



Publikationen des  
Umweltbundesamtes

## **Leitfaden Monitoring**

**zur Handhabung des  
Monitorings der  
Elektrogeräteentsorgung  
durch Betreiber von  
Erstbehandlungsanlagen  
nach § 11 (3) ElektroG**

Dieser Leitfaden ist Bestandteil des  
Zwischenberichtes zu Teil 2 des  
UBA-Forschungsvorhabens FKZ  
206 31 300

Forschungsprojekt im Auftrag des  
Umweltbundesamtes  
FuE-Vorhaben  
Förderkennzeichen 206 31 300

Januar 2007

**Umwelt  
Bundes  
Amt**   
Für Mensch und Umwelt

# Leitfaden Monitoring

## Dieser Leitfaden ist Bestandteil des Zwischenberichtes zu Teil 2 des UBA-Forschungsvorhabens FKZ 206 31 300

zur Handhabung des Monitorings der Elektrogeräteentsorgung durch Betreiber  
von Erstbehandlungsanlagen nach § 11 (3) ElektroG

### Inhaltsverzeichnis

Präambel

Gliederung des Monitorings

<b>0</b>	<b>Übersicht zum Monitoring nach ElektroG .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Erstbehandlung und Monitoringdokumentation .....</b>	<b>7</b>
1.1	<i>Allgemeines.....</i>	<i>7</i>
1.2	<i>Dokumentation der Herkunft.....</i>	<i>7</i>
1.3	<i>Aufschlüsselung der Sammelgruppen (SG) nach Gerätekategorien (GK) im Input der Erstbehandlungsanlage (EBA) .....</i>	<i>11</i>
1.4	<i>Dokumentation des aufgeschlüsselten Inputs und der Sollquote.....</i>	<i>13</i>
1.5	<i>Dokumentation innerhalb der Erstbehandlungsanlage und Output-Input-Zuordnung.....</i>	<i>14</i>
1.6	<i>Dokumentation des Outputs der Erstbehandlungsanlage und der Folgebehandlung/Verwertung.....</i>	<i>17</i>
1.7	<i>Zusammenfassung der Verwertungsmengen zur Quotenbestimmung .....</i>	<i>19</i>
<b>2</b>	<b>Die Folgebehandlung .....</b>	<b>19</b>
2.1	<i>Allgemeines.....</i>	<i>19</i>
2.2	<i>Dokumentation zum Monitoring des Folgebehandlers.....</i>	<i>20</i>
2.3	<i>Informationsverpflichtung gegenüber dem Erstbehandler .....</i>	<i>21</i>
<b>3</b>	<b>Die Verwertung.....</b>	<b>26</b>
3.1	<i>Anrechenbarkeit.....</i>	<i>26</i>
3.2	<i>Dokumentation der Verwertung.....</i>	<i>27</i>
3.3	<i>Vereinfachungen der Verwertungsdocumentation.....</i>	<i>28</i>
3.4	<i>Informationsbereitstellung gegenüber Vorbehandlungsanlage (FBA,EBA) .....</i>	<i>31</i>

Anlagen I bis III

## Verwendete Abkürzungen

<b>Ast</b>	<b>Annahme-/Sammelstelle</b>
<b>AVV</b>	<b>Abfallverzeichnisverordnung</b>
<b>BMU</b>	<b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit</b>
<b>b2b</b>	<b>business to business</b>
<b>b2c</b>	<b>business to customer</b>
<b>EAG</b>	<b>Elektroaltgerät</b>
<b>EBA</b>	<b>Erstbehandlungsanlage</b>
<b>EV</b>	<b>energetische Verwertung</b>
<b>FBA</b>	<b>Folgebehandlungsanlage</b>
<b>FSH</b>	<b>Flammschutzhemmer</b>
<b>GA</b>	<b>Geräteart</b>
<b>GK</b>	<b>Geräteklasse</b>
<b>HGG</b>	<b>Haushaltsgroßgeräte</b>
<b>HKG</b>	<b>Haushaltskleingeräte</b>
<b>örE</b>	<b>öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger</b>
<b>SG</b>	<b>Sammelgruppe</b>
<b>SV</b>	<b>stoffliche Verwertung</b>
<b>UBA</b>	<b>Umweltbundesamt</b>
<b>ÜSt</b>	<b>Übergabestelle</b>
<b>V</b>	<b>Verwertung gesamt</b>
<b>WV</b>	<b>Wiederverwendung (von Bauteilen)</b>

## Präambel

Die dem Leitfaden zugrunde liegenden Prinzipien, die mit einzelnen Vertretern der Entsorgungswirtschaft, der Wissenschaft, der Sachverständigen und des Gesetzgebers bzw. des Vollzugs im Zeitraum November 2006 bis Januar 2007 erarbeitet und diskutiert wurde, sind:

- ✚ Pragmatischer Gesamtansatz zur Erfüllung der materiellen Dokumentations- und Nachweispflichten mit der Perspektive einer Nachbesserung in folgenden Berichtsjahren
- ✚ Setzung allgemeingültiger Regeln unter Beachtung der ökologisch und ökonomisch vertretbaren Anforderungen
- ✚ Harmonisierung mit anderen Regelungsbereichen wie dem Gesetz/ der Verordnung zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung und der Abfallverbringungsverordnung
- ✚ Angemessenheit der formalen Anforderungen in Bezug auf die Transparenz der Verwertungswege; an die Vorbehandlung nach Anhang III ElektroG und Schaffung hochwertiger Fraktionen; Verkürzung des Dokumentationsumfangs für das Monitoring
- ✚ Vermeidung unnötiger Dokumentationstiefe in Fällen, in denen weder ein rechtlicher noch ökologischer Zweifel an der Verwertung begründet ist
- ✚ Beachtung von Empfehlungen zur Fortentwicklung und Aktualisierung des Leitfadens, die im zugrunde liegenden Forschungsbericht FKZ 206 31 300, Teil 2 erläutert wurden.

## Gliederung des Monitorings

Der im Forschungsvorhaben des UBA Nr. FKZ 206 31 300 entwickelte und begründete Monitoringleitfaden (Dokumentationserstellung) wurde in der Reihenfolge des verfahrenstechnischen Ablaufs, der nicht zwingend mit der Abfolge der Datenbeschaffung zum Monitoring übereinstimmt, gegliedert:

1. Die Erstbehandlung und Monitoringdokumentation
2. Die Folgebehandlung
3. Die Verwertung

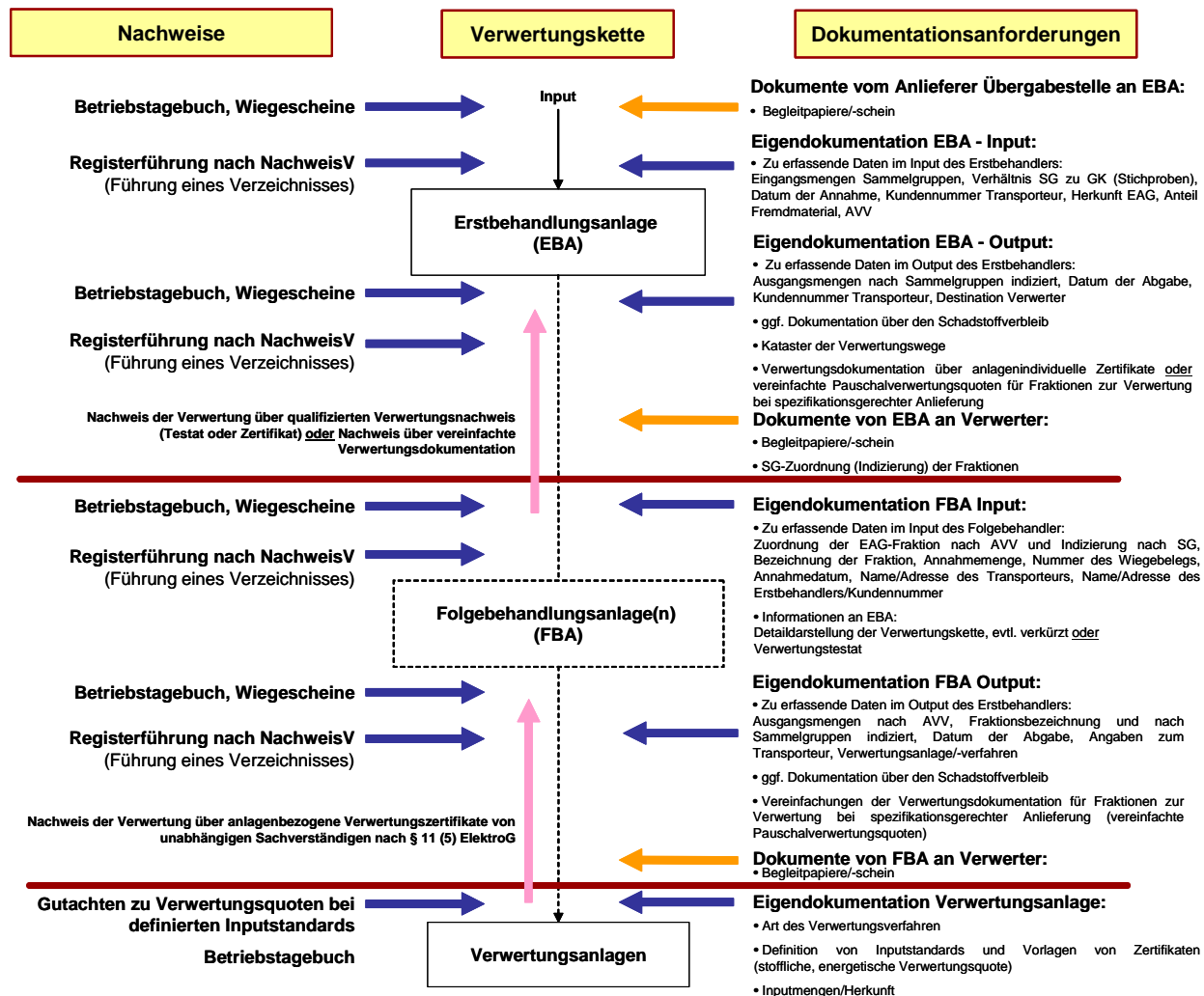
Im Leitfaden wird nur eine Stufe von Folgebehandlungsanlagen betrachtet, da weitere Stufen in analoger Form zu dokumentieren sind.

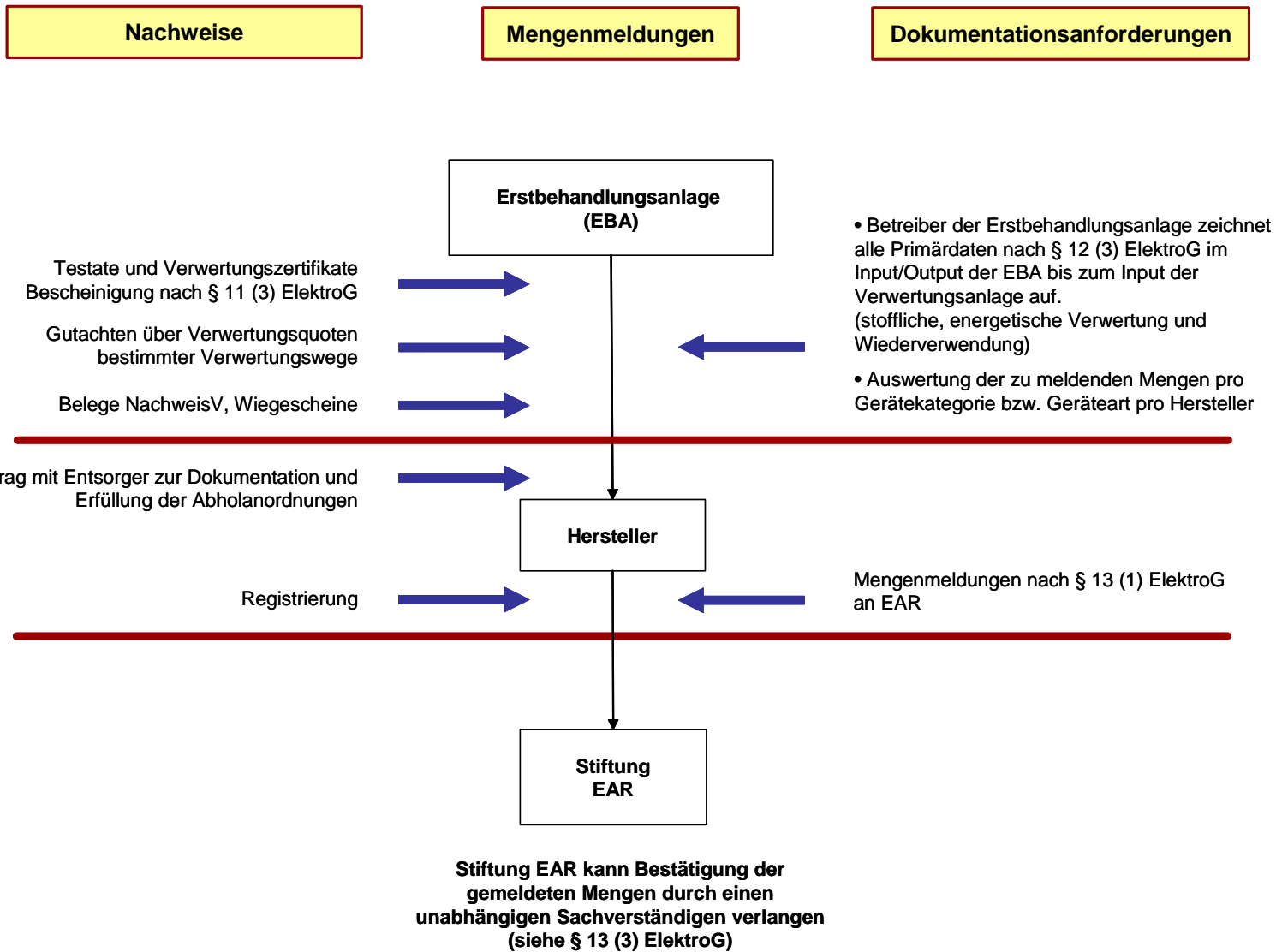
Zu unterscheiden ist zwischen der **Monitoringdokumentation und -kumulierung** und Bereitstellung von Informationen (Mengenmeldungen, Zuordnung von Verfahrenswegen, Gerätezuordnung etc.) und der **Nachweisführung** (Wiegescheine, Begleitscheinverfahren, Registerpflichten, Anlagenzertifikate etc.)

Bei der Verfahrensfolge bzw. Anlagenfolge bis zur Verwertung/Beseitigung wird jeweils grundsätzlich von Entsorgungsfachbetrieben mit der dort üblichen Betriebsdokumentation (Betriebstagebücher, Lagermengenabgrenzung, innerbetriebliche Kontrollen etc.) ausgegangen.

Zur Anwendung dieses Leitfadens werden **Regeln** aufgestellt, deren Einhaltung zu beachten und zu dokumentieren ist. Alle verwendeten Regeln sind in **Anlage I** dokumentiert:

# 0 Übersicht zum Monitoring nach ElektroG





# 1 Erstbehandlung und Monitoringdokumentation

## 1.1 Allgemeines

Bei der Erstbehandlung ist die Unterscheidung folgender Daten und Dokumentationen zu beachten:

1. Die betriebliche Dokumentation umfasst die Nachweise wie Wiegebelege, Betriebstagebuch und Belege nach NachweisV im Rahmen eines Entsorgungsfachbetriebes. Als Erstbehandler von regelmäßig als gefährlich einzustufenden Abfällen (s. hierzu EAG-Merkblatt, Anhang II b) sind Registerpflichten nach NachweisV<sup>1</sup> und Führen eines Betriebstagebuches obligatorisch. Die betriebliche Dokumentation im Input und Output bezieht sich auf jeweils einzelne Entsorgungsvorgänge.
2. Die Monitoringdokumentation zur Erfüllung des § 12 (3) ElektroG basiert auf Informationen des eigenen Betriebes wie auch der Folgebehandler und Verwerter gem. 1). Das Monitoring erfolgt über eine nachvollziehbare Darstellung kumulierter Mengen des Bilanzjahres<sup>2</sup> zur Ermittlung der Gerätekategorie bezogenen Verwertungsquoten (in Einzelfällen der auf die Eigenrücknahme der Hersteller bezogen auf Gerätearten), vgl. **Regel 4**

Im Leitfaden werden die betrieblichen Daten zu 1.) für die Erstellung der Monitoringdokumentation zu 2.) grundsätzlich vorausgesetzt. **Mit „Dokumentation“ wird nachfolgend, sofern nichts anderes genannt wird, die Monitoringdokumentation bezeichnet.** Für alle Daten ist aus Transparenzgründen auf Primärdaten im Sinne von **Regel 5** zurückzugreifen.

## 1.2 Dokumentation der Herkunft

Der Betrachtungsrahmen dieses Leitfadens beschränkt sich nach **Regel 1** auf die Aufzeichnungen des Erstbehandlers im Sinne § 12 (3) ElektroG. Die hierbei nach § 11 ElektroG zu behandelnden und nach § 12 ElektroG zu entsorgenden b2c/b2b-Geräte sind je nach Art des Rücknahmeweges/Meldepflichtigen zu differenzieren.

---

<sup>1</sup> Zur Nachweisführung wird auf das Führen von Registern und Verzeichnissen im Sinne der ab 1.2.2007 in Kraft tretenden Nachweisverordnung für den jeweils abstromigen Verwertungsweg hingewiesen.

<sup>2</sup> Lagerbestände sind über Input-/Output-Bilanzierung jahresgenau entsprechend dem Bilanzzeitrahmen abzugrenzen. Für die Lagermengenschätzung zum Abgleich mit den Bilanzdaten können fundierte Ermittlungen von Schüttdichten herangezogen werden.



Die nachfolgende Tabelle differenziert die EAG-Mengen im Input einer Erstbehandlungsanlage vor dem Hintergrund unterschiedlicher Berichts- und Erhebungspflichten des ElektroG.

Alle übrigen Mengen z.B. von sonstigen Abfällen oder Maschinen- und Anlagenteilen u. ä. sind grundsätzlich separat über die AVV-Schlüssel zu dokumentieren.

Tab. 1: Differenzierung von EAG Mengen aus Sicht der Erstbehandlungsanlage

Herkunft/Art des EAG-Abfalls	b2c-Geräte				b2b-Geräte			
	örE Sammlung und Abholung in Herstellerverantwortung <sup>I</sup>	Direktanlieferung Vertreiber aus Eigenrücknahme	Direktanlieferung Hersteller aus Eigenrücknahme <sup>II</sup>	Eigenvermarktung örE ohne b2b	Anlieferung gewerbliche Endnutzer incl. Anlieferung <u>über</u> Kommune		Anlieferung Hersteller incl. Anlieferung <u>über</u> Kommune	
	§ 9 (3)	§ 9 (7)	§ 9 (8)	§ 9 (6)	§ 10 (2)		§ 10 (2)	
Rechtsbezug ElektroG					Neugeräte bis 23.03.06	Neugeräte nach 23.03.06	Neugeräte bis 23.03.06	Neugeräte nach 23.03.06
Pflicht § 11 Behandlung und Zertifizierung E-BA/Dokumentation	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Pflicht § 12 Verwertungsquoten und Dokumentation	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Berichtspflicht Hersteller § 13 (1)	ja	ja, Vertreiber	ja	nein	nein	nein <sup>III</sup>	nein	ja
Berichtspflicht örE § 13 (1)	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein
new waste					nein	Ja	nein	ja
historical waste					ja	nein	ja	nein
Mengenerhebung D	Hersteller/EAR	Vertreiber/EAR	Hersteller/EAR	örE /EAR	Statist. Landesämter	Statist. Landesämter	Statist. Landesämter	Hersteller/EAR

<sup>I</sup> Bei Anlieferung an örE bzw. über örE von mehr als 20 Geräten der Gruppen 1 bis 3 sind Anlieferort und -zeit mit den örE abzustimmen [§ 9 (3) ElektroG]; Anlieferung nur in haushaltsüblichen Mengen (vgl. § 3 (4) ElektroG).

<sup>II</sup> Einschl. Überlassung von b2c/dual-use Geräten nach § 10 (2) in haushaltsüblichen Mengen von gewerblichen Endnutzern. Anrechnung auf Abholverpflichtung nach § 14 (5) Satz 6.

<sup>III</sup> Evtl. durch Vereinbarung Hersteller/Nutzer geregelt

Bei der Tab. 1 gilt es zu beachten, dass für bestimmte b2b - EAG die bundesweite Datenerhebung nicht über Hersteller/Vertreiber/örE und EAR gem. § 13 (1) ElektroG erfolgt, sondern über die statistischen Landesämter.

Für die Erstbehandlungsanlage wird es also in jedem Fall erforderlich sein, die Inputdaten gem. Tab. 1 zu differenzieren.

Im Geräte-/Containereingang des Erstbehandlers sind entsprechend der Dokumentationspflicht folgende Mindestangaben erforderlich:

Tab. 2: Datenerfassung beim Erstbehandler über die Herkunft der b2c-Geräte

allgemeine Informationen	zusätzliche Informationen bei	
		örE Abholungen mit Abholcode
Zuordnung der EAG nach SG / GK	Name und Adresse „Übergabestelle“	Name und Adresse „Übergabestelle“ oder
Abfallschlüsselnummer nach AVV	Name und Adresse „Hersteller“	Name und Adresse Hersteller oder
Annahmemenge (Gewicht)	Abholcode - Nr.	Name und Adresse Herst. /Vertreiber, Anlieferer
Wiegebeleg Nr.		
Datum der Annahme		
Name und Adresse Transporteur		

Tab. 3: Datenerfassung beim Erstbehandler über die Herkunft der b2b-Geräte

<b>allgemeine Informationen</b>	<b>zusätzliche Informationen bei:</b>
	gewerbliche Endnutzer, Hersteller (ggf. Kommunen)
Zuordnung der EAG nach SG / GK	Rechnungsempfänger
Abfallschlüsselnummer nach AVV	Merkmal „historical waste“ <sup>3</sup>
Annahmemenge (Gewicht)	
Wiegebeleg Nr.	
Datum der Annahme	
Name und Adresse Transporteur	

Zur Verfügbarkeit entsprechender Inputdaten zur Herkunft/Art der Abfälle wird im Rahmen dieses Leitfadens von entsprechenden Registerpflichten lt. NachweisV für alle gewerblichen oder öffentlich-rechtlichen Herkunftsbereiche/Anlieferer und dementsprechende Begleitpapiere ausgegangen.

### **1.3 Aufschlüsselung der Sammelgruppen (SG) nach Gerätekategorien (GK) im Input der Erstbehandlungsanlage (EBA)**

Im Input der Erstbehandlungsanlage sind die von der Sammelstelle / Übergabestelle und die direkt vom Hersteller/Vertreiber bzw. örE (Eigenvermarktung) angelieferten Elektroaltgeräte (EAG) aus Eigenrücknahmen nach Sammelgruppen (SG) getrennt zu wiegen; bei gerätespezifischer Überlassung nach Gerätekategorie (GK) kann die Menge der jeweiligen Gerätekategorie direkt bestimmt werden. Bei Sammelgruppen (SG) ist je Erstbehandlungsanlage der Anteil der Gerätekategorien je SG durch Stichproben der jeweiligen Inputmenge (Containerzahl, Masse) anlagenindividuell zu ermitteln. Die Untersuchung ist nach **Regel 9** durchzuführen und zu dokumentieren.

<sup>3</sup> Sofern der Abgleich nicht in „new waste“ und „historical waste“ differenziert ist, ist eine rechnerische Aufteilung auf Basis von Stichproben (vgl. Regel 9) vorzunehmen.

Bei allgemeiner Bekanntgabe von SammelgruppENZusammensetzungen z.B. durch die EAR können diese ersatzweise, zumindest aber als Orientierungswerte zur Herabsetzung des Stichprobenumfangs eingesetzt werden, vgl. **Regel 9, Nr. 8**.

Die nach **Regel 9** ermittelten Anteile an GK sind den Sammelgruppen in der Inputdokumentation zuzuordnen, wobei zwischen Inputmaterialien nach ElektroG und Fremdanteilen nach **Regel 2** zu differenzieren ist.

Vor der weiteren Behandlung ist die **Wiederverwendbarkeit** von Geräten zu prüfen.

Da wieder verwendete ganze Geräte nicht auf die Quote angerechnet werden dürfen, ist die ermittelte absolute Masse je erfasste Gerätekategorie ( $D_{GK}$ ) um die Masse der jeweils wieder verwendeten Geräte ( $G_{GK}$ ) zu vermindern. Die Wiederverwendung von ganzen Geräten ist nicht auf die Quote, aber auf die Rücknahmemenge des verpflichteten Herstellers anrechenbar und somit getrennt auszuweisen<sup>4</sup>:

Verwertungsquote stofflich u. energetisch (recovery):

$$V_{GK} \times 100 \% = (A_{GK} + B_{GK})_{kum} / (D_{GK} - G_{GK})_{kum}$$

Verwertungsquote stofflich (recycling):

$$SV_{GK} \times 100 \% = A_{GK, kum} / (D_{GK} - G_{GK})_{kum}$$

A – Menge stofflich verwertet, incl. wieder verwendeter Bauteile,

B – Menge energetisch verwertet

D – Menge getrennt gesammelte EAG,

G – Menge der wieder verwendeten Geräte

kum – kumuliert über Bilanzzeitraum,

GK- Gerätekategorie-bezogen

Es wird für das Monitoring empfohlen, die Aufschlüsselung des Inputs zur Ermittlung der Mengen  $D_{SG}$  (getrennt gesammelte Geräte nach Sammelgruppe) und  $G_{SG}$  bzw.  $G_{GK}$  (als Ganzes wieder verwendete Geräte je Sammelgruppe/Gerätekategorie) wie folgt vorzunehmen:

- ✚ Stichprobenuntersuchung der Container je Sammelgruppe zur Bestimmung der Anteile an Gerätekategorien und ihrer Mittelwerte nach **Regel 9**. Angabe der Untersuchungsergebnisse unter Aufschlüsselung der Restanteile (sonstige Abfälle, Gerätefehlwürfe, Bruch)
- ✚ Für Eigenrücknahmen der Hersteller/Vertreiber sind evtl. weitere Aufgliederungen in Gerätearten vorzunehmen

---

<sup>4</sup> Berechnung der Verwertungsquoten, entnommen aus TAC „Technical Adaptation Comité“, draft protocol for discussion to Commission decision 2005/369/EC on data formats, 05. July 2006

- ✚ Differenzierung des Inputs nach Herkunftsbereich und **Regel 2** über alle Anlieferungen kumuliert (fortschreitende Kumulierung bis max. Bilanzjahr)
- ✚ Jeweils Ermittlung des Anteils, der als Ganzes wieder verwendeten Geräte
- ✚ Für die jeweiligen Absolutmengen der Gerätekategorien ist über die Quotenvorgaben die Mindestverwertungsmenge entsprechend den Sollquoten stofflich/ energetisch zu errechnen

### **1.4 Dokumentation des aufgeschlüsselten Inputs und der Sollquote**

Zur Dokumentation der in Kapitel 1.3 genannten Anforderungen wird die Verwendung eines Musters gemäß Anlage II empfohlen:

#### **MUSTERDOKU1 (s. Anlage II)**

Bei Verwendung entsprechender Datenbankprogramme lässt sich die Tabelle über das Jahr fortlaufend kumulieren und an die jeweils aktuellen Mittelwerte der GK-Anteile in den Sammelgruppen (**Regel 9**) anpassen. Die Ermittlung einer Sollmenge (Masse) zur Erfüllung der Verwertungsquoten ist empfehlenswert, um über die Aufsummierung je Gerätekategorie den Bedarf an entsprechender insbesondere stofflicher Verwertung zu erkennen. Eigenrücknahmen der Hersteller/Vertreiber lassen sich über die gemeinsame Gerätekategorie mit den Übernahmemengen aus der örE-Sammlung verknüpfen.

#### **Besonderheiten**

- ✚ Bei Verwendung von Stückzahlen für z. B. Haushaltsgroßgeräte, Automaten und Kühlgeräte sowie herkömmliche Fernsehgeräte, Monitore und PC-Gehäuse sind Gewichtsmittelwerte durch fundierte Schätzungen unter Beachtung von Regel 9 zu bilden. Dabei sind LCD-/ Plasmageräte separat zu erfassen.
- ✚ Volumenangaben in Kombination mit „Schüttdichten“ sind nicht zulässig.
- ✚ Besonderheiten im Geräteinput sind im Betriebstagebuch zu dokumentieren. Führen Anteile an zerstörten Geräten nachweislich zur Beseitigung, so ist dies zu belegen. Soll eine Anerkennung der Abweichung im Input zur Minderung der möglichen Verwertungsquote erfolgen, so ist eine fundierte Hochrechnung mit nachvollziehbaren Nachweisen (Anlieferdokumentation) vorzulegen.
- ✚ Das Monitoring ist nicht für jeden Container separat zu führen, vielmehr gilt das Äquivalenzprinzip nach **Regel 4**

## 1.5 Dokumentation innerhalb der Erstbehandlungsanlage und Output-Input-Zuordnung

Für die weitere Dokumentation innerhalb der Erstbehandlungsanlage ist es unbedingt erforderlich, die Zuordnung der Geräte, Bauteile, Werkstoffe und Stoffe zur ursprünglichen Sammelgruppe herzustellen, von wo aus auf die GK anhand der Stichproben zurückgerechnet werden kann. Die SG-Information kann durch entsprechende Indizierung der Fraktionen (Behälter, Nachweisdokumente, Tabellenübersichten) erfolgen. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

### 1.5.1 Variante 1: Behandlung nach Sammelgruppen getrennt

Entsprechend nachfolgendem Schema lässt sich hinsichtlich der Quotenerfüllung eine unmittelbare Beziehung herstellen, solange eine getrennte Behandlung und Zuordnung der Materialströme nach Sammelgruppen erfolgt. Diese Sektorisierung der Behandlungsstruktur nach dem Prinzip gleicher Quotenanforderung lässt es zu, dass z.B. alle aus der gleichen Sammelgruppe verwerteten Bauteile und Fraktionen direkt in die entsprechenden Quotenformeln eingehen können. Die der Sammelgruppe zugeordneten Mengen lassen sich über den rechnerischen Schlüssel wieder den Gerätekategorien zur Quotenbildung zuordnen, s. Kapitel 1.7:

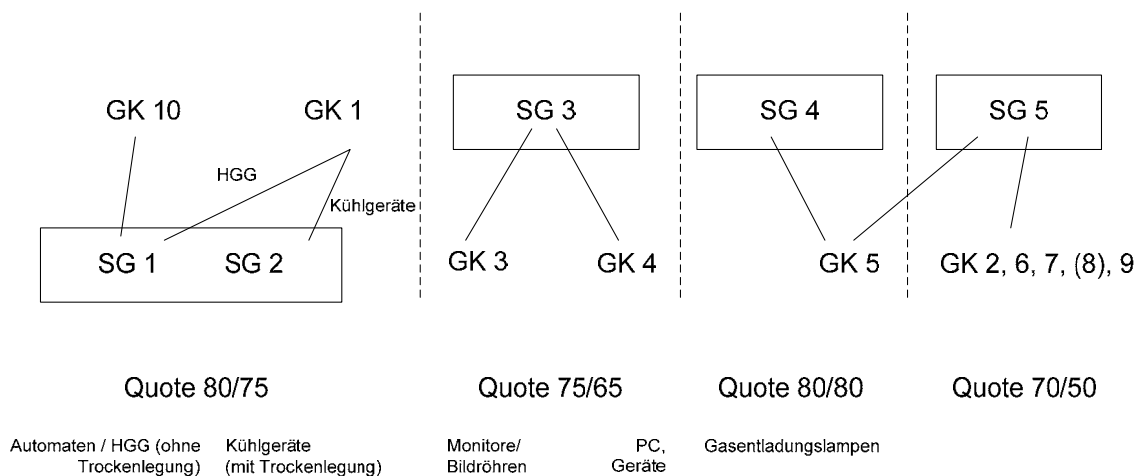


Abb. 1: Beispielhafte Unterteilung der Erstbehandlungsanlage nach Sammelgruppen mit gleicher Quotenanforderung

Wird die Behandlung somit getrennt nach den Sammelgruppen ausgeführt oder - bei Verwendung gleicher Behandlungsanlagen (z. B. Schredder) - chargenweise getrennt dokumentiert, dann kann eine unmittelbare Zuordnung des Outputs zu den Sammelgruppen 1 / 2, 3, 4 und 5 mit gleicher Quotenanforderung vorgenommen werden.

### 1.5.2 Variante 2: Teilweise oder vollständige Vermischung von Teilströmen unterschiedlicher Sammelgruppen

Für den Fall, dass eine Sammelgruppen übergreifende Vermischung bzw. gemeinsame Behandlung erfolgt oder Bauteile, Werkstoffe oder Stoffe verschiedener Sammelgruppen mit artgleichen Fremdmaterialien (Nicht-EAG) zusammengeführt werden, ist **Regel 7** (Maximale Teilquote) anzuwenden oder der jeweilige Anteil vor Vermischung zu verwiegen bzw. durch geeignete nach **Regel 9** erhaltene Stichproben zu ermitteln, in Einzelfällen kann auf eine fundierte Schätzung zurückgegriffen werden.

Für insbesondere die **erste Monitoringdokumentation über das Jahr 2006** (vom 24.03.2006 bis 31.12.2006) wird vorgeschlagen, die Anteile vermischter Fraktionen zwischen den verschiedenen Sammelgruppen-Stoffströmen mit dem maximalen Verteilschlüssel des entsprechenden Inputs anzusetzen:

#### **Beispiel:**

SG 1: 10000 t und SG 3: 5000 t entspricht SG1: SG3 = 2 : 1

Bei Vermischung der Kabel aus beiden Sammelgruppen zu einer Outputfraktion, die mit 150 t der Verwertung zugeführt wurde, ergibt sich dann eine Rückrechnung von 2:1 auf die Sammelgruppen, d.h. 100 t Kabel SG 1 und 50 t Kabel SG 3. Die Mengen lassen sich dann mit dem Stichprobenschlüssel auf die GK der jeweiligen SG herunterbrechen.

Im Extremfall vollständiger Vermischung (gemeinsame Schredderbehandlung) ist unbeschadet eines detaillierten Nachweises über den Schadstoffverbleib die maximale Teilquote der anteiligen Sammelgruppen einzuhalten (**Regel 7**). In jedem Fall ist die Verschleppung/Verdünnung von Schadstoffen zu vermeiden; insoweit ist bei einer Vermischung von Geräten/Bauteilen ohne manuelle Separierung nach Anhang III ein detaillierter Nachweis der Schadstoffentfrachtung und Dokumentation des entsprechenden Verfahrenschrittes erforderlich.

Die „**innerbetriebliche Dokumentation**“ als Entsorgungsfachbetrieb hat auf Basis eines entsprechend detaillierten Betriebstagebuches unter ergänzender „**Dokumentation zum Monitoring**“ zu erfolgen. Innerbetriebliche Verwiegungen sind mit gegengezeichneten Wiegeprotokollen zu belegen, rechnerische Verfahren sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

In der Praxis ist überwiegend von genehmigungsbedürftigen Anlagen nach BImSchG mit definiert zur Behandlung zugelassenen Abfallschlüsseln und Outputströmen auszugehen. Dort werden nach Hinweisen aus der Entsorgungswirtschaft selten mehr als 3 Sammelgruppen verarbeitet, so dass sich aus Sicht des Quotennachweises die Sachlage vereinfacht.



Häufig erfolgt eine Behandlung nach Geräte- oder Bauteilgruppen, wobei sich Überschneidungen von Sammelgruppen und Fraktionen ergeben können<sup>5</sup>:

- SG 1 Ermittlung Anteil GK 1 (HGG) und GK 10 (Automaten) nach **Regel 9**, bei insbesondere Schredderverfahren ist die Zumischung von Fremdschrotten zu beachten und generell über die AVV-Schlüsselnummer zu dokumentieren und aus der Verwertungsmenge rauszurechnen. Die schadstoffhaltigen Baugruppen (z.B. Schaltelemente) sind zu dokumentieren. Vermischungen von Glas, Gehäusekunststoffen, Motoren/Trafos mit anderen Sammelgruppenfraktionen sind zu beachten.
- SG 2 Kühlgeräterecycling unter Trockenlegung, direkte Zuordnung (GK 1) Insbesondere bei Schredderverfahren von Kühlgerätegehäusen ist die Zumischung von Fremdschrotten/ Metallgehäusen/Isolierstoffen zu beachten und generell über die AVV-Schlüsselnummer zu dokumentieren und aus der Verwertungsmenge rauszurechnen. Öle/FCKW/KW etc. als Schadstoffe bilanzieren. Getrennte Behandlung von KW/F(C)KW/Ammoniak-Geräten beachten. Typischer Output:  
Kompressoren, Al/Cu, PS, PU, Stahl, Kältemittel, Kabel etc.  
Gesonderte Dokumentationen nach TA-Luft sind zu beachten, wie zum Beispiel für Isoliermaterialanhaftungen an ausgetragenen Metall- und Kunststofffraktionen bzw. stoffliche Verwertungsgrenzen (FCKW-Gehalt) für Isoliermaterialfraktionen.
- SG 3 getrennte Behandlung von Monitoren/Fernsehgeräten aus GK 3 und 4 einerseits und PC, Radiogeräten, CD-Playern etc. (ebenfalls GK 3 und 4) andererseits. Im Unterhaltungselektronik-Bereich stehen Bildschirmglas /LCD-Monitore /Hg-Lampen einschl. der schadstoffhaltigen Leuchtstoffe im Vordergrund, ferner Holz mit (Fernseher) und ohne (Lautsprecher) FSH, Kabel, Leiterplatten /Kondensatoren, Ablenkeinheiten, Gehäusekunststoffe mit/ohne FSH, Stahl, etc. Für IT (ohne Monitore) ist von bis zu 30 % Mischkunststoffen neben Cu und Stahl sowie PUR/Gummi auszugehen, Schwierigkeiten bestehen aufgrund von Verwertungsengpässen bei stofflicher Verwertung von Bildschirmglas.  
Häufig gemeinsame Verwertung mit Leiterplatten, Gehäusekunststoffen, Kabeln und Metallfraktionen aus anderen SG. Der für die SG geführte Quotennachweis gilt im Verhältnis für die im Input ermittelten GK-Anteile nach **Regel 9**.

---

<sup>5</sup> Die Aufzählung der Fraktionen und die Hinweise auf kritische Komponenten sind beispielhaft und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen ausschließlich der Orientierung vergleichbarer Fraktionen aus den Sammelgruppen, die zu einer Vermischung Anlass geben könnten

SG 4 Separates Recycling von Gasentladungslampen, Quotenzuordnung auf Ebene SG stellt sich als unproblematisch dar; besondere Beachtung des Verbleibs Hg-haltiger Leuchtstoffe / Lampenbruch.

SG 5 Eine gerätespezifisch getrennte Behandlung ist in der Regel nicht gegeben. Je nach Zusammensetzung Spektrum von Ausgangsfractionen, die auch in anderen Sammelgruppen zu finden sind, wie: Kabel, Mischkunststoffe, Metalle, Leiterplatten etc.

Mengenanteile aus Haushaltskleingeräten wie Staubsauger können dominieren, vielfach FSH-behandelte Gehäusekunststoffe neben FSH-freien Mischkunststoffen. Schadstoffpotential über Batterien relevant. Der für die SG geführte Quotennachweis gilt im Verhältnis für die im Input ermittelten GK-Anteile nach **Regel 9**, voraussichtlich erhebliche Schwankungsbreite des Inputs. Vermischungen mit ausschließlich gewerblich genutzten Geräten (b2b) müssen herausgerechnet werden (dies gilt zwar grundsätzlich, im Bereich von Werkzeugen, Meß- und Prüfgeräten ist die Differenzierung aber besonders schwierig).

In der Dokumentation ist die Zuordnung bzw. Aufteilung der Verfahrensabläufe mit Input-Output-Relation zu dokumentieren (**Verfahrensschema**). Für jede Outputfraktion ist die Rückrechnung auf die Sammelgruppe und Kategorie darzustellen. Bei nicht differenzierten Vermischungen ist **Regel 7 ohne Ausnahme** anzuwenden.

Alle Angaben sind in absoluten Mengen (Massen) unter Beachtung von **Regel 5** auszuweisen.

Der verfahrenstechnische Schritt der Separierung (Schadstoffpotentialreduzierung) nach Anhang III ElektroG ist nach **Regel 8** zu dokumentieren; vgl. hierzu auch „Verwertung“.

## ***1.6 Dokumentation des Outputs der Erstbehandlungsanlage und der Folgebehandlung/Verwertung***

### **1.6.1 Outputdokumentation**

Der Warenausgang besteht im Allgemeinen aus Teilgeräten und Bauteilen, Werkstoff- und Stofffraktionen aus der Vorsortierung und Demontage, aber auch aus erzeugten Fraktionierungen durch Schredderverfahren oder Hammermühlen.

Art und Verbleib der Outputfraktionen sind unter Verwendung der Daten des Folgebehandlers mit dessen Bezug auf den jeweiligen Verwerter zu dokumentieren (s. Kapitel 2.3 und 3.2, dort insbesondere „Verwerterkataster“ gem. 1.6.2). In der Outputdokumentation ist gegebenenfalls den Ausgangsmengen die vom Folgebehandler/Verwerter bestätigte abweichende Annahmemenge gegenüberzustellen.

Zur Dokumentation der genannten Anforderungen wird die Verwendung eines Musters gemäß **Anlage III** empfohlen:

### **MUSTERDOKU2 (s. Anlage III)**

Hierzu wurde das Beispiel aus Kapitel 2.3.1 verwendet.

#### **1.6.2 Kataster der Verwertungswege**

Um die Zuordnung der Daten der Folgebehandler und verschiedenen Verwertungsalternativen vornehmen zu können, muss die Erstbehandlungsanlage für alle Outputfraktionen ein Kataster der möglichen Folgebehandlungsanlagen und Verwerterkombinationen erstellen. Jeder alternative Verwertungspfad ist mit einem Kürzel zu versehen (s. Eintrag in Musterdoku2) und mit entsprechenden Nachweisen über den Verfahrensablauf, die Spezifikationsanforderungen bzw. die durch Verwertungszertifikat bestätigten Verwertungsraten zu hinterlegen („Verwerterkataster“).

Auch im Falle verkürzter Dokumentation (Fraktionen nach Tab. 9 „Anrechenbare maximale Pauschalquoten der Verwertung bei definierter “ aus Kapitel 3.3) oder der Vorlage von Testaten nach Kapitel 2.3.2 ist der Verwertungspfad bis zur Dokumentationsschnittstelle zu bezeichnen.

Als Möglichkeit für die Kennzeichnung und qualitative Beschreibung der Verwertungswege wird ein System von Ziffernfolgen empfohlen, hier am gewählten Beispiel der Musterdoku2 erläutert:

Die erste Ziffer entspricht der Nr. des Folgebehandlers (hier: 1 = Fa. Müller), die zweite Ziffer der Nr. dessen Verwerter oder weiteren Folgebehandlers, am Beispiel:

- 1-0 verkürzte Dokumentation endet beim Folgebehandler Müller durch Verwendung der Tab. 9 „Anrechenbare maximale Pauschalquoten der Verwertung bei definierter “ aus Kapitel 3.3 oder Vorlage Testat für die jeweilige Fraktion zur Folgebehandlung bzw. Verwertung
- 1-1 Verwertung von AVV 19 12 03, 19 12 02 u. 16 02 16 an Fa. Schulze (= Verwertungsweg Nr. 1 des Folgebehandlers Müller)

Nach dieser Codierungssystematik würde 0-X die unmittelbare Anlieferung von der Erstbehandlungsanlage an den xten Verwerter bezeichnen. Auch lassen sich längere Verwertungsketten durch Verknüpfung der durchnummerierten Outputwege generieren:

- 5 – 8 – 7 bezeichnet den Verwertungsweg des Erstbehandlers an Folgehandler Nr. 5, dessen Folgebehandler Nr. 8 und dessen Verwerter Nr. 7.

Die Zählungen lassen sich auch aus alleiniger Sicht des Erstbehandlers vornehmen (7 wäre dann der 7. Verwerter aus Sicht der EBA usw.)

## **1.7 Zusammenfassung der Verwertungsmengen zur Quotenbestimmung**

Die Ermittlung der Verwertungsmengen erfolgt unter Beachtung von **Regel 5** auf Basis der Massenangaben aus Musterdoku2 (siehe Anlage III).

**Schritt 1:** Je gleichartiger Outputfraktion des Erstbehandlers werden die Gesamtmengen und die verwerteten Mengen, getrennt nach stofflich (A) und energetisch (B), über alle belieferten Folgebehandler aufsummiert.

**Schritt 2:** Die verwerteten Anteile der Fraktion (hier: Leiterplatten SG 3/5) werden anschließend auf die Sammelgruppen (hier: 3 und 5) aufgesplittet. Dabei wird vereinfachend der Anteil der Sammelgruppen am Input des Erstbehandlers als Faktor zugrunde gelegt oder bei späterer Verfeinerung des Dokumentationssystems die tatsächlich ermittelten Fraktionsanteile aus den beteiligten Sammelgruppen.

**Schritt 3:** Die Verwertungsmengen je Sammelgruppe werden nach A und B getrennt über alle so aufgeteilten und zugeordneten Fraktionen aufsummiert und mit Hilfe des nach Regel 9 ermittelten Schlüssels den Gerätekategorien zugeteilt. Für jede Gerätekategorie (soweit wie im Falle der Eigenrücknahmen keine weitere Splitting nach Gerätearten erforderlich ist) kann sodann die entsprechende Verwertungsquote V (recovery) oder SV (recycling) errechnet werden.

**Schritt 4:** Zur Einhaltung der Verwertungsvorgaben ist ein Abgleich mit den nach MUSTERDOKU1 (Anlage II) ermittelten Sollquoten/-mengen je Gerätekategorie vorzunehmen. In die anzuwendenden Sollquoten bzw. -mengen ist auch das Prinzip der Quotenmaximierung (**Regel 7**) einzurechnen, und die Sollmenge der Verwertung entsprechend der maximalen Teilquote zu erhöhen. Dies gilt in allen Fällen, wenn bei vollständiger Vermischung eine Aufteilung der Verwertungsanteile auf Sammelgruppen bzw. Gerätekategorien nicht möglich ist.

### Hinweis:

Werden in Einzelfällen für Teilströme Verwertungsmengen über Teilquoten ermittelt, so ist auf die Einhaltung von **Regel 6** zu achten. Die Berechnung der Verwertungsquoten durch Mittelung von Quoten über alle Anlagen ist nicht zulässig.

Die Rechenwege und Datenquellen sind vollständig und nachvollziehbar zur Prüfung nach § 11 (3) ElektroG vorzulegen.

## **2 Die Folgebehandlung**

### **2.1 Allgemeines**

Die Folgebehandlung umfasst alle abfallwirtschaftlichen Prozessschritte eines Abfallstromes ab der Erstbehandlungsanlage bis zur Verwertung. Im Rahmen dieses Leitfadens wird die Betrachtung zwar auf mehrere parallele Wege für eine Abfallart aus-

gedehnt (Kataster der Verwertungswege), als Folgebehandlung aber nur eine Anlagenstufe betrachtet, da weitere Stufen analog zu dokumentieren wären.

Hinsichtlich der Dokumentations- und Nachweispflichten wird auf die Unterscheidung in einzelne Entsorgungsvorgänge und das kumulierte Monitoring von Stoffströmen hingewiesen, s. Kapitel 1.1.

## **2.2 Dokumentation zum Monitoring des Folgebehandlers**

Die Dokumentation zum Monitoring hat im Einklang mit § 12 (3) ElektroG gegenüber dem Erstbehandler zu erfolgen.

Im Rahmen der Dokumentation zum Monitoring, ergänzend zum Betriebstagnbuch, ist sicherzustellen, dass die durch abfalltechnische Behandlung generierten Outputfraktionen (i.d.R. Werkstoffe, Stoffe, Materialfraktionen bestimmter Spezifikation) den angelieferten Fraktionen (Bauteile, Werkstoffe, Stoffe) zugeordnet werden können. Hinsichtlich der Anforderungen beim Vermischen von Teilströmen sind die gleichen Regeln, wie bei der Erstbehandlung beschrieben, zu beachten.

Folgt auf die Erstbehandlungsanlage eine Folgebehandlung mit abfallwirtschaftlicher Zielsetzung (weitere Separierung, Veredelung, Erfüllung von Eingangsspezifikationen der Verwertungsanlage o. ä.) oder ein Handel, so ist die Dokumentation unter Beibehaltung der Sammelgruppenzuordnung der Abfallfraktion über diese Anlage bzw. den Händler hinaus bis zur Verwertung fortzusetzen.

Tab. 4: Zu erfassende Daten für EAG-Fraktionen im Input des Folgebehandlers

<b>Inputdaten des Folgebehandlers:</b>
○ Zuordnung der EAG-Fraktion nach AVV und Indizierung nach SG
○ Bezeichnung der Fraktion
○ Annahmemenge (Gewicht)
○ Wiegebeleg - Nr.
○ Annahmedatum
○ Name/Adresse des Transporteurs
○ Name/Adresse des Erstbehandlers/Kundennummer

Tab. 5: Zu erfassende Daten im Output des Folgebehandlers

<b>Outputdaten des Folgebehandlers</b>
○ Ausgangsmengen nach AVV, Fraktionsbezeichnung und nach Sammelgruppen indiziert,
○ Datum der Abgabe
○ Angaben zum Transporteur
○ Verwertungsanlage/-verfahren

**Ferner ist die Dokumentation über abgetrennte Schadstoffe und Beseitigungsmengen fortzuführen.**

Für diese Dokumentation und Nachweisführung sind die **Regeln 2 und 3** anzuwenden.

Hinweis:

Die Ermittlung des Anteils an Gerätekategorien je Sammelgruppe ist per Definition eine Aufgabe des Betreibers der Erstbehandlungsanlage, die sich aufgrund der Annahmetätigkeit und Behandlung von Sammelcontainern ergibt. Ein Weiterleiten ganzer (unbehandelter) Container an einen Folgebehandler entbindet den zuerst annehmenden Betreiber nicht von dessen Dokumentationsverpflichtung einschl. Stichprobenuntersuchung zur Ermittlung des GK-Anteils je Sammelgruppe. Denkbar ist jedoch, dass Anlagen sowohl als Erstbehandler wie auch Folgebehandler tätig werden können. In diesen Fällen sind die Aufgaben nach den Bereichen getrennt zu dokumentieren.

### **2.3 Informationsverpflichtung gegenüber dem Erstbehandler**

Gemäß § 12 (3) ist der Folgebehandler zur Bereitstellung der benötigten Daten verpflichtet.

Hierzu kann sich der Folgebehandler zweier Verfahrensweisen bedienen:

1. Detaildarstellung der Verwertungskette, evtl. verkürzt
2. Verwertungstestat

#### **2.3.1 Detaildarstellung der Verwertungskette, evtl. verkürzt**

Im diesem Fall übermittelt der Folgebehandler für die jeweils übernommene Fraktion die von ihm bereitzustellenden Informationen bis zum Verwerter. Dabei kann er von den Möglichkeiten einer verkürzten Dokumentation wie unter Kapitel 3.3 beschrieben, Gebrauch machen, insbesondere wenn in der dortigen Tab. 9 „Anrechenbare maximale Pauschalquoten der Verwertung bei definierter “ für Fraktionen durch un-

mittelbare manuelle Separation gefährlicher Bestandteile werthaltige hinsichtlich Schadstoffpotential entfrachtete Teilmengen gebildet wurden.

**Beispiel:**

Behandler Fa. Müller erhält von Erstbehandler Fa. Meier im Jahr 50 t Leiterplatten unter AVV 16 02 16 (ohne gefährliche Bestandteile) mit dem Hinweis (Indizierung) auf SG 3 und 5.

Fa. Müller unterzieht das Material einer Teilentstückung (Kondensatoren) und mechanischen Teilbehandlung zur Trennung in NE-Metalle, Eisenmetalle und Kunststoffe.

Über das Jahr erhält er aus 100 t Leiterplatten 2 t Kondensatoren ohne gefährliche Bestandteile (PCB), 16 t NE-Metalle und 30 t Eisenmetalle, die er bei Fa. Schulze stofflich verwerten lässt und 40 t Mischkunststoffe, die bei Fa. Schmidt energetisch verwertet werden sowie 12 t sonstige Abfälle zur Beseitigung bei Fa. Ofen.

Hierüber liefert er an den Erstbehandler mindestens folgende Monitoringdaten:

Tab. 6: Beispieldaten Inputmengen Folgebehandler an Leiterplatten

INPUT	Bezeichnung	Zeitraum	Gesamtmenge	Herkunft
Folge- behandler Fa. Müller	16 02 16	01-12/2007	50,0 t	Fa. Meier
	Leiterplatten			SG 3/5
	SG 3/5			

Tab. 7: Beispieldaten Outputmengen Folgebehandler Fraktionen aus Leiterplatten

OUPUT	Bezeichnung	Verfahren	anteilige Menge	Verbleib (Ents.-Nr)	Verwertungsmenge, Zertifikat
Folge- behandler Fa. Müller  01-12/2007	19 12 03 NE-Metalle	Stoffliche Verwertung R 4	8,0 t	Fa Schulze	100 % = 8 t <sup>6</sup>  Zertifikat liegt vor
	19 12 02 Eisenmetalle	Stoffliche Verwertung R 4	15,0 t	Fa. Schulze	90 % = 13,5 t  lt. Zertifikat-Quote
	16 02 16 Kondensatoren	Stoffliche Verwertung R 4	1,0 t	Fa. Schulze	30 % = 0,3 t ent- sprechend Me- tallanteil
	<b>Summe</b>	<b>Stoffliche Verwertung</b>	<b>24,0 t</b>		<b>21,8 t</b>
	19 12 04 Mischkunststof- fe o. Gummi aus EAG	Energetische Verwertung  R 1	20,0 t	Fa. Schmidt	100 % = 20,0 t <sup>7</sup>  Verwertungsein- stufung durch Zertifikat bzw. Anlagenge- nehmigung
	<b>Summe</b>	<b>Energetische Verwertung</b>	<b>20,0 t</b>		<b>20,0 t</b>
	19 12 12 sonst. Abf. aus mechanischer Behandlung EAG	Beseitigung  D 10	6,0 t	Fa. Ofen	6,0 t beseitigt  durch Verbrennen
	<b>Summe</b>	<b>Beseitigung</b>	<b>6,0 t</b>		<b>6,0 t</b>

Insgesamt werden somit über Fa. Müller 41,8 t verwertet, davon 21,8 t in stofflichen und 20 t in energetischen Verfahren sowie 6 t beseitigt.

Die folgende Tabelle zeigt, wie im Falle des Vorhandenseins von Fraktionen der Tab. 9 im Abschnitt „Verwerter“ unter Behandlung nach den dort genannten Verfahren die Dokumentation verkürzt werden kann:

<sup>6</sup> Entspricht der Abfall der Eingangsspezifikation und benötigt keine abfalltechnische Behandlung mehr, so können 100 % des Inputs als der Verwertung zugeführt auf die Verwertungsquote angerechnet werden.

<sup>7</sup> analog zu Fußnote 1



Tab. 8: verkürzte Dokumentation bei Pauschalverwertungsquoten nach Tab. 9

OUPUT	Bezeichnung	Verfahren	Gesamtmenge	stoffliche Verwertung	energet. Verwertung	Beseitigung
Folgebehandler Fa. Müller	16 02 16 Leiterplatten	1. Teilentstückung 2. mechan. Aufbereitung, Trennung NE/Fe 3. Verhüttung 4. Restabfallbeseitigung	50,0 t	40 % = 20 t	30 % = 15 t	30 % = 15 t

### 2.3.2 Verwertungstestat

Für Fraktionen, für die bislang keine derartigen Pauschalierungen vorgenommen werden konnten, besteht aber auch die Möglichkeit einer verkürzten Dokumentation durch Verwendung von **Testaten**.

Durch insbesondere Sachverständige nach § 11 (5) ElektroG wird die Verwertung einzelner bestimmter Fraktionen im Eingang des Folgebehandlers für definierte Mengen z.B. einer anliefernden Erstbehandlungsanlage begutachtet<sup>8</sup>. Hierzu werden Mengenverbleib, Verfahrenswege und Zuführung zur Verwertung entsprechend den vorliegenden anlagenbezogenen Verwertungszertifikaten unter Beachtung der **Regeln in Anlage I** überprüft (kombinierte Prüfung/Testierung von Verwertungsweg und Menge).

<sup>8</sup> Zur Nachvollziehbarkeit von pauschalieren Daten zum Erhalt der Primärdatenerfordernis, siehe Regel 5.

Als Ergebnis wird hinsichtlich Verwertung in „stoffliche Verwertung“ (evtl. auch Wiederverwendung von Bauteilen) und „energetische Verwertung“ unterschieden und durch ein **Testat** bescheinigt. Das Testat sollte unter Nennung der Absolutmengen dem folgenden Mindestumfang entsprechen:

- ✚ Inputmenge nach Herkunft (Erstbehandler), AVV-Schlüssel und Fraktionsbezeichnung incl. SG-Zuordnung des Erstbehandlers
- ✚ Anlieferungszeitraum, Prüfzeitraum und evtl. Anteil an der Gesamtkapazität der geprüften Folgebehandlungsanlage/des Verwerters
- ✚ Beschreibung der Verfahrensabläufe des geprüften Verwertungsweges mit Vorgaben der Spezifikationsanforderungen bei den gebildeten Unterfraktionen
- ✚ Aufteilung der stofflich verwerteten (evtl. wieder verwendeten) und energetisch verwerteten Anteile (Absolutmengen) bezogen auf die Inputmenge mit Angabe des Endproduktes der Verwertung
- ✚ Bestätigung, dass alle gültigen Anlagenzertifikate bis zur Endverwertung vorgelegen haben bzw. welche Kriterien und Rechenverfahren zur Verwertungseinstufung z.B. unter Beachtung der Regeln nach Anlage I dieses Leitfadens) angewandt wurden
- ✚ Dokumentation eigener Stichprobenuntersuchung bzw. in Bezug genommene Gutachten
- ✚ Ort, Datum der Prüfung, Gültigkeit, Unterschrift

## 3 Die Verwertung

### 3.1 Anrechenbarkeit

Zur Verwertung von Bauteilen, Werkstoffen und Stoffen zählt

- die stoffliche (rohstoffliche und werkstoffliche) Verwertung einschl. der Wiederverwendung von Bauteilen (nicht ganzen Geräten)
- die energetische Verwertung

nach Maßgabe der Definition der Verwertungsquoten:

Verwertungsquote stofflich u. energetisch (recovery):  $V \times 100 \% = (A+B)/(D-G)$

Verwertungsquote stofflich (recycling):  $SV \times 100 \% = A / (D-G)$

A – Menge stofflich verwertet, B – Menge energetisch verwertet

D – Menge getrennt gesammelte EAG, G – Menge der wieder verwendeten Geräte

Das Verfahren selbst muss als Verwertungsverfahren im Sinne Anhang II B KrW-/AbfG (R-Verfahren) anerkannt sein. Alle übrigen Verfahren, die nicht den vorgenannten Kriterien entsprechen, sind als Beseitigung (D-Verfahren) einzustufen.

Als „der Verwertung zugeführt“ können alle Mengen angesehen werden, für die eine spezifikationsgerechte Anlieferung und Verarbeitung erfolgt, ohne dass weitere Schritte der abfallwirtschaftlichen Behandlung (Sortierung, Klassierung, abfalltechnische Aufarbeitung) erfolgen müssen:

Beispiel: 100 kg Cu/Al-Mischung, sortenrein 95 % (Eingangsspezifikation) kann zu 100 kg als stofflich verwertet bei entsprechender Verhüttung angesehen werden

Abfälle zur Beseitigung sind grundsätzlich gesondert zu dokumentieren.

Bei folgenden Fraktionen oder diese Materialien enthaltenen Fraktionen – in Anlehnung an Anhang II a des EAG-Merkblattes (Stand 24.03.2004) - ist von einer Beseitigung auszugehen, sofern nicht im Einzelfall die Verwertung dokumentiert und nachgewiesen wird:

- Hg-, Li-Batterien, Ni/Cd-Akkus, Trockenbatterien, Hg-haltige Abfälle
- PCB und PCB-haltige Kondensatoren und Öle
- LED
- Leuchtstoffe aus Bildschirmen
- Asbesthaltige Materialien
- FCKW, H-FCKW, H-FKW bzw. FCKW-haltige Isolations-Schäume
- Schredderleichtfraktion und Filterstäube aus Schreddern

- Holzabfälle mit Schadstoffen z.B. Kategorie A II, A III oder PCB-Altholz nach AltholzV

Die Anrechenbarkeit der stofflichen oder energetischen Anteile bei Kunststoffen erfordert eine Dokumentation insbesondere hinsichtlich der stofflichen Verwertungswege.

### 3.2 Dokumentation der Verwertung

Zur Zuordnung der Verwertungsanteile auf die ursprünglichen Gerätekategorien (evtl. bei Eigenrücknahmen der Hersteller auch: „Gerätearten“) wird empfohlen, die der Verwertung zugeführten Fraktionen über ein Kataster der Verwertungswege („Verwerterkataster“) und eine mitgeführte Kennzeichnung mit der ursprünglichen Sammelgruppe(n) zu verfolgen, s. auch Input-Outputdaten des Folgebehandlers und Outputdaten des Erstbehandlers.

Die Verwertung kann zur Bestätigung der Verwertungsrate in Form von anlagenbezogenen Verwertungszertifikaten dokumentiert werden, die vorzugsweise von unabhängigen Sachverständigen nach § 11 (5) ElektroG erstellt sein sollten (vgl. **Regel 5**).

Die auf ein einzelnes Verwertungsverfahren/ eine einzelne Verwertungsanlage bezogenen **Verwertungszertifikate** müssen den gestellten Anforderungen des nach § 11 (3) ElektroG prüfenden Sachverständigen und der entsprechenden Qualifizierung des Verwertungsweges genügen. Derartige Verwertungszertifikate dürfen nicht älter als 1 Jahr sein.

Der Mindestinhalt anlagenbezogener Verwertungszertifikate sollte umfassen:

- ✚ Prüfobjekt (Firma, Standort, Anlage, Ansprechpartner)
- ✚ Charakterisierung der Anlage als Folgebehandlung oder Verwerter
- ✚ Inputmaterial (Herkunft/Werkstoffe, Fraktionen, Bauteile, Stoffe, geforderte Eingangsqualität)
- ✚ Verfahrensart und –einstufung als stofflich/energetisch/WV,
- ✚ Aufnahme- und Verarbeitungskapazität (täglich/monatlich/jährlich),
- ✚ Endprodukte des Prozesses, Anlagenbezogene Verwertungsrate bezogen auf Inputspezifikation
- ✚ Erfasster Zeitraum der Prüfung
- ✚ Datum der Prüfung vor Ort
- ✚ Zertifikatgültigkeit, berücksichtigte Gutachten/Testate
- ✚ beteiligte Prüfer/Sachverständige, Angaben zu Erst- und Wiederholungsprüfungen

### 3.3 Vereinfachungen der Verwertungsdocumentation

In besonderen Fällen, in denen eine Verwertung weder wirtschaftlich noch ökologisch in Zweifel steht, kann von einer Dokumentation der Behandlungsfraktion bis zur endgültigen Verwertungsanlage abgesehen werden. Auch vereinfachte Pauschalverwertungsquoten, s. nachfolgend, können angenommen werden, wenn die hierzu erforderlichen Aufarbeitungsschritte nachvollziehbar durchgeführt wurden (siehe **Regel 5**).

Hinweise auf die Anwendbarkeit vereinfachter Verwertungsdocumentation können sein:

- die vollständige Separierung der Komponenten nach Anhang III ElektroG vor der zerstörenden Behandlung zur Minderung des Schadstoffpotentials im Sinne von **Regel 8**
- ein untergeordneter Beitrag der Fraktion zur Erfüllung der zu erbringenden Verwertungsquote
- das Einhalten einer bestimmten Spezifikation, insbesondere bei bilateralen Verwertungspartnern
- die Anwesenheit einer/mehrerer werttreibender Komponenten der Fraktion (wirtschaftlicher Verwertungsanreiz) und damit ein positiver Marktwert des Abfalls
- der Einsatz in der Verwertung erfolgt ohne weitere abfalltechnische Aufbereitung

Die nachfolgende Übersicht ist eine Auswahl von Fraktionen (Bauteile, Werkstoffe usw. gem. Anhang II a EAG-Merkblatt) aus der Demontage von EAG, die bei Einhaltung der angegebenen Verfahrensschritte eine grundsätzliche Vereinfachung der Dokumentation und Annahme der angegebenen Verwertungsquote rechtfertigen, ohne dies über einzelne Verwertungszertifikate dokumentiert zu haben.

Darüber hinausgehende Verwertungsquoten sind nur anzuerkennen, wenn die entsprechende Verwertung dokumentiert ist und der Nachweis im Einzelfall geführt werden kann. In Fällen alternativer Verwertungswege wie z. B. bei der stofflichen bzw. energetischen Verwertung von Kunststoffen aus Kabelabfällen sind bei stofflicher Verwertung Einzelnachweise zu erbringen.

Tab. 9: Anrechenbare maximale Pauschalquoten der Verwertung bei definierter Mindestvorbehandlung

<b>Fraktion AVV</b>	<b>Mindestvorbehandlung</b>	<b>max. Verwertungsanteil bezogen auf Fraktion bei spezifikationsgerechter Anlieferung</b>
Mischkunststoffe/ Gehäus- sekunststoffe mit FSH 16 02 15*	Störstoffabtrennung, Me- tallabscheidung, d.h. me- chanische Vorbehandlung	100 % EV bezogen auf Kunststoffanteil
Misch-Kunststoffe ohne FSH 19 12 04 (16 02 16)	Gummifrei Regranulierung	Regranulat: 80 % SV Flakes: 100 % EV
Kabelabfälle 16 02 16 (16 02 15*)	Trockenmechanische Auf- bereitung, Trennung in Metall/Kunststoff, danach stoffliche bzw. thermische Verwertung	Max. 30 % SV Max. 50 % EV
Leiterplatten 16 02 16 (16 02 15*)	1. Teilentstückung 2. Mechanische Auf- bereitung; Hütten- prozess	Max. 15 % SV (nur Cu) <sup>9</sup> Max. 40 % SV (auch FE- Metalle) Max. 30 % EV
Eisen- und Stahlabfälle 19 12 02, 19 10 01		80 % SV
Glasabfälle, Altglas 19 12 05		80 % SV
Sonstige NE-metallhaltige Abfälle ohne Al, Mg 19 10 02, 19 12 03		Bis 80 % SV bezogen auf Metallanteil der Fraktion
Holz 19 12 07 (16 02 16)	Holz gem. AltholzV Kategorie AI	90 % EV, 80 % SV

<sup>9</sup> Bei Leiterplatten, die als Ganzes in der Kupferhütte zur Verwertung eingesetzt werden, kann nur der Kupferanteil zur stofflichen Verwertung angerechnet werden, da die Metalle Stahl/Aluminium größtenteils in der Schlacke gebunden werden.

<b>Fraktion AVV</b>	<b>Mindestvorbehandlung</b>	<b>max. Verwertungsanteil bezogen auf Fraktion bei spezifikationsgerechter Anlieferung</b>
Holz 19 12 06* (16 02 15*)	Holz gem. AltholzV Kategorie All bei bestätigter Annahme zur energetischen Verwertung <u>ohne</u> Vorbehandlung	90 % EV
Bildröhre 16 02 15* (16 02 16)	Zerlegung, Metall- und Glasabtrennung zur stofflichen Verwertung als Schlackenbildner	80 % SV (davon 8 % Metall, Rest Glas) , aber aktuelle Verwertungsengpässe in Europa Versatzmöglichkeit nur bei Schirmglas (60 % SV)
Verbundstoffe Metall/ Kunststoff	Metalltrennung, Verbrennung (oder Verbrennung dann Metalltrennung)	60 % EV, 80 % des Metallanteils SV
Leuchtstofflampen 20 01 21*	Kapp-Trennverfahren	80 % SV Glas
Tonercartridges	Reuse	80 % SV

(SV- stoffliche Verwertung, EV – energetische Verwertung)

Fraktionen sollten künftig vor allem dann in dieser Liste der pauschalierten Verwertungen berücksichtigt werden, wenn die Verfahrensschritte die manuelle Demontage nach Anhang III ElektroG und die Beseitigung der Schadstoffpotenziale im Sinne von **Regel 8** bereits beinhalten.

### **3.4 Informationsbereitstellung gegenüber Vorbehandlungsanlage (FBA, EBA)**

Gegenüber der anliefernden Stelle sind folgende Informationen bereitzustellen unter Erfüllung des § 12 (3) ElektroG, wobei lt. Verfahren/Zertifikat unterscheidbare Verwertungswege separat zu dokumentieren sind:

- Im bezeichneten Verfahren/Verwertungsweg insgesamt verwertete Menge nach AVV, Fraktionsbezeichnung, evtl. Sammelgruppenindizierung (Herkunft aus SG der EAG-Entsorgung), Art des Verwertungsverfahrens nach Anhang II B KrW-/AbfG.
- Die Verwertungsmengen sind entsprechend **Regel 5** als Absolutmengen zu dokumentieren.
- Bei Verwertungsmengen mit verkürzter Dokumentation ist die Verwertungsmenge durch den Vorbehandler zu bestätigen, der die entsprechende Fraktion generiert hat.
- Die Dokumentation und Informationsweiterleitung erfolgt unbeschadet weitergehender Pflichten zur Nachweisführung. Es wird insbesondere auf gefährliche Abfälle hingewiesen und die grundsätzliche Aufbewahrung von Originalbelegen (Wiegescheine) für alle Abfälle im Input des Verwerters (Betriebstagebuch).
- Beim Verzicht auf anlagenindividuelle Verwertungszertifikate ist der Nachweis anhand von Einzeldokumenten (Wiegeschein, Annahmestätigung) mit Bezug zur tatsächlichen Verwertungsmenge und –art individuell bis zur Zuführung zum Prozess zum endgültigen Verwertungsprodukt zu belegen.
- Für die Mengen, die nicht der Verwertung zugeführt oder auf die Verwertung angerechnet wurden, ist zumindest der Nachweis der Verwertung/Beseitigung nach KrW-/AbfG zu führen.
- Werden Fraktionen oder Bauteile, Geräte, Werkstoffe ohne Durchführung der vorherigen manuellen Separierung nach Anhang III ElektroG der Verwertung zugeführt oder mit derart vorseparierten Fraktionen vermischt, so ist zum Nachweis der Verwertung ein vollständiger Verbleibsnachweis mit schadloser Beseitigung der Schadstoffanteile zu führen und gegebenenfalls zu bilanzieren. Für Schadstoffpotentiale ist hierbei der Nachweis zu führen, dass Schadstoffe (z.B. Dioxine aus PVC-Kunststoffverbrennung oder PBB-haltigen FSH etc.) im Verwertungsprozess sicher nicht gebildet oder schadlos beseitigt werden.
- Die Anrechnung von Verwertungen im Ausland ist den gleichen Regelungsgrundsätzen unterworfen und hat unter Beachtung von § 12 (4) ElektroG zu erfolgen.



# **Anlage I: Regeln zur Handhabung des Monitorings von Erstbehandlungsanlagen nach § 11 (3) ElektroG**

## **Regel 1: Systemgrenze**

Das Monitoring umfasst Mengenströme in den Erst- sowie Folgebehandlungsanlagen bis zum Verwerter. Der Betrachtungsrahmen kann gekürzt werden, wenn standardisierte und anerkannte Verwertungswege (z.B. Fraktionen nach Tabelle in Kap. 3.3) vorliegen.

## **Regel 2: Dokumentation aller Inputmengen in der (Erst-)Behandlungsanlage**

Alle Erstbehandler und Folgebehandler müssen alle Inputmaterialien getrennt nach Sammelgruppen /Geräte Kategorien bzw. EAG-Fraktionen und Fremdmaterial (hier: keine Elektrogeräte nach ElektroG) entsprechend Tab. 1 differenzieren und dokumentieren. Als Grundlage dienen die einschlägigen AVV-Schlüsselnummern, die im Betriebstagebuch zu erfassen sind, mit zusätzlicher Spezifikation der Abfallbezeichnung.

## **Regel 3: Dokumentation aller Outputmengen in der (Erst-)Behandlungsanlage**

Alle Behandlungsanlagen (und Händler) müssen den Verbleib der Outputfraktionen dokumentieren. Für Komponenten bzw. Schadstoffe nach Anhang III des ElektroG ist ebenfalls der Nachweis über deren Verbleib zu führen. Als Grundlage dienen die einschlägigen AVV-Schlüsselnummern und Unterscheidungen in gefährliche/nicht gefährliche Abfälle, die im Betriebstagebuch zu erfassen sind.

## **Regel 4: Äquivalenzprinzip**

Der Input wird in der Jahresbilanz als Jahresdurchschnitt betrachtet, sofern folgende Kriterien eingehalten werden:

- a) Die Aufgabemenge von EAG bleibt über die Jahresbilanz in ihrer Zusammensetzung (bezogen auf behandelte Sammelgruppen) konstant.
- b) Die Verfahrensweisen der Behandlung im Bezug auf die aufgegebenen Sammelgruppen bleiben gleich, so dass ein Bezug der Sammelgruppen in der Behandlungsanlage vom Output zum Input nachvollziehbar ist.

Bei Anlagen mit regelmäßigem Abfalldurchsatz ist es ausreichend, den Verbleib adäquater und äquivalenter Aufgabemengen zu dokumentieren anstelle des Verbleibs individuell zugeordneter Container (sog. Aufhebung der individuellen Zuordenbarkeit).

### **Regel 5: Primärdatenerhalt**

Grundsätzlich besteht die Verpflichtung, Primärdaten (Masse, Stückzahl) zur Monitoringdokumentation vorzulegen bzw. zu verwenden. Das impliziert die Notwendigkeit einer unmittelbaren Nachvollziehbarkeit und Validität pauschalisierter Daten. Hiervon ist in der Regel auszugehen, wenn die pauschalierten Datenerhebungen von einem unabhängigen und fachkompetenten Dritten begleitet worden sind.

Deshalb wird die Verwertung bestimmter, einzelner Fraktionen im Eingang des Folgebehandlers für definierte Mengen (z. B. einer anliefernden Erstbehandlungsanlage) durch einen nach § 11 (5) ElektroG oder vergleichbaren qualifizierten Sachverständigen begutachtet.

Die Verwendung von Prozentangaben innerhalb der Stoffströme sollte nur in nachvollziehbaren Einzelfällen unter Angabe des Bezugswertes bzw. erst im letzten Schritt der Quotenermittlung erfolgen.

### **Regel 6: Ermittlung der Gesamtquote aus Einzelquoten**

Bei im Einzelfall erforderlicher Ermittlung von Gesamtquoten aus Einzelquoten sind die Einzelquoten mit den Massen zu gewichten.

### **Regel 7: Maximalquotenprinzip bei Vermischung**

Werden Teilmengen an Geräten, Bauteilen, Werkstoffen oder Stoffen mit unterschiedlich hinterlegten Quotenanforderungen zusammengeführt und gemeinsam dokumentiert, so gilt die höchste Teilquote für die gesamte Menge.

### **Regel 8: Schadstoffpotential**

Als Schadstoffpotenzial gilt der Anteil an Bauteilen, Werkstoffen oder Stoffen, die aufgrund ihrer Eigenschaft selbst als Schadstoff anzusehen sind oder Schadstoffe im Laufe der Verwertungsprozesse freisetzen können (vgl. Liste der Bauteile/Werkstoffe nach Anhang III, ElektroG). Auf die grundsätzliche Einstufung der Sammelmengen als gefährlicher Abfall und die entsprechenden Hinweise zur Verwendung der AVV 20 01 36 im EAG-Merkblatt Anhang II b wird hingewiesen.

In der Dokumentation ist nachvollziehbar zu belegen, durch welche verfahrenstechnischen Maßnahmen die Schadstoffpotentiale aus dem Materialstrom mit welcher Effizienz ausgeschleust werden; bei nachgewiesener manueller Separation der Bauteile/Werkstoffe nach Anhang III, ElektroG, kann auf eine verfahrenstechnische Beschreibung verzichtet werden, wenn hinreichende Betriebsanweisungen zum Erkennen/Selektieren schadstoffhaltiger Komponenten umgesetzt werden.

## **Regel 9: Stichprobenuntersuchung**

Stichprobenuntersuchung von Abfallchargen (z.B. SG-Zusammensetzung nach Gerätekategorien) sind unter Mindestangabe von Probenauswahl, Grundgesamtheit, Untersuchungsparameter, Untersuchungsmethodik, Fehlerrechnung, Untersuchungsstelle zu dokumentieren.

Für die Ermittlung der Zusammensetzung der an die jeweilige Erstbehandlungsanlage angelieferten Container hinsichtlich des Anteils an Gerätekategorien je Sammelgruppe kann bei betriebsindividuellen Untersuchungen wie folgt vorgegangen werden:

1. Ermittlung eines Medianwertes des Containergewichts je Sammelgruppe (Durchschnittscontainergewicht) aus allen bislang im Berichtsjahr angenommenen Container einer Sammelgruppe mit einem Mindestfüllgrad von 80 Vol-%.
2. Untersuchung eines typischen Containers aus der Anlieferung, der vom Medianwert (Durchschnittscontainergewicht) max. 10 % abweichen darf.
3. Der Untersuchungsumfang beträgt zunächst ein (1) Container je angefangene fünfzig (50) angelieferte Container.
4. Untersuchungsmerkmal ist der Massenanteil an Geräten der jeweiligen in der Sammelgruppe enthaltenen Gerätekategorien. Dabei sind gesondert auszuweisen: Fehlwurfmengen (Gerätekategorie in falscher Sammelgruppe), Störstoffe (sonstige Abfälle außer EAG), sonstige nicht einer Gerätkategorie zurechenbare Bestandteile wie kleinere Bauteile, Bruch o.ä.  
Achtung: bei Eigenrücknahmen nach § 9 (7) oder (8) ist als Untersuchungsmerkmal eine Aufschlüsselung nach Gerätearten erforderlich.
5. Die Untersuchung kann auch auf das Ermitteln anderer Merkmale wie Schüttdichten, mittlere Gerätemassen, Stückzahlen, Gerätezusammensetzung oder ähnliches erweitert werden.
6. Aus den ermittelten Einzelwerten der Containerzusammensetzung wird fort-schreitend mit den untersuchten Containerzahlen ein mittlerer Anteil der jeweiligen Gerätkategorie bestimmt; diese Mittelwertbildung erfolgt über alle unter-suchten Container der jeweiligen Sammelgruppe des Betriebes, jedoch nicht mit Einzeldaten, die länger als ein Jahr zurückliegen.
7. Bei einem Untersuchungsumfang von bis zu 4 Container je Sammelgruppe und Jahr wird der Mittelwert (arithmetisches Mittel) als ausreichend repräsen-tativ angesehen. Bei einem Untersuchungsumfang von 5 Containern oder mehr je Sammelgruppe und Jahr, ist die Beprobung auf weitere Container der Sammelgruppe solange -ungeachtet Pkt. 3- auszudehnen, bis sich für den gebildeten Mittelwert der Gerätekategorieanteile ein Variationskoeffizient von

unter 10 % oder eine absolute Standardabweichung von unter 2 Gew.-% nachweisen lässt.

8. Die nach Pkt. 7 ermittelten durchschnittlichen Kategorieanteile sowie evtl. von der EAR aus örE-Sammlungen bestimmte Daten können als Erwartungswerte angesehen werden. Dies ermöglicht für weitere Untersuchungen mit Hilfe sog. Qualitätstestverfahren eine Herabsetzung der Stichprobenanzahl.



### Anlage III: **Musterdoku2** zur Dokumentation des Outputs der Erstbehandlungsanlage

#### Dokumentation der individuellen Verwertungsquoten

Fraktion	Zeit- raum	Menge ges.	FBA	SV und WV*	EV	Weg der Verwertung	Beleg
Leiterplatten 160216 (AVV) SG 3/5	01-12/ 2007	50 t	Fa. Müller	21,8 t	-	1-1 (Fa. Schul- ze)	Einzel- dokumentation
				-	20 t	1-0 (Fa. Schmidt)	Testat v. 29.01.2008

#### Alternativ: verkürzte Dokumentation durch Pauschalverwertungsquoten:

Fraktion	Zeit- raum	Menge ges.	FBA	SV und WV*	EV	Weg der Verwertung	Beleg
Leiterplatten 160216 (AVV) SG 3/5	01-12/ 2007	50 t	Fa. Müller	50 t x 0,15**	50 t x 0,30**	1-0	verkürzte Do- kumentation

\* Wiederverwendung von Bauteilen

\*\* Pauschalverwertungsquoten nach Kap. 3.3: „Vereinfachungen der Verwertungs-  
dokumentation“

#### Legende:

SG	Sammelgruppe
FBA	Folgebehandlungsanlage
SV	Stoffliche Verwertung
WV	Wiederverwendung
EV	Energetische Verwertung