

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 78 (1987)

**Heft:** 10

**Artikel:** Die Entsorgung von Abfällen aus der Sicht des Bundesamtes für Umweltschutz

**Autor:** Tellenbach, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-903862>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die Entsorgung von Abfällen aus der Sicht des Bundesamtes für Umweltschutz

M. Tellenbach

**Die neuen Vorschriften der Stoffverordnung und der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen betreffen auch die Elektrizitätswerke. Ihre Anwendung wird anhand der Beispiele PCB und PCB-haltige Geräte sowie Batterien dargestellt. Dabei wird auch auf die technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen sowie auf zukünftige Vorschriften eingegangen.**

Leicht gekürzte Fassung eines Referates, gehalten anlässlich der VSE-Diskussionsversammlung «Die Entsorgung von Abfällen bei Elektrizitätswerken» am 26. März 1987 in Luzern.

## Adresse des Autors

Dr. Mathias Tellenbach, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bundesamt für Umweltschutz, 3003 Bern

## 1. Heutige Situation

Unter Sonderabfällen versteht man alle Abfallarten aus Industrie, Gewerbe und Haushalt, die nicht zusammen mit dem Siedlungsabfall eingesammelt und entsorgt werden dürfen. Sonderabfälle sind sicher alle für den Menschen und seine Umwelt gefährlichen Abfälle wie PCB, cyanidhaltige Salze oder starke Säuren. Es gibt auch Sonderabfälle, z.B. gebrauchte Batterien, die in ihrer ursprünglichen Form für den Menschen nicht direkt gefährlich sind, aus welchen aber Schadstoffe freigesetzt werden, wenn sie in Kehrichtverbrennungsanlagen oder in Siedlungsabfalldeponien gelangen. Als Sonderabfall gelten unter Umständen auch Abfälle, die kaum schadstoffhaltig sind, die aufgrund ihrer Eigenschaften oder ihrer Menge aber den Betrieb von Abfallbeseitigungsanlagen stören oder deren Sicherheitssysteme beeinträchtigen.

Eine Liste der Abfallarten, die als Sonderabfälle einzustufen sind, enthält die neue Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS), die seit dem 1. April 1987 in Kraft ist. Die VVS gibt Vorschriften über die Kontrolle des Einsammelns und der Entsorgung von Sonderabfällen. Nach den Absichten dieser Verordnung bleibt die Verantwortung für die Identifikation und die richtige Deklaration eines Sonderabfalls beim Abgeber.

Um das Problem der Entsorgung von Sonderabfällen lösen zu können, muss zuerst eine geeignete technische Methode für die Behandlung eines Abfalls gefunden werden. Man darf heute behaupten, dass in den meisten Fällen diese Methoden grundsätzlich bekannt sind. Der schwierigere Schritt ist aber dann die Realisierung von Entsorgungsanlagen, in welchen die nötige Behandlung auch wirklich durchgeführt werden kann. In allen Industrie-

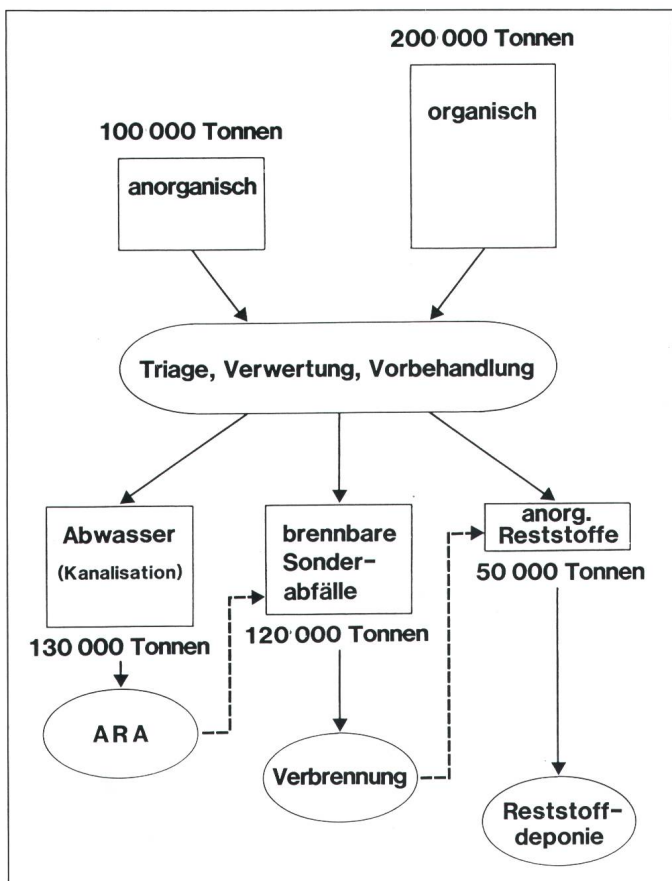
ländern fehlen heute genügende Anlegekapazitäten.

Das Bundesamt für Umweltschutz (BUS) hat kürzlich eine Erhebung über Sonderabfälle in der Schweiz veröffentlicht. Die Zahlen dieser Erhebung geben eine Gesamtsumme von ungefähr 300 000 Tonnen Sonderabfällen pro Jahr in unserem Land. Wird verschmutztes Erdreich aus Unfällen oder Sanierungen eingerechnet, so erhöht sich das Total auf gegen 400 000 Tonnen pro Jahr.

Bei der Vielfalt der Sonderabfälle ist es nützlich, sogleich die Unterscheidung zwischen Abfällen anorganischer Zusammensetzung, wie Elektrofilterasche aus Kehrichtverbrennungsanlagen, Metallhydroxidschlämmen oder gebrauchten Batterien, und Abfällen mit hauptsächlich organisch-chemischer Zusammensetzung, wie PCB, Lösungsmitteln oder Altmedikamenten, zu machen. Etwa ein Drittel der schweizerischen Sonderabfälle sind anorganischer, etwa zwei Drittel organischer Zusammensetzung. Für die Behandlung organisch-chemischer Sonderabfälle stellt die Verbrennung meistens die beste Behandlungsmethode dar.

Die erste Phase einer sicheren Sonderabfallentsorgung besteht in einer separaten Erfassung und Sammlung der Sonderabfälle. Damit die Risiken für die Umwelt möglichst gering gehalten werden können und damit nicht die Entsorgung der Siedlungsabfälle gefährdet wird, ist es unumgänglich, alle Sonderabfallarten von den normalen Entsorgungswegen für den Hauskehricht fernzuhalten.

Anschliessend an die Separatsammlung, die Triage (Klassierung) und eine eventuelle Verwertung eines Teils der Sonderabfälle führt die Aufarbeitung und Behandlung der Abfälle zu drei hauptsächlich Fraktionen (siehe auch Fig. 1):



Figur 1  
Entsorgung von  
Sonderabfällen

## 2. Die Vorschriften der VVS

Vor einigen Jahren hat die Irrfahrt der Fässer mit den Abfällen aus Seveso die Notwendigkeit gezeigt, den Verkehr mit Sonderabfällen unter Kontrolle zu halten, um zweifelhafte und gefährliche Entsorgungsmethoden zu vermeiden. Die neue Verordnung VVS liefert jetzt die entsprechenden Kontrollvorschriften.

Die Verordnung enthält eine Liste der Sonderabfälle. Betriebe, welche Sonderabfälle entgegennehmen, sei es zur Zwischenlagerung, Aufbereitung, Verwertung, Unschädlichmachung oder Beseitigung, benötigen eine entsprechende Bewilligung ihres Domizilkantons. Diese Empfänger sind gehalten, die von ihnen angenommenen und entsorgten Sonderabfallarten und -mengen den Behörden des Kantons und des Bundes zu melden.

Die Betriebe oder Personen, welche Sonderabfälle abzugeben haben, müssen klare Vorschriften einhalten:

- Der Abgeber darf Sonderabfälle nur an die dazu autorisierten Empfängerbetriebe abliefern.
- Der Abgeber muss die Begleitscheine, mit der Deklaration der Abfälle, ausfüllen.
- Er muss die Verpackungen und Behälter korrekt anschreiben.
- Im weiteren muss der Abgeber, der seine Abfälle an einen ausländischen Empfänger liefern will, eine Exportbewilligung besitzen.

In Figur 2 wird der Weg der Begleitscheine gezeigt. Der Empfänger muss eine Liste der angenommenen Sonderabfälle erstellen. Diese Liste ist für die Behörden gedacht und ist das Mittel zur Kontrolle und Statistik.

Bei Exporten gelangen die Begleitscheine direkt ins Bundesamt. Vom Bundesamt muss auch ein vorgesehener Export bewilligt werden.

## 3. Zwei Beispiele

### 3.1 PCB und PCB-haltige Geräte

Es ist klar, dass auch die Betriebe der Elektrizitätsversorgung von den Bestimmungen der VVS betroffen sind. In den meisten Fällen werden sie in der Rolle des Abgebers von Sonderabfällen auftreten. Aber ein Elektrizitätswerk kann beispielsweise dann zu einem Empfänger werden, wenn es Sonderabfälle, wie PCB-haltige Kondensatoren, aus Zweigwerken oder von privaten Kunden zurücknimmt.

- 130 000 Tonnen Abwässer, die beispielsweise bei der Emulsionentrennung oder bei der Neutralisation von Säuren entstehen, können in Abwasserreinigungsanlagen behandelt werden. Voraussetzung ist hier, dass die Bestimmungen über die Schadstoffkonzentrationen in Abwässern eingehalten werden.
- 120 000 Tonnen brennbarer Sonderabfälle können in speziellen Sonderabfall-Verbrennungsanlagen vernichtet zu werden. Diese Öfen müssen gewährleisten, dass durch eine entsprechend hohe Verbrennungstemperatur die Abfälle zerstört werden. Selbstverständlich müssen die Vorschriften der Luftreinhalteverordnung eingehalten werden.
- Mindestens 50 000 Tonnen nicht verwertbare anorganische Rückstände müssen in Deponien für anorganische Reststoffe abgelagert werden.

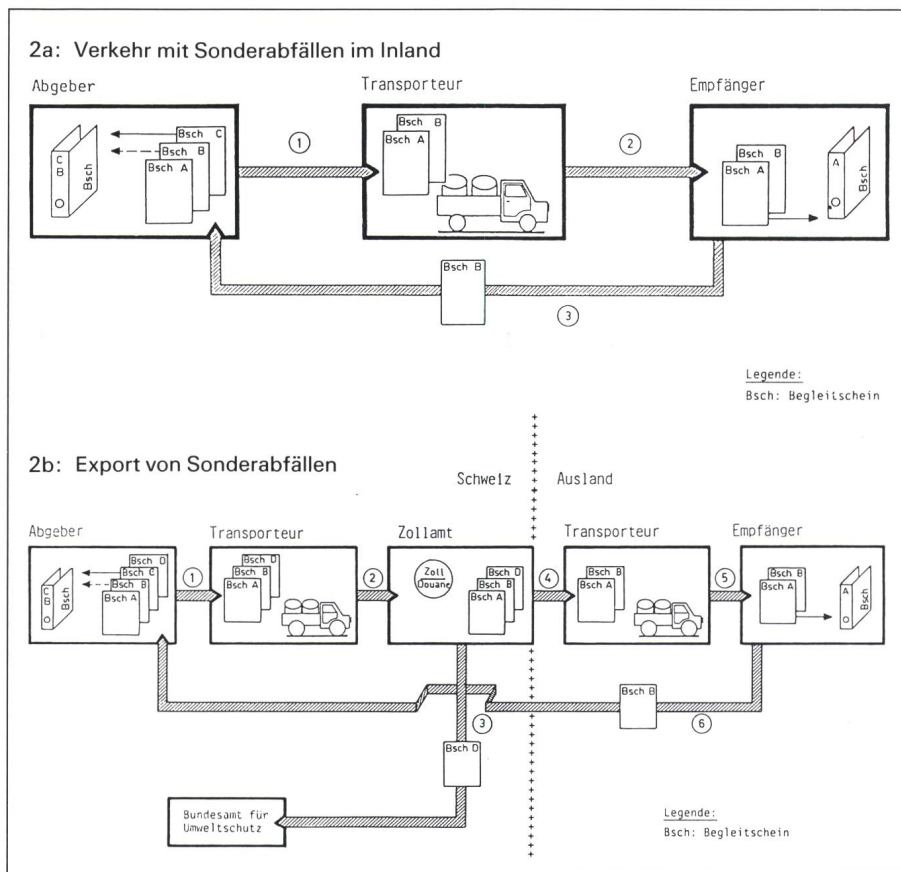
Ein wirkungsvolles System von Separatsammlung, Vorbehandlung und

Beseitigung beruht auf den dazu geeigneten technischen Einrichtungen. Heute bestehen in der Schweiz einige Sammel- und Triagezentren. Ihre Verarbeitungskapazitäten sind angesichts der Sonderabfallmengen zu klein. Die wenigen Sonderabfallverbrennungsanlagen in der Schweiz sind grösstenteils private Einrichtungen der Industrie und gegenwärtig voll ausgelastet. Weiter fehlen in unserem Land heute Deponien zur Ablagerung von Reststoffen aus der Sonderabfallbehandlung.

Nach den Kenntnissen des BUS werden jährlich zwischen 40 000 und 50 000 Tonnen Sonderabfälle aus der Schweiz exportiert. Wenn man an die ungenügenden Verarbeitungskapazitäten in unserem Land denkt, muss man sich die Frage nach dem Verbleib des Restes stellen.

Sicher wird eine grosse Menge an Sonderabfällen heute am Ort ihrer Entstehung zwischengelagert, mangels einer gesicherten Entsorgung.

Das Fehlen von Verarbeitungsanlagen lässt aber die Gefahr einer unsachgemässen und umweltgefährdenden Beseitigung von Sonderabfällen anwachsen.



Figur 2 Weg der Begleiddokumente

In Zweifelsfällen geben die zuständigen kantonalen Ämter Auskunft.

Nicht nur die VVS enthält Vorschriften über die Entsorgung von Sonderabfällen. Auch die seit dem 1. September 1986 in Kraft stehende Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung) liefert für gewisse Gruppen von Erzeugnissen Vorschriften über deren Entsorgung, so z.B. über die Verwendung PCB-haltiger Transformatoren und Kondensatoren, oder für die Rücknahme und Beseitigung von gebrauchten Batterien.

Die Vorschriften betreffend PCB-Transformatoren und -Kondensatoren können wie folgt zusammengefasst werden:

Import, Herstellung, Abgabe und Verwendung von PCB sind verboten. Als einzige Ausnahme ist die Verwendung von PCB-haltigen Transformatoren und -Kondensatoren bis zum 31. August 1998 erlaubt. Nach diesem Datum müssen alle Geräte mit einem PCB-Gehalt von mehr als 50 ppm, das heisst von mehr als 50 mg PCB pro kg, ausser Betrieb genommen und beseitigt sein.

Damit sie die nötigen Kontrollen durchführen und ein Entsorgungskonzept vorbereiten können, sind die kantonalen Behörden durch die Inhaber solcher Geräte über den Standort, die Art des Gerätes, dessen Inhalt und den Zeitpunkt der vorgesehenen Entsorgung zu orientieren. Diese Information muss bis am 31. August 1987 geschehen sein.

Normalerweise ist ein Ersatz des ganzen Gerätes die sichere Methode, um den Verpflichtungen der Stoffverordnung nachzukommen. Für Kondensatoren ist es die einzige Entsorgungsmöglichkeit.

Heute kann im Prinzip bei Transformatoren auch ein Austausch der PCB-haltigen Isolierflüssigkeit vorgenommen werden. Wenn anschliessend der PCB-Gehalt unter 50 ppm bleibt, kann das Gerät weiterverwendet werden. Mangels Erfahrung ist das BUS heute nicht in der Lage zu beurteilen, ob die Spezialfirmen, welche diese Entsorgung anbieten, den Grenzwert auch über lange Zeit gewährleisten können. Wenn die so behandelten Geräte den Grenzwert von 50 ppm im Jahr 1998

überschreiten, müssen sie eliminiert werden.

Es versteht sich von selbst, dass die Unternehmen, die ihre Dienste für die Entsorgung von PCB-Geräten anbieten, im Besitz einer Bewilligung nach VVS sein müssen.

Alle PCB-Flüssigkeiten, ob sie jetzt mit der einen oder anderen Methode weggeschafft werden, müssen schliesslich in geeigneten Anlagen verbrannt werden. Dies ist die einzige sichere Methode, mit der diese Substanzen zerstört werden können. Und genau hier beginnen die wahren Probleme:

In Europa sind nur einige wenige für PCB geeignete Verbrennungsanlagen in Betrieb. Die Kapazitäten dieser Anlagen sind zu klein. Alle PCB-Öle, die in der Schweiz entfernt werden, müssen in diesen wenigen Anlagen zerstört werden. Dies ist ein schwaches Fundament für eine gesicherte Entsorgung.

Es ist deshalb nötig, in der Schweiz eine Verbrennungsanlage zu errichten, welche hochchlorierte organisch-chemische Verbindungen, wie eben PCB, vernichten kann.

Zwei Hindernisse stellen sich einem solchen Projekt in den Weg: Einmal ist es äusserst schwierig, heute in der Schweiz Standorte zu finden, an welchen Anlagen zur Behandlung und Beseitigung von Sonderabfällen erstellt werden können. Die betroffene Öffentlichkeit ist heute kaum bereit, solche Vorhaben zu akzeptieren. Im weiteren können mögliche Geldgeber für die Finanzierung einer Anlage nicht damit rechnen, dass die zu einem wirtschaftlichen Betrieb benötigten Abfallmengen wirklich eine neue Anlage durchlaufen. Die schweizerische Gesetzgebung gibt keine Möglichkeiten, durch eine Abfallzuweisung auf gewisse Anlagen deren Betrieb zu gewährleisten.

### 3.2 Batterien

Auch für die Batterien sind Vorschriften in der Stoffverordnung zu finden. Grenzwerte für den Gehalt an Quecksilber und Cadmium sollen gewährleisten, dass die aus den Batterien in die Umwelt gelangende Schadstoffmenge beschränkt wird.

Ein Grossteil der Batterien landet nach wie vor im Siedlungsabfall. Damit die Schadstoffe, insbesondere Quecksilber, in den Siedlungsabfällen weiter vermindert werden können, sieht die Stoffverordnung eine Rücknahmepflicht der Händler und Her-

steller für gebrauchte Batterien vor, im Wortlaut, entsprechend dem Artikel 3 des Anhangs 4.10 der Stoffverordnung:

### 3 Pflicht zur Rückgabe und Rücknahme

#### 31 Rückgabe

Der Verbraucher muss gebrauchte Batterien, die mit einem Piktogramm nach Ziffer 23 Absatz 2 oder 3 Buchstabe a versehen sind, in eine besondere Sammlung geben oder einer Verkaufsstelle bzw. einer Giftsammlung übergeben.

#### 32 Rücknahme

<sup>1</sup> Hersteller und Händler, die schadstoffreiche Batterien oder Gegenstände mit solchen Batterien abgeben, müssen alle Arten von gebrauchten Batterien unentgeltlich zurücknehmen.

<sup>2</sup> Hersteller, welche die gebrauchten schadstoffreichen Batterien nicht selber verwerten, müssen sie nach den Vorschriften über gefährliche Abfälle entsorgen (Art. 30 Abs. 4 des Umweltschutzgesetzes).

<sup>3</sup> Händler müssen die gebrauchten schadstoffreichen Batterien ihrem Lieferanten übergeben oder nach den Vorschriften über gefährliche Abfälle entsorgen.

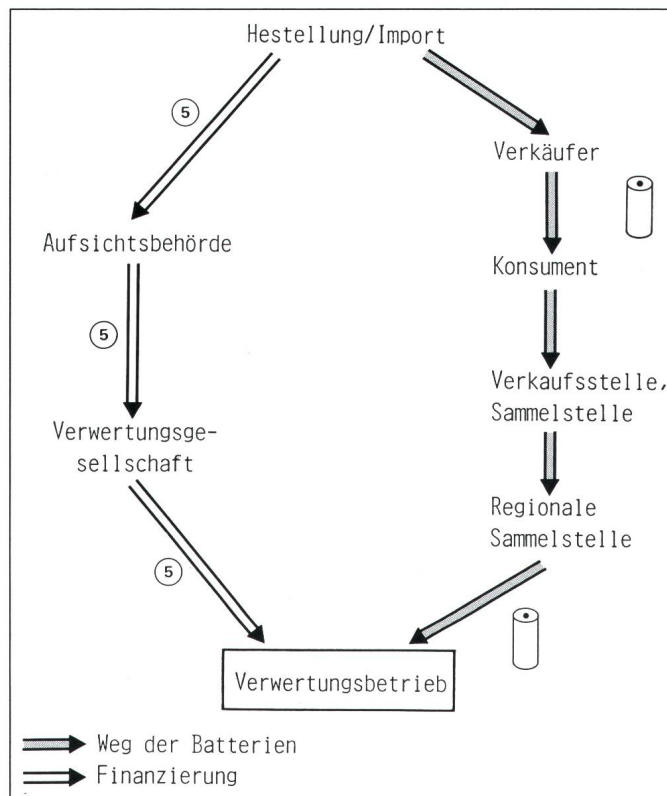
<sup>4</sup> Armee und Zivilschutz müssen die von ihnen verwendeten Batterien nach Gebrauch einsammeln und ordnungsgemäss entsorgen.

Die Rücknahme der gebrauchten Batterien ist nur Anfang des Entsorgungsweges. Auch hier fehlen heute die Anlagen zur Aufarbeitung und Behandlung. Das BUS hat an einige Ingenieurbüros den Auftrag erteilt, ein technisch realisierbares Verfahren für die Aufarbeitung gebrauchter Batterien und die teilweise Verwertung der darin vorhandenen Bestandteile zu entwickeln.

Die technischen Möglichkeiten allein genügen nicht, um das Problem der Entsorgung von Altbatterien zu lösen. Da der Erlös aus den verwertbaren Reststoffen den Betrieb nicht finanzieren können, ist es unerlässlich, eine Finanzierungsmöglichkeit zu finden und eine Trägerschaft zu bilden, welche für den Bau und den Betrieb einer solchen Anlage verantwortlich ist.

Die vom BUS vorgeschlagene Lösung ist in Figur 3 zusammengefasst. Bei der Herstellung oder bei der Einfuhr von Batterien soll eine vorgezogene Entsorgungsgebühr erhoben werden, welche über ein Kontrollorgan

**Figur 3**  
Finanzierung über vorgezogene Entsorgungsabgaben



zum eigentlichen Betreiber der Anlage fliesst. Alle Entsorgungskosten, auch für die Sammlung und den Transport, sind aus dieser Gebühr zu decken.

Gegenwärtig klärt die Bundesverwaltung die in der Gesetzgebung vorhandenen Möglichkeiten für die Errichtung einer solchen Entsorgungsstruktur ab. Kontakte mit den interessierten Kreisen aus Industrie und Handel zeigen, dass eine solche Lösung im Prinzip machbar scheint.

## 4. Die zukünftigen Aufgaben

Mit den vorhandenen Vorschriften im Umweltschutzgesetz und den darauf abgestützten Verordnungen sind die ersten Schritte zu einem umfassenden System der umweltgerechten Entsorgung der Sonderabfälle gemacht.

Aber es bleiben Lücken zu füllen. Eine nächste Aufgabe des BUS ist die Vorbereitung einer allgemeinen Abfallverordnung, welche technische und organisatorische Vorschriften über die Sammlung, die Triage, die Behandlung, Verbrennung und Endlagerung von Abfällen enthält.

Aber nur mit technischen Vorschriften kann nicht sichergestellt werden,

dass die benötigten Anlagen in der Schweiz erstellt und wirtschaftlich betrieben werden können. Aus diesem Grund werden Möglichkeiten diskutiert, die Gesetzgebung mit weiteren Artikeln zu ergänzen, welche die folgenden Gebiete umfassen sollten:

- Die Finanzierung der Sonderabfallentsorgung durch vorgezogene Entsorgungsbeiträge,
- die Möglichkeit, verantwortliche Trägerschaften zu bilden, welchen der Bau und Betrieb von Anlagen wie Verbrennungsöfen oder Reststoffdeponien obliegt, und schliesslich
- die Möglichkeit, gewisse Arten von Abfällen auf schweizerische Anlagen zuzuweisen, damit diese auch wirklich arbeiten können. Heute besteht immer das Risiko für den Betreiber einer solchen Anlage, dass die Abfälle, die er für den Betrieb seiner Anlage benötigt, exportiert werden.

Damit eine gesicherte und umweltverträgliche Entsorgung der Sonderabfälle auch auf lange Sicht sichergestellt werden kann, ist es unumgänglich, die rein technischen Möglichkeiten mit den dafür geeigneten wirtschaftlichen Strukturen zu verbinden.