



# Branchenkonzept Labor Leitfaden zur Umsetzung

Teil 1: Trennung und Sammlung

Teil 2: Praxisbeispiele: Vermeidung, Behandlung und Verwertung

Teil 3: Rechtliche Grundlagen und praktische Hinweise

## **I M P R E S S U M**

MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,  
Abteilung VI/3, Stubenbastei 5, 1010 Wien

Gesamtherstellung: Weitzer & Partner, 8045 Graz-Andritz

Gedruckt auf Umweltzeichenpapier

Copyright: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
Alle Rechte vorbehalten

Titelfoto: Universität Münster, Deutschland

ISBN 3-902-01088-6

Unter Angabe der Quelle ist eine Verwendung zulässig.

Sollten Sie für diesen Band keine Verwendung mehr haben, können Sie diesen an das  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur  
Weiterverwendung bzw. Verwertung zurücksenden.

# Inhaltsverzeichnis

## TEIL 1: TRENNUNG UND SAMMLUNG

<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Abfalltrennung im Labor</b>	<b>8</b>
2.1.	Nicht gefährliche Abfälle	8
2.2.	Gefährliche Abfälle	8
<b>3.</b>	<b>Bestimmung nicht etikettierter Altchemikalien</b>	<b>10</b>

## TEIL 2: PRAXISBEISPIELE: VERMEIDUNG, BEHANDLUNG UND VERWERTUNG

<b>1.</b>	<b>Vermeidung</b>	<b>15</b>
1.1.	Beispiele für stoffübergreifende Maßnahmen	15
1.2.	Beispiele für stoffbezogene Abfallvermeidungsmaßnahmen	16
<b>2.</b>	<b>Abfallbehandlung und -verwertung</b>	<b>17</b>
2.1.	Externe Verwertung	17
2.2.	Behandlung und Verwertung im Labor	18

## TEIL 3: RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND PRAKTISCHE HINWEISE

<b>1.</b>	<b>Nicht gefährliche Abfälle</b>	<b>25</b>
1.1.	Allgemeines	25
1.2.	Rechtliche Grundlagen	26
1.3.	Praktische Hinweise	27
1.4.	Sammlung, Lagerung und Transport	27
<b>2.</b>	<b>Altöl</b>	<b>28</b>
2.1.	Allgemeines	28
2.2.	Rechtliche Grundlagen	28
2.3.	Praktische Hinweise	29
2.4.	Sammlung, Lagerung und Transport	29
<b>3.</b>	<b>Gefährliche Abfälle</b>	<b>31</b>
3.1.	Allgemeines	31
3.2.	Rechtliche Grundlagen	31
3.3.	Praktische Hinweise	33
3.4.	Sammlung, Lagerung und Transport	34
<b>4.</b>	<b>Abwasser</b>	<b>40</b>
4.1.	Allgemeines	40
4.2.	Rechtliche Grundlagen	40
4.3.	Praktische Hinweise	42
4.4.	Weitere Hinweise	45

## VERZEICHNISSE UND INDEX

<b>1.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>46</b>
<b>2.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>47</b>
<b>3.</b>	<b>Index</b>	<b>48</b>



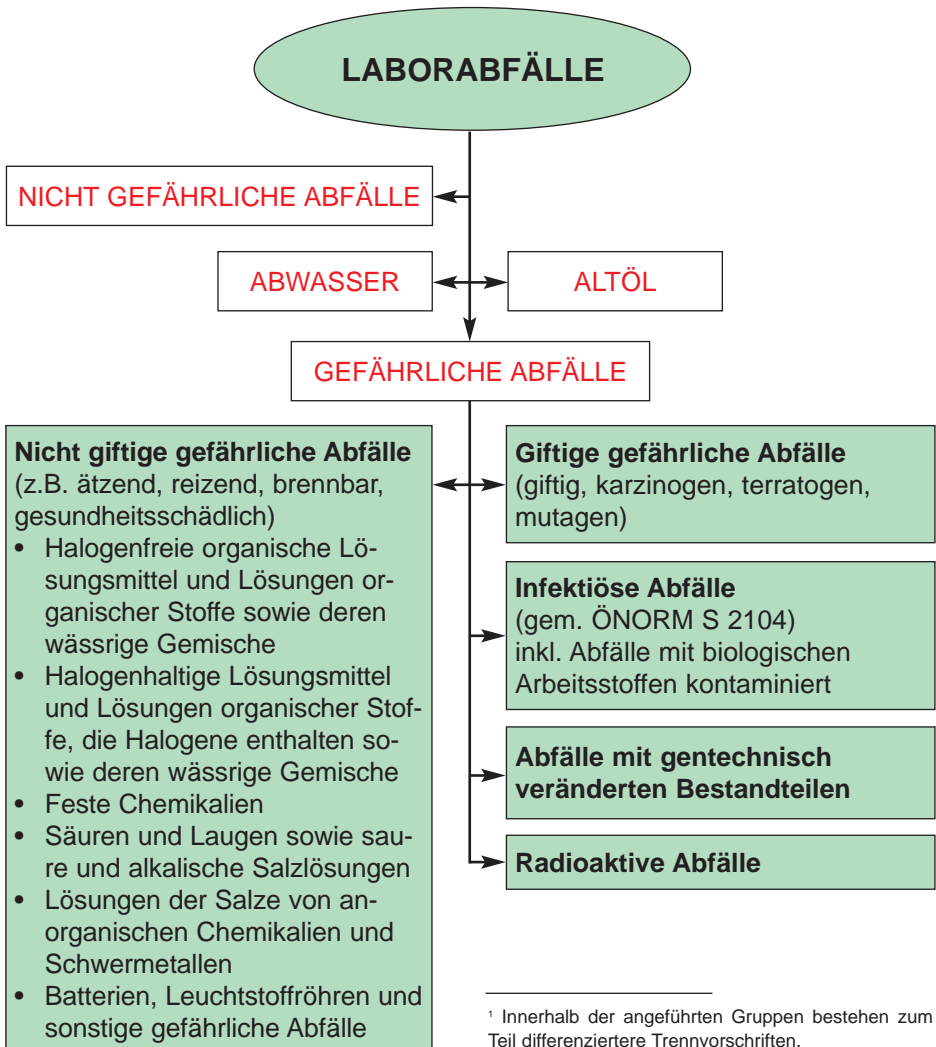
# *Trennung und Sammlung*



# 1. Allgemeines

Genauso unterschiedlich wie die Funktionen von Labors sind die aus Labors stammenden Abfälle. Die folgenden Strukturen und Vorschläge versuchen möglichst umfassend, die möglichen Abfälle zu beschreiben. Im praktischen Betrieb werden nur selten alle Abfallfraktionen relevant sein (und

manchmal spezifische Fragestellungen auftreten, die der Leitfaden nicht beantworten kann). Das folgende Schema zeigt die aufgrund rechtlicher Regelungen (siehe Teil 3) gegebenen prinzipiellen Rahmenbedingungen für die Trennung verschiedener Abfallfraktionen.<sup>1</sup>



# 2. Abfalltrennung im Labor

Eigene Sammelbehälter im Labor sind nur für diejenigen Fraktionen sinnvoll, die im laufenden Betrieb ständig anfallen. Hinweise zu den Anforderungen an die Lagerung von Abfällen sind im Rechtsteil enthalten.

Folgende Fraktionen sollten im Labor getrennt erfasst werden bzw. in die jeweiligen unternehmensinternen Sammelsysteme eingebracht werden.

## 2.1. Nicht gefährliche Abfälle

### 2.1.1. Verwertbare nicht gefährliche Abfälle (Altstoffe)

- Papier (kein Thermopapier oder anders beschichtetes Papier!)
- Verwertbare nicht gefährliche Probenreste (z.B. Holz, Metalle, Kunststoffe, Baustoffe)
- Lieferantenspezifisch verwertbares Verbrauchsmaterial (z.B. Analysesets, HPLC-Säulen)
- Biogene Abfälle (Speisereste, Kaffeefilter etc.)
- Elektronikschrott (sofern nicht gefährlich; siehe unten)
- Verpackungen
  - Kartonagen
  - Kunststofffolien
  - Kunststoffhohlkörper (z.B. Flaschen, Kanister)
  - Styropor
  - Verpackungsglas (soweit nicht mit gefährlichen Resten kontaminiert)
  - Sonstige Verpackungsmaterialien (z.B. Holz, Textilien)

### 2.1.2. Nicht gefährliche Abfälle

- Sperrmüll
- Restmüll: Glasgeräte, Glaswolle, Thermopapier, Kehrlicht, Zigarettenreste, Gummiabfälle, Handschuhe, Einweggeräte und Verbrauchsmaterial (wenn nicht mit gefährlichen Resten kontami-

niert!, z.B. Einwegpipetten, Filterpapier, Tiegel, Wägeschalen, Reinigungspapier, Indikatorstreifen, Ionenaustauscherharze)

## 2.2. Gefährliche Abfälle

Der folgende Trennvorschlag soll lediglich die Grundlage für ein laborspezifisches Trennsystem darstellen. Er ist in jedem Fall auf die jeweiligen spezifischen im Labor anfallenden Abfälle abzustimmen.

- Halogenfreie organische Lösemittel und Lösungen organischer Stoffe sowie Lösemittel-Wasser-Gemische
- Halogenhaltige organische Lösemittel und Lösungen organischer Stoffe
- Feste organische Laborchemikalien-Rückstände
- Giftige anorganische Rückstände sowie Schwermetallsalze und ihre Lösungen
- Regenerierbare Metallsalzabfälle
- Sonstige Salzlösungen
- Feste, mit gefährlichen Rückständen kontaminierte Abfälle (z.B. Verbrauchsmaterial)
- Druckgaspackungen mit Restinhalten
- Batterien, Akkus etc.
- Leuchtstoffröhren, Quecksilberdampflampen
- Giftige brennbare Verbindungen
- Quecksilber und anorganische Quecksilbersalz-Rückstände
- Gentechnisch veränderte Organismen und Abfälle, aus Arbeiten mit diesen
- Infektiöse Abfälle (gem. ÖNORM S 2104: „Abfälle, die auch außerhalb des medizinischen Bereiches eine Gefährdung darstellen“)
- Feste radioaktive Abfälle
- Flüssige radioaktive Abfälle
- Toner (Kopierer und Laserdrucker) – sofern schwermetallhaltig oder das Lösemittel als gefährlicher Abfall einzustufen ist.



## ACHTUNG:

1. Die Behälter sind im Hinblick auf Werkstoff, Dichtheit und grundsätzlicher Eignung auf die jeweiligen Abfalleigenschaften auszuwählen.
2. Bei allen Sammelbehältern sind zusätzlich zu diesem Trennvorschlag mögliche Reaktionen zwischen einzelnen, der gleichen Abfallgruppe zugehörigen Verbindungen zu berücksichtigen und diese gegebenenfalls dementsprechend zu trennen.
3. Bei einigen Abfällen kann durch eine einfache Behandlung (z.B. Neutralisation) eine Reduktion des Gefährdungspotentials erreicht werden. Praktische Beispiele und Hinweise sind im Abschnitt 2 enthalten.
4. In einigen Fällen ist es möglich, flüssige Abfälle in geringer Menge allerdings **nur nach erfolgter Behandlung (!)** (z.B. Neutralisation, Fällung) als Abwasser zu entsorgen. Dabei sind allerdings unbedingt die Wassergefährdungsklasse 0 (Lit. 1) zu erreichen und die Konzentrationsbeschränkungen der abwasserrechtlichen Vorschriften zu beachten! Darüber hinaus sollte man sich vergewissern, dass die eingeleiteten Salzfrachten bzw. Gemische keine Gefahr für die Beständigkeit der Abwasserleitungen darstellen (z.B. Sulfatfrachten bei Betonrohren).
5. Die Sammelgebinde im Labor sind dauerhaft und eindeutig zu beschriften. Empfehlenswert ist darüber hinaus die genaue Auflistung, welche Chemikalien NICHT in diese Sammelbehälter eingebracht werden dürfen.
6. Die dem Entsorger übergebenen Gebinde sollten vom Labor gemäß Chemikalienrecht im Hinblick auf die Gefährdung eingestuft und die Behälter entsprechend gekennzeichnet (Gefahrenbezeichnung und Gefährdungssymbole) werden (siehe auch Teil 3).

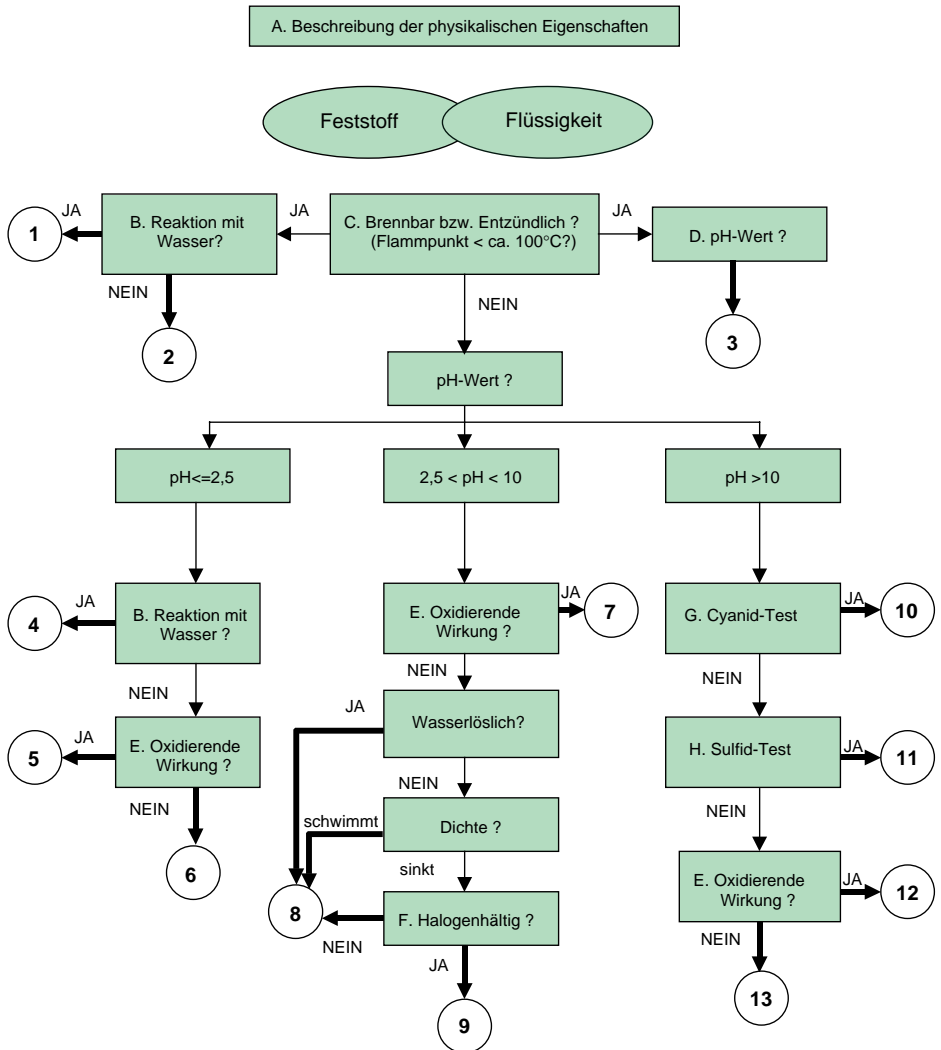


Quelle: Bernhard Göger (Umweltbundesamt).

# 3. Bestimmung nicht etikettierter Altchemikalien

Im Zuge von Inventuren kann es vorkommen, dass Proben oder Reagenzien ohne Beschriftung auftauchen, die entsorgt werden sollen. Das folgende Schema zur Be-

stimmung möglicher Gefährdungspotentiale und zur Zuordnung des unbekanntes Materials zu einer der oben genannten Abfallgruppen basiert auf Lit. 2.



## Erläuterungen zu den analytischen Schritten:

ANMERKUNG: Die nachfolgenden Kurzbeschreibungen sind keine vollständigen Arbeitsvorschriften, sondern möglichst einfach durchzuführende Testbeschreibungen. Die zitierte Literatur (Lit. 2) sollte unbedingt herangezogen und alle erforderlichen Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden. Die Schritte verstehen sich nur als Vorschläge, um mögliche Gefährdungsklassen im Hinblick auf die erforderliche Einstufung und eventuelle Probleme bei der Zusammenlagerung zu identifizieren. Sie sollten nur von Personen, die über die erforderlichen Sachkenntnisse und Erfahrungen verfügen, durchgeführt werden.

- A) Beschreibung der Eigenschaften: Art des Stoffes (flüssig, fest), Farbe, Zustand (bei festen Stoffen: Kristallin, Pulver etc.) bzw. Viskosität (Flüssigkeiten), Geruch etc.
- B) Reaktion mit Wasser: Geringe Probenmenge mit einigen ml Wasser mischen. Jede Veränderung insb. Temperatur-, Gasentwicklung beobachten.  
ACHTUNG: Giftige Stoffe können entstehen!
- C) Abschätzung des Flammpunktes: Kleine Probenmenge (max. 5 ml !) in bruchsicherem Gefäß (z.B. Pt-Tiegel) ca. 1,5 sec. offener Flamme (Bunsenbrenner) aussetzen. Brennt die Substanz, kann

man von einem Flammpunkt von  $< 100\text{ °C}$  ausgehen. Der Test erlaubt keine Rückschlüsse auf brandförderndes Verhalten. **BEI VERDACHT AUF EXPLOSIVE STOFFE KEINESFALLS DURCHFÜHREN!**

- D) pH-Wert: Indikatorstreifen oder Messgerät; bei Feststoffen oder Flüssigkeiten, die keine unmittelbare Reaktion zeigen, unbedingt B) vor Verdünnung (bzw. Lösung) mit Wasser durchführen.
- E) Test auf oxidierende Wirkung: Auf Jodpapier (befeuchtet mit 1 N HCl) eine kleine Menge der Substanz aufbringen. Dunkelfärbung ist ein starker Hinweis auf oxidierende Wirkung der Substanz. Bei alkalischen Proben unbedingt den Cyanid-Test vorher durchführen!
- F) Halogen-Test: Beilstein-Probe
- G) Cyanid-Test: Dazu sind folgende Testlösungen erforderlich: 10% NaOH (a), 10% Eisen(II)sulfat-Lösung (b), 5% Eisen(III)chlorid-Lösung (c). 2 ml der Probe werden mit 1 ml destilliertem Wasser und je 1 ml der Reagenzlösungen gemischt und anschließend mit konzentrierter Schwefelsäure angesäuert. Eine Blaufärbung deutet auf Cyanide hin.
- H) Sulfid-Test: Alkalische Probe (NACH DEM CYANID-TEST!) in der Epruvette mit einigen Tropfen konzentrierter HCl vorsichtig versetzen und Pb-Acetatpapier (angefeuchtet) darüber halten. Dunkelfärbung deutet auf Sulfide hin.

- ① Brennbarer, feuchtigkeitsempfindlicher Feststoff
- ② Brennbarer Feststoff
- ③  $\text{pH} \leq 2,5$ : Brennbare Säure  $2,5 < \text{pH} < 10$ : Brennbare Flüssigkeit  $\text{pH} > 10$ : Brennbare, alkalische Flüssigkeit
- ④ Mit Wasser reagierende Säure (Flüssigkeit oder Feststoff)
- ⑤ Oxidierend wirkende Säure (Flüssigkeit oder Feststoff)
- ⑥ Säure oder stark sauer wirkende Substanz (Flüssigkeit oder Feststoff)

- ⑦ Oxidierend wirkender Stoff (Flüssigkeit oder Feststoff)
- ⑧ Nähere Bestimmung erforderlich (möglicherweise giftig)
- ⑨ Halogeniertes Lösungsmittel oder halogenhaltiger Feststoff
- ⑩ Anorganisches Cyanid
- ⑪ Anorganisches Sulfid
- ⑫ Alkalisch reagierendes Oxidationsmittel
- ⑬ Lauge bzw. stark alkalisch reagierende Substanz (Flüssigkeit oder Feststoff)



***Praxisbeispiele:  
Vermeidung,  
Behandlung  
und Verwertung***



# 1. Vermeidung

## 1.1. Beispiele für stoffübergreifende Maßnahmen

Maßnahmen zur Vermeidung von Laborabfällen können nach unterschiedlichen Gesichtspunkten eingeteilt werden. Einerseits handelt es sich dabei um Maßnahmen, die auf die Vermeidung bestimmter Abfallarten ausgerichtet sind (stoffbezogene Maßnahmen); andererseits handelt es sich um übergeordnete Maßnahmen, mit denen durch Änderungen in der Organisation, Versuchsplanung, Einkaufspolitik und Laborausstattung etc. Abfallvermeidungs-

effekte erzielt werden (stoffübergreifende Maßnahmen).

Neben dieser quantitativen Sichtweise gibt es auch die qualitative Möglichkeit, gefährliche Substanzen (und damit Abfälle) durch weniger bedenkliche zu substituieren. Dabei stehen zwar in der Regel Aspekte des ArbeitnehmerInnenschutzes im Vordergrund, häufig sind derartige Maßnahmen aber auch abfallrelevant.

<b>Maßnahme</b>	<b>Mögliche Nebeneffekte, Anmerkungen</b>
Durchführung von Laboraktivitäten im kleinstmöglichen Maßstab	Geringere Packungsbruch-, Unfall- und Expositionsrisiken bei der Handhabung kleinerer Mengen
Genaue Versuchsplanung zur Ermittlung der benötigten Chemikalienmengen	
Gezielter Einkauf nur unbedingt benötigter Chemikalienmengen	Chemikalienhersteller und -lieferanten bieten vielfach Kleinpackungen an; den häufig höheren spezifischen Kosten stehen folgende Vorteile gegenüber: <ul style="list-style-type: none"><li>• geringerer Lagerraumbedarf;</li><li>• geringere Restmengenentsorgungskosten;</li><li>• geringere Packungsbruch-, Unfall- und Expositionsrisiken bei der Handhabung kleinerer Mengen;</li><li>• größere Verwertungschancen für unangebrochene Packungen in anderen Labors oder beim Lieferanten</li></ul>
Berücksichtigung von Abfallaspekten bei Investitionen	

**Tab. 1: Beispiele für stoffübergreifende Maßnahmen zur Vermeidung von Laborabfällen (Lit. 2, Lit. 3, Lit. 4)**

## **1.2. Beispiele für stoffbezogene Abfallvermeidungsmaßnahmen**

- Optimierung von Probenmengen bzw. -volumina.
- Vermeidung von Reinigungsmittelabfällen (z.B. Lösemittel, Säuren) durch Einsatz von Laborgeschirrspülern, Ultraschallbädern etc.
- Ersatz von Chromschwefelsäure durch eine Mischung aus 65%-iger  $\text{HNO}_3$  mit 96%-iger  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (je 1 Volumenanteil) oder durch geeignete Detergentien.
- Verminderung des Einsatzes von Lösungsmittel und des Anfalls entsprechender Abfälle durch Verringerung von Abmessungen bei HPLC-Säulen (soweit analytisch möglich).
- Änderung der Analysemethode bzw. der Messeinrichtung (z.B. Druckmessung bei  $\text{BSB}_5$ -Bestimmung ohne Hg-Manometer, Küvettentest statt Titration).
- Ersatz von quecksilberhaltigen Instrumenten durch solche, die kein Quecksilber beinhalten.
- Vermeidung von Altölanfall durch den Ersatz ölgedichteter Vakuumpumpen durch andere Vakuumsysteme.
- Probenkonservierung durch Kühlung.



# 2. Abfallbehandlung und -verwertung

## 2.1. Externe Verwertung

Von Seiten einiger Chemikalienhersteller gibt es Bestrebungen, durch den Aufbau einer geeigneten Logistik unverbrauchte, nicht mehr benötigte aber auch gebrauchte Chemikalien zurückzunehmen und wieder zu verwerten. Die nachstehenden Ausführungen sind als eine beispielhafte Darstellung zu betrachten, da in diesem Bereich derzeit viele Entwicklungen im Gange sind.

Teilweise funktionieren diese Systeme bereits Internet-gestützt (dzt. nur Deutschland), sodass der Kunde seine nicht mehr benötigten Restbestände oder die gebrauchten Chemikalien dem Hersteller bekannt gibt, dieser sie auf rechtliche und technische Verwertungsmöglichkeiten überprüft und dem Kunden dann Verwertungsmöglichkeiten bekannt gibt. Der Hersteller sorgt danach für die Abholung unter Einhaltung aller Transportvorschriften, überprüft in seinen Labors nochmals die exakte Zusammensetzung der übernommenen Stoffe und entscheidet dann über eine direkte Verwertung oder eine eventuelle Aufbereitung Lit. 10.

Für überzählige und auch gebrauchte Küvettentests bestehen Rücknahmesysteme der Lieferanten. Die in den Originalverpackungen zurückgenommenen Küvetten werden so aufbereitet, dass z.T. Mehrwegverpackungen weiter genutzt und Glas- sowie Kunststoffanteile an Verwertungsbetriebe abgegeben werden können. Die Küvetteninhalte werden sortenmäßig getrennt behandelt, wobei beispielsweise aus gebrauchten CSB-Lösungen Schwefelsäure, Quecksilber und Silber zurückgewonnen werden.

Voraussetzung für eine derartige Verwertung ist in jedem Fall die Rückgabe nicht benötigter Chemikalien in der Originalver-

packung und die Erfassung gebrauchter Chemikalien in möglichst sortenreiner Form. Zusätzlich sind für einzelne Gruppen von Chemikalien besondere Anforderungen der Übernehmer (Lieferanten) zu beachten.

*Wenn es in Ihrem Unternehmen einen Abfallbeauftragten gibt, stimmen Sie derartige Aktivitäten mit ihm ab! Gibt es keinen Abfallbeauftragten, beachten Sie die Hinweise im Rechtsteil dieses Leitfadens!*

### Beispiele für verwertbare Chemikalien

- CSB-Lösung
- Dichlormethan bzw. Chloroform
- Färbelösungen (u.a. Papanicolaous-Lösung)
- Flusssäure
- halogenfreie Lösungsmittel (< 1% Cl)
- halogenhaltige Lösungsmittel (Chlorgehalt max. 10%)
- Karl-Fischer-Lösung
- Schwefelsäure
- Trichlortrifluorethan

### Beispiele für Chemikalien zur Wiederverwendung

- Brom
- metallisches Quecksilber (Reinheitsgrad > 99,99%)
- Thoriumnitrat, Uranylacetat, Uranylnitrat
- Diverse Laborchemikalien auf Anfrage bei Lieferanten

Neben den genannten Dienstleistungen der Chemikalienlieferanten werden auch Verbrauchsmaterialien von Lieferanten zurückgenommen (z.B. Materialien zur Wasseraufbereitung) und teilweise einer Verwertung zugeführt.

Darüber hinaus werden Dienstleistungen

angeboten, mit denen bestimmte Abfallarten einer Behandlung mit der Möglichkeit einer nachfolgenden Verwertung beim Abfallerzeuger zugeführt werden. Dies betrifft vorrangig Lösemittel. Auch diese Dienstleistung steht in Konkurrenz zur Entsorgung (Verbrennung) und ist daher vorrangig bei teuren und in entsprechenden Mengen benötigten Lösemitteln wirtschaftlich sinnvoll nutzbar.

Weiters werden bestimmte laborspezifische Abfälle bei spezialisierten Unternehmen so behandelt, dass wertvolle Substanzen zurückgewonnen und der Verwertung zugeführt werden (z.B. Abfälle und Abwässer aus Fotolabors, Quecksilberabfälle).

## **2.2. *Behandlung und Verwertung im Labor***

In Labors werden mit unterschiedlichen Zielsetzungen Abfallbehandlungen durchgeführt. Damit können z.B. Abfälle der Wiederverwendung im Labor zugeführt werden, deren Gefährdungspotential reduziert oder der Anfall von Abfällen vermindert oder vermieden werden. Darüber hinaus schreibt der Gesetzgeber die arbeitsbereichsinterne Behandlung bestimmter Abfälle vor.

Bei der Aufbereitung von Abfällen für die Verwertung gilt generell, dass dies um so einfacher und damit kostengünstiger ist, je reiner die Stoffflüsse gehalten werden.

Ein typisches Beispiel für die laborinterne Abfallbehandlung zur Wiederverwendung ist die Lösemitteldestillation. Diese kann in üblicherweise in Labors vorhandenen Geräten durchgeführt werden. Die Reinheitsgrade redestillierter Lösemittel entsprechen aber oft technischen Qualitäten, so dass sie meist nicht mehr für Synthese-, sondern für untergeordnete Zwecke (z.B. Reinigung) verwendet werden.

Weitere Beispiele für Aufbereitungen zur Verwertung sind die Rückgewinnung von Schwer- und Edelmetallen.

Abfallbehandlungen mit der Zielsetzung der Verringerung der Abfallanfallmenge sind beispielsweise:

- Fällung von Schwermetallen aus Lösungen und Entsorgung des Schwermetallschlammes als Abfall und Abwasserableitung im Rahmen des wasserrechtlichen Konsenses
- Neutralisation von Säuren und Laugen ohne schädliche Bestandteile und Ableitung mit dem Abwasser im Rahmen des wasserrechtlichen Konsenses
- Aufkonzentrierung von wässrigen Salzlösungen durch Verdampfen oder Verdunsten
- Entfernung giftiger Substanzen aus verdünnten wässrigen Lösungen durch Ionenaustausch oder Adsorption

Radioaktive Abfälle sind gemäß Strahlenschutzgesetz BGBl 227/1969 idgF BGBl 396/1986 und Strahlenschutzverordnung BGBl 47/1972 zu behandeln (relevante Normen: ÖNORM S 2600, 1993-07-01: Radioaktiver Abfall; Richtlinien für die Sammlung; ÖNORM S 2601, 1988-01-01: Radioaktiver Abfall; Planungsgrundlagen und Richtlinien für die temporäre Lagerung).

Gentechnische veränderte Organismen und Abfälle aus Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen sind gemäß Gentechnikgesetz BGBl 510/1994 idgF und Systemverordnung BGBl 116/1996 zu behandeln.

Mit biologischen Arbeitsstoffen kontaminierte Abfälle sind gemäß der Verordnung biologische Arbeitsstoffe (VbA) BGBl 237/1998 entsprechend ihrer Risikogruppe zu behandeln.

Zweck dieser Hinweise ist es, Kleinmengen an reaktiven Chemikalien in harmlose (bzw. harmlosere) Folgeprodukte zu überführen, um so eine sichere Sammlung bzw. Entsorgung zu ermöglichen. Allerdings können diese Hinweise im Umfang dieser Arbeit nur allgemeiner Natur sein und verstehen sich keinesfalls als Arbeitsvorschrift.

Es ist unbedingt erforderlich, vor Beginn der nachfolgend beschriebenen Arbeiten durch eine geeignete und berechnete Fachkraft eine detaillierte Arbeitsanweisung zu erstellen, zu der auch die gegebenen Literaturhinweise herangezogen werden sollten. In der zitierten Literatur sind darüber hinaus Behandlungshinweise für weitere Substanzen enthalten.

### **Aldehyde**

Oxidation mit Permanganat  
Lit. 2

### **Alkaliborhydride (MeBH<sub>4</sub>)**

Rühren mit Methanol, anschließend tropfenweise Zugabe von 2-Propanol, nach Beendigung der Reaktion mit Wasser hydrolysieren  
Lit. 5, Lit. 10

### **Alkali- und Erdalkalimetalle**

Vorlegen in inertem Lösungsmittel und Desaktivierung durch tropfenweise Zugabe von 2-Propanol, danach Verdünnung durch tropfenweise Zugabe von Wasser  
Lit. 5, Lit. 7

### **Alkylsulfate**

Eintropfen in konzentrierte, eisgekühlte Ammoniaklösung  
Lit. 10

### **Aluminium-organische Verbindungen**

Unter Schutzgas mit inertem Lösungsmittel (z.B. Petroleumbenzin) verdünnen und tropfenweise mit 1-Octanol versetzen; nach Abklingen der Reaktion mit Wasser

verdünnen (zunächst tropfenweise)  
Lit. 10

### **Amine**

Oxidation mit Permanganat  
Lit. 2

### **Anorganische Laugen**

Verdünnung in Wasser und anschließende Neutralisation mit HCl  
Lit. 10

### **Anorganische Säuren und ihre Anhydride**

Hydrolysieren durch Einrühren in Eiswasser, danach Neutralisation mit NaOH  
Lit. 10

### **Azide**

Anorganische: Oxidation mit Cer-Ammonium-Nitrat oder Natriumnitrit  
Organische: Oxidation mit Zinnchlorid in methanolischer Lösung  
Oxidation mit Jod in Anwesenheit von Natriumthiosulfat  
Lit. 7, Lit. 10, Lit. 2

### **Azo-Verbindungen**

Oxidation mit Permanganat in Schwefelsäure oder Reduktion mit Ni-Al Legierung in Kalilauge  
Lit. 7

### **Brom**

Eintropfen in Natriumthiosulfat  
Lit. 7, Lit. 10

### **Chlorierte Ether (CMME, BCME)**

Hydrolyse in Ammoniak-Lösung  
Lit. 7

### **Chlorsulfonsäure**

Hydrolyse mit Eis  
Lit. 7

### **Chrom(VI)-Verbindungen**

Reduktion mit Natriummetabisulfit und Fällung mit Magnesiumhydroxid  
Lit. 7

### **Cyanide**

Oxidation mit Wasserstoffperoxid zu Cyanat und in weiterer Folge zu  $\text{CO}_2$

Oxidation mit Natriumhypochlorid

Lit. 10, Lit. 7, Lit. 2

### **Dimethylsulfat**

Hydrolyse mit Natronlauge, Natriumcarbonat oder Ammoniak-Lösung

Lit. 7

### **Edelmetallschlämme**

Rückgewinnung des Metallanteils mittels Ionenaustauscher

### **Fluorwasserstoff u. Lösungen anorganischer Fluoride**

Fällung mit  $\text{CaO}$  (oder  $\text{CaCl}_2$ ) als Calciumfluorid

Lit. 10, Lit. 7

### **Hydrazine**

Reduktion mit Ni-Al-Legierung in Kalilauge oder Oxidation mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure oder Oxidation mit Natriumhypochlorid

Lit. 7

### **Jod**

Reduktion in Natriumthiosulfat

Lit. 7, Lit. 10

### **Kaliumpermanganat und andere anorganische Oxidationsmittel**

Reduktion mit Natriummetabisulfit (oder Natriumhydrogensulfit) bei hohem pH-Wert

Lit. 7, Lit. 2

### **Kalziumkarbid**

Zerstörung durch verdünnte Salzsäure

Lit. 7

### **Karbaminsäure und -ester**

Hydrolysieren mit Natronlauge

Lit. 7

### **Metallhydride**

Langsame Hydrolyse in Wasser, Alkohol oder Ethylacetat. Bei Cyanidkomplexen mit Zusatz von Natriumhypochlorid in methanolischer Lösung

Lit. 7, Lit. 2

### **Natriumamid**

Lösen in Toluol anschließende Zugabe von 95%-igem Alkohol

Lit. 7

### **Nitrile und Mercaptane**

Oxidation durch mehrstündiges Rühren mit Natriumhypochloritlösung

Lit. 10

### **Nitrosamide**

Oxidation mit Kaliumpermanganat in Schwefelsäure

Reaktion mit Sulfaminsäure in Salzsäure

Reaktion mit Eisenfeilspänen in Salzsäure

Reaktion mit Natriumhydrogencarbonat

Lit. 7

### **Nitrosamine**

Reduktion mit Ni-Al-Legierung in Kalilauge

Oxidation mit Kaliumpermanganat in Schwefelsäure

Reaktion mit  $\text{HBr}$  in Eisessig

Lit. 7

### **Organische Halogenverbindungen**

Dehalogenierung mit Ni-Al-Legierung oder in alkoholischer Kalilauge

Lit. 7

### **Organische Laugen und gelöste Amine**

Neutralisierung mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure

Lit. 10

### **Organische Säuren**

Aliphate: Neutralisieren mit Natriumhydrogencarbonat oder Natronlauge

Aromate: Fällern mit verdünnter Salzsäure

Lit. 10

### **Organische Schwefelverbindungen**

Oxidation mit Natriumhypochlorid  
Lit. 7, Lit. 2

### **Peroxide, anorganisch**

Desaktivierung durch Reaktion mit Natriummetabisulfit

Deaktivierung durch Reaktion mit Natriumhydrogensulfit  
Lit. 10, Lit. 2

### **Peroxide, organisch**

Deaktivierung durch Eintragung in Natriummetabisulfitlösung

Reduktion durch Umsetzung mit Kalium- oder Natriumjodid in Eisessig

Deaktivierung mit Eisen(II)sulfat in Schwefelsäure  
Lit. 7, Lit. 2

### **Peroxi-Säuren, organisch**

Deaktivierung durch Reaktion mit Natriummetabisulfit  
Lit. 7

### **Phosphor und Phosphorpentoxid**

Weißer Phosphor: Oxidation mit Kupfer(II)-Sulfat

Roter Phosphor: Oxidation mit Kaliumbromat

Phosphorpentoxid: Hydrolyse mit Wasser  
Lit. 7

### **Pikrinsäure**

Reduktion mit Natriumsulfid oder Zinn in Salzsäure (ACHTUNG: Reaktionsprodukte sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen; der Vorteil liegt nur in den nicht mehr explosiven Eigenschaften)

Lit. 7

### **Polyzyklische Aromaten**

Oxidation mit Kaliumpermanganat in Schwefelsäure  
Lit. 7

### **Polyzyklische Heteroverbindungen**

Oxidation mit Kaliumpermanganat in Schwefelsäure oder mit Wasserstoffperoxid und Eisen(II)Chlorid  
Lit. 7

### **Quecksilberrückstände (anorganisch)**

Absorption von elementarem Hg durch Chemizorb®  
Lit. 10

### **Raney-Nickel (auch Urushibara-Nickel)**

Auflösung in wässriger Suspension unter Einrühren von HCl.

ACHTUNG: nie eintrocknen lassen, da selbstentzündlich bei Luftkontakt  
Lit. 10

### **Säurehalogenide**

Umwandlung in Methylester durch Eintropfen in Methanol (Beschleunigung der Reaktion durch HCl), anschließende Neutralisation mit NaOH  
Lit. 10

### **Selenverbindungen (anorganisch)**

Selen ist wiedergewinnbar, indem seine Salze zunächst mit Salpetersäure oxidiert werden; durch Zugabe von Natriumhydrogensulfitlösung fällt elementares Selen aus

Lit. 10

### **Siliziumtetrachlorid und organische Silizium-Chlor-Verbindungen**

Hydrolyse in Wasser  
Lit. 7

### **Sonstige Oxidationsmittel**

Siehe Peroxide, Alternative: Na-Metabisulfitlösung  
Lit. 10, Lit. 13

### **Thallium-Salzlösung (wässrig)**

Ausfällen von Thallium(III)oxid mit Natriumhydroxid (verwertbar)  
Lit. 10



***Rechtliche Grundlagen und  
praktische Hinweise***





# 1. Nicht gefährliche Abfälle



## 1.1. Allgemeines

Nicht gefährliche Abfälle sind juristisch betrachtet bewegliche Sachen, deren sich der Eigentümer entledigen möchte (*subjektiver Abfallbegriff*) und die nicht als gefährlich gelten. Im Rahmen der Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle (BGBl II 227/1997 idgF) wurde eine Liste von gefährlichen Abfällen definiert. Im Rahmen eines – im Abfallwirtschaftsgesetz definierten – Verfahrens kann ein dort angeführter, bestimmter Abfall aufgrund im konkreten Einzelfall fehlender gefährlicher Eigenschaften „ausgestuft“ werden und gilt dann ebenfalls als nicht gefährlicher Abfall.

Im Labor fallen typischerweise folgende nicht gefährliche Abfälle an:

- a) Für die Altstoffsammlung getrennt erfasste Abfälle (z.B. Papier, Verpackungen, biogene Abfälle)

### **Unterscheidung Altstoff – Abfall:**

Eine Sache, die Abfall im Sinne des AWG ist, ist ein Altstoff, wenn sie einer (zulässigen) Verwertung zugeführt wird. (In der Neufassung des AWG [AWG 2002] werden Altstoffe als Abfälle, welche getrennt von anderen Abfällen gesammelt werden, oder Stoffe, die durch eine Behandlung aus Abfällen gewonnen werden, um diese Abfälle nachweislich einer zulässigen Verwertung zuzuführen, definiert.) Die Verwertung kann sowohl stofflich als auch energetisch erfolgen. Bis zu seiner Verwertung (oder Verwendung) ist diese Sache aber in jedem Fall Abfall und es gelten daher die gleichen Rechtsvorschriften.

*Anmerkung: Altstoffe können sowohl gefährliche als auch nicht gefährliche Abfälle sein. Bei Altstoffen gibt es für den Abfallerzeuger keinen Unterschied im Hinblick auf seine Pflichten. Bei einigen nicht gefährlichen Abfällen, die Altstoffe sind, wurden zusätzliche Verordnungen erlassen, die z.T. Bestimmungen enthalten, die für Abfallerzeuger relevant sind (VO über die Sammlung biogener Abfälle, VerpackungsVO, VO über die Trennung von Bauabfällen).*

Als Faustregel kann gelten, dass alle nicht gefährlichen Abfälle, für die ein eigenes Sammelsystem existiert, als Altstoff zu betrachten und getrennt zu sammeln sind.

Beim Verlassen des Betriebsgeländes (z.B. auch beim Transport von einer Filiale in die Zentrale) sind Altstoffe in jedem Fall als Abfall zu klassifizieren und die erforderlichen Aufzeichnungen zu führen (siehe Kap. 3.2.2).

- b) „Restmüll“<sup>1</sup>
- c) Sperrmüll (z.B. alte Möbel)
- d) Laborgeräte und -verbrauchsmaterial aus nicht recyclingfähigem Glas.
- e) Nicht mehr benötigte Untersuchungsmaterialien (z.B. Kunststoffe, Holz, Gips, Zementproben)

**ACHTUNG:** Es ist im Einzelfall zu prüfen, ob der Abfall in der Festsetzungsverordnung genannt ist oder aufgrund der Zusammensetzung (und damit der Eigenschaften) gefährlicher Abfall vorliegt.

<sup>1</sup> Die genaue Definition ist in Landesgesetzen für jedes Bundesland geregelt.

## 1.2. Rechtliche Grundlagen

### (A) Abfallwirtschaftsgesetz (BGBl 325/1990 idgF)<sup>1</sup>

In diesem Gesetz werden österreichweit folgende für Abfallerzeuger relevante Bereiche geregelt:

- Grundsätze zur Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung
- Begriffsbestimmungen und Definitionen
- Verpflichtung zur Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes
- Verpflichtung zur Bestellung eines Abfallbeauftragten (ab 100 Mitarbeiter)
- Meldepflicht für gefährliche Abfälle
- Allgemeine Aufzeichnungspflichten

Dieses Gesetz und die darauf basierenden Verordnungen gelten u.a. nicht für radioaktive Stoffe, Tierkadaver und Tierkörperteile (die tierkörperverwertungsrechtlichen Bestimmungen unterliegen) und Sprengstoffabfälle.

### (B) FestsetzungsVO gefährliche Abfälle (BGBl II 227/1997 idgF)

In dieser Verordnung wird die Unterscheidung zwischen gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen geregelt.

### (C) AbfallnachweisVO (BGBl 65/1991)

In dieser Verordnung werden Aufzeichnungs- und Nachweispflichten für alle Abfallbesitzer (Erzeuger und Übernehmer) definiert. Für die Erzeuger von nicht gefährlichen Abfällen ist insbesondere folgende Bestimmung wichtig (§ 3 Abs. 1 AbfallnachweisVO):

Abfallbesitzer haben, sofern sie nicht aufgrund gefährlicher Abfälle zur Führung besonderer Aufzeichnungen (Begleitscheine) verpflichtet sind, für jedes Kalenderjahr zumindest Aufzeichnungen über Art, Menge, Herkunft und Verbleib des Abfalls zu führen.

Durch von übrigen Geschäftsunterlagen getrennte Aufzeichnungen sind nachzuweisen:

- die Abfallart (Bezeichnung und Schlüsselnummer gem. ÖNORM S 2100)
- die Menge des Abfalls
- der den Abfall erzeugende Produktionsprozess oder der Übergeber
- die Art der vorgenommenen Behandlung oder der Übernehmer

### (D) VerpackungsVO (BGBl 648/1996 idgF)

Diese Verordnung regelt den Umgang mit Verpackungsabfällen (getrennte Sammlung, Rücknahme etc.)

ACHTUNG: Für Verpackungen gefährlicher Stoffe gelten lt. FestsetzungsVO folgende Ausnahmen:

- Verpackungen mit Restinhalten: s. Kap. 3
- Restentleerte Verpackungen: Sind entsprechend den für leere Verpackungen geltenden Bestimmungen zu entsorgen.

AUSGENOMMEN sind mit Totenkopf oder mit dem Gefahrensymbol „E – explosionsgefährlich“ gekennzeichnete Verpackungen. Diese sind in jedem Fall als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Sinngemäß gilt das auch für Verpackungen von radioaktiven oder infektiösen Stoffen.

### (E) Verordnung über die Sammlung biogener Abfälle (BGBl 456/1994)

In dieser Verordnung wird die getrennte Sammlung biogener Abfälle vorgeschrieben

<sup>1</sup> Neufassung wurde bereits beschlossen, aber noch nicht kundgemacht. Aufgrund der Vielzahl an Änderungen mit der Neufassung des AWG wird empfohlen, die aktuellen rechtlichen Informationen aus dem Internet abzurufen ([www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)).

ben, sofern diese nicht eigenkompostiert werden.

### **(F) Altlastensanierungsgesetz (BGBl 299/1989 idgF)**

Dieses Gesetz ist für Abfallerzeuger relevant, wenn betriebsintern Abfälle länger als ein Jahr gelagert werden.

### **(G) Zu nicht gefährlichen Abfällen gibt es weitere Regelungen in verschiedenen Landesgesetzen und Verordnungen auf Landes- und Gemeindeebene, so z.B. im**

- Burgenländischen Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 10/1994 idgF)
- Kärntner Abfallwirtschaftsordnung (LGBl 89/1996 idgF)
- NÖ Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 8240-0/1992 idgF)
- OÖ Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 86/1997 idgF)
- Salzburger Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 35/1999 idgF)
- Steiermärkischen Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 5/1991 idgF)
- Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 50/1990 idgF)
- Vorarlberger Abfallgesetz (LGBl 58/1998 idgF)
- Wiener Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl 13/1994 idgF)

## **1.3. Praktische Hinweise**

Die Trennung der Abfälle in verschiedene Fraktionen sollte – abgesehen von rechtlichen Vorgaben – in Absprache mit dem Abfallübernehmer (Entsorger) erfolgen.

In einigen Gemeinden können nicht gefährliche Abfälle in haushaltsähnlichen Mengen kostenlos bei Sammelstellen angeliefert werden.

Zusätzlich werden in vielen Gemeinden

regelmäßige Sperrmüllsammlungen organisiert. Aufgrund der zahlreichen, unterschiedlichen Regelungen auf Landes- und Gemeindeebene sollten die jeweiligen Übergabemöglichkeiten mit den zuständigen Stellen (Gemeindeamt, Magistrat, Wirtschaftshof, Bürgerservice etc.) geklärt werden.

Werden regelmäßig größere Mengen nicht gefährlicher Materialien im Labor untersucht, empfiehlt es sich, die Rücknahme der Proben mit dem Auftraggeber zu vereinbaren. Ist das nicht möglich, besteht entweder über die Abfallbörse (<http://wko.at/ooe/Abfallboerse/Boerse.htm>) oder über einen Abfallsammler bzw. -entsorger möglicherweise ein Verwertungsweg für derartige Abfälle.

## **1.4. Sammlung, Lagerung und Transport**

Nicht gefährliche Abfälle sind derart zu sammeln, lagern und transportieren, dass die öffentlichen Interessen unbeeinträchtigt bleiben, insbesondere ist Folgendes zu berücksichtigen:

Ganz allgemein sollte jedoch der Brandschutz (z.B. keine Lagerungen in Fluchtwegsbereichen!) beachtet werden.

Weiters sind die Standsicherheit der Lagerungen, der Schutz gegen starken Wind bzw. sonstige Witterungseinflüsse sicherzustellen (z.B. Verwehen leichter Fraktionen, Auswaschen von Schadstoffen in die Kanalisation) und eventuelle Gefährdungen der Mitarbeiter (Stolpern etc.) zu vermeiden.

Beim Umgang mit biogenen Abfällen ist auf hygienische Gesichtspunkte und die Vermeidung von Geruchsbelästigungen von Mitarbeitern und Nachbarn zu achten.



# 2. Altöl



## 2.1. Allgemeines

Altöle sind gebrauchte oder verunreinigte flüssige Mineralölerzeugnisse oder Emulsionen davon, synthetische Motor-, Getriebe- und Hydrauliköle und Schmiermittel sowie pumpfähige Rückstände und wässrige Gemische davon. (Es ist mit dem AWG 2002 folgende neue Definition vorgesehen: Altöle sind mineralische [einschließlich synthetische] Schmier- und Industrieöle, die für den ursprünglich bestimmten Verwendungszweck unbrauchbar geworden sind)

Im Labor fallen Altöle typischerweise beim Betrieb von Heizbädern und Pumpen an.



## 2.2. Rechtliche Grundlagen

Im Abfallwirtschaftsgesetz (§ 21 AWG) sind die derzeit für Altöle geltenden Qualitätskriterien festgelegt:

- Verunreinigungen aus der Verwendung: Höchstens 15%.
- PCB oder PCT: Höchstens 30 ppm
- Halogene: Höchstens 0,5%
- Flammpunkt: Nicht unter 55 °C

Wird einer dieser Parameter nicht eingehalten, liegt anstelle von Altöl ein gefährlicher Abfall vor. Damit sind wesentlich niedrigere Mindestmengen für die Meldung und die Aufzeichnungspflicht mittels Begleitscheinen gültig (siehe Kapitel 3.2). (Die Qualitätskriterien werden im Rahmen des AWG 2002 ersatzlos gestrichen. Altöle werden nach entsprechender Anpassung der Festsetzungsverordnung gefährlicher Abfälle grundsätzlich als gefährlicher Abfall einzustufen sein.)

(Das AWG 2002 sieht folgende zusätzliche Bestimmungen für Altöle vor:

- Altöle sind einer stofflichen Verwertung zuzuführen, sofern es technisch möglich ist, daraus Basisöle zu erzeugen bzw. dies unter Berücksichtigung der anfallenden Mengen und der Transportwege wirtschaftlich zumutbar ist. Die entstandenen Mineralölprodukte dürfen nicht mehr als 5 ppm PCB/PCT und nicht mehr als 0,03 vH Halogene enthalten.
- Altöle mit einem PCB/PCT-Gehalt von bis 50 ppm, die nicht stofflich verwertbar sind, sind thermisch zu verwerten.
- Altöle mit einem PCB/PCT-Gehalt von mehr als 50 ppm sind umweltgerecht zu beseitigen.
- Die Beimischung von Stoffen, die im Vorprodukt des Altöls nicht enthalten sind, ist verboten. Bei einer stofflichen Verwertung dürfen jedoch die aus technologischen Gründen erforderlichen Zuschlagstoffe zugesetzt werden.
- Die Beimischung von Halogenen, PCB oder PCT und anderen gefährlichen Abfällen ist nicht zulässig.
- Abfallsammler haben Proben zu entnehmen und zu analysieren und diese dem Abfallbehandler zur Verfügung zu stellen, sofern er nicht selbst zur Behandlung berechtigt ist. Die Proben sind ein Jahr und die Analyseergebnisse sieben Jahre aufzubewahren und der Behörde auf Verlangen vorzulegen.)

Erzeuger von Altölen ab einer **Jahresmenge von 200 Litern** haben diesen Umstand binnen 3 Monaten (AWG 2002: Kürzung auf 1 Monat) nach Aufnahme der Tätigkeit dem Landeshauptmann unter Ver-

wendung des dafür vorgesehenen Formblattes zu melden.

Ist eine Meldung an den Landeshauptmann notwendig, hat diese folgende Angaben zu enthalten:

- a) Die Firmenbezeichnung
- b) Anschrift und Telefonnummer
- c) Branchenbeschreibung nach ÖNACE
- d) Firmenbuchnummer (wenn vorhanden)

Ändern sich diese Firmendaten oder wird die Tätigkeit eingestellt, ist diese Änderung ebenfalls dem Landeshauptmann (= Amt der Landesregierung) zu melden. Nach einer erstmaligen Meldung wird dem meldenden Unternehmen vom Landeshauptmann eine Identifikationsnummer zugeteilt.

Zusätzlich müssen Erzeuger von Altölen Art, Menge, Herkunft und Verbleib durch Begleitscheine unter Verwendung des dafür vorgesehenen Formblattes und durch fortlaufende Aufzeichnungen auf Grund dieser Begleitscheine nachweisen.

Diese Begleitscheine bestehen aus 4 Blättern mit unterschiedlichen Aufgaben:

- Blatt 1 zur Meldung an den Landeshauptmann (durch den Übernehmer weitergeleitet).
- Blatt 2 zur Nachweisführung des Übernehmers.
- Blatt 3 und 4 für die Nachweisführung des Übergebers (Blatt 4 bleibt beim Übergeber, Blatt 3 wird vom Übernehmer bestätigt und ist vom Übergeber gemeinsam mit Blatt 4 aufzubewahren).



### 2.3. *Praktische Hinweise*

Begleitscheinformulare können bei den Ämtern der Landesregierungen bezogen werden.

Aufgrund der einfacheren Führung von Aufzeichnungen ist auch bei einem Anfall von weniger als 200 l pro Jahr die Verwendung von Begleitscheinen bei der Entsorgung von Altöl empfehlenswert.

Altöle können in sehr kleinen (haushaltsähnlichen) Mengen kostenlos bei Problemstoff-Sammelstellen allenfalls gegen Entgelt abgegeben werden. Dabei sind keine Begleitscheine erforderlich.

Restentleerte Ölgebinde sind als nicht gefährliche Abfälle gem. VerpackungsVO zu entsorgen.



### 2.4. *Sammlung, Lagerung und Transport*

Im Allgemeinen sind dichte, fest verschließbare Kunststoff- oder Metallbehälter geeignet. Nicht bruchfeste Gebinde (Glasflaschen) sind nicht geeignet.

Die Lagerung muss – auch bei kleinen Mengen – so erfolgen, dass ein Versickern in den Boden, ein Eindringen in die Kanalisation oder ein Ausfließen aus dem Lagerraum auch dann verhindert wird, wenn das Gebinde undicht wird.

Bei der Auswahl des Lagerortes muss der § 65 der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (BGBl Nr. 240/1991) beachtet werden (z.B. keine Lagerung in Fluchtwegen, bei Notausgängen, auf Stiegen).

Beim Transport sind folgende Dinge zu beachten:

- Die Transportvorschriften des ADR orientieren sich am Flammpunkt, sofern dieser bei 100 °C oder darunter liegt. Für Altöle mit einem Flammpunkt über 100°C gibt es keine Regelungen im ADR. Zwischen 55 °C und 100 °C gilt, dass Mengen bis zu 5 l (= Mindermenge) bei Einhaltung der Verpackungsvorschriften gem. ADR Rn 3500 ohne weiteres transportiert werden dürfen.
- Ausfüllen der Rubrik „Transporteur“ der Blätter 1 bis 4 des Begleitscheins

- Mitführung des Begleitscheins und Vorweisen auf Verlangen
- Übergabe der Blätter 1 bis 3 zusammen mit dem Abfall an den Übernehmer.

Beim Transport von größeren Mengen als 5 l ist in jedem Fall die Beauftragung eines für den Transport von gefährlichen Gütern geeigneten Unternehmens (Spedition oder Abfallsammler) empfehlenswert.

Besondere Verhaltensmaßnahmen bei der Abfallsammlung und Lagerung sind den Produkt-Sicherheitsdatenblättern der frischen Ersatzöle zu entnehmen.



Quelle: Bernhard Göger (Umweltbundesamt).

# 3. Gefährliche Abfälle



## 3.1. Allgemeines

Gefährliche Abfälle sind in der Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle genannt.

Gefährliche Abfälle im Labor entstehen nicht nur aus Laborchemikalien und Proben, sondern auch aus Batterien, Kühlschränken, Leuchtstoffröhren etc.

Problemstoffe sind gefährliche Abfälle oder Altöle, die üblicherweise in privaten Haushalten anfallen. Fallen bei einem anderen Abfallerzeuger gefährliche Abfälle (oder Altöle) in einer Art und Menge an, die einem privaten Haushalt vergleichbar sind, handelt es sich ebenfalls um Problemstoffe. Diese können (ohne Begleitscheinpflicht) bei Problemstoffsammelstellen von Gemeinden (Recyclinghof, Müllplatz) allenfalls gegen Entgelt abgegeben werden.

Erzeuger von gefährlichen Abfällen, die wiederkehrend, mindestens einmal jährlich anfallen, sind verpflichtet, diesen Umstand binnen 3 Monaten (AWG 2002: Kürzung auf 1 Monat) nach Aufnahme der Tätigkeit dem Landeshauptmann zu melden (vgl. 2.2. Altöl). Zudem sind gefährliche Abfälle regelmäßig, mindestens jedoch einmal innerhalb von 24 Monaten einem Befugten (Abfallsammler) zu übergeben oder bei einer öffentlichen Sammelstelle abzugeben. (AWG 2002: Differenzierung festgelegt: Übergabe an einen Befugten oder Abgabe bei einer öffentlichen Sammelstelle innerhalb von 12 Monaten zur Beseitigung bzw. innerhalb von 36 Monaten zur Verwertung.)



## 3.2. Rechtliche Grundlagen

### 3.2.1. Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle

Die Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festsetzung von gefährlichen Abfällen und Problemstoffen (Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle BGBl II 227/1997 idgF) legt fest, welche Abfälle als gefährlich und welche gefährlichen Abfälle als Problemstoffe gelten.

Als gefährlich gelten jene Abfälle der ÖNORM S 2100 (Ausgabe 1. September 1997), die im Verzeichnis gefährlicher Abfälle in der Anlage 1 zur Verordnung enthalten sind.

Die Zuordnung eines Abfalls hat zu der Schlüsselnummer der ÖNORM S 2100 zu erfolgen, die den Abfall am besten beschreibt. Dabei sind insbesondere

- Herkunft
- Entstehungsort in einem Prozess
- Erscheinungsbild
- physikalische und chemische Eigenschaften (einschließlich möglicher gefahrenrelevanter Eigenschaften)

zu berücksichtigen.

Bei der Zuordnung ist die konkreteste mögliche Bezeichnung unter Berücksichtigung allfälliger gefahrenrelevanter Verunreinigungen zu wählen.

Abfälle, die mit gefährlichen Abfällen derart kontaminiert bzw. vermischt sind, dass mittels einer einfachen Beurteilung gefahrenrelevante Eigenschaften (Anlage 2) nicht auszuschließen sind, gelten ebenfalls als gefährlich und sind mit der entsprechenden Schlüsselnummer der ÖNORM S 2100 zu kennzeichnen und als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Ist der

Abfall aufgrund der Zuordnungskriterien einer Schlüsselnummer für nicht gefährliche Abfälle zuzuordnen, muss die Abfallbezeichnung durch den Zusatz „kontaminiert“ ergänzt werden.

Im Einzelfall kann mittels Ausstufungsverfahren nach AWG die Ungefährlichkeit einzelner Stoffe nachgewiesen werden. Dieser Nachweis kann sowohl für eine einzelne Charge eines Stoffes als auch für den kontinuierlich aus einem bestimmten Verfahren anfallenden Abfall geführt werden. Eine Anzeige in Verbindung mit dem Nachweis der Nichtgefährlichkeit (nicht älter als 4 Monate, erstellt von befugten Fachpersonen oder Anstalten) ist an das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zu richten. Bei kontinuierlich anfallenden, ausgestuften Abfällen ist die Menge jährlich an das Ministerium zu melden. Die mit einem „n“ gekennzeichneten Abfälle der Anlage 1 können nicht ausgestuft werden.

#### **(H) Verpackungen von gefährlichen Stoffen (Kennzeichnung nach Chemikaliengesetz):**

- a) Nicht restentleerte Verpackungen: Sind als gefährlicher Abfall mit einer Schlüsselnummer gem. Anlage 1 Tabelle 2 der FestsetzungsVO gefährliche Abfälle zu entsorgen. Beim Vorliegen großer Füllmengen ist der Abfall der stofflich entsprechenden Schlüsselnummer aus dem Verzeichnis gefährlicher Abfälle zuzuordnen.
- b) Restentleerte Verpackungen: Sind entsprechend den geltenden Bestimmungen (VerpackungsVO) in die jeweilige materialspezifische Sammelschiene zu entsorgen.  
AUSGENOMMEN sind mit Totenkopf oder mit dem Gefahrensymbol „E-explosionsgefährlich“ gekennzeichnete

Verpackungen. Diese sind in jedem Fall als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Sinngemäß gilt das auch für Verpackungen von radioaktiven oder infektiösen Stoffen.

#### **3.2.2. Abfallnachweisverordnung (BGBl 65/1991)**

In dieser Verordnung werden Aufzeichnungs- und Nachweispflichten für alle Abfallbesitzer (Erzeuger und Übernehmer) definiert.

Für die Erzeuger von gefährlichen Abfällen sind insbesondere folgende Bestimmungen wichtig:

§ 3 regelt die allgemeinen Aufzeichnungspflichten

Die §§ 5–7 umfassen das Begleitscheinssystem, die Handhabung der Begleitscheine sowie die fortlaufende Aufzeichnung für gefährliche Abfälle.

Erzeuger von gefährlichen Abfällen oder Altölen, die der Nachweispflicht durch Begleitscheine nicht unterliegen, haben für die bei ihnen anfallenden gefährlichen Abfälle oder Altöle die allgemeinen Aufzeichnungen zu führen.

#### **3.2.3. Chemikaliengesetz (ChemG 1996, BGBl I 53/1997)**

Nach § 47 Chemikaliengesetz können GIFTE, die über den Einzelhandel bezogen wurden, kostenlos zurückgegeben werden, wenn sie in der Originalverpackung ohne Beimengungen übergeben werden. Ist eine Rückgabe nicht möglich, müssen Gifte als gefährliche Abfälle behandelt und dementsprechend entsorgt werden.



### **3.2.4. Systemverordnung zum Gentechnikgesetz (BGBl 116/1996)**

Die Verordnung regelt Details zum Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) und zur Entsorgung der GVO's sowie der Abfälle und Abwässer aus dem Arbeitsbereich.

### **3.2.5. Verordnung biologische Arbeitsstoffe – VbA (BGBl 237/1998)**

Diese Verordnung regelt den Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen sowie die Behandlung von mit biologischen Arbeitsstoffen kontaminierten Abfällen. Die Verordnung gilt nicht für klinische, veterinärmedizinische und allgemein diagnostische Labors.

### **3.2.6. Strahlenschutzverordnung (BGBl 47/1972)**

Die Verordnung regelt die Kennzeichnung und Art von Lagerbehältern für flüssige und feste radioaktive Abfälle, die zulässige Abgabe flüssiger und gasförmiger radioaktiver Stoffe über Abwasser und Abluft in die Umwelt und die erforderlichen Aufzeichnungen über Abfallmengen, Lagerung, Entsorgung und Emissionen.



## **3.3. Praktische Hinweise**

Es ist grundsätzlich verboten, gefährliche Abfälle zu verdünnen oder zu mischen, wenn dadurch die Behandlung erschwert wird. Es ist auch verboten, Abfälle zu vermischen, um abfallspezifische Qualitätsanforderungen oder Grenzwerte zu unterschreiten oder wenn dadurch Untersuchungen erschwert werden. Lautet eine Anforderung eines Übernehmers an ein Lösungsmittelgemisch, dass dieses weniger als 2% Chlor enthalten soll, ist es also nicht erlaubt, ein chlorreicheres Produkt

so lange zu verdünnen, bis diese Grenze unterschritten wird. Umgekehrt ist es ebenso unzulässig, ein Gemisch, das z.B. 0,5% Chlor enthält, mit chlorreichem Material so zu vermischen, dass die Grenze nur knapp unterschritten wird („Auffüllen“ von Differenzen).

Ebenso gilt, dass die Entsorgung in der Regel um so kostengünstiger wird, je sortenreiner die Abfälle vorliegen. Eine getrennte Sammlung möglichst vieler verschiedener Fraktionen ist daher nicht nur ökologisch, sondern häufig auch ökonomisch sinnvoll.

So kostet beispielsweise die Entsorgung einer bestimmten Menge im Labor anfallender halogenfreier Lösemittelgemische (SN 55370 oder 55374) bis zu einem Zehntel dessen, was die Entsorgung als gemischter Laborabfall (SN 59305) kosten würde.

Eine Trennung halogenfreier Lösemittel kann dagegen aufgrund von Gebühren (z.B. Begleitscheine, Gebinde) teurer kommen als die Entsorgung des Gemisches und ist, solange die thermische Verwertung identisch verläuft, auch ökologisch nicht sinnvoll.

Für konkrete Behandlungsvorschläge siehe Teil 2.

Für Leuchtstoffröhren und Quecksilberdampflampen bestehen Pfandsysteme. Es ist daher sinnvoll, dem Lieferanten defekte Lampen zurückzugeben.

Batterien können entweder dem Verkäufer zurückgegeben werden (kostenlos) oder werden vom „Umweltforum Batterien“ (Direct Parcel Distribution – DPD), Arbeitergasse 50, 2333 Leopoldsdorf Tel.: 02235/402-242 (bei entsprechenden Mengen) über eigene Sammelkartons gratis abgeholt.

Rechtmaterie	Wesentliche Paragraphen zur Lagerung
AAV – Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung; BGBl 218/1993 idGF Teilweise ersetzt durch: Arbeitsstättenverordnung – AstV BGBl II 368/1998	§ 64: Allgemeines über Lagerung § 65: Lagerung von besonderen Arbeitsstoffen
VbF – Verordnung über brennbare Flüssigkeiten; BGBl 240/1991 idF, BGBl 354/1993, BGBl 450/1994 und BGBl Nr. II 57/2000	§ 65: Unzulässige Lagerung §§ 66–71: Geringe Lagermengen, Lagerbeschränkungen §§ 72–77: Oberirdische Lagerung brennbarer Flüssigkeiten § 78: Oberirdische Zusammenlagerung brennbarer Flüssigkeiten §§ 81–83: Lagerräume für brennbare Flüssigkeiten
Giftverordnung 2000; BGBl II 24/2000	§ 12: Schutzmaßnahmen bei der Lagerung und Aufbewahrung von Giften
Lagerung von Druckgaspackungen in Betriebsanlagen; BGBl 666/1995	§§ 1–25, §§ 31–36
Verordnung biologische Arbeitsstoffe – VbA; BGBl 237/1998	§ 6: Sichere Handhabung
Feuerpolizeigesetze der Länder	
Baugesetze der Länder	

**Tab. 2: Wesentliche gesetzliche Vorgaben zur Lagerung**

### 3.4. *Sammlung, Lagerung und Transport*

#### **Sammlung (vgl. prakt. Hinweise) und Lagerung**

Einen wesentlichen Einfluss auf die Erfassung und Zwischenlagerung von Abfällen aus Laboratorien bilden jene gesetzlichen Vorgaben, Richtlinien, Empfehlungen etc., die die Lagerung von Chemikalien betreffen. Die Lagerung von Chemikalien wird nicht in einer Gesetzesmaterie geschlossen behandelt, sondern unter verschiedenen Gesichtspunkten in zahlreichen Gesetzeswerken geregelt. Einige wesentliche diesbezügliche Gesetze sind in Tab. 2 angeführt.



In einer Reihe von Richtlinien, Empfehlungen, Merkblättern etc. wird die Lagerung von Chemikalien behandelt. Ein Auszug daraus ist in Tab. 3 dargestellt.

In Hinblick auf die Klärung der Zulässigkeit der Zusammenlagerung von Chemikalien wurde vom Verband der Chemischen Industrie (VCI)/BRD ein detailliertes Konzept ausgearbeitet (siehe Tab. 3). Dieses Konzept (mit Stand 1998) wurde unter Berücksichtigung spezifischer österreichischer Gesetzesvorgaben von der Wirtschaftskammer Oberösterreich im Jahr 2000 in Form einer Broschüre veröffentlicht (siehe Tab. 3). Die Beurteilung der Zulässigkeit einer Zusammenlagerung erfolgt dabei in drei Schritten:

Zuerst erfolgt eine Klassifizierung der einzelnen Chemikalien durch Zuordnung zu

Titel	Quelle	Stand
Konzept zur Zusammenlagerung von Chemikalien	Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI); D-60329 Frankfurt	September 1993, Juli 1998
Zusammenlagerung von Chemikalien	Wirtschaftskammer Oberösterreich	1994 Aktualisierung 2000
Umweltmerkblatt für die Lagerung von Chemikalien in Betrieben	Wirtschaftsförderungsinstitut (WIFI) noch im Internet, bereits veraltet	August 1991
Lagerung chlorierter Kohlenwasserstoffe	Wirtschaftskammer Niederösterreich	Jänner 1994
Lagerung von Spraydosen	Wirtschaftskammer Oberösterreich	Oktober 1995
Sicherheit im Chemiebetrieb	Fachverband der chemische Industrie, Wien	
Lagerung von Chemikalien in Betrieben	Wirtschaftskammer Oberösterreich	März 2001
Lagerräume für brennbare Flüssigkeiten	WIFI Oberösterreich	1994-03-31
Vorschriften zum Umgang mit Giften	Wirtschaftskammer Oberösterreich	Februar 2001
Technische Richtlinie vorbeugender Brandschutz, Lagerung von gefährlichen Stoffen (C 145)	Die österreichischen Brandverhütungsstellen	1993
Technische Regeln für Gefahrstoffe, Lagern sehr giftiger und giftige Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern (TRGS 514)	Carl Heymanns Verlag, D-50939 Köln	März 1995
Leitfaden zur Gefahrstofflagerung	Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V., Arbeitskreis Umweltschutz	
Technische Regeln für Gefahrstoffe, Lagern brandfördernder Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern (TRGS 515)	Carl Heymanns Verlag, D-50939 Köln	März 1995
Brandschutzkonzept für Chemikalienlager in Hinblick auf den Schutz der Gewässer	Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), D-60329 Frankfurt	April 1987
Erläuterungen zum Brandschutzkonzept für Chemikalienlager in Hinblick auf den Schutz der Gewässer	Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), D-60329 Frankfurt	Oktober 1987
Ergänzung der Erläuterungen zum Brandschutzkonzept für Chemikalienlager in Hinblick auf den Schutz der Gewässer	Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), D-60329 Frankfurt	November 1998
Planung von Gefahrstofflagern in Hochschulen	HIS GmbH, D-30159 Hannover	1993
Richtlinien für Laboratorien	Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie, D-69004 Heidelberg	Oktober 1993

**Tab. 3: Richtlinien, Empfehlungen etc. zur Lagerung**

Tab. 4: Zusammenlagerungsmöglichkeiten – Zusammenlagerung von Chemikalien; P.Mayer; WKOÖ Linz 2000

Lagerklasse (LGK)	2A	2B	3A	3B	4.1B	4.2	4.3	5.1 A	5.1B	5.1C	5. 2	6.1A	6.1B	8 A	8 B	10	11	12	13
Gase	2A	1	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	4	+	-	4	+	+
Druckgaspackungen	2B	2	+	-	-	-	-	-	-	2	-	2,5	2,5	2	2	2	2	2	2
entzündliche Flüssigkeiten	3A	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	6	-	15	-	+	-	-	-
brennbare Flüssigkeiten	3B	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	6	-	15	-	+	-	-	-
entzündbare Feststoffe	4.1B	-	-	-	+	7	7	-	8	-	9	5,10	-	+	+	+	+	+	+
selbstentzündliche Stoffe	4.2	-	-	-	7	+	7	-	-	-	-	-	-	7	7	7	7	+	+
entzündliche Gase mit Wasser	4.3	-	-	-	7	7	+	-	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	+
entzündend wirkende Stoffe	5.1A	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
entzündend wirkende Stoffe	5.1B	-	-	-	8	-	-	+	+	3	-	5,11	5,11	8	+	8	8	+	+
entzündend wirkende Stoffe	5.1C	3	2	-	-	-	-	-	3	12	-	-	-	3	3	3	3	3	3
organische Peroxide	5.2	-	-	-	9	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	13	13	13	13
brennbare giftige Stoffe	6.1A	-	2,5	6	6	5,10	-	-	5,11	-	-	+	+	5	5	5	5,14	5	5
nicht brennbare giftige Stoffe	6.1B	-	2,5	-	-	-	-	-	5,11	-	-	+	+	5	5	5	5,14	5	5
brennbare ätzende Stoffe	8A	4	2	15	15	+	7	7	8	3	-	5	5	16	16	+	+	+	+
nicht brennbare ätzende Stoffe	8B	+	2	-	-	+	7	7	+	3	-	5	5	16	16	+	+	+	+
brennbare Flüssigkeiten außer LGK 3A/B	10	-	2	+	+	7	7	-	8	3	13	5	5	+	+	+	+	+	+
brennbare Feststoffe	11	4	2	-	-	7	7	-	8	3	13	5,14	5,14	+	+	+	+	+	+
nicht brennbare Flüssigkeiten	12	+	2	-	-	+	7	-	+	3	13	5	5	+	+	+	+	+	+
nicht brennbare Feststoffe	13	+	2	-	-	+	+	-	+	3	13	5	5	+	+	+	+	+	+

+ Zusammenlagerung erlaubt

- Separatlagerung erforderlich

**Ziffer** Zusammenlagerungen mit Einschränkungen möglich, nähere Erklärungen unter entsprechender Ziffer

## **Erläuterungen zur Tabelle:**

- 1** Zusammenlagerung verschiedener Produkte der gleichen Lageklasse unter Beachtung der spezifischen gesetzlichen Lagervorschriften (z.B. Flüssiggasverordnung, Verordnung über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten) möglich.
- 2** Zusammenlagerung aufgrund der Lagerverordnung für Druckgaspackungen nur unter sehr eingeschränkten Bedingungen zulässig.
- 3** Eine Zusammenlagerung ist möglich, wenn die Bedingungen der TRGS 511 Nr. 4 erfüllt sind.
- 4** In Lagerhallen, in denen nicht mehr als 50 gefüllte Druckgasflaschen, darunter nicht mehr als 25 Druckgasflaschen mit brennbaren, brandfördernden oder sehr giftigen Gasen gelagert werden, dürfen auch brennbare Stoffe, ausgenommen brennbare Flüssigkeiten gelagert werden, wenn der Lagerplatz für Druckgasflaschen durch eine mindestens 2 m hohe Wand aus nicht brennbaren Baustoffen abgetrennt ist und zwischen Wand und den brennbaren Stoffen ein Abstand von mind. 5 m eingehalten wird (siehe TRG 280 Nr. 5.2.6).
- 5** Zusammenlagerung aufgrund der Giftverordnung nur unter eingeschränkten Bedingungen zulässig.
- 6** Zusammenlagerung von ungiftigen und giftigen brennbaren Flüssigkeiten unter Beachtung der Verordnung über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten und der Giftverordnung möglich.
- 7** Die Zusammenlagerung ist möglich, wenn sich die Produkte im Schadenfall nicht gegenseitig beeinflussen. Dies kann erreicht werden durch Getrenntlagerung, z.B. bauliche Trennung, große Abstände, getrennte Auffangwannen oder Aufbewahrung in Sicherheitsschränken.
- 8** Die Zusammenlagerung ist erlaubt, wenn die Bestimmungen der TRbF 110 Nr. 6.122 (6) und TRGS 515 Nr. 3.3.3 und 3.3.4 eingehalten werden.
- 9** Eine Zusammenlagerung von Stoffen, die der Gruppe IV der organischen Peroxide angehören, mit anderen leicht entzündlichen Feststoffen ist möglich (VBG 58 „Organische Peroxide“ § 26 Abs. 4).
- 10** Brennbare giftige Stoffe dürfen mit Stoffen der LGK 4.1B nach Maßgabe der TRGS 514 Nr. 3.2.7 zusammen gelagert werden.
- 11** Brandfördernde Stoffe der Gruppen 2 und 3 können nach Maßgabe der TRGS 515 Nr. 3.3.3 und der TRGS 514 Nr. 3.2.8 mit sehr giftigen oder giftigen Stoffen zusammen gelagert werden.
- 12** Zusammenlagerung verschiedener Produkte derselben Lagerklasse unter Beachtung der technischen Richtlinien (z.B. VBG 58, TRGS 511, TRG 280).
- 13** Beim Zusammenlagern von organischen Peroxiden mit anderen brennbaren Materialien ist im Einzelfall zu prüfen, ob die Sicherheitsabstände zur Vermeidung einer gegebenenfalls eintretenden Gefahrenerhöhung für die Umgebung des Lagers ausreichen oder zu erhöhen sind (VBG 58 „Organische Peroxide“ § 26 Abs. 4).
- 14** Materialien, die zur schnellen Entstehung oder Ausbreitung von Bränden führen könnten, wie Verpackungsmaterialien, dürfen nicht mit giftigen Stoffen zusammen gelagert werden (TRGS 514 Nr. 3.2.3).
- 15** Zusammenlagerung von nicht ätzenden und ätzenden brennbaren Flüssigkeiten unter Beachtung der Verordnung über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten möglich.
- 16** Aufgrund chemischer Unverträglichkeit (z.B. Säuren/Laugen) kann eine räumliche Trennung innerhalb des Lagerabschnittes notwendig sein (z.B. getrennte Auffangwannen).

LGK	Bezeichnung	Kleinmenge
2 A	verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase	0 (keine Erleichterung gegenüber Tab. 4)
2 B	Druckgaspackungen	150 Stück
3 A	entzündliche Flüssigkeiten	entsprechend VbF 5 bis 500 l, je nach Lagerbedingungen
3 B	brennbare Flüssigkeiten	1000 l
4.1 B	entzündbare Feststoffe	200 kg
4.2	selbstentzündliche Stoffe	0 (keine Erleichterung gegenüber Tab. 4)
4.3	Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden	200 kg
5.1 A	entzündend wirkende Stoffe	0 (keine Erleichterung gegenüber Tab. 4)
5.1 B	entzündend wirkende Stoffe	200 kg
5.1 C	entzündend wirkende Stoffe	100 kg
5.2	organische Peroxide	200 kg
6.1 A oder 6.1 B	sehr giftige Stoffe/Zubereitungen	50 kg
6.1 A oder 6.1 B	giftige und sehr giftige Stoffe/Zubereitungen	200 kg

**Tab. 5: Kleinmengen**

bestimmten Lagerklassen (LGK) aufgrund ihrer gefährlichen Eigenschaften. Diese Lagerklassen sind in Anlehnung an die Vorschriften zum Transport von Gefahrgütern (ADR, BGBl 522/1973 idgF) unter Berücksichtigung zusätzlicher Kriterien definiert. Diese Lagerklassen werden zum Teil auch in den Produktkatalogen namhafter Laborchemikalienlieferanten für die einzelnen Chemikalien angeführt.

In einem zweiten Schritt erfolgt die Beurteilung der Zusammenlagerungsmöglichkeit (Zusammenlagerung ohne oder mit Einschränkungen, Zusammenlagerungsverbot); dieses Beurteilungsschema ist zusammengefasst in Tab. 4.

In einem dritten Schritt können Ausnahmeregelungen für die Lagerung von Kleinmengen beurteilt werden. In diesem Beurteilungsschema nicht enthalten sind explosive Stoffe (LGK 1), infektiöse Stoffe (LGK 6.2) und radioaktive Stoffe (LGK 2).

Für Lager der LGK 2 A, 4.2, 5.1 A, 5.1 C, 5.2, 6.2 und 7 mit mehr als 5 t Gesamtkapazität gelten für die Einlagerung kleiner Mengen von Produkten anderer LGK keine Ausnahmen, das heißt, die Tab. 4 bleibt voll gültig. Bei Lagern der restlichen LGK mit mehr als 5 t Gesamtkapazität dürfen Produkte anderer LGK bis zu den in der Tab. 5 genannten Kleinmengen in einem Lagerabschnitt dazugelagert werden. Dabei ist dafür zu sorgen, dass sich die Pro-

dukte im Schadensfall nicht gegenseitig beeinflussen. Dies kann z.B. durch einen Sicherheitsabstand von mindestens drei Metern erreicht werden. In diesem Sicherheitsabstand dürfen Produkte der LGK 12 oder 13 gelagert werden.

Für Produkte der LGK 2 A, 4.2 und 5.1 A gilt die Tab. 4 auch bei Kleinlagern bis 5 t Gesamtkapazität in vollem Umfang. Produkte bestimmter anderer LGK dürfen bis zur jeweils in Tab. 5 genannten Kleinmenge in Kleinlager eingelagert werden. Produkte der LGK 8, 10, 11, 12 und 13 dürfen bis zur Kapazitätsgrenze dazugelagert werden. Bei der Lagerung ist dafür zu sorgen, dass die Produkte im Schadensfall nicht gefährlich miteinander reagieren bzw. sich entzünden (z.B. Abstand, Sicherheitsschrank, getrennte Auffangvorrichtung). Produkte der LGK 12 und 13 können als Sicherheitsbarriere genutzt werden.

### **Transport**

Bei der Übergabe von gefährlichen Abfällen ist der Übergeber grundsätzlich verpflichtet, Menge und Art der Abfälle über Begleitscheine zu deklarieren. Achtung: KEINE MINDESTMENGE! Des Weiteren muss bei der Übergabe des Abfalls auf besondere Gefahren hingewiesen werden.

Gemäß Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBG, BGBl Nr. 145/1998 idgF) dürfen gefährliche Abfälle vom Absender nur dann zur Beförderung übergeben werden, wenn

- eine Beförderung gemäß ADR zulässig ist bzw. eine Ausnahmegenehmigung oder eine Beförderungsgenehmigung erteilt wurde;
- die Verpackung den Vorschriften des ADR entspricht (Art der Verpackung und Kennzeichnung);

- die vorgeschriebenen und vorschriftsmäßig ausgefüllten Begleitpapiere (gemäß ADR) dem Beförderer übergeben werden bzw. die entsprechenden Angaben schriftlich mitgeteilt werden.

Erfolgt die Beladung des Fahrzeuges durch den Abfallbesitzer, muss ein Gefahrgutbeauftragter gem. Gefahrgutbeförderungsgesetz bestellt werden.

Bei der Verpackung der gefährlichen Abfälle müssen die im ADR festgelegten Verpackungs- bzw. Zusammenpackungsvorschriften für die jeweiligen Gefahrgüter beachtet werden und die entsprechenden Vorschriften über Aufschriften und Gefahrzettel auf den Versandstücken eingehalten werden.

Über das ADR bzw. RID (für die Beförderung mit der Bahn) werden die Transportbedingungen für gefährliche Güter europaweit geregelt. In der Anlage A des ADR wird festgelegt, für welche gefährlichen Güter eine internationale Beförderung zulässig ist sowie die für diese Güter geltende Vorschriften (einschließlich der Freistellungen), u.a. hinsichtlich:

- der Zuordnung (Klassifizierung) der Güter, einschließlich der Zuordnungskriterien und der diesbezüglichen Prüfverfahren;
- der Verwendung von Verpackungen (einschließlich Zusammenpackung);
- der Verfahren beim Versand (einschließlich der Kennzeichnung und Bezeichnung der Versandstücke, das Anbringen von Großzetteln auf Beförderungsmitteln und die Kennzeichnung der Beförderungsmittel sowie der Dokumente und der vorgeschriebenen Angaben und Vermerke).

# 4. Abwasser



## 4.1. Allgemeines

Definition (§ 1 Abs. 3 Z 1 AAEV, BGBl Nr. 186/1996):

Abwasser ist Wasser, das infolge der Verwendung in Aufbereitungs-, Veredelungs-, Weiterverarbeitungs-, Produktions-, Verwertungs-, Konsumations- oder Dienstleistungs- sowie in Kühl-, Lösch-, Reinigungs-, Desinfektions- oder sonstigen nicht natürlichen Prozessen in seinen Eigenschaften derart verändert wird, dass es Gewässer in ihrer Beschaffenheit (§ 30 WRG 1959 idgF) zu beeinträchtigen oder zu schädigen vermag.

### Abwasser – Gefährlicher Abfall:

Flüssige Abfälle wie z.B. verbrauchte Lösungsmittel, Bäder, Flotten aus industriell-gewerblichen Prozessen sind nach § 3 Abs. 11 AAEV einer ordnungsgemäßen Abfallverwertung oder -behandlung (Entsorgung) zuzuführen. Deren Einbringung in eine öffentliche Kanalisation ist nicht zulässig.

Jede Einbringung von Abwasser in die wasserrechtlich bewilligte Kanalisationsanlage eines anderen ist an die Zustimmung jener Person gebunden, die Inhaber der Bewilligung nach § 32 WRG 1959 für die Einbringung der in der Kanalisation gesammelten Abwässer in ein Gewässer ist (Kanalisationsunternehmen). Die Einhaltung der gemäß § 33b Abs. 3 WRG 1959 verordneten Emissionsbegrenzungen hat ex lege zu erfolgen. Abweichungen von den Emissionsbegrenzungen können vom Kanalisationsunternehmen zugelassen werden, sofern dieses sein bewilligtes Maß der Wassernutzung einhält.

Grundsätzlich ist Abwasser so aufzubereiten, dass die jeweils geltenden Grenzwerte eingehalten werden. Ist das nicht möglich und stimmt das Kanalisationsunternehmen einer Abweichung nicht zu, muss es als gefährlicher Abfall entsorgt werden.



## 4.2. Rechtliche Grundlagen

Neben den allgemeinen Verpflichtungen nach WRG 1959 (§§ 12a, 31, 33, 33a bis 33c, 50, 134, 138 ff) und der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV BGBl Nr. 186/1996) gibt es zwei wesentliche, auf der Grundlage des WRG 1959 erlassene Rechtsdokumente, die für Laboratorien von erheblicher Bedeutung sind. Es sind dies die Indirekteinleiterverordnung (IEV) und die Abwasseremissionsverordnung für Laboratorien (AEV Laboratorien).

### 4.2.1. Indirekteinleiterverordnung (IEV – BGBl II Nr. 222/1998)

Die IEV betrifft alle Laboratorien, die Abwasser, dessen Beschaffenheit mehr als geringfügig von jener des häuslichen Abwassers abweicht, in eine Kanalisation einleiten, deren Bewilligung nach § 32 WRG 1959 sie nicht besitzen. Gemäß Definition nach § 1 IEV ist die Abwasserreinigungsanlage Bestandteil der Kanalisation. Ein Großteil der bestehenden Laboratorien leitet sein Abwasser in öffentliche Kanalisationen ein (schätzungsweise 90% aller Laboratorien). Nicht betroffen von den Indirekteinleiterbestimmungen sind lediglich jene, die ihr Abwasser direkt in ein Gewässer einleiten (im Wege einer eigenen Abwasserreinigungsanlage) oder deren Abwasser sich nicht wesentlich von häuslichen Abwässern unterscheiden



(z. B. bei getrennter Sammlung und Entsorgung der reinen Laborabwässer).

Nicht als Indirekteinleitung gilt die Einleitung von Abwasser aus einem Laboratorium in die Kanalisationsanlage einer Genossenschaft oder eines Verbandes im Rahmen des Genossenschafts- oder Verbandsverhältnisses. In derartigen Fällen geht die Verpflichtung zur Vorreinigung (Teilstrombehandlung nach § 4 Abs. 7 AAEV) auf die Genossenschaft oder den Verband über, da er (sie) über die eigene Abwasserreinigung eine Mischung von Abwässern verschiedener Herkunftsbereiche ableitet.

#### **4.2.2. Abwasseremissionsverordnung für Laboratorien (AEV Labor – BGBl Nr. 887/1995)**

Die AEV Laboratorien gilt für Laboratorien mit nachfolgenden Tätigkeitsbereichen:

1. Naturwissenschaftlich – technische Forschung, Lehre oder Überwachung
2. Materialtechnologie, Qualitätskontrolle oder Technische Überwachung
3. Chemische Analytik
4. Medizinische Forschung und Diagnostik
5. Zahntechnik
6. Pharmazeutische Forschung, Synthese und Analytik ohne Anwendung gentechnischer Prozesse
7. Mikrobiologie ohne Anwendung gentechnischer Prozesse.

Ein Laboratorium im Sinne dieser Verordnung ist ein zweckentsprechend eingerichteter Arbeitsraum für die in Z 1 bis 7 genannten Tätigkeiten, in dem mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen und nach physikalischen, physikalisch-chemischen, chemischen oder biologischen Methoden wissenschaftlich-experimentell, analytisch, präparativ, mess- und

anwendungstechnisch, auswertend oder überwachend gearbeitet wird.

#### **Die AEV Laboratorien gilt NICHT für die Einleitung von**

1. Abwasser aus Kühlsystemen und Dampferzeugern
2. Abwasser aus grafischen oder fotografischen Prozessen
3. Abwasser aus gentechnische Prozesse anwendenden Labors (sh. AEV Gentechnik)
4. Radionukliden im Abwasser von Laboratorien
5. häuslichem Abwasser.

Wird Abwasser aus einem Laboratorium nicht getrennt erfasst und abgeleitet sondern gemeinsam mit Abwasser aus einem anderen Herkunftsbereich (§ 4 Abs. 2 AAEV) derart abgeleitet, dass

- a) die Abwassermischung nicht mehr dem Geltungsbereich der AEV Laboratorien zugeordnet werden kann und
- b) aufgrund der örtlichen Gegebenheiten eine Trennung der Abwassersysteme sowie die Errichtung und der Betrieb einer Abwasserreinigungsanlage für das Laborabwasser nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand (§ 21a Abs. 3 lit. a WRG) möglich ist,

so gilt die Teilstromanforderung nach § 4 Abs. 7 AAEV für gefährliche Abwasserinhaltsstoffe im Laborabwasser als eingehalten, wenn im Laboratorium alle innerbetrieblichen Maßnahmen nach dem Stand der Technik zur Verringerung des Abwasseranfalles und zur Vermeidung der Ableitung der gefährlichen Stoffe getroffen sind (siehe Aufzählung in Kap. 4.3.2.).



### 4.3. Praktische Hinweise

#### 4.3.1. Was ist betreffend die IEV zu tun?

- Bei erstmaliger Einleitung: Jeder Indirekteinleiter hat vor der erstmaligen Einleitung eine schriftliche Mitteilung an das Kanalisationsunternehmen zu übersenden. Die Einleitung darf nicht ohne Zustimmung durch das Kanalisationsunternehmen erfolgen. Diese Mitteilung hat zumindest die Angaben gemäß Anhang C der IEV zu enthalten. Einzelne Kanalisationsunternehmen haben im Rahmen ihrer Zustimmung eigene Anforderungsprofile entwickelt, die über die Vorgaben des Anhangs C der IEV hinausgehen. Vor der Mitteilung empfiehlt sich daher eine Kontaktaufnahme mit dem Kanalisationsbetreiber.
- Bei Einleitung in eine ÖFFENTLICHE Kanalisation (§ 2 Abs. 2 IEV): Einholung einer wasserrechtlichen Bewilligung, wenn ein für einen maßgeblichen gefährlichen Inhaltsstoff des Abwassers in Betracht kommender Schwellenwert gemäß § 3 IEV überschritten (nicht eingehalten) wird. Der Schwellenwert errechnet sich aus dem in Anhang B der IEV enthaltenen Schwellenwert und einem Multiplikator, welcher die Reinigungskapazität jener Abwasserreinigungsanlage berücksichtigt, über die das Kanalnetz entsorgt wird. Der Multiplikator ist zwecks Berücksichtigung von Summationseffekten in ausgedehnteren Kanalisationen gedeckelt. Die Obergrenzen liegen beim Faktor 50 für Abwasserreinigungsanlagen mit einem Bemessungswert von nicht größer als 500.000 EW60 bzw. beim Faktor

250 für Abwasserreinigungsanlagen mit einem Bemessungswert von größer als 500.000 EW60.

Sollten Unklarheiten bezüglich der Kapazität der Kläranlage bestehen, empfiehlt sich eine Kontaktaufnahme mit dem jeweiligen Kläranlagenbetreiber.

- Bei Einleitung in eine NICHT ÖFFENTLICHE Kanalisation (§ 2 Abs. 3 IEV): Einholung einer wasserrechtlichen Bewilligung, wenn
  1. bei einem maßgeblichen gefährlichen Inhaltsstoff von der für den Herkunftsbereich des Abwassers (hier Laboratorien) verordneten Emissionsbegrenzung abgewichen wird und
  2. die mitgeteilte Tagesabwassermenge für diesen Herkunftsbereich des Abwassers größer ist als 1% der gesamten Tagesabwassermenge, welche das Kanalisationsunternehmen auf Grund seiner wasserrechtlichen Bewilligung nach § 32 WRG 1959 in ein Gewässer einbringen darf, oder die mitgeteilte Tagesfracht des maßgeblichen gefährlichen Inhaltsstoffes des Herkunftsbereiches größer ist als 1% der gesamten Tagesfracht des gefährlichen Inhaltsstoffes, die das Kanalisationsunternehmen auf Grund seiner wasserrechtlichen Bewilligung in ein Gewässer einbringen darf.

Bei Indirekteinleitung einer Mischung von Abwässern verschiedener Herkunftsbereiche sind die Festlegungen der Z 1 und 2 jeweils auf den einem Herkunftsbereich nach § 4 Abs. 1 oder 2 AAEV angehörenden Teilstrom der Mischung anzuwenden.

- Überwachung nicht bewilligungspflichtiger Indirekteinleitung (§ 4 Abs. 2 IEV) besteht aus der Kontrolle der

- a) Beschaffenheit des Abwassers und
- b) Abwassermenge oder des die Abwasser- einleitung verursachenden Wasser- verbrauchs und
- c) Stofffrachten.

**Die Überwachung ist grundsätzlich vom Indirekteinleiter zu organisieren (sh. § 32b Abs. 3 WRG 1959). Sie kann bei entsprechender Vereinbarung zwischen Indirekteinleiter und Kanalisationsunternehmen auch von letzterem oder von einem durch das KanU Beauftragten (Eigenüberwachung) erfolgen.**

Bei Einleitungen mit einer mitgeteilten Tagesabwassermenge von größer als 50 m<sup>3</sup>/d muss sowohl eine Eigenüberwachung wie auch eine Fremdüberwachung erfolgen. Fremdüberwachung bedeutet, dass die durchzuführenden Messungen von folgenden Personen durchgeführt werden können:

- von einem sachkundigen Dritten im Auftrag des Indirekteinleiters, der nicht ident ist mit dem Eigenüberwacher oder
- vom Kanalisationsunternehmen oder
- von der Gewässeraufsicht oder der Wasserrechtsbehörde.

**ACHTUNG:** Wird die Eigenüberwachung von einem Beauftragten durchgeführt, so kann dieselbe natürliche oder juristische Person NICHT auch zur Fremdüberwachung herangezogen werden.

Die Überwachungsergebnisse sind in Intervallen von max. 2 Jahren dem Kanalisationsunternehmen mitzuteilen, doch steht es den Kanalisationsunternehmen frei, kürzere Intervalle einzufordern, so dass sich eine diesbezügliche Kontaktaufnahme empfiehlt.

#### **4.3.2. Was ist betreffend die AEV Laboratorien zu tun?**

Bei der wasserrechtlichen Bewilligung einer Einleitung von Abwasser aus Laboratorien in ein Fließgewässer oder in eine wasserrechtlich bewilligte Kanalisation sind die gemäß AAEV bzw. AEV Laboratorien festgelegten Emissionsbegrenzungen vorzuschreiben. Die Wasserrechtsbehörde hat auf Grund der maßgeblichen Inhaltsstoffe und Eigenschaften des Abwassers jene Parameter festzulegen, welche zur Überwachung der Abwasserbeschaffenheit eingesetzt werden. Gleichfalls werden Art und Häufigkeit der Überwachung (Eigen- und Fremdüberwachung) sowie die anzuwendenden Methoden festgelegt.

Folgende Maßnahmen nach dem Stand der Technik können allein oder kombiniert in Betracht gezogen werden, um die vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten:

1. Vom Abwasser getrennte Entsorgung von
  - a) verbrauchten Laborchemikalien oder Chemikalienresten, insbesondere solchen mit wassergefährdenden Eigenschaften,
  - b) mit Wasser nicht mischbaren oder von mit Wasser mischbaren, gefährliche Eigenschaften gemäß § 33a WRG aufweisenden organischen Lösemitteln, gesondert nach halogenfreien und halogenhaltigen,
  - c) Schwermetallen (z.B. Cadmium, Chrom-VI, Quecksilber) oder toxischen organischen Stoffen,
  - d) Abscheiderinhalten, verbrauchten Filtermassen, verbrauchten Reinigungsmitteln oder Reinigungsmittelresten;
2. Gezielter, sparsamer und bestimmungsgemäßer Einsatz von bevorzugt biologisch abbaubaren Reinigungs- und Desinfektionsmitteln; Einsatz von Wasch- und Reinigungsmitteln, die den

- Anforderungen des Waschmittelgesetzes und darauf aufbauender Verordnungen sowie der Formaldehydverordnung entsprechen;
3. Bei Abwasser aus medizinischen oder mikrobiologischen Laboratorien der Einsatz der Desinfektionsmittel entsprechend einem von einer Fachperson für Hygiene ausgearbeiteten und überwachten Desinfektionsplan;
  4. Totalentsorgung von Laborabwasser als flüssiger Abfall bei Anfall von Abwasserkleinstmengen;
  5. Soweit auf Grund des Tätigkeitsbereiches eines Laboratoriums möglich, Verzicht auf den Einsatz von Laboreinrichtungen mit hohem Wasserverbrauch (z.B. Wasserstrahl- oder Wasserserringpumpen);
  6. Bei Laboratorien der chemischen Analytik bevorzugter Einsatz von physikalischen, chemischen oder physikalisch-chemischen Analyseverfahren (gegebenenfalls auch Analyseautomaten) mit möglichst geringem Wasserverbrauch;
  7. Weiterverwendung von Kühlwasser aus in der Laborpraxis eingesetzten Kühlsystemen zur Gewinnung von destilliertem Wasser, zur Probenvorbehandlung oder in der nasschemischen Analytik;
  8. Einsatz chemikaliensparender Arbeits- und Analysemethoden; Erstellung von Mengenbilanzen für die eingesetzten Arbeits- und Hilfsstoffe, insbesondere für solche mit wassergefährdenden Eigenschaften; bevorzugter Einsatz von chemischen Substanzen, für die bereits Wiederverwertungsverfahren existieren; soweit auf Grund des Tätigkeitsbereiches eines Laboratoriums möglich, Verzicht auf den Einsatz von Substanzen mit wassergefährdenden Eigenschaften;
  9. Bei der Entsorgung von Abwasser oder flüssigen Abfällen aus medizinischen, pharmazeutischen oder mikrobiologischen Laboratorien, die
    - a) mit Erregern von Krankheiten behaftet sind, die gemäß Aids-Gesetz, Epidemiegesetz, TBC-Gesetz oder Tierseuchengesetz meldepflichtig sind, oder
    - b) mit gefährlichen (§ 33a WRG) organischen Stoffen wie z.B. Mykotoxinen, Zytostatika behaftet sind, der Ableitung vorhergehende Desinfektion bzw. Inaktivierung des belasteten Teilstromes bzw. der Abfälle mit bevorzugt thermischen Verfahren;
  10. Gesonderte Erfassung von edelmetallhaltigen Konzentraten und Einsatz von Wiedergewinnungstechniken für Edelmetalle, z.B. bei Abwasser aus Laboratorien der chemischen Analytik oder zahntechnischen Laboratorien;
  11. Gesonderte Erfassung von radioaktive Stoffe enthaltenden Abwässern und gesonderte Weiterbehandlung gemäß Strahlenschutzverordnung;
  12. Einsatz von Pufferbecken zum Ausgleich von hydraulischen oder Konzentrationsspitzen;
  13. Bei einem Laboratorium, welches in eine Produktions-, Bearbeitungs-, Verarbeitungs- oder Behandlungsanlage integriert ist, Mitreinigung des Laborabwassers bei jenem Produktionsabwasser, das die gleiche oder eine ähnliche Zusammensetzung aufweist;
  14. Einsatz physikalischer, physikalisch-chemischer oder chemischer, bei Direktleinleitern in Abhängigkeit von der Abwasserbeschaffenheit auch biologischer Abwasserreinigungsverfahren.

### **Zu beachtende Termine und Fristen**

Für eine bei Inkrafttreten der AEV Laboratorien (29. Dez. 1996) rechtmäßig bestehende Abwassereinleitung gilt eine Übergangsfrist bis zum 30. Dez. 2002, bis zu welcher bei den maßgeblichen Abwasserparametern die Grenzwerte der Anlage A der AEV Laboratorien bzw. zusätzlich die Grenzwerte der Anlage A der AAEV eingehalten werden müssen (sh. § 33c WRG 1959).

### **4.4. Weitere Hinweise**

Werden Laborabwässer getrennt gesammelt und nicht über die Kanalisation, sondern über einen Abfallsammler entsorgt, kann aus Kostengründen eine Aufkonzentration der Menge mittels geeigneter Verfahren, z.B. Vakuumdestillation, sinnvoll sein.

# Verzeichnisse und Index

## 1. Abkürzungsverzeichnis

ADR	Europäisches Übereinkommen für die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route)	idF	in der Fassung
		idgF	in der geltenden Fassung
		IEV	Indirekteinleiterverordnung
		kt	Kilotonnen
		KW	Kohlenwasserstoffe
		KWL	Kohlenwasserstofflösemittel
ADV	Abfalldatenverbund	LGBI	Landesgesetzblatt
AEV	Abwasseremissionsverordnung	LGK	Lagerklasse
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz	Lsm	Lösungsmittel
BAWP	Bundesabfallwirtschaftsplan	MA	Mitarbeiter
BGBI	Bundesgesetzblatt	t/a	Tonnen pro Jahr
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	TRbF	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (D)
		TRG	Technische Regeln für Druckgase (D)
BMUJF	Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie	TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe (D)
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf	UBA	Umweltbundesamt
BWK	Bundeswirtschaftskammer	UVV	Unfallverhütungsvorschriften (D)
ChemG	Chemikaliengesetz	VbA	Verordnung biologische Arbeitsstoffe
CKW	chlorierte Kohlenwasserstoffe	VbF	Verordnung über brennbare Flüssigkeiten
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	VerpackVO	Verpackungsverordnung
EW	Einwohnerwert (ehemals Einwohnergleichwert)	vH	von Hundert
F&E	Forschung und Entwicklung	VO	Verordnung
FH	Fachhochschule	VOC	volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen)
GewO	Gewerbeordnung	WRG	Wasserrechtsgesetz
GGBG	Gefahrgutbeförderungsgesetz	WR-NOV	Wasserrechtsnovelle
GVM	gentechnisch veränderte Mikroorganismen		
GVO	gentechnisch veränderte Organismen		
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie)		

## 2. Literaturverzeichnis

- Lit. 1 Katalog wassergefährdender Stoffe; Umweltbundesamt Berlin, Berlin 1996
- Lit. 2 Prudent Practices in the Laboratory, Handling and Disposal of Chemicals, National Academy Press, Washington D.C. 1995
- Lit. 3 Reichard D., Ochterbeck W., Abfälle aus chemischen Laboratorien und medizinischen Einrichtungen, ecomed 1994, ISBN 3-609-65790-1
- Lit. 4 Starnick J., Winzer M., Umweltschutz an deutschen Hochschulen, Alpha-Information GmbH, D-68623 Lampertheim, ISBN 3-9803983-0-7
- Lit. 5 Laborpraxis, Band 1 Einführung, Allgemeine Methoden, 5. Auflage, Birkhäuser, Basel 1996, ISBN 3-7643-5306-6
- Lit. 6 Armour M. A., Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida 1991, ISBN 0-8493-0265-X
- Lit. 7 Lunn G., Sansone E. B., Destruction of Hazardous Chemicals in the Laboratory, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc., New York 1994, ISBN 0-471-57399-X
- Lit. 8 Biosafety in the Laboratory, Prudent Practices for the Handling and Disposal of Infectious Materials, National Academy Press, Washington D.C. 1989
- Lit. 9 Merck, Reagenzien – Diagnostica – Chemikalien, Darmstadt 1992/93
- Lit. 10 Merck, Reagenzien – Diagnostica – Chemikalien, Darmstadt 1996
- Lit. 11 Pecinka G., Entsorgung gefährlicher Sonderabfälle – Schwerpunkt chemische Laboratorien, Diplomarbeit, Institut für Technologie und Warenwirtschaftslehre, Wirtschaftsuniversität Wien, 1983
- Lit. 12 Hinweise zur Sammlung, Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen aus dem chemischen und technischen Laborbereich, Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, 29.9.1986, Nr. 8700-641-44996
- Lit. 13 Der Fisher Chemicals Katalog, 1998
- Lit. 14 Richtlinie zur Sammlung und Behandlung von Elektro- und Elektronikgeräten, BMUJF, Wien 1997

### 3. Index

- Abfallbeauftragter 26
- Abfallbegriff
  - subjektiv 25
- Abfallnachweisverordnung 26
- Abfallwirtschaftsgesetz 25
- Abfallwirtschaftskonzept 26
- ADR 30
- AEV Labor 41
- AEV Laboratorien 41, 43
- Aldehyde 19
- Alkaliborhydride 19
- Alkalimetalle 19
- Alkylsulfat 19
- Altöl 28
- Altstoff 25
- Aluminium – organische Verbindungen 19
- Amine 19, 20
- Aufzeichnungspflicht 26
- Azide 19
- Azo-Verbindungen 19
- Batterien 8, 33
- Begleitscheinpflicht 28, 32
- Biogene Abfälle 8
- Brom 17, 19
- Chlorierte Ether 19
- Chlorsulfonsäure 19
- Chrom(VI)-Verbindungen 19
- CSB-Lösung 17
- Cyanide 20
- Dichlormethan 17
- Dimethylsulfat 20
- Druckgaspackungen 8
- Edelmetallschlämme 20
- Elektronikschrott 8
- Färbelösungen 17
- Festsetzungsverordnung 26, 31
- Fluoride, anorganisch 20
- Flusssäure 17
- Gefährliche Abfälle 31
  - gentechnisch veränderte Organismen 33
  - gentechnisch veränderte Substanzen 8
- Gifte 32
- halogenfreie Lösungsmittel 17
- halogenhaltige Lösungsmittel 17
- Hydrazine 20
- Indirekteinleiterverordnung 40, 42
- Infektiöse Abfälle 8
- Jod 20
- Kaliumpermanganat 20
- Kalziumkarbid 20
- Karbaminsäure 20
- Karl-Fischer-Lösung 17
- Landesgesetze 27
- Laugen, anorganisch 19
- Laugen, organisch 20
- Leuchtstoffröhren 8, 33
- Lösemittel – Wasser – Gemische 8
- Lösemittel, halogenfrei 8
- Lösemittel, halogenhaltig 8
- Mercaptane 20
- Metallhydride 20
- Metallsalzabfälle, regenerierbar 8
- Natriumamid 20
- Nitrile 20
- Nitrosamide 20
- Nitrosamine 20
- Organische Halogenverbindungen 20
- Organische Schwefelverbindungen 21
- Oxidationsmittel 21
- Oxidationsmittel, anorganisch 20
- Papier 8
- Peroxide, anorganisch 21
- Peroxide, organisch 21
- Peroxi-Säuren 21
- Phosphor 21
- Phosphorpentoxid 21
- Pikrinsäure 21
- Polyzyklische Aromaten 21
- Polyzyklische Heteroverbindungen 21
- Probenreste, nicht gefährlich 8
- Problemstoffe 31
- Quecksilber 8, 17, 21
- Quecksilberdampflampen 33
- radioaktive Abfälle 8, 33
- Raney-Nickel 21
- Restmüll 8
- Salzlösungen, sonstige 8
- Säuren, anorganisch 19
- Säuren, organisch 20
- Schwefelsäure 17
- Schwermetallsalze 8
- Selenverbindungen 21
- Silizium, organische und Chlorverbindungen 21
- Sperrmüll 8
- Thalliumsalze gelöst 21
- Thoriumnitrat 17
- Toner (Kopierer und Laserdrucker) 8
- Transport gefährlicher Abfälle 39
- Trichlortrifluorethan 17
- Uranylacetat 17
- Uranylnitrat 17
- Verbrauchsmaterial 8
- Verdünnungsverbot 33
- Vermischungsverbot 33
- Verpackungen 8
- Verpackungen gefährlicher Stoffe
  - nicht restentleert 32
  - restentleert 32
- Verpackungsverordnung 26
- Zusammenlagerungsmöglichkeiten 36