



**ARBEITSSICHERHEIT  
&  
UMWELTSCHUTZ**

# IMPRESSUM

## **HERAUSGEBER**

Die Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung  
Loretta Salvagno  
Münsterstraße 156  
40476 Düsseldorf

## **REDAKTION**

Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz  
Tel.: 0211 4351-9429 / -9427  
Fax: 0211 4351-595  
Email: [arbeits-umweltschutz@hs-duesseldorf.de](mailto:arbeits-umweltschutz@hs-duesseldorf.de)  
Entsorgungsrichtlinie - Gefährliche Abfälle (Sonderabfälle) vom 15.05.1995  
Zuletzt überarbeitet im Mai 2021

# INHALT

<b>1</b>	<b>GESETZLICHE UND SONSTIGE GRUNDLAGEN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>GELTUNGSBEREICH</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>VERANTWORTLICHKEIT UND ZUSTÄNDIGKEIT</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ABLAUF DER ENTSORGUNG</b>	<b>7</b>
4.1	Allgemeines	7
4.2	Regelentsorgung	7
4.3	Kennzeichnung von Abfällen	7 - 8
4.4	Bereitstellung	8
4.5	Entsorgung bei Forschungsvorhaben	9
<b>5</b>	<b>ENTSORGUNGSRICHTLINIEN</b>	<b>10</b>
5.1	zu Richtlinie 1 – Chemische Abfälle –	10
5.1.1	Allgemeines	10
5.1.2	Laborchemikalienreste	11
5.1.3	Lösemittel	11
5.1.4	Säuren und Laugen	12
5.1.5	Quecksilber	12
5.2	zu Richtlinie 2 – Ölhaltige Abfälle –	12
5.2.1	Altöl	12 - 13
5.2.2	Emulsionen und Gemische	13
5.2.3	Betriebsmittel	133
5.3	zu Richtlinie 3 – Fotochemikalien –	133
5.4	zu Richtlinie 4 – Beleuchtungskörper –	144

5.5	zu Richtlinie 5 – Batterien –	144
5.6	zu Richtlinie 6 – Altfarben, Harze –	144
5.7	zu Richtlinie 7 – Druckgasflaschen –	144

## **6 HINWEISE ZUR BEHANDLUNG VON LEERGEBINDEN 15**

## **ANLAGEN 16- 24**

Anlage 1 - Entsorgungsantrag der HSD	17
Anlage 2 - Desaktivierung von Laborchemikalienresten	18 - 22
Anlage 3 - Literatur zur Inaktivierung von Stoffen	23
Anlage 4 - Verfahrensanweisung interne Entsorgung von Sonderabfällen/ Schadstoffen	24

# 1 GESETZLICHE UND SONSTIGE GRUNDLAGEN

Grundlagen dieser Entsorgungsrichtlinie bilden insbesondere die nachfolgenden Gesetze, Verordnungen und Erlasse in der jeweils gültigen Fassung.

- Abfallgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (LAbfG)
- Altölverordnung (AltöIV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Batteriegesetz (BattG)
- Chemikaliengesetz (ChemG)
- DGUV Information 213-850 Sicheres Arbeiten in Laboratorien - Grundlagen und Handlungshilfen
- Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)
- Gefahrstoffverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe
- TRGS 526 Laboratorien
- TRGS 201 Technische Regel für Gefahrstoffe
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

## 2 GELTUNGSBEREICH

Diese Entsorgungsrichtlinie regelt im Bereich der Hochschule Düsseldorf die ordnungsgemäße Sammlung und Entsorgung von Abfällen einschließlich derer, die in ihrer Beschaffenheit gesundheits-, boden-, luft- oder wassergefährdend oder brennbar sind (gefährliche Abfälle).

Die Entsorgungsrichtlinie gilt nicht für:

1. Für Stoffe die unter das Sprengstoffgesetz fallen (deren Entsorgung hat durch den Benutzer/ die Leiterin-/ Leiter der jeweiligen Organisationseinheit zu erfolgen).
2. Für radioaktiv kontaminierte Abfälle (diese fallen in den Zuständigkeitsbereich der Strahlenschutzbeauftragten).

Aus abfallrechtlichen Gründen ist in beiden Fällen die Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz durch die verantwortlichen Personen in den Entsorgungsprozess einzubinden.

# 3 VERANTWORTLICHKEIT UND ZUSTÄNDIGKEIT

Nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz ist der Besitzer für die ordnungsgemäße Handhabung der Abfälle verantwortlich. Die Verantwortung für die Einhaltung dieser Entsorgungsrichtlinie obliegt den Leiterinnen und Leitern der jeweiligen Organisationseinheiten (Lehrbereiche innerhalb der Fachbereiche) sowie den Werkstätten, die im Folgenden vereinfacht als Einrichtung bezeichnet werden. Bestehen innerhalb einer Einrichtung Untergliederungen mit der Befugnis zur selbständigen Lehre und Forschung, so sind deren Leiterinnen und Leiter innerhalb ihres Zuständigkeitsbereiches für die Einhaltung der Entsorgungsrichtlinie verantwortlich. Die verantwortliche Leiterin oder der verantwortliche Leiter, kann die Verantwortung nur im Verhinderungsfall auf seine Vertretung delegieren.

**Der Vertreter ist der Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung zu benennen. Eine weitergehende Delegation ist nicht zulässig.**

Für die praktische Durchführung (z. B. Sammlung und Kennzeichnung der Abfälle im Labor, (institutsinterner Transport der Abfälle und Übergabe der Abfälle) in den einzelnen Arbeitsbereichen haben die jeweils Verantwortlichen die organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen.

# 4 ABLAUF DER ENTSORGUNG

## 4.1 ALLGEMEINES

Die Entsorgung von gefährlichen Abfällen erfolgt nur nach schriftlicher Antragsstellung mittels Entsorgungsformular an die Stabsstelle 1 Arbeits- und Umweltschutz. Der Entsorgungsantrag ist deutlich lesbar auszufüllen. Hierbei sind die (laufende) Nr., Bezeichnung der Substanz, Menge und der Aggregatzustand (fest, flüssig, gasförmig) anzugeben.

Von dieser Entsorgungsrichtlinie abweichende Entsorgungswege sind nicht zulässig.

## 4.2 REGELENTSORGUNG

Für die Entsorgung von Sonderabfällen können mit der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz Entsorgungstermine vereinbart werden.

Der komplett ausgefüllte Entsorgungsantrag (in zweifacher Ausführung) wird vom Leiter der Einrichtung (oder dessen jeweiligem Vertreter, vgl. Ziffer 3.) unterschrieben an die Stabsstelle 1, Arbeits- u. Umweltschutz übergeben/ gesendet. Die für die Entsorgung Verantwortlichen legen nach Prüfung und evtl. Rücksprache den Entsorgungsweg fest. Bei der Entsorgung werden die zu entsorgenden Abfälle mit dem Entsorgungsantrag verglichen. Eine vom Verantwortlichen der Stabsstelle 1 abgezeichnete Ausführung des Entsorgungsantrages erhält die Einrichtung. Eine zweite Ausführung des Entsorgungsantrages verbleibt in der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz. Der Austausch der abgezeichneten Dokumente kann in Papierform oder digital erfolgen.

## 4.3 KENNZEICHNUNG VON ABFÄLLEN

Die Kennzeichnung von Abfällen, soweit sie Gefahrstoffe enthalten oder selbst einen darstellen und somit unter den Geltungsbereich der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) fallen, regelt die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS 201 "Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen").

Hiernach müssen folgende Regeln bei der Kennzeichnung eingehalten werden (gem. 4.3 (5) TRGS 201):

1. Bezeichnung des Stoffes bzw. Gemisches (Abfalls). Es genügt die Angabe, die den Abfall weitgehend nach den enthaltenen Stoffen oder Stoffgruppen charakterisiert, (Beispiel:

Lösemittel, halogenfrei; Lackreiniger, bleifrei; Perchlorethylen, mit Schmierstoffen verunreinigt; Galvanikschlamm, cyanidhaltig).

2. Angabe der Gefahrenpiktogramme der jeweiligen Hauptgefahr(en). Diese kennzeichnen die physikalisch-chemischen, die gesundheitsgefährdenden und die umweltgefährdenden Wirkungen des Abfalls. Ist die Aussagekraft der Kennzeichnung zu unspezifisch, um die Gefahr zu beschreiben, kann es erforderlich sein, zusätzliche Hinweise oder Informationen zu ergänzen z.B. durch Angabe von H- und P-Sätzen.
3. Bei ätzenden Abfällen ist auf dem Kennzeichnungsschild zusätzlich anzugeben, ob der Abfall sauer oder alkalisch reagiert.
4. Für Gebinde, die noch Reste von Gefahrstoffen enthalten, gilt die vorhandene Kennzeichnung weiter. Undeutlich oder unleserlich gewordene Kennzeichnungen sind zu erneuern.

**NICHT AUFGEFÜHRTE, FALSCH ODER NICHT DEKLARIERTE ABFÄLLE KÖNNEN NICHT ENTSORGT WERDEN!**

Die Entsorgung von gefährlichen Abfällen kann nur stattfinden, wenn Inhaltsstoffe, die der GefStoffV unterliegen, ordnungsgemäß deklariert worden sind. Unbekannte Substanzen, d.h. Chemikalien in nicht mehr lesbar etikettierten Gefäßen können ohne eine vorherige Analytik in der Regel nicht entsorgt werden. Diese Analytik, aus der eine abfalltechnische Charakterisierung hergeleitet werden soll, ist verantwortlich vom jeweiligen Laborleiter oder Laborverantwortlichen durchzuführen oder durchführen zu lassen.

Ist eine notwendige abfalltechnische Analytik im Hause nicht möglich, kann diese auch über die Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz auf Kosten des Abfallerzeugers veranlasst werden

## 4.4 BEREITSTELLUNG

### **Bereitstellung von Entsorgungsantrag, Etiketten, Gefahrenpiktogramme, Gebinde**

#### **Entsorgungsantrag**

Entsorgungsantragsformulare können bei der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz angefordert werden (siehe Anlage 1). Das Formular kann auch im Intranet unter:

<https://www.hs-duesseldorf.de/hochschule/verwaltung/arbeitssicherheit-umweltschutz/entsorgung> heruntergeladen werden.

#### **Gebinde**

Geeignete Entsorgungsbehältnisse (Flaschen, Kanister, Fässer) können bei der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz angefordert werden.

#### **Etiketten, Gefahrenpiktogramme**

Selbstklebende Etiketten, Gefahrenpiktogramme können bei der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz angefordert werden.

## 4.5 ENTSORGUNG BEI FORSCHUNGSVORHABEN

Vor Aufnahme von Forschungsvorhaben, bei denen größere Mengen Sonderabfälle anfallen, ist mit der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz die Frage der Entsorgung zu klären.

**Größere Mengen bedeutet mehr als 50 Liter flüssiger Abfall oder mehr als 50 kg fester Abfall.**

# 5 ENTSORGUNGSRICHTLINIEN

Die Entsorgung der gefährlichen Abfälle erfolgt nach folgenden Richtlinien:

## **5.1 Richtlinie 1: Chemische Abfälle**

5.1.1 Allgemeines

5.1.2 Laborchemikalienreste

5.1.3 Lösemittel

5.1.4 Säure und Laugen

5.1.5 Quecksilber

## **5.2 Richtlinie 2: Ölhaltige Abfälle**

5.2.1 Altöl

5.2.2 Emulsionen und Gemische

5.2.3 Betriebsmittel

## **5.3 Richtlinie 3: Fotochemikalien**

## **5.4 Richtlinie 4: Beleuchtungskörper**

## **5.5 Richtlinie 5: Batterien**

## **5.6 Richtlinie 6: Altfarben, Harze**

## **5.7 Richtlinie 7: Druckgasflaschen**

# 5.1 ZU RICHTLINIE 1 - CHEMISCHE ABFÄLLE -

## 5.1.1 ALLGEMEINES

Diese Richtlinie gilt für alle Abfälle, die selbst einen Gefahrstoff darstellen oder mit einem solchen verunreinigt sind. Diese dürfen nicht mit dem Hausmüll gesammelt oder in das öffentliche Abwassernetz eingeleitet werden. Insbesondere wird auf das sogenannte "Verdünnungsverbot" hingewiesen. Danach darf die Konzentration von Abfalllösungen und Abfallgemischen durch Zugabe von ungefährlichen Lösemitteln oder Wasser nicht vermindert werden, um dadurch eine Unterschreitung der von der Ortssatzung vorgegebenen Grenzwerte zu erreichen und damit die Einleitung in die öffentlichen Abwasseranlagen zu ermöglichen.

Aggressive Chemikalien und Gase müssen vor der Entsorgung in eine nicht reaktionsfähige Form umgewandelt werden (siehe Beispielliste, Anlage 2).

# 5.1.2 LABOR CHEMIKALIENRESTE

organisch/anorganisch

Der Entsorgungsantrag muss eine Liste der zu entsorgenden Chemikalien mit Mengenangaben enthalten. Die Art des Verpackens sowie des Zusammenpackens ist mit der Stabsstelle 1 Arbeits- und Umweltschutz abzustimmen.

Es werden nur die jeweils aufgeführten Abfälle entsorgt. Bei ätzenden Abfällen ist auf dem Etikett zusätzlich anzugeben, ob der Abfall sauer oder alkalisch reagiert.

# 5.1.3 LÖSEMITTEL

Hochentzündliche, leichtentzündliche und entzündliche Lösungsmittel werden nur in Kunststoffbehältern mit einem Fassungsvermögen bis zu 5 Liter gesammelt.

Nicht hochentzündliche, -leichtentzündliche und -entzündliche Lösungsmittel werden in Kunststoffbehältern mit einem Fassungsvermögen von 10 Liter gesammelt.

Lösemittelgemische dürfen nur nach folgenden Kriterien gesammelt werden:

### **Lösemittelgemische:**

- halogenhaltig
- halogenfrei
- wässrige Lösemittelgemische, halogenfrei oder halogenhaltig

### **Es dürfen nicht:**

- halogenhaltige und halogenfreie Lösemittel vermischt werden,
- die Behältnisse bis zum Rand gefüllt, werden, da Raum für die Ausdehnung des Inhalts bei Erwärmung bleiben muss,
- die Behältnisse äußerlich verunreinigt werden.

**Achtung:** Lösemittel dürfen auf keinen Fall in das Abwasser gegeben werden.

Um beim Befüllen von Behältnissen statische Aufladungen und die damit verbundene Möglichkeit eines Funkenschlags beim Füllvorgang zu vermeiden, sollte man:

- langsam und nicht im freien Fall umfüllen, damit ein Verspritzen oder Verschütten von gefährlichen Stoffen vermieden wird,
- nur Gefäße und Geräte kombinieren, die entweder nur leitfähig oder nur nicht leitfähig sind, also keine Metalltrichter auf Glas- oder Kunststoffgefäße,
- nur Trichter verwenden, die bis auf den Boden des Gefäßes reichen, um ein Verspritzen und Zerstäuben der einlaufenden Flüssigkeit zu vermeiden.

## 5.1.4 SÄUREN UND LAUGEN

- Anorg. / Org. Säuren
- Laugen

Bei Anmeldung von Säuren und Laugen für die Entsorgung ist die Zusammensetzung detailliert anzugeben (Art und Konzentration der Säuren / Laugen, Art und Konzentration der Verunreinigungen). Lösemittel dürfen nicht hinzugefügt werden. Die Säuren und Laugen werden nur in den dafür vorgesehenen Behältnissen (Kunststoffgebinde) entsorgt.

**Achtung:** Zu schwermetallhaltigen Säuren darf auf keinen Fall Perchlorsäure hinzugegeben werden, da ansonsten die Behandlungsanlage der Entsorgungsfirma die Annahme verweigert.

## 5.1.5 QUECKSILBER

Quecksilberabfälle (chemische Symbol Hg) sind in folgenden Arten getrennt abzugeben:

- a) - Glasbruch mit Hg - Verunreinigungen (Thermometer)
- b) - Wischmaterial
- c) - elementares Hg (ohne Wasserüberschichtung, es reicht, wenn die Behältnisse luftdicht verschlossen sind)
- d) - anorganische Hg - Verbindungen
- e) - organische Hg - Verbindungen

## 5.2 ZU RICHTLINE 2 - ÖLHALTIGE ABFÄLLE -

### 5.2.1 ALTÖL

Altöle sind gebrauchte Mineralöle und gebrauchte flüssige Mineralölprodukte wie Verbrennungs-, Getriebe-, Hydraulik-, und sonstige Öle, die frei von Lösungsmitteln sind.

Das Altöl darf nicht mit Nitroverdünnungen, Kaltreinigern u. ä. vermischt werden.

Kleinmengen bis 60 l werden in den dafür ausgegebenen 20 l Kunststoffkanistern entsorgt. Größere Mengen verbleiben zunächst beim Verbraucher und werden dann entsorgt, wenn insgesamt in den Lehr- u. Forschungsgebieten eine akzeptable Menge zusammengekommen ist.

Der Verursacher hat zu garantieren, dass das von ihm abzugebende Altöl frei von PCB ist; ansonsten muss er eine Analyse anfertigen lassen. PCB-haltiges Altöl wird separat als PCB-haltiger Abfall entsorgt.

Ist eine notwendige abfalltechnische Analytik im Hause nicht möglich, kann diese auch über die Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz auf Kosten des Abfallerzeugers veranlasst werden.

## **5.2.2 EMULSIONEN UND GEMISCHE**

Darunter fallen:

- Bohremulsionen
- Schneidöle
- Öl- Wassergemische

Diese gehören nicht zum Altöl, sondern werden speziell als solche entsorgt.

## **5.2.3 BETRIEBSMITTEL**

Feste fett- und ölverunreinigte Betriebsmittel

Hierzu gehören z.B.: ölverunreinigte Putzlappen, Aufsaugmittel, Ölfilter

Diese Abfälle werden in dafür geeigneten Behältnissen in den Einrichtungen gesammelt und bei Bedarf in Abstimmung mit der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz entsorgt.

## **5.3 ZU RICHTLINIE 3 - FOTOCHEMIKALIEN -**

- Fixierbäder bzw. Bleichfixierbäder
- Entwickler

Ein Rückgewinnen von Silber wird durch ein Vermischen von silberhaltigen mit silberfreien Bädern erschwert. Daher müssen silberhaltige Fixierbäder bzw. Bleichbäder getrennt von Entwicklerbädern gesammelt werden.

## **5.4 ZU RICHTLINIE 4 - BELEUCHTUNGSKÖRPER -**

Beleuchtungskörper wie z. B. Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen werden separat entsorgt. Entsorgung unter vorheriger Absprache mit der Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.

## **5.5 ZU RICHTLINIE 5 - BATTERIEN -**

- a) normale und alkaline Batterien
- b) wiederaufladbare Ni-Cd-Akkus und Bleiakkus
- c) Knopfzellen und Lithium Batterien

Batterien sind über die Sammelbehälter in den Eingangsbereichen der HSD Gebäude zu entsorgen.

Größere Akkumulatoren aus Kfz, Notstromanlagen usw. werden über einen Entsorgungsantrag entsorgt.

## **5.6 ZU RICHTLINIE 6 - ALTFARBEN , HARZE -**

- Altfarben/Lacke
- Harze

Kleinere Mengen Altfarben / Harze werden in dafür geeigneten Gefäßen gesammelt und entsorgt.

## **5.7 ZU RICHTLINIE - DRUCKGASFLASCHEN -**

Nach den geltenden Vorschriften dürfen gefüllte prüfungspflichtige Druckgasflaschen mit abgelaufenem Prüfdatum noch entleert, jedoch nicht mehr auf öffentlichen Straßen transportiert werden. Giftige, korrosive oder brennbare Gas Reste in Druckgasflaschen mit abgelaufenem Prüfdatum dürfen nur von autorisierten Fachfirmen entsorgt werden. Die Zwischenlagerung ge-

schiebt im Gasflaschenraum des jeweiligen Fachbereiches. Die Entsorgung solcher Druckgasflaschen darf nur über die Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz veranlasst werden.

## 6 HINWEISE ZUR BEHANDLUNG VON LEERGEßINDEN

Geleerte Behältnisse (Flaschen, Fässer, Kannen usw.), die brennbare Flüssigkeiten enthielten, können explosive Luft-Gas-Gemische enthalten. Enthielten sie Flüssigkeiten, die mit Wasser mischbar sind, sollen sie nach dem vollständigen Entleeren mit Wasser gespült werden. Enthielten sie Flüssigkeiten, die nicht mit Wasser mischbar sind, hat die Spülung nach der vollständigen Entleerung mit einer geringen Menge eines wasserlöslichen Lösemittels (Ethanol, Aceton etc.) zu erfolgen, danach die Spülung mit Wasser. Das zur Spülung benutzte Lösemittel kann redestilliert oder der Abfallentsorgung zugeführt werden. Dementsprechend gereinigte Behältnisse können bei Eignung der Wiederverwendung zugeführt werden. Bei Nichteignung sind die Etiketten, Warnsymbole usw. zu entfernen bzw. unkenntlich zu machen, dann können diese gereinigt und unverschlossen dem Restmüll bzw. Schrott beigegeben werden. Keineswegs dürfen Behältnisse oder Geräte, die wassergefährdende oder gesundheitsschädliche Chemikalien enthalten oder mit solchen verunreinigt sind, dem Restmüll beigegeben werden.

**Achtung:** Nach der GGVSEB ist es nicht zulässig, leere ungereinigte Behältnisse ohne Kennzeichnung über öffentliche Straßen zu transportieren. Die leeren, aber mit Restmengen des Füllgutes behafteten Behältnisse müssen deshalb genauso wie volle gekennzeichnet sein.



Hochschule Düsseldorf  
Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung  
(Loretta Salvagno)

# ANLAGEN

# ANLAGE 1

Hochschule Düsseldorf  
University of Applied Sciences



An die  
Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz  
im Hause

## Entsorgungsantrag

Für die interne Entsorgung von **Sonderabfällen/Schadstoffen**

Abfallerzeuger / Fachbereich: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Hiermit werden folgende Abfälle zur Entsorgung angemeldet:

Ifd. Nr.	Substanz/Abfallbezeichnung	Menge (in Kg)	Aggregatzustand	
			fest	flüssig
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Bemerkungen / Leergut- oder Etikettenanforderung:**

Mit der Unterschrift wird bestätigt, dass die Angaben nach bestem Wissen auf Richtigkeit geprüft wurden. Der Abfallerzeuger erhält nach erfolgter Entsorgung eine Kopie dieses Antrags als Beleg.

Düsseldorf, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

\_\_\_\_\_  
(Name in Druckbuchstaben)

Die o.g. Abfälle wurden durch \_\_\_\_\_

abgeholt     entsorgt

i.A. \_\_\_\_\_  
( )

**Informationen zur Entsorgung im Intranet unter: Informationen/Umweltschutz/ Entsorgung**

## Desaktivierung von Laborchemikalienresten

Ziel dieser Methoden ist es, Kleinstmengen von reaktiven Abfallchemikalien, die in den Laboratorien häufig zum Einsatz kommen, in weniger reaktive Folgeprodukte zu überführen, um hierdurch eine sichere Sammlung und Entsorgung zu ermöglichen. Diese Laborchemikalien sind zum Teil stark giftig oder sehr reaktiv. Deshalb ist beim Umgang mit diesen Chemikalien und im besonderen Maße bei ihrer Desaktivierung besondere Vorsicht geboten. Die Kleinstmengenbeseitigung setzt einwandfrei **funktionierende Abzüge** voraus und muss von **Fachleuten oder eingewiesenem Personal** unter Beachtung der jeweils erforderlichen Schutzmaßnahmen vorgenommen werden. Die Arbeitsvorschriften sind sorgfältig auszuarbeiten und das ausführende Personal ist eingehend zu unterweisen.

Der Anwender ist gehalten im Einzelfall und bezogen auf sein Produkt die Einsatzmöglichkeit zu prüfen und ggf. zu modifizieren.

Alle Arbeiten müssen unter größten Vorsichtsmaßnahmen **unter dem Abzug** vorgenommen werden!

- Alkalimetallamide: Die Alkalimetallamide werden in einem inerten Lösungsmittel (z.B. Toluol oder Benzin) vorgelegt und anschließend durch tropfenweise Zugabe von 2-Propanol unter Rühren desaktiviert. Nach Beendigung der Reaktion wird mit viel Wasser hydrolysiert und mit verdünnter Salzsäure angesäuert (24 Stunden stehen lassen). → Sammelbehälter für Salzlösungen (s. a. Alkalimetallhydride).
- Alkalimetallhydride: In Dioxan, Tetrahydrofuran oder Diethylether suspendieren; langsam Ethanol oder Isopropanol hinzu tropfen und rühren. Nach 2 Stunden vorsichtig Wasser zugeben, bis eine klare Lösung entstanden ist, mit verdünnter Salzsäure neutralisieren → Ausguss.
- Antimon: Siehe Arsen.
- Arsen: In wenig konzentrierter Salzsäure lösen, mit Wasser verdünnen, bis ein weißer Niederschlag auftritt, halbkonzentrierte Salzsäure bis zur Lösung der Fällung zugeben und mit Schwefelwasserstoff sättigen. Sulfide abfiltrieren, mit Wasser waschen, trocknen → **Entsorgung Stabstelle 1 Arbeits- und Umweltschutz.**
- Barium: In konzentrierter Salzsäure lösen, mit konzentrierter Ammoniaklösung langsam neutralisieren und mit einem Überschuss an Natriumhydrogencarbonat versetzen. Niederschlag abfiltrieren, waschen, trocknen → **Entsorgung Stabsstelle 1 Arbeits- und Umweltschutz.**

Blei:	Als Sulfid fällen, waschen, trocknen → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 Arbeits- und Umweltschutz.</b>
Brom:	Unter Rühren in 15%iger Natronlauge oder Kalilauge absorbieren; das gebildete Hypobromit mit Natriumthiosulfatlösung zerstören (Probe mit Kaliumiodid-Stärke-Papier). Hochverdünnt in den Ausguss geben.
Bromcyan:	In 15%iger Natronlauge geben und bei pH 9 mit einem Überschuss an Natriumhypochloridlösung oxidieren (Hypochloritüberschuss mit Kaliumiodid-Stärke-Papier feststellen). Über Nacht stehen lassen und mit viel Wasser in den Ausguss geben.
Chlor:	Siehe Brom.
Chlorcyan:	Siehe Bromcyan.
Chlorsulfonsäure:	Unter Rühren langsam in Eiswasser tropfen (nie umgekehrt!); anschließend mit 15%iger Natronlauge neutralisieren. Mit viel Wasser in den Ausguss geben.
Chromate:	Siehe Chrom(VI)-Verbindungen.
Chromschwefelsäure:	Siehe Chrom(VI)-Verbindungen.
Chromtrioxid:	Siehe Chrom(VI)-Verbindungen.
Chrom(VI)-Verbindungen:	Verdünnte wässrige Lösungen werden gegebenenfalls mit verdünnter Schwefelsäure auf pH 2 - 3 gebracht und durch Zugabe von Natriumhydrogensulfit (40 g pro 20 g Chrom(VI)) zu Chrom(III) reduziert (Farbumschlag nach Grün). Nach zwei Stunden Rühren mit verdünnter Natronlauge auf pH 8 - 9 einstellen und das ausgefallene Chrom(III)hydroxid abfiltrieren, waschen, trocknen → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 Arbeits- und Umweltschutz.</b> Filtrat mit 10%iger Natronlauge neutralisieren und mit viel Wasser in den Ausguss geben.
Cyanide:	In mindestens fünffachen Überschuss an berechneter Menge Natriumhypochloritlösung, die stark alkalisch sein muss, einbringen. Nach 24 Stunden verdünnen und evtl. neutralisieren. Der Hypochloritüberschuss kann mit Natriumsulfit beseitigt werden (Kontrolle mit Nitritpapier). Danach mit viel Wasser in den Ausguss geben.
Dimethylsulfat:	Unter Rühren vorsichtig in verdünnte Natronlauge oder Ammoniaklösung geben → Ausguss.

Grignard-Verbindungen:	In absolutem Diethylether, Dioxan oder Tetrahydrofuran aufschlänmen und unter Rühren und Eiskühlung Ethylacetat (bei Grignard-Verbindungen auch Ethanol) hinzu tropfen lassen. Danach vorsichtig mit Wasser hydrolysieren und mit verdünnter Salzsäure versetzen, bis eine klare Lösung entsteht → Ausguss.
Kalium:	Kleine Stücke in tert-Butanol geben, vorsichtig 96%iges Ethanol zugeben, umrühren und stehen lassen, bis alles gelöst ist und eine klare Lösung entsteht. Danach vorsichtig mit Wasser hydrolysieren und mit verdünnter Salzsäure neutralisieren → Ausguss.
Lithiumalkyle:	Siehe Grignard-Verbindungen.
Lithiumaluminiumhydrid:	Siehe Grignard-Verbindungen.
Mercaptane:	Siehe Bromcyan.
Natrium:	Kleine Stücke in Ethanol oder Isopropanol geben und rühren, bis alles aufgelöst ist. Danach unter Rühren vorsichtig mit Wasser hydrolysieren, bis eine klare Lösung entstanden ist. Mit verdünnter Salzsäure neutralisieren und mit viel Wasser in den Ausguss geben.
Natriumdispersion:	Siehe Alkalimetallhydride.
Nitrite:	Wässrige, saure Lösung (pH 4) mit Natriumhypochloritlösung oxidieren. Überschuss an Hypochlorit mit Kaliumiodid-Stärke-Papier prüfen, über Nacht stehen lassen, mit verdünnter Natronlauge neutralisieren → Ausguss.
Oleum:	Siehe Chlorsulfonsäure.
Peroxide:	Kleine Mengen in wässriger, saurer Lösung mit Natriumhydrogensulfit reduzieren. Mit Kaliumiodid-Stärke-Papier die Vollständigkeit der Reaktion prüfen → Ausguss.
Persäuren:	Siehe Peroxide.
Phosgen:	In einem Überschuss an 15%iger Natronlauge absorbieren, eine Stunde stehen lassen, mit verdünnter Salzsäure neutralisieren → Ausguss.
Phosphoroxychlorid:	Siehe Säurechloride.

Phosphorpentachlorid:	Siehe Säurechloride.
di-Phosphorpentoxid:	Siehe Säurechloride.
Phosphorwasserstoff:	Siehe Bromcyan.
Quecksilber:	<p>1.) Quecksilbermetall → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b></p> <p>2.) feste Quecksilbersalze → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b></p> <p>3.) Quecksilberlösungen: Quecksilber als Sulfid fällen, filtrieren, trocknen → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b></p> <p>4.) verschüttetes Quecksilber: mit Mercurisorb<sup>□</sup> aufnehmen → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b></p>
Salpetersäure, konzentriert:	Siehe Chlorsulfonsäure.
Säureanhydride:	Siehe Säurechloride.
Säurechloride:	Unter kräftigem Rühren vorsichtig in kleinen Mengen in Eiswasser geben und anschließend mit 15%iger Natronlauge neutralisieren → Ausguss.
Säurehydride:	Siehe Säurechloride.
Schwefeldioxid:	In 15%ige Natronlauge einleiten und mit viel Wasser in den Ausguss geben.
Schwefelsäure, konzentriert:	Siehe Chlorsulfonsäure.
Schwefelsäureester:	Siehe Dimethylsulfat.
Schwefeltrioxid:	In kalte, konzentrierte Schwefelsäure einleiten; danach vorsichtig in Eiswasser tropfen, mit verdünnter Natronlauge neutralisieren → Ausguss.
Schwefelwasserstoff:	Siehe Bromcyan.

Schwermetallionen:	Nach Metallen getrennt aufarbeiten! Als unlösliche Verbindungen (Carbonate, Hydroxide, Sulfide, Sulfate) fällen, abfiltrieren, waschen, trocknen → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b>
Selen:	In wenig konzentrierte Salzsäure lösen, langsam in der Kälte unter Rühren Natriumsulfid zugeben. Anschließend erhitzen, über Nacht stehen lassen, abfiltrieren, waschen, trocknen → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b>
Strontium:	Siehe Barium.
Sulfidhaltige Lösungen:	Siehe Bromcyan.
Sulfurylchlorid:	Siehe Thionylchlorid.
Tellur:	Siehe Selen.
Thallium:	In Schwefelsäure lösen und mit Natronlauge alkalisieren. Zutropfen von 30proz. Wasserstoffperoxid ergibt Thallium(III)oxid, das abgesaugt, gewaschen und getrocknet wird → <b>Entsorgung Stabsstelle 1 - Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</b>
Thionylchlorid:	Unter kräftigem Rühren in viel Eiswasser eintropfen, neutralisieren (Thionylchlorid mit Calciumhydroxid, Sulfurylchlorid mit 10%iger Natronlauge) und unter fünfzigfacher Verdünnung in den Ausguss geben.
Thiophenole:	Siehe Bromcyan.
Übergangsmetallionen:	Siehe Schwermetallionen.
Wismut:	Siehe Arsen.

## Literatur zur Inaktivierung von Stoffen

- 1.) Martinez, D. "Immobilisation, Entgiftung und Zerstörung von Chemikalien", H. Deutsch
- 2.) Bretherick, L. "Handbook of Reactive Chemical Hazards", Butterworths
- 3.) Roth, L. "Sicherheitsfibel Chemie", Ecomed
- 4.) Roth, Daunderer "Erste Hilfe bei Chemikalienunfällen", Ecomed
- 5.) Wolff, Schwahn "Sicherheit im Labor", Diesterweg
- 6.) Sax, N.I. "Dangerous Properties of Industrial Materials", van Norstrand

In der jeweils neuesten Fassung

ANLAGE 4

HSD	Interne Entsorgung von Sonderabfällen/Schadstoffen - Verfahrensanweisung -				Anschlußdokumente
	Tätigkeiten				
	Zuständigkeiten				
	E	D	M	I	
	E: Entscheiden D: Durchführen M: Mitwirken I: wird informiert				
1. Sonderabfall (gefährlicher Abfall) soll der ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden (gemäß interner Entsorgungsrichtlinie)	AE OE				<pre> graph TD     Start([Start]) --&gt; Desaktivierung{Desaktivierung}     Desaktivierung -- ja --&gt; Desaktivierung_durchfuehren[Desaktivierung durchführen]     Desaktivierung -- nei --&gt; Externe[Externe]     Desaktivierung_durchfuehren --&gt; Entsorgungsantrag[Entsorgungsantrag]     Entsorgungsantrag --&gt; Annahme{Annahme}     Annahme -- ja --&gt; Abfall_zuordnen[Abfall zuordnen]     Annahme -- nei --&gt; Externe     Abfall_zuordnen --&gt; Abfall_annehmen[Abfall annehmen]     Abfall_annehmen --&gt; Ende([Ende])     Start --&gt; Externe             </pre>
2. Desaktivierung von Laborchemikalienresten	AE OE	AE OE			
3. Ausfüllen des Entsorgungsantrags in zweifacher Ausführung. (Lfd. Nr.; Substanz/ Abfallbezeichnung, Menge in kg; Aggregatzustand)		AE OE			Entsorgungsantrag für die interne Entsorgung von Sonderabfällen/Schadstoffen (Anlage 1 zur Entsorgungsrichtlinie)
4. Plausibilitätsprüfung, ob Sonderabfall/Schadstoff im Entsorgungsantrag mit dem Gebinde übereinstimmt (Kennzeichnung, Gebinde,...)	S1		AE OE		
5. Zuordnung des Sonderabfalls in die entsprechende Abfallfraktion (z. B. Hinweis aus dem Sicherheitsdatenblatt)	S1		AE OE		
6. Annahme des Sonderabfalls in der Sammelstelle für Sonderabfälle (Ausstellung interner Entsorgungsantrag)		S1	OE		

AE: Abfallerzeuger  
S1: Fachkraft für Arbeitssicherheit (Stabsstelle 1)  
OE: Organisationseinheit