

An alle LSR/SSR für Wien**Erlass: Entsorgung von Chemikalien aus den Bereichen
Chemie an allgemein bildenden Schulen****I. Grundsätzliches**

Zu den Bildungs- und Erziehungsaufgaben der Schule zählt die Umwelterziehung mit einem Schwerpunkt im Unterrichtsgegenstand Chemie. Die Schule hat die Aufgabe, auch in Fragen der Beseitigung chemischer Abfälle vorbildlich zu sein. Daher ist der Entsorgung aus grundsätzlichen Erwägungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Es muss stets angestrebt werden, auch im Experimentalunterricht möglichst wenige chemische Abfälle entstehen zu lassen. Bei der Verwendung von Chemikalien sind demgemäß nachstehende Grundsätze unbedingt zu beachten:

- Kennzeichnung von Chemikalienbehältern entsprechend der Gefährlichkeit ihrer Inhaltsstoffe mit Gefahrenpiktogrammen und dem Signalwort „Achtung“
- Ersatz gefährlicher und umweltbelastender Stoffe entsprechend der exemplarischen Ersatzstoffliste
- Verwendung angemessener Stoffmengen
- Planung und Durchführung von Versuchen in einer Weise, dass die Entsorgung nach den nachstehenden Richtlinien möglich ist
- Berücksichtigung von möglichen Rückgewinnungsverfahren
- Beachtung von Gefahren, die bei nicht sachgemäßer Entsorgung und Rückgewinnung auftreten können.

Diese Maßnahmen sollen den Anfall von Chemikalienresten in der Schule minimieren und deren Entsorgung als gefährlicher Abfall möglichst unproblematisch erfolgen lassen.

II. Gefährlicher Abfall aus Schullaboratorien

1. Entsorgung im schuleigenen Bereich

Die Entsorgung und Vernichtung der Abfälle hat gemäß nachfolgenden Richtlinien durch den experimentierenden Lehrer zu erfolgen:

Bei der Einleitung in das Kanalsystem sind die Verordnung „Allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen“, die Verordnung „Begrenzung von Abwasseremissionen aus Laboratorien“ des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft sowie die einschlägigen landesgesetzlichen Bestimmungen zu beachten.

Im schuleigenen Bereich lassen sich viele Stoffe in nicht wassergefährdende Form überführen und dann durch Entleeren in den Ausguss schadlos beseitigen. Wassergefährdende Stoffe, die nicht einfach in nichtwassergefährdende umgesetzt werden können, sind in besonderen Entsorgungsbehältern zu sammeln und einem befugten Abfallsammler zu übergeben.

Speziell soll wie folgt vorgegangen werden:

1.1 Saure und basische Lösungen, die frei von organischen Stoffen und Schwermetallverbindungen sind:

Vor dem Ausgießen sind konzentrierte saure oder basische Lösungen zu verdünnen und zu neutralisieren; auf Wärmeentwicklung ist dabei zu achten!

1.2 Neutralisation von sauren Lösungen, die Stoffe enthalten, die gemäß Punkt 2. entsorgt werden müssen:

Die sauren Lösungen sind mit Calciumoxid zu neutralisieren. Die erhaltenen Salzlösungen organischer Säuren müssen gemäß Punkt 2 in Behälter „O“, Lösungen anorganischer Schwermetallsalze in Behälter „S“ (Schwermetallhaltige Abfälle) gegossen werden.

1.3 Recycling von Lösungsmitteln:

Lösungsmittelgemische mit Aceton, Leichtbenzin (Petroleumbenzin) und Alkohol, die Reinigungszwecken dienen sollen, können durch Destillation mit Hilfe von geschlossenen elektrischen Heizgeräten aufgearbeitet werden.

1.4 Stoffe, bei deren Beseitigung Gase entstehen können:

Calciumcarbid: in kleinen Mengen mit Wasser im Abzug umsetzen, Reste nach Neutralisation in den Ausguss leeren.

Alkalimetalle: In Spiritus bis zum Aufhören der Gasentwicklung auflösen, mit Salzsäure neutralisieren und wegschütten. Bei Kalium ist an Stelle von Spiritus Butanol zu verwenden.

Alkalimetalle sind grundsätzlich nur in kleinen Portionen zu entsorgen.

1.5 Nitrite:

Mit Hypochlorit-Lösung zum Nitrat oxidieren; dabei darf jedoch der pH - Wert 4 nicht unterschritten werden, weil sich sonst Chlorgas entwickelt.

1.6 Phosphor:

Weißer Phosphor ist mit Kupfersulfat- oder Kaliumpermanganat-Lösung umzusetzen. Kleine Mengen an rotem oder weißem Phosphor sind auf Papier oder in einem Verbrennungslöffel im Abzug abzubrennen. Geräte, an welchen Phosphor-Reste anhaften, sind entsprechend zu behandeln.

1.7 Ethoxyethan (Diethylether), Dichlormethan (Methylenchlorid):

Kleine Mengen (wenige Milliliter) im Abzug oder im Freien abdunsten lassen.

1.8 Chlorate:

Mit Thiosulfat mischen, gegebenenfalls wenig Wasser zusetzen, dann vorsichtige Zugabe verdünnter Schwefelsäure. Nach Neutralisation in den Ausguss leeren.

1.9 Cyanide und Nitrile:

Mit dem fünffachen Überschuss neutraler oder schwach basischer Hypochlorit-Lösung (Chlorkalk-Aufschlammung) oxidieren, drei Tage stehen lassen, dann nach Neutralisation in den Ausguss leeren bzw. bei Nitrilen in Behälter „O“ gießen.

1.10 Lösliche Fluoride:

Mit Calciumhydroxid (Kalkmilch) im Überschuss behandeln und das entstandene Calciumfluorid in den Ausguss leeren.

1.11 Brom:

Mit ca. 10%iger Natronlauge umsetzen, gebildetes Hypobromit mit Thiosulfat zerstören, nach Neutralisation in den Ausguss leeren.

1.12 Iod:

Gegebenenfalls in Spiritus lösen, mit Thiosulfat umsetzen, in den Ausguss leeren.

1.13 Quecksilber (metallisch):

Quecksilber-Reste sind bis zur Entsorgung in starkwandiger Glasflasche unter Wasser aufzubewahren. Kleinere Mengen von metallischem Quecksilber können im Abzug in Salpetersäure gelöst und nach anschließender Neutralisation in den Behälter „S“ für schwermetallhaltige Abfälle geleert werden.

1.14 Methanol, Acetonitril, Piperidin:

In kleinen Portionen (wenige Milliliter) im Abzug verbrennen. Verdünnte wässrige Lösungen in Behälter „O“ leeren.

1.15 Methanal (Formaldehyd), Ethanal (Acetaldehyd):

Mit einem Überschuss an konzentrierter Natriumhydrogensulfid-Lösung behandeln. Danach in Behälter „O“ leeren.

1.16 Schwermetallhaltige Oxidationsmittel (Chromat, Dichromat, Permanganat):

Zuerst neutralisieren, dann mit Thiosulfat behandeln und anschließend in Behälter „S“ leeren.

1.17 Peroxide:

Wasserstoffperoxid kann mit viel Wasser verdünnt über die Kanalisation entsorgt werden. Anorganische Peroxide sind nach erfolgter Neutralisation mit überschüssiger Natriumthio-

sulfat-Lösung (Überprüfung mit KI/Stärke) zu behandeln. Die resultierende Lösung kann, sofern sie nicht auf Grund des Kations in Behälter „S“ zu entsorgen ist, dem Abwasser zugeführt werden.

Dibenzoylperoxid oder andere organische Peroxide sind meist hochentzündlich oder explosiv und daher mit besonderer Vorsicht (kleinste Portionen) im Abzug zu verbrennen.

1.18 Organische Basen und Amine:

Im Abzug mit verdünnter Salzsäure neutralisieren, anschließend in Behälter „O“ leeren.

1.19 Säurehalogenide:

Zwecks Umwandlung in den Methylester in Methanol eintropfen (mit einigen Tropfen konz. Salzsäure katalysieren). Nach Neutralisation in Behälter „Cl“ leeren.

2. Sammlung, Aufbewahrung und Entsorgung von Chemikalienabfällen

Stoffe, die nicht gemäß Punkt 1.1 sowie 1.3 bis 1.19 entsorgt werden können, sind zu sammeln, aufzubewahren und einer außerschulischen Entsorgung durch befugte Abfallsammler zuzuführen. Dabei ist die Identifikationsnummer für Abfallbesitzer (GLN-Nummer) der Schule zu verwenden. Solche Chemikalien sind überwachungsbedürftig. Bei ihrer Sammlung und Aufbewahrung ist auf Reaktionen zu achten, bei denen Wärme entwickelt wird oder gasförmige Stoffe entstehen. Bei der Entsorgung gefährlicher Stoffe besteht gemäß §9 der Abfallnachweisverordnung 2012 Aufzeichnungspflicht und eine Abschrift oder eine Durchschrift des Begleitscheines ist 7 Jahre aufzubewahren.

Abnehmer gefährlicher Abfälle sind befugte Abfallsammler im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes in der jeweils gültigen Fassung.

Sammlung und Aufbewahrung in der Schule bis zum Abtransport

Zur Sammlung organischer Abfälle sind innen mit chemikalienbeständigem Kunststoff beschichtete Kannen mit Kunststoffschraubverschluss geeignet. Keinesfalls sind organische Lösungsmittelgemische in Kunststoffkanistern aufzubewahren. Schwermetallsalzlösungen können in weithalsigen Polyethylenkanistern gesammelt und aufbewahrt werden. Die Aufbewahrungsgefäße müssen dauerhaft beschriftet und mit der im Folgenden beschriebenen Kennzeichnung versehen sein.

Die Sammlung und Aufbewahrung erfolgt in geeigneten Gefäßen im Bereich des Kustodiats für Chemie. Die zwei unten genannten Behälter „Cl“ und „O“ sollen nach Möglichkeit unter dem Abzug oder in einem absaugbaren Schrank aufbewahrt werden.

Die bei Bedarf unter Verantwortung des jeweiligen Kustos in anderen Kustodiaten aufgestellten Aufbewahrungsgefäße fallen nicht in den Verantwortungsbereich des Chemie-Kustos.

Behälter mit der Kennzeichnung Cl

Kennzeichnung mit den Gefahrenpiktogrammen GHS02 und GHS07 und dem Signalwort „Achtung“.

Organische Abfälle, die Halogene und/oder Schwefel enthalten, einschließlich entsprechender Lösungsmittel. Wegen letzterer sind nur Behälter und Verschlüsse aus nicht quellenden Kunststoffen für diese Lösungsmittelmischungen geeignet. Diese Abfälle sind bei der Entsorgung jedenfalls mittels Begleitschein nachzuweisen. Auf diesen Behälter kann verzichtet werden, wenn keine entsprechenden Abfälle anfallen.

Behälter mit der Kennzeichnung O

Kennzeichnung mit den Gefahrenpiktogrammen GHS02 und GHS07 und dem Signalwort „Achtung“.

Organische Lösungsmittel und Abfälle, die weder Halogene noch Schwefel enthalten; Methanol, Propanol, Pyridin, Glykole, höhere Alkohole sowie Aldehyde und Ketone, Benzine, aromatische Kohlenwasserstoffe. Stark oxidierende Substanzen wie zum Beispiel Chromate, Permanganate, Nitrate, Chlorate und Wasserstoffperoxid dürfen nicht enthalten sein.

Behälter mit der Kennzeichnung S aus Polyethylen (chemikalienbeständig)

Kennzeichnung mit dem Gefahrenpiktogramm GHS07 und dem Signalwort „Achtung“.

Lösungen von Schwermetallkationen, neutral oder schwach basisch, möglichst unverdünnt. Beispiele: Hg^{2+} , Hg_2^{2+} , Ag^+ , Ni^{2+} , Cr^{3+} , Sb^{3+} , Zn^{2+} , Ba^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} .

Dieser Behälter muss vor seiner Verwendung mit Natriumcarbonat und mit Natriumsulfid unter Zusatz von etwas Wasser beschickt werden, um möglichst unlösliche Carbonate oder Sulfide zu erhalten.

Die Metallsalzlösungen sollen möglichst unverdünnt in den Behälter geleert werden. Von Zeit zu Zeit sollte die überstehende Lösung dekantiert und entsprechend eingeeengt werden, um kein zu großes Flüssigkeitsvolumen zu erhalten.

Stark oxidierende Substanzen wie Nitrate, Chlorate und Wasserstoffperoxid dürfen nur in verdünnter Lösung dazugegeben werden.

Entsorgung und Abtransport

Der Schulerhalter bzw. die Schulbehörde 1. Instanz hat vorzusehen, dass die nicht im schuleigenen Bereich entsorgbaren oder aufbereitbaren Chemikalienabfälle regelmäßig von einem Sammler für gefährliche Abfälle abgeholt und einer sachgerechten Entsorgung zugeführt werden.

Da jeder Behälter mit entsorgungspflichtigen Chemikalien ebenfalls Entsorgungsgut ist, können die Lösungen in den Behältern O und Cl vor ihrer Ablieferung nach Absprache mit dem befugten Abfallsammler in andere Gebinde umgefüllt werden, sodass die Behälter O und Cl im nächsten Schuljahr wiederverwendet werden können.

Die abzuholenden Gebinde müssen dauerhaft beschriftet und mit der im Erlass vorgesehenen Kennzeichnung versehen sein.

Nicht mehr identifizierbare Chemikalien, insbesondere aus älteren Beständen, sind gesondert der Entsorgung zuzuführen.

3. Exemplarische Ersatzstoffliste:

Nicht zulässiger Gefahrstoff

Stoff mit geringerem Gefahrenpotential

Benzen

Toluen, Xylen, Mesitylen, Ethylbenzen

Tetrachlormethan; 1,2-Dichlorethan derzeit keine Empfehlung möglich*)

Kohlenstoffdisulfid

Toluen

Cadmiumchlorid, Cadmiumsulfat

Cadmiumnitrat

Quecksilberoxid

Silberoxid

Zu vermeidender Gefahrstoff

Stoff mit geringerem Gefahrenpotential

n-Hexan

n-Pentan, n-Heptan

Trichlormethan, Trichlorethen

derzeit keine Empfehlung möglich *)

Tetrachlorethen, Dichlormethan

derzeit keine Empfehlung möglich *)

Methanol

Ethanol

Methanal

Furfural

Diethylether

Disopropylether

Dioxan

Tetrahydrofuran

Hydrochinon

Brenzcatechin, Resorcin

Kaliumchlorat

Kaliumnitrat

Kaliumchromat, Kaliumdichromat

Kaliumpermanganat

Kongorot

Methylrot

Kupfer(II)-chlorid

Kupfer(II)-sulfat

Nickel(II)-chlorid

Nickel(II)-sulfat

Methylorange

Methylrot

Quecksilber(II)-nitrat

Quecksilber(II)-chlorid

*) Für Brom- oder Iodlösungen werden als Lösungsmittel Wasser bzw. wässrige KI-Lösung, Ethansäure oder Cyclohexan empfohlen.

Wien, 16. März 2017

Für die Bundesministerin:

SektChef Kurt Nekula, M.A.

Elektronisch gefertigt