Vollständigkeit.





Lagerung von Gefahrstoffen - Gefährliche Reaktionen

Gefährliche Reaktionen

In dem folgenden Dokument sind beispielhaft einige Stoffe mit den bekannten gefährlichen Reaktionen aufgelistet, diese Aufzählung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann nur eine Orientierungshilfe darstellen.

Hinweise zu gefährlichen Reaktionen der Stoffe sind unter Ziffer 10 des EG-Sicherheitsdatenblattes zu finden.

In der [GESTIS-Datenbank](#) des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) ist nach Eingabe des gesuchten Stoffes unter „Phys.-Chem. Eigenschaften“ der Unterpunkt „Gefährliche Reaktionen“ enthalten. Hier sind ausführliche Informationen zur thermischen Zersetzung, zu Zersetzungsprodukten und gefährlichen chemischen Reaktionen hinterlegt.

Der Zugang zu den GESTIS-Informationen ist auch über die Verlinkung in der Stoffliste zur Regel ["Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen"](#) möglich.

 [Gefährliche Reaktionen](#)





Lagerung von Gefahrstoffen - Kühlschrank

Kühlschrank

Bei der Aufbewahrung von brennbaren Flüssigkeiten in Kühlschränken kann sich bei offenen oder undichten Gefäßen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entwickeln. Brennbare Stoffe im Sinne dieser Forderung sind extrem entzündbar, leicht entzündbar und entzündbar. Nur in begründeten Ausnahmefällen dürfen entzündliche/entzündbare Flüssigkeiten, z. B. Acetaldehyd, Pentan, im Kühlschrank bereitgehalten werden.

In Kühlschränken, in deren Innenräumen sich gefährliche explosionsfähige Atmosphären entwickeln können, dürfen keine Zündquellen vorhanden sein. Zündquellen im Kühlschrank bei Normalausführung sind z. B. Leuchten, Lichtschalter, Temperaturregler, Abtauautomatik.

Diese Kühlschränke müssen mit einem Hinweiszeichen mit folgender Aufschrift gekennzeichnet sein:

Nur Innenraum frei von Zündquellen

Kühlschränke, deren Innenraum nicht frei von möglichen Zündquellen ist, sind mit folgendem Hinweisschild zu kennzeichnen:

In diesem Kühlschrank ist das Aufbewahren brennbarer Stoffe verboten

Lebensmittel dürfen in diesen Kühlschränken nicht aufbewahrt werden.





Lagerung von Gefahrstoffen - Druckgasflaschen

01 | Informationen

Druckgasflaschen

Druckgasflaschen haben wegen des Druckes und der gefährlichen Eigenschaften des Stoffes ein erhöhtes Gefahrenpotenzial.

Deshalb müssen sie sich nach Beendigung der Arbeiten u. a. wegen der bei Bränden bestehenden Gefahr des Zerknalls an einem sicheren Ort befinden. Werden an Schulen Einzelflaschen anschlussfertig (d. h. für den direkten Einsatz) vorgehalten, so gilt dies als Bereitstellen für den Handgebrauch.

Für das Bereitstellen von Druckgasflaschen für den Handgebrauch muss der sichere Ort folgende Anforderungen erfüllen:

- Keine Bereitstellung zusammen mit brennbaren Flüssigkeiten.
- Einhaltung eines Schutzbereiches für Druckgasflaschen mit brennbaren Gasen:
 - Für Druckgasflaschen mit Gasen leichter als Luft gilt – ausgehend vom Druckgasflaschenventil - ein Schutzbereich mit Radius $r = 2$ Meter und Höhe $h = 2$ Meter
 - Zwischen Druckgasflaschen mit brennbaren Gasen (z. B. Wasserstoff) und solchen mit brandfördernden Gasen (z. B. Sauerstoff) muss ein Abstand von mindestens zwei Metern eingehalten werden





Lagerung von Gefahrstoffen - Druckgasflaschen

01 | Informationen

Druckgasflaschen

- Der Raum muss ausreichend be- und entlüftet werden;
 - Bei der Aufbewahrung von Wasserstoff muss eine ständige Lüftung im Deckenbereich gesichert sein - eine ausreichende Lüftung ist z. B. durch ein in Kippstellung geöffnetes Oberlicht oder einen explosionsgeschützten Abluftventilator im Oberlicht gegeben
- Druckgasflaschen sind gegen Umstürzen zu sichern und vor starker Erwärmung zu schützen;
 - Druckgasflaschen können z. B. durch Ketten, Rohrschellen oder Einstellvorrichtungen (auch fahrbare) gegen Umstürzen gesichert werden.
 - Die Entfernung zu Heizkörpern sollte mindestens 0,5 m betragen.





Lagerung von Gefahrstoffen - Druckgasflaschen

01 | Informationen

Druckgasflaschen

Druckgasflaschen dürfen nicht in Fluren, Treppenhäusern oder Rettungswegen sowie in Räumen unter Erdgleiche aufgestellt werden.

Druckgasflaschen mit sehr giftigen, giftigen und krebserzeugenden Gasen (z. B. Chlor, Ammoniak) dürfen in der Schule nicht aufbewahrt werden.

Die Vorräte an Druckgasen sind nach Art und Menge auf das für den Unterricht erforderliche Maß zu begrenzen. Als Bereitstellung von Druckgasflaschen für den Handgebrauch ist eine Druckgasflasche pro Gassorte zulässig.

Vor der Verwendung von Druckgasflaschen sind durch Sichtprüfung Druckminderer und Manometer auf Beschädigung sowie Glasschläuche auf mögliche Porosität zu prüfen. Alle Anschlüsse sind auf eine sichere Verbindung zu prüfen. Druckgasflaschen deren Ventile defekt sind oder sich nicht mehr von Hand öffnen lassen, sind außer Betrieb zu nehmen, entsprechend zu kennzeichnen und dem Füllbetrieb zuzustellen.

Bei Druckgasflaschen ist das Datum der nächst fälligen Prüfung zu beachten. Für die üblichen Druckgasflaschen (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid) beträgt die Prüffrist 10 Jahre.

Flaschen mit abgelaufener Prüffrist dürfen bei augenscheinlich einwandfreiem Zustand bis zur vollständigen Entleerung weiter betrieben werden.

Der Anlieferungs- und Rücktransport der Druckgasflaschen sollte in Schulen grundsätzlich durch eine Fachfirma erfolgen, um einschlägige Transportvorschriften einzuhalten.





Lagerung von Gefahrstoffen - Druckgasflaschen

02 | weitere Hinweise

Druckgasflaschen

Die sicherste Aufbewahrung der Druckgasflaschen ist gegeben, wenn diese

- in Sicherheitsschränken für Druckgasflaschen untergebracht werden, die entweder nach der alten Norm DIN 12925-2 oder der neueren europäischen Norm DIN EN 14470-2 (gültig ab 11/2006) gebaut sind oder
- in einem ummauerten feuerbeständigen Lagerraum (F30) untergebracht sind. Die besonderen Anforderungen bei der Aufbewahrung von Wasserstoff sind zu berücksichtigen.

In einem Sicherheitsschrank für Druckgasflaschen können je eine Wasserstoff- und Sauerstoffflasche zusammen gelagert werden.

Räume, in denen Druckgasflaschen aufbewahrt werden, sind außen mit dem Warnzeichen Wo19 „Warnung vor Gasflaschen“ zu kennzeichnen.

Der Standort der Druckgasflaschen ist in einen Gebäudeplan einzuzichnen, der im Brandfall der Feuerwehr übergeben werden kann.





Lagerung von Gefahrstoffen - Druckgasflaschen

03 | Quellen

- RISU-NRW, Tätigkeiten mit Druckgasflaschen und Gasanlagen, Ziff. I - 5.1
- Technische Regeln Druckgase, TRG 280, Abschn. 5.1 und 5.2
- Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, TRGS 510 Ziff. 10
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, ASR A1.3
- Laboreinrichtungen Schränke für Druckgasflaschen Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, DIN 12925 Teil 2
- Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke - Teil 2: Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen, DIN EN 14470-2





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

01 | Informationen

Brennbare Flüssigkeiten

Die Aufbewahrung **entzündlicher/entzündbarer Flüssigkeiten** mit einem Flammpunkt kleiner oder gleich 55 °C darf nur an dafür geeigneten Orten erfolgen.

Geeignete Orte sind:

- Sicherheitsschränke nach DIN 12 925 Teil 1 oder DIN EN 14470 Teil 1 (gültig seit 07/2004),
- Lagerräume nach der technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS 510) sowie
- Labor- oder Chemikalienschränke wenn bestimmte Anforderungen erfüllt werden.

Nach Gefahrstoffverordnung sind diese Flüssigkeiten durch die R-Sätze R 10, R 11, R 12, R 15 oder R 17 gekennzeichnet.

Nach GHS sind sie durch die H-Sätze H224, H225 oder H226 gekennzeichnet.





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

01 | Informationen

Brennbare Flüssigkeiten

Sicherheitsschränke

Je Sammlungsraum dürfen in Sicherheitsschränken nach DIN 12 925 Teil 1 oder DIN EN 14470 Teil 1 maximal 100 Liter hoch- und leichtentzündliche (extrem und leicht entzündbare) und 300 Liter sonstige entzündliche/entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden.

Für die Bestimmung der Lagermengen ist das Nennvolumen der Behälter ohne Rücksicht auf den Grad ihrer Befüllung anzusehen.

Sicherheitsschränke müssen so betrieben werden, dass ein Zu- und Abluftsystem ständig wirksam ist, wobei im geschlossenen Zustand mindestens ein zehnfacher Luftwechsel pro Stunde gewährleistet werden muss. Die Entlüftung muss unmittelbar über der Auffangwanne der Sicherheitsschränke wirksam werden. Die Abluftöffnung der Sicherheitsschränke ist an ein Entlüftungssystem anzuschließen, das an ungefährdeter Stelle ins Freie mündet.

Aus Lagerbehältern auslaufende entzündbare Flüssigkeiten müssen im Sicherheitsschrank aufgefangen sowie leicht erkannt und beseitigt werden können. Die Auffangwanne eines Sicherheitsschranks muss zehn Prozent des Rauminhaltes aller im Sicherheitsschrank eingelagerten Gefäße fassen können, mindestens jedoch den Rauminhalt des größten Gefäßes.

Die Türen von Sicherheitsschränken müssen grundsätzlich selbsttätig schließen und geschlossen gehalten werden. Die Frontseite der Türen muss mit dem Warnzeichen W001 und dem Verbotssymbol P002 gekennzeichnet sein.





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

01 | Informationen

Brennbare Flüssigkeiten

Lagerräume

Größere Mengen entzündlicher/entzündbarer Flüssigkeiten dürfen nur in einem Lagerraum gelagert werden, der die Erfordernisse der [Technischen Regel für Gefahrstoffe – TRGS 510 nach Ziffer 12](#) erfüllt.

Diese Lagerräume müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Wände, Decken und Türen von Lagerräumen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.
- Lagerräume in Schulen müssen von angrenzenden Räumen feuerhemmend abgetrennt sein.
- Durchbrüche durch Wände und Decken, die in angrenzende Räume führen, müssen durch Schottungen in der Feuerwiderstandsdauer der durchbrochenen Wand bzw. Decke gegen Brandübertragung gesichert sein.
- Lagerräume dürfen grundsätzlich keine Bodenabläufe haben.
- Fußböden müssen für die gelagerten Flüssigkeiten undurchlässig sein und aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.
- Abläufe, Öffnungen und Durchführungen zu tiefer gelegenen Räumen, Kellern, Gruben, Schächten sowie Kanäle z. B. für Kabel oder Rohrleitungen müssen gegen das Eindringen der Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt sein.
- Schornsteine dürfen innerhalb der Lagerräume keine Öffnungen haben, auch wenn sie durch Schieber, Klappen oder in anderer Weise verschließbar sind.
- Elektrische Betriebsmittel (i. d. R. nur Beleuchtungseinrichtung; Schalter außerhalb des Betriebsraumes) müssen DIN VDE 0165 entsprechen.
- Die Lagerräume dürfen nicht anderweitig genutzt werden.





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

01 | Informationen

Brennbare Flüssigkeiten

Labor- oder Chemikalienschränke

Entzündliche/entzündbare Flüssigkeiten können auch in Labor- oder Chemikalienschränken untergebracht werden, die

- an eine wirksame Entlüftung angeschlossen sind, die einen mindestens 10fachen Luftwechsel je Stunde gewährleistet und die auftretenden Gase und Dämpfe ständig ins Freie leitet,
- unterhalb der untersten Stellfläche mit einer Auffangwanne aus nicht brennbaren Werkstoffen ausgerüstet sind, die mindestens 10 % der maximal zulässigen Aufbewahrungsmenge aufnehmen kann, mindestens jedoch den Rauminhalt des größten Gefäßes,
- mit Türen ausgestattet sind, die von selbst schließen und an der Frontseite der Türen mit dem Warnzeichen W001 und Verbotssymbolen P002 gekennzeichnet sind,
- im Brandfall eine Brandausbreitung verhindern, z. B. durch Unterbrechen der Schranklüftung.

Entzündliche/entzündbare Flüssigkeiten mit einem Gesamtvolumen von höchstens 60 Liter dürfen aufbewahrt werden, davon höchstens 20 Liter mit einem Flammpunkt < 21 °C und 40 Liter mit einem Flammpunkt > 21 °C.





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

01 | Informationen

Brennbare Flüssigkeiten

Das Ab- und Umfüllen hochentzündlicher / extrem entzündbarer, leichtentzündlicher / leicht entzündbarer und entzündlicher / entzündbarer Stoffe und Gemische (R 12, R 11, R 10, R 15 oder R 17) muss zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren im Abzug oder unter Anwendung gleichwertiger Schutzmaßnahmen erfolgen, hierzu ist eine [Gefährdungsbeurteilung](#) durchzuführen.

Sollten z. B. im **Kunst- oder Werkunterricht nur geringe Mengen Gefahrstoffe**, Gesamtmasse kleiner 50 kg, gelagert werden und nach der Gefährdungsbeurteilung keine besonderen Gefährdungen festgestellt werden, gelten für die Lagerung von entzündlichen/entzündbaren Flüssigkeiten folgende Anforderungen:

- Bei Lagerung von entzündlichen/entzündbaren Flüssigkeiten bis max. 5 Liter reicht eine elektrostatisch ableitfähige Auffangwanne mit einem Mindestauffangvolumen von 5 Liter aus; zerbrechliche Gefäße dürfen max. 1 Liter Nennvolumen, nicht zerbrechliche Gefäße max. 5 Liter Nennvolumen aufweisen.
- Bei mehr als 5 Liter bis unterhalb 20 Liter ist ein Stahlschrank ohne Feuerwiderstandsklasse notwendig,
- ab 20 Liter bis zur Gesamtgefahrstoffmasse von 50 kg ist ein Sicherheitsschrank mit der Feuerwiderstandsklasse F30 nach DIN 14470-1 erforderlich. Bereits vorhandene Sicherheitsschränke nach DIN 12925-1 dürfen weiter betrieben werden.
- Die Anzahl der Behältnisse ist auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken.





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

01 | Informationen

Brennbare Flüssigkeiten

Handgebrauch

Die Regelungen finden keine Anwendung, soweit entzündliche / entzündbare Flüssigkeiten in der für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Menge bereitgehalten werden.

Hochentzündliche / extrem entzündbare, leichtentzündliche/leicht entzündbare und entzündliche / entzündbare Stoffe und Gemische dürfen am Arbeitsplatz für den Handgebrauch nur in Behältnissen von höchstens 1 Liter Nennvolumen aufbewahrt werden.

Die Anzahl und das Fassungsvermögen sind auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken.

Eine Lagerung in Unterrichtsräumen ist grundsätzlich untersagt!





Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



H224, H242, H225, H250, H226

H224 Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar

H242 Erwärmung kann Brand verursachen

H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar

H250 Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst

H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



R 12 *R 11, R 15, R 17*

F+ - hochentzündlich

R 12 Hochentzündlich

Flüssigkeiten mit Flammpunkt ≤ 0 °C, Siedepunkt ≤ 35 °C gasförmige Stoffe und Zubereitungen entzündlich bei normaler Temperatur und normalem Druck bei Luftkontakt

F - leicht entzündlich

R 11 Leichtentzündlich

Flüssigkeiten mit Flammpunkt < 21 °C, die nicht hochentzündlich sind Feste Stoffe und Zubereitungen, die durch kurzzeitige Einwirkung einer Zündquelle leicht entzündet werden können und nach deren Entfernung weiterbrennen oder weiterglimmen können

R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leichtentzündlicher Gase

R 17 Selbstentzündlich an der Luft

entzündlich

R 10 Entzündlich Flüssigkeiten mit Flammpunkt ≥ 21 °C bis ≤ 55 °C



Lagerung von Gefahrstoffen - Brennbare Flüssigkeiten

03 | Quellen

- UVV Schulen, GUV-V S1, § 26 Abs. 2
- RISU-NRW, Kennzeichnung, Aufbewahrung und Lagerung, Ziff. I - 3.12
- RISU-NRW, Einrichtungen zur Aufbewahrung und Lagerung brennbarer Flüssigkeiten, Ziff. III 5.4
- Gefahrstoffverordnung, § 11
- Gefahrstoffverordnung, Anhang I Nr. 1
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, ASR A1.3
- Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, TRGS 510
- Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke - Teil 1: Sicherheits- schränke für brennbare Flüssigkeiten, DIN EN 14470 Teil 1
- Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen, DIN EN 60079-14





Lagerung von Gefahrstoffen - Säuren und Laugen

01 | Informationen

Säuren und Laugen

Säuren und Laugen können aggressive Dämpfe, Nebel oder Rauche abgeben.

Deshalb muss die Lagerung so erfolgen, dass sowohl der Mensch als auch die Umwelt (Gewässerschutz) nicht gefährdet werden. Die erforderlichen Lagerschränke müssen nach Vorgaben aus verschiedenen Rechtsvorschriften folgende Anforderungen erfüllen:

- Sie sind mit Auffangwannen auszurüsten, die 10 % der eingelagerten Menge aufnehmen müssen oder mindestens den Inhalt des größten Behälters aufnehmen können.
- Die Auffangwannen müssen korrosionsbeständig und aus geeignetem Material sein z. B. Polyethylen oder Stahl.
- Der Schrank muss an ein Abluftgebläse angeschlossen sein, das die austretenden Dämpfe ständig ins Freie leitet, wobei
- das Abluftvolumen mindestens einem 10-fachen Luftwechsel je Stunde (bezogen auf das Schrankvolumen) entsprechen soll.
- Starke Säuren und starke Laugen müssen in unterschiedlichen Schrankbereichen, z. B. unterschiedliche Ebenen oder verschiedene Boxen aus Kunststoff, getrennt voneinander gelagert und abgesaugt werden, weil deren Dämpfe/Nebel unter Wärmeentwicklung reagieren können.
- Die Korrosionsbeständigkeit der Materialien muss gegeben sein, z. B. durch Kunststoffbeschichtung für den gesamten Innenbereich mit den Scharnieren und Verbindungselementen.
- Ätzende Gefahrstoffe dürfen nicht über Augenhöhe aufbewahrt werden.



Bei bestimmten als ätzend eingestuften flüssigen Gefahrstoffen wie Brom und Wasserstoffperoxid ergeben sich weitere Lagerungsanforderungen aufgrund ihrer weiteren gefährlichen Eigenschaften.

Hinweis hierzu finden sich unter „[Problematische Einzelsubstanzen](#)“.



Lagerung von Gefahrstoffen - Säuren und Laugen

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



*H290, H314, H315,
H318, H319*

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden

H315 Verursacht Hautreizungen.

H318 Verursacht schwere Augenschäden.

H319 Verursacht schwere Augenreizungen.

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



R35, R34

Gewebe bzw. Materialien werden angegriffen.

R 35 Verursacht schwere Verätzungen
Zerstörung der Haut bei Einwirkzeit von 3 Minuten

R 34 Verursacht Verätzungen
Zerstörung der Haut bei Einwirkzeit von 4 Stunden



Lagerung von Gefahrstoffen - Säuren und Laugen

03 | Quellen

- UVV GUV-V S1, § 26 Abs. 1 und 2
- RISU-NRW, Kennzeichnung, Aufbewahrung und Lagerung, Ziff. I - 3.12
- Sicheres Arbeiten in Laboratorien, BGI/GUV-I 850-0, Ziff. 4.9
- Gefahrstoffverordnung, § 7
- Gefahrstoffverordnung, § 8
- Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, TRGS 510
- Raumluftechnische Anlagen in Laboratorien, DIN 1946-7



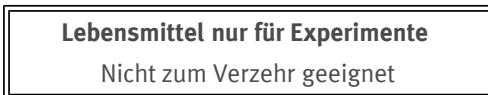


Lagerung von Gefahrstoffen - Lebensmittel für Versuchszwecke

Lebensmittel für Versuchszwecke

Gefahrstoffe dürfen nur übersichtlich geordnet und nicht in unmittelbarer Nähe von Arznei-, Lebens- oder Futtermitteln, einschließlich deren Zusatzstoffe, aufbewahrt oder gelagert werden.

Lebensmittel für Versuchszwecke müssen als solche gekennzeichnet sein, z. B. durch einen Aufkleber:



Lebensmittel sollten in anderen Gefäßen - nicht Originalgefäßen - gelagert werden, da z. B. Reinigungskräfte, die der deutschen Sprache nicht mächtig sind, diese nicht lesen können.





Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

01 | Informationen

Toxische Stoffe

Sehr giftige und giftige sowie sonstige mit T gekennzeichnete Stoffe und Zubereitungen (krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Stoffe oder Zubereitungen der Kategorien 1 und 2) sind so aufzubewahren oder zu lagern, dass nur die Fachlehrerin, der Fachlehrer, die technische Assistentin oder technische Assistent Zugang zu diesen Gefahrstoffen hat.

Der vorgenannten Forderung ist Genüge getan, wenn giftige und sehr giftige Stoffe oder Zubereitungen in einem Schrank oder in Räumen unter Verschluss aufbewahrt oder gelagert werden, zu denen nur fachkundige Personen Zugang haben:

- Ein Aufbewahrungsschrank bzw. dessen Inhalt gilt als diebstahlsicher, wenn er mit einem Sicherheitsschloss verschlossen und so befestigt ist, dass er nur bei geöffnetem Schloss entfernt werden kann,
- es wird empfohlen diese Räume außen mit einem [Knauf](#) zu versehen,
- sofern die entsprechenden Räume durch andere Personen betreten werden müssen, ist die Aufsicht durch einen Fachkundigen sicherzustellen;
 - fachkundig sind die Fachlehrerinnen und Fachlehrer der naturwissenschaftlichen Fächer im jeweiligen Fach.



Wie „sehr giftige“ Stoffe zu behandeln (d. h. Erfassung, Aufbewahrung, Lagerung, Verbot von Schülerübungen) sind Chlorate, Kalium, Natrium, Quecksilber und Trinitrophenol (Pikrinsäure).

Leicht flüchtige sehr giftige oder giftige Stoffe wie z. B. Brom, Kohlenstoffdisulfid oder Quecksilber) sind in einem abgeschlossenen abgesaugten Schrank aufzubewahren. Weitere gefährliche Eigenschaften der sehr giftigen oder giftigen Gefahrstoffe wie z. B. brennbare Eigenschaften sind bei der Aufbewahrung zu berücksichtigen.



Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



H300, H310,
H330

H370

H300 Lebensgefahr bei Verschlucken

H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt

H330 Lebensgefahr bei Einatmen

H370 Schädigt die Organe < oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt > < Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht >

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



R 28, R 27,
R 26, R 39

T+ - sehr giftig

Einstufung der akuten bzw. chronischen Toxizität letale Dosis (Ratte):

LD₅₀ oral: ≤ 25 mg/kg Körpergewicht

LD₅₀ dermal: ≤ 50 mg/kg Körpergewicht

LD₅₀ inhalativ: ≤ 0,5 mg/l Luft (in 4 h)

R 28 Sehr giftig beim Verschlucken

R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut

R 26 Sehr giftig beim Einatmen

R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens



Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



*H301, H311,
H331*

H370, H372

H301 Giftig bei Verschlucken

H311 Giftig bei Hautkontakt

H331 Giftig bei Einatmen

H370 Schädigt die Organe < oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt > < Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht >

H372 Schädigt die Organe < alle betroffenen Organe nennen > bei längerer oder wiederholter Exposition < Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht >

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



*R 25, R 24, R 23,
R 39, R 48*

T - giftig

Einstufung der akuten bzw. chronischen Toxizität Letale Dosis (Ratte):

LD₅₀ oral: 25 bis 200 mg/kg Körpergewicht

LD₅₀ dermal: 50 bis 400 mg/kg Körpergewicht

LC₅₀ inhalativ: 0,5 bis 2 mg/l Luft (in 4 h)

R 25 Giftig beim Verschlucken

R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut

R 23 Giftig beim Einatmen

R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens

R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition



Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



H350, H351

H350 Kann Krebs erzeugen. <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>

H351 Kann vermutlich Krebs erzeugen. <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



R 46, R 49

R 40

T - giftig: krebserzeugend

Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken

Kategorie 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten

Besteht die Gefahr einer krebserzeugenden Wirkung nur beim Einatmen, dann steht **R 49** statt **R 45**

R 45 Kann Krebs erzeugen

R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen

Xn - gesundheitsschädlich

Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben, über die jedoch nicht genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen.

R 40 Verdacht auf krebserzeugende Wirkung



Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



H340, H341

H340 Kann genetische Defekte verursachen.

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

H341 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.

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

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



R 46

R 68

T - giftig: erbgutverändernd

Kategorie 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken.

Kategorie 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten.

R 46 Kann vererbare Schäden verursachen

Xn - gesundheitsschädlich

Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben

R 68 Irreversibler Schaden möglich



Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

02 | weitere Hinweise

Kennzeichnung nach GHS



H₃₄₀, H₃₆₁

H₃₆₀ Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen < konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt > < Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht >

H₃₆₁ Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen < konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt > < Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht >

Kennzeichnung nach Stoff- & Zubereitungsrichtlinie



R 60, R 61 R 62, R 63

T - giftig: fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch)

Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen. Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken.

Kategorie 2: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten. Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten.

R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen

Xn - gesundheitsschädlich

Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben. Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkung beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben.

R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen



Lagerung von Gefahrstoffen - Toxische Stoffe

03 | Quellen

- UVV Schulen, GUV-V S1, § 26 Abschn. 1 – 2
- RISU-NRW, Sicherheitsregelungen, Ziff. I - 3.12.1 bis Ziff. I - 3.12.8
- RISU-NRW, Einrichtung von Fachräumen, Ziff. III - 5.1
- Gefahrstoffverordnung, § 8 Abs. 2
- Gefahrstoffverordnung, § 11 Abs. 4

