

Abfall

**Wegleitung zur Verordnung
über die Rückgabe, die Rück-
nahme und die Entsorgung von
elektrischen und elektronischen
Geräten (VREG)**

2000



**Bundesamt für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL)**

Vollzug Umwelt

Abfall

**Wegleitung zur Verordnung
über die Rückgabe, die Rück-
nahme und die Entsorgung von
elektrischen und elektronischen
Geräten (VREG)**

2000

**Herausgegeben vom
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)**

Autor Dr. Michel B. Monteil (BUWAL)

Unter Mitarbeit von Dr. Mathias Tellenbach (BUWAL)
Beat Frey, dipl. Ing. ETH (BUWAL)

Diversen Arbeitsgruppen (vgl. Anhang IV):

- Kontaktgruppe VREG
- Arbeitsgruppe "Bewilligungen"
- Arbeitsgruppe "Information"
- Arbeitsgruppe "Koordination der Kontrolltätigkeit"
- Redaktionsausschuss "Stand der Technik"

Bezugsquelle Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Dokumentation
3003 Bern

Fax + 41 (0)31 324 02 16
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
internet: <http://www.admin.ch/buwal/publikat/d/>

Bestellnummer VU-D
© BUWAL 2000

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Teil I	Allgemeines zu den Vorschriften der VREG	1
1.	Rückgabe-, Rücknahme- und Entsorgungspflicht	1
2.	Anforderungen an die Entsorgung (Art. 6)	2
3.	Entsorgungsbewilligung für elektronische und elektrische Geräte	2
4.	Die Rolle der Gemeinden	5
5.	Grenzüberschreitende Verbringung von Geräten zur Entsorgung	6
Teil II	Faktenblätter zum Stand der Technik der Geräte-Entsorgung	11
	Einleitung	11
	Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung	15
F1	Elektronikgeräte	17
F2	Elektrogrossgeräte	21
F3	Elektrokleingeräte	25
F4	Kühl- und Klimageräte	29
F5	Leiterplatten	33
F6	Bildröhren	37
Anhänge		43
I	Geräteliste	45
II	Stoffflussdatenblatt	49
III	Adressen	53
IV	Liste der Arbeitsgruppen	57
V	Vergleichstabelle Abfalllisten	61
VI	Grenzüberschreitende Verbringung von Geräten zur Entsorgung	65

Vorwort

Die in der Schweiz als Abfall anfallenden elektrischen und elektronischen Geräte (ca. 110'000 Tonnen jährlich) wurden bislang nicht immer zufriedenstellend entsorgt. Im Zuge neuer und rascher technischer Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik müssen wir davon ausgehen, dass künftig noch mehr solche Abfälle anfallen. Das Ziel muss sein, die elektrischen und elektronischen Geräte nicht mehr zusammen mit dem Siedlungsabfall zu entsorgen, sondern dafür separate Entsorgungswege zu schaffen. Elektrische und elektronische Geräte enthalten verwertbare Bestandteile, insbesondere Metalle. Diese können nur dann mit vernünftigem Aufwand zurückgewonnen werden, wenn solche Geräte separat erfasst und mit geeigneten Verfahren behandelt werden. Geräte enthalten oft auch problematische Stoffe, deren separate und fachgerechte Entsorgung notwendig ist.

Die **Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten (VREG)** schafft den rechtlichen Rahmen, der es der Wirtschaft ermöglicht, massgeschneiderte und effiziente Rücknahme- und Verwertungssysteme aufzubauen. Die Verordnung berücksichtigt die Vorgaben, welche das Parlament für die Kooperation zwischen Bundesrat und der Wirtschaft in das revidierte Umweltschutzgesetz aufnahm. Die VREG trat am 1. Juli 1998 in Kraft. Ihre Vorschriften sind kurz und regeln im wesentlichen Folgendes:

- Benutzer von elektrischen oder elektronischen Geräten müssen ausgediente Geräte einem Hersteller, Importeur, Händler oder einem spezialisierten Entsorgungsbetrieb übergeben
- Hersteller, Importeure und Händler von elektronischen und elektrischen Geräten sind zur Rücknahme von ausgedienten Geräten verpflichtet
- Ausgediente Geräte müssen umweltverträglich und nach dem Stand der Technik verwertet oder beseitigt werden. Die VREG enthält zudem Kriterien für die umweltverträgliche Entsorgung von ausgedienten Geräten
- Wer im Inland Geräte zur Entsorgung entgegennimmt, braucht eine Bewilligung des Kantons. Exporte zur Entsorgung von Geräten müssen vom BUWAL bewilligt werden.

Zum Umsetzen der VREG arbeiten Behörden und Wirtschaft eng zusammen. Einheitliche Vollzugspraxis und gleich lange Spiesse für die Unternehmen sind wichtige Voraussetzungen für den Erfolg. Die vorliegende Wegleitung soll dazu beitragen. Die wichtigsten Teile daraus, insbesondere die Faktenblätter zum Stand der Entsorgungstechnik und die Musterpapiere zur Erteilung von VREG-Bewilligungen standen den interessierten Behörden und Betrieben bereits als Entwurf zur Verfügung und werden in der Praxis bereits verwendet.

Diese Wegleitung ist das Resultat der Arbeiten mehrerer im Anhang aufgelisteten Arbeitsgruppen, die uns unterstützt haben. Wir danken an dieser Stelle allen Vertretern der Kantone, der Wirtschaft und der Fachorganisationen für ihr Engagement und die von ihnen geleisteten zusätzlichen Arbeiten.

Chef Abteilung Abfall
Dr. Hans-Peter Fahrni

Teil I: **Allgemeines zu den Vorschriften der VREG**

Wegleitungen und Richtlinien sind Verwaltungshilfen der Aufsichtsbehörde für die Vollzugsbehörden. Sie konkretisieren unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und ermöglichen damit eine einheitliche Vollzugspraxis. Wegleitungen und Richtlinien gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit, andererseits ermöglichen sie flexible und angepasste Lösungen im Einzelfall. Berücksichtigt die Vollzugsbehörde diese Wegleitungen und Richtlinien, so kann sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollzieht. Weicht sie dagegen davon ab, so muss sie nachweisen, dass die abweichende Lösung ebenfalls rechtskonformen Vollzug gewährleistet.

1. **Rückgabe-, Rücknahme- und Entsorgungspflicht**

Der VREG unterstellt sind nach Art. 2 Abs. 1 im Wesentlichen die elektrischen und elektronischen Geräte der Unterhaltungselektronik, der Büro-, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Haushaltgeräte (der sog. „Consumerbereich“). Die in Art. 2 Abs. 3 vorgesehene konkrete Geräteliste findet sich im **Anhang I** dieser Wegleitung. Weiter im Geltungsbereich der Verordnung sind die elektronischen Komponenten der erwähnten Geräte (also z.B. ausgebaute Leiterplatten) sowie die PCB-haltigen Vorschaltgeräte von Lampen (Art. 2 Abs. 2).

Die VREG verpflichtet den Inhaber, sein ausgedientes Gerät einem Händler oder einer Entsorgungsunternehmung zurückzugeben (Art. 3). Möglich ist auch die Rückgabe an eine öffentliche Sammelstelle für Geräte oder an eine öffentliche separate Sammlung für Geräte. Die Entsorgung von Geräten mit dem Siedlungsabfall (im Kehrichtsack oder mit der Sperrgutabfuhr) ist nicht mehr zulässig.

Die VREG verpflichtet Hersteller, Importeure und Händler von Geräten, diese zurückzunehmen. Die Rücknahmepflicht ist in Art. 4 für die verschiedenen Handelsstufen differenziert geregelt.

- Alle Händler müssen diejenigen Arten von Geräten aus dem Geltungsbereich zurücknehmen, die sie im Sortiment führen. Auch wer Fernsehgeräte nur einer einzigen Marke verkauft, muss alle Fernsehapparate zurücknehmen.
- Detailhändler sind nach Abs. 1 nur gegenüber den Endverbraucherinnen und Endverbrauchern zur Rücknahme von Geräten verpflichtet, und nicht beispielsweise gegenüber einem anderen Händler. Sie müssen aber die Geräte an ihren Verkaufsstellen entgegennehmen und dürfen den Kunden nicht an eine Sammelstelle oder an eine Entsorgungsunternehmung verweisen.
- Für Gross- und Zwischenhändler gilt die Rücknahmepflicht auch gegenüber andern Händlern; sie können aber Dritte mit der Rücknahme beauftragen und die Inhaber der Abfallgeräte diese dorthin bringen lassen (Abs. 3). Sie sind somit nicht gezwungen, Zwischenlager für grosse Mengen an ausgedienten Geräten einzurichten.
- Hersteller und Importeure müssen nur Geräte der von ihnen hergestellten oder importierten Marken zurücknehmen (Abs. 2).

2. Anforderungen an die Entsorgung (Art. 6)

Die VREG schreibt vor, dass elektrische und elektronische Geräte umweltverträglich, insbesondere nach dem Stand der Technik entsorgt werden müssen. Der II. Teil der vorliegenden Wegleitung enthält unter der Bezeichnung **Faktenblätter** die Beschreibung des Standes der Entsorgungstechnik für die wichtigsten Kategorien von Geräten.

Die Verordnung selbst enthält mehrere konkrete Anforderungen an die Geräteentsorgung. Damit erhalten die in dieser Branche tätigen Entsorgungsunternehmungen Mindestanforderungen, ohne dass bestimmte technische Verfahren festgelegt werden müssen. Diese Anforderungen sollen auch bei der Erteilung der erforderlichen Bewilligungen durch die Kantone (vgl. Kapitel 3.4) ihre Anwendung finden.:

- Besonders schadstoffhaltige Bestandteile müssen vor einer weiteren Verarbeitung ausgebaut, separiert und umweltverträglich entsorgt werden;
- Bildröhren sowie metallhaltige Bauteile müssen soweit dies wirtschaftlich tragbar ist, verwertet werden;
- nicht verwertete organisch-chemische Bestandteile (z.B. vermischte Kunststoffabfälle) müssen in geeigneten Anlagen verbrannt werden.

3. Entsorgungsbewilligung für elektronische und elektrische Geräte

Nach Art. 7 VREG sind die Kantone für die Erteilung der Entsorgungsbewilligung zuständig. Eine Bewilligung braucht, wer Geräte zur Entsorgung entgegennimmt, mit Ausnahme der in Art. 7 Abs. 1 erwähnten Fälle (s. unten, Abschnitt 3.2).

3.1. WER BRAUCHT EINE ENTSORGUNGSBEWILLIGUNG

Der Begriff Entsorgung ist in Art. 7 Abs. 6^{bis} des Umweltschutzgesetzes (USG) definiert: „Die Entsorgung der Abfälle umfasst ihre Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung. Als Behandlung gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle“.

Eine Entsorgungsbewilligung brauchen somit insbesondere folgende Personen oder Organisationen:

- Sammler, die Geräte sammeln und zwischenlagern, um sie später einem - zur Zeit der Sammlung noch nicht bekannten - Empfänger weiterzuleiten.
- Entsorgungsunternehmen, die Geräte zur Entsorgung entgegennehmen. Betreiben diese Entsorgungsunternehmen z.B. verschiedene Zerlegebetriebe an verschiedenen Standorten, so muss jeder dieser Standorte über eine entsprechende Bewilligung verfügen.
- Non-Profit-Organisationen (Hilfswerke, Programme für Stellenlose etc.), die Geräte z.B. zur Triage und/oder zur manuellen Fraktionierung entgegennehmen und später die einzelnen Fraktionen einem Entsorgungsunternehmen liefern.
- Rücknahmepflichtige gemäss Art. 4 VREG, die Geräte verwerten resp. behandeln (also nicht nur zwischenlagern; Ausnahme: Art. 7 Abs. 1 Bst. c VREG).
- Gemeindesammelstellen, bei denen Geräte nicht nur gesammelt, sondern auch zwischengelagert oder sogar zerlegt werden.

3.2 WER BRAUCHT KEINE ENTSORGUNGSBEWILLIGUNG

Art. 7 Abs. 1 VREG enthält drei klare Ausnahmen von „Entsorgungsunternehmen“, die keine Bewilligung brauchen. Keine Bewilligung braucht:

- a. wer Geräte nur sammelt und befördert;
- b. Händler, Importeure oder Hersteller, die aufgrund der Vorschriften der VREG Geräte zurücknehmen müssen und diese lediglich zwischenlagern (bevor sie sie einer Entsorgungsunternehmung weitergeben, die ihrerseits über eine Bewilligung verfügt);
- c. Hersteller, welche die von ihnen selber fabrizierten Geräte zurücknehmen und sie bloss in ihre Bauteile zerlegen, bevor sie sie weitergeben.

Die Fälle b. und c. brauchen keine weiteren Erläuterungen. Zum Fall a:

Gemäss VREG brauchen somit bloss Sammler und Transporteure keine VREG-Bewilligung. Der Begriff 'Sammeln' muss in diesem Zusammenhang näher umschrieben werden:

Wer vertraglich gebunden im Rahmen eines von einer Unternehmung oder einer Branche betriebenen Sammelsystems für Geräte eine Sammelstelle betreibt und darin die jeweiligen Transportbehälter nur solange aufbewahrt, bis sie mit dem Sammelgut gefüllt sind und bis er einen vernünftigerweise zumutbaren Transport organisiert hat, gilt als eigentlicher Sammler und braucht keine Bewilligung. Erst wenn die Geräte zur blossen Zwischenlagerung, also nicht nur begrenzt zum Organisieren einer optimalen Logistik, gelagert werden, braucht er eine Bewilligung.

WAS HEISST "SAMMELSYSTEM"?

Wer sich eines Gerätes entledigt, muss dieses entweder einem Händler, Hersteller, Importeur, einer Entsorgungsunternehmung, die über eine Bewilligung nach Art. 7 verfügt, oder einer öffentlichen Sammlung resp. Sammelstelle, sofern eine solche existiert, übergeben (Art. 3). Eine weitere Möglichkeit besteht nicht.

Wer ohne Entsorgungsbewilligung nach Art. 7 VREG Geräte sammeln will (mobile Sammlung oder feste Sammelstelle), kann dies nur tun, wenn er im Auftrag einer der drei genannten legitimierten Empfängern von Geräten arbeitet. Die Rückgabe erfolgt damit quasi indirekt an einen legitimierten Empfänger. Zulässig ist die Rückgabe von Geräten nämlich nur an Händler, Hersteller, Importeure, an eine Entsorgungsunternehmung, an eine öffentliche Sammlung oder an eine öffentliche Sammelstelle für Geräte (Art. 3). Die drei möglichen Auftragsverhältnisse sind:

- Er sammelt im Auftrag einer Entsorgungsunternehmung oder hat mit einem oder mehreren Entsorgungsunternehmen Abnahmeverträge abgeschlossen. Beispiel: Cargo Domizil-Sammelstellen oder SBB-Sammelstellen, die im Auftrag von Entsorgungsunternehmen sammeln oder die mit Verträgen in ein Entsorgungskonzept eingebunden (z.B. dem der S.EN.S, des SWICO oder des VSMR) Geräte sammeln, um sie an eine Reihe von bewilligten Entsorgungsunternehmen zu liefern.
- Er sammelt im Auftrag eines Händlers/Herstellers/Importeurs. Beispiel: Die SWICO-Sammelstellen, die im Auftrag des rücknahmepflichtigen Handels bzw. der Hersteller/Importeure betrieben werden.
- Er sammelt im Auftrag der öffentlichen Hand (z.B. Kanton oder Gemeinde), Beispiel: Ein Entsorgungs-Zweckverband, der bei seinen Verbandsgemeinden Elektronik-Schrott-Sammlungen betreibt.

3.3. BEWILLIGUNGSE RTEILUNG DURCH DIE KANTONE

Die kantonalen Behörde erteilt eine Entsorgungsbewilligung (befristet auf höchstens fünf Jahre), wenn der Gesuchsteller nachgewiesen hat, dass die Einrichtungen und Fachleute vorhanden sind, die für eine umweltverträgliche Entsorgung der Geräte notwendig sind (Art. 7 Abs. 2 und Abs. 4 VREG).

Die Arbeitsgruppe "Bewilligungen VREG" hat zwei Gesuchsformulare für eine Entsorgungsbewilligung erarbeitet, die das BUWAL den Kantonen bereits Ende 1998 zur Verfügung stellte. Sie sollen es dem Gesuchsteller erleichtern, rasch und einfach die Unterlagen zusammenzustellen, die die kantonalen Vollzugsbehörden für die Beurteilung benötigen. Die Formulare können bei der jeweiligen kantonalen Fachstelle, die für den Vollzug der VREG verantwortlich ist, bezogen werden. Nebst den Gesuchsformularen wurden auch zwei Musterbewilligungen ausgearbeitet, die den kantonalen Fachstellen bereits seit Mitte 1999 zur Verfügung stehen (beide Dokumente können auch beim BUWAL bezogen werden, Fax: 031-322 59 32).

Wichtiger Hinweis: Eine Abfallanlage unterliegt den Regelungen der Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, SR 814.011), falls die Jahreskapazität mehr als 1'000 Tonnen beträgt (Nr. 40.7 des Anhangs der UVPV, vgl. auch Nr. 40.8 für Zwischenlager). Benötigt eine Anlage zur Behandlung solcher Abfälle mehrere Bewilligungen, ist es Sache der zuständigen kantonalen Behörde, die Bewilligungserteilung zu koordinieren. In der Regel ist davon auszugehen, dass die Entsorgungsbewilligung nach Art. 7 VREG gleichzeitig mit anderen notwendigen Bewilligungen erteilt wird. Eine Entsorgungsbewilligung gemäss Art. 7 VREG sollte folgende Elemente enthalten:

- | | |
|--|--|
| - Name und Adresse der Firma | - Darstellung der verwendeten Entsorgungstechnologien / Art der Entsorgung |
| - Verantwortlichkeiten | - Entscheid / Verfügung |
| - Standort der Anlage/Eigentumsverhältnisse | - Allfällige Auflagen und Bedingungen |
| - Bezug auf die Gesuchsunterlagen | - Haftung |
| - Stellungnahme der Standortgemeinde | - Kosten / Gebühren |
| - Darstellung der Zuständigkeit
(in der Regel der Kanton) | - Rechtsmittelbelehrung |

Für Auflagen und Bedingungen sollten folgende Punkte in Betracht gezogen werden:

- Regelung der Verbindlichkeit der Gesuchsunterlagen
- Meldepflicht künftiger Veränderungen (Anlage, Betriebsführung etc.)
- Befristung der Bewilligung (auf maximal fünf Jahre)
- Festlegen des Gerätekatalogs
- Informationspflicht bei besonderen Vorkommnissen
- Festlegen allgemeiner Umweltaspekte (bezüglich Boden, Luft, Wasser)
- Verantwortlichkeit der Ausbildung des Personals (Bezug auf Faktenblätter)
- Abgrenzung zur Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS)
- Weiterleitung von nicht verwertbaren Fraktionen
- Festlegen der Meldungen an den Kanton (vgl. Anhang II. Dieser Anhang enthält in Form eines Stoffflussdatenblattes ein Arbeitsinstrument, das zur Stoffflusskontrolle verwendet werden kann)
- Gewährung des Zutritts zu den Entsorgungsanlagen für Vertreter des jeweiligen Amtes für Umweltschutz oder anderen Amtsstellen sowie für beauftragte Dritte
- Bewilligungsumfang / Vorbehalt auf andere Gesetzgebungen
- Entzug der Bewilligung (z.B. bei Verstössen gegen die in der Bewilligung gemachten Auflagen etc.)

-
- Hinweis auf die Pflicht zur Durchführung eines Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahrens, falls die Jahreskapazität der Anlage mehr als 1'000 Tonnen bzw. die Kapazität des Zwischenlagers mehr als 5'000 Tonnen beträgt.
 - Ev. Festlegung von Sicherheitsleistungen (basierend auf kantonalem Recht)
 - Allenfalls Hinweis für eine Handelsbewilligung zum gewerbsmässigen An- und Wiederverkauf von Schmelzgut und Schmelzprodukten gemäss Edelmetallkontrollgesetz vom 17. Juni 1994
 - Ev. Vorgehen bei Joint-Audits im Rahmen der Koordination der Kontrolltätigkeit zwischen Kanton und privatwirtschaftlichen Lizenzierungsverfahren

Betreibt ein Entsorgungsunternehmen z.B. verschiedene Zerlegebetriebe in verschiedenen Kantonen, so ist es sinnvoll, wenn die Bewilligungserteilung von den verschiedenen Kantonen koordiniert erfolgt. Die kantonalen Behörden sind in diesem Fall jedoch darauf angewiesen, dass sie vom Gesuchsteller darüber in Kenntnis gesetzt werden, dass in anderen Kantonen gleiche Gesuche gestellt worden sind.

In der Entsorgungsbewilligung legt der Kanton unter anderem auch die Art und den Umfang der Meldungen über die entsorgten Geräte fest. Der Anhang II enthält ein Stoffflussdatenblatt, mit dem die nötigen Angaben gemacht werden können. Es wurde darauf geachtet, dass diese Meldungen im Vergleich zu den Stoffflussdatenblättern der privatwirtschaftlichen Entsorgungskonzepte (z.B.: S.EN.S; SWICO; VSMR) materiell gleichwertig sind.

4. Die Rolle der Gemeinden

Die VREG schreibt u.a. vor, dass elektrische oder elektronische Geräte einem Händler, Hersteller oder Importeur oder einer Entsorgungsunternehmung zurückgegeben werden können. Zulässig ist auch die Rückgabe an eine öffentliche Sammlung für Geräte oder an eine öffentliche Sammelstelle für Geräte (Art. 3 VREG). **Für die Gemeinden besteht aber keine Pflicht, solche Sammelstellen oder Sammlungen anzubieten. Elektrische und elektronische Geräte dürfen aber nicht mehr über Sperrgut-sammlungen entsorgt werden.**

Es war bewusste Absicht, mit der VREG den Gemeinden keine zusätzlichen Lasten aufzubürden. Gemeinden können aber nach ihrem freien Willen eine öffentliche Sammelstelle für Geräte betreiben, ebenso können sie auch öffentliche Sammlungen für Geräte durchführen. Den Gemeinden ist zu raten, ihren Entscheid für oder gegen eigene Sammlungen resp. Sammelstellen sorgfältig vorzubereiten und nichts zu überstürzen. Insbesondere soll die Finanzierung einer eigenen Sammlung gründlich geprüft werden. Gemäss dem mit der Wirtschaft abgesprochenen Konzept der VREG-Umsetzung sollen die Marktteilnehmer die Geräteentsorgung finanzieren.

Mit dem in der Schweiz zur Verfügung stehenden Verkaufsnetz für die unter die Regelungen der VREG fallenden Geräte bestehen für die Rückgabepflichtigen genügend Rückgabemöglichkeiten. Dazu kommt, dass mit der heute vorhandenen Mobilität solche Geräte in der Regel ohne weiteres wieder an einen Händler zurückgegeben werden können. Für grosse, schwere Geräte (z.B. grosse Fernseher, Waschmaschinen, Tumbler, Kühlgeräte, Backöfen etc.) bieten die Verkaufsstellen den Kunden meistens einen Hauslieferdienst, an den die alten Geräte zurückgegeben werden können. Weiter betreiben einzelne Entsorgungsunternehmungen Logistikkonzepte mit Sammelstellen in der ganzen Schweiz oder in ihrer Region an, bei denen die Kunden die Geräte ebenfalls abgeben dürfen.

5. Grenzüberschreitende Verbringung von Geräten zur Entsorgung

5.1. Einleitung

Gemäss Art. 9 VREG dürfen elektrische und elektronische Geräte nur mit Bewilligung des BUWAL zur Entsorgung exportiert werden. Um diese Bewilligung zu erhalten, muss ein Exporteur u.a. nachweisen, dass er den Export bei den zuständigen Behörden im Ausland notifiziert hat und dass die Verwertung bzw. Entsorgung im Ausland umweltverträglich erfolgt.

Das Kontrollverfahren für Exporte von Geräten zur Entsorgung lehnt sich weitgehend an bereits bestehende internationale Bestimmungen zur Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen an. Exporte einzelner schadstoffhaltiger Gerätebauteile wie Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, PCB-haltige Kondensatoren oder Quecksilberschalter fallen zudem unter die Bestimmungen der Verordnung vom 12. November 1986 über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS, SR 814.610). Die nachstehenden Erläuterungen geben Auskunft über den administrativen Ablauf eines Exportes von elektrischen und elektronischen Geräten und sind gleichzeitig eine Hilfe für eine Notifikation. Die detaillierten Erläuterungen zu den benötigten Gesuchsunterlagen finden sich im Anhang der vorliegenden Wegleitung. Sie können als separates Merkblatt beim BUWAL bezogen werden (Fax 031-322 59 32 / www.admin.ch/buwal/abfall/d).

5.2. Welche Geräteexporte unterstehen der VREG?

5.2.1. EXPORTE VON GERÄTEN ZUR REPARATUR UND WIEDERVERWENDUNG AUSSERHALB DER SCHWEIZ

Der Export nicht mehr funktionstüchtiger Geräte, die im Ausland repariert werden, untersteht grundsätzlich der Bewilligungspflicht (Ausnahmen s. unten). Die Reparatur ist als Behandlung im Hinblick auf die Verwertung anzusehen und gilt somit als „Entsorgung“ (Art. 7 Abs. 6^{bis} des Umweltschutzgesetzes vom 7. Oktober 1983, USG, SR 814.01). Für solche Exporte ist insbesondere auch nachzuweisen, dass die bei der Reparatur anfallenden Abfälle umweltverträglich entsorgt werden.

5.2.2. EXPORTE VON GERÄTEN ZUM ZERLEGEN (AUSSCHLACHTEN)

Exporte von Geräten, die im Ausland zerlegt (ausgeschlachtet) werden, namentlich zur Gewinnung von Ersatzteilen, unterstehen der Bewilligungspflicht. Für solche Exporte ist insbesondere nachzuweisen, dass die bei der Zerlegung anfallenden Abfälle, die nicht wiederverwendet werden können, auch umweltverträglich entsorgt werden.

5.3. Welche Geräteexporte müssen nicht notifiziert werden?

5.3.1. OCCASIONSGERÄTE

Der Exportkontrolle nach VREG und VVS nicht unterstellt sind Geräte, welche funktionstüchtig sind und im Empfängerland tatsächlich bestimmungsgemäss weiterverwendet werden (Occasionsmarkt). Es handelt sich nicht um Abfälle. Vorbehalten sind Geräte, die aufgrund besonders schadstoffbelasteter Bestandteile nicht mehr zur Wiederverwendung abgegeben werden dürfen (Bsp. asbest- oder PCB-haltige Geräte).

5.3.2. GARANTIEFÄLLE

Geräte, die innerhalb der Garantiezeit an den Hersteller zurückgegeben werden, fallen nicht unter die VREG. Solche Exporte müssen nicht notifiziert werden.

5.3.3. EXPORTE VON GERÄTEN ZU TRIAGE-ZENTREN INNERHALB EINER KONZERNGRUPPE UNTER BESTIMMTEN VORAUSSETZUNGEN

Hersteller und Importeure, die international tätigen Firmen oder Firmengruppen angehören, schicken Warenretouren, Garantiefälle und Reparaturen ihrer Marke oft zu firmeneigenen überregionalen Triage-Zentren im Ausland. Die Geräte verbleiben dabei in der Verantwortung der exportierenden Firma bzw. Firmengruppe. Erst nach weitergehender Diagnose im Triage-Zentrum entscheidet sich, ob ein Gerät repariert, zerlegt oder entsorgt werden soll.

Unter bestimmten Voraussetzungen müssen derartige Gerätetransporte nicht beim BUWAL notifiziert werden und dürfen ohne Verwendung der gemäss VREG vorgeschriebenen Begleitscheine erfolgen. Vorbehalten bleiben allfällige strengere Regelungen von Importstaat und Transitstaaten.

Eine Firma, welche die Ausnahmeregelung für sich in Anspruch nehmen will, muss dies dem BUWAL im Voraus melden und dabei den Nachweis erbringen, dass sie die nachstehenden Kriterien erfüllt. Das BUWAL teilt schriftlich mit, ob es den Nachweis als genügend erachtet und wird den Zollbehörden eine jeweils aktuelle Liste der Firmen übermitteln, die unter diese erleichterten Formalitäten fallen.

Die kumulativ zu erfüllenden Anforderungen lauten:

1. Die Geräte werden im Intrafirmenverkehr (d.h. z.B. zu einem konzerneigenen Triage-Zentrum) zur Triagierung ins Ausland exportiert und verlassen den Verantwortungsbereich des Unternehmens dabei nicht.
2. Es ist in der Schweiz bereits eine Sortierung vorgenommen worden, bei der die offensichtlich entsorgungsbedürftigen Geräte ausgeschieden wurden (die so ausgeschiedenen Geräte müssen in der Schweiz entsorgt oder mit einer regulären Notifikation für den Export angemeldet werden).
3. Der Export der Geräte zum Triage-Zentrum geschieht im Hinblick auf Weiterverwendung der Geräte als Occasionen (inkl. "Refurbishment", "Upgrading", "Remarketing" oder Ersatzteilgewinnung).
4. Die Sortierung in der Schweiz muss wirkungsvoll sein, so dass ein grosser Anteil der unter erleichterten Bedingungen exportierten Geräte repariert oder als Austausch- bzw. Occasionsgerät weiterverwendet werden kann.
5. Der Exporteur verpflichtet sich, dem BUWAL jährlich Bericht zu erstatten über die exportierten Mengen und den Anteil der wiederverwendeten Geräte.
6. Der Exporteur erbringt den Nachweis, dass die vom Triage-Zentrum entsorgten Geräte umweltverträglich und nach dem Stand der Technik behandelt wurden
7. Der Export darf nur zu Triage-Zentren in OECD-Staaten erfolgen.

5.3.4. GERÄTETEILE GEMÄSS „GRÜNE LISTE“ DES OECD-BESCHLUSSES VOM 6. APRIL 1992 [C(92)39/FINAL]

Solche Geräteteile (z.B. sortenreine Eisenmetalle sowie Nichteisen-Metalle, sortenreine Kunststoffe), die im Ausland verwertet werden sollen, fallen nicht unter den Geltungsbereich der VREG (vgl. Art. 2 VREG).

5.3.5. FREIPASSVERKEHR GEMÄSS ZOLLRECHTLICHEN BESTIMMUNGEN

Für den Fall, dass Geräte im Ausland repariert werden sollen, und der Eigentümer in der Schweiz das Gerät nach erfolgter Reparatur wieder zurück haben will, kommt das zollrechtliche Verfahren der Freipassabfertigung zur Anwendung (Ware wird mit Freipass deklariert; Wiedereinfuhr mit Freipasslöschung). Es handelt sich in diesem Sinne nicht um einen Export.

5.4. Pflichten des Exporteurs

Exporte von Geräten zur Entsorgung dürfen nach der VREG nur erfolgen, wenn eine Bewilligung des BUWAL vorliegt. Um diese zu erlangen, muss der Exporteur vorgängig ein Gesuch einreichen. Dafür werden im wesentlichen die nachstehend aufgeführten Dokumente benötigt. Sobald das BUWAL im Besitz der vollständigen Unterlagen ist, wird es für seinen (positiven oder negativen) Entscheid in der Regel nicht mehr als 40 Tage benötigen. Das BUWAL teilt dem Exporteur seinen Entscheid per Verfügung mit.

Die wichtigsten im Zusammenhang mit dem Gesuch notwendigen Dokumente:

1. Kopie der Notifikation beim Importstaat und bei allfälligen Transitstaaten
2. Nachweis, dass der Importstaat und allenfalls die Transitstaaten die Notifikation erhalten haben und keinen Einwand geltend machen
3. Kopie eines gültigen Vertrages zwischen Exporteur und Empfänger mit Angaben über Menge und Qualität der zu exportierenden Geräte
4. Nachweis einer umweltverträglichen Entsorgung

Beim Transport benötigte Dokumente:

OECD- resp. EU-Begleitscheine

Weitere mögliche Unterlagen

Eine ausländische Regierung resp. das EU-Recht kann in bestimmten Fällen verlangen, dass für den vorgesehenen Export eine finanzielle Garantie errichtet wird. In diesem Fall ist es zweckdienlich, wenn den Gesuchsunterlagen eine Kopie dieser Garantie beigelegt wird.

Detaillierte Angaben zur Notifizierung und zu den benötigten Dokumenten finden Sie im Anhang (VI). Das entsprechende Merkblatt kann auch direkt beim BUWAL bezogen werden (Fax 031-322 59 32 oder www.admin.ch/buwal/abfall/d).

Teil II Faktenblätter zum Stand der Technik der Geräte-Entsorgung

Einleitung

1. AUSGANGSLAGE

Nachdem sich die Industrie in den letzten Jahren intensiv mit der Entsorgung von Elektro- und Elektronikschrott befasst, sind auf diesem Sektor enorme Fortschritte gemacht worden. Nicht nur die Entsorgungsmethoden sind noch immer in einer schnellen Entwicklung, es kommen auch immer wieder neue Geräte mit neuen Technologien auf den Markt, welche an die Verwertung und die Beseitigung neue Anforderungen stellen.

Aufgrund der Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten (VREG) vom 14. Januar 1998 (SR 814.016) sind die Entsorgungsunternehmen dazu verpflichtet, elektrische und elektronische Geräte umweltverträglich und nach dem Stand der Technik zu entsorgen. Da die VREG nur allgemeine Anforderungen an die Entsorgung von Geräten nennt, ist eine weitere Ausführung insbesondere des Begriffs "Stand der Technik" nötig. Dies erfolgt in Form von Faktenblättern.

Die Faktenblätter wurden im Rahmen des vom BUWAL einberufenen und geleiteten "Redaktionsausschusses: Stand der Technik" erarbeitet. Diese Arbeitsgruppe setzte sich aus Vertretern der betroffenen Branchenverbände, Fachorganisationen, der Kantone und des BUWAL zusammen (vgl. Anhang IV).

Artikel 2 VREG beschreibt die allgemeinen Kategorien von Geräten, für die diese Faktenblätter Anwendung finden. Eine detaillierte Geräteliste ist im Vollzugshandbuch zur VREG enthalten.

2. ZWECK UND STELLENWERT

Wegleitungen und Richtlinien sind Verwaltungshilfen der Aufsichtsbehörde für die Vollzugsbehörden. Sie konkretisieren unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und ermöglichen damit eine einheitliche Vollzugspraxis. Wegleitungen und Richtlinien gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit, andererseits ermöglichen sie flexible und angepasste Lösungen im Einzelfall. Berücksichtigt die Vollzugsbehörde diese Wegleitungen und Richtlinien, so kann sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollzieht. Weicht sie dagegen davon ab, so muss sie nachweisen, dass die abweichende Lösung ebenfalls rechtskonformen Vollzug gewährleistet.

Die Faktenblätter sollen allen interessierten Kreisen zur Information über den heute geltenden Stand der Technik auf dem Gebiet der Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten dienen. Insbesondere definieren diese Faktenblätter den minimalen Entsorgungsstandard zu Handen der folgenden Adressaten:

- Kantonale Vollzugsbehörden, die VREG-Bewilligung erteilen.
- Betriebe, die ein Gesuch um eine Entsorgungsbewilligung stellen wollen oder die sich über den Stand der Technik der Geräteentsorgung informieren wollen.
- Zertifizierungsstellen, die auf privatwirtschaftlicher Basis Entsorgungsunternehmen auditieren.

-
- BUWAL, für die Beurteilung von Exportgesuchen.
 - Hersteller und Importeure, die sich über die in der Schweiz geltenden Vorschriften informieren wollen.
 - Kunden, die sich über den Stand der Technik der Geräteentsorgung informieren wollen.

Die Faktenblätter umschreiben den momentanen Stand der Technik der Geräteentsorgung. Stand der Technik ist, was technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Technisch und betrieblich möglich sind Massnahmen, die bei vergleichbaren Anlagen im In- oder Ausland erfolgreich erprobt sind oder bei Versuchen erfolgreich eingesetzt wurden und nach den Regeln der Technik auf andere Anlagen übertragen werden können.

Mit diesen Faktenblättern werden vor allem Entsorgungsziele vorgegeben, nicht aber Verfahren. Die separat aufgeführten Verfahren stellen nur Beispiele für bekannte Verfahren dar und geben einen Anhaltspunkt für die Entsorgung nach dem Stand der Technik. Das Bessere und das Gleichwertige soll nicht ausgeschlossen werden.

Ein Koordinationsausschuss (BUWAL, Kantone, Hersteller/Importeure, Fachorganisationen, Zertifizierungsstellen) wird die Entwicklung des Stands der Technik bei der Geräteentsorgung verfolgen und allfällige Anpassungen der Faktenblätter vorschlagen.

3. INHALT UND STRUKTUR

Folgende Faktenblätter sind in den nächsten Kapiteln aufgeführt:

- F1 Elektronikgeräte
- F2 Elektrogrossgeräte
- F3 Elektrokleingeräte
- F4 Kühl- und Klimageräte
- F5 Leiterplatten
- F6 Bildröhren

Jedes Faktenblatt beschreibt die Entsorgung¹ einer Gerätegruppe. Wichtige Inhaltsstoffe, Komponenten, Verfahren und entstehende Fraktionen werden angegeben. Der hier aufgezeigte Stand der Technik bezieht sich nicht nur auf die Geräte, die unter die Bestimmungen der VREG fallen, sondern ist auch anwendbar auf die Entsorgung der elektrischen und elektronischen Geräte, die nicht unter die Bestimmungen der VREG fallen. Anforderungen an den Betrieb und die Aufbereitung werden spezifiziert. Besonders zu beachtende Punkte sind aufgeführt, ebenso die wichtigsten einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Vorschriften. Zu einem späteren Zeitpunkt werden eventuell weitere Faktenblätter (z.B. Flachbildschirme etc.) hinzukommen.

¹ Die Entsorgung der Abfälle umfasst ihre Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung. Als Behandlung gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle (Art. 7, Abs. 6^{bis} USG).

4. BESONDERS ZU BEACHTENDE GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Im Zusammenhang mit der Entsorgung und insbesondere der Weiterleitung der getrennten Fraktionen sind (nicht abschliessend) insbesondere die folgenden Vorschriften und Richtlinien zu beachten:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7.10.1983 (SR 814.01)
- Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten (VREG) vom 14.01.1998 (SR 814.016)
- Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) vom 12.11.1986 (SR 814.610)
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10.12.1990 (SR 814.600)
- Verordnung über den Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen (StoV) vom 9.06.1986 (SR 814.013), insbesondere Anhang 4.15 der StoV über Kältemittel
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16.12.1985 (SR 814.318.142.1)
- Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 24.01.1991 (SR 814.20)
- Richtlinie über die Entsorgung von Abfällen in Zementwerken (BUWAL 1998)
- Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV, SR 832.30) und andere SUVA-Vorschriften
- Bundesgesetz vom 21.3.1969 über den Verkehr mit Giften (SR 813.0)
- Europäisches Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR, SR 0.741.621)
- Verordnung vom 17. April 1985 über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR, SR 741.621)
- Edelmetallkontrollgesetz vom 20.06.1933, revidiert am 17.06.1994 (EMKG; SR 941.31)
- Verschiedene kantonale Gesetze und Verordnungen

In ganz seltenen Fällen könne spezielle Geräte auch Bauteile mit radioaktiven Stoffen enthalten. In diesem Fall ist die Gesetzgebung im Bereich des Strahlenschutzes zu beachten.

Internet-Adresse für Gesetze und Verordnungen: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html>

Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung

1. SEPARATE ERFASSUNG UND ENTSORGUNG VON BESONDERS SCHADSTOFFHALTIGEN BAUTEILEN

In allen elektrischen und elektronischen Geräten können besonders schadstoffhaltige Bauteile enthalten sein. Diese müssen entfernt werden (Schadstoffentfrachtung). Unter besonders schadstoffhaltigen Bauteilen versteht man unter anderem:

- Batterien und Akkumulatoren, insbesondere:
 - Nickel-Cadmium-Akkumulatoren
 - Quecksilberhaltige Batterien und Akkumulatoren
 - Lithium-Akkumulatoren
- PCB-haltige Kondensatoren und Vorschaltgeräte
- Quecksilberschalter / Quecksilberrelais / Quecksilberdampflampen
- FCKW-haltige Systeme (Kühlkreislauf bei Kühlgeräten / Isolationsmaterialien)
- Selentrommeln von Fotokopiergeräten
- Bauteile mit sich freisetzenden Asbestfasern

Entfrachtung von elektrischen und elektronischen Geräten

Es soll verhindert werden, dass Bauteile mit hohen Schadstoffgehalten während der Behandlung von Geräten (z.B. in Shredderanlagen) in zur Verwertung vorgesehene Fraktionen gelangen. Weiter soll vermieden werden, dass die Entsorgung von Behandlungsrückständen (z.B. Resh) durch Schadstoffe erschwert wird. Meist werden die besonders schadstoffhaltigen Bauteile manuell entfernt. Sollten künftig Entsorgungsverfahren (z.B. Pyrolyse) eingesetzt werden, bei denen eine umweltverträgliche Verwertung der Geräte ohne vorgängige Schadstoffentfrachtung möglich ist, so kann auf eine separate Demontage von besonders schadstoffhaltigen Bauteilen verzichtet werden.

Hinweise

Besonders schadstoffhaltige Bauteile, die gemäss der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) als Sonderabfall eingestuft werden müssen, sind entsprechend den Regelungen der VVS zu entsorgen.

Die Verantwortung liegt bei der jeweiligen Entsorgungsunternehmung, auch neue schadstoffhaltige Bauteile zu erkennen und zu separieren. Er kann dies aber nur, wenn die Hersteller bzw. Importeure eine entsprechende Deklaration machen und damit auch auf Seiten der Produzenten die Verantwortung wahrgenommen wird.

Fraktionen mit halogenierten flammhemmenden Stoffen (z.B. aus Leiterplatten, aus Kabelisolationen oder aus Kunststoffgehäusen) müssen in geeigneten Anlagen verbrannt werden, falls eine Verwertung nicht möglich ist.

2. RÜCKGEWINNUNG VON WERTSTOFFEN

Ziel

Neben der umweltverträglichen Entsorgung von besonders schadstoffhaltigen Bauteilen steht bei der Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten die Verwertung von Eisen- resp. Nicht-Eisen-Metallen und Edelmetallen im Vordergrund. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die entsprechenden Anforderungen an die Schrottqualitäten eingehalten werden.

Ab wann fallen Geräte nicht mehr unter die Bestimmungen der VREG?

Ein elektrisches oder elektronisches Gerät untersteht der VREG solange, wie die Kabel, die Elektronik oder besonders schadstoffhaltige Komponenten noch darin enthalten sind. Bloss "Karkassen" aus Metall, Kunststoffen oder Holz - ohne Kabel - sind sogenannte "Altstoffe" und unterstehen nicht mehr der VREG. Auch diese "Altstoffe" sind Abfälle, die umweltverträglich entsorgt werden müssen. Unter Umständen müssen auch diese Abfälle beim Export bei den zuständigen Behörden im Ausland notifiziert werden, sofern sie nicht nach den Regeln des "grünen" Verfahrens der OECD exportiert werden können (vgl. z.B. die Verordnung (EWG) Nr. 259/93 des Rates vom 1. Februar 1993 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung von Abfällen in der, in die und aus der Europäischen Gemeinschaft). Es ist den Exporteuren überlassen abzuklären, ob vorgesehene Exporte im Empfängerstaat und in allfälligen Transitstaaten notifiziert werden müssen.

Ausgebaute elektrische Teile wie Elektromotoren, Schalter, Stecker, Kabel etc. fallen nicht mehr unter die Bestimmungen der VREG. Leiterplatten hingegen fallen nach wie vor unter die Bestimmungen der VREG (Art. 2 Abs. 2 VREG).

F1 Elektronikgeräte

1. ART DER GERÄTE

Unter Elektronikgeräte fallen alle Geräte und Baugruppen, deren Hauptbestandteile elektronische Komponenten sind. Zu dieser Gruppe gehören gemäss Art. 2 VREG folgende Gerätekategorien: Unterhaltungselektronik, Büro-, Informations- und Kommunikationstechnik, sowie elektronische Bestandteile von Geräten inkl. Elektronikkleingeräte (vgl. Geräteliste).

2. INHALTSSTOFFE UND SPEZIELLE KOMPONENTEN

Die Zusammensetzung der Geräte ist aufgrund der schnellen technischen Entwicklung laufenden Änderungen unterworfen. Speziell zu beachten sind:

- Batterien und Akkumulatoren
- Quecksilberschalter / Quecksilberrelais
- PCB-haltige Kondensatoren
- Fotoleitertrommeln von Kopiergeräten mit Selenarsenid oder Cadmiumsulfid beschichtet
- Bildröhren (vgl. Faktenblatt: F6 Bildröhren)
- Leiterplatten (vgl. Faktenblatt: F5 Leiterplatten)
- Holz mit Farben, Lacken und Holzschutzmitteln behandelt
- Kunststoffe mit halogenierten Flammhemmern

Daneben enthalten die Geräte wertvolle Inhaltsstoffe wie Gold (von Steckern), Nickel, Kupfer, Eisen, Aluminium, Dauermagnete etc., deren Rückgewinnung sinnvoll ist.

3. ZIELE UND ANFORDERUNGEN AN DIE ENTSORGUNG

Ziele

- Schadstoffentfrachtung
- Geringe Schadstoff- und Metallgehalte in der Kunststofffraktion, um die Verwertung bzw. die Verbrennung in Kehrrichtverbrennungsanlagen oder in Zementwerken zu ermöglichen.
- Der Schwerpunkt der Verwertung liegt auf der Rückgewinnung von Nicht-Eisen-Metallen.
- Handelsüblich verwertbare Schrottqualitäten erreichen.

Anforderungen

- Geräte dürfen nur zerkleinert (geschreddert) werden, wenn die besonders schadstoffhaltigen Bauteile zuvor separiert wurden (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung").
- Da bei der Entsorgung von Elektronikgeräten der Schwerpunkt auf der Rückgewinnung von Nicht-Eisen-Metallen liegt, dürfen solche unzerlegte Geräte nicht zusammen mit Alautos geschreddert werden.

Hinweise

- Bromhaltige flammhemmende Substanzen (z.B. in Leiterplatten, Gehäusen, Kabeln) können bei der Verbrennung zu bromhaltigen Dioxinen und Furanen führen. Die thermische Verwertung der Leiterplatten oder die Verbrennung des Leiterplattenbasismaterials darf nur in geeigneten Anlagen erfolgen.

4. BEISPIEL FÜR DIE ENTSORGUNG VON ELEKTRONIKGERÄTEN

Elektronikgeräte werden in der Regel manuell demontiert, um eine gezielte Schadstoffentfrachtung durchführen zu können.

Schadstoffentfrachtung

In einem ersten Schritt werden besonders schadstoffhaltige Bauteile entfernt, in der Regel manuell (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung").

Zerkleinerung und Trennung der Fraktionen

Die entfrachteten Geräte werden in der Regel in einem Feinshredder (z.B. Rotorscheure) zerkleinert. Das daraus resultierende Material kann mit verschiedenen Verfahren weiterverarbeitet werden. Mögliche Verfahren sind: Windsichter, Rüttelsieb, Zyklon, Turborotor, Schwimmsinkanlage, Wirbelstromabscheider, Magnetabscheider

Die einzelnen Fraktionen werden getrennt gesammelt und in praktikablen Losen der Weiterbehandlung, dem Handel bzw. der Verwertung zugeführt. Die häufigsten Fraktionen sind:

- Fraktionen mit Eisen- bzw. Nicht-Eisen-Metallen, z.B. Kabel, Stahl, rostfreier Stahl, Kupfer (wie Netzteile), goldhaltige Stecker/Kontakte (wie Elektronikstecker), Aluminium
- Restfraktion wie Kunststoff, Holz (eine weitere Fraktionierung der brennbaren Anteile ist nur dann sinnvoll, wenn diese entstehenden Fraktionen verwertet werden können.).

Verwertung und Beseitigung von Fraktionen (vgl. Kapitel 4 der Einleitung)

Besonders schadstoffhaltige Teile aus der Entfrachtung: Batterien und Akkumulatoren gelten als Sonderabfälle, auch wenn sie rezykliert werden. Quecksilber gilt als Sonderabfall und kann in speziellen Anlagen rezykliert werden. PCB-haltige Kondensatoren müssen in einer Sonderabfallverbrennungsanlage verbrannt werden.

Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle, Kupfer, Aluminium: Über den Altstoff- und Altmetallhandel erfolgt z.T. eine sehr feine Sortierung und Zuführung der Metalle an Stahlwerke im In- und Ausland.

Bildröhren: Bildschirme werden einer speziellen Behandlung zugeführt (vgl. Faktenblatt: F6 Bildröhren).

Leiterplatten: Leiterplatten werden einer speziellen Behandlung unterworfen, um möglichst den gesamten Metallanteil zurückzugewinnen (vgl. Faktenblatt: F5 Leiterplatten).

Kunststoffummantelte Kabel: Elektrokabel werden Kabelrecyclingwerken zugeführt, die die Komponenten Kunststoff und Kupfer trennen.

Restfraktion: Die Entsorgung erfolgt je nach Qualität und unter Beachtung bestehender Anforderungen in Kehrichtverbrennungsanlagen, in Sonderabfallverbrennungsanlagen, in Zementwerken oder durch Recycling.

5. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

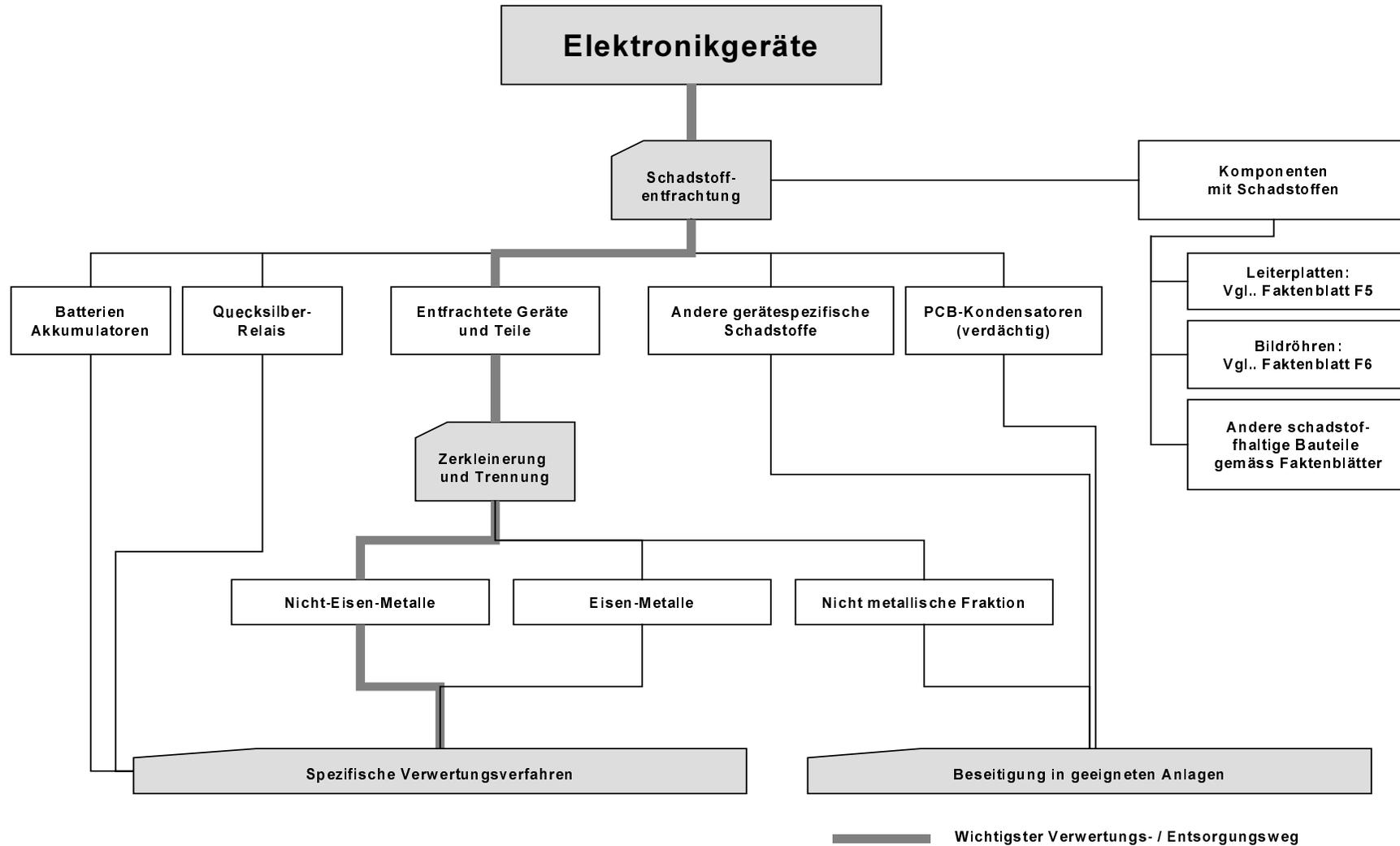
■ **Pyrolyse:**

Denkbar ist bei der Behandlung von Elektronikgeräten auch der Einsatz thermischer Verfahren, beispielsweise die Pyrolyse.

- Die zu verwertenden Geräte benötigen keine Vorzerkleinerung und werden direkt in den Pyrolyseofen befördert. Grosse Elektronikgeräte müssen unter Umständen zuvor zerkleinert werden. Die Behandlung bei rund 650°C bewirkt eine Verkokung der organischen Teile (wie Kunststoffe etc.). Quecksilber, Cadmium und andere Substanzen mit entsprechend tiefem Siede- oder Sublimationspunkt verdampfen und müssen aus dem Prozessgas abgetrennt werden.
- Das Pyrolysegas und der Koks werden (evtl. mit Sauerstoff angereicherter Luft) in einer Hochtemperaturverbrennung (> 1'200 °C) verbrannt. Anorganische Rückstände und Glas schmelzen und bilden eine Glasschlacke. Das Gas wird abgekühlt und einer mehrstufigen Rauchgasreinigung, welche über eine Kühlstufe und eine Adsorbtionsstufe verfügen soll, gereinigt. Damit kann das Quecksilber zurückgewonnen werden. Die anfallende Energie wird genutzt.
- Die vom Koks getrennte Metallfraktion wird wie bei der mechanischen Aufbereitung getrennt.

■ **Höherer Automatisierungsgrad der Demontage**

Hier gibt es interessante Entwicklungen, die aber noch nicht Stand der Technik sind.



F2 Elektrogrossgeräte

1. ART DER GERÄTE

Unter die Elektrogrossgeräte fallen die elektrisch betriebenen grossen Haushaltsgeräte wie Kochherd, Backöfen, Wasch- und Reinigungsgeräte sowie mobile elektrische Heizungs-, Belüftungsgeräte (vgl. Geräteliste). Die Geräte werden vom Netz mit elektrischem Strom versorgt (Elektrokleingeräte sowie Kühlgeräte siehe separates Faktenblatt).

2. INHALTSSTOFFE UND SPEZIELLE KOMPONENTEN

Diese Geräte bestehen hauptsächlich aus Eisen, Kupfer, Aluminium und vorwiegend anorganischen Isoliermaterialien. Elektronische Steuereinheiten dieser Geräte sind als Elektronikschrott (vgl. sep. Faktenblatt) einzustufen. Sie können besonders schadstoffhaltige Bauteile (Akkumulatoren, Batterien, Kondensatoren, Quecksilberschalter, etc.) enthalten.

3. ZIELE UND ANFORDERUNGEN AN DIE ENTSORGUNG

Ziele

- Schadstoffentfrachtung
- Geringe Schadstoff- und Metallgehalte in der RESH-Fraktion
- Der Schwerpunkt der Verwertung liegt auf der Rückgewinnung von Eisen-Metallen
- Handelsüblich verwertbare Schrottqualitäten erreichen (z.B. geringer Kupfergehalt im Eisenschrott: vgl. Spezifikationen für Stahlwerkschrott in der Schweiz des Verbandes Schweizerischer Schrott-Verbraucher, VSSV)

Anforderungen

Geräte dürfen nur zerkleinert werden, wenn die besonders schadstoffhaltigen Bauteile zuvor repariert wurden (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung")

Hinweise

In älteren Geräten (wie Backöfen) ist z.T. noch Asbest enthalten. Abfälle mit sich freisetzenen Asbestfasern gelten als Sonderabfall und sind entsprechend den Vorschriften der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) zu entsorgen (beachte auch Arbeitssicherheit). Ältere mobile Konvektionsheizöfen können als Wärmeträger möglicherweise PCB-haltige Öle enthalten. Diese Flüssigkeiten sind als Sonderabfälle zu entsorgen.

Elektrogrossgeräte unterstehen der VREG solange, wie die Kabel (Kabelbaum), die Elektronik oder besonders schadstoffhaltige Komponenten noch darin enthalten sind. Bloss "Karkassen" aus Metall, Kunststoffen oder Holz - ohne Kabel - sind sogenannte "Altstoffe" und unterstehen nicht mehr der VREG. Auch diese "Altstoffe" sind Abfälle, die umweltverträglich entsorgt werden müssen. Unter Umständen müssen auch diese Abfälle beim Export bei den zuständigen Behörden im Ausland notifiziert werden, sofern sie nicht nach den Regeln des "grünen" Verfahrens der OECD exportiert werden können.

Ausgebaute elektrische Teile wie Elektromotoren, Schalter, Stecker, Kabel etc. fallen nicht mehr unter die Bestimmungen der VREG. Leiterplatten hingegen fallen nach wie vor unter die Bestimmungen der VREG (Art. 2 Abs. 2 VREG).

4. BEISPIEL FÜR DIE ENTSORGUNG VON ELEKTROGROSSGERÄTEN

Schadstoffentfrachtung

In einem ersten Schritt werden besonders schadstoffhaltige Bauteile entfernt (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung").

Zerkleinerung und Trennung der Fraktionen

Die entfrachteten Elektrogrossgeräte werden in der Regel in einem Shredder (Hammermühle für Altautos) zerkleinert. Die Kleinpartikel werden mit speziellen Anlagen getrennt, z.B. mit: Windsichter, Magnetabscheider, elektrostatischer Abscheider, Wirbelstromabscheider, Schwimmsinkanlage etc.. Die häufigsten Fraktionen sind:

- Fraktionen mit Eisen- bzw. Nicht-Eisen-Metallen, z.B. Stahl, rostfreier Stahl, Kupfer, Aluminium, Kabel
- ev. Leiterplatten
- Restfraktion (RESH): Sie besteht in der Regel vor allem aus Kunststoffen, Glas, Isoliermaterialien (z.B. Glaswolle, Steinwolle) und Restgehalten an Metallen. Diese Fraktion muss in geeigneten Anlagen entsorgt werden.

Verwertung und Beseitigung von Fraktionen (vgl. Kapitel 4 der Einleitung)

Besonders schadstoffhaltige Teile aus der Entfrachtung: Batterien und Akkumulatoren gelten als Sonderabfälle, auch wenn sie rezykliert werden. Quecksilber gilt als Sonderabfall und kann in speziellen Anlagen rezykliert werden. PCB-haltige Kondensatoren müssen in einer Sonderabfallverbrennungsanlage verbrannt werden.

Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle, Kupfer, Aluminium: Über den Altstoff- und Altmetallhandel erfolgt z.T. eine sehr feine Sortierung und Zuführung der Metalle an Stahlwerke im In- und Ausland.

Leiterplatten: Leiterplatten werden einer speziellen Behandlung unterworfen, um möglichst den gesamten Metallanteil zurückzugewinnen. Diese ist in Faktenblatt „Leiterplatten“ beschrieben.

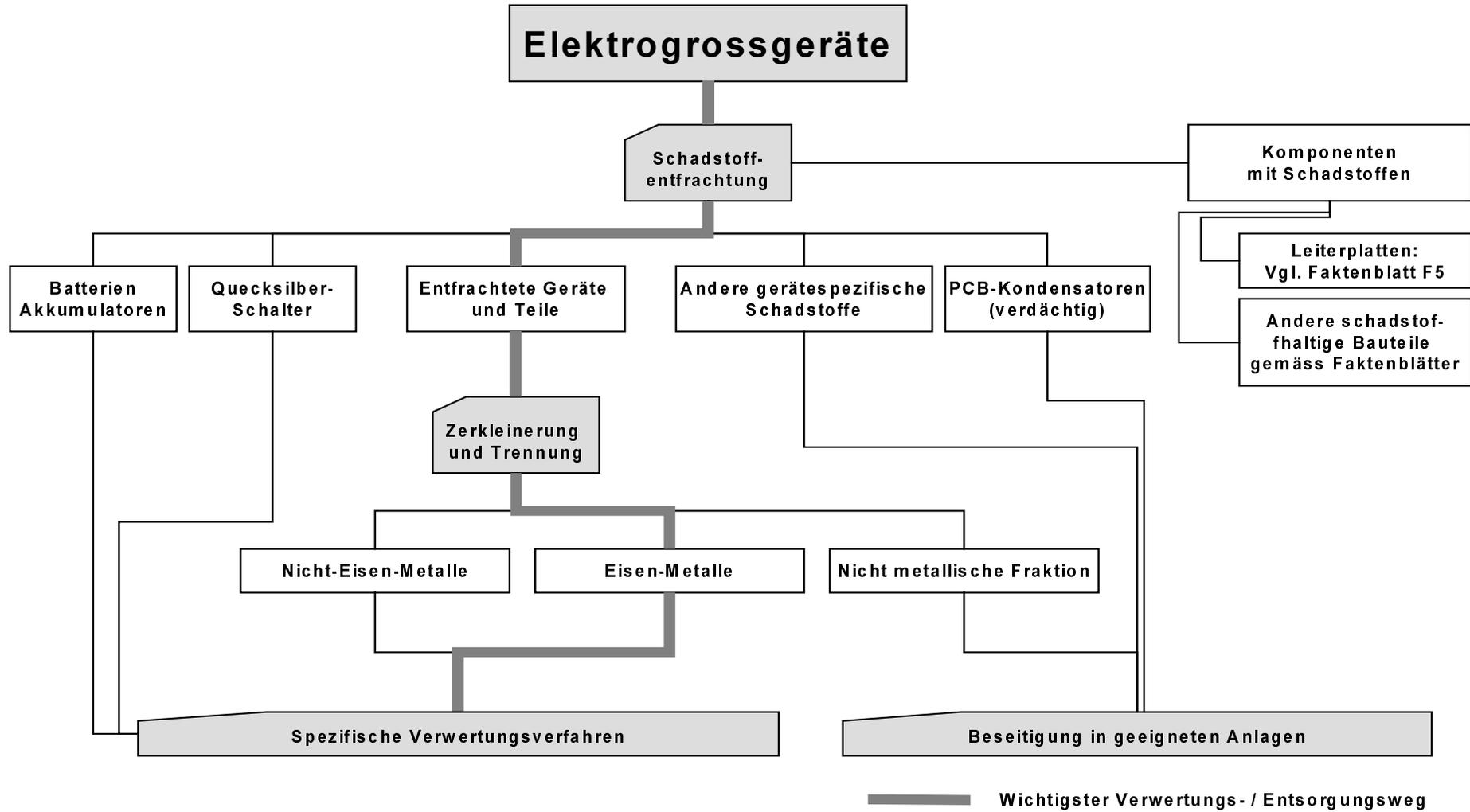
Kunststoffummantelte Kabel: Kabel werden Kabelrecyclingwerken zugeführt, die die Komponenten Kunststoff und Kupfer trennen.

Restfraktion: Die Entsorgung erfolgt je nach Qualität und unter Beachtung bestehender Richtlinien in Kehrichtverbrennungsanlagen, in Sonderabfallverbrennungsanlagen, in Zementwerken oder durch Recycling.

5. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Reduktion des Kupferanteils im RESH aus Grossshredderanlagen:

Dieses Ziel ist zu erreichen, indem entweder die Kabel und Elektromotoren vor dem Shreddern (z.B. während der Schadstoffentfrachtung) ausgebaut werden oder dadurch, dass nach dem Shredder bessere Trennverfahren eingerichtet werden. Möglicherweise führt ein separates Shreddern (nicht zusammen mit Altautos) bereits zu einer besseren Kupferrückgewinnung.



F3 Elektrokleingeräte

1. ART DER GERÄTE

Unter Elektrokleingeräte fallen kleine Elektrogeräte z.B. Rasierapparate, Haarentfernungsgeschäfte, Haarföhn, Eierkocher, Tauchsieder, Kaffeemühle (vgl. Geräteliste).

2. INHALTSSTOFFE UND SPEZIELLE KOMPONENTEN

Diese Geräte bestehen in der Regel aus Kunststoffen, Eisen- und Nicht-Eisen-Metallen. Ein beachtlicher Anteil dieser Geräte wird mit Batterien oder Akkumulatoren betrieben.

3. ZIELE UND ANFORDERUNGEN AN DIE ENTSORGUNG

Ziele

- Schadstoffentfrachtung
- Der Schwerpunkt der Verwertung liegt auf der Rückgewinnung von Eisen- und Nicht-Eisen-Metallen
- Geringe Schadstoff- und Metallgehalte in der Kunststofffraktion
- Kupferanteil zurückgewinnen

Anforderungen

Geräte dürfen nur zerkleinert werden, wenn die besonders schadstoffhaltigen Bauteile zuvor repariert wurden (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung")

Hinweise

Gerade bei netzunabhängigen Elektrokleingeräten kann durch den separaten Ausbau von Batterien und Akkumulatoren der grösste Schadstoffanteil entfernt werden.

4. BEISPIEL FÜR DIE ENTSORGUNG VON ELEKTROKLEINGERÄTEN

Schadstoffentfrachtung

In einem ersten Schritt werden besonders schadstoffhaltige Bauteile in der Regel manuell entfernt (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung").

Zerkleinerung und Trennung der Fraktionen

Die entfrachteten Geräte werden beispielsweise in einem Feinshredder (Rotorschere) zerkleinert. Daraus können in einem Windsichter u.a. Kunststoffe, nicht-metallische Bestandteile etc. abgetrennt werden. Mit einem Magnetabscheider werden die magnetischen Eisenteile von Nicht-Eisen-Metallen getrennt. Mit dem Wirbelstromabscheider erfolgt die Feinabscheidung der Nichteisen-Metalle. Kupfer und Aluminium werden in Schwimmsinkanlagen getrennt. Das aus der Feinshredder resultierende Material kann mit verschiedenen Verfahren weiterverarbeitet werden. Mögliche Verfahren sind: Windsichter, Rüttelsieb, Zyklon, Turborotor, Schwimmsinkanlage, Wirbelstromabscheider, Magnetabscheider.

Die einzelnen Fraktionen werden getrennt gesammelt und in praktikablen Losen der Weiterbehandlung, dem Handel bzw. der Verwertung zugeführt.

Verwertung und Beseitigung von Fraktionen (vgl. Kapitel 4 der Einleitung)

Besonders schadstoffhaltige Teile aus der Entfrachtung: Batterien und Akkumulatoren gelten als Sonderabfälle, auch wenn sie rezykliert werden.

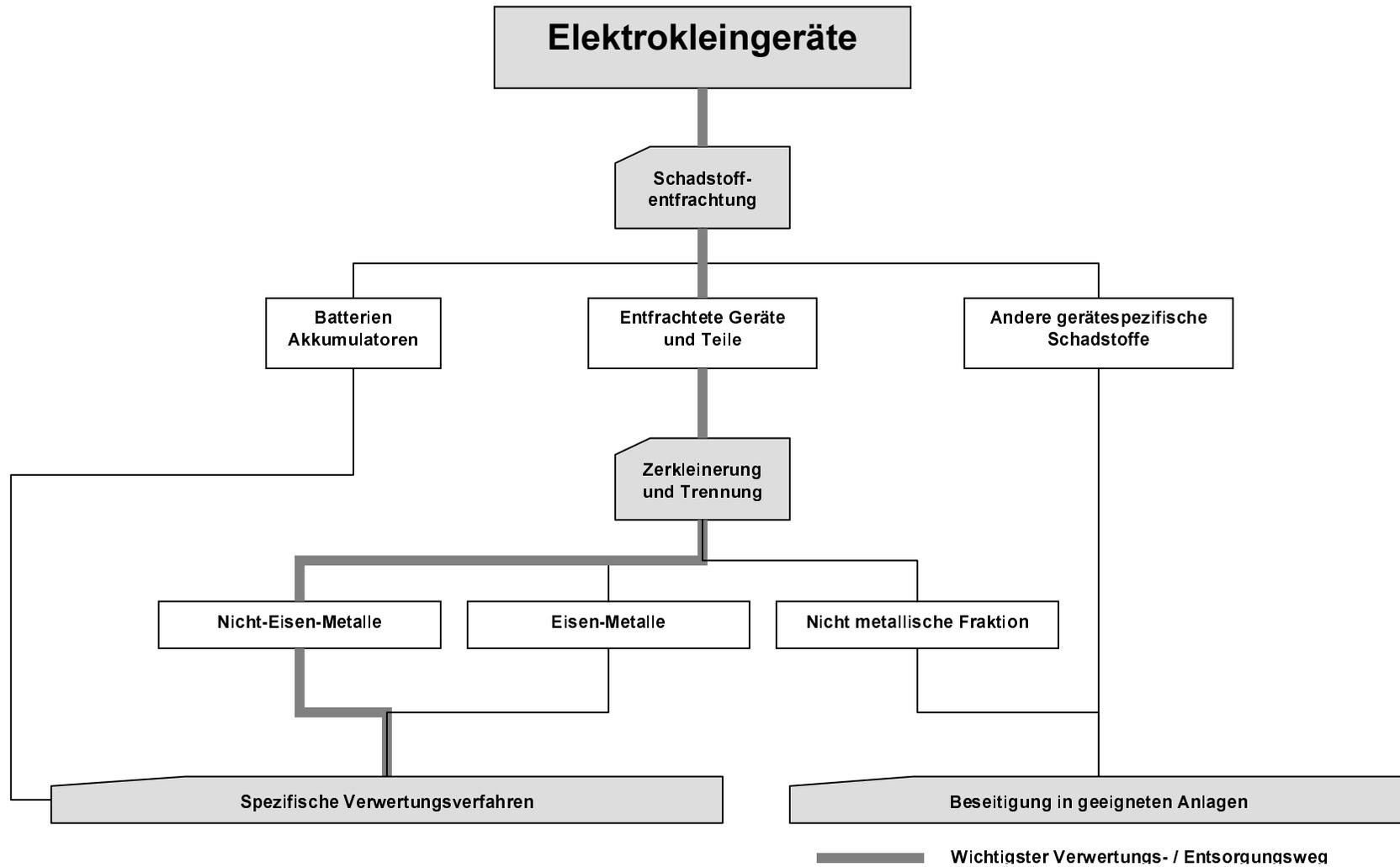
Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle, Kupfer, Aluminium: Über den Altstoff- und Altmetallhandel erfolgt z.T. eine sehr feine Sortierung und Zuführung der Metalle an Stahlwerke im In- und Ausland.

Kunststoffummantelte Kabel: Kabel werden Kabelrecyclingwerken zugeführt, die die Komponenten Kunststoff und Kupfer trennen.

Restfraktion: Die Entsorgung erfolgt je nach Qualität und unter Beachtung bestehender Richtlinien in Kehrichtverbrennungsanlagen, in Sonderabfallverbrennungsanlagen, in Zementwerken oder durch Recycling.

5. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Vgl. Faktenblatt F1: Elektronikgeräte



F4 Kühl- und Klimageräte

1. ART DER GERÄTE

Kühl- und Tiefkühlgeräte, Eismaschinen (falls Kühlkreislauf vorhanden), mobile Klimageräte, Luftentfeuchter (vgl. Geräteliste).

2. INHALTSSTOFFE UND SPEZIELLE KOMPONENTEN

Die Geräte enthalten einen Kühlkreislauf, welcher Kältemittel enthält. Die gebräuchlichsten Kältemittel sind FCKW², Ammoniak oder Pentan. Der Kühlkreislauf enthält je nach Kühlsystem meist auch Öl. Die Geräte bestehen im übrigen aus Metallen (Stahl, Aluminium und Kupfer), Kunststoffen als Verkleidungen, Einschübe und als Isoliermaterial [Polyurethan (PU) und Polystyrol (PS)] sowie aus Glas. Das Isoliermaterial ist in alten Geräten in der Regel FCKW-haltig. Komponenten, die vor dem Shreddern ausgebaut werden, sind Kompressoren, Kühlschlange, Glas, Kabel und Schalter.

3. ZIELE UND ANFORDERUNGEN AN DIE ENTSORGUNG

Ziele

- Separate Entsorgung des FCKW-Anteils im Kältekreislauf sowie im Isoliermaterial
- Weitere Schadstoffentfrachtung (z.B. Quecksilberschalter)
- Bei der Metallverwertung liegt der Schwerpunkt auf der Rückgewinnung von Eisen-Metallen

Anforderungen

- Quecksilberschalter sowie PCB-haltige Kondensatoren sind separat auszubauen und zu entsorgen.
- 90% der FCKW vom Kühlkreislauf, wie auch von der Isolation sollen zurückgehalten und umweltverträglich und den Vorschriften entsprechend beseitigt werden .
- Der FCKW-Restgehalt im ausgepressten Schaum darf im Fall einer Verwertung 0.5 % nicht übersteigen .
- Der LRV-Grenzwert für die Emission von FCKW ist einzuhalten (20mg/m^3 bei einem Massenstrom von $>100\text{ g/h}$). Dazu ist der Emissionsstrom kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen.
- Zurückgewonnenes FCKW oder FCKW-haltige Teile (z.B. Schaumstoffe mit einem FCKW-Anteil $> 0,5\%$) sind in geeigneten Anlagen zu zerstören.
- Eisenteile mit Chromat-Ablagerungen (Chrom-VI) dürfen nicht über den gemischten Sammelschrott entsorgt werden, sondern sind unter Einhaltung der entsprechenden Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften direkt dem Stahlwerk anzuliefern.

Hinweise

- Pentan ist ein brennbares Gas, das zusammen mit Luft oder Sauerstoff zu explosiven Mischungen führen kann. Es sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

² FCKW sind Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe. Ihre Verwendung ist gemäss der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (StoV) und gemäss des Protokolls von Montreal heute verboten. Sie sind in erster Linie für den Abbau der Ozonschicht der Stratosphäre verantwortlich.

- Wässrige Ammoniaklösungen (Salmiak) aus Absorber-Kühlgeräten haben ätzende Eigenschaften. Sie enthalten Chromate (Chrom-VI) und sind auch als wassergefährdende Flüssigkeiten zu betrachten.

4. BEISPIEL FÜR DIE ENTSORGUNG VON KÜHLGERÄTEN

Schadstoffentfrachtung

- Quecksilberschalter und andere besonders schadstoffhaltige Bauteile werden ausgebaut (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung").
- FCKW-Rückgewinnung aus dem Kühlkreislauf und aus dem PU-Schaum: Die Absaugung des Kühlkreislaufs erfolgt mit speziellen Einrichtungen und Geräten, welche einen unterschiedlichen Stand der Automatisierung aufweisen.
- Ammoniak wird in Wasser absorbiert.
- Separate Entsorgung des Altöls (Kompressor)

Zerkleinerung und Trennung der Fraktionen

Ausbau spezieller Teile: Ausgebaut werden meist die losen Einbauteile wie: Einschübe und Einsätze aus Kunststoff, Gitter aus Stahl, Tablare aus Glas und Türen aus Kunststoff, Metall und Isolierstoff. Der Ausbau von Glas-, Kunststofftablaren kann auch nach der Entleerung des Kühlkreislaufes erfolgen. Sie werden separiert und der Verwertung zugeführt. Elektrische Einbauteile wie Kabel, Schalter und Stecker werden ebenfalls ausgebaut und separat verwertet.

Behandlung des Hauptgerätes: In einem ersten Schritt wird das Kältemittel abgesaugt. Dieses muss mit geeigneten Anlagen und Einrichtungen möglichst vollständig aufgefangen werden. Kühl- und Schäummittel werden dabei mit Kältesystemen auskondensiert und der Vernichtung zugeführt.

Zerkleinerung und Trennung des Hauptgerätes geschehen in einem Spezialshredder, der mit Unterdruck betrieben wird. FCKW-geschäumtes Polyurethan wird weitgehend ausgepresst. Die Abluft aus dem Shredder und der Auspressvorrichtung wird über ein Aktivkohlesystem gereinigt und über ein Kondensationskühlsystem geleitet. Dabei wird das Schäummittel weitgehend zurückgewonnen.

Die Fraktionen können wie folgt getrennt werden:

- FCKW mittels Kondensation
- Styropor- und Polyurethanschaum mit dem Windsichter
- Eisen mit dem Magnetabscheider
- Nicht-Eisen-Metalle mit dem Wirbelstromabscheider

Klima- oder Entfeuchtungsgeräte können nach der Schadstoffentfrachtung weiter von Hand zerlegt oder in einem Shredder (vgl. Faktenblatt: F2 Elektrogrossgeräte) weiterbehandelt werden.

Verwertung und Beseitigung von Fraktionen (vgl. Kapitel 4 der Einleitung)

Besonders schadstoffhaltige Teile aus der Entfrachtung: Batterien und Akkumulatoren gelten als Sonderabfälle und fallen unter die Bestimmungen der VVS, auch wenn sie rezykliert werden. Quecksilber gilt als Sonderabfall und kann in speziellen Anlagen rezykliert werden. PCB-haltige Kondensatoren müssen in einer Sonderabfallverbrennungsanlage verbrannt werden.

Spezielle Einbauteile: Einschübe und Einsätze aus Kunststoff können zum Teil dem Kunststoffrecycling zugeführt werden, andernfalls sind sie in einer geeigneten Anlage zu verbrennen. Stahlgitter werden über den Altstoffhandel dem Recycling zugeführt, Tablare aus Glas gehen zum Glasrecycling.

Kältemittel (-ölgemisch), Ammoniak: FCKW's, Pentan, Ölgemische und Ammoniaklösungen gelten als Sonderabfälle und fallen unter die Bestimmungen der VVS. Die wässrige Ammoniaklösung, die aus dem Kühlkreislauf von Absorbergeräten stammt und mit Chromverbindungen belastet ist, wird meist chemisch-physikalisch behandelt.

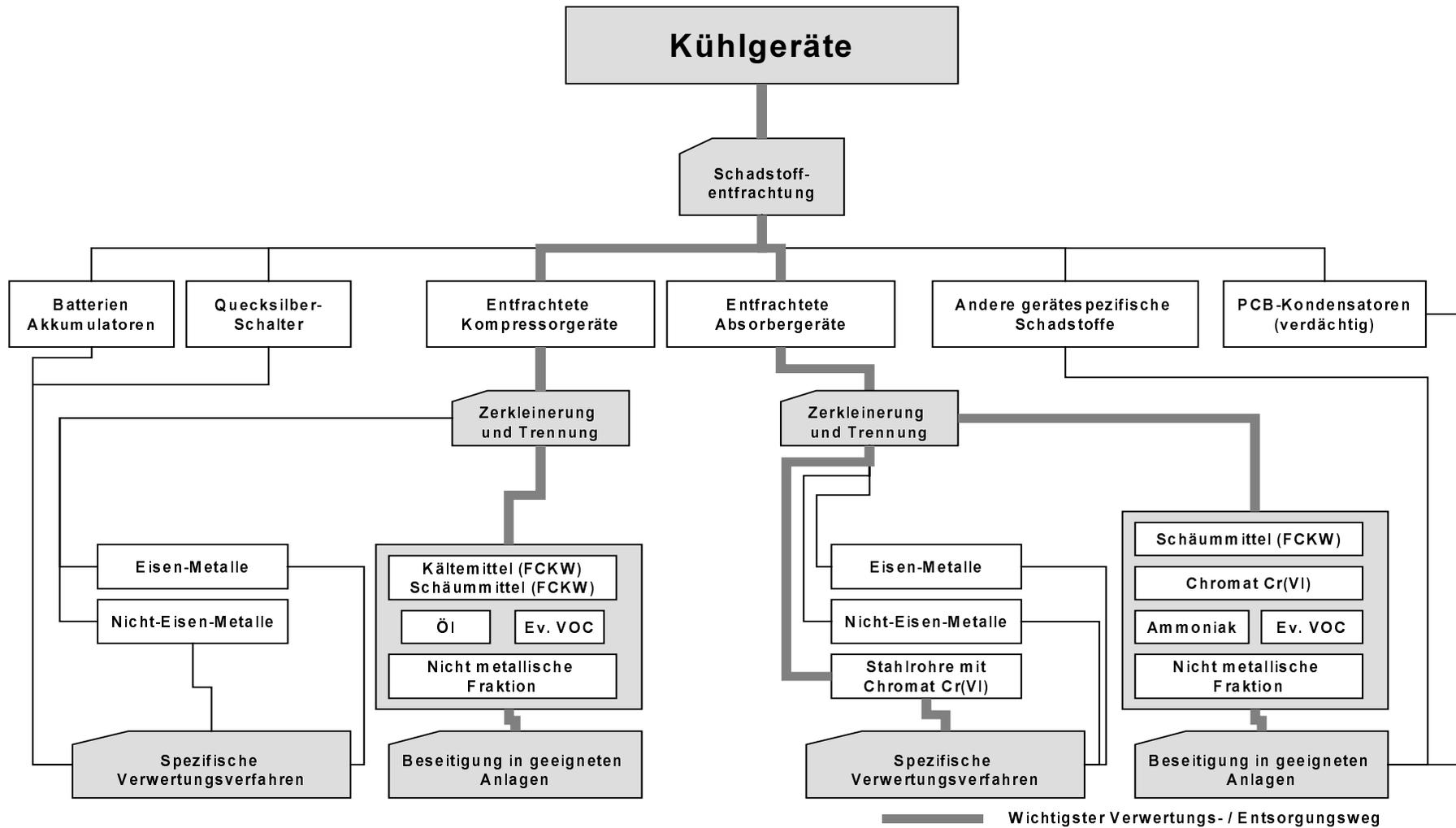
Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle, Kupfer, Aluminium: Über den Altstoff- und Altmetallhandel erfolgt z.T. eine sehr feine Sortierung und Zuführung der Metalle an Stahlwerke im In- und Ausland.

Kunststoffummantelte Kabel: Kabel werden Kabelrecyclingwerken zugeführt, die die Komponenten Kunststoff und Kupfer trennen.

Restfraktion: Die Restfraktion besteht in der Regel aus Kunststoffen (Gemische aus Polystyrol, PU-Schaum etc.), Glas, Isoliermaterialien (z.B. Glas-/Steinwolle) und Restgehalten an Metallen. Die Entsorgung erfolgt je nach Qualität und unter Beachtung bestehender Richtlinien in Kehrichtverbrennungsanlagen, in Sonderabfallverbrennungsanlagen, in Zementwerken oder durch Recycling.

5. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Der Anteil an FCKW-haltigen Geräten nimmt wegen des Verbots an ozonschichtabbauenden Substanzen in der Schweiz laufend ab, so dass in Zukunft unter Umständen die oben gezeigten Verfahren angepasst werden können. Nach der Schadstoffentfrachtung und Entfernung der VOC (z.B. Pentan) könnte deshalb die Entsorgung ähnlich wie bei Elektrogrossgeräten erfolgen.



F5 Leiterplatten

1. ART DER GERÄTE

Leiterplatten bestehen meist aus einer Grundplatte. Z.T. werden bereits auch Gehäuse- teile anstelle einer Leiterplatte verwendet. Auf dieser Grundstruktur befinden sich dann die verschiedenen elektrischen und elektronischen Bauteile (z.B.: Batterien und Akkus, Schalter und Relais, Widerstände und Potentiometer, Kondensatoren, Transi- storen, Gleichrichter, Prozessoren, Speichereinheiten, Wärmeableitungselemente, Leiter und Stecker etc.).

2. INHALTSSTOFFE UND SPEZIELLE KOMPONENTEN

Die Grundplatte besteht in der Regel aus faserverstärkten Kunststoffen (Epoxydharz oder Phenolharz, Glasfaserkeramik etc.) auf der die Bauelemente mittels Lötzinn befe- stigt werden und über Leiterbahnen (meist aus Kupfer) verbunden sind. Aus der Zu- sammensetzung des Leiterplattenbasismaterials sowie aufgrund der verwendeten Bauteile ergeben sich die entsprechenden Inhaltsstoffe resp. Schadstoffe:

Komponenten	Inhaltsstoffe
Batterien und Akkumulatoren	Quecksilber, Cadmium, Blei
Kondensatoren	PCB
Hochleistungsbauteile	Beryllium
Gallium-Arsenid-Halbleiter	Gallium, Arsen
Elektrischen Verbindungen	Kupfer
Weichlot	Blei, Cadmium, Zinn
Leiter und Stecker	Gold, Silber, Palladium
Leiterplattenbasismaterial	Halogenierte flammhemmende Substanzen
Quecksilber-Schalter und -Relais	Quecksilber

Diese Liste ist nicht vollständig, da fast alle elektrischen und elektronischen Einheiten auf einer Leiterplatte montiert werden können.

3. ZIELE UND ANFORDERUNGEN AN DIE ENTSORGUNG

Ziele

- Schadstoffentfrachtung
- Geringe Schadstoff- und Metallgehalte in der Kunststofffraktion
- Bei der Metallverwertung liegt der Schwerpunkt auf der Rückgewinnung von Nichteisen- und Edelmetallen

Anforderungen

- Leiterplatten dürfen nur zerkleinert werden, wenn die besonders schadstoff- haltigen Bauteile zuvor separiert wurden (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforde- rungen an die Entsorgung")
- Da Leiterplatten oft problematische halogenierte flammhemmende Substan- zen (z.B. halogenierte aromatische Verbindungen) enthalten, muss das nicht verwertbare Leiterplattenbasismaterial in geeigneten Anlagen verbrannt wer- den.

Hinweise

- Die meisten Metall-Aufbereitungsverfahren befinden sich im Ausland.
- Leiterplatten gelten im Sinne der VREG als Geräte. Für deren Behandlung ist eine Entsorgungsbewilligung nach Art. 7 der VREG notwendig. Exporte müs- sen angemeldet werden.

4. BEISPIEL FÜR DIE ENTSORGUNG VON LEITERPLATTEN

Schadstoffentfrachtung

Die Leiterplatten werden auf besonders schadstoffhaltige Bauteile wie Batterien, Quecksilberschalter und PCB-haltige Kondensatoren geprüft. Solche Einbauteile, falls vorhanden, müssen ausgebaut werden (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung"). Die entfrachtete Fraktion kann dann auf verschiedene Arten aufbereitet werden:

Zerkleinerung und Trennung der Fraktionen

Mechanische Aufbereitung: Die Leiterplatten werden mit einer Rotorschere zerkleinert. Mit einem Magnetabscheider werden Eisenteile abgeschieden. Die Restfraktion wird fein zerkleinert. Aus dem feinen Produkt werden in einem Windsichter Kunststoffe abgetrennt. Mit einem Magnetabscheider werden die magnetischen Eisenteile von Nicht-Eisen-Metallen getrennt. Mit dem Wirbelstromabscheider erfolgt die Feinabscheidung der Nicht-Eisen-Metalle, die in Schwimmsinkanlagen getrennt werden können.

Thermische Aufbereitung in Metallhütten: Die mit einem Granulator auf etwa 40 mm zerkleinerten Leiterplatten durchlaufen einen Magnetabscheider. Eisenteile werden abgetrennt. Das so vorbehandelte Material wird in einer Metallhütte geschmolzen. Die Kupferlegierung, in welcher sich die anderen Metalle befinden, wird durch Raffination weiterbehandelt.

Nass-chemische Verfahren: Nach einer Grobzerkleinerung werden die magnetischen Metalle abgeschieden. Die verbleibende Fraktion wird fein gemahlen. Lötzinn kann durch eine thermische Behandlung vorgängig abgetrennt werden. In einem Ätzbad werden die Metallteile gelöst. Kunststoffe und Glasfasern können abfiltriert werden. Die Metalle können mit verschiedenen Verfahren, u.a. Elektrolyse aus der Ätzlösung zurückgewonnen werden.

Verwertung und Beseitigung von Fraktionen (vgl. Kapitel 4 der Einleitung)

Besonders schadstoffhaltige Teile aus der Entfrachtung: vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung"

Kunststoffe: Die Kunststoffe sind oft mit Glasfasern verstärkt und mit halogenierten Flammhemmern versehen. Die Entsorgung erfolgt in Kehrichtverbrennungsanlagen oder in Sonderabfallverbrennungsanlagen.

Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle, Kupfer, Aluminium: Über den Altstoff- und Altmetallhandel erfolgt z.T. eine sehr feine Sortierung und Zuführung der Metalle an Stahlwerke im In- und Ausland.

Gold, Silber und andere Edel- oder Halbedelmetalle: Werden der Raffination zugeführt.

5. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Da im Bereich Elektronik laufend eine Miniaturisierung stattfindet, werden geringere Mengen an Metallen und Edelmetallen eingesetzt, so dass der verwertbare Anteil in solchen Geräten sinkt. Werden in Zukunft Leiterplatten direkt der Metallverhüttung zugeführt, muss gewährleistet sein, dass die in den Leiterplatten und Komponenten enthaltenen Schadstoffe zerstört werden oder durch geeignete Massnahmen zurückgehalten werden (Filter, Nasswäscher etc.).

F6 Bildröhren

1. ART DER GERÄTE

- Bildröhren finden sich in den meisten Fernsehgeräten und Computermonitoren.

2. INHALTSSTOFFE UND SPEZIELLE KOMPONENTEN

Die wichtigsten Bestandteile sind:

- Glasmantel bestehend aus: Schirmglas, Konusglas, Hals
- Schattenmaske (z.T. mit Getter-Pille)
- Emitter und Getter im Röhrenhals
- Ablenkspule

Das Schirmglas ist ein Barium-/Strontiumglas, das mit einer Leuchtschicht versehen ist, welche je nach Produkt Zink, Cadmium, Yttrium, Europium und andere seltenen Erden enthält. Das Konusglas und der Röhrenhals bestehen aus Bleiglas. Die beiden Gläser sind mit einem Glaslot verbunden. Die Schattenmaske besteht aus Eisenblech.

Der Getter enthält Barium. Der Emitter (oder Glühkathode) enthält je nach Produkt die Stoffe Wolfram, Rhenium, Barium, Strontium. Die Struktur im Röhrenhals besteht meist aus Nickel. Die Ablenkspule besteht aus Kupfer und einem Ferritkern.

Neben den konventionellen Bildröhren gibt es auch sogenannte Triplexröhren (zu ca. 5%), deren Glaskörper speziell aufgebaut ist (Verbundglas).

3. ZIELE UND ANFORDERUNGEN AN DIE ENTSORGUNG

Ziele

- Schadstoffentfrachtung (inkl. separate Entsorgung der bariumhaltigen Getter-Pille).
- Verwertung der metallischen Bestandteile (inkl. Schattenmaske, Kathode, Ablenkspule).
- Verwertung der Gläser in der erneuten Bildröhrenherstellung, in der Keramikindustrie, in Metallhütten oder in geeigneter Spezialglasherstellung.
- Die Gläser aus Kathodenstrahlröhren sollen nur so verwertet werden, dass nicht unnötigerweise Schadstoffe (z.B. Blei) in Anwendungen gelangen, in denen sie technisch nicht notwendig sind.

Anforderungen

- Entsprechend der Anforderungen der Verwertungsbetriebe und unter Beachtung der oben genannten Ziele sind die Gläser nach ihren Sorten eventuell zu trennen und eventuell zu reinigen (Qualitätsanforderungen).
- Nicht verwertbare Bildröhren können nach vorgängiger Entfrachtung (Entfernung der Schattenmaske, Ablenkspule, Kathode, Getter) auf einer Reststoffdeponie abgelagert werden.
- Entsorgung der Leuchtschicht (gilt als Sonderabfall).

Hinweise

- Bei der Handhabung der Bildröhren müssen die Regeln der Arbeitssicherheit beachtet werden (Implosionsgefahr).
- Die Entfernung der Leuchtschicht vom Schirmglas z.B. mit speziellen Anlagen muss unter Berücksichtigung arbeitshygienischer Aspekte erfolgen.
- Die Getter-Pille mit Barium darf nicht in Shredderprozesse gelangen, da dabei Bariumoxid als Staub freigesetzt werden kann, was aus arbeitshygienischer Sicht vermieden werden muss.
- Bleihaltige Gläser dürfen nicht in die Behälterglasproduktion gelangen (Ausnahme: Spezielle "Kristallgläser" etc.)

4. BEISPIEL FÜR DIE ENTSORGUNG VON BILDRÖHREN**Schadstoffentfrachtung**

In der Regel werden besonders schadstoffhaltige Bauteile, nach Belüftung der Röhre, manuell entfernt (vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung"). Insbesondere die bariumhaltigen Getter-Pillen müssen separat entsorgt werden.

Zerkleinerung und Trennung der Fraktionen

Die Zerlegung umfasst die Trennung der Bildschirmeinheit nach folgenden Schritten:

- Die Vakuumentlastung erfolgt in der Regel durch "sanfte" Belüftung der Röhre am Pumpenstutzen mittels Durchschlagen der Membran.
- Die Ablenkspule (hoher Kupfergehalt) wird von Hand entfernt und als separate Fraktion gesammelt.
- Die Röhre wird durch Zersägen, Aufschmelzen oder thermische Spannung in die drei Teile Schirmglas, Konusglas und Röhrenhals getrennt. Die Schattenmaske wird entfernt.
- Die Leuchtschicht wird durch Trockenreinigung oder Waschen vom Schirmglas getrennt.
- Der Röhrenhals wird separiert.

Verwertung und Beseitigung von Fraktionen (vgl. Kapitel 4 der Einleitung)

Besonders schadstoffhaltige Teile aus der Entfrachtung: vgl. Kapitel: "Allgemeine Anforderungen an die Entsorgung"

Schirmglas: Für bariumhaltige Gläser bestehen heute verschiedene Verwertungsmöglichkeiten (Konusglas-Produktion, Isoliermaterial, Spezialgläser, Kupfer- oder Bleihütten).

Konusglas: Das bleihaltige Konusglas wird für spezielle Verwendungen dem Glasrecycling zugeführt. Heute bestehen bereits Möglichkeiten, diese Gläser z.T. wieder für die Bildröhrenproduktion einzusetzen. Weiter werden Konusgläser in der Keramikindustrie als Flussmittel eingesetzt oder können in Bleihütten als Schlackebildner verwendet werden. Z.T. werden auch Mischglasfraktionen (Konus- und Frontglas gemischt) so eingesetzt.

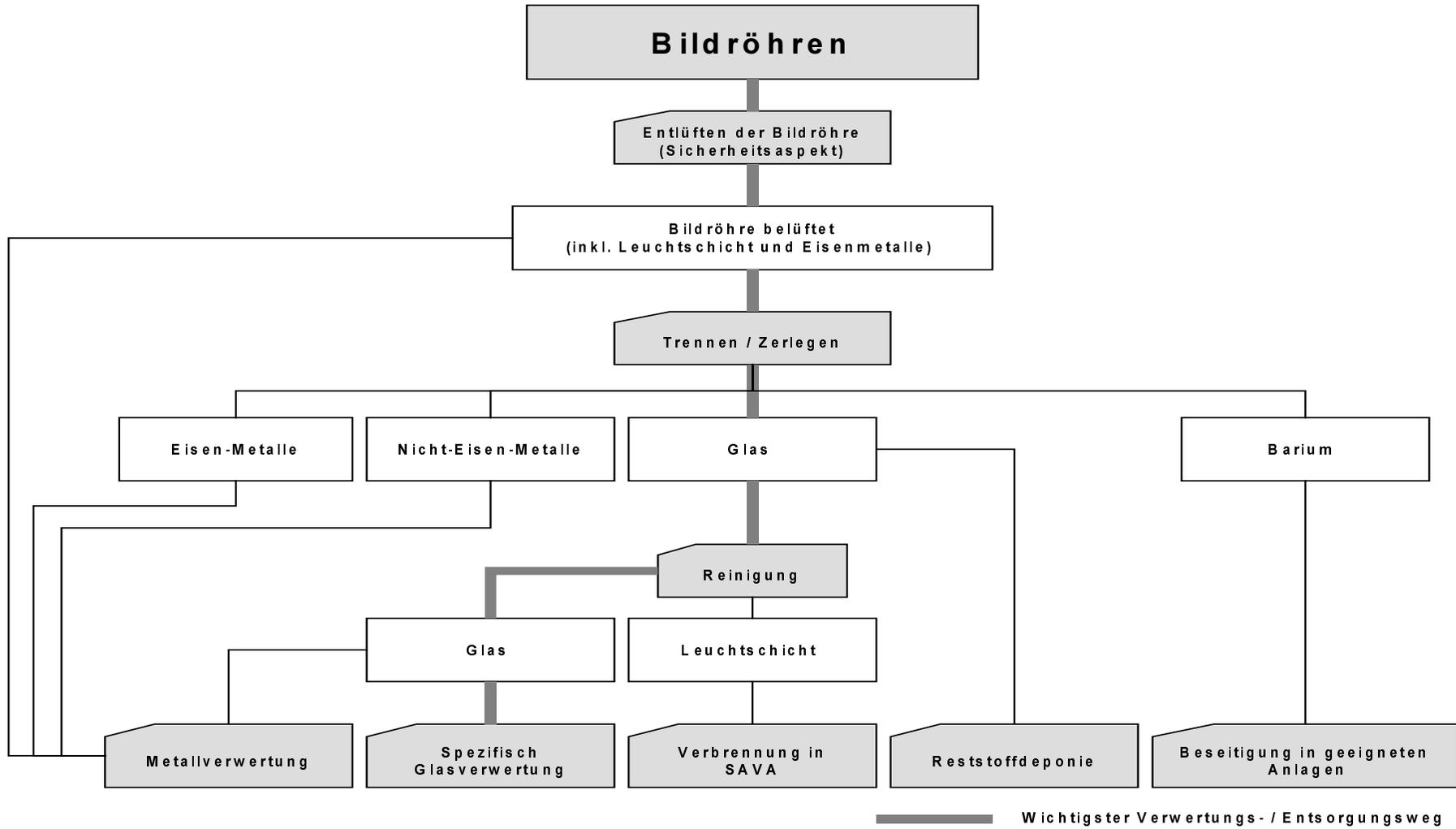
Kathode: Die Entsorgung erfolgt wegen des hohen Nickelgehaltes über den Altmetallhandel .

Ablenkspule: Die Ablenkspule wird zwecks Kupferrückgewinnung als ganzes dem Altmetallhandel zur Verwertung übergeben .

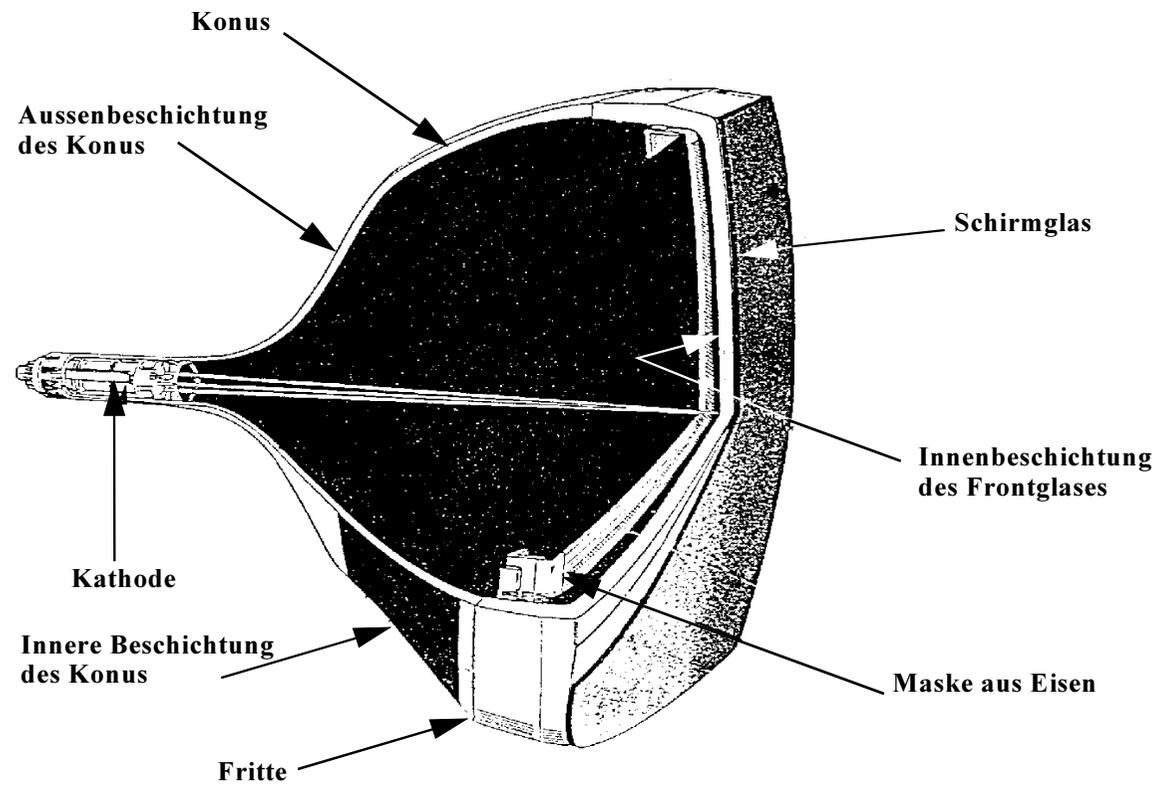
Schattenmaske: Die aus Eisen bestehende Schattenmaske wird über den Altmetallhandel dem Stahlrecycling zugeführt.

5. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Hersteller von Bildröhren setzen sich vermehrt ein, bei der Konusglas-Produktion altes Bildröhrenglas zu verwenden. Es ist aber langfristig damit zu rechnen, dass die herkömmlichen Bildröhren vermehrt durch Flachbildschirme verdrängt werden und sich der Absatzmarkt für herkömmliches Bildröhrenglas (Front- und Konusglas) verringert.



Schematischer Aufbau einer Bildröhre



Anhänge

Anhang I	Geräteliste
Anhang II	Stoffflussdatenblatt
Anhang III	Adressen
Anhang IV	Liste der Arbeitsgruppen
Anhang V	Vergleichstabelle Abfalllisten
Anhang VI	Grenzüberschreitende Verbringung von Geräten zur Entsorgung

Liste der Geräte, die unter die VREG fallen (Art. 2 Abs. 3) / Stand: Februar 2000

Die zu den einzelnen Gerätekategorien genannten Geräte der unten stehenden Aufzählung sind als Beispiele zu verstehen. Es handelt sich somit nicht um eine abschliessende Liste. Geräte der folgenden Aufzählung, sofern sie mit elektrischer Energie betrieben werden, fallen unter die Bestimmungen der VREG.

Gerätekategorie		Oberbegriff	Beispiele	Faktenblätter ¹⁾
A	Unterhaltungselektronik	Elektronikgeräte	Fernseher, TV-Monitore, Satellitenempfänger, Empfänger für Pay-TV, Videorecorder, Videocameras, Videomisch- und schneidegeräte, Videospiegelgeräte, Photo- und Filmapparate, Blitzgeräte, Diaprojektoren, Filmprojektoren, Verstärker, Tuner, Receiver, Radio (inkl. ausgebaute Autoradio und Auto-CD-Player), Plattenspieler, CD-Player, Minidisc-Geräte, Kassettengeräte, Tonbandgeräte, Lautsprecher inkl. Aktivboxen, Spielcomputer, Homecomputer	Elektronikgeräte Leiterplatten Bildschirme
	Büro-, Informations- und der Kommunikationstechnik		Personalcomputer, Server, Terminal, Laptops, Computertastatur, Bildschirm, Flachbildschirm, Scanner, Drucker, Fotoscanner, Fotoprinter, Modem, Kopierer, Aktenvernichter, Diktiergeräte, Taschenrechner, Palmtop, Schreibmaschinen, Telefone, Funktelefone / Mobiltelefone, Pager, Faxgeräte, Anrufbeantworter, Funkgeräte, Overheadprojektoren, Videoprojektoren (Beamer), Geräte für die Druckvorstufe und Geräte für die Druckweiterverarbeitung	
B	Kühlgeräte	Elektrogeräte	Kühl- und Gefriergeräte, Klimageräte, Eismaschinen	Kühl- und Klimageräte
C	Haushaltgrossgeräte		Geschirrspüler, Backöfen, Kochherd, Mikrowellengrill, Waschmaschinen, Tumbler, Teppichreinigungsgeräte, Strickmaschinen, Bügelmaschinen, elektr. Grill, Oelradiatoren	Elektrogrossgeräte
D	Haushaltkleingeräte		Raclette-Öfen, Toaster, Kaffeemaschinen, Mixer, Knetmaschinen, Fleischwolf, Saftpresse, Brotbackmaschinen, elektrische Messer, Schneidemaschinen, elektrische Büchsenöffner, Haartrockner, Elektrozahnbürste, Rasierapparate, Haarentfernungsgeräte, elektrische Waage, Heizlüfter, Ventilatoren, Solarien, Nähmaschinen, Bügeleisen, Trockenhauben, Staubsauger	Elektrokleingeräte
E	PCB-haltige Vorschaltgeräte	Besondere Geräteteile	PCB-haltige Vorschaltgeräte von Beleuchtungseinrichtungen (gemäss Art. 2 Abs. 2 VREG)	

1) Im Rahmen der Wegleitung zur VREG erarbeitet das BUWAL zusammen mit Branchenvertretern und den Kantonen Faktenblätter zum "Stand der Technik". Der Verweis auf einzelne Faktenblätter ist nicht abschliessend; Je nach Aufbau der Geräte können auch andere Faktenblätter zum Tragen kommen.

Liste der Geräte, die nicht unter die VREG fallen / Stand: Februar 2000

Wie alle Abfälle müssen auch elektrische und elektronische Geräte umweltverträglich entsorgt werden, unabhängig davon, ob sie unter die Regelungen der VREG fallen oder nicht. Als Massstab können deshalb z.B. die Faktenblätter zum Stand der Technik der Elektronikschrott-Entsorgung herangezogen werden. Der Eintrag der Geräte auf dieser Liste bedeutet lediglich, dass diese Geräte nicht der Rückgabe- resp. Rücknahmepflicht der VREG unterliegen, dass für deren Behandlung keine Entsorgungsbewilligung gemäss Artikel 7 VREG notwendig ist und dass der Export nicht unter die Bestimmungen gemäss Artikel 9 VREG fällt. Beim Export bleiben natürlich andere, z.B. internationale Vorschriften vorbehalten. Werden Geräte dieser Liste von Herstellern, Importeuren oder Händlern zurückgenommen, so geschieht dies auf freiwilliger Basis.

Gerätekategorie	Beispiele
Industrieelektronik	Drehbänke, Werkzeugmaschinen, Maschinen der Industrie (Webstühle etc.), USV (unterbrechungsfreie Stromversorgungen)
Telekommunikation	Telefonzentralen, Antennenanlagen, Sendegrossanlagen
Labor- und Messgeräte	Blutdruckgeräte, Analysengeräte für chemische und medizinische Bestimmungen
Handwerkermaschinen	Bearbeitungsmaschinen für Holz, Metall, Stein etc. (Bohrmaschinen, Sägen, Fräsen, Leimpistolen etc.)
Gartengeräte	Rasenmäher, Heckenscheren, Wasserpumpen, Schneefräsen, Laubsauger, etc.
Haustechnik	Boiler, Zentralheizungen (inkl. Ölbrenner), fest eingebaute Klimaanlage, Wärmepumpen, Gewerbe- und Grosskühlanlagen
Zubehör	Tonermodule, Druckerpatronen, Farbbänder, Druckerpapier, Folien, Film- bzw. Fotomaterial, Datenträger (Bänder, Disketten, CD, DVD), Tonträger (Kassetten, Tonbänder, LP), Glühbirnen, Fluoreszenzlampen, Stromsparlampen
Fahrzeuge, Flugzeuge, Schiffe	Sämtliche elektrischen und elektronischen Bestandteile von Fahrzeugen aller Art (LKW, PW, Motorräder, Motorfahräder, Fahrräder, Elektromobile, Schiffe, Flugzeuge etc.), inkl. noch eingebaute Autoradio oder Auto-CD-Spieler etc.
Spielwaren	Mit elektrischen oder elektronischen Steuerungen ausgerüstete Spielautos, Eisenbahnen, Plüschtiere etc.
Musikinstrumente und Zubehör	E-Gitarren, E-Pianos, Keyboards, Verstärkeranlagen etc.

Besondere Geräteteile / Stand: Februar 2000

Die nachfolgend aufgeführten elektronischen Bestandteile sind bezüglich Rückgabepflicht, Entsorgung und Exportkontrolle den Regelungen der VREG unterstellt; Sie fallen jedoch nicht unter die Rücknahmepflicht gemäss Art. 4 Abs. 4 VREG. Dies bedeutet, dass solche elektronischen Bestandteile direkt einem Entsorgungsunternehmen, das über eine Bewilligung zur Entsorgung von Geräten verfügt, zurückgegeben werden müssen.

Gerätekategorie		Oberbegriff	Beispiele	Faktenblätter ¹⁾
E	Elektronische Bestandteile von Geräten der Kategorien A bis D	Besondere Geräteteile	PCB-haltige Kondensatoren, Leiterplatten, Netzgeräte, Bildröhren, Flachbildschirme z.B. von Laptops	Leiterplatten Bildschirme

Stoffflussdatenblätter (Vergleiche Kapitel 5.3.)

VREG-Stoffflussdaten für Sammler, Zwischenlager (Typ I) und Entsorgungsbetriebe (Typ II)											Seite 1/3	
Firma:			Jahr:			Kant. VREG-Bewilligung:						
Adresse:			Name:									
Alle Mengenangaben in kg (netto). Keine Doppelzählungen der Geräte		Geräte kategorien									Ort, Datum:	
		Unsortierte, gemischte Geräte	Unterhaltungs-elektronik	Total aus Büro- und Informationstechnik	Details zu Kategorie 3: Anteil SWICO "direkt"	Anteil SWICO "indirekt"	Anteil Nicht-SWICO-Material	Kühlgeräte	Haushalt-Grossgeräte	Haushalt-Kleingeräte		Nicht VREG-pflichtige Geräte
		1	2	3	3a	3b	3c	4	5	6	7	Unterschrift:
Lagerbestand am 1.1.												
Lagerbestand am 31.12.												Bemerkungen, z.B. Präzisierung der Gerätekategorie
Input an einzelnen Gerätekategorien												
Weitergabe von ganzen Geräten		Name und Ort des Abnehmers										Bemerkungen, z.B. Präzisierung der Gerätekategorie
Total Output einzelner Gerätekategorien												Gesamt-Output:

*Bitte ausfüllen: 1 = VREG-Bewilligung geprüft. 2 = Exportbewilligung vorhanden. 3 = Keine Bewilligung erforderlich. 4 = Prüfung pendent

VREG-Stoffflussdaten für Entsorgungsbetriebe (Typ II) Seite 2/3

Firma: _____ Kant. VREG-Bewilligung: _____
 Adresse: _____ Name: _____

Alle Mengenangaben in kg (netto)		Schadstoffe und Sonderabfälle										Ensongungsnachweis*	Zur Weiterbehandlung (Weiterverwertung, Wiederverwendung)	Direkt in die Verbrennung	Direkt zur Deponierung	Ort, Datum:
Trockenbatterien und Akkus	Flüssigbatterien und Akkus	Kondensatoren		Quecksilberrelais & Hg-haltige Teile	Leuchtschicht aus Bildröhrenzerlegung	Getterpille aus Bildröhrenentsorgung	Selen-schicht aus Foto-leitertrommeln	Flüssigkristallanzeige (LCD)	Andere schadstoffhaltige Rückstände	Andere schadstoffhaltige Geräteteile	Unterschrift:					
Bestand an Fraktionen am 1.1.																
Bestand an Fraktionen am 31.12.																
Input an Fraktionen von extern																
Weitergabe von Schadstoffen und Sonderabfällen	Name und Ort des Abnehmers															
Total Output einzelner Fraktionen															Gesamt-Output:	

*Bitte ausfüllen: 1 = vorhanden. 2 = Nicht erforderlich. 3 = pendent

VREG-Stoffflussdaten für Entsorgungsbetriebe (Typ II)											Seite 3/3					
Firma:			Jahr:				Kant. VREG-Bewilligung:				Ort, Datum: Unterschrift:					
Adresse:			Name:													
Alle Mengenangaben in kg (netto)		Neutral- und Wertstoffe										Enorgungsnachweis*	Zur Weiterbehandlung (Weiterverwertung, Wiederverwendung)	Direkt in die Verbrennung	Direkt zur Deponierung	Bemerkungen, z.B. Präzisierung der Art der Fraktion
Eisen (oder Metalle total)	Weitere Metallfraktionen	Weitere Metallfraktionen	Kabelresh (oder Total)	Kupferfraktion aus Kabeln	Kunststoffe	Isolationsschäume	Bildrohrglas (oder nur Frontglas)	Konusglas	Leiterplatten	Übrige Stoffe (z.B. Verpackung, Papier)						
Bestand an Fraktionen am 1.1.																
Bestand an Fraktionen am 31.12.																
Input an Fraktionen von extern																
Name und Ort des Abnehmers																
Weitergabe von Neutral- und Wertstoffen																
Total Output einzelner Fraktionen																
											Gesamt-Output:					

*Bitte ausfüllen: 1 = vorhanden, 2 = Nicht erforderlich, 3 = pendent

Adressen

Anmeldung von Exporten

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Abteilung Abfall / VREG 3003 Bern	Telefax	031 - 322 59 32
--	---------	-----------------

Bestellung von Verordnungstexten

EDMZ, 3003 Bern www.admin.ch/edmz (Katalog auf Internet mit Direktbestellmöglichkeit)	Telefax	031 - 322 39 75
---	---------	-----------------

Verbände / andere Organisationen

FEA	Fachverband Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz Obstgartenstrasse 6 8006 Zürich	Sekretariat	01 361 40 00
GESO	Schweizerische Gesellschaft für Sonderabfallwirtschaft Hochstrasse 48 4002 Basel	Sekretariat	061 365 22 75
S.EN.S	Stiftung Entsorgung Schweiz Hottingerstrasse 4 / Postfach 8024 Zürich	Sekretariat	01 254 50 30
SCEA	SCEA Swiss Consumer Electronic Association Hotelgasse 1 / Postfach 3000 Bern 7	Sekretariat	031 311 38 70
SWICO	Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik Technoparkstrasse 1 8005 Zürich	Sekretariat	01 445 38 00
VSEI	Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen Limmatstrasse 63 / Postfach 2328 8031 Zürich	Sekretariat	01 272 07 12
VSMR	Verband Stahl- und Metall-Recycling Schweiz Konradstrasse 9 / Postfach 7190 8023 Zürich	Sekretariat	01 271 90 90
VSRT	Verband Schweizerischer Radio- und Televisions-Fachgeschäfte Niklaus-Wengi-Strasse 25 / Postfach 1311 2540 Grenchen 1	Sekretariat	032 654 20 20

VSSV	Verband Schweizerischer Schrott-Verbraucher Konradstrasse 9 / Postfach 7190 8023 Zürich	Sekretariat	01 271 90 90
-------------	--	-------------	--------------

Fachstellen für Abfallwirtschaft der Kantone, des Fürstentums Liechtenstein und des Bundes

Kantone (Stand Dezember 1999)

AG	Baudepartement des Kantons Aargau Abt. Umweltschutz / Sektion Abfall und Altlasten Entfelderstrasse 22 (Buchenhof) 5001 Aarau	Sekretariat Telefax	062 835 34 20 062 835 33 69
AR	Amt für Umweltschutz A. Rh. Kasernenstrasse 17 9102 Herisau	Zentrale Telefax	071 353 65 30 071 352 28 10
AI	Baudepartement AI Fachstelle für Umweltschutz Gaiser-Strasse 8 9050 Appenzell	Sekretariat Telefax	071 788 93 41 071 788 93 59
BL	Amt für Umweltschutz und Energie Rheinstrasse 29 4410 Liestal	Zentrale Telefax	061 925 55 05 061 925 69 84
BS	Amt für Umwelt und Energie Hochbergerstrasse 158 4019 Basel	Sekretariat Telefax	061 639 22 22 061 639 23 23
BE	Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern Abteilung Abfallwirtschaft Reiterstr. 11 3011 Bern	Sekretariat Telefax	031 633 39 11 031 633 39 20
FR	Office de la protection de l'environnement Amt für Umweltschutz Route de la Fonderie 2 1700 Fribourg	Sekretariat Telefax	026 305 37 60 026 305 10 02
GE	Direction de l'environnement Gestion des déchets 2, rue de l'Hôtel-de-Ville / Case postale 206 1211 Genève	Sekretariat Telefax	022 327 43 14 022 797 55 56
GL	Amt für Umweltschutz Postgasse 29 8750 Glarus	Sekretariat Telefax	055 646 67 00 055 646 67 99
GR	Amt für Umweltschutz Gürtelstrasse 89 7001 Chur	Sekretariat Telefax	081 257 29 46 081 257 21 54

JU	Office des eaux et de la protection de la nature Les Champs-Fallat 2882 St. Ursanne	Sekretariat Telefax	032 461 48 00 032 461 48 01
LU	Amt für Umweltschutz Libellenrain 15 / Postfach 6002 Luzern	Sekretariat Telefax	041 228 60 59 041 240 02 04
NE	Service de la protection de l'environnement Rue du Tombet 24 / Case Postale 145 2034 Peseux	Sekretariat Telefax	032 889 67 30 032 889 62 63
NW	Amt für Umweltschutz Engelbergstrasse 34 / Postfach 1240 6370 Stans	Sekretariat Telefax	041 618 75 04 041 618 75 28
OW	Amt für Umwelt und Energie (AUE) Dorfplatz 4a / Postfach 1661 6061 Sarnen	Sekretariat Telefax	041 666 63 27 041 666 62 82
SH	Kantonales Laboratorium Abteilung Umweltschutz Mühlentalstrasse 184 / Postfach 8201 Schaffhausen	Sekretariat Telefax	052 632 74 80 052 624 72 35
SZ	Amt für Umweltschutz Kollegium / Postfach 642 6430 Schwyz	Sekretariat Telefax	041 819 20 35 041 819 20 49
SO	Amt für Umweltschutz Abteilung Abfallwirtschaft Baselstrasse 77 4509 Solothurn	Sekretariat Telefax	032 627 24 42 032 627 70 42
SG	Amt für Umweltschutz Lämmlibrunnenstrasse 54 9001 St. Gallen	Sekretariat Telefax	071 229 30 88 071 229 39 64
TI	Sezione protezione aria e acqua Via Salvioni 2A 6501 Bellinzona	Sekretariat Telefax	091 804 37 51 091 804 44 33
TG	Amt für Umwelt Bahnhofstrasse 55 8510 Frauenfeld	Sekretariat Telefax	052 724 24 73 052 724 28 48
UR	Amt für Umweltschutz Klausenstrasse 4 6460 Altdorf	Sekretariat Telefax	041 875 24 30 041 875 20 88
VD	Service des eaux, des sols et de l'assainissement Rue du Valentin 10 1014 Lausanne	Sekretariat Telefax	021 316 75 23 021 316 75 12
VS	Service de la protection de l'environnement Bâtiment MUTUA 1950 Sion	Sekretariat Telefax	027 606 31 50 027 606 31 54

ZG	Amt für Umweltschutz Aabachstrasse 5 / Postfach 897 6301 Zug	Sekretariat Telefax	041 728 33 44 041 728 33 79
ZH	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe Walcheter 8090 Zürich	Sekretariat Telefax	01 259 32 98 01 259 42 84

Fürstentum Liechtenstein

Amt für Umweltschutz des Fürstentums Liechtenstein Abt. Stoffe und Produkte Städtle 38 FL-9490 Vaduz	Sekretariat Telefax	0042 3 236 61 91 0042 3 236 61 99
--	------------------------	--------------------------------------

Bund

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Abteilung Abfall / VREG 3003 Bern	
Tel. Sekretariat	031 322 93 80
Telefax	031 322 59 32
Dokumentationsdienst	031 322 89 99
Telefax Dokumentation	031 324 02 16
E-mail	waste@buwal.admin.ch
Homepage	http://www.admin.ch/buwal/abfall/d/index.htm

Liste der Arbeitsgruppen

KONTAKTGRUPPE

Leitung:

- Dr. M. Tellenbach, Chef der Sektion Industrie- und Gewerbeabfälle, BUWAL, 3003 Bern
- Dr. M. Monteil, Sektion Industrie- und Gewerbeabfälle, BUWAL, 3003 Bern

Mitglieder:

- AG für umweltgerechte Entsorgung, Herr M. Fehr, Althardstrasse 345, 8105 Regensdorf
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Herr Dr. A. Villiger, Herr Vasella, Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe, Walchetor, 8090 Zürich
- Amt für Umweltschutz und Energie, Herr R. Blatter, Rheinstrasse 29, 4410 Liestal
- Amt für Umweltschutz, Herr P. Inhelder, Schlagstrasse 82, 6430 Schwyz
- Amt für Umweltschutz, Herr R. Schnyder, Klosterstrasse 31, 6002 Luzern
- Baudepartement des Kantons Aargau, Abt. Umweltschutz, Sektion Abfall und Altlasten, Herr Dr. P. Kuhn, Bahnhofstrasse 70, 5001 Aarau
- Herr Dr. H. Spreng, ehemals COOP Schweiz, Thiersteinerallee 34, Postfach 2550, 4002 Basel
- Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA Dübendorf, Herr S. Schürch, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
- Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Herr Dr. J. Gauglhofer, Herr Dr. M. Fawer, Lerchenfeldstrasse 5, 9014 St. Gallen
- Fachverband Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz (FEA), Herr Dr. R. Bolliger, Obstgartenstrasse 28, 8035 Zürich
- Helbling Management Consulting AG, Herr R. Walder, Herr Dr. M. Müller, Postfach, 9853 Dietikon-Zürich
- Immark AG, Herr R. Hafner, Käseereistrasse 3-5, 8259 Kaltenbach
- Manor AG, Herr A. Lehner, Leiter Customer Service, DIV. Multimedia, Rebgasse 34, 4005 Basel
- Migros-Genossenschafts-Bund, Herr P. Meier, Limmatstrasse 152, Postfach 266, 8031 Zürich
- SCEA Swiss Consumer Electronic Association, Herr B. Loosli, Münzgraben 6, 3011 Bern
- Schweizerische Gesellschaft der Entsorgungsunternehmen für Sonderabfälle (GESO), Herr Ch. Cahans, Hochstrasse 48, Postfach, 4002 Basel
- Schweizerischer Städteverband, FES, z.H. Herrn Hulmann, Florastrasse 13, 3000 Bern 6
- Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisations-technik (SWICO), Herr P. Bornand, Herr J. Hildebrand, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich
- Service des eaux, des sols et de l'assainissement, Mr. M. Andlauer, Rue du Valentin 10, 1014 Lausanne
- Sezione protezione aria e acqua, Herr D. Zulliger, Herr C. Baggi, Via Salvioni 2A, 6501 Bellinzona
- SM Schweiz. Munitionsunternehmung, Herrn Hermann Walker, 6460 Altdorf
- Stiftung Entsorgung Schweiz (S.EN.S), Herr Dr. R. Hediger, Herr Dr. E. Hug, Herr U. Kasser, Hottingerstrasse 4, Postfach, 8024 Zürich
- Verband der Schweizerischen Waren- und Kaufhäuser, Frau B. Imwinkelried-Regli, Marktgasse 50, 3000 Bern 7
- Verband Schweizerischer Radio- und Televisions-Fachgeschäfte (VSRT), Niklaus-Wengi-Strasse 25, Postfach 1311, 2540 Grenchen 1
- Verband Schweizerischer Schrott-Verbraucher (VSSV), Herr W. Geiger, Herr K. Egli, Konradstrasse 9, Postfach 7190, 8023 Zürich
- Verband Stahl- und Metall-Recycling Schweiz (VSMR), Konradstrasse 9, Herr M. Chiesa, Postfach 7190, 8023 Zürich

Arbeitsgruppe "Bewilligungen"

Leitung:

- Herr G. Reich, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen, Linsebühlstrasse 91, 9001 St. Gallen

Mitglieder:

- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Herr Dr. A. Villiger, Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe, Walchetor, 8090 Zürich
- Amt für Umweltschutz und Energie, Herr R. Blatter, Rheinstrasse 29, 4410 Liestal
- Amt für Umweltschutz, Herr R. Schnyder, Klosterstrasse 31, 6002 Luzern
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Sektion Industrie- und Gewerbeabfälle, Herr B. Frey, Herr Dr. M.B. Monteil, 3003 Bern
- Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Herr Dr. M. Fawer, Lerchenfeldstrasse 5, 9014 St. Gallen
- Service de la protection de l'environnement, M. A. Gaudreau, Rue du Tombet 24, Case Postale 145, 2034 Peseux
- Solenthaler Recycling AG, Herr Chr. Solenthaler, Moosburgstrasse, 9200 Gossau
- Verband Stahl- und Metall-Recycling Schweiz (VSMR), Konradstrasse 9, Herr M. Chiesa, Postfach 7190, 8023 Zürich

Arbeitsgruppe "Information"

Leitung:

- Dr. H. Spreng, ehemals COOP Schweiz, Thiersteinallee 34, Postfach 2550, 4002 Basel

Mitglieder:

- Amt für Umweltschutz, Herr P. Arnet, Klosterstrasse 31, 6002 Luzern
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Herr Dr. M.B. Monteil, 3003 Bern
- Manor AG, Herr A. Lehner, Leiter Customer Service, DIV. Multimedia, Rebgasse 34, 4005 Basel
- Migros-Genossenschafts-Bund, Herr P. Meier, Limmatstrasse 152, Postfach 266, 8031 Zürich
- SCEA Swiss Consumer Electronic Association, Herr B. Loosli, Münzgraben 6, 3011 Bern
- Stiftung Entsorgung Schweiz (S.EN.S), Herr Dr. R. Hediger, Hottingerstrasse 4, Postfach, 8024 Zürich
- Verband Stahl- und Metall-Recycling Schweiz (VSMR), Konradstrasse 9, Herr M. Chiesa, Postfach 7190, 8023 Zürich

Redaktionsausschuss "Stand der Technik"

Leitung:

- Dr. M.B. Monteil; Sektion Industrie- und Gewerbeabfälle, 3003 Bern

Mitglieder:

- AG für umweltgerechte Entsorgung, Herr M. Fehr, Althardstrasse 345, 8105 Regensdorf
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Herr Dr. A. Villiger, Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe, Walchetor, 8090 Zürich
- Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern, Abteilung Abfallwirtschaft, Herr H. Kobel, Reiterstrasse 11, 3011 Bern
- Amt für Umwelt, Herr M. Lieber, Bahnhofstrasse 55, 8500 Frauenfeld
- Amt für Umweltschutz und Energie, Herr R. Blatter, Rheinstrasse 29, 4410 Liestal
- Amt für Umweltschutz, Herr R. Schnyder, Klosterstrasse 31, 6002 Luzern
- Amt für Umweltschutz, Herr G. Reich, Linsebühlstr. 91, 9001 St. Gallen
- Baudepartement des Kantons Aargau, Abt. Umweltschutz, Sektion Abfall und Altlasten, Herr H. Roth, Bahnhofstrasse 70, 5001 Aarau
- BUWAL: Dr. M. Tellenbach, B. Frey

-
- Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Herr Dr. M. Fawer, Lerchenfeldstrasse 5, 9014 St. Gallen
 - EMPA Dübendorf, Herrn Schürch, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
 - Fachverband Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz (FEA), Dr. R. Bolliger, Obstgartenstrasse 28, 8035 Zürich
 - Helbling Management Consulting AG, Herr Dr. M. Müller, Postfach, 9853 Dietikon-Zürich
 - Immark AG, Herr R. Hafner, Käsestrasse 3-5, 8259 Kaltenbach
 - Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik (SWICO), Herr P. Bornand, Herr J. Hildebrand, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich
 - Service de la protection de l'environnement, M. A. Gaudreau, Rue du Tombet 24, Case Postale 145, 2034 Peseux
 - SM Schweiz. Munitionsunternehmung, Herrn Hermann Walker, 6460 Altdorf
 - Stiftung Entsorgung Schweiz, Herr Dr. E. Hug, Hottingerstrasse 4, 8024 Zürich
 - Verband Stahl- und Metall-Recycling Schweiz (VSMR), Konradstrasse 9, Herr M. Chiesa, Postfach 7190, 8023 Zürich

Arbeitsgruppe "Koordination der Kontrolltätigkeit"

Leitung:

- Dr. J. Gauglhofer, EMPA, Lerchenfeldstrasse 5, 9014 St. Gallen
- Dr. M. Fawer, EMPA, Lerchenfeldstrasse 5, 9014 St. Gallen

Mitglieder:

- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Herr Dr. A. Villiger, Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe, Walchetor, 8090 Zürich
- Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen, Herrn G. Reich, Linsebühlstrasse 91, 9001 St. Gallen
- Amt für Umweltschutz und Energie, Herr R. Blatter, Rheinstrasse 29, 4410 Liestal
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Sektion Industrie- und Gewerbeabfälle, Herr Dr. M. Tellenbach, 3003 Bern
- Direction de l'environnement, M. J.C. Landry, 1211 Genève 3
- Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik (SWICO), Herr P. Bornand, Herr J. Hildebrand, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich
- Service de la protection de l'environnement, M. A. Gaudreau, Rue du Tombet 24, Case Postale 145, 2034 Peseux
- Solenthaler Recycling AG, Herr Chr. Solenthaler, Moosburgstrasse, 9200 Gossau
- Stiftung Entsorgung Schweiz (S.EN.S), Herr Dr. R. Hediger, Herr Dr. E. Hug, Herr U. Kasser, Hottingerstrasse 4, Postfach, 8024 Zürich
- Verband Stahl- und Metall-Recycling Schweiz (VSMR), Konradstrasse 9, Herr M. Chiesa, Postfach 7190, 8023 Zürich

Vergleichstabelle zur Einordnung einzelner Abfälle aus elektrischen und elektronischen Geräten in die verschiedenen Abfallkataloge

Bei der Zerlegung von elektrischen und elektronischen Geräten fallen viele verschiedene Abfälle und Sonderabfälle an, die z.T. in der Schweiz oder im Ausland entsorgt werden. In der folgenden Tabelle sind für verschiedene Abfälle aus Geräten die Klassierungen in die verschiedenen Abfallkataloge (VVS, EAK, OECD, EU) angegeben. Die zwei letzten Spalten geben zudem an, ob die genannten Abfälle auch nach der Zerlegung der Geräte unter die Bestimmungen der VREG und der VVS fallen.

Abfallart ↓	Klassierung →	VVS	EAK	OECD / EU grüne Liste *)	OECD / EU gelbe Liste	OECD / EU rote Liste	kontrollpflichtig nach VREG	kontrollpflichtig nach VVS
Asbest		1850	160204	-	-	RB 010	Nein	Ja
Verbrauchte Batterien und Akkumulatoren		3220	160605	-	AA 180	-	Nein	Ja
Blei-Akkumulatoren		3221	160601	-	AA 170	-	Nein	Ja
Nickel-Cadmium-Akkumulatoren		3222	160602	-	AA 180	-	Nein	Ja
Quecksilber-Batterien		3223	160603	-	AA 180	-	Nein	Ja
Alkali-Mangan-Batterien		3224	160604	-	AA 180	-	Nein	Ja
Kohle-Zink-Batterien		3225	160605	-	AA 180	-	Nein	Ja
PCB-haltige Kondensatoren		3061	160201	-	-	RA 010	Nein	Ja
Quecksilber-Schalter		3212	160199	-	AA 100	-	Nein	Ja
Leuchtstoffe aus Kathodenstrahlröhren		3250	160199	-	-	-	Nein	Ja
Nichtmetallische Shredderabfälle		1820	160208	-	AC 190	-	Nein	Ja
Isolationsrückstände aus der Verwertung von Kabelresten		1821	160208	-	AC 190	-	Nein	Ja

Fortsetzung

Abfallart ↓	Klassierung →	VVS	EAK	OECD / EU grüne Liste *)	OECD / EU gelbe Liste	OECD / EU rote Liste	kontrollpflichtig nach VREG	kontrollpflichtig nach VVS
Kältemittel (z.B. R12) und Schäummittel (z.B. R11)		1213 1215	140401 140501	-	AC 150	-	Nein	Ja
Mineralölgemische (z.B. aus Kühlkreisläufen)		1480	130202 130303	-	AC 030 AC 050	-	Nein	Ja
Leiterplatten, ohne schadstoffhaltige Bauteile		-	160202	GC 020	-	-	Ja	Nein
Leiterplatten, mit schadstoffhaltigen Bauteilen (z.B. PCB)		z.B. 3061	160202	-	-	z.B. RA 010	Ja	Ja (je nach Schadstoff)
Kathodenstrahlröhren (ganz)		-	160202	-	AB 040	-	Ja	Nein
Bildröhrenglas gereinigt		-	160199	-	AB 040	-	Nein	Nein
Glasabfälle (Flachglas z.B. von Haushaltgrossgeräten)		-	170202	GE 010	-	-	Nein	Nein
Flüssigkristallanzeigen (LCD)		-	160202	-	-	-	Ja	Nein
Kunststoffe (sortenrein)		-	150102 160207	GH 010 bis GH 015	-	-	Nein	Nein
Mischkunststoffe		-	150102 160207	-	-	-	Nein	Nein
Ganze Netzteile		-	160202	GC 020	-	-	Ja	Nein

Fortsetzung

Abfallart ↓	Klassierung →	VVS	EAK	OECD / EU grüne Liste *)	OECD / EU gelbe Liste	OECD / EU rote Liste	kontrollpflichtig nach VREG	kontrollpflichtig nach VVS
Kabel (ganz)		-	160199	GC 020	-	-	Nein	Nein
Fotoleitertrommeln (selenhaltig)		-	160205	-	AD 090	-	Nein	Nein
Eisenschrott		-	160199	GA 090	-	-	Nein	Nein
Gewickelte Transformatoren, ohne PCB			160199	GC 020	-	-	Nein	Nein
Motorenschrott		-	160199	GC 020	-	-	Nein	Nein
Kühlgerätekompressoren, ohne Öl, ohne FCKW		-	160199	GC 020	-	-	Nein	Nein
Ablenkspulen von Monitoren, ohne Leiterplatten		-	160199	GA 120	-	-	Nein	Nein
Metallgranulate (Aluminium, Kupfer etc.)		-	160199	z.B. GA 120 je nach Metall	-	-	Nein	Nein
Eisen-Kunststoffgemische aus dem Shreddern von Geräten		-	160199	-	AD 160	-	Nein	Nein

*) "Unabhängig davon, ob gewisse Abfälle in dieser Liste aufgeführt sind, dürfen sie nicht als Abfälle der grünen Liste befördert werden, falls sie mit anderen Materialien in einem Ausmass kontaminiert sind, dass a) sie die mit dem Abfall verbundenen Risiken soweit erhöhen, dass sie auf die gelbe oder die rote Liste gesetzt werden müssen, oder b), die umweltverträgliche Verwertung des Abfalls unmöglich geworden ist". Weiter dürfen es nur Abfälle ohne Dispersionsrisiko sein. Zitat: "Abfall 'ohne Dispersionsrisiko' bezieht sich nicht auf Abfälle in Form von Pulver, Schlamm, Staub oder feste Materialien, die eingehüllte gefährliche Abfallstoffe in flüssiger Form enthalten"

- kein Eintrag in der entsprechenden Liste resp. im entsprechenden Katalog

VVS Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) vom 12. November 1986

EAK Europäischer Abfallkatalog

OECD OECD-Beschluss über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen, die zur Verwertung bestimmt sind [C(92)39/FINAL] (mit den Abfalllisten: grüne, gelbe und rote Liste)

EU Verordnung (EWG) Nr. 259/93 des Rates vom 1. Februar 1993 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung von Abfällen in der, in die und aus der Europäischen Gemeinschaft (mit den Abfalllisten: grüne, gelbe und rote Liste, die identisch sind mit den gleichnamigen Listen des genannten OECD-Beschlusses)

Merkblatt: Grenzüberschreitende Verbringung von Geräten zur Entsorgung

1. Einleitung

Gemäss Art. 9 VREG dürfen elektrische und elektronische Geräte nur mit Bewilligung des BUWAL zur Entsorgung exportiert werden. Um diese Bewilligung zu erhalten, muss ein Exporteur u.a. nachweisen, dass er den Export bei den zuständigen Behörden im Ausland notifiziert hat und dass die Verwertung bzw. Entsorgung im Ausland umweltverträglich erfolgt.

Das Kontrollverfahren für Exporte von Geräten zur Entsorgung lehnt sich weitgehend an bereits bestehende internationale Bestimmungen zur Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen an. Exporte einzelner schadstoffhaltiger Gerätebauteile wie Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, PCB-haltige Kondensatoren oder Quecksilberschalter fallen zudem unter die Bestimmungen der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS, SR 814.610). Die nachstehenden Erläuterungen geben Auskunft über den administrativen Ablauf eines Exportes von elektrischen und elektronischen Geräten und sind gleichzeitig eine Hilfe für eine Notifikation. Diese Erläuterungen können auch als separates Merkblatt beim BUWAL bezogen werden (Fax 031-322 59 32 oder www.admin.ch/buwal/abfall/d).

2. Welche Geräteexporte unterstehen der VREG?

2.1. EXPORTE VON GERÄTEN ZUR REPARATUR UND WIEDERVERWENDUNG AUSSERHALB DER SCHWEIZ

Der Export nicht mehr funktionstüchtiger Geräte, die im Ausland repariert werden, untersteht grundsätzlich der Bewilligungspflicht (Ausnahmen s. unten). Die Reparatur ist als Behandlung im Hinblick auf die Verwertung anzusehen und gilt somit als „Entsorgung“ (Art. 7 Abs. 6^{bis} des Umweltschutzgesetzes, USG). Für solche Exporte ist insbesondere auch nachzuweisen, dass die bei der Reparatur anfallenden Abfälle umweltverträglich entsorgt werden.

2.2. EXPORTE VON GERÄTEN ZUM ZERLEGEN (AUSSCHLACHTEN)

Exporte von Geräten, die im Ausland zerlegt (ausgeschlachtet) werden, namentlich zur Gewinnung von Ersatzteilen, unterstehen der Bewilligungspflicht. Für solche Exporte ist insbesondere nachzuweisen, dass die bei der Zerlegung anfallenden Abfälle, die nicht wiederverwendet werden können, auch umweltverträglich entsorgt werden.

3. Welche Geräteexporte müssen nicht notifiziert werden?

3.1. OCCASIONSGERÄTE

Der Exportkontrolle nach VREG und VVS nicht unterstellt sind Geräte, welche funktionstüchtig sind und im Empfängerland tatsächlich bestimmungsgemäss weiterverwendet werden (Occasionsmarkt). Es handelt sich nicht um Abfälle. Vorbehalten sind Geräte, die aufgrund besonders schadstoffbelasteter Bestandteile nicht mehr zur Wiederverwendung abgegeben werden dürfen (Bsp. asbest- oder PCB-haltige Geräte).

3.2. GARANTIEFÄLLE

Geräte, die innerhalb der Garantiezeit an den Hersteller zurückgegeben werden, fallen nicht unter die VREG. Solche Exporte müssen nicht notifiziert werden.

3.3. EXPORTE VON GERÄTEN ZU TRIAGE-ZENTREN INNERHALB EINER KONZERNGRUPPE UNTER BESTIMMTEN VORAUSSETZUNGEN

Hersteller und Importeure, die international tätigen Firmen oder Firmengruppen angehören, schicken Warenretouren, Garantiefälle und Reparaturen ihrer Marke oft zu firmeneigenen überregionalen Triage-Zentren im Ausland. Die Geräte verbleiben dabei in der Verantwortung der exportierenden Firma bzw. Firmengruppe. Erst nach weitergehender Diagnose im Triage-Zentrum entscheidet sich, ob ein Gerät repariert, zerlegt oder entsorgt werden soll.

Unter bestimmten Voraussetzungen müssen derartige Gerätetransporte nicht beim BUWAL notifiziert werden und dürfen ohne Verwendung der gemäss VREG vorgeschriebenen Begleitscheine erfolgen. Vorbehalten bleiben allfällige strengere Regelungen von Importstaat und Transitstaaten.

Eine Firma, welche die Ausnahmeregelung für sich in Anspruch nehmen will, muss dies dem BUWAL im Voraus melden und dabei den Nachweis erbringen, dass sie die nachstehenden Kriterien erfüllt. Das BUWAL teilt schriftlich mit, ob es den Nachweis als genügend erachtet und wird den Zollbehörden eine jeweils aktuelle Liste der Firmen übermitteln, die unter diese erleichterten Formalitäten fallen.

Die kumulativ zu erfüllenden Anforderungen lauten:

1. Die Geräte werden im Intrafirmenverkehr (d.h. z.B. zu einem konzerneigenen Triage-Zentrum) zur Triagierung ins Ausland exportiert und verlassen den Verantwortungsbereich des Unternehmens dabei nicht.
2. Es ist in der Schweiz bereits eine Sortierung vorgenommen worden, bei der die offensichtlich entsorgungsbedürftigen Geräte ausgeschieden wurden. (Die so ausgeschiedenen Geräte müssen in der Schweiz entsorgt oder mit einer regulären Notifikation für den Export angemeldet werden).
3. Der Export der Geräte zum Triage-Zentrum geschieht im Hinblick auf Weiterverwendung der Geräte als Occasionen (inkl. "Refurbishment", "Upgrading", "Remarketing" oder Ersatzteilgewinnung).
4. Die Sortierung in der Schweiz muss wirkungsvoll sein, so dass ein grosser Anteil der unter erleichterten Bedingungen exportierten Geräte repariert oder als Austausch- bzw. Occasionsgerät weiterverwendet werden kann.
5. Der Exporteur verpflichtet sich, dem BUWAL jährlich Bericht zu erstatten über die exportierten Mengen und den Anteil der wiederverwendeten Geräte.
6. Der Exporteur erbringt den Nachweis, dass die vom Triage-Zentrum entsorgten Geräte umweltverträglich und nach dem Stand der Technik behandelt wurden
7. Der Export darf nur zu Triage-Zentren in OECD-Staaten erfolgen.

3.4. GERÄTETEILE GEMÄSS „GRÜNE LISTE“ DES OECD-BESCHLUSSES VOM 6. APRIL 1992 [C(92)39/FINAL]

Solche Geräteteile (z.B. sortenreine Eisenmetalle sowie Nichteisen-Metalle, sortenreine Kunststoffe), die im Ausland verwertet werden sollen, fallen nicht unter den Geltungsbereich der VREG (vgl. Art. 2 VREG).

3.5. FREIPASSVERKEHR GEMÄSS ZOLLRECHTLICHEN BESTIMMUNGEN

Für den Fall, dass Geräte im Ausland repariert werden sollen, und der Eigentümer in der Schweiz das Gerät nach erfolgter Reparatur wieder zurück haben will, kommt das zollrechtliche Verfahren der Freipassabfertigung zur Anwendung (Ware wird mit Freipass deklariert; Wiedereinfuhr mit Freipasslöschung). Es handelt sich in diesem Sinne nicht um einen Export.

4. Vorgehen bei der Exportanmeldung

Exporte von Geräten zur Entsorgung dürfen nach der VREG nur erfolgen, wenn eine Bewilligung des BUWAL vorliegt. Um diese zu erlangen, muss der Exporteur vorgängig ein Gesuch einreichen. Dafür werden im wesentlichen die nachstehend aufgeführten Dokumente benötigt. Sobald das BUWAL im Besitz der vollständigen Unterlagen ist, wird es für seinen (positiven oder negativen) Entscheid in der Regel nicht mehr als 30 Tage benötigen. Das BUWAL teilt dem Exporteur seinen Entscheid per Verfügung mit.

Die wichtigsten im Zusammenhang mit dem Gesuch notwendigen Dokumente:

1. Kopie der Notifikation beim Importstaat und bei allfälligen Transitstaaten
2. Nachweis, dass der Importstaat und allenfalls die Transitstaaten die Notifikation erhalten haben und keinen Einwand geltend machen
3. Kopie eines gültigen Vertrages zwischen Exporteur und Empfänger mit Angaben über Menge und Qualität der zu exportierenden Geräte
4. Nachweis einer umweltverträglichen Entsorgung

Beim Transport benötigte Dokumente:

OECD- resp. EU-Begleitscheine

Weitere mögliche Unterlagen

Eine ausländische Regierung resp. das EU-Recht kann in bestimmten Fällen verlangen, dass für den vorgesehenen Export eine finanzielle Garantie errichtet wird. In diesem Fall ist es zweckdienlich, wenn den Gesuchsunterlagen eine Kopie dieser Garantie beigelegt wird.

4.1. KOPIE DER NOTIFIKATION BEIM IMPORTSTAAT UND BEI ALLFÄLLIGEN TRANSITSTAATEN

Für die Notifikation beim BUWAL, beim Importstaat und bei den Transitstaaten können in der Regel OECD-Formulare verwendet werden (vgl. Beilage). Diese sind beim BUWAL (Fax-Nr. 031 322 59 32) zu bestellen. Sie bestehen aus einem Notifizierungsbogen zur Anmeldung des Exportes und einem Begleitschein für die Transporte. Beide haben im Feld Nr. 3 eine identische, individuell pro Notifizierung vergebene Nummer. Bei grösseren Mengen und damit bei mehrfach durchgeführten Transporten können somit später Kopien des Begleitscheins verwendet werden. Es ist dabei zu beachten,

dass die Begleitscheine nur mit einer Originalunterschrift gültig sind. (Also vor dem Unterschreiben genügend Kopien machen!).

Für die Anmeldung muss der Exporteur den im Original unterzeichneten Notifizierungsbogen mit allfälligen Beilagen an die zuständige Stelle des Importstaates senden. Diese bestätigt im Feld Nr. 24 den Eingang der Anmeldung. Eine Kopie dieser Eingangsbestätigung muss beim BUWAL eingereicht werden (weiteres Vorgehen siehe Punkt 4.4). Sollte der Transport durch Drittstaaten führen, so muss er auch dort bei den zuständigen Stellen mit einer Kopie der Notifikation angemeldet werden. Falls die Adresse der zuständigen Behörde eines andern Staates nicht bekannt ist, kann das BUWAL diese angeben (Telefax: 031-322 59 32 oder www.admin.ch/buwal/abfall/d).

4.2. NACHWEIS, DASS DER EMPFÄNGERSTAAT UND ALLENFALLS DIE TRANSITSTAATEN DIE NOTIFIKATION ERHALTEN HABEN UND KEINEN EINWAND GELTEND MACHEN

Sollen die für den Export vorgesehenen Geräte im Ausland verwertet werden, kommt für die Exportkontrolle das sogenannte "gelbe" Verfahren des *OECD-Beschlusses über die Kontrolle des grenzüberschreitenden Verkehrs mit Abfällen, die zur Verwertung bestimmt sind [C(92)39/FINAL]* zur Anwendung:

1. Die zuständige Behörde des Empfängerstaates gibt innerhalb von drei Arbeitstagen die schriftliche Bestätigung des Empfangs der Notifikation (Anmeldung) zum geplanten Export ab. Sie gibt in diesem Fall oft zusammen mit der Empfangsbestätigung bereits die schriftliche Zustimmung. Andernfalls kann sie innert 30 Tagen, nachdem sie die Empfangsbestätigung abgesendet hat, Einwände gegen den geplanten Export erheben.
2. Wenn nach Ablauf der 30-tägigen Frist keine Einwände erhoben worden sind, kann das BUWAL dies als stillschweigende Zustimmung zur Verwertung ansehen.
3. Transitstaaten können nach dem "gelben" Verfahren innerhalb einer 30-tägigen Frist ebenfalls Einwände geltend machen.

4.3. SCHRIFTLICHER VERTRAG ODER GLEICHWERTIGE VEREINBARUNG ZWISCHEN EXPORTEUR UND EMPFÄNGER

Darin müssen u.a. folgende Punkte geregelt sein:

1. Erklärung des Empfängers, dass er bereit und nach dem Recht seines Staates berechtigt ist, die zum Export vorgesehenen Geräte anzunehmen und umweltverträglich zu behandeln.
2. Angaben über die zum Export vorgesehenen Gerätearten und Menge.
3. Festlegen der Verantwortung und des Vorgehens, falls die Geräte nicht wie vorgesehen beim Empfänger behandelt werden können (z.B. Rücknahmeverpflichtung des Exporteurs, alternative Behandlungsart, Weiterleitung etc.).

4.4. NACHWEIS, DER UMWELTVERTRÄGLICHEN BEHANDLUNG ODER ENTSORGUNG IM AUSLAND

Gemäss Art. 9 Abs. 2 Bst. c VREG muss für eine Exportbewilligung der Nachweis erbracht werden, dass die vorgesehene Entsorgung der Geräte umweltverträglich ist. Bei der Beurteilung der Entsorgung im Ausland wird das BUWAL die in der Schweiz gel-

tenden Anforderungen als Massstab nehmen. Zudem müssen die im Ausland geltenden Bestimmungen eingehalten werden.

Zum Nachweis der umweltverträglichen Entsorgung gehört namentlich:

1. Kopie der Betriebsgenehmigung oder schriftliche Bestätigung der zuständigen Behörde des Importstaates, aus der hervorgeht, dass die geltenden Umweltvorschriften eingehalten sind.
2. Dokumentation und technische Berichte über die Anlage und deren Betrieb (Anlagenschemen, Verfahrensabläufe). Diese Unterlagen müssen dem BUWAL einen Gesamteindruck über die Anlagen vermitteln. Aus den Unterlagen muss hervorgehen, dass eine dem Stand der Technik und den geltenden abfallrechtlichen Vorschriften entsprechende Verwertung resp. Behandlung gewährleistet ist.
3. Genaue Angaben über die Entsorgung der aus der Verwertung der Geräte anfallenden Rückstände sowie aktueller Nachweis, dass diese Rückstände umweltverträglich und entsprechend den behördlichen Vorgaben behandelt werden.

Hinweise zum Stand der Technik bei der Entsorgung von Geräten

Geräte-Art	Bemerkungen zum Nachweis der umweltverträglichen Entsorgung
Ganze Geräte (z.B. TV-Geräte / HiFi-Geräte/ Haushaltgeräte)	Werden ganze Geräte z.B. durch mechanische Verfahren zerlegt, müssen schadstoffhaltige Bauteile zuvor entfernt und separat entsorgt werden. Der Nachweis der umweltverträglichen Entsorgung umfasst den Zerlegeprozess an sich sowie die weiteren Behandlungen der bei der Grobzerlegung anfallenden Fraktionen. Die Verfahren müssen mit den in der Schweiz geltenden Anforderungen vergleichbar sein.
Kühlgeräte	Rückgewinnung von mindestens 90% des Gehaltes an Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen (FCKW) aus Kältekreislauf und Isolation. Andere Kältemittel und isolierende Substanzen aus Isolationsschäumen als FCKW (z.B. Ammoniak, Pentan etc.) müssen ebenfalls geeignet entsorgt werden. Problematische Bauteile wie Quecksilberschalter oder PCB-haltige Kondensatoren müssen separat ausgebaut und in geeigneten Anlagen entsorgt werden.
Bildröhrenglas	Die Verwertung von Bildröhrenglas ist zugelassen für die erneute Bildröhrenherstellung oder als Schlackebildner in geeigneten Anlagen (z.B. Bleihütten). Falls damit Rohstoffe ersetzt werden können, ist auch der Einsatz in der Keramikindustrie möglich. Nicht zugelassen ist z.B. die Verwendung von bleihaltigen Gläsern für unspezifische Produkte der Bauindustrie (z.B. Glasgranulat für Bitumen oder Beton), ausser der Gehalt an Blei sei technisch notwendig.
Leiterplatten	Bei der thermischen Behandlung von Leiterplatten in Hinblick auf deren Verwertung müssen die dabei entstehenden Abluftemission mit den nach den Vorschriften der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) zulässigen Werte vergleichbar sein. Dies gilt ebenfalls für Verfahren, bei denen Leiterplatten mechanisch soweit getrennt werden, dass das Leiterplattenbasismaterial (Kunststoffe, Harze, Glasfasermaterial) separat verbrannt werden muss. Die Verwertung der separierten Metallfraktion z.B. in einer Metallhütte muss ebenfalls dem heutigen Stand der Technik entsprechen.

Detaillierte Angaben über den Stand der Technik enthalten die vom BUWAL mit einer Arbeitsgruppe erarbeiteten Unterlagen (Faktenblätter). Diese können über folgende Telefaxnummer bezogen werden: 031-322 59 32.

4.5. NACHWEIS EINER FINANZIELLEN GARANTIE

Die Schweiz hat keine Vorschriften betreffend finanziellen Garantien für Exporte von Geräten. Es können aber vom Importstaat solche Garantien verlangt werden. Nach den Bestimmungen der in der EU geltenden Verordnung Nr. 259/93 erfordert eine vollständige Notifikation z.B. auch die Nachweise, dass für die geplanten Exporte gültige Haftpflichtversicherungen für mögliche Schadenfälle beim Transport vorhanden sind, und dass die Exporte durch gültige finanzielle Garantien für unvorhergesehene Kosten bei allfälligen Rückführungen, Weiterleitungen oder alternativen Behandlungen vorhanden sind.

Solche finanziellen Garantien sind beispielsweise in der Form einer Bankgarantie oder Bürgschaft zu errichten, entsprechend der von den jeweiligen ausländischen Behörden angewandten Praxis. In der Regel berechnet sich die Höhe einer solchen Garantie aus den voraussichtlichen Entsorgungskosten an einem anderen Ort plus den Transportkosten dorthin plus einem Reservebetrag (5-10% der Entsorgungskosten). In der Regel wird die Bankgarantie erst von der zuständigen Behörde zurückgegeben, wenn der Nachweis erbracht worden ist (z.B. mittels Entsorgungs-/Verwertungsbestätigung), dass die angenommenen Abfälle auch tatsächlich entsorgt worden sind.

4.6. GRENZÜBERSCHREITENDE TRANSPORTE VON GERÄTEN MIT OECD-BEGLEITSCHHEINEN

Für die Abwicklung der Formalitäten beim Empfänger müssen nach dem Grenzübertritt noch genügend Kopien der OECD-Begleitscheine vorhanden sein. Ein Exemplar bleibt beim Schweizer Zoll. Es wird mit Stempel und Unterschrift der Zollstelle (Feld Nr. 26 auf der Rückseite des Begleitscheines) versehen ans BUWAL gesandt und dient zur Kontrolle und für die Erstellung der Exportstatistik. Es ist zu beachten, dass die Begleitschein-Nummer mit der Nummer auf der Notifikation übereinstimmen muss.

4.7. ÜBERSICHT ÜBER DIE GELTENDEN VORSCHRIFTEN

Neben den Bestimmungen der VREG bezüglich des Exportes von Geräten sind vom Exporteur unter Umständen noch andere Bestimmungen zu beachten. Es sind dies insbesondere die folgenden:

- Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS, SR 814.610) vom 12.11.1986
- Basler Übereinkommen (BUe) über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (in Kraft getreten für die Schweiz am 5. Mai 1992, SR 0.814.05)
- Verordnung (EWG) Nr. 259/93 des Rates vom 1. Februar 1993 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung von Abfällen in der, in die und aus der Europäischen Gemeinschaft
- OECD-Beschluss C(92)39/FINAL vom 30. März 1992 über die Kontrolle des grenzüberschreitenden Verkehrs mit Abfällen, die zur Verwertung bestimmt sind
- Europäisches Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR, SR 0.741.621)
- Verordnung vom 17. April 1985 über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR, SR 741.621)

5. Import von Geräten zur Entsorgung

Für den Import von Geräten zur Entsorgung bestehen in der VREG keine besonderen Vorschriften. Geräte dürfen jedoch auch aus dem Ausland nur von Betrieben angenommen werden, die eine Entsorgungsbewilligung des Kantons gemäss Art. 7 VREG besitzen. Weiter sind die jeweiligen Regelungen des Abgeberstaates sowie der Transitstaaten zu beachten.