Graphische Darstellung eines Sammelkonzeptes für die Naturwissenschaften

(gekürzte Fassung eines Auszuges aus dem Themenheft „Entsorgung“ des LSW NRW)

Für den nachfolgenden Vorschlag einer Konzeption zur Bereitstellung von Sonderabfällen für die Entsorgung wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Die Zahl der Sammelgefäße soll möglichst gering sein.
- Die Entsorgung der Gefäße über ein Entsorgungsunternehmen soll auf das unbedingt notwendige Maß reduziert werden.
- Jedem Sammelgefäß soll eine Abfallschlüsselnummer (AS-Nummer, abgekürzt EWC) zugeteilt werden; unter dieser Nummer entsorgt das Entsorgungsunternehmen die Sonderabfälle und setzt auf dieser Grundlage auch die Preise fest.
- Die Sammelgefäße sollen leicht beschaffbar sein; es können in der Sammlung vorhandene Chemikaliengefäße verwendet werden.
- Das Entsorgungskonzept soll graphisch dargestellt sein, damit eine Kopie, in der Nähe der Sammelbehälter angebracht, eine schnelle Orientierung ermöglicht.
- Um die Etikettierung zu erleichtern, sollen fotokopierfähige Vorlagen erstellt werden, die auch Hinweise auf den Umgang mit diesen Behältern beinhalten.

Das vorgeschlagene Konzept ist als ein Vorschlag anzusehen. Es kann nach Bedarf den besonderen Anforderungen der Schule angepasst werden.

Sonderabfall (Chemie - Biologie - Physik)

Es bietet sich an, für diese drei Fachbereiche eine gemeinsame Entsorgung vorzunehmen. Der Standort für die Sammelgefäße sollte der Sammlungsbereich - Chemie sein, da hier eine sachgerechte Aufstellung gemäß den geltenden Vorschriften am besten zu gewährleisten ist. Insgesamt resultieren neun Entsorgungsgefäße:

1. feste Abfälle - anorganisch
2. feste Abfälle - organisch
3. Quecksilber - metallisch
4. Quecksilberverbindungen
5. Organische Lösemittel
6. Schwermetallsalzlösungen
7. Chromatabfälle
8. Säuren und Laugen
9. Glasbruch

Die Gefäße 1 - 6 (in der graphischen Übersicht oben angeordnet) müssen über ein Entsorgungsunternehmen oder durch ein Schadstoffmobil der Kommune abtransportiert werden. Erfahrungsgemäß bedarf es für die "Organischen Lösemittel" (Gefäß 5) und "Schwermetallsalzlösungen" (Gefäß 6) (schattierte Rahmen) einer regelmäßigen Entsorgung. Mindestens einmal pro Jahr müsste ein solcher Transport erfolgen. Die Entsorgung der Gefäße 1 - 4 muss nach vorheriger Absprache zwischen Sammlungsleiter und Schulträger erfolgen. Es ist durchaus denkbar, dass hier eine Entsorgung erst nach mehreren Jahren notwendig wird.
Es ist zu beachten, dass Polyethylen im Laufe der Zeit altert und spröde wird. Werden Sonderabfälle über längere Zeiträume in solchen Gefäßen aufbewahrt, so sind diese in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

1. feste Abfälle - anorganisch - 2. feste Abfälle - organisch

Die anorganischen und organischen festen Abfälle werden getrennt verpackt (Aufbewahrung in separaten Gefäßen oder Einschweißen in Kunststofffolie), beschriftet und in Weithalsbehälter mit Deckel gestellt. Bewährt haben sich hier einfache Kunststoffboxen. Man kann die Behälter gegen Umfallen durch Einstreuen eines reaktionsträgen Granulats sichern. Über den Inhalt dieser Behälter ist eine Liste zu führen; eine Kopiervorlage liegt dem Entsorgungskonzept bei.

3. Quecksilber - metallisch

Die Hauptmenge des zu sammelnden Quecksilbers entsteht durch Thermometerbruch. Da Quecksilberthermometer an Schulen weitgehend schon durch Thermometer mit Alkoholfüllung ersetzt worden sind, wird die Menge des zu entsorgenden Quecksilbers sehr gering sein. U.U. kann dann auf dieses Gefäß verzichtet werden; auf jeden Fall aber kann die Entsorgung in größeren Zeitintervallen erfolgen. Gefäße, die metallisches Quecksilber enthalten, sollten zur Sicherheit in ein bruchsicheres offenes Gefäß gestellt werden. Geringe Quecksilbermengen können unter der Abfallschlüsselnummer EWC 160502 entsorgt werden.

4. Quecksilberverbindungen

Wird auf den Versuch "Zersetzung von Quecksilberoxid" verzichtet, so fallen kaum Reste von Quecksilberverbindungen an. Die Entsorgung erfolgt auch in diesem Fall in größeren Zeitabständen. Auch hier kann u.U. auf dieses Gefäß verzichtet werden.

5. Organische Lösemittel

Auf die getrennte Sammlung von wasserlöslichen/wasserunlöslichen sowie halogenhaltigen/halogenfreien organischen Lösemitteln wird verzichtet. Alle organischen Lösemittel und auch Reste aus Versuchsansätzen, die solche Lösemittel enthalten, werden zusammen in ein Gefäß gegeben. Nach Angaben der Entsorgerfirmen muss bei einer Getrenntsammlung von halogenfreien und halogenhaltigen Lösemitteln sichergestellt werden, dass die halogenfreien Lösemittel nicht mit halogenhaltigen verunreinigt sind. Erfahrungsgemäß ist dies im Schulbetrieb nicht zu garantieren.
Alkanale müssen aufgearbeitet werden (s. Kap. 2).
Als Material für das Sammelgefäß ist HDPE (Hochdruckpolyethylen) geeignet. Viele Chemikalien werden in diesen Gefäßen angeliefert; die Beschaffung dürfte deshalb keine Probleme bereiten.
Verwendet man Glasgefäße, so sind diese zur Sicherheit (Berstgefahr) mit einer Kunststofffolie zu ummanteln oder in einen passenden Kunststoffeimer zu stellen.
Die Gefäße dürfen nicht fest verschlossen werden; ein Druckausgleich ist zu ermöglichen.
Bei der Wahl der Gefäßgröße ist zu beachten, dass das Volumen auf die Gesamtsumme der brennbaren Flüssigkeiten in diesem Raum angerechnet wird. Die Höchstgrenze nach VbF (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten) ist zu beachten.
Es ist empfehlenswert, zunächst etwas Wasser in das Sammelgefäß zu geben, um reaktionsfreudige Substanzen durch Verdünnen zu deaktivieren.

6. Schwermetallsalzlösungen

Die Art der Entsorgung dieses Sammelgefäßes hängt ganz entscheidend von dem Volumen der anfallenden Schwermetallsalzlösungen ab. Handelt es sich um eine konzentrierte Lösung mit geringem Volumen, so sollte man die Entsorgung über die Abfallschlüsselnummer EWC 160502 (Laborchemikalienreste, anorganisch) vornehmen. Fallen aber mehrere Liter verdünnter Lösungen an, so empfiehlt es sich, durch Verdunstenlassen des Wassers das Volumen zu reduzieren; die festen Rückstände können dann zu den festen anorganischen Abfällen gegeben werden.

Größere Mengen Schwermetallsalzlösungen lassen sich durch Zugabe von Eisenwolle aufzuarbeiten. Ist das Gefäß zu 3/4 gefüllt, so säuert man mit Schwefelsäure an und gibt Eisenwolle hinzu. Nach einer Einwirkdauer von 1 Tag gießt man die Flüssigkeit ab und behandelt sie wie "Säuren und Laugen" weiter. Der Rückstand besteht aus den ausgefällten Schwermetallen; er wird zu den festen anorganischen Abfällen gegeben.
Eine weitere Möglichkeit der Aufarbeitung ist die Fällung der Schwermetallsalze als Hydroxide z.B. durch Kalkwasser. Es empfiehlt sich, Aluminiumionen als Flockungshilfe zuzusetzen. Die überstehende Lösung behandelt man wie "Säuren und Laugen"; die festen Metallhydroxide gibt man zu den festen anorganischen Abfällen.
In allen Fällen ist darauf zu achten, dass der Metallsalzgehalt der verbleibenden Lösungen unter den Grenzwerten der Abwassersatzung liegen müssen.

7. Chromatabfälle

Chromatabfälle werden gesammelt, aufgearbeitet (s. Erläuterungen zur Entsorgung in der Schule) und anschließend zu den Schwermetallsalzlösungen gegeben. Das Volumen des Sammelgefäßes kann je nach aufkommender Abfallmenge recht klein gehalten werden.

8. Säuren und Laugen

Säuren und Laugen werden gemeinsam in einem Gefäß gesammelt. Dadurch wird eine weitgehende Neutralisation erreicht. In dieses Gefäß dürfen nur verdünnte anorganische Säuren und Laugen und verdünnte wasserlösliche und halogenfreie organische Säuren gegeben werden. Nach Vollständiger Neutralisation gibt man die Salzlösung in das Abwasser.

9. Glasbruch

Zum Schutz des Reinigungspersonals sollte Glasbruch nicht in den Papierkorb gegeben , sondern gesondert gesammelt werden. Die Glasreste gibt man nicht in den Glascontainer, sondern zum Hausmüll; Laborglas lässt sich nicht zusammen mit Haushaltsglas aufarbeiten.

Spezielle Substanzgruppen, wie Alkalimetalle, Lösungen von Carbiden, Nitrite, Fluoride und Cyanide, werden nach speziellen Vorschriften (s. Kap.2) aufgearbeitet und ebenso wie leicht verunreinigtes Waschwasser in den Abfluss gegeben.

Sonderabfall (Fotolabor)

10. Entwicklerflüssigkeiten
11. Fixierbäder

10. Entwicklerflüssigkeiten - 11. Fixierbäder

Verbrauchte Entwicklerflüssigkeiten und Fixierbäder werden in einfachen, geeigneten Polyethylenkanistern gesammelt und nach den angegebenen Abfallschlüsselnummern entsorgt. Die Rückgewinnung von Silber aus gebrauchten Fixierbädern wird von einigen Firmen vorgenommen. Fallen große Mengen dieser Lösungen an, ist es u.U. sinnvoll, von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen.
Gebrauchte Stoppbäder können in das Abwasser gegeben werden.

Sonderabfall (Kunst - Werken)

12. Organische Lösemittel
13. Ätzflüssigkeiten

14. Reste von Altfarben
15. Reste von Klebern

12. Organische Lösemittel

Organische Lösemittel fallen im Bereich des Kunstunterrichts kaum an, da i.a. wasserlösliche umweltfreundliche Farben verwendet werden. Bei der Reinigung von Geräten im Bereich des Werkunterrichts ist mit Abfalllösemitteln zu rechnen. Es wird sich hier jedoch in der Regel nicht um giftige Substanzen handeln, d.h. eine Aufbewahrung in einem verschlossenen Schrank wird nicht notwendig sein. Weitere Informationen finden sich unter "5. Organische Lösemittel".

13. Ätzflüssigkeiten

An einigen Schulen werden Zink- oder Kupferplatten für Druckzwecke geätzt. Als Ätzflüssigkeit verwendet man häufig Salpetersäure. Verbrauchte Ätzbäder enthalten neben der Restsäure u.U. Schwermetallsalze in Lösung. Solche Flüssigkeiten werden unter der Abfallschlüsselnummer EWC 160502 entsorgt. Der Säuregehalt soll unter 20% liegen.

14. Reste von Altfarben - 15. Reste von Klebern

Die Restsammlung von Altfarben und Klebern erfolgt in weiten, großvolumigen Kunststoffgefäßen. Die Abfallschlüsselnummern sind so gewählt, dass nicht ausgehärtete Farb- bzw. Kleberreste erfasst werden. Alle ausgehärteten Farb- bzw. Kleberreste werden direkt dem Hausmüll zugeführt.