

Merkblatt

Entsorgung von Sonderabfällen – Grundlagen

1. Definitionen

Sonderabfälle sind Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigenschaften besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordern. Zu den Sonderabfällen gehören beispielsweise Akkumulatoren, Batterien, Farben, Lacke, Klebstoffe, Säuren, Basen, Lösungsmittel, Medikamente, Quecksilber, Quecksilberthermometer, Chemikalien, Spraydosen, Druckgaspatronen, Lösungsmittel, Mineralöle, Pflanzenschutzmittel, Holzschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel. Sonderabfälle sind getrennt zu sammeln und zu entsorgen und **dürfen nicht via Hauskehricht oder Kanalisation entsorgt werden.**

2. Allgemeine Grundsätze

Im Umgang mit Sonderabfall sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Abfallvermeidung hat Vorrang vor Abfallverwertung und Abfallbeseitigung.
- Sonderabfälle sind soweit möglich getrennt zu sammeln.
- Anfallende Sonderabfälle sind genau zu kennzeichnen und zu deklarieren.
- Kein Überkleben oder Überschreiben der vorhandenen Behälterkennzeichnung (Etiketten).
- Abfallbehälter sind ausschliesslich mit der Abfallart zu befüllen, für welche die Behälter zugelassen sind.
- Die Befüllung der Abfallbehälter darf 90 % des Fassungsvermögens nicht übersteigen. Der Inhalt der Abfallbehälter darf auch bei hochsommerlichen Temperaturen nicht austreten (Volumenvergrösserung durch Ausdehnung der Stoffe beachten).
- Zu entsorgende Behälter müssen aussen sauber und frei von anhaftenden Chemikalien sein (geeignete Trichter zum Einfüllen verwenden).
- Abfallbehälter stets dicht verschliessen.
- Abfallbehälter nur an geeigneten Stellen aufstellen und lagern (z.B. Kanister für Flüssig-Abfälle in einem entsprechenden Gefahrstoffschrank, Laborabzug).
- Abfallbehälter regelmässig kontrollieren.
- Hochreaktive Stoffe müssen vor der Entsorgung durch den Abfallerzeuger deaktiviert werden (z.B. Alkalimetalle, Peroxide, Metallhydride, Raney-Nickel, Metallalkyle oder Azide).
- Zu entsorgende Sonderabfälle dürfen keine Gase freisetzen und müssen grundsätzlich ausreagiert sein (z.B. Säure-Aufschlüsse).

- Stoffe, die bei Raumtemperatur instabil werden und dadurch gefährlich reagieren können, müssen im Labor inaktiviert werden (z.B. gewisse organische Azide).

Beachten: Die Mitarbeitenden der Sonderabfallentsorgungsstellen (SAE) sind angehalten, Sonderabfälle, die den oben genannten Bedingungen nicht entsprechen, zurückzuweisen.











3. Verantwortlichkeiten und Kompetenzen

Der Erzeuger eines Sonderabfalls hat bis zu dessen endgültiger Entsorgung (z.B. Hochtemperaturverbrennung) die Verantwortung für den Sonderabfall. Dabei umfasst die Verantwortung auch die richtige Klassierung, Kennzeichnung und Verpackung des Sonderabfalls. Der Erzeuger/Abgeber kann für fehlerhafte Deklaration, Kennzeichnung und Verpackung verantwortlich gemacht werden.

Die Mitarbeiter der SAE nehmen nicht oder falsch gekennzeichnete oder unsicher verpackte Sonderabfälle nicht an. Solche Sonderabfälle müssen durch die Abgeber zurückgenommen werden.

4. Entsorgungsbehälter

In den SAE werden die Behälter G1–G8 sowie F1 (siehe Tabelle 1) zur Entsorgung von Sonderabfällen kostenlos zur Verfügung gestellt. Sharp-Behälter (SP) müssen durch die Abgeber beschafft werden (Bezug z.B. über HCI-Shop möglich).

Nr.	Bezeichnung	Bild	Nr.	Bezeichnung	Bild
G1	10-Liter-Kanister (HDPE)		G6	30-Liter-Eimer (HDPE)	
G2	5-Liter-Kanister (HDPE)		G7	1-Liter-Weithalsflasche	
G3	1-Liter-Kanister (HDPE)		G8	30-Liter-VAT-Behälter	
G4	250-ml-Flasche (HDPE)		F1	200-Liter-Fass	
G5	10-Liter-Eimer (HDPE)		SP	Sharp-Behälter (HCI-Shop oder externe Lieferanten)	

Tab. 1: Entsorgungsbehälter (Beispielbilder)

Die Behälter G1–G4 sind für flüssige Abfälle (halogenierte Lösungsmittel, nicht-halogenierte Lösungsmittel, saure Lösungen, alkalische Lösungen, Fotochemikalien usw.) zu verwenden. G5–G7 sind für feste Sonderabfälle oder als Umverpackungen z.B. zur Entsorgung von Originalbehältern geeignet. F1 wird für das Sammeln von Altöl und Emulsionen eingesetzt. G8 ist ein Spezialbehälter für biomedizinische Abfälle und dient zur Entsorgung von Kadavern.

5. Verpacken der Sonderabfälle

Sonderabfälle sind grundsätzlich in den zur Verfügung gestellten Behältern zu entsorgen (Füllmenge < 90%, keine Aussenkontaminationen, dicht verschlossen). Chemikalien in Originalbehältern (Orig.) können abgegeben werden, wenn diese dicht, aussen nicht kontaminiert und korrekt verschlossen sind.

Beachten: Alte, spröde Kunststoffbehälter oder Behälter mit defekten Verschlüssen müssen umgefüllt oder in eine stabile und geeignete Zweitverpackung verpackt werden.

Sonderabfälle, die ausgasen können (z.B. Peroxide, Peressigsäure, ausreagierte und ggfs. verdünnte Salpetersäure-haltige Abfälle), müssen mit einem Membrandeckel mit Druckausgleich versehen werden. Derartige Deckel sind in den SAE erhältlich.

6. Kennzeichnung der Sonderabfälle

Die Entsorgungsbehälter müssen gekennzeichnet werden. Dazu werden Etiketten und Gefahrensymbole zur Verfügung gestellt. Diese sind vor dem Befüllen anzubringen und wenn möglich vorgängig auszufüllen (die Felder «UN und VeVA» werden durch die Mitarbeiter der SAE vergeben). Je nach chemischen Eigenschaften der Sonderabfälle müssen an den Behältern allenfalls GHS-Gefahrensymbole (**G**lobal **H**armonisiertes **S**ystem zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien) angebracht werden; z.B. ätzend, giftig oder leichtentzündlich.

Sonderabfälle / déchets spéciaux / rifiuti speciali	
UN	VeVA
	Inhalt / Content (%): _____ _____ _____
	pH: ____ Nano: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Institut/ Professur/ Gruppe: _____
Begleitschein-Nr.	Datum/ Visum: _____
ETH Zürich	



Sonderabfälle / déchets spéciaux / rifiuti speciali	
Halogenierte Lösungsmittel / halogenated solvents	
UN 1992	VeVA 07 07 03
	Inhalt / Content (%): _____ _____ _____
	pH: ____ Nano: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Institut/ Professur/ Gruppe: _____
Begleitschein-Nr.	Datum/ Visum: _____
ETH Zürich	

Abb. 1: Allgemeine und spezifische Etikette für Sonderabfälle

Erforderliche Angaben zu den Sonderabfällen (zwingend durch Abgeber anzugeben)

- Inhalt (chemische Bezeichnung) und Angabe des ungefähren Gehalts (% , ppm etc.) der Hauptkomponenten und von besonders gefährlichen oder umwelttoxischen Stoffen
- pH-Wert (wässrige Lösungen)
- Bei Nanomaterialien die Box «ja» ankreuzen, sonst bitte «nein» ankreuzen
- Angabe des Instituts, Gruppe oder Professur (= Inhaber der Abfälle)
- Datum und Visum der zuständigen Person (Abgeber)

Ausnahme

Chemikalien und Produkte in intakten Originalbehältern müssen nicht gekennzeichnet werden, sofern die Zusammensetzung unverändert und die vorhandenen Etiketten lesbar sind.

7. Klassierung von Sonderabfällen

Die Klassierung der Sonderabfälle erfolgt aufgrund der gefährlichen Eigenschaften des Sonderabfalls und/oder aufgrund der Entsorgungsart jeweils gemäss Anhang 1 der Verordnung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) über Listen zum Verkehr mit Abfällen. Die Sonderabfälle sollen durch die Abgeber einer Sonderabfallkategorie zugeordnet werden (s. Anhang 9). Bei Gemischen oder Lösungen bzw. unbekanntem Stoffen ist eine klare Zuordnung nicht immer möglich. In solchen Fällen ist die Klassierung mit den Spezialisten der SAE der ETH Zürich abzusprechen. Kontaktieren Sie uns bitte via sonderabfall@ethz.ch oder füllen Sie das [Online-Formular](#) aus.

8. Rechtliche Grundlagen

Für die Lagerung und den Umgang mit Sonderabfällen gelten die Bestimmungen des Chemikalienrechts sowie weitere Vorschriften:

- Umweltschutzgesetz (USG), SR 814.01
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), SR 814.600
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA), SR 814.610
- Verordnung über Listen zum Verkehr mit Abfällen, SR 814.610.1
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen, tierischen Nebenprodukten (VTNP), SR 916.441.22
- Einschliessungs-Verordnung (ESV), SR 814.912
- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR), SR 741.621
- Gewässerschutzverordnung (GSchV), SR 814.201
- Chemikaliengesetz (ChemG), SR 813.1
- Chemikalienverordnung (ChemV), SR 813.11
- Verordnung über die Unfallverhütung (VUV), SR 832.30

ETH Zürich
Sicherheit, Gesundheit und Umwelt (SGU)
Sektion BUSS

Telefon: +41 44 632 30 30
sgu-sonderabfall@ethz.ch
www.sicherheit.ethz.ch
Stand: Januar 2020

9. Anhang: Sonderabfallkategorien

Die Klassierung von Sonderabfällen erfolgt basierend auf der gefährlichsten Eigenschaft des Abfalls. Die Kategorien «radioaktive Stoffe» (Entsorgung gemäss Strahlenschutzkonzept) und «infektiöse oder gentechnisch veränderte biologische Stoffe» (Inaktivierung gemäss Biosicherheitskonzept) sind an anderer Stelle im Detail beschrieben. «Gasförmige ätzende, gasförmige giftige, gasförmige reaktive Stoffe» müssen durch den Inhaber an die Lieferanten retourniert oder im Labor vernichtet werden. Diese drei Sonderabfallkategorien sind hier lediglich der Vollständigkeit halber angegeben.

1. Explosionsgefährliche bzw. selbstzersetzende, selbstentzündliche Stoffe
2. Giftige Stoffe
3. Ätzende Stoffe (Säuren und Basen)
4. Lösungsmittelabfälle
5. Oxidationsmittel
6. Umweltgefährliche Stoffe
7. Andere Laborchemikalien
8. Andere Sonderabfälle
9. Leere verunreinigt Verpackungen und kontaminierte Materialien

1. Explosionsgefährliche bzw. selbstzersetzliche, selbstentzündliche Stoffe

1a Explosionsgefährliche bzw. selbstzersetzliche Stoffe

Explosionsgefährliche Stoffe und Gegenstände zu Sprengzwecken fallen unter das Sprengstoffgesetz. Sie sind entsprechend durch den zuständigen Sprengstoffverantwortlichen zu entsorgen (sie dürfen nicht der Sonderabfallentsorgung zugeführt werden).

Beispiele: Pyrotechnische Gegenstände, Raketen (Hagelraketen, Treibstoffraketen, Feuerwerk), Munition, Sprengstoffe und Zünder.

Beachten: Die SAE der ETH nehmen keine Sprengstoffe an.

Laborchemikalien oder Reaktionsprodukte mit explosionsgefährlichen Eigenschaften (GHS: H 201–204, 240–241)¹ können nur unter bestimmten Voraussetzungen in den SAE der ETH abgegeben werden:

- sie müssen bei Raumtemperatur stabil sein.
- sie dürfen keine Verunreinigung aufweisen, die zu gefährlichen Reaktionen führen kann.

Stoffe, die beim Eintrocknen gefährlich werden (EUH001), müssen phlegmatisiert werden. Dies erfolgt häufig durch Zugabe von Wasser oder eines geeigneten Lösungsmittels, s. Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie.

	Explosionsgefährliche Abfälle
Beispiele	Organische Peroxide, Pikrinsäure und Pikrate, Diazoverbindungen, Nitramine, Nitroverbindungen, Azide.
Besonderes	Wenn möglich Abfälle im Labor vernichten.
Gefährliche Reaktionen	Reibung und Erhitzung vermeiden (Öffnen alter Behälter unterlassen). Kann mit Oxidations- oder Reduktionsmitteln gefährlich reagieren. Bildet ggfs. mit Schwermetallen Explosivstoffe (Azide, Pikrate usw.).
Behälter	Wenn immer möglich in Originalbehältern abgeben (Behältertyp: Orig.).

¹ H-Sätze: Gefahrenhinweis (hazard statement) gemäss Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS)

Peroxid-bildende Stoffe

- Für Peroxid-Bildner, welche ohne Aufkonzentration gefährlich sind, gilt: Reinstoffe und nicht stabilisierte oder getestete Gemische inkl. Lösungen sind idealerweise nach spätestens sechs Monaten der Entsorgung zuzuführen. Ansonsten müssen die Abfälle auf Peroxide getestet und ggfs. im Labor unter Einhaltung grösster Vorsichtsmassnahmen nach guter Laborpraxis vernichtet bzw. das vorhandene Peroxid zerstört werden. Zu diesen Stoffen zählen u.a.:

Kalium (metallisch), Kaliumamid, Natriumamid, 1,1-Dichlorethen, Divinylether, Divinylacetylen, Diisopropylether, 1,3-Butadien, Chlorbutadien, Tetrafluorethen.

- Für Peroxid-Bildner, welche durch Aufkonzentration (z.B. Verdunsten, Verdampfen) gefährlich sind, gilt: Reinstoffe und nicht stabilisierte oder getestete Gemische inkl. Lösungen sind idealerweise nach spätestens zwölf Monaten der Entsorgung zuzuführen. Ansonsten muss das vorhandene Peroxid gemessen und zerstört werden. Zu diesen Stoffen zählen u.a.:

1,1-Diethoxyethan, Isopropylbenzol, Cyclopentan, Cyclohexan, Cycloocten, 1,3-Butadien, Dicyclopentadien, Diethylenglycoldimethylether, Ethylenglycoldimethylether, Diethylether, p-Dioxan, Furan, Propin, Methylcyclopentan, i-Butylmethylketon, Tetrahydrofuran, Tetrahydronaphthalin, Vinyl ether, Cyclohexanol, 4-Heptanol, 4-Penten-1-ol, 2-Phenylethanol, 1-Phenylethanol, 2-Butanol, Cyclohexen-1-ol, Decahydronaphthalin, 3-Methylbutan-1-ol, 2-Pentanol, Isopropanol, Tetrahydronaphthalin.

Beachten: Laborchemikalien, die durch Alterung (Peroxid-Bildung), Austrocknung bzw. Aufkonzentration instabil wurden, dürfen nicht in die SAE gebracht werden. Werden solche überalterten Chemikalien im Labor gefunden, informieren Sie bitte umgehend die Abteilung SGU.

Polymerisierende Stoffe

- Monomere, die aufgrund von Peroxidbildung zu heftiger Selbstpolymerisation neigen, sollten ohne Inhibitoren nicht länger als 24 Stunden aufbewahrt werden. Zu diesen Stoffen zählen u.a.:

Acrylsäure, Acrylnitril, 1,3-Butadien, Chlorbutadien, Chlortrifluorethen, Methylmethacrylat, Styrol, Tetrafluorethen, Vinylacetat, Vinylacetylen, Vinylchlorid, Vinylpyridin, 1,2-Dichlorethen.

1b **Selbstentzündliche Stoffe**

Zu den selbstentzündlichen Stoffen zählen pyrophore und selbsterhitzungsfähige Stoffe.

Als pyrophor gelten Stoffe (einschliesslich Gemische und Lösungen), die sich in Berührung mit Luft schon in kleinen Mengen innerhalb von fünf Minuten entzünden (GHS: H250). Als selbsterhitzungsfähig gelten Stoffe und Gegenstände (einschliesslich Gemische und Lösungen), die sich in Berührung mit Luft ohne Energiezufuhr selber erhitzen und Brände verursachen können (GHS: H251).

	Selbstentzündliche Abfälle
Beispiele	Metallalkyle (Butyllithium), Phosphor weiss, pyrophore Metallstäube, Raney-Nickel.
Besonderes	Abfälle in der Regel unter Schutzgas und/oder inerte Flüssigkeit aufbewahren. Wenn möglich Abfälle im Labor vernichten.
Gefährliche Reaktionen	Kann mit Oxidations- oder Reduktionsmitteln gefährlich reagieren. Kann mit Wasser gefährlich reagieren.
Behälter	Wenn immer möglich in Originalbehältern abgeben. Defekte Behälter dürfen in den SAE der ETH nicht angenommen werden.

1c **Mit Wasser gefährlich reagierende Stoffe**

Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase bilden, die sich teilweise selbst entzünden können (GHS: H260/261).

	Mit Wasser gefährlich reagierende Abfälle
Beispiele	Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Hydride, Carbide, Phosphide, Sulfide.
Besonderes	Abfälle in der Regel unter Schutzgas und/oder inerte Flüssigkeit aufbewahren. Wenn möglich Abfälle im Labor vernichten.
Gefährliche Reaktionen	Kann mit Wasser gefährlich reagieren und (selbst-)entzündliche Gase bilden.
Behälter	Wenn immer möglich in Originalbehältern abgeben. Defekte Behälter dürfen in den SAE der ETH nicht angenommen werden.

2 Giftige Stoffe

2a Cyanide

	Feste Salze und Lösungen, die Cyanid enthalten
Beispiele	Natriumcyanid, Kaliumcyanid, Kaliumhexacyanoferrat.
Besonderes	Wässrige Lösungen müssen im Labor auf einen pH-Wert > 12 eingestellt werden.
Gefährliche Reaktionen	Reagiert gefährlich mit Säuren.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

2b Anorganische Azide

	Feste Salze und Lösungen, die anorganische Azide enthalten
Beispiele	Natriumazid.
Besonderes	Wässrige Lösungen müssen im Labor auf einen pH-Wert > 12 eingestellt werden.
Gefährliche Reaktionen	Reagiert gefährlich mit Säuren. Bilden mit Metallen und deren Salzen teilweise hochexplosive Verbindungen.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

2c Quecksilber (-verbindungen)

	Quecksilberhaltige Abfälle
Beispiele	Quecksilber in metallischer Form oder als anorganische bzw. organische Verbindung.
Besonderes	Einige organische Quecksilber-Verbindungen wie Dimethylquecksilber sind toxisch und können durch die Haut aufgenommen werden. Solche Abfälle müssen mindestens zweifachverpackt sein. Elementares Quecksilber immer in dichten Kunststoffgefäßen sammeln.
Gefährliche Reaktionen	Metallisches Quecksilber wirkt auf viele Metalle korrosiv (Amalgambildung), daher Quecksilber nie in Metallgefäßen sammeln.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

2d Arsen

	Arsenhaltige Abfälle
Beispiele	Arsen in elementarer Form oder als anorganische bzw. organische Verbindung inkl. Arsenide (GaAs), Cacodylate (Cacodylat-Puffer).
Besonderes	pH-Wert bei wässrigen Lösungen angeben. Chemische Verbindung auf Kennzeichnungsetikette angeben.
Gefährliche Reaktionen	Arsenabfälle müssen in dichten Behälter gesammelt werden. Es muss sichergestellt werden, dass kein Arsenwasserstoff gebildet wird (Arsenide und Säure).
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

2e Schwermetalle

	Feste Salze und Lösungen, die Schwermetalle enthalten
Beispiele	Als Schwermetalle gelten giftige Metalle und Halbmetalle: Ag, Au, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Ir, Mo, Ni, Os, Pb, Pd, Pt, Rh, Sb, Se, Sn, Tl, Zn.
Besonderes	Der pH-Wert und die Konzentration der Schwermetalle müssen auf der Etiket- te angegeben werden. Salpetersäure-Lösungen müssen vollständig ausreagiert sein (Bildung nitroser Gase!) → Arsen- und Quecksilber-haltige Abfälle sind separat zu entsorgen.
Gefährliche Reaktionen	Reagiert gefährlich mit Aziden, Acetylen und mit Pikrinsäuren (Bildung explosions- gefährlicher Salze).
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

2f Ethidiumbromid

	Ethidiumbromid und andere in DNA interkalierende Färbemittel
Beispiele	Ethidiumbromid (EtBr), GelRed, CYBR Green und andere EtBr-Ersatzprodukte inkl. Gele und Verbrauchsmaterial.
Besonderes	Kontaminationen der Entsorgungsbehälter sind zu vermeiden.
Gefährliche Reaktionen	-
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G7 oder Orig.

3 Ätzende Stoffe (Säuren und Basen)

Allgemeine Hinweise zu Säureabfällen:

Säuren und saure, wässrige Lösungen dürfen keine der folgenden Stoffe enthalten, da diese in gefährlicher Weise damit reagieren können.

- Cyanide: Bildung giftiger Gase
- Azide: Bildung giftiger Gase
- Nicht ausreagierte Metalle: Überdruck, Wasserstoffbildung

Beachten:

- Quecksilber- oder Arsenverbindungen sind gemäss 2b als Quecksilber- oder 2c Arsen-Abfälle zu entsorgen.
- Schwermetallhaltige saure Lösungen sind gemäss 2d als feste Salze und Lösungen, die Schwermetalle enthalten, zu entsorgen.
- Nitriersäure ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HNO}_3$) muss im Labor unschädlich gemacht werden.
- Königswasser (HNO_3/HCl) muss ausreagiert und mit Wasser verdünnt werden, bis mind. ein Verhältnis von 1:1 erreicht wird.
- Piranha-Lösung muss nach der Verwendung offen mind. 24h in der Kapelle stehen gelassen werden. Kanister müssen über Entgasungsverschlüsse verfügen.

3a Flusssäure

	Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure)
Beispiele	Fluorwasserstoffsäure, Bifluoride (Hydrogenfluoride), Fluorkieselsäure und andere fluorhaltige anorganischen Säuren.
Besonderes	Achtung: Hautresorbierbarer, sehr giftiger Stoff. Behälter müssen aussen frei von Fluorwasserstoffsäure -Resten sein.
Gefährliche Reaktionen	Bildet mit Cyaniden, Cyanaten, Aziden usw. giftige Gase. Reagiert gefährlich mit Metallen (nicht ausreagierte Aufschlüsse), Oxidationsmitteln (KMnO_4), Amininen, konzentrierter Schwefelsäure und weiteren Stoffen.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

3b Salpetersäure

	Salpetersäure
Beispiele	Salpetersäure, Königswasser, Nitriersäure
Besonderes	Gemische HNO_3 / HCl müssen mindestens 1:1 mit Wasser verdünnt werden. Nitriersäure im Labor vernichten.
Gefährliche Reaktionen	Achtung: Salpetersäure reagiert mit vielen Stoffen (Metalle, organische Stoffe) exotherm und es können sich nitrose Gase bilden (Überdruck, giftige Gase). Bildet mit Cyaniden, Cyanaten, Aziden usw. giftige Gase.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig. Entgasungsventil für Kanister verwenden (Bezug über SAE).

3c Andere anorganische Säuren

Hochkonzentrierte Säuren (z.B. rauchende Schwefelsäure) sind vor Zugabe in den Sammelbehälter zu verdünnen.

Beachten: Säure zum Wasser geben, niemals umgekehrt.

	Andere anorganische Säuren
Beispiele	Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, Phosphorsäure, Borsäure, Hydrogensulfate.
Besonderes	Säuren möglichst separat sammeln.
Gefährliche Reaktionen	Bildet mit Cyaniden, Cyanaten, Aziden usw. giftige Gase. Reagiert gefährlich mit Metallen (nicht ausreagierte Aufschlüsse), Oxidationsmitteln (KMnO ₄), Aminoverbindungen.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

3d Organische Säuren

	Organische Säuren
Beispiele	Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Oxalsäure (Carbonsäuren), Sulfonsäuren.
Besonderes	Organische Säuren möglichst separat sammeln.
Gefährliche Reaktionen	Reagiert gefährlich mit Oxidationsmitteln, konzentrierter Schwefelsäure, Salpetersäure und weiteren.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

3e Säurechloride und -anhydride

	Organische und anorganische Säurechloride und -anhydride
Beispiele	Essigsäureanhydrid, Phosphorpentoxid, Phosphoroxychlorid, Thionylchlorid, Benzoylchlorid, Sulfurylchlorid.
Besonderes	Reaktive Säureanhydride und -chloride nur in dichten und geeigneten Behältern abgeben. Reaktionsrückstände im Labor vernichten.
Gefährliche Reaktionen	Reagiert u.a. gefährlich mit Wasser (Hitzeentwicklung, Bildung ätzender Gase).
Behälter	Behältertyp: Orig.

3f Basen (Laugen)

Alkalische / basische anorganische Stoffe und deren wässrige Lösungen dürfen keine Stoffe enthalten, die in gefährlicher Weise damit reagieren können.

- Nicht ausreagierte unedle Metalle (Mg, Al etc.): Überdruck, Wasserstoffbildung

	Basen (Laugen)
Beispiele	Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Calciumhydroxid, alkalische wässrige Salzlösungen, Basen, Ammoniak und andere anorganische, alkalische (basische) Stoffe.
Besonderes	Basen möglichst separat sammeln. Ammoniak immer separat und nur in dichten und geeigneten Behältern abgeben.
Gefährliche Reaktionen	Reagiert u.a. gefährlich mit Säuren. Hitzeentwicklung bei Kontakt mit Wasser möglich. Bildung von Wasserstoff bei Kontakt mit unedlen Metallen möglich.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

4 Lösungsmittelabfälle

4a Nicht halogenierte (chlorierte) Lösungsmittelabfälle

Nicht halogenierte Lösungsmittelabfälle können in der Regel zusammen in einem Behälter gesammelt werden. Der Anteil an halogenierten- bzw. chlorierten Verbindungen muss < 2% sein.

	Nicht halogenierte (chlorierte) Lösungsmittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen mit Halogen- bzw. Chloranteil <2%
Beispiele	Alkohole, Ketone, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe (Ethanol, Methanol, Pentan, Hexan, Acetonitril, Diethylether, Essigsäureethylester).
Besonderes	Auf der Etiketle ist der Inhalt so genau wie möglich anzugeben.
Gefährliche Reaktionen	Kann mit Oxidationsmitteln (KMnO_4) und anderen reaktiven Stoffen gefährlich reagieren.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

4b Halogenierte (chlorierte) Lösungsmittelabfälle

Halogenierte Lösungsmittelabfälle können in der Regel zusammen in einem Behälter gesammelt werden.

Beachten:

Nicht-halogenierte jedoch flüchtige, giftige oder CMR-Stoffe wie Benzol, Kohlenstoffdisulfid sowie stark schwefelhaltige Lösungsmittel sind als halogenierte Lösungsmittelabfälle zu entsorgen.

	Halogenierte (chlorierte) Lösungsmittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen
Beispiele	Chloroform, Dichlormethan, Tetrachlorethylen, Trichlorethan sowie andere giftige oder CMR-Stoffe (z.B. Benzol, Hexamethylphosphorsäuretriamid).
Besonderes	In möglichst kleinen, dichten Behältern sammeln und unmittelbar entsorgen. Auf der Etiketle ist der Inhalt so genau wie möglich anzugeben.
Gefährliche Reaktionen	Kann mit starken Basen gefährlich reagieren. Beachten: Chloroform und Aceton können unter Umständen gefährlich (stark exotherm) reagieren.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

5 Oxidationsmittel

5a Anorganische Oxidationsmittel

Oxidationsmittel können einen Brand verstärken. Sehr starke Oxidationsmittel können Brände oder gar Explosionen verursachen (GHS: H270/271/272).

	Anorganische Oxidationsmittel
Beispiele	Anorganische Peroxide (Wasserstoffperoxid), Persulfate, Nitrate, Permanganate.
Besonderes	Perchlorsäure und konzentrierte Salpetersäure sind ebenfalls starke Oxidationsmittel. Sie werden jedoch gemäss 3c als andere anorganische Säuren entsorgt. Verdünntes Javelwasser (Natriumhypochlorit) wird als Base entsorgt.
Gefährliche Reaktionen	Kann mit Reduktionsmittel gefährlich reagieren. Kann brennbare Materialien wie Holz entzünden.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G2-G4, F1 oder Orig.

5b Organische Peroxide

Organische Peroxide sind verhältnismässig instabile, temperaturempfindliche Verbindungen. Die meisten sind brennbar, manche sind leicht entzündlich, andere lediglich schwer entflammbar. Einige sind sogar explosionsgefährlich. Schon schwache Reibung mit einem Spatel kann bei einigen dieser Stoffe zur spontanen Zersetzung führen.

	Organische Peroxide
Beispiele	Peressigsäure, Benzoylperoxide, Alkylhydroperoxide, Dialkylperoxide, Perester, Persäuren, Percarbonate, Diacylperoxide, Ketonperoxide, Perketale.
Besonderes	Wärmeempfindliche organische Peroxide, die gekühlt (< 20°C) transportiert werden müssen, können in der SAE nicht entgegengenommen werden.
Gefährliche Reaktionen	Organische Peroxide sind hitzeempfindlich. Sie müssen immer an kühlen Orten gelagert werden.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G2-G4, F1 oder Orig.

6 Umweltgefährliche Stoffe

6a Pestizide

	Pestizide
Beispiele	Pestizide (Fungizide, Herbizide, Insektizide), Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel.
Besonderes	Wenn möglich sind Pestizide dem Lieferanten zurückzugeben.
Gefährliche Reaktionen	Begasungsmittel (z.B. Phosphide) können mit Wasser oder Luftfeuchtigkeit gefährlich reagieren.
Behälter	Orig.

6b Halogenierte Abfälle

	Halogenierte Abfälle
Beispiele	Halogenorganische Stoffe, Isofluran, Chloroform/Phenol (Trizol), fluoridierte Polymere usw.
Besonderes	Halogenierte Lösungsmittel siehe 4b.
Gefährliche Reaktionen	Neben möglicher humantoxischer Wirkung sind diese Verbindungen meist umweltschädigend (Ozonschicht abbauend, teilweise stark gewässergefährdend).
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G7 oder Orig.

6c Desinfektionsmittel

	Desinfektionsmittel
Beispiele	Stabimed, Gigasept, Korsolex, Mucasol.
Besonderes	Entsorgung gemäss <u>Merkblatt chemische Inaktivierung</u> (AWEL Kanton Zürich).
Gefährliche Reaktionen	Chlorhaltige Desinfektionsmittel reagieren mit Säuren (Bildung von Chlorgas).
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

6d Antibiotika-haltige, wässrige Lösungen

	Wässrige Abfälle, umweltgefährdend
Beispiele	Hitze-stabile Antibiotikarückstände (u.a.: Chloramphenicol, Gentamicin, Kanamycin, Vancomycin, Penizilin G, Ampicillin) in Zellkulturüberständen.
Besonderes	Entsorgung gemäss <u>Merkblatt Antibiotika-haltige Flüssigabfälle</u> (AWEL Kanton Zürich).
Gefährliche Reaktionen	-
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3.

7. Andere Laborchemikalien

7a *Anorganische Chemikalienabfälle*

Anorganische Laborchemikalien, die keiner anderen vorher genannten Kategorie entsprechen.

	Anorganische Abfälle
Beispiele	Metallsalze ohne Arsen, Quecksilber, andere Schwermetalle, Cyanide, Azide.
Besonderes	Zusammensetzung auf Kennzeichnungsetikette angeben.
Gefährliche Reaktionen	Siehe jeweiliges Sicherheitsdatenblatt.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G3 oder Orig.

7b *Organische Chemikalienabfälle*

Organische Laborchemikalien, die keiner anderen vorher genannten Kategorie entsprechen.

	Organische Abfälle
Beispiele	Andere organische Abfälle, die gesundheitsschädigende, giftige, entzündliche oder ätzende Eigenschaften haben.
Besonderes	Zusammensetzung auf Kennzeichnungsetikette angeben.
Gefährliche Reaktionen	Siehe jeweiliges Sicherheitsdatenblatt.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G7 oder Orig.

8 Andere Sonderabfälle

8a Altöle und Emulsionen

	Halogenfreie Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle (einschliesslich Mineralölgemische)
Beispiele	Nicht-halogenierte (nicht-chlorierte) Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle inkl. Silikonöle aus Heizbädern.
Besonderes	Halogenierte bzw. chlorierte Spezialöle (Krytox, Flombin) sind als halogenierte Abfälle (6b) zu entsorgen.
Gefährliche Reaktionen	Kann mit starken Oxidationsmitteln gefährlich reagieren.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G2–G4, F1 oder Orig.

	Halogenfreie Bearbeitungsemulsionen und -lösungen
Beispiele	Schneideöle und Kühlschmieremulsionen.
Besonderes	Zusammensetzung auf Kennzeichnungsetikette angeben.
Gefährliche Reaktionen	Siehe jeweiliges Sicherheitsdatenblatt.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G4, F1 oder Orig.

8b Batterien und Akkumulatoren

	Bleibatterien und Bleiakkumulatoren
Beispiele	Autobatterien, Starterbatterien, Speichersysteme (USV).
Besonderes	Pole sind abzudecken (z.B. abkleben).
Gefährliche Reaktionen	Kurzschluss, wenn Pole leitende Gegenstände berühren. Ausfliessen von Schwefelsäure.
Behälter	Palettenbehälter in den SAE.

	Lithium-Batterien und Lithium-Akkumulatoren
Beispiele	Lithiumpolymer-, Lithiumionen-, Lithiummetall-Batterien und -Akkumulatoren.
Besonderes	Pole sind abzudecken (z.B. abkleben). Defekte Batterien (aufgebläht, überhitzt, anders beschädigt) müssen SGU gemeldet werden und dürfen nicht ohne Voranmeldung in die SAE gebracht werden.
Gefährliche Reaktionen	Kurzschluss, wenn Pole leitende Gegenstände berühren. Geblähte oder überhitzte Batterien und Akkus können auch verzögert zu brennen beginnen. Dabei können giftige Gase entstehen (Fluorwasserstoff).
Behälter	Spezialfässer in den SAE.

	Haushaltsbatterien
Beispiele	Nickel-Cadmium Batterien, Nickel-Metallhydrid-Batterien, Alkalibatterien.
Besonderes	Nassbatterien (Säure, Lauge) sind als Bleibatterien und Bleiakkumulatoren zu entsorgen.
Gefährliche Reaktionen	Durch Kurzschlüsse können Brände verursacht werden.
Behälter	Fässer in den SAE oder der Sammelstelle des jeweiligen Gebäudebereiches (Abteilung Betrieb).

8c Fotochemikalien

	Fixierer
Beispiele	Fixierbäder, Fixierlösung.
Besonderes	Fixierer immer getrennt von Entwicklern sammeln.
Gefährliche Reaktionen	-
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G4 oder Orig.

	Entwickler
Beispiele	Entwickler und Aktivatorlösungen auf Wasserbasis.
Besonderes	Entwickler auf Lösungsmittelbasis müssen separat entsorgt werden (Laborchemikalien). Entwickler immer getrennt von Fixierern sammeln.
Gefährliche Reaktionen	-
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G4 oder Orig.

8d Farb-, Lack- und Klebstoffabfälle

	Farb-, Lack- und Klebstoffabfälle
Beispiele	Farbe, Lack, Emaille, Beize, Schellack, Firnis, Politur, flüssiger Füllstoff und flüssige Lackgrundlage inkl. Verdünner.
Besonderes	Nicht gebrauchte flüssige Kunstharze und Ausgangsprodukte für bestimmte 3D-Druckverfahren (Poly-Jet, SLA) können als Farbabfall entsorgt werden.
Gefährliche Reaktionen	Siehe jeweiliges Sicherheitsdatenblatt.
Behälter	Kunststoffbehälter (HD-Polyethylen), Behältertypen: G1–G7 oder Orig.

8e Spraydosen und Druckgaspackungen mit entzündlichen oder inerten Gasen

	Spraydosen, Druckgaspackungen
Beispiele	Spraydosen, die erstickende oder entzündliche Gase oder Treibmittel enthalten.
Besonderes	Druckgaspackungen mit giftigen oder ätzenden Eigenschaften müssen den jeweiligen Lieferanten retourniert werden.
Gefährliche Reaktionen	Ohne Schutzkappen kann Treibmittel (leichtentzündliche Gase wie Butan) entweichen und zu Bränden und/oder Explosionen führen.
Behälter	Im Originalbehälter mit Schutzkappe (Orig.).

8f Verletzungsgefährliche Gegenstände (Sharps)

	Sharps
Beispiele	Spritzennadeln, Skalpelle, Klängen, Pasteurpipetten aus Glas, Brechampullen, Objektträger.
Besonderes	Sharps, die aus biologischen Sicherheitslabors stammen, müssen gemäss Biosicherheitskonzept ETH Zürich vor der Entsorgung inaktiviert werden. I.d.R. erfolgt dies durch Autoklavierung. Sharps aus der Verwendung von radioaktiven Stoffen müssen freigemessen werden und dürfen nur unter strikter Einhaltung der Strahlenschutzgesetzgebung entsorgt werden. Sharps, die mit gefährlichen Chemikalien kontaminiert sind (z.B. giftige Stoffe, Zytostatika etc.) müssen gekennzeichnet werden.
Gefährliche Reaktionen	-
Behälter	In Sharp-Behältern (Behältertyp: SP). Nicht-biologisch-kontaminierte Pasteurpipetten und Labor-Glasscherben können in den Behältern G5 und G6 gesammelt und abgegeben werden.

8g Kadaver (Tierkörper)

	Kadaver
Beispiele	Kadaver von Versuchstieren.
Besonderes	Infektiöse Tierkörper sind nach Biosicherheitskonzept vor der Entsorgung ggfs. zu inaktivieren. Mit radioaktiven Stoffen kontaminierte Tierkörper müssen vor der Entsorgung abgeklungen sein. Tierkörper müssen tiefgefroren aufbewahrt werden.
Gefährliche Reaktionen	Bei zu langer Lagerung bei Raumtemperatur kann durch Gasbildung ein Überdruck im Entsorgungsbehälter entstehen.
Behälter	Spezialbehälter für Biomedizinische Abfälle (Behältertyp: G8).

9 Leere verunreinigte Verpackungen und kontaminierte Materialien

9a Leere verunreinigte Verpackungen

Beachten: Verpackungen, die gefährliche Stoffe enthielten, sollten grundsätzlich gereinigt werden. Ausserdem ist die Gefahrenkennzeichnung unkenntlich zu machen, sodass die Verpackungen anschliessend als Hauskehricht entsorgt oder als Altglas bzw. Altmetall rezykliert werden können. Ist die Reinigung nicht möglich, gelten solche Verpackungen als leere verunreinigte Verpackungen, die als Sonderabfall entsorgt werden müssen.

Beispiele für die Reinigung häufig verwendeter Verpackungen:

1. Reinigen der Verpackung

- Nicht halogenierte, wenig giftige Lösungsmittel (Ethanol, Aceton, Ethylacetat usw.):
Reste aufbrauchen oder als Lösungsmittelabfall sammeln. Flasche offen über Nacht in einen Laborabzug stellen, sodass geringe Restmengen (<1% des Inhalts) verdampfen können.
- Halogenierte oder mässig giftige Lösungsmittel (Methylenchlorid, Chloroform, Trichlorethen usw.):
Reste aufbrauchen oder als halogenierten Lösungsmittelabfall sammeln. Flasche offen über Nacht in einen Laborabzug stellen, so dass geringste Restmengen (<0.1% des Inhalts) verdampfen können.
- Säuren bzw. Basen (Salzsäure, Phosphorsäure, Natronlauge usw.):
Restentleerte Verpackungen unter Verwendung der Persönlichen Schutzausrüstung (Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Labormantel) in einem Laborabzug dreifach mit Wasser ausspülen. Spülwasser als Säure- bzw. Basen-/Laugenabfall sammeln.
- Leere Verpackungen mit festen, nicht reaktiven Stoffen:
Rückstände mit geeignetem Lösungsmittel (Wasser, Alkohol etc.) lösen und als Sonderabfall sammeln (je nach Stoffeigenschaft: Lösungsmittel, Halogenierte Lösungsmittel, Säure oder Base etc.).

2. Gefahrenkennzeichnung unkenntlich machen oder als LEER kennzeichnen

3. Entsorgen der leeren und gereinigten Verpackung

- Glasflaschen ohne Verschlüsse als Altglas entsorgen
- Kunststoffbehälter unverschlossen in den Betriebskehricht geben
- Metallbehälter (Feinblech, Stahl) unverschlossen als Altmetall entsorgen

Beachten: Verpackungen, die besonders gefährliche, insbesondere reaktive, Rückstände enthalten (z.B. giftige Stoffe, mit Wasser gefährlich reagierende Stoffe wie Säurechloride, konzentrierte Schwefelsäure usw.) nicht reinigen, sondern immer als Sonderabfall entsorgen.

	Leere verunreinigte Verpackungen, die gefährliche Rückstände enthalten
Beispiele	Verpackungen mit Rückständen von giftigen Stoffen, unlöslichen Stoffen mit gefährlichen Eigenschaften, reaktiven Stoffen.
Besonderes	Undichte Verpackungen müssen in eine zweite Verpackung gegeben werden.
Gefährliche Reaktionen	Siehe jeweiliges Sicherheitsdatenblatt.
Behälter	Orig.

9b **Kontaminierte Aufsaugmaterialien und Verbrauchsmaterialien**

	Kontaminierte Aufsaugmaterialien und Verbrauchsmaterialien
Beispiele	Schutzhandschuhe, Wischtücher, Kunststoffpipetten usw.
Besonderes	Material darf nur mit geringen Mengen an gefährlichen Stoffen verunreinigt sein. Aufsaugmaterial von verschütteten Chemikalien (Spills) sind in der gleichen Kategorie wie der reine Stoff zu entsorgen.
Gefährliche Reaktionen	-
Behälter	Säcke (werden in separaten Containern gesammelt), Behältertypen: G5 und G6.

9c **Filterkuchen**

Filter- und Säulenmaterial sowie Trocknungsmittel, die mit leichtentzündlichen Lösungsmitteln verunreinigt sind, dürfen nicht über den Betriebskehrtricht entsorgt werden. Wenn möglich sollen solche Materialien über Nacht im Laborabzug offen gelagert werden, sodass das Lösungsmittel vollständig verdunsten kann. Trockenes Material kann dann gemäss 9b als kontaminiertes Aufsaugmaterial entsorgt werden. Wenn dies nicht möglich ist, müssen diese Materialien (ohne Lösungsmittelüberstände) als Filterkuchen entsorgt werden.

	Filterkuchen, Säulenmaterial aus der Chromatografie, Trocknungsmittel
Beispiele	Filterkuchen, Aluminiumoxid, Silikagel oder Sephadex aus der Flashchromatografie, Natrium- und Magnesiumsulfat, Molekularsieb.
Besonderes	Aus dem Material darf keine Flüssigkeit austreten (Entsorgungsbehälter G5-G7 sind nicht für Flüssigkeiten zugelassen).
Gefährliche Reaktionen	Durch die grosse Oberfläche kann der Flammpunkt entzündlicher Flüssigkeit herabgesetzt sein.
Behälter	Behältertypen: G5–G7.