



SENS / Swico Recycling

Technische Vorschriften zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten

TEIL I ALLGEMEINE TECHNISCHE VORSCHRIFTEN

TEIL II RICHTLINIEN

Richtlinie 1: Recycling und Verwertungsquoten

Richtlinie 2: IKT- und UE-Geräte

Richtlinie 3: Leuchtmittel

Richtlinie 4: Kühlgeräte

Richtlinie 5: Dentalgeräte

Richtlinie 6: Vorschaltgeräte

Version Nr. 1.1
8.12.09/erg.02.11.2011

Inhaltsverzeichnis

TEIL I ALLGEMEINE TECHNISCHE VORSCHRIFTEN

A. Allgemeines	6
A.1 Zweck.....	6
A.2 Geltungsbereich.....	6
A.3 Begriffe.....	6
B. Rechtskonformität in den Bereichen Umweltschutz sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz	7
B.1 Rechtliche Grundlagen.....	7
B.2 Nachweispflicht	8
C. Verarbeitungsgrundsätze	9
C.1 Datenträger	9
C.2 Zerlegung und maschinelle Verarbeitung	9
C.3 Vermischungsverbot	9
C.4 Beseitigung von nicht verwertbaren Fraktionen	10
D. Schadstoffentfrachtung.....	10
D.1 Batterien und Akkumulatoren.....	10
D.2 Kondensatoren.....	10
D.3 Kunststoffe	11
D.4 Asbest	11
D.5 Radioaktive Komponenten	12
D.6 Quecksilberhaltige Komponenten	12
E. Verwertung	12
F. Lagerung, Umschlag und Transport	12
F.1 Lagerung	12
F.2 Umschlag	13
F.3 Transport.....	14
G. Dokumentations- und Aufzeichnungspflichten	14
G.1 Betriebsorganisation und Verantwortung	14
G.2 Arbeitsanleitungen und Verfahrensschemata	14
G.3 Stoffbuchhaltung	14
G.4 Stoffflussnachweise	15
G.5 Überwachung und Kontrolle der Qualität der Schadstoffentfrachtung	15

TEIL II RICHTLINIEN

Richtlinie 1: Recycling und Verwertungsquoten

**Richtlinie 2: Geräte der Informations- und Kommunikationstechnologie und
Unterhaltungselektronik (IKT- und UE-Geräte)**

Richtlinie 3: Leuchtmittel

Richtlinie 4: Kühlgeräte

Richtlinie 5: Dentalgeräte

TEIL I ALLGEMEINE TECHNISCHE VORSCHRIFTEN

A. Allgemeines

A.1 Zweck

- A.1.1 Diese technischen Vorschriften sollen Menschen und Umwelt vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen, die durch die Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten erzeugt werden, schützen.
- A.1.2 Die technischen Vorschriften sollen dazu beitragen Stoffkreisläufe zu schliessen und dadurch den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu reduzieren.
- A.1.3 Die technischen Vorschriften sind integraler Bestandteil des Entsorgungsvertrages über die umweltgerechte Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten zwischen SENS resp. Swico Recycling (nachfolgend Systembetreiber) und dem Recyclingbetrieb.
- A.1.4 Die technischen Vorschriften legen die Verarbeitungsanforderungen und speziellen Pflichten der Recyclingbetriebe fest, deren Einhaltung durch Kontrollorgane überprüft wird.

A.2 Geltungsbereich

- A.2.1 Die technischen Vorschriften gelten für alle Elektro- und Elektronikaltgeräte, sowie deren Bestandteile, die zusammen mit Geräten im Sinne der Verordnung über die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG) verarbeitet werden. Die technischen Vorschriften gelten für den gesamten Entsorgungsprozess von der Entgegennahme der Geräte bis zur Herstellung von endlagerfähigen resp. verwertbaren Fraktionen. Für spezifische Gerätekategorien sind in Richtlinien zusätzliche Anforderungen definiert.
- A.2.2 Der Recyclingbetrieb ist dafür verantwortlich, dass die in seinem Auftrag arbeitenden Zerlegebetriebe und die Abnehmer von Fraktionen für die externe Weiterverarbeitung die in den technischen Vorschriften festgelegten Anforderungen ebenfalls erfüllen.
- A.2.3 Elektro- und Elektronikaltgeräte unterstehen den technischen Vorschriften solange sie noch Kabel, Elektronik und andere schadstoffhaltige Komponenten enthalten. Karkassen aus Metallen, schadstofffreien Kunststoffen oder Holz sind Altstoffe und unterstehen nicht den technischen Vorschriften.

A.3 Begriffe

- A.3.1 Die *Entsorgung* umfasst die Verwertung oder Beseitigung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung.
- A.3.2 Als *Behandlung* gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle.

- A.3.3 Unter *Stoffen* werden in Anlehnung an ChemG Art. 4 und USG Art. 7 natürliche oder durch ein Produktionsverfahren hergestellte chemische Elemente und deren Verbindungen verstanden. Ihnen gleichgestellt sind Zubereitungen (Gemenge, Gemische, Lösungen) und Gegenstände, die solche Stoffe enthalten.
- A.3.4 Als *Stofffluss* wird die Bewegung und Verlagerung von Stoffen, Gegenständen und Folgeprodukten (Masse, Stück) pro Zeiteinheit unter Berücksichtigung der Zerlegung und Umwandlung verstanden.
- A.3.5 Als *Schadstoffe* gelten Komponenten und Bauteile, welche Stoffe enthalten, die bereits in verhältnismässig geringen Konzentrationen Mensch oder Umwelt direkt oder indirekt gefährden können.
- A.3.6 Als *Schadstoffentfrachtung* wird der Prozess bezeichnet, in welchem gezielt Schadstoffe aus Elektro- und Elektronikaltgeräten separiert werden.
- A.3.7 Das *Kontrollorgan* überprüft die Einhaltung der technischen Vorschriften zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten bei den Recyclingbetrieben.
- A.3.8 Die Begriffe *Wiederverwendung*, *Recycling*, *Verwertung* und *Beseitigung* lehnen sich an die Definitionen in den europäischen Bestimmungen über Abfälle¹ an.

B. Rechtskonformität in den Bereichen Umweltschutz sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

B.1 Rechtliche Grundlagen

- B.1.1 Die einschlägigen abfallrechtlichen Bestimmungen von Bund, Kanton und Gemeinden, insbesondere das Umweltschutzgesetz (USG, SR 814.01 , Art. 30 Pflicht zur Abfallverwertung, -unschädlichmachung und -beseitigung), die technische Verordnung über Abfälle (TVA, SR 814.600), die Verordnung über die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG, SR 814.620) und die Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, SR 814.610) müssen eingehalten werden. Die entsprechenden Bewilligungen müssen vorhanden sein und die damit verbundenen Auflagen eingehalten werden.
- B.1.2 Neben den Anforderungen, die sich aus der Abfallgesetzgebung und den entsprechenden Ausführungsbestimmungen ableiten, sind je nach Art des Betriebes, Grösse und Standort weitere relevante Gesetzesbestimmungen in den Bereichen Umwelt und Arbeitssicherheit einzuhalten. Grundsätzlich gelten:

¹ vgl. auch Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlamentes und Rates vom 27. Jan. 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und RICHTLINIE 2006/12/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES vom 5. April 2006 über Abfälle.

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG, SR 814.20)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201)
- Störfallverordnung (StFV, SR 814.012)
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, SR 814.011)
- Luftreinhalteverordnung (LRV, SR 814.318.142.1)
- Lärmschutzverordnung (LSV, SR 814.41)
- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten, besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (ChemRRV, SR 814.81)
- Verordnung über die Anlagen für das Lagern und Umschlagen von wassergefährdenden Flüssigkeiten (Technische Tankvorschriften TTV, SR 814.226.211)
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12)
- Verordnung über Sanierung belasteter Standorte (Altlastenverordnung, AltIV, SR 814.680)

- Verordnung über die Fachbewilligung für den Umgang mit Kältemitteln (VFB-K, SR 814.812.38)
- Verordnung über Gefahrgutbeauftragte für die Beförderung gefährlicher Güter auf Strasse, Schiene und Gewässern (GGBV, SR 741.622)
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR, SR 0.741.621)
- Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Abfälle und ihre Entsorgung
- Verordnung 3 und 4 zum Arbeitsgesetz (SR 822.11)
- Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV, SR 832.30)
- sowie kantonale und kommunale Vorschriften

B.1.3 Dem Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG, SR 235.1) ist bezüglich Geheimhaltung resp. Vernichtung von Software und Daten auf Datenträgern Rechnung zu tragen.

B.1.4 Betriebe im Ausland müssen die am Standort gültigen gesetzlichen Regelungen einhalten. Bei erheblichen Abweichungen gelten grundsätzlich die schweizerischen Bestimmungen.

B.2 Nachweispflicht

B.2.1 Der Recyclingbetrieb muss gegenüber den Kontrollorganen jederzeit in der Lage sein nachzuweisen, dass alle gesetzlichen Bestimmungen erfüllt sind. Eine umfassende materielle Prüfung der Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen ist nicht Gegenstand der Kontrolltätigkeit.

B.2.2 Der Nachweis besteht in einer betriebsspezifischen Relevanzbeurteilung aller gesetzlichen Vorschriften sowie in einer Registrierung aller Dokumente, Protokolle, Aktennotizen, Bewilligungen, Verfügungen und Kontakte zwischen dem Betrieb und den kommunalen, kantonalen und nationalen Vollzugsbehörden sowie mit Inspektoren oder Auditoren.

C. Verarbeitungsgrundsätze

C.1 Datenträger

- C.1.1 Allfällige auf Datenträgern noch vorhandene Software und Daten dürfen nicht wiederverwendet oder anderweitig missbräuchlich verwendet werden.
- C.1.2 Die Datenträger sind im Recyclingbetrieb so zu behandeln, dass durch die stoffliche Umarbeitung bzw. Vernichtung allfällig noch vorhandene Daten unlesbar werden (z.B. shreddern oder verbrennen von Datenträgern). Eine Verarbeitung, bei welcher die Daten später wieder gelesen werden könnten, ist nicht zulässig.

C.2 Zerlegung und maschinelle Verarbeitung

- C.2.1 In Anlehnung an TVA Art. 12 sind die Aufbereitungsverfahren auf eine optimale Verwertung von Wertstoffen und auf eine Aufkonzentrierung von Schadstoffen auszurichten.
- C.2.2 Die Mitarbeiter im Recyclingbetrieb müssen so ausgebildet und instruiert sein, dass sie schadstoffhaltige Geräte und Schadstoffe und deren Gefährdungspotential jederzeit erkennen und beurteilen können.
- C.2.3 Schadstoffe, welche in Kapitel D erwähnt sind, müssen gemäss den dort definierten Vorschriften aus den Geräten entfernt und einer vorschriftsgemässen Entsorgung zugeführt werden.
- C.2.4 Bei der Entfernung von Schadstoffen sind geeignete Massnahmen zu treffen, sodass gefährliche Stoffe nicht freigesetzt oder auf Fraktionen verteilt werden. Durch die Auslegung der Prozesse muss eine vollständige Entfernung der Schadstoffe jederzeit gewährleistet sein.
- C.2.5 Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht zusammen mit Metallschrott oder anderen Abfällen maschinell verarbeitet werden. Ausnahmen werden von den Kontrollorganen nur unter besonderen Bedingungen und nur unter Berücksichtigung ökologischer Kriterien gewährt und erfordern besondere Massnahmen. Solche Ausnahmeregelungen sind schriftlich festzuhalten und die besonderen Massnahmen sind zu dokumentieren.

C.3 Vermischungsverbot

- C.3.1 Schadstoffe dürfen nicht durch Aufbereitungsverfahren auf die Fraktionen verteilt werden, wenn dies in erster Linie dazu dient, den Schadstoffgehalt der Abfallfraktionen durch Verdünnen herabzusetzen, um Vorschriften über die Abgabe, die Verwertung oder die Ablagerung einzuhalten (Vermischungsverbot gemäss TVA Art. 10).
- C.3.2 Separierte Komponenten sind so aufzubereiten, dass die Schadstoffe zwecks Zerstörung, Verwertung oder Endlagerung isoliert und von nicht schadstoffhaltigen, verwertbaren Teilen

abgetrennt werden. Dasselbe gilt auch für schadstoffhaltige Rückstände aus Filteranlagen, Windsichter und anderen Aufbereitungsanlagen.

- C.3.3 Nicht vollständig schadstoffentfrachtete Geräte dürfen zur weiteren Verarbeitung nicht mit anderen Abfällen vermischt oder an externe Betriebe abgegeben werden, welche keine Recyclingpartner von SENS oder Swico sind.

C.4 Beseitigung von nicht verwertbaren Fraktionen

- C.4.1 Alle brennbaren Fraktionen, die nicht verwertet werden können, unterstehen der Verbrennungspflicht gemäss TVA Art. 11 und sind in geeigneten Anlagen zu verbrennen. Dies gilt auch für Stoffe und Geräte, die in Länder exportiert werden, die diese gesetzlich festgelegte Verbrennungspflicht nicht kennen.
- C.4.2 Alle nicht verwertbaren und nicht brennbaren Fraktionen (und allenfalls brennbare Fraktionen, die sich aus technischen Gründen nicht verbrennen lassen) sind soweit aufzubereiten, dass sie die Anforderungen an eine Ablagerung gemäss TVA, Anhang I erfüllen.

D. Schadstoffentfrachtung

D.1 Batterien und Akkumulatoren

- D.1.1 Batterien und Akkumulatoren müssen aus den Geräten entfernt, resp. von den übrigen Komponenten getrennt und gemäss dem Stand der Technik entsorgt werden.
- D.1.2 Bei gemischter Sammlung und Transport von Batterien und Akkumulatoren sind die Gefahrguttransportvorschriften zu beachten.

D.2 Kondensatoren

- D.2.1 Alle schadstoffhaltigen Kondensatoren sind aus Elektro- und Elektronikgeräten zu entfernen, bevor diese durch eine allfällige weitere Bearbeitung so beschädigt oder zerstört werden, dass Schadstoffe freigesetzt werden.
- D.2.2 Kondensatoren gelten als schadstoffhaltig, wenn mindestens eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt ist:
- Elektrolyt-Kondensatoren, die gesundheitsschädigende oder umweltgefährdende Stoffe enthalten können (Höhe > 25 mm; Durchmesser > 25 mm oder ähnliches Volumen)
 - PCB-haltige Kondensatoren (PCB: Polychlorierte Biphenyle) im Sinne der europäischen Gesetzgebung
- D.2.3 Kondensatoren gelten nur dann als PCB-frei, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- wenn sie nach 1986 produziert oder aus Geräten stammen, welche nach 1987 hergestellt wurden.
- wenn sie als PCB-frei deklariert sind.
- wenn sie auf Grund von Belegen der Herstellerfirma als PCB-frei deklariert sind.

D.2.4 Kondensatoren, die nicht eindeutig als PCB-frei identifiziert wurden, gelten als 'PCB-haltig / -verdächtig'. Solche Kondensatoren gelten als Sonderabfälle gemäss VeVA Code 16 02 09² und sind in einer Hochtemperaturverbrennungsanlage zu entsorgen. Sie unterstehen den einschlägigen Transport- und Exportbestimmungen. Es gilt die Stoffflussnachweispflicht gemäss Abschnitt G.4 gegenüber den Kontrollorganen.

D.2.5 Alle anderen schadstoffhaltigen Kondensatoren im Sinne dieser Vorschriften gelten als 'aus gebrauchten Geräten entfernte Bestandteile', gemäss VeVA Code 16 02 15 und sind in einer Verbrennungsanlage mit weitergehender Rauchgasreinigung zu entsorgen. Sie unterstehen den einschlägigen Transport- und Exportbestimmungen. Es gilt die Stoffflussnachweispflicht gegenüber den Kontrollorganen.

D.3 Kunststoffe³

D.3.1 Kunststofffraktionen aus der Aufbereitung von Elektro- und Elektronikgeräten können stofflich verwertet werden, wenn die in der ChemRRV festgelegten Grenzwerte für Stoffe mit flammhemmender Wirkung und Schwermetalle⁴ eingehalten werden.

D.3.2 Das Erreichen der Grenzwerte darf nicht durch Verdünnen mit Kunststoffen aus anderen Anwendungsbereichen erreicht werden.

D.3.3 Kunststofffraktionen aus der Aufbereitung von Elektro- und Elektronikgeräten, welche nicht stofflich verwertet werden können, sind einer energetischen Verwertung zuzuführen.

D.3.4 Die Einhaltung der Grenzwerte ist durch regelmässige, repräsentative Messungen nachzuweisen. Die Nachweise müssen den Kontrollexperten auf Verlangen jederzeit vorgelegt werden können.

D.4 Asbest

D.4.1 Asbesthaltige Elektrogeräte sind von den übrigen Geräten zu separieren und Asbestemissionen solcher Geräte sind auf geeignete Weise zu verhindern. Die Geräte sind unter Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen einer separaten Entsorgung zuzuführen.

² Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18. Oktober 2005

³ die Anforderungen an Kunststoffe aus der Aufbereitung von Kühlgeräten sind separat in Richtlinie 4 (Kühlgeräte) geregelt

⁴ s. insbesondere ChemRRV, Anhang 1.9, 2.2.1 bis 2.2.3 (Stoffe mit flammhemmender Wirkung) sowie Anhang 2.16, 6.2 (Schwermetalle)

D.5 Radioaktive Komponenten

- D.5.1 Die Recyclingbetriebe müssen über Messgeräte zur Feststellung radioaktiver oder radioaktiv verunreinigter Geräte oder Komponenten verfügen.
- D.5.2 Die beauftragten Zerlegebetriebe sind durch die Recyclingbetriebe über allfällige Gefahren zu informieren und es sind geeignete Vorsichtsmassnahmen zu treffen.

D.6 Quecksilberhaltige Komponenten

- D.6.1 Quecksilberhaltige Komponenten sind grundsätzlich zu entfernen und Quecksilberemissionen sind auf geeignete Weise zu verhindern. Die Komponenten sind unter Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen einer separaten Entsorgung zuzuführen.
- D.6.2 Für LCD-Hintergrundbeleuchtungen und Leuchtmittel gelten separate Vorschriften (siehe Richtlinien 2 und 3).

E. Verwertung

- E.1.1 In Anlehnung an die WEEE-Direktive ist der Recyclingbetrieb verpflichtet, Recycling- und Verwertungsquoten (RVQ) zu erreichen. Diese sind in der Richtlinie 1 'Recycling- und Verwertungsquoten' festgelegt.
- E.1.2 Der Nachweis zur Einhaltung der minimalen Recycling- und Verwertungsquote wird mit einem durch die Kontrollorgane validierten Batchversuch erbracht. Dem Kontrollorgan ist unaufgefordert Gelegenheit zu geben, dem Batchversuch beizuwohnen.
- E.1.3 Änderungen in den internen Prozessen oder bei externen Verarbeitungsbetrieben, welche die Recycling- oder Verwertungsquote verändern können, müssen den Kontrollorganen innert Monatsfrist gemeldet werden.
- E.1.4 In speziellen Fällen können in Absprache mit den Kontrollorganen auch Jahresstoffflussbilanzen für den Nachweis der Recycling- und Verwertungsquoten verwendet werden.

F. Lagerung, Umschlag und Transport

F.1 Lagerung

- F.1.1 Ganze Geräte, Geräteteile und schadstoffhaltige Fraktionen müssen so gelagert werden, dass Unbefugte, insbesondere auch ausserhalb der Betriebszeiten, keinen Zutritt haben.
- F.1.2 Für die maximalen Lagerbestände von ganzen Geräten gelten die gesetzlichen Auflagen, jedoch nicht mehr als 20% des durchschnittlichen Jahresumsatzes.

- F.1.3 Vorübergehend höhere Lagerbestände sind gegenüber den Kontrollorganen meldepflichtig.
- F.1.4 Schadstoffentfrachtete Geräte und reine Wertstofffraktionen aus Metall, Kunststoff, Glas oder Holz, die keine Schadstoffe enthalten, dürfen ohne Witterungsschutz im Freien gelagert werden, sofern die Oberfläche des Lagerplatzes undurchlässig ist und die Entwässerung des Lagerplatzes vorschriftsgemäss in eine Kanalisation führt.
- F.1.5 Ganze Geräte, Bestandteile von Geräten sowie Metall-Kunststoff-Fraktionen aus der mechanischen Verarbeitung (z.B. RESH), bei welchen durch Witterungseinflüsse Schadstoffe in die Umwelt gelangen können, sind grundsätzlich witterungsgeschützt zu lagern. Wo dies technisch und ökonomisch nur mit unverhältnismässig grossem Aufwand möglich ist, sind Ausnahmen zulässig, sofern der Recyclingbetrieb nachweisen kann, dass keine unzulässigen Emissionen in den Boden oder Gewässer erfolgen. Die entsprechenden Anforderungen sind:
- Die Oberfläche des Lagerplatzes muss undurchlässig und abgedichtet sein.
 - Das Meteorwasser des Lagerplatzes muss vorschriftsgemäss in eine Abwasser-Kanalisation eingeleitet werden.
 - Ein Probenahme- und Analysekonzept ist den Kontrollorganen zur Genehmigung vorzulegen, bevor das Materiallager im Freien angelegt wird.
- F.1.6 Werden die Abwassereinleitungsgrenzwerte gemäss Gewässerschutzverordnung überschritten, so ist das Material unverzüglich witterungsgeschützt zu lagern und entsprechende Sanierungsmassnahmen sind einzuleiten.
- F.1.7 Leuchtmittel und andere schadstoffhaltige Fraktionen wie Batterien, Kondensatoren, Bildröhren sowie deren Bestandteile, Flachbildschirme (LCD) und deren Bestandteile, Leiterplatten, Fotoleitertrommeln, asbesthaltige Bestandteile, Tonerkartuschen, Leuchtstoffpulver aus Leuchtmitteln und quecksilberhaltige Fraktionen dürfen nicht im Freien gelagert werden.
- F.1.8 Leuchtmittel müssen bruch sicher gelagert werden.
- F.1.9 Glasbruch von Leuchtmitteln muss verschlossen gelagert werden, sodass eine Freisetzung von Quecksilber minimiert wird.

F.2 Umschlag

- F.2.1 Behältnisse mit gemischten Gütern (Elektrokleingeräte sowie Geräte der Unterhaltungs- und Informationstechnologie) müssen so gehandhabt werden, dass keine Bildschirme beschädigt werden.
- F.2.2 Der Umschlag von Kühl-, Gefrier-, Klima- und andere Kompressorgeräten, alten Waschmaschinen, Kochherden, Heizgeräte, Solarien und Leuchtmittel hat mit besonderer Vorsicht und mit geeigneten Hilfsmitteln zu erfolgen.

F.2.3 Der Recyclingbetrieb hat alle Massnahmen zu treffen, dass ihm schadstoffhaltige Leuchtmittel unbeschädigt zugeführt werden. Leuchtmittel müssen von den Leuchten, Verpackungsmaterial und Schutzhüllen getrennt gesammelt werden.

F.3 Transport

F.3.1 Insbesondere der Verkehr mit Sonderabfällen ist reglementiert. Es gelten die einschlägigen Vorschriften der VeVA und ADR / SDR.

F.3.2 Der Transport von Leuchtmitteln hat derart zu erfolgen, dass diese durch Erschütterung und mechanische Einflüsse nicht beschädigt werden können. Stabförmige Leuchtmittel und andere Formen sind getrennt aufzubewahren. Die Leuchtmittelrecycler bestimmen in Absprache mit dem Kontrollorgan die geeigneten Behältnisse.

G. Dokumentations- und Aufzeichnungspflichten

G.1 Betriebsorganisation und Verantwortung

G.1.1 Der Recyclingbetrieb muss über ein Organigramm verfügen, in welchem die Verantwortlichkeiten geregelt und die Sonderbeauftragten in den Bereichen Sicherheit und Umwelt namentlich bezeichnet sind.

G.1.2 Der Recyclingbetrieb muss die inner- und ausserbetriebliche Weiterbildung der Mitarbeiter sicherstellen und dokumentieren.

G.1.3 Der Recyclingbetrieb muss die betriebsinternen Kontrollen, die Massnahmen zur Verbesserung der Entsorgungsstandards sowie besondere betriebliche Vorkommnisse wie Betriebsunfälle, Leckagen, Brände und Schäden durch Naturereignisse dokumentieren.

G.2 Arbeitsanleitungen und Verfahrensschemata

G.2.1 Für alle Arbeitsschritte müssen schriftliche Anleitungen mit Hinweisen auf die Bedeutung und Vorkommen der relevanten Schadstoffe und anderen besonderen Gefährdungen (z.B. Verletzungsgefahr) vorhanden sein. Insbesondere sind die Anleitungen für die manuelle Zerlegung und Vorbehandlung nach Gerätetypen sowie die Verfahrensschemata für die mechanischen Aufbereitungsprozesse zu dokumentieren.

G.2.2 Die internen administrativen Abläufe und Prozesse, welche die Entsorgung der E+E-Geräte betreffen, müssen dokumentiert und den Kontrollorganen auf Verlangen offen gelegt werden.

G.3 Stoffbuchhaltung

G.3.1 Der Recyclingbetrieb verpflichtet sich, unter Einsatz der zur Verfügung gestellten Erfassungs- und Auswertungssoftware eine Stoffbuchhaltung zu führen. Diese besteht aus

der Erfassung aller Stoffflüsse und einer regelmässigen – in der Regel jährlichen – Zusammenstellung unter Berücksichtigung der Lagerhaltung.

- G.3.2 Alle eingehenden und ausgehenden Lieferungen an Geräten und Fraktionen sind mittels Wägscheinen, Lieferscheinen, Begleitscheinen oder Annahmelisten zu erfassen und zu dokumentierten.
- G.3.3 Die Stoffbuchhaltung dient den Kontrollorganen zur Vorbereitung der Betriebskontrollen, zur Beurteilung des Entsorgungssystems als Ganzes, zur Bilanzierung der Stoffflüsse über alle Betriebe und zur Beurteilung von Kennzahlen einzelner Betriebe. Die Details zur Stoffbuchhaltung sind in der Wegleitung „Stoffbuchhaltung“ geregelt.

G.4 Stoffflussnachweise

- G.4.1 Der Recyclingbetrieb ist verantwortlich für den gesamten Entsorgungsprozess, von der Entgegennahme der Geräte bis zum letzten Entsorgungsprozess, resp. dem Beginn der Verwertungsprozesse.
- G.4.2 Der Recyclingbetrieb verpflichtet sich, für Fraktionen, die in eine externe Verarbeitung gegeben werden, einen Stoffflussnachweis beim Empfänger einzufordern. Ein Stoffflussnachweis einer weitergeleiteten Fraktion enthält den Namen und Adresse des Empfängers, die Art der Weiterbehandlung, Angaben über die dabei erzeugten Fraktionen und deren Weiterleitung.
- G.4.3 Ein Stoffflussnachweis kann durch den Empfänger direkt an die Kontrollorgane gesendet werden, sofern aus betrieblichen Gründen keine Informationen über die Art der Weiterbehandlung und erzeugten Fraktion an den Recyclingbetrieb gesendet werden sollen.

G.5 Überwachung und Kontrolle der Qualität der Schadstoffentfrachtung

- G.5.1 Die Überwachung und Kontrolle der Qualität der Schadstoffentfrachtung findet anhand von Kennzahlen aus der Stoffbuchhaltung, betriebsintern ermittelten Kennzahlen und im Falle einer mechanischen Verarbeitung durch chemische Analysen der Leichtfraktion (Staub, Shredderleichtfraktion, etc.) statt.
- G.5.2 Die Qualität der Schadstoffentfrachtung von Elektro- und Elektronikgeräten ist betriebsintern zu überwachen und zu dokumentieren.
- G.5.3 Die Kontrolle der Qualität der Schadstoffentfrachtung in der mechanischen Verarbeitung ist mit Hilfe von chemischen Analysen der Leichtfraktion mindestens 1x jährlich (zusätzlich zu den Analysen beim Batchversuch) vorzunehmen. Es ist eine repräsentative Sammelmischprobe zu erheben. Das Probenahmekonzept muss vom Kontrollorgan genehmigt werden. Die Analyseverfahren müssen dem Stand der Technik entsprechen und von akkreditierten Laboratorien durchgeführt werden.

G.5.4 Zur Beurteilung der Qualität der Schadstoffentfrachtung mittels chemische Analysen werden folgende Richtwerte verwendet:

- Kupfer Cu 10'000 mg/kg (1,0%)
- Cadmium Cd 100 mg/kg (0,1%)
- PCB 50 mg/kg²

G.5.5 Werden ein oder mehrere Richtwerte in einer repräsentativen Untersuchung überschritten, so sind unverzüglich geeignete Massnahmen zu treffen, um die Richtwerte zu erreichen.

G.5.6 Beträgt der Kupfergehalt in der Leichtfraktion mehr als 4%, muss das Kupfer in einem geeigneten Verfahren zurückgewonnen werden. Bei einem Kupferanteil zwischen 1% und 4% entscheidet das Kontrollorgan nach ökologischen und ökonomischen Kriterien über allfällige Massnahmen.

² Es werden die 6 Referenz-PCB-Congenere nach DIN 51 527 Teil 1 bestimmt und gemäss LAGA gewichtet.

TEIL II RICHTLINIEN

RICHTLINIE 1: RECYCLING UND VERWERTUNGSQUOTEN

1. Geltungsbereich und Definitionen

- 1.1 Die standardisierte Ermittlung der Recycling- und Verwertungsquote (RVQ) in Recyclingbetrieben soll die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen. Die Richtlinie gilt sowohl für die Berechnung der RVQ im Rahmen von Batch-Versuchen als auch für die RVQ von Jahresmengen.
- 1.2 Die Definition der RVQ sowie die damit verbundenen Begriffe wie "thermische Verwertung" und "Beseitigung" richten sich im Allgemeinen nach der WEEE-Direktive¹. Für allfällige Interpretationen werden die Beschlüsse des WEEE-Forums² mitberücksichtigt.
- 1.3 Als Recyclingquote (RQ) gilt der Anteil an Stoffen aus der Verarbeitung von Geräten, der einer stofflichen Verwertung zugeführt wird. Als Verwertungsquote (VQ) ist die Summe aus RQ und dem Anteil der Stoffe, welcher einer energetischen Verwertung zugeführt wird, definiert. Die Anteile beziehen sich auf die total verarbeitete Gerätemenge (100%) ohne Abzug der Verluste. Die anerkannten stofflichen und energetischen Verwertungsarten sind in Anlehnung an die europäische Klassierung (WEEE Forum) unter Ziff. 6 aufgeführt.
- 1.4 Als Abnehmer gelten alle recyclerexternen Betriebe, welche Fraktionen entgegennehmen und durch Behandlung in weitere Fraktionen auftrennen. Sie werden auch als Sekundärverwerter bezeichnet.

2. Grundsätze

- 2.1 Die Berechnung der Recycling- und Verwertungsquoten erfolgt mittels des Datenverarbeitungsprogrammes CH_RepTool. Die Dateneingabe erfolgt entweder durch den Recyclingbetrieb selbst oder durch das Kontrollorgan gemäss den Anleitungen zum CH_RepTool.
- 2.2 Die angegebenen RVQ müssen nachvollziehbar dokumentiert und deren Berechnung transparent sein. Der Recyclingbetrieb hat die Ermittlung zu dokumentieren und die erforderlichen Nachweise bereitzustellen (Ziff. 4).
- 2.3 Der Recyclingbetrieb muss dem Kontrollorgan bei Bedarf Einsicht in die notwendigen Daten, Berechnungen und Nachweise gewähren. Das Ergebnis ist dem Systembetreiber über CH_RepTool zugänglich.

¹ Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlamentes und Rates vom 27. Januar 2003 zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten

² WEEE Forum, www.weee-forum.org

2.4 Batchversuche sind nach den festgelegten Ablaufschemata durchzuführen (Ziff. 7). Die Gerätemenge für die Versuche muss in einem zusammenhängenden Zeitraum gemäss Wareneingang gesammelt werden, so dass diese für den vorgesehenen Batch möglichst repräsentativ ist.

3. Recycling- und Verwertungsquoten für alle Gerätekategorien

3.1 Der Recyclingbetrieb muss für jede verarbeitete Gerätekategorie folgende Recycling- und Verwertungsquoten erreichen:

WEEE-Direktive Kategorie	Gerätekategorie	Recycling- quote	Verwertungs- quote
1	Haushaltgrossgeräte inkl. Kühlgeräte	75%	80%
2	Haushaltkleingeräte	50%	70%
3	IT- und Telekommunikationsgeräte	65%	75%
4	Unterhaltungselektronik	65%	75%
5a	Leuchten, Beleuchtungskörper	50%	70%
5b	Leuchtmittel, Gasentladungslampen	80%	80%
6	Elektrowerkzeuge, Bau-, Garten- und Hobbygeräte	50%	70%
7	Spielwaren sowie Sport- und Freizeitgeräte	50%	70%
8	Medizinische Geräte	keine Angabe	keine Angabe
9	Überwachungs- und Kontrollinstrumente	50%	70%
10	Automatische Ausgabegeräte	75%	80%

4. Nachweise

4.1 Für Fraktionen, die zur weiteren Auftrennung an externe Abnehmer geliefert werden, sind Nachweise über die Zusammensetzung und die RVQ zu erbringen. Als Nachweis werden folgende Dokumente akzeptiert:

- Laboranalysen über die Zusammensetzung (z.B. Glührückstand)
- Schätzungen der Zusammensetzung aufgrund von Handsortierungen repräsentativer Stichproben des Recyclingbetriebs

Diese beiden Nachweise können vom Recyclingbetrieb unabhängig vom Abnehmer der Fraktionen erbracht werden.

- Schriftliche Bestätigungen und Dokumente des Abnehmers, aus denen die entsprechenden Informationen hervorgehen

Sollte der Abnehmer aus Gründen der Vertraulichkeit (Geschäftsgeheimnis, Betriebsknowhow) nicht bereit sein, dem Recyclingbetrieb diesen Nachweis zu liefern, dann besteht die Möglichkeit, dass der Abnehmer dem Kontrollorgan diese Informationen direkt zustellt (Formular Stoffflussnachweis) oder die notwendigen Daten im CH_RepTool über die sog. "Black-Box-Funktion" eingibt. Bei der "Black-Box-Funktion" hat der Recyclingbetrieb keinen Zugang zu den Angaben der ihm nachgeschalteten Abnehmer und Behandler.

- 4.2 Schätzungen aufgrund von Handsortierungen sind nur für Fraktionen zulässig, die zusammen höchstens 5% der verwerteten Menge ausmachen. Die Nachweise müssen nachvollziehbar und dokumentiert (Foto) sein. Schätzungen ohne Handsortierungen von Stichproben sind nicht zulässig.
- 4.3 Die RQ von Metallfraktionen kann mit 100% eingesetzt werden, wenn die Verunreinigungen mit nichtmetallischen Komponenten höchstens 2 Massen-% beträgt und sie ohne weitere Auftrennung in einen Verwertungsbetrieb (Schmelzwerk) geliefert werden. In Zweifelsfällen ist die Unterschreitung des maximalen Nichtmetallanteils nachzuweisen.

5. Standard RVQ für bestimmte Fraktionen

- 5.1 Für die in untenstehender Tabelle aufgeführten Fraktionen können ohne weitere Nachweispflicht die entsprechenden Standard RVQ eingesetzt werden:

Inputfraktion	Technologie	RQ	VQ	Quelle, Bemerkung
Altöl	Verbrennung Schweiz	0%	38.6%	EcolInvent 2008
Kabelgemisch aus E&E-Geräten	Kabelshredder	30%	30%	Abschätzung
Batteriemischung aus E&E-Geräten	Batrec, Schmelzen	50%	50%	Umweltkennzahlen Batrec
Holz	Verbrennung Schweiz	0%	38.6%	EcolInvent 2008
Kondensatoren	Verbrennung	0%	0%	Zusammensetzung
Kunststoffe	Verbrennung Schweiz	0%	38.6%	EcolInvent 2008
Leiterplatten	Schmelzen Kupferhütte o.ä.	30%	65%	Abschätzung
Papier / Karton	Verbrennung Schweiz	0%	38.6%	EcolInvent 2008
Tonerkassetten	Verbrennung Schweiz	0%	38.6%	EcolInvent 2008

5.2 Werden vom Recyclingbetrieb für diese Fraktionen RVQ verwendet, die von den Standards abweichen, sind die erforderlichen Nachweise gemäss Ziff. 4 zu erbringen.

6. Anerkannte Recycling- und Verwertungsarten

6.1 Grundsätzlich müssen bei allen Verwertungstechnologien die Anforderungen an die definierten Höchstmengen an Schad- und Fremdstoffen oder Verunreinigungen eingehalten werden.

6.2 Die in der untenstehenden Tabelle aufgeführten Verwertungstechnologien werden gemäss der entsprechenden Klassierung „SENS und Swico“ in der Berechnung der RVQ berücksichtigt:

Fraktion	Verwertungstechnologie	WEEE Forum³ (WF_ Rep-Tool)	SENS und Swico (CH_ Rep-Tool)
Eisen und Stahl	Einschmelzen ins Stahlwerk	MR	MR
	Reduktionsmittel im Kupferschmelzofen	MR	MR
Kupfer	Kupferschmelzofen	MR	MR
	Legierungskomponente für Aluminiumlegierungen im Schmelzwerk	MR	MR
Aluminium	Aluminiumschmelzwerk	MR	MR
	Reduktionsmittel im Kupferschmelzwerk	MR	MR
	Reduktionsmittel im Stahlwerk	MR	MR
Quecksilber	Destillation und Wiederverwertung	MR	MR
	Immobilisierung und Deponierung	LD	LD
Andere Metalle	Legierungselemente z. B. in Kupferschmelzofen	MR	MR
	Schlackenbildner mit anschliessender stofflicher Verwertung der Schlacke	MR	MR
	Schlackenbildner und anschliessende Deponierung der Schlacke	TD	TD
MIX-Kunststoffe oder aufbereitete Fraktionen aus Kunststoffen	Aufbereitung und Regranulierung	MR	MR
	Synthesegasherstellung durch Depolymerisierung	MR (1)	MR (1)
	Pyrolyse zur Herstellung von Brennstoffersatz	ER (1)	ER (1)
	Reduktionsmittel in Kupferschmelze oder Stahlwerk	MR (1)	MR (1)
	Brennstoffersatz in Zementofen oder anderen industriellen Energieproduktionsanlagen	ER	ER
	Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlage mit Energierückgewinnung	TD	ER (3)

³ WEEE Forum WG Reporting System, Model Classification (9.6.2006)

Fraktion	Verwertungstechnologie	WEEE Forum³ (WF_ Rep-Tool)	SENS und Swico (CH_ Rep-Tool)
PUR-Schaum aus Kühlgeräte-recycling	Ölbindemittel	MR	MR
	Brennstoff in Zementofen oder anderen industriellen Energieproduktionsanlagen	ER	ER
Holz und Holzwerkstoffe	Spanplatten- und MDF-Produktion	MR	MR
	Brennstoff in Zementofen oder anderen industriellen Energieproduktionsanlagen, Altholzverbrennungsanlagen	ER	ER
	Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlage mit Energierückgewinnung	TD	ER (3)
Papier / Karton	Papier- oder Kartonherstellung	MR	MR
	Brennstoffersatz in Zementofen oder anderen industriellen Energieproduktionsanlagen	ER	ER
	Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlage mit Energierückgewinnung	TD	ER (3)
Altöl	Reinigung und Raffinierung zu neuem technischem Öl	MR	MR
	Brennstoffersatz in Zementofen oder anderen industriellen Energieproduktionsanlagen	ER	ER
	Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlage mit Energierückgewinnung	TD	ER (3)
Kühlfüssigkeit und Schaumtreibgase	Chemische Auftrennung für die Verwendung von chemischen Rohstoffen	MR	MR
	Brennstoffersatz in Zementofen oder anderen industriellen Energieproduktionsanlagen	ER	ER
	Sondermüllverbrennungsanlage mit Energierückgewinnung	TD	ER (3)
Bildröhrenglas gemischt oder getrennt	Bildröhrenglasproduktion	MR	MR
	Schlackenbildungsmaterial in Kupfer- oder Bleihütte	MR	MR (2)
	Rohstoff in der Keramikindustrie	MR	MR
	Rohstoff in der Zementindustrie		MR
	Bergwerkversatzstoff (Auffüllen von Untertagkavernen)	LD	LD
Bildröhrenfrontglas	Rohstoff für Glaswolle-, Schaumglas- und andere Glasproduktionen	MR	MR
	Rohstoff für Beläge und Füllmaterial im Tiefbau	MR	MR
Flachglas	Rohstoff für Glaswolle-, Schaumglas- und andere Glasproduktionen	MR	MR
Glas von Gasentladungslampen	Rohstoff für Gasentladungslampen	MR	MR
	Schlackenbildungsmaterial in Kupfer- oder Bleihütte	MR	MR (2)
	Rohstoff in der Keramikindustrie	MR	MR
	Rohstoff in der Zementindustrie		MR
	Bergwerkversatzstoff (Auffüllen von Untertagkavernen)	LD	LD
	Rohstoff für Glaswolle-, Schaumglas- und andere Glaspro-	MR	MR

Fraktion	Verwertungstechnologie	WEEE Forum³ (WF_Rep-Tool)	SENS und Swico (CH_Rep-Tool)
	duktionen		
	Rohstoff für Beläge und Füllmaterial im Tiefbau	MR	MR
Tonerkassetten	Reinigen, Reparieren und Wiederbefüllen	RU	(4)
	Stoffliches Recycling	MR	MR
	Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlage mit Energie-rückgewinnung	TD	ER (3)

Abkürzungen zur Klassifizierung der Verwertungstechnologien:

MR: Stoffliche Verwertung, Recycling (Material Recycling)

ER: Energetische Verwertung (Energy Recovery)

TD: Thermische Beseitigung ohne Energienutzung (Thermal Disposal), diese Klassierung gilt auch für alle nicht brennbaren Stoffe, die in eine Verbrennungsanlage gelangen.

LD: Deponie, Entsorgung (Landfill Disposal)

RU: Wiederverwendung von Komponenten (Reuse), ohne Zerstörung der ursprünglichen Funktion

Die Zahlen (1), (2), (3) und (4) hinter den Abkürzungen bedeuten folgendes:

- (1) Provisorische Klassierung
- (2) gilt nur wenn die Schlacke stofflich verwertet wird, sonst LD
- (3) Damit eine Kehricht- oder Müllverbrennungsanlage als energetische Verwertung anerkannt wird, müssen die Kriterien der europäisch festgelegten und anerkannten Nachweismodelle zum Verwerterstatus thermischer Anlagen erfüllt sein.⁴ Die erforderlichen Dokumente sind vom Recyclingbetrieb dem Kontrollorgan einzureichen.
- (4) Verwertungsweg nicht erlaubt.

Spalte ‚WEEE-Forum‘ (WF_RepTool):

Um die Vergleichbarkeit mit den europäischen Harmonisierungsbestrebungen zu erleichtern wird die im Rahmen des WEEE-Forums angewandte Terminologie und Klassifizierung verwendet.

Spalte ‚SENS und Swico‘ (CH_RepTool):

⁴ Diese werden durch den europäischen Verband (Confederation of European Waste-to-Energy-Plants, CEWEP) festgelegt). Der Verband der Betriebsleiter und Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen VBSA ist Mitglied der CEWEP.

Die Klassierung der Verwertungstechnologien in dieser Spalte berücksichtigt nationale, schweizerische Betriebsysteme oder andere für die Recyclingbetriebe spezielle Gegebenheiten oder Vorgaben.

7. Ablaufschemata für Batchversuche

- 7.1 Die Ablaufschemata sind als Checkliste für die Planung der Batch-Versuche zu verstehen. Sie können den anlagentechnischen Gegebenheiten angepasst werden.
- 7.2 Der Versuch sollte in Betrieben mit mechanischer Verarbeitung in einem Arbeitstag, bei manueller Zerlegung in einer Woche durchgeführt werden können (Vorbereitung der Anlagen, Durchführung und wiegen der Fraktionen).
- 7.3 Der Recyclingbetrieb gibt dem Kontrollorgan die Möglichkeit, den Batch vor Ort zu überwachen.
- 7.4 Ablaufschemata für die mechanische Verarbeitung

Planung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Definition und Planung der Kategorie, der Menge, des Vorlaufs und der Sammelart (Herkunft) - Absprache der Planung mit dem Kontrollorgan 	<ul style="list-style-type: none"> - min. 2 Gew.% der Jahresmenge bzw. max. 500 Stück bei Grossgeräten resp. 30 t bei Kleingeräten, ausser die Produktionsmenge eines Tages wird dabei überschritten. - Wenn möglich nur selbst entfrachtetes Material (inkl. Zerlegebetrieb) - wenn nicht eigenes Material, Schadstoffentfrachtung systematisch prüfen - Erfahrungen mit früheren Batchversuchen einbeziehen

Vorbereitung	Hinweise
- Organisation	<ul style="list-style-type: none"> - Mitarbeiter instruieren - Termin kommunizieren
- Geräte sammeln	<ul style="list-style-type: none"> - Genügend Zeit einplanen - Nasse, sowie nicht entleerte Geräte können Grund für Bilanzdifferenzen sein
- Geräte erfassen	<ul style="list-style-type: none"> - wiegen - Zustand beschreiben (nass/trocken), Fotodokumentation - Zum Zählen von Grossgeräten evtl. Handzähler verwenden

<ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffentfrachtung organisieren (kann vorgängig und während dem Batchversuch erfolgen) - Versuchsvorbereitung kontrollieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Schadstofffraktionen wiegen - Kondensatoren aus Grossgeräten wiegen - Leere Fraktionsbehälter zum Austauschen bereitstellen - Tara der Fraktionsbehälter bestimmen und anschreiben - Erfassung der Gewichtsdaten organisieren
--	---

Durchführung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Shredder leeren und Vorlauf shreddern 	<ul style="list-style-type: none"> - 10% der Versuchsmenge
<ul style="list-style-type: none"> - Leere Fraktionsbehälter bei Output platzieren - Batchversuch starten 	
<ul style="list-style-type: none"> - Fraktionsbehälter laufend wechseln und Tara bestimmen - Bei Grossgeräte-Batch die Fraktionsbehälter laufend auf Kondensatoren prüfen 	<ul style="list-style-type: none"> - Evtl. zusätzlich Strichliste je Fraktion führen - Kondensatoren entnehmen, wiegen und zu Kondensatorfraktion geben
<ul style="list-style-type: none"> - Stichproben der feinsten Fraktionen für Analysen von PCB, Cu, Hg, Pb, Zn, Cd nehmen - Shredder leerfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Probennahme nach der Schüttkegel-Methode
<ul style="list-style-type: none"> - Alle Fraktionsbehälter wiegen - Datenblätter zusammentragen 	<ul style="list-style-type: none"> - Stichproben bezüglich Eintrag in Datenblätter machen

Auswertung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Daten zusammenfassen, im CH_RepTool eingeben und auswerten 	<ul style="list-style-type: none"> - Pro Fraktion wird das Gewicht und die Recycling- und Verwertungsquote angegeben - CH_RepTool-Vorgaben beachten
<ul style="list-style-type: none"> - Proben analysieren lassen 	
<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation (CH_RepTool-Bericht) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bis spätestens einen Monat nach Versuchsende an das Kontrollorgan - Berechnung der Quoten vom Kontrollorgan bestätigen lassen

7.5 Ablaufschemata für die manuelle Zerlegung

Planung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Definition der Menge, Dauer, Gerätekategorie, der Fraktionen und Sammelart - Absprache von Konzept und Planung mit Kontrollexperten 	<ul style="list-style-type: none"> - min. 2 Gew.% der Jahresmenge oder 1 Woche, falls alle Zerlegearbeitsplätze einbezogen werden - Zerlegungstiefe und Fraktionen sind so beizubehalten, wie sie auch routinemässig erfolgen

Vorbereitung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Organisatorisches 	<ul style="list-style-type: none"> - Mitarbeiter instruieren etc. - Termin kommunizieren
<ul style="list-style-type: none"> - Geräte sammeln 	<ul style="list-style-type: none"> - Genügend Zeit einplanen - Nasse, sowie nicht entleerte Geräte können Grund für Bilanzdifferenzen sein
<ul style="list-style-type: none"> - Geräte erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> - Wiegen - Zustand beschreiben (nass/ trocken), Fotodokumentation - Zum Zählen von Grossgeräten evtl. Handzähler verwenden
<ul style="list-style-type: none"> - Fraktionen wiegen 	<ul style="list-style-type: none"> - Ablauf der Gewichtserfassung beim Gebindefwechsel definieren - Die Zuverlässigkeit der Gewichtserfassung bei Gebindefwechsel ist sicherzustellen - Fraktionen mit Fotos dokumentieren

Durchführung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Batchversuch starten 	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitpunkt des Batch genau festlegen, wenn möglich Wochenanfang - Kontrolle dass alle Behälter und Paletten an Batch-Arbeitsplätzen leer
<ul style="list-style-type: none"> - Kontrollen 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrollen der zuverlässige Gewichtserfassung durch den Verantwortlichen regelmässig, vor allem am Anfang, Plausibilitätsüberprüfungen der gemessenen Gewichte
<ul style="list-style-type: none"> - Schlusskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> - Wurden alle noch nicht gefüllten Behälter mit Fraktionen gewogen?
<ul style="list-style-type: none"> - Datenblätter zusammentragen und 	

auswerten	
-----------	--

Auswertung	Hinweise
<ul style="list-style-type: none">- Daten zu den Fraktionsgruppen zusammenfassen und auswerten- Daten zusammenfassen und im CH_RepTool eingeben	<ul style="list-style-type: none">- Berechnung Recycling-Verwertungsquoten- Nachweise externer Verarbeiter einholen- Zusammensetzung bestimmen- CH_RepTool-Vorgaben beachten
<ul style="list-style-type: none">- Dokumentation (CH_RepTool-Bericht)	<ul style="list-style-type: none">- Bis spätestens einen Monat nach Versuchsende an das Kontrollorgan- Berechnung der Quoten vom Kontrollorgan bestätigen lassen

RICHTLINIE 2: IKT- UND UE-GERÄTE

1. Flüssigkristallanzeigen

- 1.1 Das zur Anwendung gelangende Verfahren zur Verarbeitung von Flachbildschirmen muss einen wirksamen Rückhalt von Schadstoffen und eine möglichst hohe Verwertung von Wertstoffen gewährleisten.
- 1.2 Flüssigkristallanzeigen von einer Oberfläche grösser als 100 cm² und Kaltkathodenfluoreszenzlampen aus Hintergrundbeleuchtungen von Flachbildschirmen müssen entfernt und einer fachgerechten Verwertung oder Entsorgung zugeführt werden.
- 1.3 Bei der manuellen Zerlegung von Flachbildschirmen sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, damit die Bestimmungen zum Umweltschutz sowie zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz jederzeit eingehalten werden können.
- 1.4 Zerbrochene Kaltkathodenfluoreszenzlampen aus Hintergrundbeleuchtungen sind separat und in geschlossenen Behältern aufzubewahren und zu transportieren. Bei der Befüllung der Behälter sind geeignete Schutzvorkehrungen zu treffen und die Behälter sind an dafür geeigneten Orten aufzubewahren.
- 1.5 Bei der mechanischen Verarbeitung von Flachbildschirmen mit CCFL muss sichergestellt werden, dass:
 - a) Das in den Kaltkathodenfluoreszenzlampen enthaltene Quecksilber im Prozess wirksam zurückgehalten wird und die gasförmigen Immissionen beim Betrieb der Anlage die gesetzlichen Bestimmungen zum Umweltschutz sowie zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz jederzeit einhalten,
 - b) Die Glasfraktionen für eine stoffliche Verwertung nicht mehr als 5 mg Quecksilber pro kg Trockensubstanz (TS) enthalten; die Metallfraktionen für die stoffliche Verwertung nicht mehr als 10 mg Quecksilber pro kg Trockensubstanz (TS) enthalten und alle weiteren Fraktionen, die nicht in eine Sonderabfalldeponie eingelagert werden, nicht mehr als 10 mg Quecksilber pro kg Trockensubstanz (TS) enthalten.
- 1.6 Eine thermische Verwertung von Kunststoffen aus der Zerlegung von Flachbildschirmen, resp. von LCD-Panel in KVA ist zulässig, jedoch nicht von ganzen Flachbildschirmgeräten, resp. -modulen.

2. Bildröhren

- 2.1 Bildröhren müssen vor einer manuellen oder maschinellen Verarbeitung belüftet werden (Implosionsgefahr).
- 2.2 Die Leuchtschicht sowie die Getterpillen müssen unter Einhaltung der geltenden Arbeitssicherheitsvorschriften entfernt und anschliessend einer fachgerechten Verwertung oder Entsorgung zugeführt werden.
- 2.3 Bildschirmglas muss nach Möglichkeit in der Bildröhrenherstellung stofflich verwertet werden.
- 2.4 Falls nachweislich keine stoffliche Verwertung in der Bildröhrenherstellung möglich ist, ist eine stoffliche Verwertung von Schirm-, Konus- oder Mischglas in der Keramikindustrie, in Metallhütten oder in weiteren geeigneten Verwertungsprozessen (z.B. Spezialglasherstellung) zulässig. Dabei dürfen Schadstoffe (z.B. Blei) nicht in Anwendungen gelangen, in denen sie technisch nicht notwendig sind. Die Kontrollorgane sind über den Entsorgungsweg zu informieren.

3. Drucker und Kopiergeräte

- 3.1 Fotoleitertrommeln mit Selenarsenid oder Cadmiumsulfid-Beschichtung sowie Tonerkassetten müssen unter Einhaltung der geltenden Arbeitssicherheitsvorschriften entfernt und einer fachgerechten Verwertung oder Entsorgung zugeführt werden.
- 3.2 Beim Umgang mit Tonerkassetten ist die Gefahr von Staubexplosionen zu beachten.

RICHTLINIE 3: LEUCHTMITTEL

1. Geltungsbereich und Definitionen

- 1.1 Die vorliegenden Bestimmungen legen in Anlehnung an die WEEE-Direktive¹ die Minimalanforderungen an die Recyclingquoten sowie die Details der Schadstoffrückgewinnung für Leuchtmittel fest.
- 1.2 Die Bestimmungen gelten für alle Gasentladungslampen die gemäss VeVA als Sonderabfälle zu klassieren sind. Es werden folgende Typen unterschieden:

Stabförmige Leuchtmittel	FL: Leuchtstoffröhren
Nicht stabförmige Leuchtmittel	CFL-nl: Kompaktleuchtstofflampen ohne integriertes Vorschaltgerät
	CFL-l: Kompaktleuchtstofflampen mit integriertem Vorschaltgerät (Energiesparlampen)
	HID: Hochdruckentladungslampen (Quecksilber-, Halogen-Metall- und Natrium-Dampflampen) sowie Niederdruck-Natriumdampflampen
	LED-Lampen (Licht emittierende Dioden)

- 1.3 Recyclingbetriebe, welche Leuchtmittel entsorgen, verfügen über die technischen und organisatorischen Voraussetzungen um Leuchtmittel so zu behandeln, dass eine möglichst vollständige Rückgewinnung der schadstoffhaltigen Leuchtschicht und eine möglichst vollständige Verwertung der Leuchtmittelbestandteile erfolgen.
- 1.4 Hochdruckentladungslampen (HID) müssen von allen Leuchtmittelrecyclern aussortiert werden. Alle ausgesonderten HID werden zur weiteren Verwertung an einen von SLRS definierten Recycler geliefert. Das Verfahren für die Verarbeitung der HID ist in einer besonderen Richtlinie beschrieben.

¹ Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlamentes und Rates vom 27. Jan. 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte

2. Schadstoffrückgewinnung und Recycling

- 2.1 Die Arbeitsschritte und Anlagen zur Aufbereitung von Leuchtmitteln sind so auszulegen, dass die Emissionen von gas- und staubförmigem Quecksilber sowie anderer Schadstoffe aus der Leuchtschicht so niedrig wie möglich sind.
- 2.2 Die Anlagen sind mit geeigneten Rückhaltesystemen auszurüsten und so zu betreiben, dass die Funktionstüchtigkeit ständig überprüft werden kann.
- 2.3 Recyclingbetriebe müssen über Industriestaubsauger mit funktionstüchtigen Aktivkohlefiltern sowie verschliessbaren Gebinden für quecksilberhaltige Fraktionen und Leuchtmittelbruch verfügen.
- 2.4 Fraktionen die direkt oder über eine weitere Aufbereitung einer stofflichen Verwertung zugeführt werden, dürfen folgende Quecksilbertotalgehalte (Hg) pro kg Trockensubstanz (TS) nicht überschreiten:
Glasfraktionen: 5 mg/kg
Metallfraktionen: 10 mg/kg
Andere Fraktionen: 10 mg/kg
- 2.5 Aluminiumfraktionen sind zwingend und unabhängig von der Erfüllung der Recyclingquote einer stofflichen Verwertung zuzuführen.

3. Recycling- und Verwertungsquoten

- 3.1 Der Recyclingbetrieb hat die in der Richtlinie "Recycling- und Verwertungsquoten" festgelegten RVQ verbindlich zu erreichen und einzuhalten.
- 3.2 Grundlage der Berechnung ist grundsätzlich der Stofffluss eines Jahres. Bei der Beurteilung der erreichten Quote ist die Zusammensetzung des Inputs in Bezug auf die unter Ziff. 1.2 genannten Leuchtmittel zu berücksichtigen. Die Quote ist zu erreichen, wenn der Anteil der stabförmigen Leuchtmittel $\geq 80\%$ beträgt.

4. Überwachung und Kontrolle

- 4.1 Die Luftemissionen von Quecksilber aus Produktionsräumen und Anlagen mit Prozessabluft sind kontinuierlich zu überwachen, so dass erhöhte Emissionen durch Betriebsstörungen oder technische Defekte jederzeit erkannt werden können.
- 4.2 Es hat eine regelmässige Kontrolle der Immissionen an den kritischen Arbeitsplätzen nach Massgabe der Ergebnisse und Anordnung der arbeitsrechtlichen Vollzugsinstanzen zu erfolgen. Zusätzlich sind die Mitarbeiter an exponierten Arbeitsplätzen mindestens einmal pro Jahr medizinisch auf Quecksilberaufnahme und Exposition zu untersuchen

- 4.3 Die Kalibrierung der Messgeräte und Unterhalt der Emissionsvorrichtungen ist nach den Empfehlungen der Systemlieferanten durchzuführen.
- 4.4 Der Quecksilbertotalgehalt von Fraktionen, die durch Verwertung oder Verbrennung eine diffuse Emissionsquelle darstellen können (vgl. Ziff. 2.4), ist mindestens einmal pro Jahr anhand einer, für die Zusammensetzung der Fraktion repräsentativen Probe chemisch-analytisch zu überprüfen. Die Probe ist nach einer maximalen Lagerzeit der Fraktion von 3 Arbeitstagen zu nehmen und ab der Probenahme bis zur Analyse im Labor in einem luftdichten Gebinde aufzubewahren. Das Probenahmenvolumen muss für relativ homogene Fraktionen (z.B. Glasfraktion) mindestens 0,5l betragen. Für relativ heterogene Fraktionen (z.B. Endkappen) muss das Probenahmenvolumen mindestens 1l betragen. Es ist der Quecksilbergehalt der Gesamtprobe, so wie sie dem externen Verarbeiter geliefert wird, zu bestimmen. Im Laborbericht ist die Probenaufbereitung zu dokumentieren und die für die Analyse aufbereitete Probe fotografisch festzuhalten.

RICHTLINIE 4: KÜHLGERÄTE

1. Geltungsbereich und Definitionen

1.1 Die vorliegenden Anforderungen gelten für Recyclingbetriebe, welche Geräte mit ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffen wie Kühl-, Gefrier-, Klima- und andere Kompressorgeräte verarbeiten.

1.2 Gerätegruppen

Gruppe A: Geräte mit ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffen wie FCKW, FKW, HFKW und HFCKW (z.B. R11, R12, R22, R502, R134a)
(im Folgenden vereinfacht **FCKW-Geräte** genannt)

Gruppe B: **Absorbergeräte** (NH₃)

Gruppe C: Geräte mit Kohlenwasserstoffen (z.B. Isobutan, Cyclopentan)
(im Folgenden vereinfacht **HC-Geräte** genannt)

1.3 Gerätekategorien

Kat. 1 bis 5 bis zu den Massen: Höhe+Breite+Tiefe ≤ 420 cm

Kat. 1: Einfache Geräte (bis 180 l),

Kat. 2: Kombinierte Kühl- und Gefriergeräte (180 bis 350 l)

Kat. 3: Tiefkühl-Geräte, -Schränke und -Truhen

Kat. 4: Gewerbekühlgeräte (massive Bauweise) Gewicht 80 bis 140 kg

Kat. 5: Gewerbekühlgeräte (massive Bauweise) Gewicht 140 bis 200 kg und Chromstahlkühlgeräte bis 200 kg

Kat. 6 und 7:

Kat. 6: Industriegeräte, Gewerbegeräte (Höhe+Breite+Tiefe ≥ 420 cm) und Klimageräte

Kat. 7: Boiler

2. Grundsätze

2.1 Ziel

Das Ziel dieser Anforderungen ist:

- die Auftrennung der Geräte in Fraktionen zur stofflichen oder energetischen Verwertung sowie die umweltgerechte Rückhaltung der ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffe zur Sicherstellung ihrer Zerstörung.
- die Zerstörung der ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffe in Übereinstimmung mit Regelung (EC) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments

2.2 Sorgfaltspflicht

- 2.2.1 Der Recyclingbetrieb ist besorgt, dass ihm Kühl-, Gefrier-, Klima- und andere Kompressorgeräte mit ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffen unbeschädigt zugeführt werden.
- 2.2.2 Er informiert seine Lieferanten dahingehend, dass eine Sortierung unterschiedlicher Gerätetypen bei den Sammelstellen nicht erlaubt ist.
- 2.2.3 Alle Anlagen zur Behandlung von Geräten müssen gegen Explosionen geschützt sein, und der Betrieb muss die Anforderungen an den Brand- und Explosionsschutz befolgen.
- 2.2.4 Vor der Verarbeitung in Stufe 2 müssen Quecksilberschalter sowie PCB-haltige Kondensatoren ausgebaut werden.

2.3 Behandlungsstufen

- 2.3.1 Die spezialisierten Recyclingbetriebe registrieren die Anzahl der Geräte gemäss Ziff. 1.3 nach den Grössen kategorien 1 bis 7.
- 2.3.2 Die Behandlung und Zerstörung der ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffe teilt sich auf in Stufe 1 "Kältemittel" und Stufe 2 "Isolationsmaterial".

3. Anforderungen bezüglich Behandlung und Qualität der Endfraktionen

3.1 Gruppe A: FCKW-Geräte

Stufe 1: "Kältemittel"

- 3.1.1 Alle Flüssigkeiten müssen entfernt werden.
- 3.1.2 FCKW müssen vom Öl getrennt werden.
- 3.1.3 Die Menge an entferntem FCKW muss gleich oder grösser 90% der erwarteten Menge sein. Die dazu notwendigen Anlagentests werden gemäss dieser Richtlinie durchgeführt.
- 3.1.4 Alle entfernten, in der Luft stabilen Stoffe, müssen durch ein thermisches oder chemisches Verfahren nachweislich zerstört werden. Als Nachweise gelten Lieferscheine, Rechnungen etc., von den entsprechenden Anlagebetreibern.
- 3.1.5 Kompressorenöl mit weniger als 0.2% Halogengehalt kann stofflich oder in konventionellen Verbrennungsanlagen energetisch verwertet werden (falls es die Behörden nicht anders verfügen).
- 3.1.6 Kompressorenöl mit mehr als 0.2% Halogengehalt muss in dafür geeigneten Anlagen mit einer sicheren Zerstörung der FCKW verbrannt werden.
- 3.1.7 Kompressoren dürfen nicht einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Stufe 2: "Isolationsmaterial"

- 3.1.8 Die Menge an zurückgewonnenem FCKW muss gleich oder grösser 90% der erwarteten Menge sein. Die dazu notwendigen Anlagentests werden gemäss dieser Richtlinie durchgeführt.
 - 3.1.9 Alle zurückgewonnenen, in der Luft stabilen Stoffe, müssen durch ein thermisches oder chemisches Verfahren nachweislich zerstört werden. Als Nachweise gelten Lieferscheine, Rechnungen etc. von den entsprechenden Anlagebetreibern.
 - 3.1.10 Polyurethan (PU) - Fraktionen aus Anlagen dürfen im PU-Anteil nicht mehr als 0.2% FCKW enthalten.
 - 3.1.11 Es ist sicherzustellen, dass die Restanteile Polyurethan (PU) an den zur Verwertung anstehenden Metall- und Kunststoff - Fraktionen zur Vermeidung von FCKW - Verlusten absolut minimiert werden. Als Grenzwert sind nach Durchführung aller Behandlungsschritte maximale Restanteile von 0.3 Gewichts-% Polyurethan in den Metallfraktionen und 0.5 Gewichts-% Polyurethan in den Kunststofffraktionen einzuhalten.
- 3.2 Gruppe B: Absorbergeräte

Stufe 1 "Kältemittel"

- 3.2.1 Für Absorbergeräte wird kein Rückgewinnungsgrad für Ammoniak festgelegt.
- 3.2.2 Wenn der Kältekreislauf nicht vom Chromat gereinigt wurde, müssen die Eisenteile des Kältekreislaufes aufgrund ihres Chromatrestgehaltes ohne Vorbehandlung direkt dem Schmelzwerk zugeführt werden.
- 3.2.3 Die Entsorgung jeder weiteren Fraktion (Wasser, NH₃) hat dem Chromatgehalt Rechnung zu tragen.

Stufe 2 "Isolationsmaterial"

- 3.2.4 Ozonschicht- und klimagefährdenden Isolationsmaterialien von Absorbergeräten müssen gemäss den Anforderungen Ziff. 3.1.8ff entsorgt werden.
- 3.3 Gruppe C: HC-Geräte

Stufe 1 "Kältemittel"

- 3.3.1 Das Kältemittelgemisch (HC und ÖI) muss entfernt werden.

- 3.3.2 HC muss vom Öl getrennt werden.
- 3.3.3 Die HC-Emissionen dürfen die in der Luftreinhalteverordnung (LRV) festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.
- 3.3.4 Die Anlagensicherheit ist durch die zuständigen Fachstellen bestätigen zu lassen.

Stufe 2 "Isolationsmaterial"

- 3.3.5 Die HC-Emissionen dürfen die in der Luftreinhalteverordnung (LRV) festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften muss nachgewiesen werden.
- 3.3.6 Die gleichzeitige Belastung der Anlagen mit HC und FCKW darf nicht zu einer Verminderung der Rückgewinnung oder Zerstörung von der FCKW führen.
- 3.3.7 Die Anlagensicherheit muss durch die zuständigen Fachstellen gewährleistet werden.

3.4 Behandlung FCKW-haltiger Boiler

- 3.4.1 Für die Rückgewinnung und Zerstörung der ozonschicht- und klimagefährdenden Stoffen aus den PU - Isolationsschäumen von Boilern müssen die für die Behandlung der Geräte (Kat. 1 bis 7) eingesetzten Anlagen verwendet und die entsprechenden Anforderungen erfüllt werden.

4. Dokumentations- und Aufzeichnungspflichten

- 4.1 Zusätzlich zur üblichen Dokumentation müssen die Recyclingpartner monatliche Aufzeichnungen über alle ankommenden Klima- und Kompressorgeräte sowie Kühlgeräte nach Typen und Kategorien getrennt und separat nach Stufe 1 und 2 führen.
- 4.2 Die folgenden Kennzahlen müssen jährlich neu erhoben und rapportiert werden:
 - Restgehalt FCKW in der PU-Fraktion
 - Restgehalt organisch gebundene Halogene in der Öl-Fraktion
 - Restgehalt an PU-Anteilen in Metall- und Kunststofffraktionen

5. Überwachung und Kontrolle

- 5.1 Das Kontrollorgan überprüft in einer Kontrolle vor Ort die folgenden Aspekte:
 - Jährliches Stoffflussdossier
 - Voraussetzungen zur Erfüllung der Anforderungen
 - Umweltrechtskonformität nach Stichproben (Bewilligungen, Lageranlagen etc.)
- 5.2 Leistungstest und Abnahme der Anlagen durch das Kontrollorgan

- 5.2.1 Das Kontrollorgan führt Leistungstests für die Abnahme der Anlagen zur Endbehandlung von Kühlgeräten mit FCKW-haltigen Haushaltskühlgeräten getrennt nach Stufe 1 und Stufe 2 durch.
- 5.2.2 Der Leistungstest zur Erst-Abnahme hat innerhalb von drei Monaten zu erfolgen:
- nachdem der Recyclingbetrieb den Entsorgungsvertrag unterzeichnet hat
 - nach der Installation und Inbetriebnahme einer neuen, Standort versetzten oder wesentlich veränderten Anlage
- 5.2.3 Die Erneuerung der Erst-Abnahme hat anhand eines Leistungstests nach Ablauf eines Jahres wiederum innerhalb von drei Monaten zu erfolgen. Alle weiteren Erneuerungen der Abnahmen haben nach Ablauf von jeweils weiteren zwei Jahren zu erfolgen.
- 5.2.4 Kann eine Abnahme nicht erfolgreich abgeschlossen werden, dürfen in der Folge keine weiteren FCKW-haltigen Geräte verarbeitet werden, ausser zu Versuchszwecken.
- 5.2.5 Werden die geforderten Leistungen unterschritten, muss das Kontrollorgan umgehend informiert werden.
- 6. Recycling- und Verwertungsquoten**
- 6.1 Der Recyclingbetrieb hat die in der Richtlinie "Recycling- und Verwertungsquoten" festgelegten RQV verbindlich zu erreichen und einzuhalten.

Methodik zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Kühl- geräte-Entsorgungsanlagen

7. Stoffflussdossier zur Kühl-, Klima-, Gefriergeräte-Entsorgung

7.1 Anzahl, Gruppe und Kategorie der Geräte in Stufe 1, unterschieden nach intakten und defekten/leeren Geräten

- FCKW/HFCKW/HFKW-Geräte (R12, R22..)
- HFKW (R134a)-Geräte
- HC (R600a)-Geräte
- NH3-Geräte
- Andere, nicht in Stufe 1 zu behandelnde Geräte (Gassysteme, kein FCKW/HFCKW enthaltend)
- Industriegeräte

7.2 Anzahl der Geräte in Stufe 2

- FCKW/HFCKW-Geräte (R11/12/141b)
- HC (Cyclopentan)
- Andere (Glaswolle, Polystyrol)

7.3 Fraktionen aus Stufe 1

- FCKW/HFKW/HFCKW/HC (falls im selben Tank, ausgenommen NH3)
- FCKW/HFCKW/HFKW (falls im selben Tank, ausgenommen NH3 und HC)
- FCKW (R12 und andere FCKW)
- HFKW (R134a und andere HFKW)
- HFCKW (R22 und andere HFCKW)
- HC (R600a)
- NH3 (NH3-CrO4)
- Öl
- Andere Materialien wie Glas, Holz, Kabel, Kunststoffteile, Kompressoren, Kondensatoren, Hg-Schalter, (...)

7.4 Fraktionen aus Stufe 2

- FCKW/HFCKW/HC (falls im selben Tank)
- FCKW11 (falls im selben Tank, ausgenommen HFCKW, HC)
- HC
- PU
- Eisenmetall
- NE-Metall
- Kunststoff-Fraktion
- Andere Reststoffe zur KVA

7.5 Dokumente

- VREG-Stoffflussdatenblatt Seite 4
- Entsorgungsnachweise aller Schadstoffe (Rechnungen, Lieferscheine)
- Analysenzertifikat FCKW-Restgehalt in PU-Fraktion
- Analysenzertifikat Halogen-Restgehalt im Öl
- Stoffflussnachweise (wo verlangt)

8. Methodik zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Anlagen der Stufe I

8.1 Auf der Basis eines Anlagen-Inputs von mindestens 100 intakten Geräten der Kategorien 1-3 (mit je einem Kompressor und einem Kältekreislauf und lesbaren Typenschildern) wird jedes Kühlgerät gewogen, der Kältekreislauf vollständig entleert und dann wieder zurück gewogen. Die zur Aufnahme der FCKW und Öl bereitgestellten Behältnisse werden vor Arbeitsbeginn leer und nach Arbeitsende mit Befüllung gewogen. Während des gesamten Versuches müssen Beobachtungen mit sichtbaren FCKW- und Ölverlusten, Wasser- und Teileverlusten welche die Massenbilanz beeinflussen notiert werden. Ebenso müssen defekte Geräte, d.h. Geräte ohne FCKW, die nicht vorgängig ausgeschieden wurden, festgehalten werden.

8.2 Die folgenden Aufzeichnungen stehen nach dem Versuch zur Verfügung:

- Gesamtgewicht FCKW (A) in kg
- Gesamtgewicht Öl (B) in kg
- Gesamtgewicht der FCKW-Menge gemäss Angaben Typenschild (C)
- Gesamtgewichtsabnahme (D) aller abgesaugten Geräte in kg
- Anzahl defekte Geräte oder Geräte mit Verlusten, die die Massenbilanz beeinflussen. Der Vergleich der effektiven Gewichtsreduktion jedes Gerätes mit der erwarteten Gewichtsreduktion (FCKW und Öl) kann zur Interpretation und Zuordnung defekter Geräte herangezogen werden.

8.3 Die folgenden Resultate unter Berücksichtigung der Anzahl defekter Geräte oder anderen Beobachtungen werden ermittelt

8.3.1 Massenbilanz

Das Verhältnis zwischen **(A + B)** zu **(D)** ist ein Mass für die Gesamtanlagenleistung bezüglich Rückgewinnung.

Ergebnisse grösser 0.97 gelten als tolerable Werte.

8.3.2 FCKW-Rückgewinnung

1. Das Verhältnis zwischen (A) zu (C) ist ein Mass für die Anlagenleistung bezüglich FCKW-Rückgewinnung.
2. Das Verhältnis zwischen (A) und (D – B) ist ein Mass für die Anlagenleistung bezüglich FCKW-Rückgewinnung.

Beide Ergebnisse (1 und 2) dürfen 0.9 nicht unterschreiten.

8.3.3 Menge FCKW pro Gerät

Das Verhältnis (A) zur Anzahl intakter Geräte liefert die Menge FCKW pro Kühlgerät.

Als Richtwert gilt ≥ 115 g FCKW pro Gerät.

8.3.4 Menge Öl pro Gerät

Das Verhältnis (B) zur Anzahl ölhaltiger Geräte liefert die Menge Öl pro Kühlgerät.
Als Richtwert gilt ≥ 240 g Öl pro Gerät.

8.3.5 Anteil defekter Geräte

Liegt der Anteil defekter Geräte höher als 20% müssen die Gründe dafür dem Kontrollorgan dargelegt werden, so dass entsprechende Massnahmen eingeleitet werden können.

9. Methodik zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Anlagen Stufe II

9.1 Um zu ermitteln, ob die Menge an zurückgewonnenem FCKW gleich oder grösser 90% der erwarteten Menge ist, wird folgende Vorgehensweise angewandt (Basis 1000 Geräte der Kategorien 1 - 3 mit FCKW-haltigem PU-Schaum):

- Auf der Basis eines Anlageninputs von 1000 Geräten (einzeln oder gesamthaft verwogen) werden diese aufbereitet.
- Die zur Aufnahme der FCKW bereitgestellten Behältnisse werden vor Arbeitsbeginn leer und nach Arbeitsende mit Befüllung gewogen. Das Wiegeergebnis in kg FCKW (ohne Wasser und ev. Cyclopentan aus nicht erkannten CP-Geräten!!!) wird durch die Anzahl der FCKW-haltigen Geräte dividiert. Als Ergebnis wird eine FCKW-Menge in Gramm pro Gerät festgehalten (Wert = A).

9.2 Folgende Eckwerte sind bei der Rückgewinnung von FCKW dabei je nach Gerätekategorie zu erfüllen:

- Gerätek. 1: 240 g pro Gerät
- Gerätek. 2: 320 g pro Gerät
- Gerätek. 3: 400 g pro Gerät

(wobei für den Test nur Kat. 3 - Geräte mit < 500 l herangezogen werden)

Ausgehend von dem beim Test tatsächlich vorliegenden Gerätemix, errechnet sich die erwartete FCKW-Rückgewinnungsmenge (M) nach folgender Formel:

$$M \text{ g/Gerät} = (X\% \text{ Geräte Kat.1} \times 240 \text{ g/Gerät}) + (Y\% \text{ Geräte Kat.2} \times 320 \text{ g/Gerät}) + (Z\% \text{ Geräte Kat.3} \times 400 \text{ g/Gerät})$$

9.3 Des Weiteren wird die Menge der ausgebrachten PU-Fraktion (P) in kg ermittelt

- a. Mit geeigneter Bestimmungsmethode wird der Anteil Fremdstoffe in der zurück gewonnenen PU-Fraktion in kg ermittelt (**a**).
- b. Der Analysewert für den Restgehalt FCKW (in kg) in der Matrix des PU wird mit **b** bezeichnet
- c. Es wird die Menge reine PU-Fraktion (PU-Fraktion abzüglich Menge Fremdstoffanteil abzüglich noch enthaltener Matrixgehalt FCKW) in kg ermittelt.
(P-a-b) = Ergebnis = c kg PU.
- d. Die aus c. errechnete PU-Menge entspricht 91.5% des Ursprungs-Materials (91.5%)

PU / 8.5% FCKW). Damit lässt sich mit der Formel $((c \times 100/91.5) - c)$ die Menge der ursprünglichen Beladung an FCKW in dem als Output-Fraktion ausgebrachten PU berechnen.

Ergebnis = d kg FCKW¹

- e. Es werden alle Verlust-Ströme an PU und die damit begründeten Verluste an FCKW ermittelt und bewertet (Restanhaftungen PU an Fe-Metallen, an NE - Metallen, an Kunststoffen und an sonstigen Outputmaterialien).

Ergebnis = e kg FCKW/HFCKW

- f. Der Wirkungsgrad auf der Basis der ausgebrachten PU-Fraktion wird mit folgender Formel berechnet:

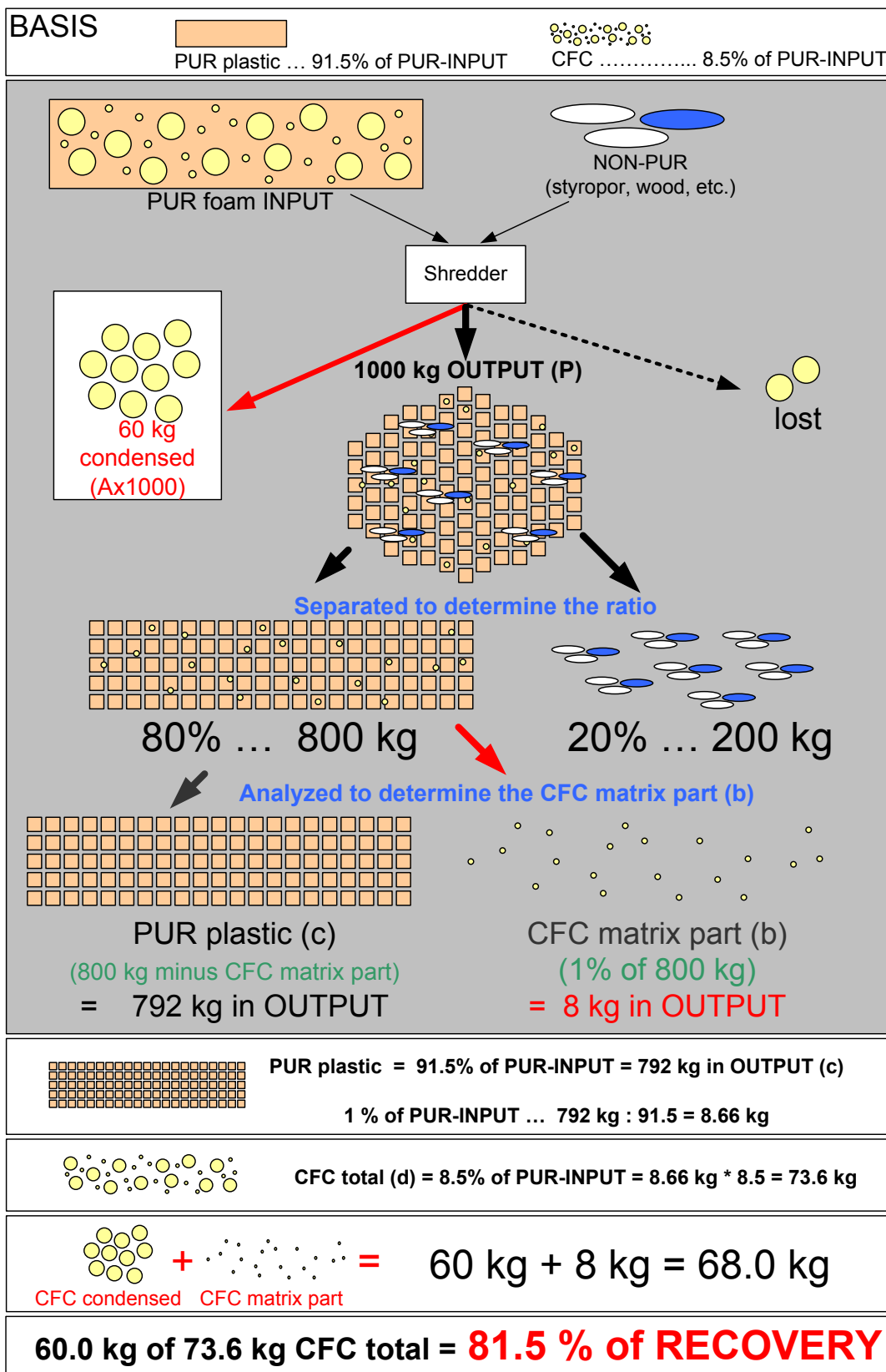
Rückgewinnungsrate = $\text{Summe (Ax1000)} / \text{Summe (d + e)}$

- g. Der Wirkungsgrad auf der Basis des eingebrachten Input - Gerätemix wird mit folgender Formel berechnet:

Rückgewinnungsrate = $\text{Summe (Ax1000)} / \text{Summe (Mx1000)}$

¹ Resultate von Auswertungen, welche die Erwartungsmenge in Abweichung von 8.5 % plausibler erscheinen lassen, müssen vor der Publikation dem Kontrollorgan vorgelegt werden, welche eine abschliessende Beurteilung vornimmt.

Die folgende Darstellung dient der Visualisierung dieser Auswertungs-betrachtung:



RICHTLINIE 5: DENTALGERÄTE

1. Allgemeines

- 1.1 Ausgediente Dentalgeräte sind Sonderabfälle. Der Entsorger braucht somit eine Sonderabfallbewilligung gemäss VeVA, Art. 8.

2. Verarbeitungsvorschriften

- 2.1 Bei ausgedienten Dentalgeräten müssen, zusätzlich zu den in den Verarbeitungs-, Lager- und Transportvorschriften für ausgediente Elektronikgeräte definierten Geräteteilen, folgende Geräteteile manuell abgetrennt und separat entsorgt werden: Amalgamabscheider (Sammelgefäss) einschliesslich zuführende Absaugschläuche, Filter von „Chemoklaven“, Flüssigkeiten aus „Chemoklaven“, Entwickler aus Röntgenbildentwicklern, Spezialöl aus Röntgenköpfen, Hydrauliköl.
- 2.2 Das Sammelgefäss im Amalgamabscheider, welches mit Amalgam kontaminiert sein kann, ist als Sonderabfall einzustufen und entsprechend zu entsorgen. (Bemerkung: Solche Sammelgefässe sollten zwar schon entfernt worden sein, es ist aber nicht ausgeschlossen, dass eines vergessen wurde)
- 2.3 Absaugschläuche, welche dem Amalgamabscheider mit Amalgam kontaminiertes Wasser zugeführt haben, sind in einer geeigneten Anlage mit weitergehender Rauchgasreinigung (z.B. KVA) zu verbrennen und dürfen auf keinen Fall einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Allfällige Metallarmaturen dürfen vorher entfernt und der Metallverwertung zugeführt werden.
- 2.4 Filter von „Chemoklaven“, welche u.a. Permanganat enthalten können, müssen in einer KVA entsorgt werden.
- 2.5 „Chemoklaven“ sind daraufhin zu überprüfen, ob sie noch Flüssigkeiten (Alkohol/Formaldehyd) enthalten. Ist dies der Fall, so müssen diese fachgerecht entsorgt werden (z.B. gemäss VeVA Code 18 01 06 Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten).
- 2.6 Röntgenbildentwickler sind daraufhin zu überprüfen, ob sie noch Flüssigkeit (Entwickler) enthalten. Ist dies der Fall, so muss diese fachgerecht entsorgt werden (z.B. gemäss VeVA

Code 09 01 01 Entwickler und Aktivatorlösungen auf Wasserbasis oder VeVA Code 09 01 03 Entwicklerlösungen auf Lösungsmittelbasis)

- 2.7 Spezialöl aus Röntgenköpfen sowie Hydrauliköle (z.B. aus Stühlen) stehen in Verdacht, PCB zu enthalten. Bis hierzu eindeutige Daten vorliegen, sind diese Öle separat voneinander, zu sammeln (z.B. in 200 Liter-Fässern). Sobald ein Fass gefüllt ist, ist das Öl auf PCB zu analysieren und die Entsorgung mit dem Kontrollorgan abzusprechen.
- 2.8 Alte Autoklaven, Heizkörper und eventuell auch Chemoklaven könnten mit Asbest isoliert sein. Solche Geräte müssen daraufhin untersucht werden, ob sie Asbest enthalten. Geräte, die im Verdacht stehen, Asbest zu enthalten, dürfen auf keinen Fall weiter verarbeitet werden. Sie sind, gut verpackt (z.B. in einem Plastik-Sack) und eindeutig gekennzeichnet, separat zwischenzulagern und müssen durch ein auf Asbest spezialisiertes Unternehmen entsorgt werden.
- 2.9 Gemäss Auskunft der Abteilung Strahlenschutz des BAG kommen in Dentalgeräten keine radioaktiven Stoffe vor, sondern höchstens in Medizingeräten aus speziellen Instituten. Röntgengeräte aus Zahnarztpraxen sind keine Quelle für radioaktive Strahlen, wenn sie ausgeschaltet sind. Es müssen daher nur systemfremde, ungewöhnliche/unbekannte (Medizin-)geräte auf Radioaktivität überprüft werden. Falls erhöhte Strahlungswerte gefunden werden ist die Abteilung Strahlenschutz des BAG zu informieren und das weitere Vorgehen abzusprechen.
- 2.10 Auf Grund des tendenziell hohen Alters der jetzt anfallenden Geräte gelten alle Kondensatoren als „PCB-verdächtig“ und müssen entsprechend entsorgt werden.

3. Hygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz

- 3.1 Weil der Umgang mit Dentalgeräten spezielle Gesundheitsrisiken birgt, müssen diese getrennt vom übrigen Material an speziell dafür vorgesehenen Arbeitsplätzen und unter verschärften Sicherheitsvorkehrungen (s. 2.2 – 2.4) zerlegt werden. Werden diese Arbeitsplätze auch für die Zerlegung anderer, elektronischer Geräte genutzt, so gelten die verschärften Sicherheitsvorkehrungen (s. 2.2 – 2.4) auch für diese.
- 3.2 Beim Zerlegen von Dentalgeräten sind Schutzbrillen und Mundschutz zu tragen.
- 3.3 Beim Zerlegen von Dentalgeräten sind regelmässig zu erneuernde, säurefeste Handschuhe zu tragen. Nach einem abgeschlossenen Arbeitsgang sind zunächst die (noch angezogenen) Handschuhe und anschliessend die Hände zu desinfizieren. Das Desinfektionsmittel wird vom Schweiz. Verband des Dentalhandels SVDH zur Verfügung gestellt.
- 3.4 Wegen der nicht auszuschliessenden Gefahr einer Infektion mit Hepatitis B wird dringend empfohlen, dass alle mit der Zerlegung von Dentalgeräten beschäftigten Personen gegen Hepatitis B geimpft sind.

4. Annahme und Lagerung

- 4.1 Bei der Annahme von Dentalgeräten sind die Vorsichtsmassnahmen gemäss 3.2 bis 3.4, wie bei der Zerlegung, zu beachten, falls die Handhabung nicht ausschliesslich maschinell, z.B. mit einem Gabelstapler erfolgt.
- 4.2 Dentalgeräte müssen beim Entsorger separat und gut gekennzeichnet gelagert werden.
- 4.3 Erzeugte Fraktionen müssen so gelagert werden, dass ein Verletzungsrisiko auszuschliessen ist.

RICHTLINIE 6: VORSCHALTGERÄTE

1. Geltungsbereich und Definitionen

- 1.1 Diese Richtlinie regelt die Behandlung und Entsorgung von Vorschaltgeräten aus Fluoreszenzleuchten.

2. Schadstoffentfrachtung und Recycling

- 2.1 Die schadstoffhaltigen Kondensatoren sind vollständig aus Vorschaltgeräten mit schadstoffhaltigen Kondensatoren zu entfernen, soweit der Kondensator unbeschädigt entfernt werden kann.
- 2.2 Die entfrachteten schadstoffhaltigen Kondensatoren und Vorschaltgeräte mit schadstoffhaltigen Kondensatoren sind gemäss den technischen Vorschriften von SENS und SWICO zu entsorgen.

3. Recycling- und Verwertungsquoten

- 3.1 Die Vorschaltgeräte sind gemäss dem Stand der Technik soweit möglich der stofflichen Verwertung zuzuführen.