

**ENTSORGUNG VON CHEMIKALIEN AUS DEN BEREICHEN CHEMIE BZW.
PHYSIK UND CHEMIE AN
ALLGEMEIN BILDENDEN SCHULEN
(ENTSORGUNGSERLASS)**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Grundsätzliches	1
II. Gefährlicher Abfall aus Schullaboratorien.....	2
1. Entsorgung im schuleigenen Bereich.....	2
2. Sammlung, Aufbewahrung und Entsorgung.....	4

Anlage A Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und Kennbuchstaben

Anlage B Exemplarische Ersatzstoffliste

Anlage C Begleitschein-Muster

Anlage D Legistische Grundlagen

**ENTSORGUNG VON CHEMIKALIEN AUS DEN BEREICHEN CHEMIE BZW.
PHYSIK UND CHEMIE AN ALLGEMEIN BILDENDEN SCHULEN
(ENTSORGUNGSERLASS) ^{*)}**

I. Grundsätzliches

Zu den Bildungs- und Erziehungsaufgaben der Schule zählt die Umwelterziehung mit einem Schwerpunkt im Unterrichtsgegenstand Chemie bzw. Physik/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 Gefahrensymbolen und Gefahrenbezeichnungen (Anlage A)**
- **Ersatz gefährlicher und umweltbelastender Stoffe (Anlage B)**
- **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.

^{*)} **Soweit in diesem Erlass auf natürliche Personen bezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich auf Frauen und Männer in gleicher Weise.**

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 (Anlage D) 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 Säuren und Laugen, die frei von organischen Stoffen und Schwermetallverbindungen sind:

Vor dem Ausgießen sind konzentrierte Säuren oder Laugen zu verdünnen und zu neutralisieren; auf Wärmeentwicklung ist dabei zu achten!

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

Die Säuren sind mit Calciumoxid zu neutralisieren. Die erhaltenen Salzlösungen organischer Säuren müssen gemäß Punkt 2 in Behälter „B“, 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 p_H -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), Trichlormethan (Chloroform):

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 „B“ 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 „B“ leeren.

1.15 Methanal (Formaldehyd), Ethanal (Acetaldehyd):

Mit einem Überschuss an konzentrierter Natriumhydrogensulfit-Lösung behandeln. Danach in Behälter „B“ 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 Natriumthiosulfat-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 „B“ 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 Abfallbesitzer-Nummer der Schule zu verwenden (wird der Schule vom Landesschulrat/Stadtschulrat für Wien zugewiesen). Solche Chemikalien haben gemäß ÖNORM S 2100 vom 1. September 1997, „Abfallkatalog“, die Schlüsselnummern 59305 (Laborabfälle und Chemikalienreste) und 55220 (halogenhaltige Lösungsmittel); sie sind daher überwachungsbedürftig. Bei ihrer Sammlung und Aufbewahrung ist auf Reaktionen zu achten, bei denen Wärme entwickelt wird oder gasförmige Stoffe entstehen. Diese Schlüsselnummer ist laut Abfallnachweisverordnung (Anlage D) bei der Meldung der überwachungsbedürftigen Abfälle an die Landesregierung anzugeben. Sollte die jährlich anfallende Menge an gefährlichen Abfällen 20 kg übersteigen, so besteht laut § 9 der Abfallnachweisverordnung die Verpflichtung zum Nachweis durch Begleitscheine (Anlage C). Bei Entsorgung geringerer Mengen besteht Aufzeichnungspflicht (7 Jahre aufzubewahren). Halogenhaltige Lösungsmittelgemische (Behälter „Cl“) sowie Quecksilber und quecksilberhaltige Rückstände sind jedenfalls begleitscheinpflichtig.

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

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 vier Gefäßen im Bereich des Kustodiats für Chemie bzw. Physik/Chemie. Die drei unten genannten Behälter „Cl“, „A“ und „B“ sollen nach Möglichkeit in einem Schrank unter einem Abzug aufbewahrt werden.

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

Behälter mit der Kennzeichnung Cl

Gefahrenbezeichnungen, Kennbuchstaben „F“ und „Xn“ und entsprechende Gefahrensymbole.

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.

Behälter mit der Kennzeichnung A

Gefahrenbezeichnungen, Kennbuchstaben „F“ und „Xn“ und entsprechende Gefahrensymbole.

Organische Lösungsmittel und Abfälle, die in Wasser nicht oder nur beschränkt löslich sind und die weder Halogene noch Schwefel enthalten; 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 B

Gefahrenbezeichnungen, Kennbuchstaben „F“ und „Xn“ und entsprechende Gefahrensymbole.

Organische Lösungsmittel und Abfälle, die in Wasser löslich sind und die weder Halogene noch Schwefel enthalten: Methanol, Propanol, Pyridin, Glykole.

Stark oxidierende Substanzen wie zum Beispiel Chromate, Permanganate, Nitrate, Chlorate und Wasserstoffperoxid dürfen nicht enthalten sein.

Behälter mit der Kennzeichnung S aus Polyethylen (chemikalienbeständig)

Gefahrenbezeichnung, Kennbuchstabe „Xn“ und entsprechendes Gefahrensymbol.

**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 eingengt 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 mindestens einmal im Jahr (Schuljahrsende) 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 A, B und C1 vor ihrer Ablieferung nach Absprache mit dem befugten Abfallsammler in andere Gebinde umgefüllt werden, sodass die Behälter A, B und C1 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.

Anlagen A bis D

Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und Kennbuchstaben

Schwarzer Aufdruck auf orangegelbem Grund

E



Explosionsgefährlich

F+



Hochentzündlich

F



Leichtentzündlich

O



Brandfördernd

T+



Sehr giftig

T



Giftig

Xn



**Gesundheitsschädlich
(mindergiftig)**

Xi



Reizend

C



Ätzend

N



Umweltgefährlich

Exemplarische Ersatzstoffliste:**Nicht zulässiger Gefahrstoff**

Benzen
 Tetrachlormethan; 1,2-Dichlorethan
 1,1,1-Trichlorethan
 Kohlenstoffdisulfid
 Cadmiumchlorid, Cadmiumsulfat
 Quecksilberoxid
 Kongorot

nur Hauptschule/Unterstufe:

Quecksilber(II)-nitrat

Zu vermeidender Gefahrstoff

n-Hexan
 Trichlormethan, Trichlorethen
 Tetrachlorethen, Dichlormethan
 Methanol
 Methanal
 Diethylether
 Dioxan
 Hydrochinon
 Kaliumchlorat
 Kaliumchromat, Kaliumdichromat
 Kupfer(II)-chlorid
 Nickel(II)-chlorid
 Methylorange
nur Oberstufe:
 Quecksilber(II)-nitrat

Stoff mit geringerem Gefahrenpotential

Toluen, Xylen, Mesitylen, Ethylbenzen
 derzeit keine Empfehlung möglich ^{*)}
 derzeit keine Empfehlung möglich ^{*)}
 Toluen
 Cadmiumnitrat
 Silberoxid
 Methylrot
 Quecksilber(II)-chlorid

Stoff mit geringerem Gefahrenpotential

n-Pentan, n-Heptan
 derzeit keine Empfehlung möglich ^{*)}
 derzeit keine Empfehlung möglich ^{*)}
 Ethanol
 Furfural
 Diisopropylether
 Tetrahydrofuran
 Brenzcatechin, Resorcin
 Kaliumnitrat
 Kaliumpermanganat
 Kupfer(II)-sulfat
 Nickel(II)-sulfat
 Methylrot
 Quecksilber(II)-chlorid

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

Begleitschein – Muster

BEGLEITSCHIN FÜR GEFÄHRLICHEN ABFALL UND ALTÖL

Nr. 4740471

Blatt 1

gemäß den §§ 5–7 Abfallnachweisverordnung

Abfallart	Schlüssel Nr. s. ÖNORMEN	Masse in kg	ADR/RID
(Leerrzellen für Korrektur)			

Transporteur:

Name:

Anschrift:

(Tel.):

Tag	Monat	Jahr	

Unterschrift _____

Art des Transportes: Straße = 1 Schiene = 2
 Wasserweg = 3 Luftweg = 4
 Kombiniertes Transport = 5

Gefährlicher Abfall oder Altöl übergeben von:

Abfall(Altöl)-besitzer Nr.:

Name: _____

Anschrift (Tel.):

Tag Monat Jahr _____

Unterschrift _____

Gefährlicher Abfall oder Altöl übernommen von:

Abfall(Altöl)-besitzer Nr.:

Name: _____

Anschrift (Tel.):

Tag Monat Jahr _____

Unterschrift _____

Bestätigung durch Zollamt (zwe. Aufgabebahn-
hof oder postamt)

Einfuhr = 1

Ausfuhr = 2

Tag Monat Jahr

Arbeitsort

Bemerkungen:

Geschäftszahl des Genehmigungsbescheides des BMU/P:

Bitte auf einer harten Unterlage mit Kugelschreiber ausfüllen! Fest ausdrücken!
 Die Eintragungen müssen auf allen Blättern gut lesbar sein!

Bf 98-Tag/Nr. 95 - Österreichische Staatstulden - Verlag 91395 010

Hinweise zum Ausfüllen eines Begleitscheines

1. Für jede Abfallart ist bei jeder Übergabe ein eigener Begleitscheinsatz auszufüllen. Jeder Begleitscheinsatz besteht aus 4 Blättern und ist im Durchschreibeverfahren auszufüllen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schrift auch noch am 4. Blatt deutlich lesbar ist.
2. Auf jedem Begleitscheinsatz ist die vom Landeshauptmann zugewiesene fortlaufende Abfall(Altöl)besitzer-Nummer (eine achtstellige Ziffernfolge) einzutragen. Beginnt diese Ziffernfolge mit einer oder mehreren Nullen, so dürfen diese bei der Anführung der Nummern auf den Begleitscheinen nicht weggelassen werden.
3. Der Übergeber behält für seine Nachweisführung das Blatt 4 (unterster Schein).
 Die Blätter 1, 2, 3 müssen beim Transport mitgeführt und dem Übernehmer übergeben werden.
 Das Blatt 3 ist vom Übernehmer an den Übergeber rückzuleiten und dient ebenso zur Erfüllung der Nachweispflichten. Im Falle der Einfuhr ist das Blatt 3 dem Zollamt zu übergeben.
 Das Blatt 2 bleibt zur Erfüllung der Nachweispflicht beim Übernehmer. Im Falle der Ausfuhr ist das Blatt 2 dem Zollamt zu übergeben.
 Auf der Rückseite des Blattes 1 ist im Falle der Vorabfertigung die Vorabfertigung durch das Abfertigungszollamt zu bestätigen.
 Das Blatt 1 ist vom Übernehmer mindestens innerhalb von drei Wochen an den für den Übernehmer zuständigen Landeshauptmann zu übermitteln. Diese Übermittlung kann auch EDV-mäßig mit Diskette oder über Datex-P erfolgen.
4. Sind an einer Übergabe verschiedene Transporteure beteiligt, so hat der zweite und jeder weitere Transporteur die vorgeschriebenen Eintragungen unter der Rubrik „Bemerkungen“ vorzunehmen. Dauert der Transport mehrere Tage, so ist als Datum, an dem der Transport durchgeführt wurde, der Transportbeginn anzuführen. Die Rubrik „Bemerkungen“ sollte generell für Angaben wie „einmaliger Anfall (Ölunfall)“ herangezogen werden.

Legistische Grundlagen

Norm	Fundstelle	Anmerkung
Schulorganisationsgesetz	BGBI. Nr. 242/1962	idF BGBI. I Nr. 96/1999
Schulunterrichtsgesetz	BGBI. Nr. 472/1986 (Wiederverlautbarung)	idF BGBI. I Nr.53/2000
Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen;...	BGBL. II Nr. 133/2000	
Verordnung: Lehrpläne der Hauptschulen;...	BGBL. II Nr. 134/2000	
Abfallwirtschaftsgesetz	BGBI. Nr. 325/1990	idF BGBI. I Nr. 90/2000
Abfallnachweisverordnung	BGBI. Nr. 65/1991	
Verordnung: Allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen	BGBI. Nr. 186/1996	
Verordnung: Abwasseremissionen aus grafische oder fotografische Prozesse anwendenden Betrieben	BGBI. Nr. 611/1992	idF BGBI. Nr. 537/1993
Verordnung: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Laboratorien	BGBI. Nr.887/1995	
Verordnung: Abwasseremissionen für den medizinischen Bereich	BGBI. Nr.870/1993	
Festsetzungsverordnung 1997 (Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle)	BGBI. II 227/1997	idF BGBI. II Nr. 178/2000
Wasserrechtsgesetz 1959	BGBI. Nr. 215/1959	idF BGBI. I Nr. 90/2000 (AWG- NovelleDeponien)
Chemikaliengesetz 1996	BGBI. I Nr. 53/1997	idF BGBI. I Nr. 105/2000 (Biozid-Produkte-Ges.)
Chemikalienverordnung 1999	BGBI II Nr. 81/2000	
Diverse rechtliche Vorschriften der Länder		
Abfallkatalog	ÖNORM S 2100 vom 1. September 1997	bzw. in der in den Vorschriften angegebenen Fassung