

KOMMISSION DER NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESREGIERUNG  
**„Umweltmanagement und Kreislaufwirtschaft“**  
**(4. Regierungskommission)**

**Abschlussbericht**  
**des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“**

Im Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“ arbeiten Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen, Verbänden, Kommunen, der Verwaltung sowie der Gewerkschaften und ökologischen Gruppierungen seit fast 10 Jahren erfolgreich an der Lösung auftretender Probleme und absehbarer Neuerungen im Bereich der Elektroaltgeräteentsorgung\*.

Der Arbeitskreis 13 der 4. Niedersächsischen Regierungskommission hat sich vertieft mit der im europäischen Gesetzgebungsverfahren befindlichen Rücknahmerichtlinie (WEEE) und der Stoffverbotsrichtlinie (RoHS) befasst. Vom Arbeitskreis wurden Empfehlungen zur Anpassung der Richtlinien entwickelt und zeitnah in das laufende europäische Gesetzgebungsverfahren eingespeist.

Unterstützt wurde der Arbeitskreis durch einen Workshop zur Elektroaltgeräteentsorgung in der Schweiz und den Niederlanden mit Vertretern der Stiftung Entsorgung Schweiz und des Niederländischen Umweltministeriums.

Ein weiterer Workshop wurde zum Vorentwurf eines europäischen Richtlinienvorschlages über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt mit Vertreterinnen und Vertretern der EU-Kommission, der betroffenen Bundesministerien, der Interessenvertretung der Elektroindustrie und den europäischen Umweltverbänden durchgeführt. Der Arbeitskreis hat seine Position zum Richtlinienvorschlag und die für erforderlich gehaltenen Ergänzungen ebenfalls zeitnah an die EU übermittelt.

Bezüglich der Umsetzung der in der Rücknahmerichtlinie vorgegebenen Verwertungsquoten für einzelne Kategorien von Elektroaltgeräten hat sich der Arbeitskreis mit der Entwicklung praktikabler Umsetzungsszenarien befasst und diese im Rahmen einer in Auftrag gegebenen Untersuchung vertieft betrachtet.

Darüber hinaus wurden auch die derzeit diskutierten Problemstellungen Reichweite der Produktverantwortung bei Bauteilen und -gruppen, ökologische Vorgaben im öffentlichen Beschaffungswesen und Einfluss von Normen auf die Verwertung von Elektroaltgeräten betrachtet und Empfehlungen für die 4. Regierungskommission ausgesprochen.

---

\* Abschlussberichte der 2. und 3. Niedersächsischen Regierungskommission

# INHALTSVERZEICHNIS

1.	<b>EINLEITUNG</b> .....	1
2.	<b>AUFGABEN UND ZIELE</b> .....	2
3.	<b>VORGEHENSWEISE</b> .....	3
4.	<b>ORDNUNGSRECHTLICHE MAßNAHMEN AUF EUROPÄISCHER EBENE</b> .....	4
4.1	<b>Richtlinienvorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE)</b> .....	4
4.1.1	Empfehlung zum Verwertungsquotensystem des Kommissionsvorschlages.....	4
4.1.2	Empfehlung zu den Abänderungen des Europäischen Parlaments vom 15.05.2001 zur Produktverantwortung und Finanzierung.....	6
4.1.3	Empfehlung zum Gemeinsamen Standpunkt des Umweltrates der Europäischen Union vom 14.11.2001 zum Geltungsbereich.....	12
4.1.4	Entwicklung praktikabler Szenarien zur Datenerhebung im Rahmen des Monitorings der Einhaltung der von der WEEE geforderten Verwertungsquoten.....	13
4.2	<b>Richtlinienvorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischer Geräten (RoHS)</b> .....	33
4.2.1	Empfehlung zum Kommissionsvorschlag zur Beschränkung des Einsatzes von Blei in elektrischen und elektronischen Geräten.....	33
5.	<b>PRODUKTVERANTWORTUNG IN DER ELEKTROTECHNIK</b> .....	45
5.1	<b>Produktverantwortung aus der Sicht der Elektroindustrie in Deutschland - Status quo -</b> .....	45
5.2	<b>Produktverantwortung im Hinblick auf die Lieferantenkette (Bauelemente- und Baugruppenhersteller)</b> .....	48
5.3	<b>Entwicklungstendenzen auf europäischer Ebene – Vorentwurf eines Richtlinienvor-schlages der GD Unternehmen der Europäischen Kommission über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt (EEE) – Version 1.0 Februar 2001</b> .....	51
5.3.1	Prinzip der „Neuen Konzeption“ .....	51
5.3.2	Wesentliche Inhalte der EEE.....	52
5.3.3	Diskussion im Arbeitskreis 13.....	55

5.3.4	Empfehlung des Arbeitskreises 13.....	58
<b>6.</b>	<b>RÜCKFÜHRUNG UND VERWERTUNG VON ELEKTRONIKSCHROTT.....</b>	<b>59</b>
<b>6.1</b>	<b>Aktuelle Situation zur Entsorgung von Elektroaltgeräten in Niedersachsen (1998/1999).....</b>	<b>59</b>
6.1.1	Getrennte Sammlung.....	59
6.1.2	Sammelsysteme .....	59
6.1.3	Organisation der Sammlung .....	59
6.1.4	Entsorgungswege .....	60
6.1.5	Verwertung .....	60
6.1.6	Erfassung der Massenströme .....	60
<b>6.2</b>	<b>Rückführungslogistik und -kosten.....</b>	<b>61</b>
6.2.1	Art und Kosten der Rückführungslogistik.....	61
6.2.2	Minimierung des Kostenaufwandes für die Rückführungslogistik.....	63
6.2.3	Einfluss der Verwertungsverfahren auf die Logistik.....	63
6.2.4	Stellenwert von sozialen Betrieben bei der Rückführungslogistik.....	63
6.2.5	Empfehlungen des Arbeitskreises 13.....	63
<b>6.3</b>	<b>Öffentliches Beschaffungswesen .....</b>	<b>64</b>
6.3.1	Rechtlicher Rahmen .....	64
6.3.1.1	Leistungsbeschreibung .....	64
6.3.1.2	Auswahlverfahren .....	65
6.3.1.3	Zuschlagsverfahren.....	66
6.3.2	Beschaffung .....	66
6.3.3	Informationsquellen .....	69
6.3.3.1	Weitere Hilfsmittel.....	70
6.3.3.2	Effizienz-Kennzeichnung von Haushaltsgroßgeräten.....	71
6.3.4	Fazit und Empfehlungen.....	71
<b>6.4</b>	<b>Einfluss von Normen auf das Verwerten von Elektronikschrott.....</b>	<b>73</b>
6.4.1	Flammschutz .....	73
6.4.2	Kunststoffverwertung und Rezyklateinsatz .....	75
6.4.3	Fazit und Empfehlungen.....	76
<b>7.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>78</b>

<b>8.</b>	<b>ANHÄNGE.....</b>	<b>94</b>
<b>8.1</b>	<b>Anhang 1: Bestehende Systeme und ordnungsrechtliche Regelungen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten in anderen Ländern.....</b>	<b>94</b>
<b>8.2</b>	<b>Anhang 2: Umsetzung der Empfehlungen des AK 13 der 3. Regierungskommission.....</b>	<b>107</b>
8.2.1	Empfehlungen zur IT-Altgeräteverordnung .....	107
8.2.2	Empfehlungen zur Entsorgung von mülltonnengängigen Elektrokleingeräten .....	107
8.2.3	Empfehlungen zur Entsorgung von Leiterplatten, Kunststoffen aus Elektronikschrott und Bildröhrengläsern .....	107
8.2.4	Empfehlungen zur automatisierten Demontage von Elektronikschrott.....	108
8.2.5	Empfehlungen zur Wieder- und Weiterverwendung von elektrischen oder elektronischen Geräten, Bauteilen oder Baugruppen.....	108
8.2.6	Empfehlungen zu Ausschreibungskriterien für die kommunale Entsorgung von Elektronikschrott.....	108
<b>8.3</b>	<b>Anhang 3: Mitgliederverzeichnis.....</b>	<b>109</b>

# 1. Einleitung

Zur Umsetzung ihrer abfallwirtschaftlichen Zielvorstellungen hat die Niedersächsische Landesregierung im Zeitraum von 1988 bis 1998 drei Regierungskommissionen zu dem Themenkreis „Vermeidung und Verwertung von Abfällen“ eingesetzt.

Vor dem Hintergrund der als außerordentlich erfolgreich bewerteten Arbeit dieser drei Kommissionen hat die Niedersächsische Landesregierung im April 1999 eine 4. Regierungskommission „Umweltmanagement und Kreislaufwirtschaft“ eingerichtet, die die Landesregierung zu Fragen des Umweltmanagements, Kreislaufwirtschaft und Produktverantwortung beraten und Empfehlungen an Politik und Wirtschaft erarbeiten soll. Die Arbeiten sollen bis Mitte 2002 abgeschlossen sein.

Die 4. Regierungskommission hat zur Umsetzung ihres Auftrages folgende sechs Arbeitskreise (AK) eingerichtet:

- AK 13 „Elektronikschrott“
- AK 16 „Kfz-Recycling“
- AK 22 „Produktverantwortung“
- AK 23 „Umweltmanagement“
- AK 24 „Entwicklung der Kommunalen Abfallwirtschaft“
- AK 25 „Bodenschutz“

In der Regierungskommission sowie in den Arbeitskreisen sind folgende gesellschaftlich relevanten Gruppierungen vertreten:

- Wirtschaft (Entsorgungswirtschaft, produzierende Wirtschaft, Handel)
- Gewerkschaften
- Wissenschaft
- Umweltverbände
- Kommunale Spitzenverbände
- Umweltbundesamt
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt
- Fachverwaltung

## 2. Aufgaben und Ziele

Aufgabe des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“ der 4. Regierungskommission war es, die Handlungsempfehlungen des gleichnamigen Arbeitskreises der 2. und 3. Regierungskommission unter Berücksichtigung der aktuellen Entwicklungen sowie unter Beachtung niedersachsenspezifischer Interessenlagen weiterzuentwickeln, zu konkretisieren und, soweit erforderlich, Pilotvorhaben oder Untersuchungen zu initiieren.

Vor diesem Hintergrund hat der Arbeitskreis schwerpunktmäßig folgende Themenfelder bearbeitet:

- Beratung der Landesregierung durch Begleiten und Bewerten von ordnungsrechtlichen Maßnahmen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten auf europäischer und nationaler Ebene (Kap. 4)
- Bewertung von Initiativen zur Produktverantwortung im Elektrobereich (Kap. 5)
- Analyse und Optimierungsmöglichkeiten im Bereich der Rückführung und Verwertung von Elektronikschrott (Kap. 6)
- Verfolgung des Standes der Umsetzung der Empfehlungen des AK 13 der 3. Regierungskommission (Kap. 8.2, Anhang 2)

### 3. Vorgehensweise

Der Arbeitskreis hat zur eigenen Meinungsbildung Expertenanhörungen mit Vertretern aus Industrie, Entsorgungswirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung zu folgenden Themen durchgeführt:

- Workshop zur Elektronikschrottentorgung in der Schweiz und in den Niederlanden mit Vertretern der Stiftung Entsorgung Schweiz (S.E.N.S.) und des Niederländischen Umweltministeriums.
- Konkretisierung der Produktverantwortung am Beispiel der Elektro- und Elektronikproduzenten IBM, Siemens, Miele und Bosch-Blaupunkt.
- Workshop zum Vorentwurf eines Richtlinienvorschlages der GD Unternehmen der Europäischen Kommission über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt (EEE) mit Vertretern der GD Unternehmen der Europäischen Kommission, des Bundesumweltministeriums, des Bundeswirtschaftsministeriums, des Umweltbundesamtes, des Zentralverbandes der Deutschen Elektroindustrie (ZVEI) und des Europäischen Umweltbüros.

Darüber hinaus hat der Arbeitskreis folgende weiterführende Untersuchung veranlasst:

- Entwicklung praktischer Szenarien zur Datenerhebung im Rahmen des Monitorings der Einhaltung der vom Richtlinienvorschlag der Europäischen Kommission zur Rückführung von Elektroaltgeräten (WEEE) geforderten Verwertungsquoten [Ökopol, TU Braunschweig 2002].

Die Ergebnisse der Anhörungen des Workshops und der Untersuchungen sind im Arbeitskreis und z. T. in eigens hierfür eingerichteten Ad-hoc-Arbeitsgruppen vertieft bearbeitet und in den nachfolgenden Kapiteln dokumentiert; soweit erforderlich, hat der Arbeitskreis Empfehlungen hieraus abgeleitet. Der Arbeitskreis hat insgesamt 17-mal getagt.

#### Literatur:

[Ökopol, TU Braunschweig 2002]:

Interne Untersuchung zur Einhaltung der  
Sammel- und Verwertungsquoten im Rahmen  
der Datenerhebung, März 2002



## **4. Ordnungsrechtliche Maßnahmen auf europäischer Ebene**

Ein Schwerpunkt der Arbeiten war die Beschäftigung des Arbeitskreises mit den Richtlinienvorschlägen der Europäischen Kommission zur Rückführung und Verwertung von Elektroaltgeräten (WEEE) und zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten (RoHS).

Der Arbeitskreis verfolgte das Ziel, für die Niedersächsische Landesregierung Empfehlungen zu diesen beiden Richtlinienvorschlägen, für die im Juni 2000 das Beratungsverfahren in den Mitgliedstaaten und im Europäischen Parlament eingeleitet war, zu erarbeiten, um so möglichst frühzeitig auf die Überarbeitung der Richtlinie Einfluss nehmen zu können.

Der Arbeitskreis hat daher vor Abschluss der 1. Lesung im Europäischen Parlament und der Beratungen im Umweltrat der Europäischen Union zum Gemeinsamen Standpunkt bereits im Februar 2001 eine Empfehlung zu dem Verwertungsquotensystem des Kommissionsvorschlages (WEEE) (s. Kap. 4.1.1) und zum Bleiverbot des Kommissionsvorschlages (RoHS) (s. Kap. 4.2) erarbeitet und nach vorheriger Beteiligung der 4. Regierungskommission über das Niedersächsische Umweltministerium in die europäischen Beratungsgremien eingebracht. Nach Vorlage der Beratungsergebnisse des Europäischen Parlaments aus der 1. Lesung (15.05.2001) und des Gemeinsamen Standpunktes des Umweltrates der Europäischen Union (14.11.2001, angenommen 04.12.2001) hat der Arbeitskreis im Februar 2002 noch vor Abschluss der 2. Lesung des Europäischen Parlaments

- eine Empfehlung zu den Abänderungsvorschlägen des Europäischen Parlaments zur Produktverantwortung und Finanzierung der Elektronikschrottsorgung (s. Kap. 4.1.2) sowie
- eine Empfehlung zum Gemeinsamen Standpunkt hinsichtlich der befristeten Ausnahme von kleinen Unternehmen aus der Finanzierungsverantwortung (s. Kap. 4.1.3)

erarbeitet und ebenfalls in die europäischen Beratungsgremien eingebracht.

In den nachfolgenden Kap. 4.1 und 4.2 werden die wesentlichen Regelungen der Kommissionsvorschläge, des Gemeinsamen Standpunktes des Umweltrates der Europäischen Union und der Änderungsvorschläge des Europäischen Parlaments aus der 1. Lesung, soweit sie für das Verständnis der Empfehlungen erforderlich sind, zusammenfassend beschrieben und die o. a. Empfehlungen abgeleitet.

Im Kap. 4.1.4 werden darüber hinaus die Überlegungen des Arbeitskreises zur Entwicklung praktikabler Szenarien zur Datenerhebung im Rahmen des Monitorings der Einhaltung der von der WEEE geforderten Verwertungsquoten dokumentiert. Diese Überlegungen basieren auf einer im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums angefertigten Ausarbeitung der Fa. ÖKOPOL GmbH und des Institutes für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU Braunschweig.

### **4.1 Richtlinienvorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE)**

#### **4.1.1 Empfehlung zum Verwertungsquotensystem des Kommissionsvorschlages**

##### **Regelungsinhalt des Kommissionsvorschlages**

Die Hersteller haben bei der zukünftigen Verwertung getrennt erfasster Elektroaltgeräte (aus dem privaten und gewerblichen Bereich) bestimmte Mindestquoten, bezogen auf das durchschnittliche Gewicht je Gerät, zu erreichen. Dabei wird unterschieden zwischen

- der Wiederverwendungs- und Recyclingquote (stoffliche Verwertung) und
- der Verwertungsquote insgesamt (stoffliche und energetische Verwertung).

Diese Quoten sind nach Gerätekategorien differenziert (s. Tabelle 4.1.4.1). Gemäß Artikel 11 übermitteln die Mitgliedstaaten der Kommission alle 3 Jahre einen Bericht über die Durchführung dieser Richtlinie.

### **Position des Arbeitskreises 13**

Der Arbeitskreis hält das von der Kommission vorgeschlagene Verwertungsquotensystem hinsichtlich der Ermittlung und der Überwachung der für die Quotenberechnung erforderlichen Daten für außerordentlich komplex und aufwendig und hat daher nach anderen Lösungsmöglichkeiten gesucht. Dabei hat sich der Arbeitskreis von folgenden Überlegungen leiten lassen:

1. Alle erfassten Elektroaltgeräte sind in Gänze einer Behandlung und Verwertung in eigens dafür zugelassenen bzw. zertifizierten Anlagen zuzuführen.
2. Für die bei der Behandlung und/ oder Verwertung entstehenden relevanten Stoffströme bzw. Materialfraktionen: Eisen- und Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Bildschirmgläser sind die maßgebenden Verwertungswege zu definieren.
3. Durch Bilanzierungsvorschriften für den In- und Output der Behandlungs-/ Verwertungsanlagen muss eine Stromverfolgung und -überwachung (Monitoring) mit vertretbarem Verwaltungsaufwand möglich sein.

Im Arbeitskreis bestand Einvernehmen, dass Kunststoffe aus 5 bis zu 20 Jahre alten Elektroaltgeräten für eine werkstoffliche Verwertung nur bedingt geeignet sind, weil

- einerseits derartige Kunststoffe die erforderlichen Qualitätsstandards, wie sie heute Anwendung finden, aufgrund ihrer Inhaltsstoffe und Verschmutzungen nicht immer erfüllen können und
- andererseits gerade die Kunststoffe aus diesen relativ alten Elektroaltgeräten für eine werkstoffliche Verwertung problematische bromierte Flammschutzmittel, insbesondere PBDE, enthalten können.

D. h., durch eine Quote für die werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen würden womöglich schadstoffhaltige Kunststoffe in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt und diffus in verschiedene Anwendungsbereiche verteilt werden.

### **Empfehlung des Arbeitskreises 13**

Der Arbeitskreis empfiehlt die Artikel 6 und 11 Ziff. 1 des Kommissionsvorschlages wie folgt zu fassen:

#### **Artikel 6 „Verwertung“**

1. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Hersteller im Einklang mit dieser Richtlinie Systeme für die Behandlung und Verwertung getrennt gesammelter Elektro- und Elektronikaltgeräte einrichten und die erfassten Geräte vollständig der Behandlung zuführen mit dem Ziel, die in Abs. 2 genannten Vorgaben zu erfüllen.
2. Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass die Hersteller bis spätestens 31. Dezember 2005 folgende Zielvorgaben für die gem. Artikel 4 getrennt erfassten Elektroaltgeräte erfüllen:
  - a) Alle getrennt erfassten Altgeräte dürfen nur in eigens dafür zugelassenen Anlagen behandelt und verwertet werden.
  - b) Bei allen Behandlungs- und Verwertungsanlagen sind sowohl die ein- wie auch die ausgehenden Stoffströme (Geräte-, Bauteile und sonstige Stoffe) massenmäßig zu erfassen und die jeweiligen Verwertungswege bilanzmäßig (Stoffstrombilanzen) zu dokumentieren.
  - c) Bei der Behandlung und Verwertung der anfallenden Stoffe und Bauteile ist Folgendes zu beachten:

- Metalle und metallhaltige Fraktionen sind entsprechend dem Stand der Technik vollständig zurückzugewinnen und nach europäischen Schrottsortenlisten oder handelsüblichen Bedingungen der weiteren Verwertung zuzuführen.
  - Kunststoffe oder kunststoffhaltige Fraktionen können werkstofflich verwertet werden, wenn sie frei von PBDE- und PBB-haltigen Flammschutzmitteln sind. Großformatige, für die werkstoffliche Verwertung geeignete Kunststoffbauteile, sind nach Polymertypen zu separieren und einer möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen.
  - Bildschirmröhrengläser sind so zu verwerten, dass ein diffuser Eintrag von Blei in die Umwelt vermieden wird; dabei kommen vorrangig folgende Verwertungswege in Betracht:
    - Rückführung von Schirm- und/ oder Konusglas in die Bildröhrenproduktion,
    - Einsatz von Mischglas oder unzerlegten, aber entlüfteten Bildröhren in der Nichteisen-Metallurgie,
    - Einsatz von gereinigtem Schirmglas in der Mineralfaserindustrie,
    - Einsatz von Konus- oder Mischglas zur Herstellung von strahlenabsorbierenden Glasprodukten,
    - Einsatz von gereinigtem Schirmglas als Bergversatzmaterial.
3. Bis spätestens 31. Dezember 2004 werden nach dem in Artikel 14 Abs. 2 genannten Verfahren die Einzelheiten für die Überprüfung der Einhaltung der in Abs. 2 dieses Artikels genannten Zielvorgaben durch die Mitgliedstaaten festgelegt.
  4. Das Europäische Parlament und der Rat legen auf Vorschlag der Kommission Zielvorgaben für die Verwertung, Wiederverwendung und das Recycling für die Jahre nach 2008 fest. Weitere Zielvorgaben für andere Stoffe und Bauteile nach Anhang II werden auf Vorschlag der Kommission ggf. noch konkretisiert.

## **Artikel 11 „Informationsanforderungen“, Ziff. 1**

1. Die Mitgliedstaaten legen der Kommission jährlich nach Anzahl und Gewicht aufgeschlüsselte Informationen über die Mengen und Kategorien der Elektro- und Elektronikgeräte vor, die in den Mitgliedstaaten in Verkehr gebracht, gesammelt und der Verwertung, Wiederverwendung und dem Recycling zugeführt werden. Dabei sind die Daten so aufzubereiten, dass die jeweiligen Verwertungs- und Beseitigungswege entsprechend dokumentiert sind.

### **4.1.2 Empfehlung zu den Abänderungen des Europäischen Parlaments vom 15.05.2001 zur Produktverantwortung und Finanzierung**

#### **Regelungsinhalte der Abänderungen 44 und 93**

Gemäß Abänderung 44 (zu Artikel 7, Absatz 2) können Mitgliedstaaten Hersteller zur Finanzierung oder Teilfinanzierung von Erfassungssystemen für in privaten Haushalten anfallenden Elektroaltgeräten heranziehen, wenn sie solche Systeme bereits eingerichtet haben. Gemäß Abänderung 93 soll die Finanzierung der Entsorgung von Elektroaltgeräten vorrangig individuell erfolgen, indem Hersteller angemessene Garantien für die Entsorgung leisten. Kollektive Systeme können von den Mitgliedstaaten beantragt werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Einführung individueller Finanzierungssysteme unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würde.

#### **Position des Arbeitskreises 13**

Der Arbeitskreis hält klare Regelungen zur Konkretisierung der Produktverantwortung für Hersteller von Elektrogeräten und in diesem Zusammenhang für die Finanzierung der Entsor-

gung von Elektroaltgeräten für besonders bedeutsam, weil diese beiden Themenfelder in der Bundesrepublik Deutschland in den zurückliegenden 10 Jahren die Diskussion und die Suche nach Lösungsansätzen zur Rückführung und Verwertung von Elektroaltgeräten ganz maßgeblich bestimmt haben. Alle Versuche in der Bundesrepublik Deutschland scheiterten letztendlich daran, dass kein Konsens erzielt werden konnte hinsichtlich

- der Übernahme der Kosten für die Erfassung und Sammlung von Elektroaltgeräten (ab privatem Haushalt) und
- der Übernahme der Entsorgungskosten für Elektroaltgeräte, die vor In-Kraft-Treten der Richtlinie in den Verkehr gebracht worden sind (historical waste) sowie für Elektroaltgeräte, die nach In-Kraft-Treten der Richtlinie in den Verkehr gebracht worden sind, deren Hersteller aber zwischenzeitlich vom Markt verschwunden sind (Waisengeräten).

Die vom Arbeitskreis vorgeschlagene Empfehlung bietet einen Lösungssatz, der auf dem Grundgedanken beruht, dass sich alle momentan am Markt befindlichen Hersteller, unabhängig davon, ob sie sich individuellen oder kollektiven Systemen zuordnen lassen, anteilmäßig an den Entsorgungskosten des historical waste und der Waisengeräte beteiligen (Generationsmodell) und

- die Erfassungs- und Sammelkosten nicht den Herstellern angelastet werden,
- eine effektive Marktüberwachung erfolgt und
- die Entsorgungskosten (auf freiwilliger Basis) beim Neukauf von Elektrogeräten ausgewiesen werden können.

Der besondere Vorteil dieses vom Arbeitskreis präferierten Generationsmodells liegt darin, dass

- für Hersteller von Elektrogeräten keine Notwendigkeit für die Bildung von Rückstellungen besteht,
- neue Marktteilnehmer die gleichen Verpflichtungen haben wie bereits am Markt befindliche Hersteller (Wettbewerbsgleichheit),
- Entsorgungskosten zu dem Zeitpunkt festgelegt werden, wenn sie tatsächlich anfallen,
- eine Abgrenzung bzw. Kennzeichnung für Elektroaltgeräte, die vor oder nach In-Kraft-Treten der Richtlinie in Verkehr gebracht worden sind, entfällt und
- die Kommunen nicht mit den Entsorgungskosten für historical waste und Waisengeräte belastet werden.

Der Arbeitskreis weist in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hin, dass die Aufteilung von Entsorgungskosten (Sammel- und Erfassungskosten, Verwertungs- und Beseitigungskosten) auf die verschiedenen Marktakteure immer nur produktspezifisch bewertet werden kann, d. h. der beiliegende Vorschlag zur Kostenaufteilung gilt nur für die Entsorgung von Elektroaltgeräten und ist kein Präjudiz für die Verteilung von Entsorgungskosten bei anderen Produktströmen.

### **Empfehlung des Arbeitskreises 13\***

Der Arbeitskreis hat sich bei der Erarbeitung seiner Empfehlung von folgenden Überlegungen leiten lassen:

1. Nach Auffassung des Arbeitskreises sollte bei der Entsorgung von Elektronikschrott deutlich zwischen
  - der getrennten Sammlung in privaten Haushalten und Bereitstellung an den Rücknahmestellen (Artikel 4) einerseits und

---

\* Diese Empfehlung ist vom Vertreter der kommunalen Spitzenverbände Niedersachsens in der 4. Regierungskommission wegen der Belastung der Kommunen mit den Sammelkosten abgelehnt worden.

- den sich anschließenden Entsorgungsvorgängen Behandeln (Artikel 5) und Verwerten/ Beseitigen (Artikel 6) andererseits unterschieden werden.
2. Die Umsetzung der Produktverantwortung und damit entsprechend die Finanzierungsverantwortung der Hersteller bei der Entsorgung von Elektroaltgeräten sollte sich nach Auffassung des Arbeitskreises nur auf die Entsorgungsvorgänge ab der Rücknahmestelle (Behandlung, Verwertung, Beseitigung) erstrecken.
  3. Der Arbeitskreis hält für die Wahrnehmung der Produktverantwortung folgende Verpflichtungen für die Hersteller von Elektrogeräten für erforderlich:
    - Die Hersteller sind zu verpflichten, Elektroaltgeräte der eigenen Marke oder gleichartige Geräte zurückzunehmen und auf ihre Kosten der Entsorgung zuzuführen; diese Verpflichtung schließt anteilig auch solche Geräte ein, die vor In-Kraft-Treten der Richtlinie in Verkehr gebracht worden sind, und solche Geräte, deren Hersteller zum Zeitpunkt der Entsorgung der anfallenden Elektroaltgeräte nicht mehr am Markt sind bzw. nicht identifiziert werden können.
    - Die Masse/ Stückzahl der vom jeweiligen Hersteller zurückzunehmenden Geräte bemisst sich nach seinem massenmäßigen/ stückzahlmäßigen Marktanteil je Geräteart bezogen auf das Kalenderjahr, dabei beschränkt sich die Rücknahmeverpflichtung maximal auf die Masse/ Stückzahl der vom jeweiligen Hersteller im Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Geräteart,
    - Hersteller können sich zur Erfüllung ihren Verpflichtungen individueller (herstellerspezifischer) oder kollektiver Systeme bedienen.

Für eine Einbeziehung von gleichartigen Geräten in die Rücknahmeverpflichtung sowie die Aufteilung der Entsorgungskosten je Geräteart auf alle zum Zeitpunkt der Entsorgung am Markt befindlichen Hersteller entsprechend ihres Marktanteils je Geräteart spricht aus Sicht des Arbeitskreises Folgendes:

Die Einbeziehung von gleichartigen Geräten in die Rücknahmeverpflichtung bedeutet, dass für Geräte, die nach In-Kraft-Treten der Richtlinie in Verkehr gebracht worden sind und deren Hersteller anschließend vom Markt verschwunden sind, die Entsorgung dieser sog. Waisengeräte sichergestellt ist und nicht zu Lasten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger geht. Die Begrenzung der jährlichen Rücknahmeverpflichtung auf höchstens die Masse/ Stückzahl der Geräte, die von dem jeweiligen Hersteller im Bezugsjahr in Verkehr gebracht worden sind, bedeutet, dass der Hersteller letztendlich kostenmäßig nur für so viele Geräte verantwortlich ist, wie er in Verkehr gebracht hat. Gleichzeitig machen diese Regelungen Rückstellungen oder Garantieleistungen entbehrlich, weil die Entsorgungskosten immer auf die zum Zeitpunkt des Anfalls der Kosten am Markt befindlichen Hersteller aufgeteilt werden und die Masse/ Stückzahl der zurückzunehmenden Geräte in der Höhe durch die im gleichen Jahr in Verkehr gebrachten Geräte begrenzt wird.

Weiter wird dadurch sichergestellt, dass Newcomer im Markt die gleichen Verpflichtungen haben, wie die bereits im Markt befindlichen Hersteller, so dass hier eine Wettbewerbsverzerrung auszuschließen ist.

4. Der Arbeitskreis hält eine ordnungsrechtlich abgesicherte Marktüberwachung in dem von dem EU-Richtlinienvorschlägen geregelten Produktbereich durch die Mitgliedstaaten für erforderlich, damit die Rücknahmeverpflichtungen der Hersteller überprüft und ggf. Sanktionen ausgelöst werden können.
5. Der Arbeitskreis hält die Empfehlung des Europäischen Parlamentes, die Entsorgungskosten auf freiwilliger Basis beim Verkauf von neuen Elektrogeräten getrennt auszuweisen, für ein geeignetes Mittel, das Verbraucherbewusstsein für die Entsorgungskosten der Elektroaltgeräte zu schärfen.

Vor diesem Hintergrund hält der Arbeitskreis auch im Hinblick auf das Vermeiden von Wettbewerbsverzerrungen eindeutige Regelungen zur Reichweite der Produktverantwortung und in diesem Zusammenhang zu den Möglichkeiten der Finanzierung für erforderlich. Der Arbeitskreis regt bei den Abänderungen des Europäischen Parlaments vom 15. Mai 2001 konkret insbesondere die folgenden Änderungen an:

1. **Abänderung 33**  
Ersetzen der Definition „Individuelle Finanzierung in Artikel 3 Buchstabe mc durch eine Definition „Finanzierung“.
2. **Abänderung 36**  
Streichung von Artikel 4 Absatz 5a (neu) zum Einrichten von individuellen und/ oder kollektiven Systemen für den Umgang mit Elektroaltgeräten
3. **Abänderung 38**  
Ergänzung von Artikel 6 Absatz 1 a (neu) zur Einführung von individuellen und/ oder kollektiven Systemen zur Verwertung
4. **Abänderung 44**  
Streichung von Artikel 7 Absatz 2 Satz 2 zur Finanzierung bestehender Abholssysteme
5. **Abänderung 93**  
Streichung von Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 1 zur Finanzierung und zur Garantieleistung für die Entsorgung von Elektroaltgeräten
6. **Abänderung 46**
7. **Ergänzung von Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 zur Internalisierung der Entsorgungskosten**

**Im Einzelnen:**

1. **Abänderung 33**  
**Artikel 3 Buchstabe mc) (neu) Definition der individuellen Finanzierung in Artikel 3 Buchstabe mc**

Das Europäische Parlament hat in der ersten Lesung den Begriff „individuelle Finanzierung“ in die Begriffsbestimmungen des Artikels 3 aufgenommen und definiert als Haftung jedes Herstellers die durch seine eigenen Produkte verursachten Entsorgungskosten.

**Nach Auffassung des Arbeitskreises 13 ist hierzu Folgendes anzumerken:**

Anders als bei der physischen Rücknahme und Verwertung von Elektroaltgeräten durch individuelle oder kollektive Systeme hält der Arbeitskreis 13 eine derartige Unterscheidung bei der Finanzierung nicht für erforderlich, weil der Hersteller in jedem Fall individuell – unabhängig davon, für welches Rückführungs- und Verwertungssystem er sich entscheidet – für die Finanzierung der aus privaten Haushalten stammenden Elektroaltgeräte ab Rücknahmestelle entsprechend seines Marktanteils je Geräteart maximal bis zu der Masse/ Stückzahl der von ihm in Verkehr gebrachten Geräte im jeweiligen Kalenderjahr kostenmäßig aufkommen muss.

**Es sollte daher die Definition der „individuellen Finanzierung“ durch folgende Definition der „Finanzierung“ ersetzt werden:**

**„Die Finanzierung der Rückführung und Entsorgung von Elektroaltgeräten ab Rücknahmestelle in individuellen und/ oder kollektiven Rückführungs- und Verwertungssystemen bedeutet, dass jeder Hersteller für die durch seine eigenen oder gleichartigen Produkte verursachten Entsorgungskosten entsprechend seines massenmäßigen/**

stückzahlmäßigen Marktanteils je Geräteart/ je Kalenderjahr aufzukommen hat, dabei beschränkt sich die Rücknahmeverpflichtung maximal auf die Masse/ Stückzahl der vom jeweiligen Hersteller im Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Geräteart.“

## **2. Abänderung 36**

### **Artikel 4 Absatz 5a (neu) zum Einrichten von individuellen und/ oder kollektiven Systemen zum Umgang mit Elektroaltgeräten**

Der Artikel 4 des Richtlinienvorschlages behandelt im Wesentlichen die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten aus privaten Haushalten von der Erfassung beim privaten Haushalt bis zu den Rücknahmestellen. Die sich daran anschließenden Entsorgungsschritte „Behandlung“ und „Verwertung“ werden in Artikel 5 und 6 geregelt. Mit den Abänderungen 35, 95 und 78 zu Artikel 4 Absatz 3 neu Satz 4 sollen die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass diese Sammlung individuell und/ oder kollektiv durchgeführt werden kann.

Dieser Satz steht im Sinnzusammenhang mit dem vorhergehenden Satz 2, wonach Hersteller auf freiwilliger Basis für Elektroaltgeräte aus privaten Haushalten Rücknahmesysteme einrichten können. Von daher bedarf es nicht der Abänderung 36 (Artikel 4 Absatz 5 a), wonach Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass Hersteller individuelle und/ oder kollektive Systeme für den Umgang mit Elektroaltgeräten einrichten können, zumal der Begriff „Umgang“ nicht definiert ist.

**Um Missverständnissen entgegenzuwirken, sollte nach Auffassung des Arbeitskreises 13 die Abänderung 36 (Artikel 4 Absatz 5 a) ersatzlos entfallen.**

## **3. Abänderung 38**

### **Artikel 6 Absatz 1 a (neu) zur Einführung von individuellen und/ oder kollektiven Systemen zur Verwertung**

Das Europäische Parlament hat mit den Abänderungen 35, 95 und 78 zu Artikel 4 Absatz 3 und den Abänderungen 37 und 76 zu Artikel 5 Absatz 1 (Behandlung) die Möglichkeit der Einrichtung individueller und/ oder kollektiver Systeme empfohlen, eine vergleichbare Regelung für Artikel 6 (Verwertung) hingegen nicht. Der Arbeitskreis 13 hält aus ökologischen wie ökonomischen Gründen die gleichberechtigte Zulassung von individuellen und/ oder kollektiven Systemen nicht nur für die getrennte Sammlung (Artikel 4) und Behandlung (Artikel 5), sondern auch für die Verwertung/ Beseitigung (Artikel 6) für zwingend erforderlich. So kann es durchaus sinnvoll sein, wenn sich Hersteller verschiedener Marken zur Rücknahme und Entsorgung zusammenschließen, weil die Geräte zum Beispiel ohnehin den gleichen Entsorgungsweg nehmen, so dass eine getrennte Erfassung nach Geräten der eigenen Marke weder ökologisch noch ökonomisch einen Sinn macht. Hinzu kommt, dass in einem kollektiven System größere Mengenströme erzeugt werden können, für die u. U. eher ein entsprechender Markt zu finden ist als für die naturgemäß kleineren Mengenströme in einem individuellen System.

**Der Arbeitskreis 13 empfiehlt daher die Abänderung 38 (Artikel 6 Absatz 1 a (neu)) um folgenden Satz zu ergänzen:**

**„Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Hersteller im Einklang mit dieser Richtlinie Systeme für die Verwertung getrennt gesammelter Elektro- und Elektronikaltgeräte einrichten. Die Systeme können von den Herstellern individuell und/ oder kollektiv eingesetzt werden.“**

## **4. Abänderung 44**

### **Artikel 7 Absatz 2 Satz 2 Finanzierung bestehender Abholssysteme**

Das Europäische Parlament hat Artikel 7 Absatz 2 des Richtlinienvorschlages im Satz 2 ergänzt und damit die Möglichkeit für die Finanzierungsverpflichtung der Hersteller für im Rahmen der Sammlung bis zur Rücknahmestelle bestehende Abholssysteme aufgenommen.

**Der Arbeitskreis 13 schlägt vor, den Satz 2 dieses Absatzes zu streichen.**

**Begründung:**

Die Finanzierungsverpflichtung der Hersteller kann nur und muss im Zusammenhang mit der Reichweite der Produktverantwortung gesehen werden.

Die Sammlung von Geräten kann nicht Bestandteil der Produktverantwortung der Hersteller sein, da die Hersteller über die Konzeption und Ausführung ihrer Produkte keinen Einfluss auf die Sammlung der Geräte haben. Nach Einschätzung des Arbeitskreises 13 ist das Verhältnis der Kosten zwischen Sammlung und Entsorgung ca. 1:2. Eine finanzielle Belastung der Hersteller mit den Kosten der Sammlung, ohne auf diese durch die Gestaltung der Geräte Einfluss zu haben, wird als nicht zielführend angesehen.

Um unterschiedliche Regelungen der Mitgliedstaaten zu vermeiden, die zu Wettbewerbsverzerrungen führen, sollte die Möglichkeit, Herstellern die Sammlung der Elektroaltgeräte von den privaten Haushalten verpflichtend aufzuerlegen, nicht bestehen. Dies schließt nicht aus, dass Hersteller auf freiwilliger Basis gemäß Artikel 4 Absatz 3 für Elektroaltgeräte aus privaten Haushalten Rücknahmesysteme einrichten.

## **5. Abänderung 93**

### **Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 1 zur Finanzierung und zu Garantieleistungen für die Entsorgung von Elektroaltgeräten**

Der Absatz 3 des Artikels 7 stellt gemäß Abänderung 93 fest, dass die Finanzierung individuell zu erfolgen hat und dabei angemessene Garantien durch die Hersteller für die Entsorgung der Elektroaltgeräte zu leisten sind. Für kollektive Finanzierungssysteme muss der Nachweis erbracht werden, dass die individuelle Finanzierung mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand verbunden ist.

Wie der Arbeitskreis bereits zur Abänderung 33 „Definition der individuellen Finanzierung“ ausgeführt hat, macht eine Unterscheidung zwischen individuellen und kollektiven Systemen nur bei der physischen Rückführung und Entsorgung von Elektroaltgeräten einen Sinn, nicht hingegen bei der Finanzierung dieser Systeme. Was unter „Finanzierung“ zu verstehen ist, hat der Arbeitskreis unter der Abänderung 33 definiert. Danach sollte jeder Hersteller – unabhängig davon, ob er sich für ein individuelles oder kollektives Rückführungs- und Entsorgungssystem entscheidet – für die Entsorgungskosten (ab Rücknahmestelle) der aktuell im Kalenderjahr anfallenden Elektroaltgeräte seiner Marke oder gleichartige Geräte entsprechend seines massenmäßigen/ stückzahlmäßigen Marktanteils je Geräteart bis maximal auf die Masse/ Stückzahl der von ihm in dem betroffenen Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Geräteart aufkommen. Diese Regelung stellt sicher, dass sog. „Newcomer“ im Markt die gleichen Verpflichtungen haben, wie die bereits am Markt befindlichen Hersteller und schließt somit Wettbewerbsverzerrungen aus; gleichzeitig macht diese Regelung Rückstellungen oder Garantieleistungen entbehrlich. Um zu vermeiden, dass Hersteller sich ihren Rücknahmeverpflichtungen unerkannt entziehen oder diese nur unvollständig erfüllen (Trittbrettfahrer) und um in diesem Fall ggf. Sanktionen aussprechen zu können, wird eine effektive Marktüberwachung in diesem von dem EU-Richtlinienvorschlag geregelten Produktbereich für zwingend erforderlich gehalten.

**Vor diesem Hintergrund sollte nach Auffassung des Arbeitskreises 13 die Abänderung 93 „Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 1“ entfallen und Artikel 7 mit Blick auf eine effektive Marktüberwachung um folgenden Absatz 4 ergänzt werden:**

**„Die Mitgliedstaaten stellen durch geeignete Maßnahmen zur Marktüberwachung sicher, dass die Rücknahmeverpflichtungen der Hersteller effektiv überprüft werden können, um ggf. Sanktionen auslösen zu können.“**



## **6. Abänderung 46**

### **Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 zur Internalisierung der Entsorgungskosten**

Das Europäische Parlament hat in der ersten Lesung Herstellern die Möglichkeit eingeräumt, die Kosten für die Sammlung, Behandlung und umweltgerechte Entsorgung in den Preis des Produktes einzurechnen.

**Der Arbeitskreis 13 schlägt vor, im Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 nach dem Wort „Sammlung“ einzufügen „ab Rücknahmestelle“.**

### **Begründung**

Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 beinhaltet die Aussage, dass neben Behandlung und umweltgerechter Entsorgung auch die Sammlung zu den Kosten gehört, die in den Preis des Produktes eingebunden werden sollen. Da im Kontext der Richtlinie unter Sammlung sowohl die für den Verbraucher kostenlose Rücknahme bis zur Rücknahmestelle als auch die Logistik ab Rücknahmestelle subsumiert wird, führt diese Formulierung zu Interpretationsmöglichkeiten und sollte klarer formuliert werden.

### **4.1.3 Empfehlung zum Gemeinsamen Standpunkt des Umweltrates der Europäischen Union vom 14.11.2001 zum Geltungsbereich**

#### **Regelungsinhalt des Gemeinsamen Standpunktes**

Die Mitgliedstaaten können kleine unabhängige Hersteller mit einem Jahresumsatz von weniger als 2 Mio. Euro und weniger als 10 Beschäftigten von der Finanzierungsverpflichtung der Artikel 7 und 8 für einen Zeitraum von max. 5 Jahren ausnehmen.

#### **Position des Arbeitskreises 13**

Ziel der Richtlinie ist die Harmonisierung essenzieller Anwendungsbereiche der Richtlinie. Die Artikel 7 und 8 sind die Artikel mit den wesentlichsten Konsequenzen des Managements von Altgeräten. In Erwägungsgrund 8 der Richtlinie wird als Motivation der notwendigen Verbesserung der Entsorgung von Altgeräten erklärt, dass „insbesondere die uneinheitliche Anwendung des Grundsatzes der Herstellerhaftung zu wesentlichen Unterschieden in der finanziellen Belastung der Wirtschaftsbeteiligten führt“.

Nach Einschätzung des Arbeitskreises widerspricht die Befreiung kleiner Unternehmen diesem Grundsatz. Die Ausnahme aus der Finanzierungsverantwortung der kleinen Unternehmen führt zu Wettbewerbsverzerrungen und europaweiten Benachteiligungen aller übrigen Unternehmen.

Im worst case stellt dieser Ausnahmepassus eine Aufforderung zur Bildung kleiner Scheinunternehmen dar.

Je kleiner ein Unternehmen, um so höher wird der administrative Aufwand individueller Systeme. Eine finanzielle Entlastung kleiner Unternehmen im Sinne der Ausnahmeregelung ist durch die optimale Beteiligung an kollektiven Finanzierungssystemen gegeben. Eine erweiterte Ausnahmeregelung führt zu Deformationen der Marktsituation zwischen den Herstellern, zwischen den Mitgliedstaaten und der Preise. Der Arbeitskreis spricht sich daher für folgende Empfehlung aus:

#### **Empfehlung des Arbeitskreises 13**

**Der Arbeitskreis hält es für zwingend erforderlich, die im Artikel 2 Punkt 4 des Gemeinsamen Standpunktes des Rates vorgesehene Befreiung kleiner unabhängiger Unternehmen (Unternehmen < 2 Mio. Euro Umsatz und < 10 Mitarbeiter) von den Finanzierungsanforderungen nach Artikel 7 und 8 zu streichen.**

#### **4.1.4 Entwicklung praktikabler Szenarien zur Datenerhebung im Rahmen des Monitorings der Einhaltung der von der WEEE geforderten Verwertungsquoten**

Die Abänderungsvorschläge des Europäischen Parlaments nach der 1. und 2. Lesung sowie der Gemeinsame Standpunkt des Umweltrates der Europäischen Union zeigen, dass von einem gerätekategorie-spezifischen Verwertungsquotensystem entsprechend dem Richtlinien-vorschlag der Kommission (WEEE) weiterhin auszugehen ist.

Vor diesem Hintergrund hat der Arbeitskreis eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die mit Blick auf die zu erwartende nationale Umsetzung dieser Regelungen Lösungsansätze für ein Monitoring und eine sinnvolle Berechnung der Verwertungsquoten entwickeln sollte. Aus dieser Arbeitsgruppe heraus ist, wie einleitend dargestellt, an die in der Arbeitsgruppe vertretenen Mitglieder der Fa. ÖKOPOL GmbH und des Instituts für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU Braunschweig vom Niedersächsischen Umweltministerium ein entsprechender Auftrag vergeben worden. Die nachfolgenden Ausführungen entsprechen dem Abschlussbericht der Auftragnehmer und berücksichtigen die begleitende Diskussion in der Arbeitsgruppe.

##### **Anforderungen der WEEE-Richtlinie**

Dem vorliegenden Entwurf (Gemeinsamer Standpunkt des Rates 2000/ 0158 (COD) vom 14.11.2001) für eine europäische Richtlinie zur Verwertung von Elektronikschrott zufolge

- sind die Mitgliedstaaten bestrebt, binnen 36 Monaten nach In-Kraft-Treten der Richtlinie eine Mindestquote von durchschnittlich vier Kilogramm getrennt gesammelten Elektro- und Elektronikaltgeräten aus privaten Haushalten pro Einwohner pro Jahr zu erreichen (Artikel 4 (4) „Getrennte Sammlung“).

Dabei sind „Elektro- und Elektronikaltgeräte aus privaten Haushalten“ Elektro- und Elektronikaltgeräte, die aus privaten Haushalten stammen, und Elektro- und Elektronikaltgeräte, die aus Gewerbe, Industrie, Verwaltung und sonstigen Bereichen stammen und die aufgrund ihrer Beschaffenheit und Menge mit denen aus privaten Haushalten vergleichbar sind (Artikel 3 k „Begriffsbestimmungen“).

Der Entwurf sieht weiter vor, dass bei der zukünftigen Verwertung getrennt erfasster Elektro- und Elektronikaltgeräte bestimmte Mindestquoten erreicht werden sollen.

Dabei ist in Bezug auf Elektro- und Elektronikaltgeräte

- die Verwertungsquote<sup>1</sup> auf mindestens x % des durchschnittlichen Gewichtes je Gerät anzuheben und
- die Wiederverwendungs- und Recyclingquote<sup>2</sup> für Bauteile, Werkstoffe und Substanzen auf mindestens y % des durchschnittlichen Gewichtes je Gerät anzuheben.

---

<sup>1</sup> d. h. die Summe von stofflicher und energetischer Verwertung

<sup>2</sup> „Wiederverwendung“ : Maßnahmen, bei denen die Elektro- und Elektronikaltgeräte oder deren Bauteile zu dem gleichen Zweck verwendet werden, für den sie entworfen wurden, einschließlich der weiteren Nutzung von Geräten oder ihren Bauteilen, die zu Rücknahmestellen, Vertreibern, Recyclingbetrieben oder Herstellern gebracht werden;

„Recycling“ : die in einem Produktionsprozess erfolgende Wiederaufarbeitung der Abfallmaterialien für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke, jedoch unter Ausschluss der energetischen Verwertung (...).

Diese Quoten sind in Artikel 6 (2) in folgender Weise nach Gerätekategorien differenziert:

Tab. 4.1.4.1: Verwertungsziele für Elektro- und Elektronikaltgeräte [Gemeinsamer Standpunkt des Rates 2000/ 0158 (COD)]		
Gerätekategorie (lt. Anhang I A)	Verwertung x %	Wiederverwendung + Recycling y %
1 Haushaltsgroßgeräte	80 %	75 %
IT & Telekommunikationsgeräte Unterhaltungselektronik	75 %	65 %
2 Haushaltskleingeräte 5 Beleuchtungskörper 6 Elektr. Werkzeuge 7 Spielzeug, Sport- u. Freizeitgeräte 9 Überwachungs- und Kontroll- instrumente 10 Automatische Ausgabegeräte	70 %	50 %
Gasentladungslampen		80 %

Gemäß Artikel 11 (2) des Gemeinsamen Standpunktes des Rates 2000/ 0158 (COD) übermitteln die Mitgliedstaaten der Kommission alle drei Jahre einen Bericht über die Durchführung dieser Richtlinie. Die genauen Berichtsformate werden von der Kommission nach dem Verfahren des Artikel 6 der Richtlinie 91/ 692/ EWG vom 23.12.1991 noch festgelegt.

### Grundsätzliche Anforderungen an das Monitoring

Es steht zu erwarten, dass diese Berichte nach Art. 11 der WEEE-Richtlinie in der Fassung des Gemeinsamen Standpunktes des Rates vom 14.11.2001 folgende Angaben enthalten müssen:

1. „Erreichung der Mindestsammelquote“ : Angaben zur Menge der getrennt gesammelten Elektro- und Elektronikaltgeräte aus privaten Haushalten, um zu überprüfen, ob die Mindestquote von durchschnittlich vier Kilogramm pro Einwohner pro Jahr erreicht wird (Artikel 4 (4)).
2. „Erreichung der Mindestverwertungsquoten“ : Nachweise über die Verwertung nach Artikel 6 (2), differenziert nach Gerätekategorien.
3. Angaben zur Menge der einer Wiederverwendung zugeführten Geräte (Artikel 11 (1)).

Die Datenerhebung im Rahmen des Monitorings muss geeignet sein, die für diese Berichterstattung gegenüber der Kommission benötigten Daten zu gewinnen.

Am Beispiel der Altfahrzeuge hat das Umweltbundesamt vor drei Jahren in einem Forschungsvorhaben die allgemeinen Anforderungen an das Monitoring im Rahmen der Verwertung langlebiger, technischer Produkte untersuchen lassen [Ökopol, 1999]. Der Studie zufolge sind wesentliche Elemente eines solchen Stoffstrom-Monitorings

- eine Buchhaltung der Mengenströme;
- die Zusammenführung der Daten in einer Datenbank samt Durchführung von Formalprüfungen auf Vollständigkeit und Plausibilität (zentrale Monitoringstelle);
- Stichprobenüberwachung von Einzelbetrieben (auf Basis von Lagerbeständen, Frachtpapieren, Wiegenoten, Rechnungsprüfung etc.).

Gleichzeitig sollte der Zusatzaufwand, den die Akteure für das Monitoring leisten müssen, möglichst gering gehalten werden, d. h. es sollte weitest möglich auf ohnehin bei den Akteuren vorhandene Datenbestände zurückgegriffen werden. Auf schützenswerte Belange der Unternehmen muss dabei Rücksicht genommen werden, d. h. die zentrale Monitoringstelle

muss als neutral anerkannt sein, oder aber die Daten müssen in geeigneter Weise anonymisiert werden. Bei mangelnder Bereitschaft zur freiwilligen Weiterleitung von Daten müssen u. U. konkrete Akteure zur Weiterleitung von Daten verpflichtet werden<sup>3</sup> [Ökopol, 1999].

Monitoring der getrennt gesammelten Mengen an Elektro- und Elektronikaltgeräten aus privaten Haushalten (Mindestsammelquote)

#### Zu Grunde liegende Umweltziele (Relevanz und Priorität)

Insgesamt zielt die WEEE-Richtlinie darauf ab, den nach einhelliger Auffassung der Mitgliedstaaten als aus Umweltsicht prioritär angesehenen Stoffstrom der Elektro- und Elektronikaltgeräte getrennt von anderen Abfallströmen in kontrollierter Weise zu erfassen und zu behandeln. Dies wird i. W. mit den darin enthaltenen Wertstoffen und Schadstoffen in Verbindung mit den großen und kontinuierlich anwachsenden Mengen dieses Abfallstroms begründet.

Während die Erfassung der Elektro- und Elektronikaltgeräte aus gewerblich-industriellen und sonstigen professionellen Bereichen als vergleichsweise weniger prekär angesehen wird, bedarf die systematische Erfassung dieses Stoffstroms aus privaten Haushalten erheblicher Anstrengungen der verschiedenen beteiligten Akteure. Zur Verbesserung der Rücknahme aus privaten Haushalten fordert die Richtlinie deshalb sowohl die Kostenfreiheit zum Zeitpunkt der Rückgabe wie auch das Bestreben der Mitgliedstaaten, bestimmte Mindestmengen tatsächlich zu erfassen. Dabei entsprechen die im Gemeinsamen Standpunkt des Rates 2000/ 0158 (COD) genannten vier Kilogramm pro Einwohner pro Jahr nur einem kleinen Teil des theoretisch erwarteten Potenzials, das in der Mehrzahl der Mitgliedstaaten bei etwa 20 – 25 kg/ E.a liegen dürfte [Ökopol, 1998], davon ca. 15-16 kg/ E.a aus privaten Haushalten [Florenz, 2002]; [Ökopol, 2002].

Darauf weist der Berichterstatter des Unterausschusses des EU-Parlaments explizit hin und gelangt zu der Empfehlung, die Verbraucher zur getrennten Sammlung anfallender Altgeräte zu verpflichten (Florenz-Bericht 2002, Änderungsantrag 6). Einer weiteren Empfehlung zufolge sollen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass bis spätestens 31. Dezember 2005 mindestens eine Quote von durchschnittlich sechs Kilogramm getrennt gesammelten Elektro- und Elektronikaltgeräten aus privaten Haushalten pro Einwohner pro Jahr nachgewiesen wird.

#### Bezugsraum für die Ermittlung der tatsächlich erreichten Sammelquote

Für die Berichterstattung gegenüber der EU-Kommission entsprechend Artikel 11 der Richtlinie („Mindestquote von durchschnittlich 4 (bzw. 6) Kilogramm pro Einwohner pro Jahr“) ist die gesamte BRD als Bezugsraum zu Grunde zu legen.

Eine Auswertung auf der Ebene der Bundesländer wird allerdings hilfreich sein, um ggf. regionale Stärken und Schwächen bei der Sammlung zu identifizieren und den jeweiligen Ursachen gezielt nachzugehen, z. B. mit Hilfe von Analysen des Restmülls, gezieltem Monitoring ausweichender Entsorgungswege, oder Untersuchung lokaler Anreize bzw. Barrieren im Hinblick auf eine erfolgreiche Getrenntsammlung von Elektronikschrott [Ökopol, 1998].

Dabei sollte der Bezugsraum nicht zu klein gewählt sein, damit sich kleinräumige Verzerrungen ausgleichen können.

#### In Frage kommende Messpunkte für die Elektroaltgerätemenge aus privaten Haushalten

Wie zahlreiche Studien in Europa gezeigt haben, beschränken sich die von privaten Haushalten genutzten Rückgabewege für Elektro- und Elektronikaltgeräte in der Praxis bislang i. W. auf öffentlich-rechtliche Rücknahmestellen (ÖRE, z. B. Recyclinghöfe sowie Sperrmüllabfuhr) sowie in geringerem Umfang auf die Rückgabe über den Handel<sup>4</sup>. Der theoretisch ebenfalls mögliche Aufbau von verbrauchernahen Rücknahmesystemen durch die Hersteller selbst wird allenfalls vereinzelt erwogen. Dies dürfte *de facto* allerdings ebenfalls über den Handel abgewickelt werden und stellt somit für die derzeitige Betrachtung keinen zusätzlichen relevanten Mengenstrom dar.

---

<sup>3</sup> vgl. Kontrollsystem und Erfahrungen in der Schweiz (Überprüfung der Stoff-Flussbuchhaltung) (s. Anhang 1)

<sup>4</sup> hier insbesondere der Versandhandel (vgl. auch Schweiz (SWICO) und Japan)

In beiden Fällen erfolgt eine quantitative Erfassung i. d. R. noch nicht im Moment der Rücknahme (von Privatpersonen), in jedem Fall jedoch im Moment der nachfolgenden Überlassung an eine Behandlungsanlage (Zerlege- oder Recyclingbetrieb, auch Schrotthandel<sup>5</sup>) bzw. an einen dazwischen geschalteten Abfalltransporteur, da es sich hierbei immer auch um eine wirtschaftliche Transaktion handelt, die auf der Basis von Wiegenoten bzw. Stückzahlen (z. B. Anzahl Großgeräte bzw. Container/ Gitterboxen) abgerechnet wird.

Sowohl bei den ÖRE als auch beim Handel ist nicht ausgeschlossen, dass in gewissem Umfang auch Altgeräte aus dem gewerblich-industriellen Bereich zurückgenommen werden. Dies wäre ggf. durch einen Korrekturfaktor zu kompensieren (z. B.  $k_f = 0,9$  wenn 90% aus Privathaushalten stammen), wobei aber in erster Näherung davon auszugehen ist, dass diese Teilströme „aufgrund ihrer Beschaffenheit und Menge mit denen aus privaten Haushalten vergleichbar“ sein werden und somit bei der Überprüfung der Sammelquote mitzurechnen sind.

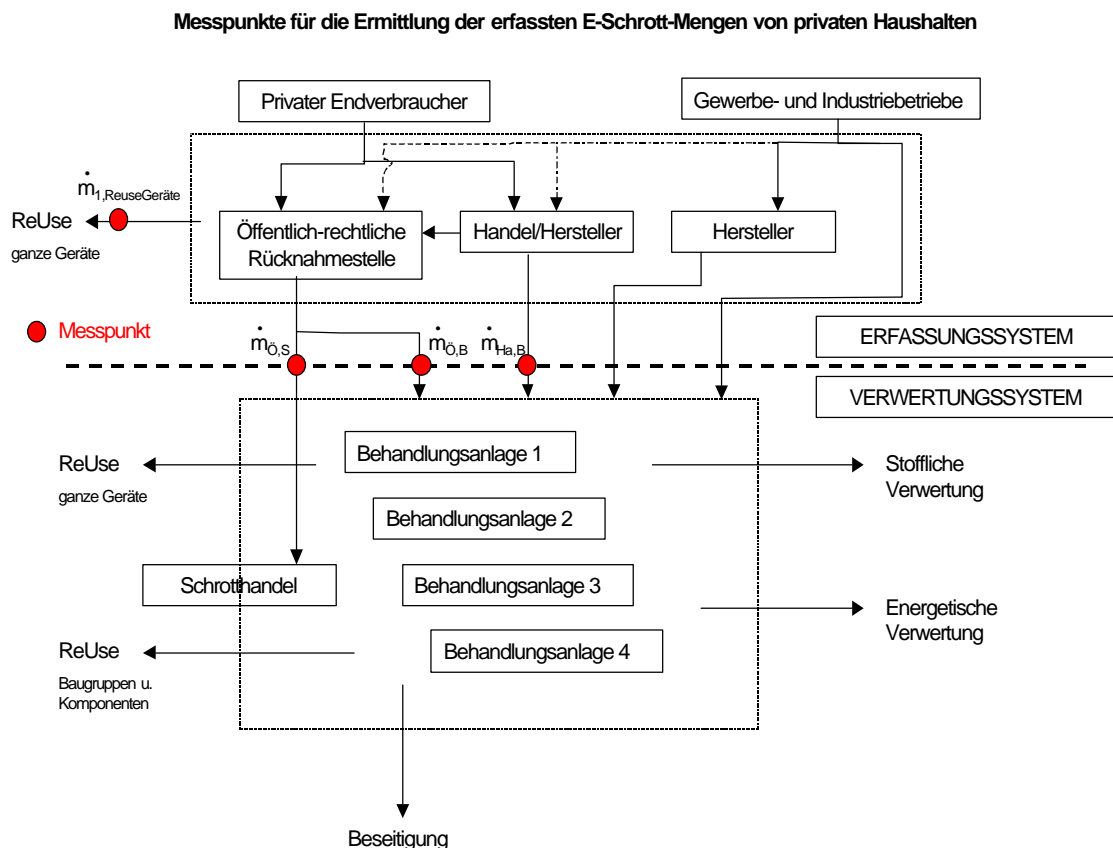


Bild 4.1.4.1: Messpunkte für die Ermittlung der erfassten Elektroaltgerätemengen aus privaten Haushalten

Bild 4.1.4.1 zeigt die für eine Monitoring von Erfassungsquoten relevanten „Elektroaltgeräteströme“.

<sup>5</sup> Die Überlassung von Haushaltsgroßgeräten (gemischt mit anderen Schrotten wie z. B. Fahrrädern) an den Schrotthandel wird künftig evtl. in Richtlinien konformer Weise (vgl. Anhang II und III der RL) zu modifizieren sein. Sie entspricht aber der langjährigen Praxis vieler öffentlich-rechtlicher Entsorgungsunternehmen und bedarf daher eigener Überlegungen zur Quantifizierung der Stoffströme.

Die Gesamtmenge  $M_p$  der getrennt gesammelten Elektro- und Elektronikaltgeräte aus privaten Haushalten pro Einwohner pro Jahr in einem geographischen Bezugsraum errechnet sich mit

$$M_p = m_{O,S} + m_{O,B} + m_{Ha,B} + m_{1, Reuse, Geräte}$$

$m_{O,S}$  = Menge von öffentlich-rechtlichen Rücknahmestellen an Schrotthandel  
 $m_{O,B}$  = Menge von öffentlich-rechtlichen Rücknahmestellen an Behandlungsanlagen  
 $m_{Ha,B}$  = Menge von Handel/ Hersteller an Behandlungsanlagen  
 $m_{1, Reuse, Geräte}$  = Menge Geräte von öffentlich-rechtlichen Rücknahmestellen und Handel/ Hersteller, die einer Wiederverwendung zugeführt werden

Aufgrund gegenwärtiger Schätzungen liegt der Anteil an Geräten, die einer Wiederverwendung zugeführt werden ( $m_{1,ReuseGeräte}$ ), im Bereich weniger Prozente.

Die spezifischen Kennzahlen der pro Einwohner pro Jahr in einem geographischen Bezugsraum getrennt gesammelten Menge an Elektronikschrott werden dann durch Teilen der insgesamt erfassten Menge durch die Zahl der Einwohner gebildet.

Bestehende Datenlage und -haltung bei den Akteuren und Möglichkeiten zur Verpflichtung der Akteure zur Berichterstattung:

- Bei den ÖRE sind die Daten vorhanden und werden z. T. routinemäßig berichtet (z. B. NLÖ Niedersachsen).
- Beim Handel sind Daten aufgrund von Wiegenoten der Recycler vorhanden, aber eine Verpflichtung zum Bericht dürfte bei der großen Zahl in Frage kommender Akteure sehr schwierig sein. Evtl. können Abfragen bei großen Handelsketten mit dem Ziel der Plausibilitätsprüfung gesetzlich vorgeschrieben oder freiwillig vereinbart werden.
- Bei den zertifizierten Behandlungsanlagen sind die für das Monitoring benötigten Daten ebenfalls vorhanden (aber Vorsicht: Gefahr von Doppelzählungen innerhalb des Bilanzrahmens, z. B. Transporteur/ Verwerter, d. h. es müssen eindeutige Bilanzierungsregeln aufgestellt werden).

Die von den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern derzeit erfassten Elektroaltgeräte sind in Tabelle 4.1.4.4 dargestellt.

Unter Wertstoff- und Schadstoffaspekten ist die Frage besonders kritisch, ob Mülltonnen gängige Kleingeräte (MKG) getrennt gesammelt werden oder nicht [vgl. VV AK 13, 1998]. Die separate Ausweisung der getrennt gesammelten Mengen in verschiedenen Gerätegruppen, z. B. durch Zusammenfassung mehrerer Kategorien, sagt deshalb u. U. mehr über die Qualität eines Sammelsystems aus als die undifferenzierten Elektrogerätemengen in ihrer Gesamtheit.

Die Daten der von den ÖRE erfassten Mengen an Elektrogeräten aus privaten Haushalten können im Prinzip von den ÖRE selbst oder aber von den Behandlungsanlagen, die die Mengen übernehmen, erhoben und weitergeleitet werden. Dies ist jeweils mit den folgenden Vor- und Nachteilen verbunden:

<u>Tab. 4.1.4.2: Erfasste Mengen von Privathaushalten (ohne Handel*): Vor- und Nachteile der Datenerhebung von ÖRE bzw. Behandlungsanlagen</u>	
ÖRE	Behandlungsanlagen/ Hersteller
<b>Pro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation / Treiber für funktionierendes Sammelsystem</li> <li>- Möglichst dicht am Entstehungsort (private Haushalte)</li> <li>- Gute Datenqualität dient der Plausibilität (Bilanzen sind Routine)</li> <li>- Tatsächliche Mengen mit regionalem Bezug (ohne "Schrottimporte")</li> </ul>	<b>Pro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ohnehin berichtspflichtig</li> <li>- Anforderungen an Genauigkeit hoch wegen <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Abrechnung mit Herstellern</li> <li>b) Zertifizierung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Contra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparenz gegenüber privatwirtschaftlicher Konkurrenz?</li> <li>- ...</li> </ul>	<b>Contra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzlicher Aufwand für die getrennte Ausweisung der Mengen von Privathaushalten</li> <li>- Gefahr von Doppelzählungen</li> <li>- Kein Regionalbezug, Verfälschung durch Schrottimporte und -exporte</li> <li>- Transparenz / Datenschutz / Mitbewerber</li> </ul>

\* Der Handel ist z. Zt. mengenmäßig von untergeordneter Bedeutung.

Als Alternative zur Datenerfassung und -weitergabe durch entweder die öffentlich-rechtlichen Rücknahmestellen oder die Behandlungsanlagen wäre zu prüfen, ob die Daten von den Herstellern im Zuge der Übernahme der erfassten Stoffströme von den ÖRE sowie der weiteren Aufteilung auf die Behandlungsanlagen erfasst und weiter gemeldet werden können.

### **Empfehlung des Arbeitskreises 13**

Für ein Monitoring der Sammelquote empfiehlt der Arbeitskreis folgende Einbindung der beteiligten Wirtschaftsakteure:

- ÖRE müssen die von ihnen erfassten Gerätemengen an eine zentrale Stelle berichten.
- Behandlungsanlagen müssen an eine zentrale Stelle berichten:
  - von ÖRE übernommene Menge (zur Plausibilitätsprüfung),
  - Menge vom Handel/ Hersteller,
  - ggf. andere Teilströme mit dem jeweils darin enthaltenen Anteil von Elektroaltgeräten aus privaten Haushalten, bereinigt um die von anderen Behandlungsanlagen übernommenen Materialströme (zur Vermeidung von Doppelzählungen).

### **Monitoring der Verwertungsquoten**

#### Zu Grunde liegende Umweltziele (Relevanz und Priorität)

Für die verschiedenen, unter die WEEE-Richtlinie fallenden Gerätekategorien sind in Artikel 6 (2) z. T. unterschiedlich hohe Quoten - differenziert nach Wiederverwendungs- und Recyclingquote sowie Verwertungsquote - angegeben.

Gemäß Artikel 2 der Richtlinie wird unterschieden zwischen:

- „Verwertung“ ist jedes der anwendbaren in Anhang II B der Richtlinie 75/ 442/ EWG genannten Verfahren<sup>6</sup>, d. h. stoffliche und energetische Verwertung.
- „Wiederverwendung“ sind Maßnahmen, bei denen die Elektro- und Elektronikaltgeräte oder ihre Bestandteile für denselben Zweck verwendet werden, für den sie entworfen wurden. „Wiederverwendung“ schließt auch die weitere Nutzung von Elektro- und Elektronikaltgeräten ein, die zu Rücknahmestellen, Vertreibern, Recyclingbetrieben oder Herstellern gebracht wurden.
- „Recycling“ ist die in einem Produktionsprozess erfolgende Wiederaufarbeitung der Abfallmaterialien für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke, jedoch mit Ausnahme der energetischen Verwertung, d. h. nur stoffliche Verwertung.

Die Quotenvorgaben sind differenziert nach den in Anhang I A der WEEE-Richtlinie genannten Gerätekategorien und beziehen sich auf das durchschnittliche Gewicht der Geräte. In die Berechnung der Wiederverwendungs- und Recyclingquoten gehen nicht die der Wiederverwendung zugeführten ganzen Geräte, sondern nur die der Wiederverwendung zugeführten Bauteile und Komponenten ein.

Durch die Mindestverwertungsquoten soll sichergestellt werden, dass eine möglichst weitgehende Verwertung getrennt gesammelter Elektroaltgeräte stattfindet. Die Trennung zwischen stofflicher und energetischer Verwertung verfolgt die Zielsetzung, die Verbrennung als Verwertungsoption zu beschränken und das Recycling nicht nur auf wenige wertvolle Werkstoffe zu begrenzen<sup>7</sup>. Zusätzlich sollen Hersteller zu einer recyclinggerechten Produktgestaltung motiviert werden<sup>8</sup>.

Neben Mindestverwertungsquoten fordert die WEEE-Richtlinie gemäß Artikel 5 (1) die selektive Behandlung von Werkstoffen und Bauteilen:

<u>Tab. 4.1.4.3:</u> Stoffe, Zubereitungen und Bauteile, die aus getrennt gesammelten Elektro- und Elektronikaltgeräten entfernt werden müssen (Anhang II) [Gemeinsamer Standpunkt des Rates 2000/ 0158 (COD)]
<ul style="list-style-type: none"><li>• PCB-haltige (PCB: polychlorierte Biphenyle) Kondensatoren [...]</li><li>• Quecksilberhaltige Bauteile wie Schalter oder Lampen für Hintergrundbeleuchtung</li><li>• Batterien</li><li>• Leiterplatten von Mobiltelefonen generell sowie von sonstigen Geräten, wenn die Oberfläche der Leiterplatte größer ist als 10 Quadratzentimeter</li><li>• Tonerkartuschen, Flüssigtoner, Pulvertoner und Farbtoner</li><li>• Kunststoffe, die bromierte Flammschutzmittel enthalten</li><li>• Asbestabfall</li><li>• Kathodenstrahlröhren</li><li>• Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (H-FCKW) oder Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), Kohlenwasserstoffe (KW)</li><li>• Gasentladungslampen</li><li>• Flüssigkristallanzeigen (ggf. zusammen mit dem Gehäuse) mit einer Oberfläche von mehr als 100 Quadratzentimetern und hintergrundbeleuchtete Anzeigen mit Gasentladungslampen</li><li>• Externe elektrische Leitungen</li></ul>

<sup>6</sup> Richtlinie 75/ 442/ EWG (Anhang II B): Dieser Anhang führt Verwertungsverfahren auf, die in der Praxis angewandt werden. [...].

R 3: Verwertung/ Rückgewinnung organischer Stoffe [...],

R 4: Verwertung/ Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen,

R 5: Verwertung/ Rückgewinnung von anderen anorganischen Stoffen

<sup>7</sup> vgl. Vorschlag für WEEE-Richtlinie 2000/ 0158 (COD), Begründung S. 32

<sup>8</sup> vgl. Vorschlag für WEEE-Richtlinie 2000/ 0158 (COD), Begründung S. 27



## Verantwortung für das Erreichen der geforderten Ziele

„Mindestverwertungsquoten“ : Gemäß Artikel 6 (2) stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass die Hersteller binnen 46 Monate nach In-Kraft-Treten der WEEE-Richtlinie die Zielvorgaben zu den Mindestverwertungsquoten erfüllen.

→ Monitoring

„Selektive Behandlung“ : Gemäß Artikel 5 (1) stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass die Hersteller oder in ihrem Namen tätige Dritte im Einklang mit den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften Systeme für die Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten einrichten. Zur Einhaltung des Artikels 4 der Richtlinie 75/ 442/ EWG umfasst die Behandlung mindestens die Entfernung aller Flüssigkeiten und eine selektive Behandlung gemäß Anhang II der WEEE-Richtlinie.

→ Zertifizierung/ Monitoring

## Erforderliche Messpunkte und Anforderungen an ein Monitoring (Bilanzgrenzen)

Gemäß Artikel 6 (3) sind die Mitgliedstaaten aufgefordert sicherzustellen,

- dass die Hersteller oder in ihrem Namen tätige Dritte im Hinblick auf die Berechnung der Mindestverwertungsquoten Aufzeichnungen über die Masse der Elektro- und Elektronikaltgeräte, ihre Bauteile, Werkstoffe und Substanzen führen, wenn diese der Behandlungsanlage zugeführt werden (Input) oder diese verlassen (Output) und/ oder wenn diese der Verwertungs- oder Recyclinganlage zugeführt werden (Input).

Bild 4.1.4.2 gibt einen Überblick über die für die Berechnung der Verwertungs- und Recyclingquote maßgebenden Massenströme.

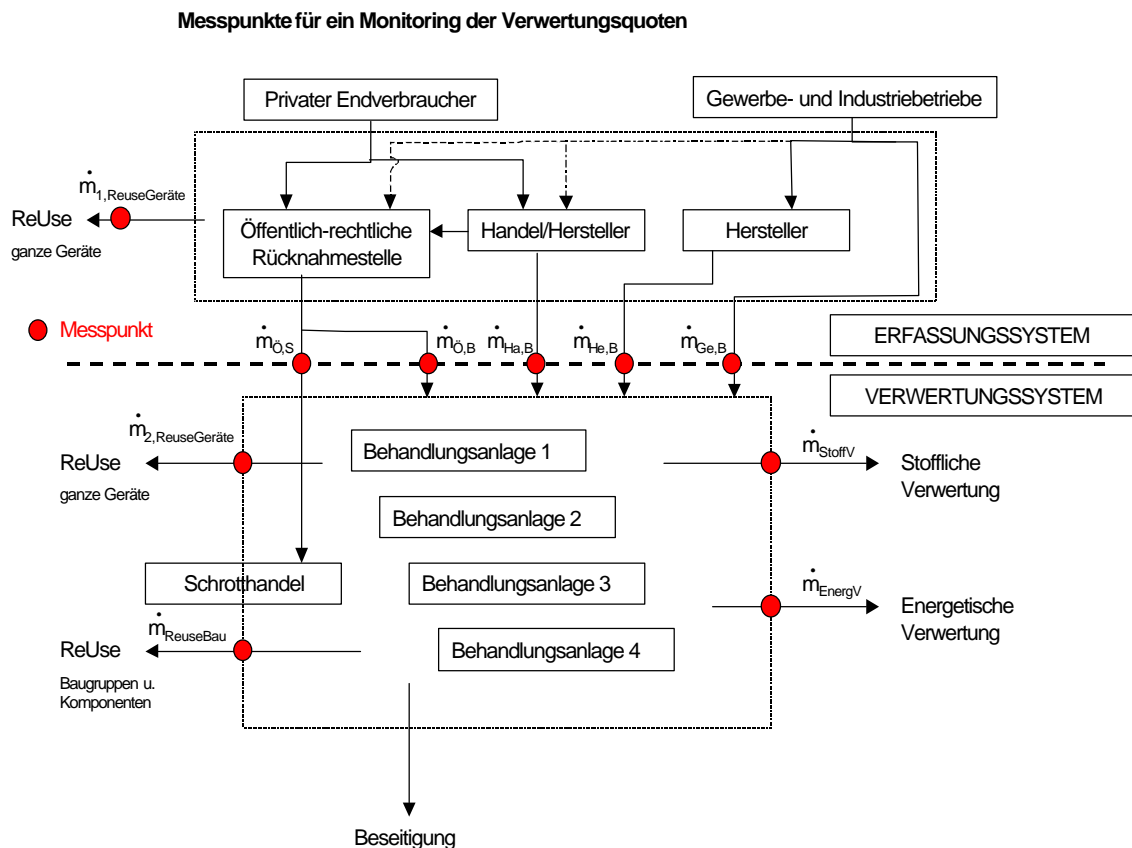


Bild 4.1.4.2: Messpunkte für ein Monitoring der Verwertungsquoten

Im Unterschied zur Ermittlung der Sammelquote sind in die Berechnung der Verwertungs- und Recyclingquoten nicht nur die Elektroaltgeräte aus privaten Haushalten, sondern auch aus Gewerbe und Industrie einzubeziehen.

Die Verwertungsquoten berechnen sich damit wie folgt:

**Verwertungsquote (stoffliche & energetische Verwertung)**

$$Q_V = \frac{\text{Output Material in nachgeschaltete Verwertungsverfahren}}{\text{Input Material}} = \frac{\dot{m}_{\text{StoffIV}} + \dot{m}_{\text{energieIV}}}{\dot{m}_{\text{Ö,S}} + \dot{m}_{\text{Ö,B}} + \dot{m}_{\text{Ha,B}} + \dot{m}_{\text{He,B}} + \dot{m}_{\text{Ge,B}} - \dot{m}_{2,\text{ReuseGeräte}}}$$

**Wiederverwendungs- und Recyclingquote**

$$Q_{\text{WR}} = \frac{\text{Output Wiederverwendung (Baugruppen, ...)} + \text{Output Material in nachgeschaltete stoffliche Verwertungsverfahren}}{\text{Input Material}}$$

$$= \frac{\dot{m}_{\text{ReuseBau}} + \dot{m}_{\text{StoffIV}}}{\dot{m}_{\text{Ö,S}} + \dot{m}_{\text{Ö,B}} + \dot{m}_{\text{Ha,B}} + \dot{m}_{\text{He,B}} + \dot{m}_{\text{Ge,B}} - \dot{m}_{2,\text{ReuseGeräte}}}$$

Bild 4.1.4.3: Berechnung der Verwertungsquoten

Gemäß Artikel 3 h wird Behandlung wie folgt definiert:

- Tätigkeiten, die nach der Übergabe der Elektro- und Elektronikaltgeräte an eine Anlage zur Entfrachtung von Schadstoffen, zur Demontage, zum Schreddern, zur Verwertung oder zur Vorbereitung der Beseitigung durchgeführt werden, sowie sonstige Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verwertung und/ oder Beseitigung der Elektro- und Elektronikaltgeräte.

Demnach können folgende Einrichtungen als Behandlungsanlagen aufgefasst werden, die sowohl innerhalb eines Betriebs als auch als eigenständiger Betrieb geführt werden können:

- a) Sortierzentren (z. B. Trennung in schadstoffhaltige und nichtschadstoffhaltige Produktgruppen)
- b) Sortierzentren mit Demontagetätigkeiten (z. B. Entfernung von Kabeln, Schadstoffentfrachtung)
- c) Zerlegebetriebe, die die Altgeräte demontieren und die gewonnenen Fraktionen einer mechanischen Aufbereitung, Verwertungs- oder Recyclinganlagen oder einer Beseitigung zuführen.
- d) Anlagen zur mechanischen Aufbereitung (Schredderbetriebe)

Die Einordnung als Behandlungsanlage bedeutet, dass neben der Erfassung des Inputs auch die Erfassung der Outputströme erforderlich ist, da diese Stoffströme den Gerätekategorien der WEEE-Richtlinie zugeordnet werden müssen.

**Das zentrale Problem dabei ist, dass die Kategorien der WEEE-Richtlinie nicht zur heutigen Praxis in den Behandlungsanlagen passen.**

### Erfassung und Sortierung

De facto erfassen die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger Elektro- und Elektronikaltgeräte aus Privathaushalten heute in der Regel in folgenden Gerätegruppen:

Tab. 4.1.4.4: Formen der Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten			
Gerätegruppe	Form der Sammlung / Bereitstellung zum Transport	Quote (Verwertung/ Wiederverwendung und Recycling)	Verwertungsweg
A Haushaltsgroßgeräte (1) <sup>9</sup> Autom. Ausgabegeräte(10) Werkzeuge (groß) (6) Überwachungs- und Kontrollgeräte (groß) (9)	Paletten Container	80 / 75 % 70 / 50 % 70 / 50 % 70 / 50 %	E-Schrott-Recycling Schrotthandel
B Kühl- und Gefriergeräte (1)	Paletten Container	80 / 75 %	Kühlgeräterecycling
C TV-Geräte und Monitore (3) (4)	Paletten Gitterboxen	75 / 65 %	E-Schrott-Recycling Bildröhrenrecycling
D IT, TK, U-Elektronik (3) (4) HH-Kleingeräte, el. Werkzeuge, Spielzeug, Sport-/ Freizeitgeräte, (2) (6) (7) kleine Überwachungsinstrumente (9)	Gitterboxen	75 / 65 % 70 / 50 %	E-Schrott-Recycling
E Gasentladungslampen (5) (u. a. Leuchtstoffröhren)	Rungenpaletten, geschlossene Container	- / 80 %	Leuchtstoffröhrenrecycling

Es zeigt sich, dass in den für die Praxis besonders mengenrelevanten Fraktionen

- A      Haushaltsgroßgeräte etc. („Schrottfraktion“) sowie
- D      IT- und Telekommunikationsgeräte, Unterhaltungselektronik sowie diverse Kleingeräte der WEEE-Kategorien 2, 6, 7 und 9

im Regelfall bereits bei der Erfassung Mischfraktionen gebildet werden, die auch in den weiteren Schritten sinnvoller Weise gemeinsam behandelt werden. Die Schrottfraktion A wird darüber hinaus häufig noch mit anderen Schrotten (z. B. Spülen, Fahrrädern) gemeinsam erfasst und gesammelt.

<sup>9</sup> Kategorie gemäß Anhang 1 A WEEE

### Demontage

In den Zerlegebetrieben werden die Altgeräte vor dem Hintergrund einer Schadstoffentfrachtung und der Gewinnung möglichst sortenreiner Materialien demontiert. Eine Vorsortierung der Geräte für eine getrennte Behandlung lehnt sich im Wesentlichen an die oben aufgeführten, in der Praxis üblichen Kategorien an. D. h. Großgeräte, Kleingeräte und Bildschirmgeräte werden zumeist getrennt behandelt. Aufgrund der Vielfalt unterschiedlicher Geräte je Kategorie und der geringen Mengen gleichartiger Geräte ist eine weitere Auftrennung des Inputstroms in der Regel nicht sinnvoll (z. B. für Fließdemontage mit Arbeitsteilung).

### Mechanische Aufbereitung

In der mechanischen Aufbereitung wird die Vielfalt an elektrischen und elektronischen Altgeräten gemeinsam behandelt. Eine Vorsortierung der Altgeräte (Input) zur Optimierung der Aufbereitung erfolgt in der Regel nicht. Die Schrottfraction A wird darüber hinaus normalerweise gemeinsam mit anderen Schrotten (z. B. aus Alt-Kfz bzw. Misch- und Sammelschrott) im Schredder verarbeitet. Spezialisierte Anlagen zur mechanischen Aufbereitung bestehen dagegen vor allem für die Aufbereitung von Kühlgeräten.

### Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten

Der beschriebene Ablauf zeigt, dass in der momentanen Recyclingpraxis andere Gerätegruppen unterschieden werden, für die jedoch in der WEEE-Richtlinie unterschiedliche Mindestverwertungsquoten festgelegt werden. D. h. die Daten (Output) fallen bei den Behandlungsanlagen in anderer Weise aggregiert an, als sie für die Berichterstattung der Verwertungsquoten in den Gerätekategorien der Richtlinie benötigt werden.

Bei der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten ist zu beachten, dass für das Kühlgeräterecycling bereits spezialisierte Aufbereitungsanlagen existieren. Die für ein Monitoring der Verwertungsquoten erforderlichen Daten können hier ohne Veränderung der Abläufe gewonnen werden.

Neben der Betrachtung der einzelnen Behandlungsschritte (Zerlegung, mechanische Aufbereitung) kann die Mengenrelevanz der unterschiedlichen Gerätekategorien für die Entwicklung möglicher Szenarien herangezogen werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt noch einmal die Mindestverwertungsquoten für die verschiedenen Gerätekategorien sowie die jeweiligen Mengenanteile am Gesamtaufkommen:

Tab. 4.1.4.5: Verwertungsziele für Elektro- und Elektronikaltgeräte sowie Mengenanteile am Gesamtaufkommen <sup>10</sup>			
Geräte-Kategorie (lt. Anhang I A)	Verwertung	Wiederverwendung + Recycling	Mengenanteil [Gew.-%]
1 Haushaltsgroßgeräte	80 %	75 %	72 % (800.000 t)
3 IT & Telekommunikationsgeräte	75 %	65 %	11 % (120.000 t)
4 Unterhaltungselektronik			10 % (110.000 t))
2 Haushaltskleingeräte			5 % (60.000 t)
5 Beleuchtungskörper			1 % (10.000 t)
6 Elektr. Werkzeuge			1 % (16.000 t)
7 Spielzeug, Sport- u. Freizeitgeräte	70 %	50 %	keine Angaben
9 Überwachungs- und Kontrollinstrumente			keine Angaben
10 Automatische Ausgabegeräte			keine Angaben
Gasentladungslampen		80 %	in Kategorie 5

Nachfolgend werden im Vergleich zum Status quo der Behandlung von Elektroaltgeräten verschiedene, denkbare Behandlungsszenarien mit ihren jeweiligen Folgen für die erforderliche Umorganisation betrachtet:

### Szenarien

#### A „Spezialisierte Behandlung“

Umorganisation des Recyclingsektors dergestalt, dass sich die Behandlungsanlagen auf Gerätekategorien spezialisieren. Die Gerätekategorien werden in (spezialisierten) Behandlungsanlagen – von der Sammlung bis zur mechanischen Aufbereitung – voneinander physikalisch getrennt bearbeitet. Denkbare Formen sind die Ausrichtung eines Betriebes auf eine Kategorie oder der Einsatz spezialisierter Anlagen in einem Betrieb für die einzelnen Kategorien.

#### A1 „... einzelner WEEE-Gerätekategorien“

Umorganisation des Recyclingsektors dergestalt, dass die Geräte in den Kategorien des Anhangs I der Richtlinie voneinander physikalisch getrennt behandelt werden.

#### A2 „... zusammengefasster WEEE-Kategorien“

Umorganisation des Recyclingsektors dergestalt, dass die Geräte (unter Berücksichtigung der Mengenrelevanz) in Gruppen gemäß Tabelle 4.1.4.6 gemeinsam behandelt werden (ggf. bilden Gerätekategorien 3 und 4 sowie 9 und 10 jeweils eine eigene Gruppe).

<sup>10</sup> Erwartete Mengen von Elektro- und Elektronikaltgeräten, die ab 2005 über ÖRE und freiwillige Rücknahmeangebote der Hersteller in Deutschland von privaten Haushalten zurückgegeben werden (Schätzung der Elektro- und Elektronikindustrie)

- B „Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb“  
Umorganisation des Recyclingprozesses dergestalt, dass Gerätekategorien voneinander physikalisch getrennt gesammelt und bei ausreichender Menge in Kampagnen behandelt werden. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, dass Betriebe oder Anlagen auf einzelne Kategorien spezialisiert sind.
- B1 „... einzelner WEEE-Gerätekategorien“  
Umorganisation des Recyclingprozesses dergestalt, dass die Geräte in den Kategorien des Anhangs I A der Richtlinie voneinander physikalisch getrennt gesammelt und bei ausreichender Menge in Kampagnen behandelt werden.
- B2 „... zusammengefasster WEEE-Gerätekategorien“  
Umorganisation des Recyclingsektors dergestalt, dass die Geräte (unter Berücksichtigung der Mengenrelevanz) in Gruppen gemäß Tabelle 4.1.4.6 gesammelt und gemeinsam behandelt werden (ggf. bilden Gerätekategorien 3 und 4 sowie 9 und 10 jeweils eine eigene Gruppe).
- C „Mechanische Aufbereitung im Kategorie-Mix“  
Umorganisation des Recyclingsektors dergestalt, dass die Geräte in den Kategorien des Anhangs I A der Richtlinie in Behandlungsanlagen (Sortierzentren und Zerlegebetrieben) voneinander physikalisch getrennt behandelt werden und im Weiteren für eine gemeinsame Behandlung einer mechanischen Aufbereitung (Behandlungsanlage) zugeführt werden.
- Zur Bestimmung der Verwertungsquoten bieten sich folgende Möglichkeiten:
- C1 „Messkampagnen an den Aufbereitungsanlagen“  
Rechnerische Ermittlung der Verwertungsquoten je Einzelkategorie aus der Verwertungsquote des gemeinsam behandelten Stoffstroms, gestützt durch wiederkehrende, befristete Messkampagnen an getrennt behandelten, repräsentativen Einzelkategorien in der mechanischen Aufbereitung.
- C2 „Eigenerklärung der Hersteller und Messkampagnen an den Aufbereitungsanlagen“  
Rechnerische Ermittlung der Verwertungsquoten je Einzelkategorie auf der Basis von Eigenerklärungen der Hersteller gegenüber einer zentralen Monitoringstelle, die durch herstellereigene (standardisierte) Messkampagnen gestützt werden.
- C3 „Eigenerklärung der Hersteller“  
Rechnerische Ermittlung der Verwertungsquoten je Einzelkategorie auf der Basis von Eigenerklärungen der Hersteller.
- D „Behandlung im Kategorie-Mix“  
Keine wesentliche Umorganisation des Recyclingsektors. Die anfallenden Altgeräte werden lediglich bei der Sammlung gemäß der Kategorien der Richtlinie erfasst. Die weitere Behandlung erfolgt nach den heute in der Praxis üblichen Kategorien. Die Bestimmung der Verwertungsquoten erfolgt analog zum Szenario C.

D1 „Messkampagnen“

Rechnerische Ermittlung der Verwertungsquoten je Einzelkategorie aus der Verwertungsquote des gemeinsam behandelten Stoffstroms, gestützt durch wiederkehrende, befristete Messkampagnen an getrennt behandelten, repräsentativen Einzelkategorien von der Sammlung bis zur mechanischen Aufbereitung.

**Bewertung der Szenarien**

Mögliche Kriterien für die Bewertung der oben aufgeführten Szenarien bilden zum einen der Aufwand hinsichtlich einer erforderlichen Umstellung des Recyclingsektors gegenüber der derzeitigen Praxis und zum anderen die Erfüllung bzw. Überprüfbarkeit der mit der WEEE-Richtlinie verknüpften Umweltziele. Bewertungskriterien sind damit:

Nähe zur derzeitigen Praxis:

- a) Praxisnahe Sammlung/ Zerlegung
- b) Praxisnahe Mechanische Aufbereitung

Erfüllung/ Überprüfbarkeit der Umweltziele:

- c) Erfüllung der Mindestverwertungsquoten / Differenzierung in Verwertungs-, Wiederverwendungs- und Recyclingquoten
- d) Motivation der Hersteller hinsichtlich einer recyclinggerechten/ umweltverträglichen Produktgestaltung: Design for Recycling (DfR) / Design for Environment (DfE)

Die Motivation für eine recyclinggerechte/ umweltverträgliche Produktgestaltung ist dann gegeben, wenn eine geräte- bzw. herstellerspezifische Zuordnung der Verwertungsziele möglich ist. Für ein Monitoringkonzept wesentlich sind jedoch die Bewertungskriterien a), b) und c).

Tab. 4.1.4.6: Bewertung der Szenarien				
Szenarien	Kriterien	Nähe zur derzeitigen Praxis		Prüfbarkeit der Verwertungsquoten
		Sammlung/ Zerlegung	Mechanische Aufbereitung	
A „Spezialisierte Behandlung“				
A1 „... einzelner WEEE-Geräte-kategorien“		Gering*	Gering*	Sehr gut
A2 „... zusammengefasster WEEE-Geräte-kategorien“		Mittel	Mittel	Gut
B „Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb“				
B1 „... einzelner WEEE-Geräte-kategorien“		Gering	Gering	Sehr gut
B2 „... zusammengefasster WEEE-Geräte-kategorien“		Gering/ Mittel	Mittel	Gut
C „Mechanische Aufbereitung im Kategorie-Mix“				
C1 „... Messkampagnen an den Aufbereitungsanlagen“		Gering	Hoch (wiederkehrende Kosten)	Mittel
C2 „... Eigenerklärung der Hersteller und Messkampagnen an den Aufbereitungsanlagen“		Gering	Hoch (wiederkehrende Kosten)	Gering/ Mittel
C3 „... Eigenerklärung der Hersteller“		Gering	Hoch	Gering
D „Behandlung im Kategorie-Mix“				
D1 „... Messkampagnen“		Hoch (wiederkehrende Kosten)	Hoch (wiederkehrende Kosten)	Gering/ Mittel

\* ausgenommen Kühlgeräte

## Diskussion der Szenarien

### A „Spezialisierte Behandlung“

#### A1 „... einzelner WEEE-Geräte-kategorien“

In diesem Fall würden die in den Behandlungsanlagen anfallenden Daten unmittelbar den Anforderungen der Richtlinie entsprechen. Voraussetzung wäre allerdings entweder die Getrennthaltung der Geräte-kategorien von Anfang an (d. h. differenziertere Sammelsysteme verbunden mit hohen Kosten, für Verbraucher schwer zu verstehen), oder aber die Separierung der Geräte-kategorien erfolgt nachträglich, z. B. beim Recyclinghof vor der weiteren Überlassung an die Behandlungsanlage (hohe Kosten). Ferner müsste auch die Behandlung in der mechanischen Aufbereitung getrennt nach den Kategorien erfolgen (hoher Umstellungsaufwand).

Der Umweltnutzen besteht neben der Überprüfbarkeit der Verwertungsziele darin, dass verhindert wird, dass die Hersteller einer einzelnen Geräte-kategorie sich hinter den Erfolgen der Hersteller in anderen Geräte-kategorien in Richtung recyclinggerechter Konstruktion „verstecken“, sondern dass vielmehr die Hersteller jeder Kategorie diesbezügliche Erfolge nachweisen müssen.

#### A2 „... zusammengefasster WEEE-Geräte-kategorien“

In diesem Fall würden die in den Behandlungsanlagen anfallenden Daten insoweit den Anforderungen der Richtlinie entsprechen, dass diese direkt mit den geforderten Verwertungszielen verglichen werden können. Voraussetzung wäre auch hier die Getrennthaltung der zusammengefassten Geräte-kategorien von Anfang an (geringere Anforderungen an differenziertere Sammelsysteme), oder aber die Separierung gemäß der zusammengefassten Geräte-kategorien erfolgt nachträglich, z. B. beim Recyclinghof vor der weiteren Überlassung an die Behandlungsanlage (Kosten). Ferner müsste auch die Behandlung in der mechanischen Aufbereitung getrennt nach den zusammengefassten Geräte-kategorien erfolgen (Umstellungsaufwand).

Die durch die Richtlinie geforderten Verwertungsquoten können überprüft werden. Nachteilig ist jedoch, dass sich Hersteller einer Kategorie mit niedrigeren Verwertungsquoten hinter Herstellern mit höheren Verwertungsquoten in einer anderen Kategorie „verstecken“ können. Problematisch ist ferner, dass bei Nichterfüllung der Verwertungsziele in zusammengefassten WEEE-Geräte-kategorien die verantwortlichen Hersteller bzw. Kategorien nicht oder nur schwer identifiziert werden können.

### B „Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb“

#### B1 „... einzelner WEEE-Geräte-kategorien“

Die in der Behandlung anfallenden Daten entsprechen den Anforderungen der Richtlinie. Voraussetzung wäre hier ebenfalls die getrennte Behandlung. Anstelle einer Spezialisierung eines Betriebes oder von Behandlungsanlagen, erfolgt die Behandlung im Batch- bzw. Chargenbetrieb. D. h., vor einer Zerlegung und/ oder mechanischen Aufbereitung werden die Altgeräte entsprechend den Kategorien gesammelt und bei ausreichenden Mengen gemeinsam durch die weiteren Behandlungsschritte (Zerlegung bzw. mechanische Aufbereitung) geführt. Die Altgeräte müssen wie Szenario A1 getrennt gesammelt werden. Es ist ein erhöhter Lageraufwand (Fläche, Lagerdauer) erforderlich (höhere Kosten).



Der Umstellungsaufwand ist geringer als in Szenario A1/ A2. Die Hersteller einer Kategorie können sich ebenfalls nicht hinter den Erfolgen der Hersteller einer anderen Kategorie verstecken.

B2 „... zusammengefasster WEEE-Gerätekatégorien“

Analog zu Szenario A2 entsprechen die in den Behandlungsanlagen anfallenden Daten insoweit den Anforderungen der Richtlinie, dass diese direkt mit den geforderten Verwertungszielen verglichen werden können.

Der Umstellungsaufwand ist geringer als in Szenario A1/ A2. Die Nachteile hinsichtlich der Überprüfbarkeit der Verwertungsziele sind analog zu Szenario A2.

C „Mechanische Aufbereitung im Kategorie-Mix“

C1 „... mit Messkampagnen“

Eine Spezialisierung der mechanischen Aufbereitung oder ein Batch- bzw. Chargenbetrieb ist nicht erforderlich. Die erreichte Verwertungsquote wird in wiederkehrenden Messkampagnen ermittelt. Die getrennte Behandlung in der mechanischen Aufbereitung ist nicht erforderlich. Die Kosten liegen niedriger als in den Szenarien A und B.

Nachteilig sind die wiederkehrenden Kosten für die Messkampagnen sowie die Problematik, repräsentative Kategorien für die Messkampagnen zusammenzustellen.

C2 „... mit Eigenerklärung und Messkampagnen“

Wie C1: Ein größerer Nutzen der Eigenerklärung liegt im Nachweis der Quoten durch einzelne Hersteller, die sich auf diese Weise mit ihren Produkten und den erreichbaren Verwertungsquoten konfrontiert sind. Die Messkampagnen stützen die Aussagefähigkeit der Angaben.

C3 „... mit Eigenerklärung“

Wie C2: Die Aussagefähigkeit zu den herstellereigenen Angaben ist nur bedingt gegeben (theoretische Verwertungsquoten).

D „Behandlung mit Kategorie-Mix“

D1 „Messkampagnen“

Eine Umstellung des Recyclingsektors ist nicht erforderlich. Damit entstehen keine höheren Kosten durch eine sonst erforderliche Umorganisation. Die Aussagefähigkeit ist jedoch gegenüber den anderen Szenarien begrenzt und hängt wesentlich von der Kontrolle und der Häufigkeit der Messkampagnen (Kosten) ab.

### **Empfehlung des Arbeitskreises 13**

Vor dem Hintergrund der Einteilung der Elektroaltgeräte in Kategorien gemäß WEEE und dem Monitoring der dazugehörigen Mindestverwertungsquoten spricht sich der Arbeitskreis angesichts der derzeitigen Praxis bei der Erfassung und Behandlung dafür aus, insbesondere die nachfolgend genannten Szenarien der Erfassung und Behandlung von Elektroaltgeräten im Rahmen der nationalen Umsetzung der WEEE auf ihre Praktikabilität zu untersuchen:

- A2: Spezialisierte Behandlung zusammengefasster WEEE-Geräte Kategorien
- B1: Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb einzelner WEEE-Geräte Kategorien
- B2: Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb zusammengefasster WEEE-Geräte Kategorien
- C1: Mechanische Aufbereitung im Kategorie-Mix mit Messkampagnen

### Ermittlung der Verwertungsquoten

Die für das Monitoring erforderlichen Daten müssen von den Behandlungsanlagen aufgenommen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass Doppelzählungen innerhalb der Bilanzgrenzen nicht ausgewertet werden. Für die Bestimmung der erreichten Wiederverwendungs- und Recyclingquoten sowie der Verwertungsquoten dürfen nur die Stoffströme gezählt werden, die die Bilanzgrenzen verlassen. Die Erfassung der Stoffströme kann mittels geeigneter Datenblätter erfolgen, wie sie z. B. auch in der Schweiz zum Einsatz kommen<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> vgl. Anhang „Schweiz“: Entsorgungsdossiers (s. Kapitel 8.1, Anhang 1)

Das folgende Bild zeigt die einzelnen Behandlungsschritte und die Abgrenzung zu Verwertungs- und Recyclinganlagen.

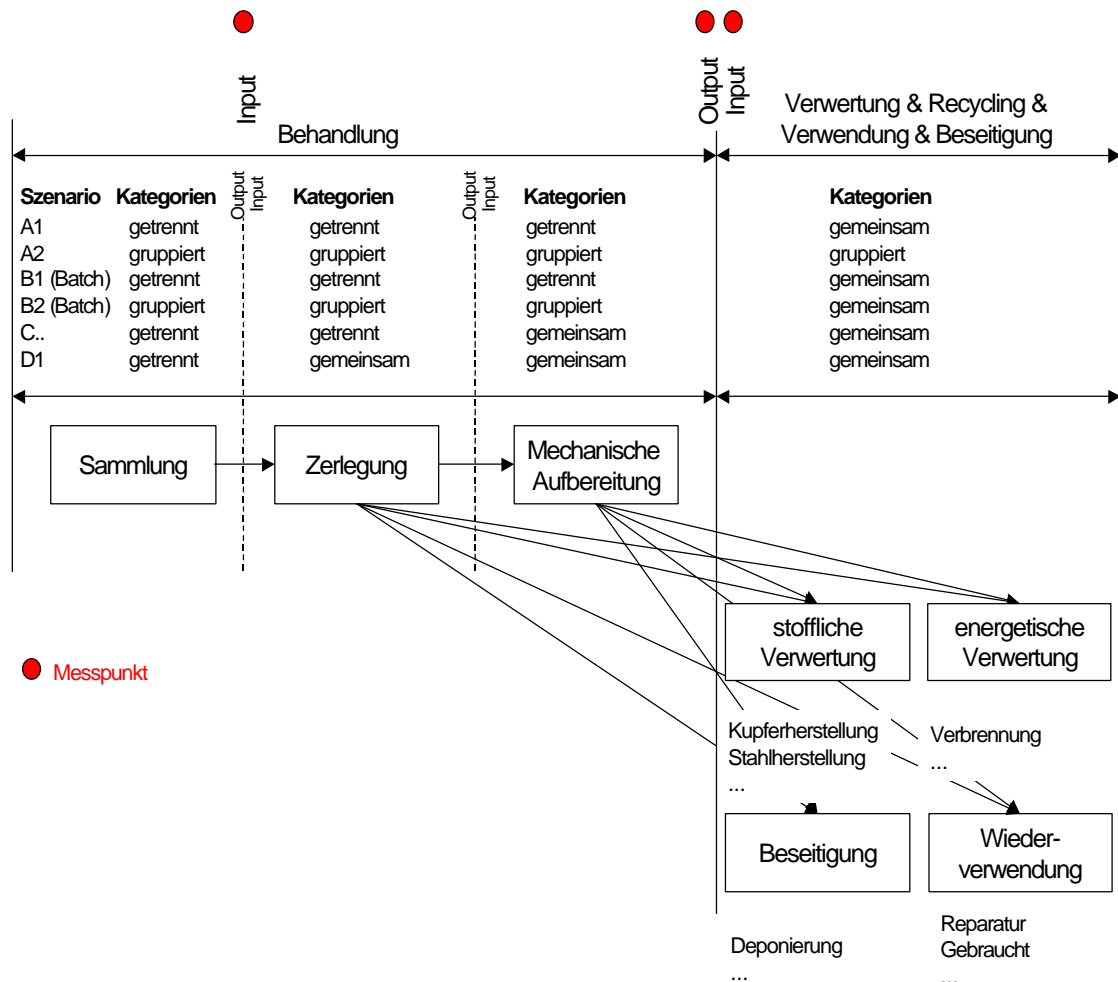


Bild 4.1.4.4: Abgrenzung der Behandlung und Messpunkte für ein Monitoring

Im Regelfall sollten für das Monitoring Massenströme angegeben werden (Anhang III der WEEE-Richtlinie fordert das Vorhandensein von Waagen zur Bestimmung des Gewichts der behandelten Altgeräte). Wo andere Einheiten ermittelt werden (z. B. Stückzahl Kühlgeräte oder Anzahl von Gitterboxen), müssen entsprechende Umrechnungsfaktoren ermittelt und von Zeit zu Zeit überprüft werden<sup>12</sup>.

Die mit Hilfe der Formblätter erfassten Daten werden an eine zentrale Stelle zur Auswertung weitergeleitet. Wie die Erfahrungen im Altautosektor zeigen, müssen die Akteure vermutlich zur Berichterstattung verpflichtet werden, da ihnen selbst hieraus keinerlei Vorteile, sondern allenfalls Nachteile erwachsen.

Bei der Bestimmung der Verwertungsquoten kann es erforderlich sein, dass bei bestimmten Fraktionen (z. B. Leiterplatten, Kabel, Bildröhren), die die Bilanzgrenze verlassen, ein Verwertungsanteil angenommen werden muss. In der Schweiz wird beispielsweise der Verwertungsanteil von Leiterplatten auf 25 % geschätzt. Bildröhren, die einer Verwertung zugeführt werden, gelten dagegen als zu 100 % stofflich verwertet. Bei der Verbrennung werden nur die Anteile berechnet, die als gasförmige Verbrennungsprodukte in die Luft gelangen.

<sup>12</sup> vgl. Anhang „Schweiz“ : Umrechnungstabelle von Stück in kg (s. Kapitel 8.1, Anhang 1)

In den Niederlanden dagegen gilt Kupfer mit Kunststoffanhaftungen in der Kupferhütte als zu 100 Prozent verwertet; Kunststoffgemische zur energetischen Verwertung zählen dagegen als zu 0 Prozent verwertet. Vor diesem Hintergrund können auch die Verwertungsquoten in den unterschiedlichen Systemen nicht unmittelbar miteinander und nur eingeschränkt mit den Verwertungsquoten der WEEE-Richtlinie verglichen werden<sup>13</sup>.

### **Empfehlung des Arbeitskreises 13**

Der Arbeitskreis hält es für erforderlich, dass für die Datenerhebung einheitliche Form- bzw. Datenblätter erarbeitet werden. Um eine zentrale Auswertung der Daten zu ermöglichen, sind geeignete Datenbanken zu entwickeln. Der Arbeitskreis empfiehlt europaweit einheitliche Standards zur Ermittlung von Verwertungsanteilen für bestimmte Materialströme zu entwickeln und dabei eine europaweite Harmonisierung anzustreben. Dabei sind ggf. prozessabhängige bzw. anlagenspezifische Faktoren zu berücksichtigen. Dabei ist auch zu klären, wer für die Festlegung und ggf. erforderliche Ermittlung der Verwertungsanteile verantwortlich ist.

#### Zentrale Monitoringstelle

Im Hinblick auf das Monitoring der Erfassungsquote sowie der Verwertungsquoten und der Wiederverwendungs- und Recyclingquoten nach Artikel 4 und 6 und der Berichtspflicht nach Artikel 11 der WEEE sind von einer, ggf. mehreren zentralen Stellen folgende Aufgaben wahrzunehmen:

- Registrierung der Marktteilnehmer
- Marktüberwachung der in Verkehr gebrachten Elektrogeräte
- Registrierung aller Behandlungs- und Verwertungsanlagen
- Anonymisierung der erfassten Daten

Theoretisch denkbare Alternativen für die Wahrnehmung dieser Aufgaben sind:

- akteursübergreifende Organisationen
- von Herstellern gebildete Organisationen
- von staatlichen Stellen getragene Organisationen

Auf eine zentrale Monitoringstelle hatte man sich in der Diskussion zur IT-Alterätereordnung (IT-V) im Umweltausschuss des Deutschen Bundesrates im Jahr 1999 verständigt (Sitzung des Bundesratsumweltausschusses am 24.06.1999).

#### **Literatur:**

[BUWAL, 2000]: Wegleitung zur Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Schweiz

[Coopers&Lybrand, 1997]: Leidraad Besluit verwijdering witen bruingoed, Coopers & Lybrand Management Consultants, Utrecht

---

<sup>13</sup> vgl. auch Anhang (Niederlande, Schweiz) (s. Kapitel 8.1, Anhang 1)

- [EMPA, 2001]: Eidgenössische Materialprüfanstalt: "Das SWICO-Recyclingkonzept", aus: <http://www.empa.ch/deutsch/fachber/ber290/Ga-290/swico/reckonz.htm>, Stand: Oktober 2001
- [Florenz, 2002]: Entwurf einer Empfehlung für die zweite Lesung der WEEE-Richtlinie – EP-Ausschuss für Umweltfragen, Volksgesundheit und Verbraucherpolitik (04.02.2002)
- [Ökopol, 1998]: Collection targets for waste from electrical and electronic equipment. – Studie für die EU-Kommission, Generaldirektion Umwelt
- [Ökopol, 1999]: Anforderungen an das Monitoring im Rahmen der Verwertung langlebiger, technisch komplexer Produkte am Beispiel des Altautos. – UBA-Texte 35/ 99
- [Ökopol, 2002]: Erhebung des Status quo bei der Erfassung und Entsorgung von Elektroaltgeräten in Hamburg und Ableitung von Verbesserungspotentialen (im Auftrag der Hamburger Umweltbehörde)
- [OVAM, 2000]: The integration of Voluntary Approaches into Existing Legal Systems: An Important Instrument in the Flemish Waste Management, CAVA Working Paper no 2000/ 2/ 11
- [S.EN.S, 2001a]: Ansichten und Einsichten. Geschäftsbericht S.EN.S 2000, Stiftung Entsorgung Schweiz, Aarau, Schweiz
- [S.EN.S, 2001b]: Fachbereich Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte, Stiftung Entsorgung Schweiz, Schweiz
- [S.EN.S, 2002]: Stiftung Entsorgung Schweiz: "Wie läuft's bei den Haushaltsgeräten?", aus: [http://www.sens.ch/deutsch/electro\\_g/electro\\_7.html](http://www.sens.ch/deutsch/electro_g/electro_7.html), Stand: Januar 2002
- [SWICO, 2001a]: Tätigkeitsbericht 2000, SWICO Kommission Umwelt, Schweizerischer Verband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik, Zürich, Schweiz
- [SWICO, 2001b]: Schweizerischer Verband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik: "Wir machen das Beste aus alten Geräten. Mit Garantie". Faltprospekt zur SWICO-Recyclinggarantie, aus: [http://www.swico.ch/3d\\_recycling/pdf/d\\_prospekt.pdf](http://www.swico.ch/3d_recycling/pdf/d_prospekt.pdf), Stand: September 2001
- [VV AK13, 1998]: Abschlussbericht der 3. VV-Kommission, Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“

## **4.2 Richtlinienvorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischer Geräten (RoHS)**

### **4.2.1 Empfehlung zum Kommissionsvorschlag zur Beschränkung des Einsatzes von Blei in elektrischen und elektronischen Geräten**

#### **Regelungsinhalt des Kommissionsvorschlages**

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass mit Wirkung ab 01.01.2008 Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromiertes Biphenyl (PBB) und polybromierte Diphenylether (PBDE) durch andere Stoffe ersetzt werden.

In einem Anhang werden Ausnahmen definiert. Für Blei gelten folgende Ausnahmen:

- Blei als Strahlenschutz
- Blei im Glas von Kathodenstrahlröhren, Glühlampen und Leuchtstoffröhren
- Blei in bestimmten Stahl-, Aluminium- und Kupferlegierungen
- Blei in keramischen Elektronikbauteilen

Im Artikel 6 „Überprüfung“ heißt es, dass die Kommission bis zum 31.12.2003 Maßnahmen dieser Richtlinie überprüft, um neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, soweit erforderlich, Rechnung zu tragen.

#### **Position des Arbeitskreises 13**

Der Arbeitskreis hat sich unter Beteiligung von Experten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover, des Fraunhofer Institutes für Silicatforschung in Würzburg, des Fraunhofer Institutes für Mikrointegration und Zuverlässigkeit in Berlin und eines namhaften Herstellers von elektronischen Bauelementen mit diesem Themenkreis unter folgenden Aspekten beschäftigt:

1. Zusammensetzung von bleifreien Loten für elektronische Produkte
2. Mengenmäßige Abschätzungen zum Einsatz von Blei in Loten
3. Verfügbarkeit von Blei-Substituten
4. Alternative Verbindungstechnologien
5. Umweltauswirkungen von Blei-Substituten
6. Recycling und Reparaturfähigkeit von Altgeräten
7. Erweiterung des Anhangs des Richtlinienvorschlages um spezifische Anwendungsbereiche, für die aufgrund spezifischer Funktionsanforderungen nach derzeitigem Kenntnisstand keine Substitutionsmöglichkeiten bestehen

und hieraus eine Empfehlung hergeleitet, die dieses Thema insbesondere unter Ressourcengesichtspunkten für die in Frage kommenden Substitute betrachten und hierzu klärungsbedürftige Fragen formuliert; darüber hinaus spricht sich der Arbeitskreis nach intensiver Beratung für die Aufnahme weiterer Ausnahmen zum Bleiverbot für spezifische Anwendungsbereiche von Blei an Loten im Anhang der Richtlinie aus.

#### **Zusammensetzung von bleifreien Loten für elektronische Produkte**

Die bisher in weltweit (USA, Japan, Europa) durchgeführten Projekten als am besten geeignet identifizierten bleifreien Lot-Systeme sind in Tabelle 4.2.1 im Vergleich zum herkömmlichen

bleihaltigen Lot SnPb37 zusammengefasst. Sie enthalten Zinn (Sn) als Basismetall und als Legierungspartner Bismut (Bi, früher „Wismut“), Silber (Ag), Kupfer (Cu) oder Zink (Zn).

Für Anwendungen bei hohen Betriebstemperaturen (z. B. im Motorenbereich im Auto) sind Verbindungsprozesse mit höher als SnPb37 schmelzenden Loten, speziell mit SnAg3,5 entwickelt worden. Für Produkte, bei deren Einsatz nur Temperaturen unter 100 °C auftreten, könnten auch die niedrig schmelzenden Legierungen SnBi58 relevant werden, da die geringe Temperaturbelastung bei der Fertigung auch die Verwendung kostengünstiger Leiterplattenmaterialien ermöglicht.

Tabelle 4.2.1: Auswahl Pb-freier Lote im Vergleich zu Pb-haltigen Loten

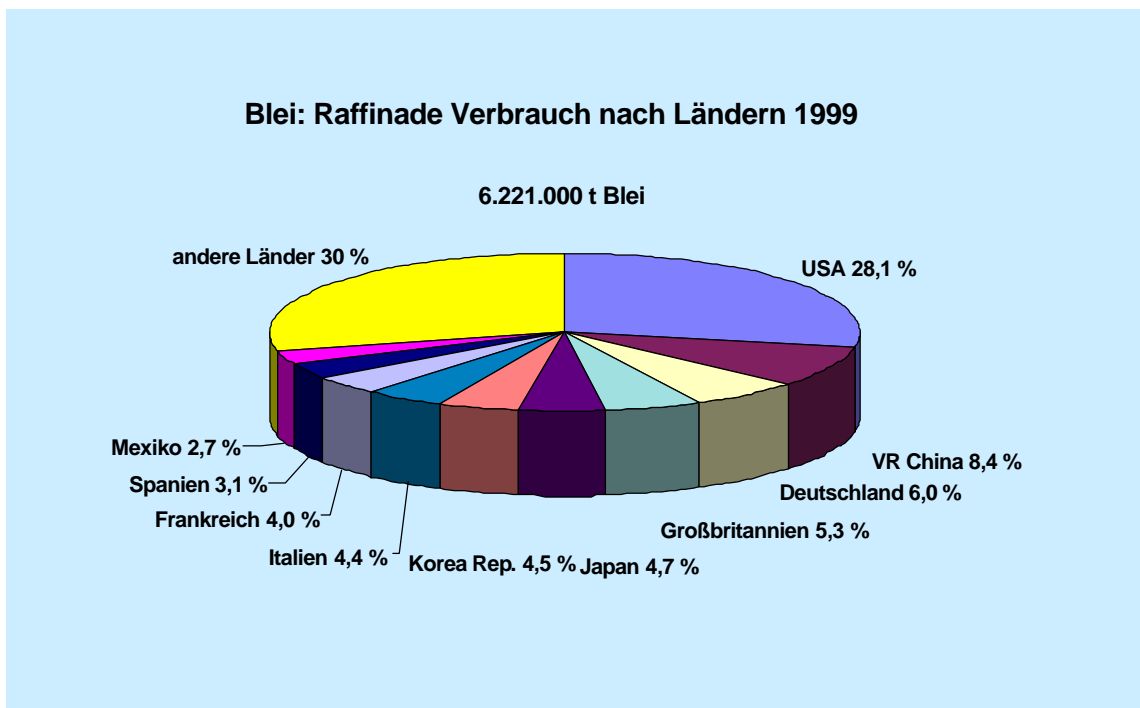
Legierung	Anwendung	Eigenschaften	
		Schmelztemperatur (°C)	Bemerkungen/ Probleme
Zinn-Wismut SnBi58	Consumer-elektronik (CE), Telekommunikation (TC)	139	Bei Verunreinigung mit Blei eingeschränkte Zuverlässigkeit aufgrund der Bildung niedrig schmelzender Phasen (SnPbBi), nur für Produkte mit niedrigen Betriebstemperaturen
Zinn-Silber-Wismut SnAg3,5Bi4,8	CE, TC, Raumfahrt, Automotive	210	Probleme beim Wellenlöten, bei Verunreinigung mit Blei eingeschränkte Zuverlässigkeit (s. o.)
Zinn-Silber SnAg3,5 (auch mit Kupfer, z. B. SnAg3,8Cu0,7)	CE, TC, Raumfahrt, Automotive	221	Derzeit im Automobilbereich als Ersatz für Zinn-Blei-Lote wegen höherer Zuverlässigkeit
Zinn-Kupfer SnCu 0.7	CE, TC	227	Schutzgasatmosphäre beim Wellenlöten erforderlich
Zinn-Zink SnZn 9	Informationstechnik (IT)	199	Oxidationsneigung, reduzierte Benetzungsfähigkeit durch Zn, Korrosionsanfälligkeit
Zinn-Blei SnPb 37	CE, TC, IT	183	Heutiger Standard
Zinn-Blei SnPb 97	Chiptechnologie	321	Heutiger Standard
Zinn-Blei SnPb 90	Carriertechnologie	310	Heutiger Standard

### Mengenabschätzungen zum Einsatz von Blei in Loten

Für das Metall Blei stand 1999 einer Bergwerksförderung von weltweit 2.945.000 t (2.261.000 t westliche Welt) Metallinhalt und einer Hüttenproduktion von 6.216.000 t (4.912.000 t westliche Welt) Metall ein Verbrauch von 6.221.000 t (5.376.000 t westliche Welt) Bleiraffinade gegenüber.

In Deutschland kamen 1999 373.260 t Blei zum Einsatz. Damit war Deutschland größter Verbraucher in der EU und nach den USA und der VR China weltweit drittgrößter. Die Produktion der inländischen Hütten belief sich 1999 auf 353.000 t. Der Anteil der Produktion von Raffinadeblei aus Sekundärrohstoffen liegt in Deutschland bei 54%.

Abbildung 4.2.1: Raffinade Verbrauch von Blei nach Ländern  
[Dahlheimer 2000]



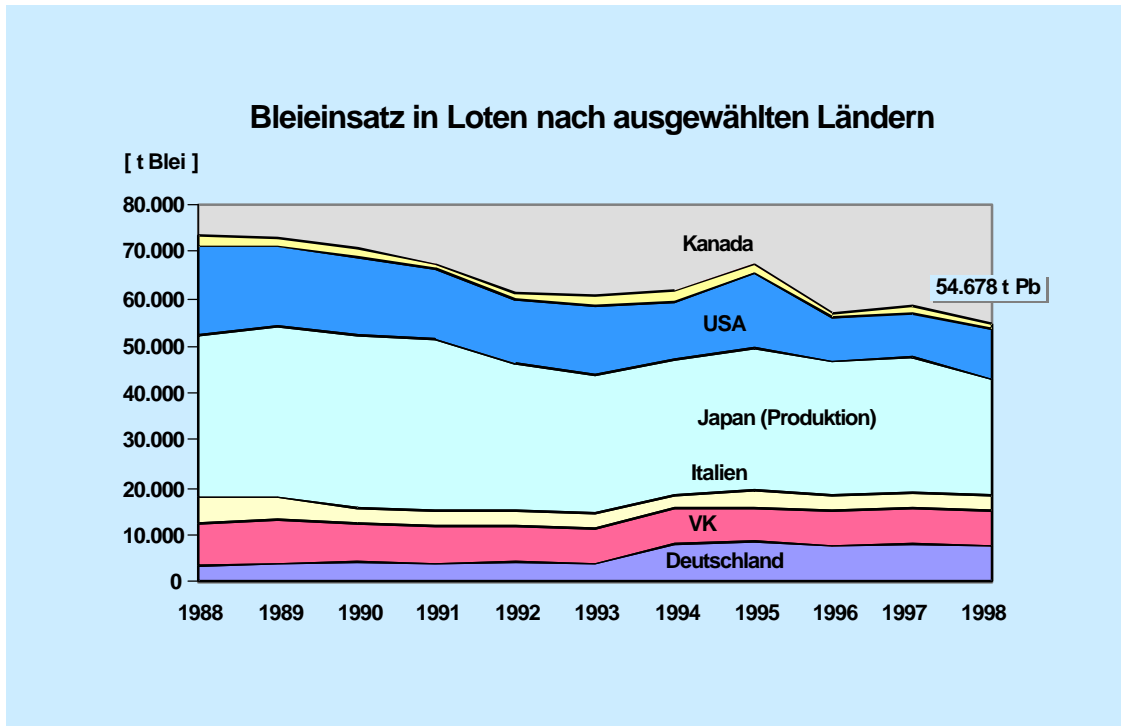
Laut der Wirtschaftsvereinigung Metalle fanden in Deutschland 1999 58 % der Bleiraffinade bei der Herstellung von Akkumulatoren und Batterien Verwendung. Zwei weitere wesentliche Einsatzbereiche sind mit 21% die chemische Industrie, vorwiegend im Bereich der Farben, und mit 16% die Produktion von Halbzeug und Formguß. 5% des Verbrauchs sind nicht weiter aufgliedert; darunter fällt der Einsatz in Loten.

Nach dem statistischen Zahlenmaterial des Bundesamtes für Wirtschaft kamen 1994 im Bereich der Blei-Zinn-Legierungen (darunter sind in erster Linie Lotmassen zusammengefasst) in Deutschland 9.000 t Raffinadeblei zum Einsatz.

Auf Lettern- und Lagermetalle entfielen einige hundert Tonnen. Zahlen zur Verwendung von Blei in Loten liegen ebenfalls für Italien, dem Vereinigten Königreich Großbritannien, Japan, den USA und Kanada vor. Diese Länder dürften weltweit die wesentlichen Produzenten darstellen.



Abbildung 4.2.2: Bleieinsatz in Loten nach ausgewählten Ländern [Dahlheimer 2000]



Zahlen zur Verwendung von Blei in Loten liefert die Metallstatistik (1999) für verschiedene Länder, wie nachfolgende Tabelle 4.2.2 zeigt. Es wird dort allerdings nicht zwischen Hart- und Weichloten differenziert, so dass die für Elektroniklote eingesetzte Menge niedriger anzunehmen ist. Genauere Zahlen für den Einsatz von Loten in der Elektrotechnik sind nicht verfügbar.

Tabelle 4.2.2: Verwendung von Blei in Loten [Dahlheimer 2000]

Land	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Deutschland	3400	4000	4100	3900	4300	4000	8000	8363	7549	8159	7662
Verein. Königreich	9000	9100	8000	7700	7400	7400	7400	7400	7400	7400	7400
Italien	5500	4900	3500	3400	3300	3000	3000	3600	3500	3400	3300
Japan (Produktion)	34149	36176	36795	36380	31248	29600	28799	29862	28302	28590	24557
USA	19064	17009	16490	14750	13518	14400	12200	16200	9020	9580	10900
Kanada	2323	1779	1505	1075	1182	2285	2316	1835	1183	1208	859
<b>Summe</b>	<b>73436</b>	<b>72964</b>	<b>70390</b>	<b>67205</b>	<b>60948</b>	<b>60685</b>	<b>61715</b>	<b>67260</b>	<b>56954</b>	<b>58337</b>	<b>54678</b>

Alle Angaben in Tonnen; Quelle: Metallstatistik (1999)

### Verfügbarkeit von Blei-Substituten

Es wird bei einem Verbot von Blei für elektronische Lotsysteme keinen universellen Ersatz geben, vielmehr werden sich eine Reihe von Systemen herauskristallisieren. Im Folgenden wird ein Szenario für den zukünftigen Einsatz verschiedener bleifreier Lote dargestellt und der

weltweite Bedarf der Elektronikindustrie und die Verfügbarkeit der benötigten Metalle abgeschätzt.

Die Summe von ca. 55.000 t für Blei in Loten aus Tabelle 4.2.2 wird als die weltweit zu substituierende Menge angenommen. Aus Ländern, die in der Tabelle nicht berücksichtigt sind (insbesondere der Volksrepublik China oder der GUS), ist die Produktion nennenswerter Mengen an Elektronikloten nicht bekannt. Wenn vereinfachend SnPb37 als hauptsächlich verwendetes Lotssystem angenommen wird, so resultiert daraus ein geschätzter Jahresverbrauch von 150.000 t Bleilot weltweit. Die Schätzung ist tendenziell zu hoch, da Hartlote im Bleiverbrauch nach Tabelle 4.2.2 ebenfalls mit erfasst sind.

Darauf aufbauend lässt sich ein Szenario für den Bedarf an Wismut- und silberhaltigen Loten zum Ersatz der Zinn-Blei-Lote entwickeln: Angenommen wird, dass der Ersatz im Wesentlichen (80 %) durch SnAg3,9Cu0,6 erfolgt. Dies entspricht der derzeitigen Präferenz vieler Anwender. Die restlichen 20% des heute verwendeten SnPb37 werden im Szenario zukünftig zu gleichen Teilen durch SnAg3,5, SnBi58, SnZn9 und SnCu0,7 ersetzt.

Abbildung 4.2.3: Übersicht über weltweite Förderung und Raffination von Metallen [Dahlheimer 2000]

<b>Legierungsmetalle für Lote</b>				
<b>Metall</b>	<b>Preis* US-\$/kg</b>	<b>Bergwerks- Förderung ** 1.000 t</b>	<b>Raffinade- Produktion ** 1.000 t</b>	<b>Raffinade- Verbrauch ** 1.000 t</b>
<b>Kupfer</b>	<b>1,92</b>	<b>12.593</b>	<b>14.421</b>	<b>14.080</b>
<b>Blei</b>	<b>0,51</b>	<b>2.997</b>	<b>6.212</b>	<b>6.221</b>
<b>Zink</b>	<b>1,16</b>	<b>7.746</b>	<b>8.364</b>	<b>8.113</b>
<b>Zinn</b>	<b>5,33</b>	<b>220</b>	<b>250</b>	<b>245</b>
<b>Antimon</b>	<b>1,17</b>	<b>119</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>
<b>Kadmium</b>	<b>0,50</b>	<b>n.a.</b>	<b>18,9</b>	<b>15,8</b>
<b>Wismut</b>	<b>7,39</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>n.a.</b>
<b>Indium</b>	<b>140,00</b>	<b>n.a.</b>	<b>0,2</b>	<b>n.a.</b>
<b>Silber</b>	<b>156,90</b>	<b>16,6</b>	<b>n.a.</b>	<b>27,3</b>
<b>Gold</b>	<b>8748,35</b>	<b>2,5</b>	<b>n.a.</b>	<b>3,7</b>

n. a. nicht bekannt  
\* Orientierungspreise (Juli bis Oktober 2000)  
\*\*Produktions- und Verbrauchsdaten 1999

Der Ersatz des Lotwerkstoffes erfolgt volumenbezogen (d. h. die Lötstellen sollen bei unterschiedlicher Dichte des Werkstoffes gleiches Volumen behalten). Die daraus resultierenden Verbrauchsmengen sind in Tabelle 4.2.3 aufgelistet.

Tabelle 4.2.3: Szenario bleifreies Löten

	Dichte in t/m <sup>3</sup>	Marktanteil	Produktionsmenge in t	Volumen in m <sup>3</sup>
<b>bisher:</b> SnPb37	8,80	100%	150000	<b>17045</b>

	Dichte in t/m <sup>3</sup>	Marktanteil	Produktionsmenge in t	Volumen in m <sup>3</sup>
<b>Neu:</b> SnAg3,9Cu0,6	7,44	80%	101386	13636
SnAg3,5	7,42	5%	6326	852
SnBi58	8,75	5%	7457	852
SnZn9	7,29	5%	6210	852
SnCu0,7	7,73	5%	6590	852
Summe (bleifrei)			127969	<b>17045</b>

Unter Voraussetzung der oben erläuterten Annahmen errechnet sich der Metallverbrauch für die Alternativwerkstoffe wie in Tabelle 4.2.4 angegeben.

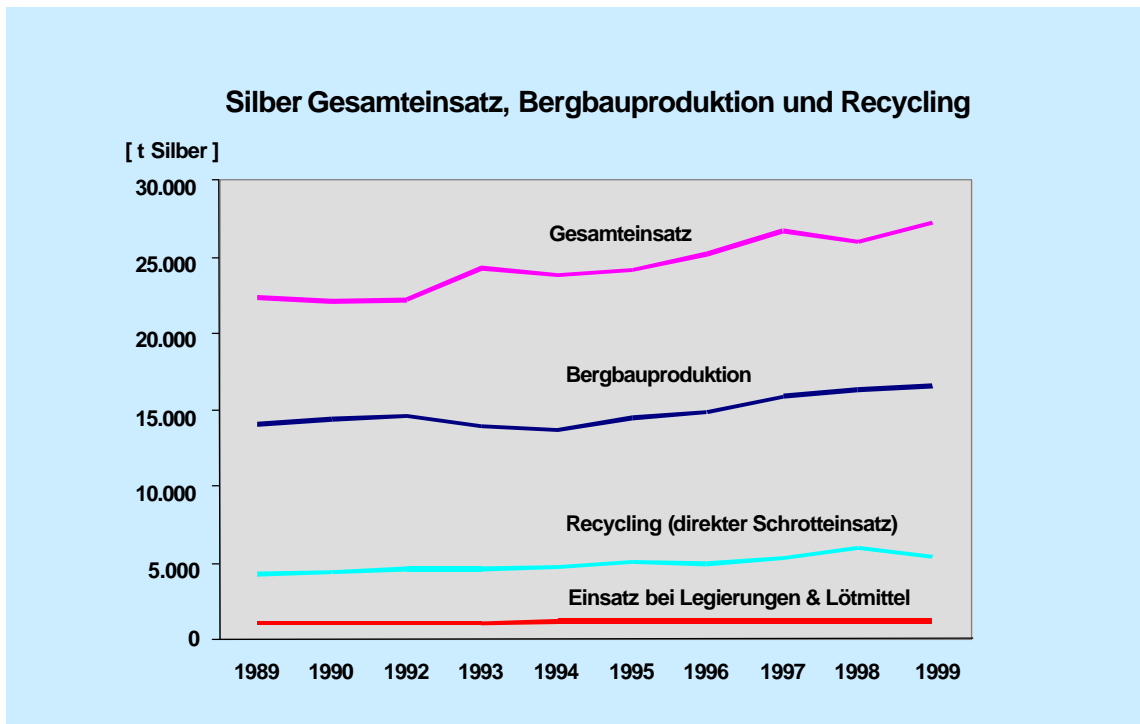
Tabelle 4.2.4: Metallverbrauch für Lotlegierungen im Szenario nach Tabelle 4.2.3

	Sn	Ag	Cu	Bi	Zn
SnAg3,9Cu0,6	96824 t	3954 t	608 t		
SnAg3,5	6104 t	221 t			
SnBi58	3132 t			4325 t	
SnZn9	5651 t				559 t
SnCu0,7	6544 t		46 t		
Metallverbrauch	118255 t	4175 t	654 t	4325 t	559 t

Vergleichszahlen aus dem Jahre 1999 sowohl zu Bergbau- und Raffinadeproduktion als auch zum Raffinadeverbrauch sind in Abbildung 4.2.3 aufgelistet. Es zeigt sich, dass in dem geschilderten Szenario erhebliche Anteile der Weltproduktion an Silber für die Herstellung von Elektronikloten verbraucht würden und dass die Wismut-Produktion zur Deckung des Bedarfs verdoppelt werden müsste. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass Wismut im Wesentlichen als Koppelprodukt bei der Bleigewinnung anfällt und somit eine Erhöhung der Wismutgewinnung nach derzeitigem Kenntnisstand überwiegend über die gesteigerte Förderung von Blei-Zinkerzen erfolgen wird. Ein Szenario, das zum jetzigen Zeitpunkt vom Zahlenmaterial her jedoch nur eine grobe Abschätzung sein kann.

Am Beispiel Silber sei hier der Unterschied zwischen Bergbauproduktion, direktem Schrotteinsatz und Gesamteinsatz in folgender Abbildung 4.2.4 dargestellt.

Abbildung 4.2.4: Silber: Gesamteinsatz, Bergbauproduktion und Recycling  
[Dahlheimer 2000]



### Alternative Verbindungstechnologien

Die Aufbau- und Verbindungstechnik ist von der ständig fortschreitenden Miniaturisierung der Elektronik in besonderem Maße betroffen. Dies betrifft sowohl Menge als auch Art der verwendeten Materialien je Verbindungsstelle. Darüber hinaus sind für zukünftige Konzepte grundsätzlich andere Verbindungstechnologien zu entwickeln, an denen weltweit gearbeitet wird. Die nachfolgend dargestellten Beispiele können nur einen kurzen Einblick vermitteln.

Neben dem Löten werden in der Elektronikfertigung auch die Einpresstechnik und das Leitleben als Verbindungstechniken genutzt. In den zunehmend für hochwertige Anwendungen eingesetzten hoch integrierten Bauelementen werden Verbindungen durch das Bonden (Verbindung mittels mikrogeschweißter Gold- oder Aluminiumdrähte) hergestellt; Bonds werden auch für die so genannte „Chip-on-Board“-Technologie eingesetzt, bei der ein integrierter Schaltkreis (IC) ohne Gehäuse direkt auf eine Leiterplatte aufgebracht wird. Diese direkte Kontaktierung eines IC auf einer Leiterplatte kann auch in der „Flip-Chip“-Technologie erfolgen, wobei ein IC „über Kopf“ an seinen Verbindungsstellen mit der Leiterplatte verlötet wird.

Diese fortschrittlichen Verbindungstechniken werden durch Miniaturisierung und höhere Integration der Baugruppen aus technischen Gründen zunehmende Bedeutung erlangen und in Teilbereichen Alternativen zum herkömmlichen Löten darstellen. Dies trägt, ebenso wie der geringere Lotverbrauch bei der modernen miniaturisierten SMT<sup>14</sup>-Bauweise, zur Entschärfung der Versorgungsproblematik bei, gleichwohl bleiben die aufgeworfenen Fragestellungen aktuell.

<sup>14</sup> Surface mounted technology

## Umweltauswirkungen von Blei-Substituten

Tabelle 4.2.5 zeigt einige wesentliche Kategorien, die zur Charakterisierung der Umweltauswirkung von bleifreien Loten herangezogen werden können, wie sie in Tabelle 4.2.6 durchgeführt wurde.

Tabelle 4.2.5: Beurteilungskriterien

TPI Screening	Akute Toxizität	Ökotoxizität	Metalproduktion	Verarbeitung	Materialrecycling	Deponierung
TPI (Toxic Potential Indicator)	Toxikologische Daten	Toxikologische Daten	Eco Indicator 95	Energieverbrauch, Einsatz toxischer Hilfs- und Betriebsstoffe	Verträglichkeit mit sekundärer Kupfer- und Edelmetallgewinnung	TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure der US-EPA)
Kennzahl berechnet aus gesetzlichen Grenzwerten (WVGK, MAK, R-Sätze)	Direkte Beeinträchtigung der Gesundheit	Toxische Effekte auf Organismengruppen oder Umweltkompartimente (Boden, Wasser, Luft)	Auswirkungen von Erzeugung, Transport, Verhüttung	Auswirkungen des Produktionsprozesses	Auswirkung der Materialauswahl auf Recyclingprozesse	Auslaugungsverhalten auf der Deponie

Die Beurteilungskriterien aus Tabelle 4.2.5 seien im Folgenden kurz erläutert:

Der TPI (Toxic Potential Indicator) wurde am Fraunhofer IZM, Berlin zur schnellen stoffbezogenen Bewertung von Materialien und Produkten anhand leicht zugänglicher Daten und Grenzwerte entwickelt [Griese, Müller, Reichl, Somi, Stevels] und wird von namhaften Unternehmen der Elektrotechnik zunehmend angewandt. Der für SnPb37 ermittelte TPI ist in Tabelle 4.2.6 als 100 % gesetzt und die Werte der Substitute sind im Vergleich dazu prozentual angegeben.

Für die Toxizität der Materialien können teilweise Daten aus der Literatur entnommen werden, die jedoch mit Vorsicht zu interpretieren sind, da die Giftwirkung von Spezies zu Spezies, oft sogar von Individuum zu Individuum variiert und von verschiedenen Randbedingungen (Art der Verabreichung usw.) abhängt. In der Spalte „Ökotoxizität“ sind systembezogene Wirkungen und besondere Gefährlichkeit für bestimmte Organismengruppen oder in bestimmten Medien zusammengefasst.

Der Umwelteinfluss in der Phase der Rohstoffgewinnung wurde am IZM nach der Methode des Eco Indicator 95 bewertet und ist in Tabelle 4.2.6 wie beim TPI im Vergleich zur Auswirkung der Rohstoffgewinnung für SnPb37-Lote prozentual angegeben [Nissen, Middendorf 1996]. Das Bewertungsverfahren des Eco Indicator beruht auf einer standardisierten Zusammenfassung der auftretenden schädlichen Wirkungen in einer Reihe von Kategorien (z. B. Beitrag zu Ozonabbau, Versauerung der Gewässer usw.), die schließlich gewichtet und zu einer einzigen Kennzahl zusammengefasst werden. Auswirkungen von Verarbeitung und Materialrecycling sind in Tabelle 4.2.6 grob abgeschätzt.

Die Deponierung als momentaner Hauptentsorgungspfad führt i. A. zu einer Auslaugung der abgelagerten Materialien, die hier mittels des TCLP-Tests (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) der US-Amerikanischen Umweltbehörde EPA beurteilt wird [Griese, Müller, Reichl, Somi, Stevels], [Blackburn, Newcomer, Kimmell].

Tabelle 4.2.6 zeigt die Bewertung ausgewählter bleifreier Lote im Vergleich zu SnPb37 gemäß den Kategorien aus Tabelle 4.2.5. Die generelle Einschätzung ist jeweils durch die Färbung der Zellen angedeutet (Dunkelgrau = schlecht, Hellgrau = mittelmäßig oder unklar, Weiß = gut).

Tabelle 4.2.6: Vergleichende Umweltbewertung einiger bleifreier Lote

	TPI	Akute Tox.	Ökotoxizität	Metallprod.	Verarbeit.	Recycling	Deponierung
<b>SnPb</b> (SnPb37)	100%	Pb: Sehr giftig; teratogen. Mutagen ? Cancerogen ?	Pb: Bioakkumulation; sehr giftig für viele Organismen	100%	Optimierter Prozess	SnPb Lot-Rückgewinnung bei Sekundär-Cu-Hütten	40 ppm Pb im Eluat
<b>SnAg</b> (SnAg3,5)	29%	Ag: Argyrose	Ag: Toxisch für Mikroorganismen, geringe Bioverfügbarkeit	7%	Hoher Energieverbrauch	Bis zu 10% Sn toleriert bei der Edelmetall-raffination	<0,1 ppm Ag im Eluat
<b>SnAgCu</b> (SnAg4Cu0,5)	32%	Ag: Argyrose	Ag: Toxisch für Mikroorganismen, geringe Bioverfügbarkeit	8%	Hoher Energieverbrauch	Bis zu 50% Cu bei Edelmetall-raff.; nur 1% Ag i. d. Cu-Hütte	? Cu-Leaching
<b>SnCu</b> (SnCu0,7)	14%	Cu: Geringe Tox. für Säugetiere	Cu: Toxisch bes. für aquatische Organismen, aber geringer Gehalt	2%	Hoher Energieverbrauch	Bis zu 10% Sn toleriert in der Cu-Hütte	? Cu-Leaching
<b>SnBi</b> (SnBi58)	6%	Bi: Geringere Giftigkeit als Blei	? Geringere Bioverfügbarkeit als Pb	62%	? Noch nicht bewertet	Bi nicht erwünscht in der Cu-Hütte	3,9 ppm Bi im Eluat
<b>SnAgBi</b> (SnAg3,5Bi4,8)	29%	Ag: Argyrose	Ag: Geringe Bioverfügbarkeit Bi: Niedriger Gehalt	12%	Geringerer Energieverbrauch	Bi nicht erwünscht in der Cu-Hütte	Bi-Leaching zu erwarten
<b>SnZn</b> (SnZn9)	14%	Zn: Geringe Giftigkeit, keine Todesfälle bekannt	Zn: Toxisch für manche Pflanzen und aquatische Organismen	1%	Aggressive Fluß- und Reinigungsmittel	Nur 1% Zn toleriert bei Edelmetall- und Cu-Raffination	? Zn-Leaching

Die Vorteile des Zinn-Blei-Lotes liegen im gut bekannten und beherrschten Prozess. Mit dieser Ausnahme sind die bleifreien Lote durchweg günstiger zu beurteilen; zu beachten ist eine vorläufige relativ ungünstige Beurteilung des Wismuts, die bei besserer Datengrundlage allerdings ggf. korrigiert werden muss, und der Nachteil der ansonsten vorteilhaften zinkhaltigen Lote bei der Verarbeitung.

Andere wichtige, z. T. lebenszyklusbezogene Einflüsse, wie z. B. Änderungen im Energiebedarf während der Verarbeitung durch höhere oder niedrigere Schmelzpunkte, konnten noch nicht beurteilt werden.

Aus der Tabelle 4.2.6 ist ersichtlich, dass zu verschiedenen Substituten zum Teil noch unzureichendes Wissen hinsichtlich der toxischen Wirkung sowie des Verhaltens bei der Entsorgung insbesondere bei der Deponierung vorliegt.

### Recycling und Reparaturfähigkeit von Altgeräten

Das vorgesehene Verbot von Bleiloten hat für eine Übergangsfrist ebenfalls Auswirkungen auf die Reparatur von Altgeräten und die Ersatzteilversorgung. Grundsätzlich gibt es für Unternehmen zwei Methoden der langfristigen Ersatzteilversorgung:

- Ersatzteile werden vor Produktionsende in ausreichender Menge hergestellt und bis zum 'Serviceende' (bei Großgeräten im Haushaltsbereich bis 20 Jahre) gelagert.
- Ersatzteile werden permanent produziert.

Nach den Erkenntnissen des Arbeitskreises sind beide Methoden, vielfach auch eine Kombination aus beiden (Ersatzteile werden produziert, wenn die Vorräte an Ersatzteilen zu Ende gehen und noch eine ausreichende Anzahl von Geräten benutzt wird) in Gebrauch. Durch ein Verbot der Verwendung von Blei im Lötzinn werden beide Alternativen betroffen, da Ersatzteile mit bleihaltigem Lot nicht mehr verwendet werden dürfen.

Besonders nachteilig wird sich dies im Fall a) auswirken, bei dem die notwendigen Produktionsvorrichtungen und ggf. Bauteile nicht mehr vorhanden sind. Aber auch im Fall b) werden

nur wenige Hersteller neue Ersatzteile entwickeln, die dann, auf neuen Komponenten basierend, produziert werden. Ein solcher Aufwand lohnt sich nicht und viele Geräte werden verschrottet werden, obwohl eine Reparatur mit bleihaltigem Lötzinn möglich (und wirtschaftlich sinnvoll) wäre.

Bleifreie Lote auf Basis von Wismut können nach derzeitiger Kenntnis für die Reparatur von mit bleihaltigem Lot hergestellten Geräte nicht verwendet werden, da die Zuverlässigkeit des Bleilotes durch die zusätzliche Verwendung von Wismut beeinträchtigt wird.

Es muss abgeschätzt werden, bis zu welchem Zeitpunkt die Umweltbelastung durch bleihaltige Lote durch die längere Nutzung der Geräte aufgewogen wird, um eine Übergangsfrist festzusetzen, während derer Zinn-Blei-Lote noch zur Reparatur eingesetzt werden sollten.

### **Erweiterung des Anhangs des Richtlinienvorschlages um spezifische Anwendungsbereiche für Blei in Bauteilen und Loten**

Ergänzend zu den zuvor dargestellten Rohstoffversorgungsaspekten für die Substitute von Blei hat sich der Arbeitskreis mit der Frage auseinandergesetzt, in welchem Umfang und unter welchen Randbedingungen die Ausnahmen gemäß den im Anhang aufgelisteten Anwendungsbereichen für Blei in Bauteilen und Loten um weitere Anwendungsbereiche ergänzt werden sollten, weil für diese aufgrund ihrer spezifischen Funktionsanforderungen und Einsatzbereiche z. Zt. aus technisch-wissenschaftlicher Sicht keine geeigneten Substitutionsmöglichkeiten für Blei bestehen.

So benötigen bestimmte Typen elektronischer Komponenten Blei als aktiven Teil ihrer Funktionalität oder als Metall für spezielle interne (innerhalb des Bauelementes selbst) und externe Lötverbindungen (zwischen dem Bauelement und der elektrischen Leiterplatte). Dies ist z. B. der Fall in vielfältigen, auch sicherheitsrelevanten Anwendungen:

- Blei in speziellen Typen von Lot für Leistungshalbleiter und Thermistoren (NTCs<sup>15</sup> und PTCs<sup>16</sup>, d. h. Heiß- und Kaltleiter). Diese werden eingesetzt z. B. als:
  - Temperaturfühler für den Schutz elektrischer Motoren gegen Überhitzung.
  - Überlast- und Kurzschluss-Schutz für Kaffeemaschinen, Handy-Ladegeräte und Energiesparlampen.
  - Überstromschutz für Telekommunikationsausrüstung wie Linecards und Modems.
  - Temperaturfühler im Automobil, in Waschmaschinen, Geschirrspülern, Klimaanlage, in der Automation und in Batterieladegeräten.
  - Temperaturkompensation in Flüssigkristallanzeigen, Oszillatoren, in Radio- und Fernsehgeräten.
  - Einschaltstrombegrenzung in Netzgeräten, Motoren, Radio- und Fernsehgeräten.
  - Frequenzumrichter zur energiesparenden Motorregelung in Elektrohaushaltsgeräten.

Verbindungen innerhalb dieser elektronischen Bauelemente (zwischen funktionalen Elementen und Verdrahtungen, Anschlüssen, Wärmeableitern usw.) müssen wegen des erforderlichen Sicherheitsabstandes zur äußeren Löttemperatur, wegen der hohen Stromdichte, aus Gründen der temperaturbedingt stark unterschiedlichen Ausdehnung sowie der Temperatur- und/ oder elektrischen Leitfähigkeit mit hochschmelzenden bleihaltigen Loten realisiert werden. Ein Ersatz z. B. durch bleifreie Silberleitkleber ist nicht möglich.

---

<sup>15</sup> Negative Temperature Coefficient

<sup>16</sup> Positive Temperature Coefficient

Dies gilt z. B. für folgende Anwendungsbereiche:

- Blei in speziellen Typen von Lot für die Verbindung von elektronischen Komponenten auf Bauteileträger oder Unterbaugruppen
- Blei in Dickschichtfilmpasten
- Blei in dielektrischen und piezokeramischen Bauteilen
- Blei in Hochleistungs- oder Hochzuverlässigkeitsausrüstungen

### **Empfehlungen des Arbeitskreises 13**

Der Arbeitskreis ist vor dem Hintergrund des dargestellten Sachverhaltes der Auffassung, dass im Rahmen der Überprüfung nach Artikel 6 des EU-Richtlinienvorschlages zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektronischer und elektronischen Geräten (RoHS) folgenden Fragen vorrangig unter ökologischen Aspekten geklärt werden sollten:

- Welches Szenario beschreibt realistisch die Marktentwicklung der bleifreien Elektronik: Lotwerkstoffe, Rohstoffverbrauch und Recycling?
- Wie werden sich Verfügbarkeit und Preis der Legierungsmetalle entwickeln?
- Wie ist die direkte Umweltwirkung der Blei-Substitute durch ihre Toxizität zu bewerten? Wie ist ihr Verhalten bei der Entsorgung (Mobilität während Recycling oder Deponierung, Auslaugung)?
- Welche Bedeutung hat der erhöhte Energieverbrauch durch höherschmelzende bleifreie Lote?
- Wie beeinflusst die Umstellung das Recycling (insbesondere das metallurgische Recycling) von Elektronikprodukten?
- Wie beeinflusst die Umstellung das Reparaturvermögen von Elektronikprodukten?

Der Arbeitskreis spricht sich des Weiteren vor dem Hintergrund des dargestellten Sachverhaltes und der hierzu im Arbeitskreis geführten Diskussion für die Aufnahme folgender weiterer Ausnahmen für Blei in Bauteilen und Loten im Anhang des EU-Richtlinienvorschlages (RoHS) unter den nachfolgend genannten Randbedingungen aus; dabei wird aus systematischen Gründen die im Anhang des Richtlinienvorschlages bereits bestehende Ausnahmeregelung für Blei in keramischen Elektronikbauteilen noch einmal aufgegriffen:

#### **1. Blei in Bauelementen der Elektronik**

- 1.1 in Hochtemperatur-Lötverbindungen
- 1.2 in keramischen Elektronikbauteilen
- 1.3 in Dickschichtfilmpasten und Dickschichtgläsern

#### **2. Blei in Loten**

- 2.1 Blei in Hochtemperatur-Lötverbindungen für die Verbindung von elektronischen Komponenten auf Bauteileträger oder Unterbaugruppen
- 2.2 in Hochleistungs- oder Hochzuverlässigkeitsausrüstungen

Folgende Randbedingungen sind dabei zu beachten:

1. Geräte, Bauteile oder Komponenten, die unter die o. a. Ausnahmeregelung fallen, sind ab In-Kraft-Treten des EU-Richtlinienvorschlages so zu kennzeichnen, dass eine umweltverträgliche Entsorgung dieser Geräte, Bauteile und Komponenten möglich ist; diese Kennzeichnung ist nicht notwendig, wenn die in den Geräten, Bauteilen oder Komponenten enthaltenen Bleimengen unterhalb einer bis 31.12.2003 festzulegen-



den Bagatellgrenze liegen.

2. Die Hersteller der unter die Ausnahmeregelung fallenden Bauteile und Komponenten werden über ihre Mitgliedstaaten aufgefordert, unverzüglich Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Einsatz von geeigneten Substituten für Blei in den genannten spezifischen Anwendungsbereichen durchzuführen. Der Kommission ist spätestens bis zum in Artikel 6 genannten Termin 31.12.2003 anhand von prüffähigen Unterlagen hierüber zu berichten.

Unbeschadet dessen hält der Arbeitskreis es für erforderlich, dass der Ausschuss gemäß Artikel 7 die im Anhang genannten Ausnahmen regelmäßig überprüft.

#### **Literatur:**

- [Dahlheimer 2000]: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover: Angaben zu Metallproduktion und -verbrauch. Arbeitspapier beim AK 13 zum Bleiverbot in Elektrogeräten, Hannover 2000.
- [Nissen, Middendorf 1996]: "A simplified approach for the environmental assessment of populated printed circuit boards". Conference proceedings EUPAC '96, DVS-Berichte Bd.176, Düsseldorf, Germany, 1996
- [Griese, Müller Reichl, Somi, Stevels, Zuber 2000]: Environmental Assessment of Lead Free Interconnection Systems. Conference proceedings SMTA 2000
- [Blackburn, Newcomer, Kimmell]: "Performance of the Toxicity Characteristic Leaching Procedure". Wilson Laboratories, S-Cubed, U. S. EPA

## 5. Produktverantwortung in der Elektrotechnik

Ausgehend von der Legaldefinition der Produktverantwortung in den §§ 22 ff. des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes hat sich der Arbeitskreis auf der Basis der im Arbeitskreis vertretenen Firmen und Institutionen (IBM, Siemens, Miele, Bosch-Blaupunkt, Hewlett-Packard, ZVEI) intensiv mit den firmenspezifischen Aktivitäten zur Umsetzung der Produktverantwortung und den Verbandsaktivitäten des ZVEI beschäftigt.

In diesem Zusammenhang hat sich der Arbeitskreis auch mit aktuellen Entwicklungen auf europäischer Ebene befasst. Die Generaldirektion Unternehmen der Europäischen Kommission hat im Vorfeld des förmlichen Beratungsverfahrens zu Richtlinienvorschlägen der Europäischen Kommission den Entwurf eines Richtlinienvorschlages über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt (EEE) zur Diskussion gestellt. Dieser Entwurf folgt dem von der Europäischen Kommission entwickelten Ansatz der Integrierten Produktpolitik (IPP) und wird sich nach Auffassung des Arbeitskreises massiv auf die Ausgestaltung und Wahrnehmung der Produktverantwortung durch die Hersteller von Elektrogeräten und elektrischen und elektronischen Bauteilen auswirken.

In den nachfolgenden Ausführungen werden die Arbeiten des Arbeitskreises dokumentiert und Empfehlungen hergeleitet.

### 5.1 Produktverantwortung aus der Sicht der Elektroindustrie in Deutschland - Status quo -

Mit dem im September 1994 veröffentlichten und im Oktober 1996 in Kraft getretenen Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/ AbfG) ist erstmals ordnungsrechtlich die „Produktverantwortung“ eingeführt worden.

Die in den §§ 22 bis 26 KrW-/ AbfG verankerte Produktverantwortung wird eines der wichtigsten umweltpolitischen Themen der nächsten Jahre sein. Ziel der Produktverantwortung ist die Integration abfallwirtschaftlicher Belange in die Wirtschaftspolitik, d. h. die Verringerung von Abfällen aus Produktion und Gebrauch sowie das Sicherstellen einer umweltverträglichen Verwertung und Beseitigung. Dabei werden insbesondere Hersteller und Vertreiber der Produkte in die Pflicht genommen.

Die Produktverantwortung umfasst u. a. die Entwicklung, Herstellung und das Inverkehrbringen von mehrfach verwendbaren und technisch langlebigen sowie nach Gebrauch zur ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung und umweltverträglichen Beseitigung geeigneten Erzeugnissen.

Die Produktverantwortung verlangt eine Neuorientierung hin zum ökologischen Design und zur Reduktion von Stoffströmen bei Herstellung und Gebrauch von Erzeugnissen. Sie umfasst aber auch die Rücknahme der Erzeugnisse und der nach Gebrauch der Erzeugnisse verbleibenden Abfälle sowie deren nachfolgende Verwertung oder Beseitigung.

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz eröffnet die Möglichkeit, die Produktverantwortung durch Rechtsverordnungen oder durch freiwillige Selbstverpflichtungen zu konkretisieren und umzusetzen oder beides miteinander zu kombinieren.

Auf der Basis des KrW-/ AbfG als Ermächtigungsgrundlage hat der Gesetzgeber in Deutschland in folgenden Bereichen bereits gesetzliche Regelungen zur Produktverantwortung erlassen:

- Verpackungsverordnung
- Altautoverordnung
- Batterieverordnung
- Informationstechnik-Verordnung (befindet sich seit Mitte 1998 im Bundesratsverfahren)

Auf europäischer Ebene ist eine Richtlinie für die Rücknahme und Verwertung gebrauchter elektrischer und elektronischer Geräte (WEEE, s. Kap. 4.1) absehbar, die Mindestanforderungen an die umweltverträgliche Rücknahme und Verwertung der Altgeräte und die Finanzierung regeln soll. Flankiert wird die WEEE durch eine Stoffverbots-Richtlinie (RoHS, s. Kap. 4.2), die den Einsatz bestimmter Stoffe, die insbesondere im Abfallbereich eine erhebliche Umweltrelevanz aufweisen, regeln soll.

Spätestens seit Verkündung des KrW-/ AbfG 1994 haben die Hersteller in Deutschland damit begonnen, die im Lebenszyklus eines Produktes wichtigen Umweltaspekte in Teilprozesse wie Produktplanung, Produktentwicklung und Produktherstellung zu integrieren. Der Arbeitskreis hat sich hierzu die Praxis von verschiedenen großen, im Arbeitskreis vertretenen Elektrogeräteherstellern vortragen lassen. Danach bedienen sich viele Hersteller eines Managementsystems gemäß DIN EN ISO 9001, 14001 und/ oder EMAS. Zu den häufig als rechtliche Grundlage mit geltenden Unterlagen im Managementsystem eines Unternehmens gehören das Chemikalienrecht (Chemikalienverbots-Verordnung, Gefahrstoff-Verordnung, Lebensmittelbedarfsgegenstände-gesetz usw.), das Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz, die Batterieverordnung, die EG-Verpackungsrichtlinie, die Verpackungsverordnung, das EG-Verbrauchskennzeichnungsgesetz, der Europäische Abfallkatalog, die EG-Produktkennzeichnungsnorm, die DIN EN ISO 14062 (Design for Environment), sowie die Leitlinien VDI 2342 und 2343 usw. Hinzu kommen in vielen Unternehmen so genannte Werknormen mit oftmals über die üblichen Anforderungen hinausgehenden Vorgaben. Werknormen enthalten häufig Ausschlüsse oder Verwendungsbeschränkungen für bestimmte Stoffe.

In vielen Unternehmen sind die verschiedenen umweltrelevanten Anforderungen in so genannten Umweltchecklisten, geltend für die Produktentwicklung/ -konstruktion, für die Materialbeschaffung sowie für die Produktion, zusätzlich geregelt.

### **Produktplanung**

Durch Analyse des Marktes wird festgestellt, ob ein Produkt am Markt auch unter Umweltsichtspunkten ausreichende Chancen hat. Zu den zu bewertenden Parametern gehören u. a. die Akzeptanz des Produktes beim Endgebraucher unter Berücksichtigung seiner bekannten Wirkungen auf die Umwelt (Energieverbrauch, Betriebsmittelverbrauch, Geräusche, Gebrauchsnutzen usw.).

### **Produktentwicklung/ -konstruktion**

Unter Berücksichtigung des analysierten Marktbedürfnisses sowie dem Stand der Technik und der Wissenschaft entsteht ein Produkt, das in der Regel seinem Vorgänger auch hinsichtlich der Umweltverträglichkeit überlegen ist. Im Fokus steht u. a. das Verbrauchsverhalten des Produktes, denn z. B. entfallen bei Haushaltsgroßgeräten wie Elektroherden, Geschirrspülern, Waschmaschinen und Trocknern etwa 90 % des kumulierten Energieaufwandes ausschließlich auf die Gebrauchsphase. Etwa 9,8 % entfallen auf die Herstellung und den Transport und etwa 0,2 % auf die Entsorgung.

In der Entwicklungs-/ Konstruktionsphase werden maßgeblich Art und Menge der erforderlichen Materialien und Inhaltsstoffe bestimmt. Dabei finden Rechtsvorschriften und Normen ebenso Anwendung wie unternehmensspezifische Vorgaben. Im Fokus der Entwicklung/ Konstruktion steht die größtmögliche Funktionalität, Sicherheit und Lebensdauer des Produktes sowie die größtmögliche Umweltverträglichkeit bezogen auf die Produktion, den Gebrauch und die spätere Entsorgung.

Zunehmend erstellen die Hersteller so genannte Umweltstücklisten, die es ermöglichen, die im Produkt eingesetzten Materialien und Stoffe entsprechend ihrer Art und Menge abzurufen. Dieses ist auch für die spätere Entsorgung von großer Bedeutung. Allerdings gilt es, darauf zu achten, dass Aufwand und Nutzen einer solchen Material- und Stoffdokumentation in einem sinnvollen Verhältnis zueinander stehen (Vermeidung von so genannten Datenfriedhöfen).

### **Produktherstellung**

Bei der Herstellung der Produkte liegt der Fokus auf einem möglichst geringem Energie- und Ressourcenverbrauch sowie auf der Vermeidung und wenn dieses nicht möglich ist, auf der Verringerung der Entstehung von Abfällen und Emissionen. Das jährlich zu erstellende Abfallwirtschaftskonzept ist dabei ebenso eine Hilfe wie das Emissionskataster.

Der Einsatz der jeweils besten verfügbaren Technologie führt häufig nicht nur zu einer Kostensenkung, sondern auch zu einer deutlichen Verringerung der zu betrachtenden Umweltaspekte. Erreicht werden die Umweltvorteile häufig durch anlageninterne Kreislaufführung von Stoffen auf hohem technischen Niveau, durch Rückgewinnung von Prozesswärme oder durch Auswahl von Verfahren, die weniger Prozesswärme und weniger Ressourceneinsatz erfordern. Bundesweit gesehen ist es den Herstellern in den letzten Jahren gelungen, nicht nur die spezifischen Abfallmengen zu verringern, sondern auch den Anteil verwertbarer Abfälle am verbleibenden Gesamtabfall deutlich zu erhöhen. Die abfallbezogenen Verwertungsquoten an vielen Werkstandorten erreichen heute bis zu 90 Prozent.

### **Produktgebrauch**

Die Umweltverträglichkeit des Produktes in der Gebrauchsphase wird zum einen durch die Konzeption des Produktes, zum anderen aber auch durch das Verhalten des Gebrauchers bestimmt. Es ist deshalb üblich, den Gebraucher mittels Bedienungsanweisung über den umweltverträglichen Gebrauch und die spätere Entsorgung des Produktes zu informieren. Vor dem Hintergrund einer je nach Produktart bis zu 25 Jahre langen Gebrauchsdauer können Entsorgungshinweise allerdings nicht immer sehr konkret erfolgen, da sich über einen so langen Zeitraum die Rahmenbedingungen ändern können. Mit zur Information des Gebrauchers gehören sehr häufig Hinweise auf den Verbrauch des Produktes in Abhängigkeit von den gewählten Programmen/ Leistungsbereichen usw. Bei Haushaltsgroßgeräten erfolgt der Hinweis, dass die Energieeffizienz durch Vollaussnutzung der jeweiligen Beladungskapazitäten gesteigert werden kann.

### **Produktentsorgung**

Die künftige Verantwortung der Hersteller für die umweltverträgliche Entsorgung ihrer Produkte findet bereits in der Produktentwicklung und Produktion ihren Niederschlag. Die frühzeitige Vermeidung sich insbesondere in der Entsorgungsphase als kritisch abzeichnender Stoffe, gehört ebenso zu den Anforderungen in der Phase der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung, wie die Reduzierung der Schraubenvielfalt, die leichte Demontierbarkeit bestimmter Bauteile und/ oder Baugruppen sowie die Reduzierung der Materialvielfalt und die Kennzeichnung der Kunststoffe.

Hinsichtlich des Einsatzes von polymeren Sekundärrohstoffen sind nennenswerte Erfolge deshalb nicht zu verzeichnen, da auf der Kunststoffseite so genannte typisierte Rezyklate kaum im Markt erhältlich sind. Ein wesentlicher Grund dafür sind fehlende Detektionsverfahren für Altkunststoffe und für Additive im Massenstrom, zum anderen aber auch das Vorhandensein von Stoffen wie Cadmium, Blei, polybromierten Bi- oder Diphenylethern in diesen Materialien, deren „Verschleppung“ in Neuprodukte möglichst zu vermeiden ist.

## 5.2 Produktverantwortung im Hinblick auf die Lieferantenkette (Bauelemente- und Baugruppenhersteller)

Hersteller tragen für die Eigenschaften der durch sie produzierten Geräte oder in den Handel gebrachten elektronischen Produkte, soweit diese Eigenschaften durch den Hersteller beeinflussbar sind, die Verantwortung. Diese Verantwortung umfasst die Herstellung sowie den Vertrieb dieser Produkte. Die Wahrnehmung der Produktverantwortung erfordert u. a. notwendigerweise eine gewisse Kenntnis der stofflichen Zusammensetzung des Produktes. Dabei ist Knowhow-Schutz ebenso zu berücksichtigen, wie die praktische Umsetzbarkeit von Datenbeschaffung, -eingabe und -pflege.

Durch die entsprechende Kenntnis der stofflichen Zusammensetzung, aber auch anderer Eigenschaften, kann der Hersteller u. a.

- die Signifikanz von Umweltmaßnahmen (gesetzlich oder selbstverpflichtend) evaluieren (z. B. Begleitung der Bleiverbotsdiskussion im Rahmen der RoHS oder die Selbstverpflichtung zur Energieeffizienz von externen Netzteilen),
- unternehmensinterne, branchen- oder industrieweite Verbesserungsmaßnahmen einleiten,
- Managementmaßnahmen (Qualität, Umwelt, Arbeitsschutz, Sicherheit) unterstützen und
- die Einhaltung gesetzlicher Forderungen sowie freiwilliger Vereinbarungen, die der Hersteller eingegangen ist,

sicherstellen.

Die Kenntnisse des Herstellers/ Inverkehrbringers können sich folgerichtig nicht allein auf die Produktionsstufen beziehen, die er in eigener Verantwortung betreibt, sondern müssen zwangsläufig die gesamte Lieferkette einbeziehen. Es ist heute gängige Praxis, Zuliefer- und Vorprodukte nur teilweise selbst zu spezifizieren und die am Markt verfügbaren Produkte zu verwenden. Um Gesetzeskonformität herzustellen, sind deshalb Auskünfte aus der Lieferkette zu erfragen.

Da sich WEEE- und RoHS-Richtlinie nur auf die 15 EU Mitgliedsstaaten beziehen, die Lieferkette jedoch in vielen Fällen außerhalb der EU beginnt, kann eine gesetzliche Regelung der EU nicht im gewünschten Umfang greifen.

Die Auskunft innerhalb der Lieferkette lässt sich dementsprechend nur über bilaterale Verträge der Hersteller mit ihren Lieferanten regeln.

### Empfehlungen des Arbeitskreises 13

1. Der Arbeitskreis hält die nachfolgend dargestellten Hinweise zur Auskunft von Zulieferern<sup>17</sup> an die Hersteller elektronischer Produkte im Rahmen der Produktverantwortung für hilfreich:
  - Der Zulieferer verfügt bzw. implementiert ein Managementsystem, das die Informationssammlung und Zuordnung zum jeweiligen Produkt ermöglicht. Erforderliche Produktdaten werden routinemäßig erfasst und dokumentiert.

---

<sup>17</sup> Als Zulieferer gelten Hersteller und Zwischenhändler von Rohmaterialien, Halbfertigfabrikaten, Hilfsstoffen und Komponenten

- Vom Gesetzgeber (EU und/ oder Mitgliedstaaten) für die Verwendung in Produkten verbotene Substanzen werden in den Produkten, die in die EU eingeführt werden sollen, nicht verwendet; dabei gilt Folgendes:
    - Eine rechtsverbindliche Bestätigung über die Freiheit des Produktes von verbotenen Substanzen sollte Vertragsbestandteil sein.
    - Bei Stoffen, für deren Verwendung Einschränkungen existieren (z. B. durch die EICTA-Liste, Schwermetalle) sollte der Ort (Komponente oder Bauteil), der Stoff selbst und die Menge des verwendeten Stoffes angegeben werden.
    - Diese Stoffe sollten mit Handelsnamen, eventuell Kürzel sowie der CAS-Nummer angegeben werden.
    - Materialien, für die keine CAS-Nummern existieren (z. B. Legierungen), sind durch die Angabe der Zusammensetzung zu spezifizieren.
    - Für die im Produkt enthaltenen Kunststoffe ist erforderlichenfalls das Flammhemmersystem (brombasiert, phosphorbasiert o. Ä.) anzugeben. Die Angabe des eingehaltenen Sicherheitsstandards (z. B. UL 94V-0) ist nicht ausreichend.
    - Soweit anwendbar sind die umweltrelevanten Angaben wie R- und S-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung sowie die WGK (Wassergefährdungsklasse) anzugeben.
  - Der Energieverbrauch des Produktes oder der Komponenten in der Gebrauchsphase ist anzugeben, darüber hinaus sind Angaben über Energiespareigenschaften für die Integration von Komponenten hilfreich.
  - Hinweise über besondere Eigenschaften, die das Recycling verbessern oder behindern, sollten ebenfalls angegeben werden.
  - Die vorgenannten Angaben sollten Bestandteil der Einkaufsverträge zwischen Zulieferern und den Herstellern der Endprodukte sein. Für Zulieferprodukte, die erstmalig gefertigt werden und für die noch keine verlässlichen Angaben zu den erforderlichen Informationen vorliegen, können qualifizierte Abschätzungen vorgenommen werden. Eine Revision der Produktinformationen und eine unaufgeforderte Übermittlung dieser Informationen an den Hersteller kann für den Fall ebenfalls vertraglich vereinbart werden, dass sich wesentliche Änderungen in der Zusammensetzung bzw. in der Fertigungstechnik ergeben.
  - Zulieferer sollten die Angaben ihrer eigenen Zulieferer in ihre Produktinformationen integrieren, die Datenherkunft muss nachvollziehbar dokumentiert sein.
  - Die Daten sind durch den Zulieferer für einen vertraglich vereinbarten Zeitraum nach Abkündigung des Produktes zu sichern und bereitzuhalten, soweit nicht gesetzliche Regelungen dieses bereits vorschreiben. Änderungen in der Materialzusammensetzung sind inhaltlich und zeitlich zu dokumentieren.
2. Für den Fall, dass die Hersteller aus innerbetrieblichen Gründen eine Vollerklärung wünschen, werden folgende weitere Hinweise als sinnvoll erachtet:
- Es wird darauf hingewiesen, dass Vollerklärungen einen erheblichen Zeitaufwand für die Datenerhebung erfordern, in der Regel nur unter Vertraulichkeitsvereinbarung abgegeben werden und im Einzelfall vorab die erwarteten Vorteile gegenüber Kosten und Zeitaufwand abgewogen werden sollten.
- Das Gesamtgewicht des Produktes ist, ggf. auf sinnvolle Einheiten bezogen, anzugeben. Die Ermittlung des Gesamtgewichtes ist einschließlich des Vertrauensintervalls anzugeben.

- Die enthaltenen Stoffe sind entweder absolut oder in Prozent des Gesamtgewichts des Produktes, für das die Erklärung abgegeben wird, anzugeben. Es ist anzugeben, in welchen Teilkomponenten bzw. für welchen Zweck die jeweiligen Stoffe eingesetzt werden, um eine möglichst genaue Lokalisierung zu ermöglichen (Beispiel: Oberflächenbeschichtung Kontaktpads, Verkapselung IC). Die Herleitung der Angaben ist anzugeben und als Qualität zu beschreiben (z. B. analytischer Aufschluss, Rückrechnung aus Produktionsverbrauch mit anschließender Schätzung, Berechnung aus geometrischen Daten, Schätzung aus geometrischen Daten, Angaben von eigenen Zulieferern).
- Eine quantitative Angabe hat für alle Stoffe mit einem Gewichtsanteil > 1 % am Gesamtgewicht zu erfolgen. Bei Stoffen, für deren Verwendung Einschränkungen existieren (z. B. durch Gesetzgebung) ist der Gewichtsanteil genau anzugeben, soweit er über dem von der Einschränkung definierten Grenzwert liegt.
- Die Stoffe sind mit Vollname, Kürzel und CAS-Nummer zu benennen.
- Materialien, für die keine CAS-Nummern existieren (z. B. Legierungen), sind durch die Angabe der Legierung bzw. der Werkstoffnummer zu spezifizieren.
- Zur Vermeidung von Know-how-Abfluss können Rezepturen generalisiert werden. Stoffe mit Einschränkungen sind dabei als Worst Case nach oben aufzurunden (z. B.: Der reale Anteil von Stoff A beträgt 3,7%; im Produktinformationsblatt ist Stoff A mit < 10 % angegeben). Es wird der aufgerundete Wert verwendet.
- Für Stoffe, für die aus Knowhow-Schutzgründen nur ein Markenname präsentiert wird, sind die umweltrelevanten Angaben wie R- und S-Sätze, sowie die WGK (Wassergefährdungsklasse) anzugeben.
- Der Energieeinsatz zur Erzeugung des Produktes (kWh pro Bauteil bzw. Produkteinheit) ist zu benennen. Die Angabe des Energieeinsatzes umfasst ausdrücklich auch den Energieverbrauch der erforderlichen Infrastruktureinrichtungen (z. B. Reinraumklimatisierung, Drucklufterzeugung etc.). Bei sensiblen Produkten genügt auch eine Einteilung nach Klassen.
- Die in der Herstellung anfallenden wesentlichen Abfälle, insbesondere Sonderabfälle, Abwässer und Emissionen sind mit Bezeichnung und Entstehungsort/ -ursache (Fertigungsprozess bzw. nachgeschaltete Aufbereitung/ Nachreinigung), Zusammensetzung (umweltrelevante Komponenten), Verbleib (z. B. Sonderabfallverbrennung, stoffliches Recycling, Indirekteinleitung), sowie einer Abschätzung oder Berechnung der jeweiligen Mengen je Produkteinheit anzugeben. Werden Stoffströme innerbetrieblich behandelt, so ist der Stoffstrom anzugeben, der den Betrieb verlässt (z. B. Angaben für zinnhaltigen Galvanikschlamm aus der Abwasserbehandlung und Restzinngehalt im Abwasser, jeweils mit produktbezogenen Mengenangaben). Als wesentlich sind solche Abfälle, Abwässer und Emissionen anzusehen, die regelmäßig anfallen und rechtlichen Anforderungen zur Deklaration, Überwachung oder Genehmigung unterliegen. Inhaltsstoffe der Abfälle/ Abwässer/ Emissionen, deren Bezeichnung aus Geheimhaltungsgründen nicht angegeben wird, sind durch eine Grobklassierung zu bezeichnen sowie durch sämtliche umweltrelevanten Daten, die für diesen Stoff bekannt sind (z. B. aus dem betreffenden Sicherheitsdatenblatt) zu ergänzen.

### **5.3 Entwicklungstendenzen auf europäischer Ebene – Vorentwurf eines Richtlinienvorschlages der GD Unternehmen der Europäischen Kommission über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt (EEE) – Version 1.0 Februar 2001**

Der Arbeitskreis hat sich im Rahmen seines Arbeitsprogrammes intensiv mit dem von der Generaldirektion Unternehmen der Europäischen Kommission veröffentlichten Vorentwurfes einer Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt („EEE“), Version 1.0, Februar 2001 beschäftigt. Mit dieser Richtlinie sollen erstmals Ziele des Umweltschutzes bei der Produktgestaltung auf der Basis der „Neuen Konzeption“ (EntschlieÙung des Rates vom 7. Mai 1985 über eine neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und der Normung) umgesetzt werden.

Wegen dieser Besonderheit und um möglichst frühzeitig auf die Weiterentwicklung dieses Richtlinienvorschlages Einfluss nehmen zu können, hat sich der Arbeitskreis im Rahmen eines „Closed Workshops“ und in mehreren Arbeitskreissitzungen mit dem EEE-Vorentwurf auseinandergesetzt.

Das Ergebnis dieser Auseinandersetzung ist wie folgt strukturiert dargestellt:

- Prinzip der Neuen Konzeption
- Wesentliche Inhalte des EEE-Richtlinienvorschlages
- Ergebnisse der Diskussion im Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“
- Empfehlung des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“

#### **5.3.1 Prinzip der „Neuen Konzeption“**

Der Ansatz der „Neuen Konzeption“ basiert auf einer EntschlieÙung des Europäischen Rates vom 7. Mai 1985 (85/ C 136/ 01). Ausgangspunkt ist das Ziel der Schaffung eines einheitlichen europäischen Binnenmarktes durch den Abbau von technischen Handelshemmnissen.

Um einen freien Warenverkehr gewährleisten zu können, wird die Vereinheitlichung der einzelstaatlichen Schutzmaßnahmen auf dem Gebiet der Sicherheit von Personen, Haustieren und Gütern sowie der Schutz des Allgemeinwohls, insbesondere der Schutz der Gesundheit, der Verbraucher und der Umwelt, als notwendig angesehen. Der in den einzelnen Mitgliedstaaten bereits bestehende oder begründete Schutz soll durch die Harmonisierung allerdings nicht verringert werden.

Grundlage für die „Neue Konzeption“ ist Artikel 100 des EG-Vertrages, der seit dem Vertrag von Amsterdam in Artikel 95 umbenannt wurde. Er besagt, dass der Europäische Rat Rechts- und Verwaltungsvorschriften erlässt, die die Errichtung und das Funktionieren des Binnenmarktes zum Gegenstand haben. Die Europäische Kommission unterbreitet dafür Vorschläge in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit, Umwelt- und Verbraucherschutz. Sie soll – ebenso wie das Europäische Parlament und der Europäische Rat – von einem hohen Schutzniveau ausgehen und insbesondere die auf wissenschaftlichen Erkenntnissen gestützten neuen Entwicklungen berücksichtigen.

Zielvorstellung des mit der „Neuen Konzeption“ verfolgten Ansatzes ist es, mit der Verabschiedung einer einzigen Richtlinie die ordnungsrechtlichen Grundlagen für eine große Zahl von Erzeugnissen zu regeln, ohne dass die Richtlinie selbst ständig angepasst oder geändert werden muss. Daher sollen die ausgewählten Bereiche durch eine breite Produktpalette gekennzeichnet sein, die jedoch so homogen sein muss, dass sich gemeinsame „wesentliche Anforderungen“ festlegen lassen.



Die „Neue Konzeption“ stützt sich inhaltlich auf vier Grundprinzipien:

1. Die Harmonisierung der Rechtsvorschriften beschränkt sich auf die Festlegung der grundlegenden Anforderungen an Erzeugnisse. Dabei handelt es sich um Vorkehrungen, welche zur Abwehr der typischerweise von einem Produkt oder einer Produktgruppe ausgehenden Risiken getroffen werden müssen. Diese Anforderungen sind, nachdem sie in nationales Recht umgesetzt wurden, für den Hersteller verbindlich.
2. Den europäischen Normungsgremien CEN, CENELEC und ETSI wird die Aufgabe übertragen, die relativ allgemein gehaltenen gesetzlichen Vorgaben durch technische Spezifikationen (harmonisierte Normen) weiter zu konkretisieren. (Harmonisierte Normen sind technische Spezifikationen, die von einem der europäischen Normungsgremien (CEN, CENELEC und ETSI) angenommen wurde und für deren Ausarbeitung die Kommission nach festgelegten Leitlinien einen Auftrag (Mandat) erteilt hat.)
3. Die Anwendung der grundlegenden Anforderungen (Richtlinieninhalt) ist für den Hersteller verpflichtend. Die Anwendung der technischen Spezifikationen (Normeninhalt) ist freiwillig. Produziert ein Hersteller nicht nach den technischen Spezifikationen, trägt er die Beweislast für die Übereinstimmung seiner Erzeugnisse mit den grundlegenden Anforderungen.
4. Die Anwendung aller das Produkt betreffenden harmonisierten Normen führt zur Konformitätsvermutung, d. h. der Vermutung der Übereinstimmung des jeweiligen Produktes mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie. Genügen die Erzeugnisse laut Erklärung des Herstellers oder Zertifikat einer Prüfstelle den grundlegenden Anforderungen, so können sie frei vertrieben werden, ohne dass ihre Konformität regelmäßig kontrolliert wird. Stichprobenkontrollen der zuständigen Behörden im Rahmen der Marktüberwachung sind zulässig.

Jeder Hersteller (bzw. Importeur oder Inverkehrbringer) ist verpflichtet, den Nachweis über die Einhaltung der grundlegenden Anforderungen der jeweiligen Richtlinie zu erbringen. Die nationalen Behörden bleiben weiterhin für die Sicherheit in ihrem Hoheitsgebiet verantwortlich. Ihnen wird mit dem Schutzklauselverfahren im Rahmen der Marktüberwachung die grundsätzliche Möglichkeit eröffnet, die Übereinstimmung eines Erzeugnisses mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie, die Gültigkeit einer Konformitätsbescheinigung oder die Qualität einer technischen Norm anzufechten.

Im Rahmen dieses Verfahrens ist die Kommission zu informieren und der jeweilige Mitgliedstaat hat seine Entscheidung ausführlich zu begründen. Die Kommission konsultiert den sie unterstützenden Ausschuss und teilt das Ergebnis ihrer Prüfung dem Mitgliedstaat und ggf. weiteren Mitgliedstaaten mit.

### **5.3.2 Wesentliche Inhalte der EEE**

In Artikel 6 des EG-Vertrages wird die Integration der Ziele des Umweltschutzes und die Einbindung in den gesamten Lebensweg eines Produktes von der Entstehung bis zur Entsorgung in andere Ziele der Gemeinschaft gefordert. Diese Integration ist Gegenstand des EEE-Vorentwurfes.

Die Richtlinie wurde im Einklang mit den Leitlinien der „Neuen Konzeption“ für die technische Harmonisierung und Normung konzipiert (s. Kapitel 5.3.1). Hauptbestandteil des Konzeptes der „EEE“ ist die Ausfüllung grundlegender Anforderungen durch harmonisierte Normen.

#### Ziele

Ziele der Richtlinie sollen die Ermöglichung eines freien Binnenmarktes, die Minderung der von elektrischen und elektronischen Geräten ausgehenden Umweltbelastungen, die Steigerung der Effizienz des Ressourceneinsatzes und die Erreichung eines hohen Umweltschutzniveaus insgesamt bei der Konzeption dieser Produkte sein.

### Geltungsbereich

Der Hersteller bzw. sein Bevollmächtigter erhält die Verantwortung für die umweltgerechte Produktentwicklung elektrischer und elektronischer Geräte, im Besonderen bezogen auf die umweltgerechte Konstruktion.

Die EEE gilt für die Hersteller von Bauelementen und Baugruppen, die zum Einbau in Elektro- und Elektronikgeräte bestimmt sind insofern, als diese gegenüber den Herstellern der Geräte informations- und auskunftsverpflichtet sind.

Die EEE gilt für die Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten der in Anhang I genannten Kategorien (z. B. elektrische Hausgeräte, elektrische Maschinen, Rundfunk- und Fernsehgeräte), die für den Betrieb von höchstens 1000 Volt (Wechselstrom) oder 1500 Volt (Gleichstrom) ausgelegt sind. Die Liste nach Anhang I kann von der Europäischen Kommission angepasst werden.

### Grundlegende Anforderungen

Die grundlegenden Anforderungen an die Gestaltung von Elektro- und Elektronikgeräten werden in Anhang II der EEE aufgeführt. Sie können von der Europäischen Kommission an den Stand der Technik und der wissenschaftlichen Erkenntnisse angepasst werden; die Kommission wird dabei von einem „Ausschuss für die Umweltwirkungen von Elektro- und Elektronikgeräten (IMPEC)“ unterstützt.

Jeder Hersteller muss die Art und die Größenordnung der Wechselwirkungen seines Produktes mit der Umwelt für die folgenden Phasen des Produktlebenszyklusses ermitteln: Beschaffung des Rohmaterials, Fertigung, Verpackung/ Transport/ Vertrieb, Installation/ Nutzung und Entsorgung.

Für jede dieser Phasen sind die nachstehenden Umweltfolgen abzuschätzen, soweit sie für das Produkt relevant sind:

- Voraussichtlicher Verbrauch an Material, Energie und anderen Ressourcen
- Voraussichtliche Immissionen in Luft, Wasser und Boden
- Voraussichtliche Umweltbelastung durch physikalische Erscheinungen wie Schall, Schwingungen, Strahlung, elektromagnetische Felder usw.
- Menge der voraussichtlichen entstehenden Abfallstoffe
- Möglichkeiten der Wiederverwendung, des Recyclings und der Verwertung von Materialien

Die Analyse der gesamten Umweltwirkungen führt zum „ökologischen Produktprofil“, d. h. zu einer Darstellung der wesentlichen Umweltwirkungen mit Herausstellung derjenigen, die durch die Produktgestaltung beeinflussbar sind.

Bei der Produktgestaltung und bei jeder Änderung muss der Hersteller anhand des ökologischen Produktprofils die Möglichkeiten zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit des Produkts ermitteln und einen annehmbaren Kompromiss zwischen den Erfordernissen des Umweltschutzes und anderen Erfordernissen wie Sicherheit und Gesundheitsschutz, funktionale Erfordernisse, Qualität, Leistung, Wirtschaftlichkeit und Marktfähigkeit anstreben.

Dabei muss sich der Hersteller an folgende Grundsätze halten:

- Möglichst geringer Ressourcenverbrauch und Umweltbelastungen während des gesamten Produktlebenszyklus
- Effizienter Einsatz von Energie und Materialien im gesamten Produktlebenszyklus
- Förderung der Verwendung von Recyclingmaterial und der Wiederverwendung von Bauelementen und Baugruppen
- Begrenzen der Emissionen gefährlicher Stoffe an die Umwelt auf ein Mindestmaß; Beachtung der diesbezüglichen EG-Rechtsvorschriften

- Verwirklichung folgender Eigenschaften bei der Produktgestaltung: Robustheit, Zuverlässigkeit, modularer Aufbau, Nachrüstbarkeit, Reparaturfähigkeit, Wiederverwendbarkeit
- Erleichtern des Recyclings, der Verwertung und der Zerlegung, insbesondere durch Kennzeichnung der Bauteile und Materialien mit gängigen Codes
- Vermeiden der Verlagerung von Umweltproblemen in nachfolgende Lebenszyklusphasen
- Verbesserung der Umweltverträglichkeit von einer Produktgeneration zur nächsten

Das Ergebnis der jeweiligen Prüfung ist schriftlich zu dokumentieren.

Auch muss der Hersteller alle im Produktlebensweg verantwortlichen Stellen über die Umweltaspekte der Produktgestaltung informieren, d. h. er hat

- Anweisungen für den Herstellungsprozess,
- Informationen für Verbraucher über die Umwelteigenschaften des jeweiligen Produktes,
- Informationen über die geringste Umweltbelastung bei der Installation, der Nutzung, der Wartung und der Entsorgung sowie der Erreichung einer möglichst hohen Lebensdauer des Produktes,
- Hinweise für Entsorgungsbetriebe über die Zerlegung, das Recycling oder die Deponierung des Altgerätes

zu liefern.

#### Konformitätsvermutung / Konformitätsbewertung

Die Vermutung der Konformität, d. h. der Übereinstimmung eines Produktes mit den grundlegenden Anforderungen nach Anhang II der EEE wird für folgende Fälle vermutet:

1. Auf dem Gerät befindet sich eine CE-Kennzeichnung.
2. Das Gerät entspricht den grundlegenden Anforderungen nach Anhang II, weil es nach einer harmonisierten Norm hergestellt wurde oder weil es die Konformitätsbewertung durchlaufen hat.
3. Für das Gerät wurde das gemeinschaftliche Umweltzeichen (z. B. Eco-Label) vergeben, wenn die grundlegenden Anforderungen in der Verordnung zum Umweltzeichen berücksichtigt wurden.
4. Der Hersteller des Gerätes beteiligt sich an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Betriebsprüfung (z. B. EMAS II) und die Produktgestaltung ist Gegenstand der Umweltbetriebsprüfung.
5. Das Gerät entspricht den Bestimmungen einer gemeinschaftlichen Umweltvereinbarung, wenn die grundlegenden Anforderungen in dieser berücksichtigt sind.

Für die Bewertung der Konformität (s. Ziffer 2) kann der Hersteller zwischen zwei Verfahren wählen, der internen Entwurfskontrolle und dem Qualitätssicherungssystem.

#### Interne Entwurfskontrolle (Anhang III)

Dieses Vorgehen beruht insbesondere auf der Durchführung und den Ergebnissen der Lebenszyklusanalyse. Anhand der vom Hersteller bereitzustellenden technischen Unterlagen muss es möglich sein, die Übereinstimmung des Gerätes mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie zu beurteilen.

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Produktion entsprechend der in den technischen Unterlagen dargestellten Spezifikationen erfolgt.

#### Öko-Qualitätssicherungssystem (Anhang IV)

Dieses Qualitätssicherungssystem beruht auf der Festlegung einer umweltorientierten Produktpolitik des Herstellers, mit der sich dieser verpflichtet, die Umwelteigenschaften seiner

Produkte zu verbessern und ein Rahmenkonzept auszuarbeiten, in dem Leistungsziele und Leistungsindikatoren zur Überwachung dieses Verbesserungsprozesses festgelegt sind.

Alle Maßnahmen zur Ermittlung der Wechselwirkungen eines Produktes mit seiner Umwelt müssen strukturiert in Form von Verfahren und Anweisungen dokumentiert werden, wobei die internen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten festgelegt und umgesetzt sein müssen.

#### Inverkehrbringen / Konformitätserklärung

Vor dem Inverkehrbringen muss jedes Gerät mit dem CE-Zeichen versehen sein. Weiterhin muss für jedes Gerät vom Hersteller eine schriftliche Erklärung der Konformität (Anhang V) ausgestellt werden. Damit sichert der Hersteller oder sein Bevollmächtigter zu, dass das Gerät den grundlegenden Anforderungen gemäß Anhang II entspricht, so dass die Vermarktung des Produkts im betreffenden Land nicht verhindert werden kann.

Beschränkungen des Inverkehrbringens des Produktes wie Untersagungen durch die Mitgliedstaaten greifen, wenn trotz Aufforderung zur Mängelbehebung die grundlegenden Anforderungen nicht erfüllt sind, wenn die harmonisierten Normen fehlerhaft angewendet wurden oder wenn sich Lücken in den harmonisierten Normen in Bezug auf die Konformitätsvermutung ergeben.

### **5.3.3 Diskussion im Arbeitskreis 13**

Im Hinblick auf eine umfassende Information und Meinungsbildung zur EEE hat der Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“ im September 2001 einen „Closed Workshop“ durchgeführt, an dem neben einem Vertreter der Generaldirektion Unternehmen der Europäischen Kommission, jeweils ein Vertreter des Europäischen Umweltbüros, des Bundesumweltministeriums, des Bundeswirtschaftsministeriums, des Zentralverbandes der deutschen Elektroindustrie sowie eine Vertreterin des Umweltbundesamtes teilnahmen. Sie haben ihren Standpunkt zum EEE-Richtlinienvorentwurf sowie aus ihrer Sicht wünschenswerte Änderungs-/ Ergänzungsvorschläge vorgetragen. Gegenstand der Diskussion waren u. a. auch die bisher mit Richtlinien, die auf der „Neuen Konzeption“ basieren, gemachten Erfahrungen.

Nachfolgend werden diese Erfahrungen sowie die Bandbreite der Meinungsäußerungen aus dem Workshop sowie den Beratungssitzungen des Arbeitskreises zusammenfassend wiedergegeben:

#### **Erfahrungen mit der „Neuen Konzeption“**

Im Rahmen des Workshops wurden insbesondere die Erfahrungen mit vorhandenen Richtlinien einbezogen, die auf der „Neuen Konzeption“ basieren; im Zeitraum von 1987 bis Ende 1999 sind dies ca. 28 Richtlinien. Der überwiegende Anteil berührt Bereiche der Sicherheitstechnik.

Bekannteste Beispiele sind die Niederspannungs-Richtlinie und die Maschinen-Richtlinie. Hier wurden die grundlegenden Anforderungen durch eine Vielzahl von harmonisierten Normen konkretisiert, wobei die Erarbeitung derselben noch nicht abgeschlossen ist.

Die Bauprodukten-Richtlinie stellt auch Anforderungen an den Verbraucher- und Gesundheits- und Umweltschutz. Sie wurde 1989 erlassen und in Deutschland 1992 mit dem Bauproduktengesetz umgesetzt. Der Prozess der Mandatserteilung erstreckte sich auf einen Zeitraum von 8 – 9 Jahren. Letztlich wurde ein Mandatspaket von 800 möglichen Normen in Auftrag gegeben, von denen bislang ca. 50 Normen ratifiziert wurden, weitere 200 sind in Bearbeitung.

Die Verpackungs-Richtlinie hat ihren Schwerpunkt im Umweltbereich und wurde nach der „Neuen Konzeption“ erlassen. Zu dieser wurden bisher 5 Mandate für die Erarbeitung von Normen vergeben.

Die Erfahrungen mit harmonisierten Normen sind auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik positiv. Werden wie bei der Bauprodukten-Richtlinie zusätzliche Aspekte wie Hygiene, Gesundheits- und Umweltschutz geregelt, können Verzögerungen eintreten. Der Grund für die Verzögerungen bei der Normerstellung lag nach Einschätzung sachverständiger Stellen daran, dass zu spät begonnen wurde, die sehr unterschiedlichen Interessen aller Beteiligten auf einen

Nenner zu bringen. Damit die Ratifizierung der Bauproduktnormen nicht noch weiterhin verzögert würde, wurde der Bereich der Hygiene und des Gesundheits- und Umweltschutzes für die erste Normengeneration ausgeklammert bzw. auf die Phase der Normenüberarbeitung verlegt. Bemerkenswert ist, dass die Einbeziehung von Hygiene sowie Gesundheits- und Umweltschutzaspekten in den ca. 30 Mandaten bereits auf Mandatsebene gescheitert ist.

Drei der fünf zur Verpackungs-Richtlinie erstellten Normen wurden von der Kommission abgelehnt, da sie grundlegende Anforderungen nach Anhang II der Verpackungs-Richtlinie nicht erfüllten. Festzustellen ist hier, dass weder im Anhang der Verpackungs-Richtlinie selbst noch im Rahmen der Mandatierung konkrete, zu erfüllende Umweltkriterien aufgeführt sind bzw. formuliert wurden.

### **Bandbreite der Meinungsäußerungen**

Im Folgenden werden zusammenfassend die wesentlichen Meinungsäußerungen bestimmter, die Diskussion prägender Gruppierungen dargestellt:

#### **Wirtschaft:**

1. Die EEE sollte auf Artikel 95 des Vertrages der Europäischen Gemeinschaft basieren, um in allen Mitgliedstaaten gleiche Anforderungen zu gewährleisten.
2. Die Festlegung von Umweltzielen in der EEE kann nur im Kontext mit IPP und „Neue Konzeption“ geschehen. Wenn alle Randbedingungen vorgegeben werden, kann sich ein „neuer Ansatz“ für die Produktgestaltung nicht entwickeln.
3. Der Geltungsbereich sollte für alle Richtlinien für die gesamte Elektroindustrie gleich sein.
4. Konformitätserklärungen und Konformitätskennzeichnungen sollen nur für das Endprodukt (nicht jedoch für Bauteile) gefordert werden.
5. International tätige Industrieunternehmen haben firmenspezifische Normen entwickelt, die ein hohes Niveau im Bereich des produktbezogenen Umweltschutzes sicherstellen. Darüber hinaus gibt es bereits internationale Normen und Normenentwürfe, die unter Beteiligung von Umweltverbänden Produktumweltnormen erarbeitet haben (z.B. ISO14062, IEC Guide 109). Diese müssen im Konzept entsprechende Berücksichtigung finden.
6. Die Normen, auf die die EEE Bezug nimmt, müssen weltweite Gültigkeit haben, da keine Handelshemmnisse zu Ländern außerhalb der EU aufgebaut werden dürfen.
7. Der in der EEE geforderte Dokumentationsaufwand ist zu hoch und kann insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen nicht geleistet werden. Das LCA als Instrument zur Konformitätsbewertung wird abgelehnt. Ein lebenszyklus-orientiertes Screening wird als ein geeignetes Mittel zum Nachweis der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie angesehen.
8. Umweltmanagementsysteme sind zur Konformitätsvermutung nicht geeignet, da sie nicht automatisch umweltfreundliche Produkte erzeugen. Umweltmanagementsysteme sind gleichwohl notwendig, um die erforderlichen Voraussetzungen zum umweltgerechten Produktdesign zu schaffen.
9. Auf europäischer Ebene sollte ein Streitschlichtungsmechanismus zum Abgleich ggf. vorhandener nationaler Vorstellungen über die Angleichung der Rechtsvorschriften eingerichtet werden.
10. Das Marktüberwachungssystem (Schutzklauselverfahren) muss hinsichtlich Schnelligkeit und Effektivität verbessert werden.

#### **Umweltverbände / Umweltbundesamt:**

1. Die EEE sollte auf Artikel 175 Abs. 1 des Vertrages der Europäischen Gemeinschaft basieren, um den Mitgliedstaaten individuelle Vorsorgemöglichkeiten zu eröffnen.
2. Grundsätzliche Unterschiede in der Eignung der „Neuen Konzeption“ für den Umweltbereich werden in den vorhandenen Feedback-Möglichkeiten im Bereich der Sicherheits-

technik einerseits sowie in den Bereichen Gesundheits- und Umweltschutz andererseits gesehen.

Erfüllt ein technisches Gerät notwendige sicherheitstechnische Anforderungen nicht, und kommt es zu einem Schadensfall, haftet der Hersteller des Gerätes; der eingetretene Schaden ist in aller Regel dem Hersteller direkt zuzuordnen.

Würden umweltrelevante Faktoren von einem in Verkehr gebrachten Gerät nicht erfüllt, müssten daraus resultierende Umweltschäden dem Hersteller dieses Gerätes nachgewiesen werden, um ihn ggf. haftbar machen zu können. Dieser Nachweis dürfte praktisch und insbesondere auf Grund der zeitlichen Verschiebung nicht zu führen sein.

3. Die EEE darf nicht höherrangig als WEEE und RoHS sein und diese auch nicht ersetzen.
4. Die grundlegenden Anforderungen im Anhang II der EEE müssen präzisiert werden. Darüber hinaus sollte eine Ausweitung der Betrachtung auf ökologische Unterschiede in der Nutzungsphase erfolgen (Einbeziehung der Anzahl der in Verkehr gebrachten Produkte). Auch sollte der Schutz vor elektromagnetischen Feldern, die durch das Gerät verursacht werden, aufgenommen werden. Für den Verbraucher muss erkennbar sein, welches Produkt gleicher Funktion umweltfreundlicher ist.
5. Die Aufnahme von Beispielen zur Verdeutlichung einer produktbezogenen Erfüllung der grundlegenden Anforderungen, insbesondere des geforderten Abwägungsprozesses, wird für unbedingt erforderlich gehalten. Bei der Auswahl der Beispiele sollte zwischen langlebigen und kurzlebigen Produkten unterschieden werden.
6. In Anhang IV der EEE sollten bereits vorhandene Ansätze (z. B. Labelling-Assecuranz-System) aufgenommen werden.
7. Das Normgebungsverfahren ist kein geeignetes Mittel, um Umweltstandards festzulegen. Eine der wesentlichen Aufgaben ist es, die Rolle des Staates in der „Neuen Konzeption“ zu definieren, d.h., in welchem Umfang definiert der Staat die Anforderungen an den Umweltschutz und in welchem Umfang übt er Kontrollfunktionen aus.
8. Der Normungsprozess ist so zu gestalten, dass alle Ebenen der Praxis in den Normgebungsprozess eingebunden werden. Deshalb wird eine Beteiligung von Nicht-Regierungsorganisationen („NGO“) wie Umweltverbänden und Verbraucherorganisationen, aber auch von Regierungen und kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) im Normungsprozess gefordert. Die Finanzierung der Teilnahme dieser Gruppen am Normungsprozess muss sichergestellt werden, da die zur Partizipation erforderlichen Ressourcen häufig nicht vorhanden sind. Die Stimmberechtigungen im Normungsprozess sollten nach demokratischen Maßstäben festgelegt sein (ggf. über eine Sperrminorität).
9. Das Normungsverfahren sollte ähnlich der Vorgehensweise beim Europäischen Umweltzeichen transparenter und unter besserer Beteiligung der NGOs überprüft werden.
10. Auch andere Methoden könnten in die Überlegungen zur Entwicklung eines geeigneten Instrumentes mit einfließen, z. B. das „expert judgement“, d. h. eine Rechtfertigung vor Experten oder „reviews“, d. h. Rückschauen mit dem Ziel, Handlungen der Vergangenheit zu betrachten, um daraus positive Handlungsansätze für die Zukunft zu entwickeln („review“ im Sinne der Ökobilanzierung ist hier nicht gemeint).
11. Alternativen zum Normungsprozess sollten hinsichtlich ihrer Eignung bei der Entwicklung von Standards mit betrachtet werden, z. B. die Entwicklung von „best verfügbaren Techniken“ (BVT) oder der Prozess der Kriteriensetzung (wie bei der Vergabe von Umweltzeichen praktiziert).
12. Anstelle des Life-Cycle-Assessments (LCA) könnten Vorgaben und Inhalte eines LCA-Screenings zur Erzeugung einer Konformitätsvermutung für Produkte in der EEE (Anhang II) im Detail festgelegt werden.
13. Es sollten effektive Streitschlichtungsmechanismen auf EU-Ebene entwickelt werden, um unterschiedliche Vorstellungen der Mitgliedstaaten in Bezug auf erarbeitete harmonisierte Normen schnellstmöglich einer Klärung zuzuführen.

### 5.3.4 Empfehlung des Arbeitskreises 13

Vor dem Hintergrund des dargestellten Sachverhaltes und der Diskussionsergebnisse aus dem „Closed Workshop“ vertritt der Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“ folgende Position zur EEE-Richtlinie:

Der mit der EEE-Richtlinie verfolgte Ansatz ist nach Auffassung des Arbeitskreises zur Erzielung umweltgerechter Produkte ein grundsätzlich möglicher Weg, wenn die nachfolgend aufgeführten Hinweise und Empfehlungen bei der Weiterentwicklung der EEE in befriedigender Weise berücksichtigt werden:

1. Umweltpolitisch relevante Ziele und die wesentlichen Anforderungen müssen auf der Ebene der Richtlinien und nicht auf der Ebene der technischen Normen definiert werden.  
Dazu sind im Anhang II der EEE-Richtlinie die wesentlichen Anforderungen („Essentiell Requirements“) präzise und umfassend zu formulieren und alle Vorgaben in einem Detaillierungsgrad aufzulisten, der die Ausgestaltung durch technische Normen ermöglicht, so dass die wesentlichen Anforderungen erfüllt werden und wegen der Erfüllungspflicht überprüft werden können.
2. Die Geltungsbereiche der EEE, WEEE und RoHS müssen aufeinander abgestimmt werden; insbesondere Doppelregelungen sind zu vermeiden. Die EEE sollte den gleichen Geltungsbereich wie die Niederspannungs-Richtlinie haben.
3. Zur Verdeutlichung der praktischen Ausgestaltung der wesentlichen Anforderungen sollten in einem Anhang zur Richtlinie oder einem separaten Erläuterungspapier ausgewählte Beispiele vorzugsweise zu kurz- und langlebigen Produkten aufgenommen werden.
4. Der im Erwägungsgrund 8 der EEE festgestellte notwendige Kompromiss zwischen den Erfordernissen des Umweltschutzes einerseits und den technischen und wirtschaftlichen Erfordernissen andererseits darf nicht zu einer Verringerung des in einzelnen Mitgliedstaaten bereits erreichten Umweltschutzniveaus führen.
5. Die Mandate zur Erarbeitung von harmonisierten Normen müssen Ziele, Geltungsbereich und die abzudeckenden wesentlichen Anforderungen hinreichend präzise benennen.
6. Das von der EEE implizierte Life-Cycle-Assessment (LCA) für in Verkehr zu bringende Produkte wird wegen des damit verbundenen Aufwands als nicht zielführend angesehen. Darüber hinaus wird bezweifelt, inwieweit eine LCA mit ihren auch standortbezogenen Anforderungen außerhalb des Geltungsbereiches der Richtlinie durchsetzbar ist. Methoden und Werkzeuge für ein lebenszyklus-orientiertes Screening (auf Basis von wenigen aussagekräftigen Indikatoren) sind zu entwickeln und in der Praxis anhand von kurz- und langlebigen Produktbeispielen zu testen. Zur Durchführung von lebenszyklus-orientierten Screening ist eine öffentlich zugängliche Datenbasis zu etablieren, die kontinuierlich gewartet und weiterentwickelt werden muss. Dabei sollten schon vorhandene bzw. etablierte Instrumente bezüglich Kosten, Zeitaufwand, Datenbasis sowie Aussagekraft evaluiert und ggf. weiterentwickelt werden.
7. Ein betriebsbezogenes Umweltmanagementsystem entsprechend Artikel 8 Ziff. 4 des EEE-Richtlinienentwurfs allein ist kein geeignetes Mittel für eine Konformitätsvermutung.
8. Die Marktüberwachung im Rahmen des Schutzklauselverfahrens als wirksames Überwachungsinstrument der rechtskonformen Produktentwicklung ist hinsichtlich seiner Schnelligkeit und Durchsetzungskraft zu optimieren. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die bereits bestehenden negativen Erfahrungen mit Herstellern außerhalb der EU bei der CE-Kennzeichnung in die Überlegungen einzubeziehen. Da die CE-Kennzeichenkontrolle durch die Marktaufsichtsbehörden erhebliche Unterschiede in der Umsetzung der Eigenverantwortung der Hersteller (Konformitätsvermutung) aufdeckt, ist dieses Instrument zu verbessern oder durch ein effektiveres zu ersetzen.
9. Bei konformitätsrelevanten Änderungen am Produkt ist die Konformitätserklärung fortzuschreiben.

## **6. Rückführung und Verwertung von Elektronikschrott**

Ausgehend von der aktuellen kommunalen Entsorgungssituation für Elektroaltgeräte in Niedersachsen hat sich der Arbeitskreis auftragsgemäß mit Fragen der Optimierung der Rückführungslogistik und der Entwicklung von Handlungshilfen für das öffentliche Beschaffungswesen und Verwerten von Elektronikschrott beschäftigt. Der Arbeitskreis konnte dabei insbesondere auf die Erfahrungen seiner im Arbeitskreis vertretenen kommunalen Verbandsvertreter sowie auf Ausschreibungshilfen der im Arbeitskreis vertretenen Elektrogerätehersteller zurückgreifen. In diesem Zusammenhang ist der Arbeitskreis auch der bereits im Arbeitskreis 13 der 3. Regierungskommission aufgeworfenen Frage nachgegangen, inwieweit Normen Einfluss auf das Verwerten von Elektronikschrott haben.

### **6.1 Aktuelle Situation zur Entsorgung von Elektroaltgeräten in Niedersachsen (1998/ 1999)**

Auf Veranlassung des Niedersächsischen Umweltministeriums wurde im Dezember 1999 über die Bezirksregierungen eine Umfrage zur Entsorgung von Elektroaltgeräten bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (ÖRE) in Niedersachsen für die Jahre 1998 und 1999 durchgeführt. Die Auswertung durch das NLÖ erbrachte folgende Ergebnisse [NLÖ 2001]:

#### **6.1.1 Getrennte Sammlung**

Alle niedersächsischen ÖRE sammeln Kältegeräte und Haushaltsgroßgeräte getrennt. Von 51 ÖRE bieten 47 ÖRE zusätzlich separate Erfassungssysteme für Bildschirmgeräte/ Braune Ware, 31 ÖRE (1998) bzw. 33 ÖRE (1999) für mülltonnengängige Kleingeräte und 37 ÖRE für sonstige Elektroaltgeräte an. Umfang und Differenzierungsgrad der Erfassungssysteme für die jeweiligen Gerätegruppen unterscheiden sich jedoch bei den einzelnen ÖRE z. T. erheblich.

Der Vergleich der bereits bei der Erhebung des Jahres 1995 abgefragten Gerätegruppen zeigt keine Veränderungen bei den Haushaltsgroßgeräten. Demgegenüber hat die Anzahl der ÖRE, die mülltonnengängige Kleingeräte und Bildschirmgeräte, Braune Ware getrennt erfassen, seit 1995 zugenommen.

#### **6.1.2 Sammelsysteme**

Tendenziell ist seit der letzten Umfrage aus dem Jahr 1995 bei den vergleichbaren Gerätegruppen Haushaltsgroßgeräte und mülltonnengängige Kleingeräte eine stärkere Differenzierung der Sammelsysteme verbunden mit einem Rückgang der ausschließlichen Erfassung über Bring- und Holsysteme zu erkennen. Dies ist als ein Indiz für erhöhte Anstrengungen bei den ÖRE für eine getrennte Erfassung der Elektroaltgeräte zu werten.

#### **6.1.3 Organisation der Sammlung**

Bei der Durchführung der kommunalen Sammlung gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den abgefragten 5 Gerätegruppen, da die getrennte Erfassung überwiegend direkt durch die ÖRE und/ oder durch von diesen beauftragte Entsorgungsfirmen erfolgt.

Im Vergleich dazu ist die Bedeutung der Sozialen Betriebe eher gering einzuschätzen: die Sammlung bzw. Teile der Sammlung werden

- bei Haushaltsgroßgeräten von 9 ÖRE,
- bei Kältegeräten von 8 ÖRE,
- bei Bildschirmgeräten, Brauner Ware von 7 ÖRE,
- bei mülltonnengängigen Kleingeräten von 6 ÖRE,
- und bei sonstigen Elektroaltgeräten von 4 ÖRE

an Soziale Betriebe vergeben.



#### 6.1.4 Entsorgungswege

Haushaltsgroßgeräte und Kältegeräte werden von allen befragten ÖRE einer Verwertung zugeführt. In 4 Fällen werden nicht verwertbare Teilströme von Haushaltsgroßgeräten, die bei der mechanischen Aufbereitung und Demontage/ Zerlegung anfallen, deponiert oder einer Verbrennungsanlage zugeführt.

Bei den bereits 1995 abgefragten Gerätegruppen Bildschirmgeräte, Braune Ware und mülltonnengängige Kleingeräte ist im mehrjährigen Vergleich eine deutliche Abnahme der Deponierung und eine Zunahme von Verwertungsmaßnahmen zu beobachten.

Bei den Gerätegruppen Bildschirmgeräte, Braune Ware, mülltonnengängige Kleingeräte und sonstige Elektroaltgeräte stimmen die Angaben zum Entsorgungsweg Verwertung in einigen Fällen nicht mit denen zur getrennten Erfassung überein. Grundsätzlich ist aber wegen des finanziellen Mehraufwandes für die Einrichtung von getrennten Erfassungssystemen davon auszugehen, dass getrennt gesammelte Elektroaltgeräte zumindest in Teilströmen einer Verwertung zugeführt werden.

#### 6.1.5 Verwertung

Hinsichtlich der Durchführung der Verwertung gibt es zwischen den abgefragten Gerätegruppen erhebliche Unterschiede. Die Demontage/ Zerlegung bzw. mechanische Aufbereitung von Haushaltsgroßgeräten erfolgt überwiegend, die von Kältegeräten nahezu ausschließlich durch Entsorgungsfirmen. Demgegenüber wird die Verwertung von Bildschirmgeräten, Brauner Ware größtenteils von Sozialen Betrieben und von mülltonnengängigen Kleingeräten und sonstigen Elektroaltgeräten zu etwa gleichen Teilen von Entsorgungsfirmen und Sozialen Betrieben durchgeführt.

Die Sozialen Betriebe spielen daher in Abhängigkeit von der Gerätegruppe eine unterschiedliche Rolle:

- Haushaltsgroßgeräte werden von 15 ÖRE (1998) bzw. 16 ÖRE (1999),
- Kältegeräte von 3 ÖRE (1998) bzw. 4 ÖRE (1999),
- Bildschirmgeräte, Braune Ware (inkl. IT-Geräte) von 20 ÖRE (1998) bzw. 21 ÖRE (1999),
- mülltonnengängige Kleingeräte von 13 ÖRE (1998) bzw. 14 ÖRE (1999) und
- sonstige Elektroaltgeräte von 12 ÖRE (1998) bzw. 14 ÖRE (1999)

Sozialen Betrieben zur Demontage/ Zerlegung und/ oder mechanischen Aufbereitung zugeführt.

#### 6.1.6 Erfassung der Massenströme

Die Erfassung des Massen- oder Mengenstroms findet bei den abgefragten Gerätegruppen auf höchst unterschiedliche Art und Weise statt. Während die Menge der Kältegeräte mit einer Ausnahme von allen ÖRE angegeben wird, beträgt der Anteil der ÖRE, die spezifische Mengen- bzw. Massenangaben liefern, bei Haushaltsgroßgeräten und Bildschirmgeräten, Brauner Ware ca. 60 %, bei mülltonnengängigen Kleingeräten ca. 30 % und bei den sonstigen Elektroaltgeräten ca. 20 %. Auf der Basis der vorliegenden Angaben kann für Niedersachsen ein bei den ÖRE quantitativ erfasster spezifischer Massenstrom von 20.514 Mg für das Jahr 1998 bzw. von 21.183 Mg für das Jahr 1999 ermittelt werden.

**Bezogen auf die quantitativ erfassenden ÖRE** lässt sich daraus für die Summe der 5 abgefragten Gerätegruppen ein spezifisches Aufkommen von 3,57 kg Elektroaltgeräte pro Einwohner für das Jahr 1998 und von 4,03 kg Elektroaltgeräte pro Einwohner für das Jahr 1999 ermitteln.

**Bezogen auf alle 51 niedersächsischen ÖRE** errechnet sich aus den vorliegenden Daten ein spezifisches Aufkommen von 2,60 kg Elektroaltgeräte pro Einwohner für das Jahr 1998 und von 2,68 kg Elektroaltgeräte pro Einwohner für das Jahr 1999.

Neben den außer bei Kältegeräten erheblichen Datenlücken ist bei einer Bewertung des ermittelten einwohnerspezifischen Aufkommens zu berücksichtigen, dass die vorliegenden Mengen- und Massenangaben mit einigen Unsicherheiten behaftet sind, da zur Umrechnung der

Stückzahlen in Massen z. T. unterschiedliche und ohnehin für die einzelnen Gerätegruppen gemittelte Faktoren verwendet werden. Zudem werden bei einzelnen Gerätegruppen häufig nur Teilströme mengenmäßig erfasst. Insgesamt dürften die derzeit real in Niedersachsen im kommunalen Bereich erfassten Massenströme daher erheblich über den im Rahmen der Umfrage quantitativ erfassten Massen liegen.

#### **Literatur:**

- [NLÖ 2001]                      Niedersächsisches Landesamt für Ökologie : Entsorgung von Elektroaltgeräten in Niedersachsen 1998/99
- Ergebnis der Umfrage bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern in Niedersachsen; Hildesheim, Februar 2001.

## **6.2      Rückführungslogistik und -kosten**

### **6.2.1    Art und Kosten der Rückführungslogistik**

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, den Elektronikschrott vom privaten Letztbesitzer bis hin zu Behandlungs- und Verwertungsanlagen zu transportieren. Dies fängt im Bereich der Holsysteme beispielsweise bei der getrennten Sperrmüllsammlung an, die mittlerweile von den meisten Kommunen angeboten wird. Dabei fährt in der Regel parallel zum Sperrmüllfahrzeug im Tandem-System ein weiteres Fahrzeug für die Sammlung von Schrott, Elektronikschrott und Kühlgeräten mit. Die Kosten für diese Art der Sperrmüllsammlung liegen nach einer nicht repräsentativen Umfrage in verschiedenen niedersächsischen Kommunen im Bereich von 80,- bis 125,- Euro/t. Auch über den Einzelhandel werden als Serviceleistung schon lange Altgeräte gegen neue Haushaltsgroßgeräte ausgetauscht. Des Weiteren gibt es im Holsystem für Klein-geräte vereinzelt die Sammlung über den Gelben Sack und die getrennte Sammlung im Rahmen der Restmüllabfuhr. Hierfür lassen sich keine korrekten Kosten ermitteln.

Im Bringsystem werden auf den Recyclinghöfen/ Deponien/ Entsorgungszentren und am Schadstoffmobil Elektroaltgeräte angenommen. Mittlerweile werden auch in den Geschäften vor allem Elektrokleingeräte angenommen. Die Rücksendung alter Elektrokleingeräte im Versandkarton ist eine weitere Möglichkeit der Rückführung für den privaten Letztbesitzer.

Im Bereich der gewerblichen Erfassung und des Transportes von Elektroaltgeräten gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, die sich an der Art der Abfälle (Kleingeräte bis Haushaltsgroßgeräte), der dafür geeigneten Transportbehälter, der Auslastung der Transportsysteme sowie der Transportentfernung orientieren.

Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch einen Ausschnitt dieser Möglichkeiten mit den entsprechenden Kosten, umgerechnet auf Gewichtseinheiten:

	Ladungsträger/ Behälter	Nutzlast	Kosten von Händler/ Anfallstelle zum Sammelplatz	Kosten von Sammelplatz zum Verwerter
a)	GB 0,8 cbm	200 kg	7,5 t Fzg. Abh. bei Händler/ Anfallstelle Ansatz 400,- Euro/d (Fzg. fasst 10 GB) 100,- Euro/t bei 20 GB/d 200,- Euro/t bei 10 GB/d	40 t Fzg, 52 GB, 10 t Zul. Fahrstrecke i.M. 500 km Ansatz: 600,- Euro/ d 60,- Euro/t
b)	GB 2,1 cbm	650 kg	7,5 t Fzg. Abh. bei Händler (Fzg. fasst 5 GB) 75,- Euro/t bei 5 GB, bei 3 Sammeltouren /d, linear teurer bei 2 Sammeltouren	
c)	Lose Verladung (z.B. Kühlgeräte)	1,6 t	7,5 t Fzg. Abh. bei Händler 125,- Euro/t bei 2 Sammeltouren /d 250,- Euro/t bei 1 Sammeltour /d	
d)	Lose Verladung (z.B. gemischte Weiße Ware)	2,5 t	7,5 t Fzg. Abh. bei Händler 75,- Euro/t bei 2 Sammeltouren /d 150,- Euro/t bei 1 Sammeltour /d	
e)	ARK <sup>18</sup> 36 cbm (gem. E-Schrott)	4,0 t	Tausch 1x monatl. bei Händler, Fahrstrecke 200 km i.M. 80,- Euro/t	
f)	2 ARK im Zug à 36 cbm (z.B. Kühlgeräte)	5,0 t		500 km Fahrstrecke i.M. Tausch 1 x i.M. Ansatz: 600,- Euro/d 120,- Euro /t
g)	Versandkarton für Einzelgeräte max. Gew. 31 kg	max. 31 kg, Durchschnitt: 20 kg		<u>Letztbesitzer</u> 15,- Euro/Gerät bei 20 kg 50 Geräte/t -> 750,- Euro/t
h)	Händlertausch Neu gegen Alt	Durchschnitt: 50 kg/Ger.	<u>Letztbesitzer</u> 10 min/Gerät für Ein- und Ausladen, bei 7 Geräten 70min/d -> 35,- Euro/h -> 5,- Euro /Gerät -> 100,- Euro /t	

Die jeweils anzusetzenden Kosten setzen sich aus ortsüblichen Anteilen für LKW, Mieten und Personalbereitstellung zusammen.

Im Fall a) – Transport der oft verwendeten 0,8 cbm Gitterboxen (GB) – sammelt ein Fahrzeug einzelne beladene Gitterboxen bei einem Händler ein und fährt sie zu einem Sammelplatz/ Zwischenlager. Bei zwei Sammeltouren pro Tag befördert das Fahrzeug 4,0 t. Das sind bei einem Tagessatz von 400,- Euro entsprechend 100,- Euro/t. Bei nur einer Sammeltour fallen 200,- Euro/t an. Anschließend erfolgt ein Großtransport zu einem zentralen Verwerter in ca. 250 km Entfernung mit 52 Gitterboxen (Zuladung etwa 10 t). Bei einem Tagessatz von 600,- Euro kommen entsprechend 60,- Euro/t hinzu. Größere Gitterboxen mit höherer Zuladung (Fall b) können mit etwa 75 Euro/t günstiger transportiert werden.

Eine im Vergleich zu Fall a) ähnliche Größenordnung liegt im Fall c) vor, der losen Verladung beispielsweise von relativ leichten Kühlschränken. Hier ist je nach Anzahl der Sammeltouren etwa 125,- oder 250,- Euro/t anzusetzen. Wird das Ladegut schwerer, wie im Fall d) skizziert, ist mit 75,- oder 150,- Euro /t entsprechend weniger anzusetzen. Weitere Transporte vom Sammelplatz zum Verwerter liegen bei 120,- Euro /t (Fall f) mit 5,0 t Zuladung. Schwereres Ladegut mit 8,0 t Zuladung kostet etwa 75,- Euro /t (Variante Fall f).

<sup>18</sup> ARK: Abrollcontainer

Weitere Kostenbeispiele sind der Fall g), die Versendung von Altgeräten, die umgerechnet mit etwa 750,- Euro/t zu Buche schlagen und der Fall h), Austausch von Neu- gegen Altgeräte, mit 100,- Euro/t.

### 6.2.2 Minimierung des Kostenaufwandes für die Rückführungslogistik

Alle genannten Varianten der Rückführungslogistik werden derzeit praktiziert, da sie an die jeweilige Gerätegröße und an die dafür geeigneten Behälterarten angepasst sind. Kleine Einheiten werden zu größeren zusammengefasst und gelangen so kostengünstig zum Verwerter. Allerdings haben sich auch Behältersysteme, wie die 0,8-cbm-Gitterboxen durchgesetzt, die jedoch für die meisten Elektronikgeräte zu klein sind und durch den starren Aufbau hohe Rückführungskosten verursachen. Hier scheinen klappbare und auch größere Boxen das geeignetere System zu sein. Relativ teuer erscheint auch der Versand von Einzelgeräten, obwohl hier Marketinggesichtspunkte der Hersteller sicher eine Rolle spielen.

Elektroaltgeräte, die gefährliche Bestandteile oder Bauteile mit gefährlichen Bestandteilen enthalten, werden seit Anfang 2002 als besonders überwachungsbedürftiger Abfall (büA) eingestuft und unterliegen damit auch u. U. besonderen Anforderungen hinsichtlich Behältergestaltung und Transport.

### 6.2.3 Einfluss der Verwertungsverfahren auf die Logistik

Je nach Art der Verwertungsverfahren ergeben sich für die voranstehende Logistik unterschiedliche Ansprüche. Bei einer Wiederverwertung muss die Logistik werterhaltend sein, d. h. die Geräte müssen schonend transportiert werden, nicht in Trommel- oder Pressfahrzeugen. Für eine manuelle Demontage ist ein zumindest formerhaltender Transport notwendig, wobei auch nach Gerätefunktionen sortiert sein sollte. Für eine rein mechanische Aufbereitung ist eine Volumenreduzierung von Vorteil, wenn eine Schadstoffentfrachtung durchgeführt wurde. Bei einer energetischen Verwertung sorgt ebenfalls eine Volumenreduzierung für eine kostengünstige Logistik; wobei diese Verwertungsart spätestens mit In-Kraft-Treten einer bundesdeutschen Elektronikschrottverordnung nicht mehr zulässig sein wird.

Verwertungsverfahren	Logistik
Wiederverwendung	wertehaltend
Manuelle Demontage	formerhaltend, nach Gerätefunktion sortiert
Mechanische Aufbereitung	lose, ggf. volumenreduziert, wenn schadstoffentfrachtet
Energetische Verwertung	lose, ggf. volumenreduziert

### 6.2.4 Stellenwert von Sozialen Betrieben bei der Rückführungslogistik

Der Einsatz von Sozialen Betrieben macht insbesondere bei der Sortierung, Zerlegung und manuellen Schadstoffentfrachtung von Elektroaltgeräten einen Sinn. Allerdings müssen für Soziale Betriebe die gleichen wirtschaftlichen Randbedingungen wie für alle anderen Marktteilnehmer auch gelten.

### 6.2.5 Empfehlungen des Arbeitskreises 13

1. Für die Minimierung der Sammellogistikskosten vom privaten Letztbesitzer zur Sammelstelle (Händler oder ÖRE) sollte auf Folgendes geachtet werden:
  - möglichst hoher Bringanteil,
  - Austausch Neu- gegen Altgeräte,
  - kombinierte Erfassung mit anderen Abfällen: Kleingeräte auf Restmüllbehälter, Wertstoffsack, Sperrmüll-Tandem-System.

2. Für die Logistik von der Sammelstelle (Händler oder ÖRE) zum Verwerter sind weitere Kriterien sinnvoll:
  - ebenfalls ein direkter Austausch von Neu- gegen Altgeräte,
  - kombinierte Erfassung mit anderen Abfällen (Metallschrott u. a.),
  - komplette Ladungen im Ausgang durch ausreichende Lagerkapazität,
  - Standardisierung von Fahrzeugen und Ladungsträgern,
  - Vorfraktionierung bzw. Behandlung an der Sammelstelle.
  
3. Der Arbeitskreis sieht die besonderen Schwierigkeiten von Sozialen Betrieben, sich am Markt zu behaupten und empfiehlt daher,
  - besonderes Augenmerk auf die Weiterqualifizierung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu legen und
  - zu prüfen, inwieweit ggf. der Zusammenschluss von mehreren Sozialen Betrieben oder Kooperationen mit Betreibern von Behandlungsanlagen ggf. mit Spezialisierung auf bestimmte Zerlegetätigkeiten, eine größere Überlebenschance am Markt eröffnet.

### 6.3 Öffentliches Beschaffungswesen

Der Arbeitskreis hat sich bei der Befassung mit dem Thema „öffentliche Beschaffung“ vor allem auf das Zusammenwirken von Beschaffer, Handel und Industrie konzentriert.

Die Beschaffung ökologisch vorbildlicher Geräte durch öffentliche Auftraggeber hat zum Ziel, die Nachfrage und Entwicklung solcher Geräte weiter voranzutreiben. Nach Einschätzung des Arbeitskreises ist ein Gerät als „vorbildlich“ einzuschätzen, wenn es zu den 30% besten in seinem Marktsegment zählt.

#### 6.3.1 Rechtlicher Rahmen

Die Berücksichtigung von Umweltbelangen im Vergabeverfahren kommt im Wesentlichen bei drei unterschiedlichen Verfahrensstufen in Betracht [Hack].

Die erste Stufe betrifft die Auswahl und Festlegung des Auftragsgegenstandes durch den öffentlichen Auftraggeber, also die Leistungsbeschreibung. Auf der zweiten Stufe steht das Auswahlverfahren, in dem die Bieter mit Hilfe bestimmter Auswahlkriterien auf ihre Eignung geprüft werden. Daran schließt sich als dritte Stufe des Vergabeverfahrens die Entscheidung über den Zuschlag an. Bei jeder der drei Stufen kann grundsätzlich die Berücksichtigung von Umweltschutzkriterien erfolgen.

Bei der Bewertung des rechtlichen Sachstandes im Vergabeverfahren sind dabei die interpretierende Mitteilung der Kommission vom 04.07.2001 (Dok KOM (2001) 274 endg.), das momentan geltende Recht bzw. Rechtsprechung sowie die in der Diskussion befindliche Revision der Richtlinie über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Lieferaufträge, Dienstleistungsaufträge und Bauaufträge (Dok. KOM (2000) 275 und 276) zu beachten.

##### 6.3.1.1 Leistungsbeschreibung

Die Leistungsbeschreibung bestimmt das Produkt bzw. die Dienstleistung, das bzw. die zur Ausschreibung steht. Mit ihr wird der Leistungsinhalt festgelegt, d. h. der öffentliche Auftraggeber schreibt vor, welche Leistung er genau von den potenziellen Bietern erwartet.

**Die Europäische Kommission geht in ihrer interpretierenden Mitteilung davon aus, dass bei der Leistungsbeschreibung umfangreiche Spielräume zur Berücksichtigung von Umweltbelangen vorhanden sind:**

Die Vergaberichtlinien seien hinsichtlich des Auftragsgegenstandes neutral, so dass dem Auftraggeber „alle“ Möglichkeiten zur Berücksichtigung des Umweltschutzes offen stünden. Begrenzt sei dieser Spielraum lediglich durch den vom öffentlichen Auftraggeber festgelegten

Zweck des Auftragsgegenstandes und es seien das Diskriminierungsverbot und die Grundsätze des freien Waren- und Dienstleistungsverkehrs gemäß Art. 28-30 EGV und Art. 43-55 EGV zu beachten.

**Die Kommission benennt im Einzelnen drei Anforderungsmerkmale, die in eine Leistungsbeschreibung zulässigerweise aufgenommen werden könnten:**

- a) Der öffentliche Auftraggeber könne Grundstoffe und Ausgangsmaterialien vorschreiben.
- b) Daneben könne auch das Produktionsverfahren vorgegeben werden, wenn dadurch sichtbare oder nicht sichtbare Anforderungen an das Produkt oder die Dienstleistung selbst näher spezifiziert werden. Als Beispiel für zulässige Produktionsanforderungen werden „organisch gewachsene Lebensmittel“ und „grüner Strom“ genannt.
- c) Eine Bezugnahme auf Umweltzeichen sei in der Weise möglich, dass umweltschutzbezogene Spezifikationen im Einklang mit den Umweltzeichenkriterien festgelegt werden könnten. Das Umweltzeichen dürfe dann als Nachweis für die Erfüllung der Kriterien neben anderen Nachweismöglichkeiten vorgeschrieben werden. Unzulässig seien dagegen Umwelanforderungen an das Produktionsverfahren, die sich nicht auf das Produkt beziehen, also z. B. die Form, in der das Unternehmen geführt wird. Solche Anforderungen dürfen nicht in den technischen Spezifikationen, also der Leistungsbeschreibung, enthalten sein.

Hingegen schreibt das geltende Recht nach § 8 Nr. 3 Abs. 3 VOL/ A vor, dass bestimmte Erzeugnisse oder Verfahren nur dann ausdrücklich vorgeschrieben werden dürfen, wenn dies durch die Art der zu vergebenden Leistung gerechtfertigt ist.

In der Literatur werden die Grenzen dieses Spielraums im Rahmen der Leistungsbeschreibung unterschiedlich gesehen. So wird zum Teil davon ausgegangen, dass ausschließlich produktbezogene, nicht aber produktionsbezogene Anforderungen in die Leistungsbeschreibung aufgenommen werden könnten.

Der Standpunkt der Kommission hinsichtlich der Anforderungen an die Produktionsweise wird von einigen Experten, wenn man das Beispiel „grüner Strom“ betrachtet, als rechtlich unsicher gesehen. Insbesondere hinsichtlich der Zulässigkeit von produktionsbezogenen Anforderungen wird eine Rechtsunsicherheit gesehen.

Bei dem Beispiel des „grünen Stroms“ stellt sich diese Problematik der reinen Produktionsanforderungen dagegen umso deutlicher, weil Strom ausschließlich aufgrund seines Herstellungsverfahrens differenziert werden kann. Im Endprodukt lässt sich die Produktionsweise nicht nachweisen, während z. B. bei Lebensmitteln die Unterschiede aufgrund von chemischen Rückständen durch bestimmte Düngemittel oder bewusst zugefügter chemischer Zusatzstoffe im konventionellen Bereich erkennbar sein können.

### **6.3.1.2 Auswahlverfahren**

Im Auswahlverfahren wird anhand von bestimmten Kriterien untersucht, ob die Bieter persönlich die notwendige Zuverlässigkeit besitzen und ob sie für die Übernahme des Auftrages geeignet sind.

Die Mitteilung der Kommission zeigt auf, dass in den Vergaberichtlinien abschließend Gründe aufgeführt sein müssen, die den Ausschluss eines Unternehmens vom Vergabeverfahren rechtfertigen. Umweltschutzkriterien könnten dabei im Rahmen des Ausschlussgrundes der rechtskräftigen Verurteilung zu einer Straftat berücksichtigt werden, sofern der Bieter wegen einer Umweltstraftat verurteilt wurde.

Darüber hinaus ließen die Vorschriften über die technische Leistungsfähigkeit im gewissen Umfang die Berücksichtigung von Umweltbelangen zu. Zum einen könnten Erfahrungen im Umweltbereich ein zulässiges Kriterium für die Auswahl der Bieter sein, wenn der Auftragsgegenstand diesbezüglich spezielles Know-how erfordere. Zum anderen sei es zulässig, Umweltmanagementsysteme, insbesondere EMAS bzw. ISO 14001, als Nachweis für die technische Leistungsfähigkeit vorzuschreiben, jedoch unter der Voraussetzung, dass zugleich auch andere Nachweise zugelassen würden, ähnlich wie im Fall der Ökolabel.

Der Europäische Gerichtshof hat in seiner Rechtsprechung dazu wie folgt Stellung genommen: Aus den geltenden Bestimmungen gehe hervor, dass die öffentlichen Auftraggeber die fachliche Eignung der Unternehmer nur auf der Grundlage von Kriterien prüfen könnten, die sich auf die wirtschaftliche, finanzielle und technische Leistungsfähigkeit der Betroffenen beziehen.

Ein Ausschluss von Bietern kann dabei nur auf der Grundlage von Eignungskriterien und/ oder Leistungs- und Erfahrungsanforderungen erfolgen, die in der Bekanntmachung genannt wurden.

### **6.3.1.3 Zuschlagsverfahren**

Die Entscheidung über den Zuschlag schließt sich an das Auswahlverfahren an. Aufgrund vom Auswahlverfahren unabhängiger Kriterien wird entschieden, welcher Anbieter den Zuschlag für den Auftrag erhalten soll.

Die Anforderungen an die Zuschlagskriterien sind unter anderem in Artikel 26 Abs. 1 der Richtlinie 93/ 36 geregelt:

- a) Kriterium des niedrigsten Preises
- b) Zuschlag auf das wirtschaftlich günstigste Angebot erfolgt - verschiedene Kriterien, die je nach Auftrag wechseln, z. B. den Preis, die Lieferfrist, die Betriebskosten, die Rentabilität, die Qualität, die Ästhetik, die Zweckmäßigkeit, den technischen Wert, den Kundendienst und die technische Hilfe.

Nach der Mitteilung der Kommission bestünden die Möglichkeiten, die unmittelbar nach den europäischen Richtlinien gegeben seien, darin, Kosten, die während des Lebenszyklus eines Produkts anfallen und die der Auftraggeber tragen wird, bei der Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebots zu berücksichtigen (z. B. Energie, Wasserverbrauch, Entsorgung).

Externe Kosten, also solche, die nicht durch den Käufer eines Produkts oder einer Dienstleistung, sondern durch die Gesellschaft als ganze bezahlt werden, kämen hingegen grundsätzlich nicht als Zuschlagskriterium in Betracht.

Als neues Kriterium wird momentan von der Kommission vorgeschlagen, dass für die Beurteilung, ob ein Angebot wirtschaftlich günstig ist, die „Umwelteigenschaften“ zulässig sind. Die Umwelteigenschaften sind nach dem Wortlaut eines von mehreren Kriterien, „die im direkten Zusammenhang mit dem Auftragsgegenstand stehen“. Damit ist das Kriterium „Umwelteigenschaften“ nicht auf das beschaffte Produkt beschränkt, sondern umfasst auch die Produktionsbedingungen. Das nationale Recht, § 97 Abs. 5 GWB, müsste entsprechend angepasst werden. Die Anerkennung von „Umwelteigenschaften“ als Zuschlagskriterium ergäbe damit entscheidende Vorteile.

Insgesamt kann die interpretierende Mitteilung insbesondere in folgenden Punkten zur umweltfreundlichen Beschaffung als in der Diskussion angesehen werden:

- Anforderungen an die Produktionsweise, die keinen Einfluss auf die Produktqualität hat, zu definieren,
- die Teilnahme an einem Umweltmanagementsystem nach einem internationalen Standard (ISO 14001) oder wie z. B. nach der EMAS-Verordnung zu verlangen,
- Umweltkriterien als Zuschlagskriterien einzusetzen.

### **6.3.2 Beschaffung**

Neben der sehr allgemeinen Anforderung, ökologisch vorteilhafte Geräte bevorzugt zu beschaffen, gibt es diverse Ansätze, die Berücksichtigung von ökologischen Belangen in Beschaffungsvorgängen zu fördern:

- Dienstanweisungen, z. B. Beschaffungsvorgänge einer Umweltbewertung o. Ä. zu unterziehen,
- Arbeitsgruppen, z. B. von Kommunen, um Fachkompetenz zu bündeln,
- Fachliteratur, z. B. Handbuch „Umweltfreundliche Beschaffung“ des UBA,
- Informationsangebote im Internet,

- Bewertungshilfen, z. B. Ökolabel,
- verbessertes Produktangebot und Information der Industrie.

Bei der praktischen Umsetzung sind jedoch nach Auffassung des Arbeitskreises auch Defizite festzustellen, wie z. B.:

- **Vergaberecht**  
Die Umsetzung und Rechtfertigung einer ökologisch vorteilhaften Beschaffung ist in der Regel aufwendiger als der Verzicht auf die Berücksichtigung dieser Aspekte.
- **Inhalte von Ausschreibungen**  
Die inhaltliche Ausgestaltung der ökologischen Anforderungen für ein bestimmtes Gerät erfordert passende Vorlagen oder übersteigt schnell Zeitbudget und Fachwissen der beschaffenden Stelle.
- **Dezentrale Beschaffung**  
Der relative Aufwand für die Berücksichtigung von Umweltbelangen steigt, je kleiner die beschaffende Stelle und je kleiner der Auftrag wird.
- **Marktteilnehmer**  
An einem Beschaffungsvorgang sind mehrere Akteure beteiligt, die Daten abfragen (beschaffende Stelle) und Daten liefern sollen (Händler, Produzent/ Importeur). Wenn die potenziellen Bieter die abgefragten Daten nicht liefern können, weil die Daten nicht verfügbar sind, die Datenbeschaffung zu (zeit)aufwendig ist o. Ä., kann eine Ausschreibung ins Leere laufen.
- **Unterstützung von Standards**  
Vorhandene Standards (Blauer Engel, TCO 99) werden von Industrievertretern im Arbeitskreis kritisiert und nur in Teilbereichen genutzt bzw. unterstützt, da sie im Markt im Verhältnis zum Aufwand keine überzeugenden Vorteile sehen. Für die Beschaffer ergibt sich daher das Problem, dass die damit ausgestatteten Geräte nur einen geringen Teil des Marktes ausmachen bzw. nur für einen Teil des Marktes anwendbar (definiert) sind, so dass die Auswahl bzw. Nutzung für die beschaffende Stelle eingeschränkt ist.

Praktische Umsetzung im Beschaffungsvorgang:

In der Beschaffung sind u. a. die nachfolgend dargestellten Strategien denkbar:

- Bewertung von ökologischen Einzelaspekten gegeneinander, danach Aggregation der Einzelaspekte für eine Gesamtbewertung. Die beschaffende Stelle stellt mit Hilfe der entsprechenden Fachliteratur die wesentlichen Umweltaspekte zusammen, gewichtet sie untereinander und gegenüber sonstigen Kriterien, benennt die Bewertungskriterien in der Ausschreibung, fragt die benötigten Daten ab und bewertet die eingegangenen Angebote.
- Festlegung von Mindeststandards  
Die beschaffende Stelle legt ökologische Mindeststandards fest, fordert sie verbindlich in der Ausschreibung, prüft die Einhaltung und bewertet nur die Angebote weiter, die diese Mindeststandards einhalten (s. o. Festlegung des Ausschreibungsgegenstandes). Voraussetzung sind belastbare Mindeststandards (z. B. bestimmte Ökolabel), deren Einhaltung nachzuweisen ist.
- Bewertung von bestimmten Umweltaanforderungen (Standards) gegen andere Kriterien (Preis, Leistung, Ergonomie, etc.). Voraussetzung sind belastbare Standards. Die beschaffende Stelle muss die Berücksichtigung von Umweltaspekten schon im Veröffentlichungstext mit einer relativen Gewichtung benennen, die Ausschreibungsunterlagen entsprechend ausarbeiten und die Auswertung nachvollziehbar durchführen.
- Kosten von Umweltauswirkungen werden direkt in die Bewertung einbezogen (Energie, Wasser, Entsorgung etc.). Vergleichbarkeit und Übertragbarkeit der Daten auf den Anwendungsfall sind zu beachten. Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind z. B. bei professionellen Geräten der weißen Ware üblich.



- e) Signale setzen: Spezielle aktuell diskutierte Features wie z. B. der Einsatz von bleifreien Loten können gefordert werden.

#### Bewertung:

Zu a) Die Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen ist in der Regel sehr umfangreich und nur bei großen Ausschreibungen zu leisten. Die Lieferantenseite (Handel, Handwerk, Industrie) steht vor dem Problem, die geforderten Daten in den üblichen Ausschreibungsfristen bereitzustellen, weil sich die geforderten Daten von Beschaffung zu Beschaffung ändern können. Die Auswertung wird extrem schwierig, da nicht vergleichbare Umweltaspekte gegeneinander und u. U. auch gegen Datenlücken gewertet werden müssen. Abhilfe bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und der Lieferung der Daten könnten vereinheitlichte Fragebögen schaffen, die zwischen beschaffenden Stellen, Handel und Industrie abgestimmt sind. Die Anforderungen an die Bewertung bleiben jedoch bestehen, so dass diese Strategie nur in den Fällen sinnvoll ist, in denen sich der hohe Aufwand lohnt.

Zu b) Die Festlegung von Mindeststandards ist rechtlich belastbar, da der Auftraggeber bei der Festlegung des Auftragsgegenstandes einen großen rechtlichen Spielraum hat. An einen in der Ausschreibung festgelegten Mindeststandard ist die beschaffende Stelle allerdings im weiteren Verfahren absolut gebunden, so dass der Standard den Wettbewerb stark einschränken kann. Bedingung für diese Strategie ist ein Satz von Umwelanforderungen (Umweltstandards), der sehr genau auf den Markt abgestimmt sein muss. Ein Mindeststandard kann sinnvoll z.B. durch bestimmte Ökolabel oder branchenspezifische Standards wie z. B. die BITKOM-Musterausschreibung [BITKOM] definiert werden. Bei Verwendung eines Ökolabels ist der Nachweis der Gleichwertigkeit zuzulassen (s. o.).

Zu c) Bei dieser Strategie werden vorher festgelegte Umweltstandards (z. B. Ökolabel oder Gleichwertigkeit) auf Einhaltung geprüft. Geräte, die die Standards einhalten, erhalten Punkte o. Ä., die dann zusammen mit Punkten für Preis, Leistung o. Ä. zu einem Gesamtergebnis gewertet werden. Geräte, die den Standard nicht einhalten, erhalten die Punkte nicht, können dies durch Vorteile an anderer Stelle ausgleichen. Der geforderte Umweltstandard kann deutlich ambitionierter festgelegt werden als unter b) beschrieben.

Die Verwendung eines Umweltstandards entbindet die beschaffende Stelle von der sehr aufwendigen Aufgabe unter a), Einzelaspekte gegeneinander zu bewerten. Für diesen Zweck bieten sich als Standard die verschiedenen Ökolabel an, aus denen die beschaffende Stelle im Idealfall nach dem gewünschten Schwerpunkt und der Höhe des Anforderungsniveaus auswählen kann. Das Verfahren ist vergaberechtlich schwieriger zu handhaben als z. B. das unter b) beschriebene. Es lässt der beschaffenden Stelle in der Auswertung einen größeren Entscheidungsspielraum bei der Bewertung des wirtschaftlichsten Angebotes. Allerdings besteht die Gefahr, dass ein etwas geringerer Preis mehr Punkte ergibt und damit ökologisch deutlich schwächere Produkte gewinnen können. Durch die Kombination aus b) und c) – Mindeststandards setzen und Bewertungspunkte für weiter gehende Anforderungen vergeben – kann diese Gefahr ausgeschlossen werden.

Zu d) Die Einbeziehung von erfassbaren Folgekosten der Beschaffung in die wirtschaftliche Bewertung sollte eine Selbstverständlichkeit sein und ist rechtlich unkritisch. Es lassen sich leider nur einige Umweltaspekte angemessen über die in einem Vergabeverfahren messbaren Kosten erfassen, so dass diese neben einer der anderen genannten Strategien verfolgt werden sollte.

Zu e) Wenn der Markt durch eine derartige Anforderung nicht zu sehr eingeschränkt wird, ist dieses Instrument rechtlich unkritisch. Es sollte jedoch von allgemeineren Umwelanforderungen begleitet werden.

#### Hinweis:

Für IT Produkte ist neben der Beschaffung auch der ökologische Betrieb eine große Herausforderung. So nützt z. B. beim PC der geringste Stromverbrauch von 3 Watt nichts, wenn dieser Energiesparzustand (suspend to RAM) vom Betriebssystem nicht unterstützt wird oder in der Konfiguration vom Softwareservice oder dem Benutzer deaktiviert wurde.

### 6.3.3 Informationsquellen

Zur Erarbeitung von Kriterien für die ökologische Beschaffung stehen verschiedene Informationsquellen zur Verfügung. Aus diesen können Hersteller Kriterien für ein Benchmarking ihrer Produkte und Beschaffer Anhaltspunkte für die Beschaffungskriterien erhalten.

In der Tabelle ist das Spektrum möglicher Informationsquellen dargestellt und mit Beispielen versehen.

Informationstyp	Beispiele	Bewertung
Veröffentlichte unabhängige Produkttests	Öko Test, Stiftung Warentest	Kriterien nicht standardisiert, Kontinuität und Handlungsleitlinien fehlen
Ranking Listen von Produkten	VCD-Liste [VCD]	Oft Single Criteria (oft nur Energie), Beschränkung auf bestimmtes Produkt in Ausschreibung nicht möglich
Allgemeine Produktinfos	Web-Seiten und Handbuch Öff. Besch. des UBA, diverse (produktspezifische) Broschüren	Information zu wenig konkret für den Beschaffer, keine Benchmarks
Checklisten für Beschaffung	Check-Liste des BUND, IGÖB, Zürich „Öko-Daten für EDV-Geräte“ [IGÖB], Herstellererklärung des ZVEI [ZVEI]	Teilweise geeignet, Bewertungsschritt des Beschaffers notwendig
Musterausschreibungen	BITKOM Papier	Teilweise geeignet, hoher Konkretisierungsgrad, einfache Umsetzung für Beschaffer
Staatl. Ökolabel bzw. deren Kriterien	Blauer Engel, Euroflower, Energy Star oder produktspezifisch interpretiert (Bsp. auf UBA Web-Seite)	Geeignet, einfache Kommunikation zwischen den Beteiligten, einfach umzusetzen, teilweise kritische Sicht der Industrie
Private Label bzw. deren Kriterien	Eco-Kreis (TÜV), TCO	Teilweise geeignet
Leitfaden für grüne Beschaffung	Leitfaden HH (nur rechtliche allg. Info)	Nur rechtliche Aspekte
Mitteilungspflichten der EU-Mitgliedstaaten	EU-KFZ Verbrauchsangaben, Labelling	Information nur in wenigen Bereichen verfügbar
Ökoeffizienz-Tools der Industrie		Anwendung für Beschaffer aufwendig

Tabelle: Übersicht über Informationsmaterialien zur ökologischen Beschaffung

#### Verwendete Abkürzungen in der Tabelle:

VCD –	Verkehrsclub Deutschland e. V.
IGÖB –	Interessengemeinschaft ökologische Beschaffung
ZVEI –	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie
BITKOM –	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien
TCO –	Tjänstemännens Centralorganisation (schwedische Angestelltengewerkschaft)

### 6.3.3.1 Weitere Hilfsmittel

Nach Einschätzung des Arbeitskreises sollte die Bearbeitung von ökologischen Aspekten in Beschaffungsvorgängen so einfach wie möglich gemacht werden, um den beschaffenden Stellen die Arbeit zu vereinfachen, das Thema bei dezentralen Beschaffungen handhabbar zu machen und dadurch die Berücksichtigung von ökologischen Aspekten voranzubringen. Es wurden Hilfsmittel diskutiert, die den beschaffenden Stellen einen Teil des Aufwandes abnehmen können.

Nachfolgend wird das Pro und Contra verschiedener Hilfsmittel dargestellt:

#### Ökolabel

Die Einhaltung der Kriterien von Ökolabeln werden von öffentlichen Beschaffern schon jetzt häufig gefordert und sind derzeit für die beschaffende Stelle eine einfache Lösung.

pro:

- kompletter Satz von Anforderungen,
- von unabhängiger Stelle gewichtet und gepflegt,
- soll helfen, Anforderungen zu vereinheitlichen, verschiedene Umweltmedien angemessen zu berücksichtigen und den beschaffenden Stellen den Umgang mit einer Vielzahl von Einzelkriterien abzunehmen.

contra:

- Kosten für Anbieter (Zeichenvergabe) sind hoch,
- Kriterien sind nicht für alle Produkte definiert,
- umständliche Überarbeitung bzw. als Folge mangelnde Aktualität,
- weitere Folge: mangelnde Akzeptanz, daher wenige Bieter, die Kriterien einhalten bzw. nachweisen können (Beispiel: Anforderungen eines Ökolabels sind so festgelegt, dass 30% des Marktes sie einhalten könnten, aber nur z. B. 3% des Marktes sind mit dem Label ausgezeichnet), mit der Folge, dass die Auswahl sehr eingeschränkt wird.

Wichtig: Bei Verwendung eines Ökolabels ist immer auch der Nachweis der Gleichwertigkeit zuzulassen, um rechtlich abgesichert zu sein (s. o.). Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist aufwendig zu führen und aufwendig zu prüfen, außer, wenn der Nachweis über eine einfache Erklärung des Bieters erfolgt.

Bei der Verwendung von Umweltzeichen ist unbedingt auf die Version bzw. das Erscheinungsjahr Bezug zu nehmen. In großen Ausschreibungen stehen europäische über den entsprechenden nationalen technischen Standards (siehe interpretierende Mitteilung).

#### **Bieterfragebogen, Bietererklärung (z. B. ZVEI, BITKOM-Musterausschreibung)**

Im Fragebogen sind wesentliche Kriterien benannt, die für die Vergabe wichtig sind. Der Fragebogen fragt Daten qualitativ und/ oder quantitativ ab. Die Bieterfragebögen werden von der Industrie präferiert. Die BITKOM-Musterausschreibung wurde aufgrund der Diskussion im Arbeitskreis um weitere Umweltkriterien ergänzt.

pro:

- Verbindlichkeit der Aussagen,
- umfassende, aber einheitliche Abfrageliste, die die wesentlichen Kriterien erfasst bzw. erfassen sollte.

contra:

- Gewichtung der Einzelkriterien und Bewertung bleibt der Vergabestelle vorbehalten.

### 6.3.3.2 Effizienz-Kennzeichnung von Haushaltsgroßgeräten

Für Haushaltsgroßgeräte sind Energie- und ggf. Wasserverbrauch während der Gebrauchsphase die Eigenschaften, die das Ergebnis von Ökobilanzen über das Geräteleben ganz wesentlich bestimmen. Diese Eigenschaften lassen sich mit vorhandenen Effizienzkriterien gemäß Energieverbrauchs-Kennzeichnungs-gesetz (für Waschmaschinen z. B. Energieverbrauch, Wasserverbrauch und Reinigungsleistung) abbilden. Als Mindestanforderung in einem Vergabeverfahren kann eine bestimmte Kombination dieser Effizienzklassen nachvollziehbar festgelegt werden, die von z.B. den 30 % besten Geräten des Marktes eingehalten werden.

pro:

- Die Kennzeichnung ist für bestimmte Gerätekategorien Pflicht und erlaubt für die berücksichtigten Geräte und Kriterien einen einfachen und objektiven Vergleich,
- die Mindestanforderung ist einfach und nachvollziehbar festzulegen und mit wenig Aufwand zu pflegen,
- die Einschränkung des Marktes durch die Kriterien ist für Beschaffer und Lieferanten überschaubar.

contra:

- Die Kennzeichnung bewertet nur einige relevante Kriterien und lässt andere unbeachtet,
- die Spanne in einer Effizienzklasse ist relativ hoch, d. h. der jeweilige Verbrauch pro Einheit sollte mit abgefragt werden.

### 6.3.4 Fazit und Empfehlungen

Der aktuelle rechtliche Rahmen lässt die Berücksichtigung von ökologischen Belangen in Beschaffungsvorgängen der öffentlichen Hand zu. Umfangreiche Spielräume bestehen dabei bei der Festlegung des Auftragsgegenstandes und der Leistungsbeschreibung.

Bei der Auswahl der Bieter und im Zuschlagsverfahren sind die Spielräume durch das Vergaberecht eingeschränkt. Im Auswahlverfahren können Fakten wie die Verurteilung eines Bieters wegen Umweldelikten zum Ausschluss führen oder z. B. Umweltmanagementsysteme als positives Auswahlkriterium verwendet werden, wenn dies in der Ausschreibung gefordert war. Im Zuschlagsverfahren können Umweltbelange im Rahmen der Bewertung des wirtschaftlich günstigsten Angebotes sehr einfach berücksichtigt werden, wenn sie sich monetär auswirken. Ansonsten können Produkte mit besseren Umwelteigenschaften bevorzugt werden, wenn die zu bewertenden Eigenschaften explizit und in der Reihenfolge ihrer Gewichtung in der Ausschreibung genannt wurden. Die Berücksichtigung von ökologischen Aspekten im Auswahl- und Zuschlagsverfahren ist aufwendiger und in Teilbereichen auch noch in der rechtlichen Diskussion.

In der öffentlichen Beschaffung wurden neben Fortschritten auch praktische Defizite festgestellt:

- Höherer Aufwand für inhaltliche und rechtlich einwandfreie Gestaltung der Ausschreibung und Begründung der Vergabe.
- Bei dezentralen Beschaffungsvorgängen fehlt oft Fachwissen und Zeitbudget zur intensiven Einarbeitung.
- aufwändig gestaltete Ausschreibungen können ins Leere laufen, wenn die Daten von den Marktteilnehmern nicht geliefert werden (können).
- Von Beschaffern gewünschte Standards (z. B. Umweltzeichen o. Ä.) werden von der Industrie nur in Teilbereichen unterstützt.

Der Arbeitskreis hat sich mit Strategien beschäftigt, mit denen beschaffende Stellen ökologische Anforderungen im Beschaffungsvorgang berücksichtigen können und welche Hilfsmittel sie dafür benötigen.

Danach ist die Abfrage von ökologischen Einzelaspekten und ihre Bewertung gegeneinander und gegen andere Kriterien (Preis, Leistung, Ergonomie etc.) sehr aufwendig und nur bei sehr großen Aufträgen leistbar. Für die Lieferanten ist eine Bearbeitung der Anfrage schwierig,

wenn nicht vorgegebene Abfragelisten verwendet werden, da sie die geforderten Daten im zur Verfügung stehenden Zeitrahmen u. U. nicht liefern können.

Die Festlegung von ökologischen Mindeststandards und Ausschluss aller Bieter, die sie nicht einhalten, ist rechtlich problemlos umzusetzen. Aus Sicht einer beschaffenden Stelle schränkt sie sich mit derartigen Mindestanforderungen stark ein und es besteht entweder die Gefahr, nur wenige Angebote zu bekommen, die die Anforderungen einhalten bzw. wenn die Anforderungen weniger anspruchsvoll gestaltet werden, damit kaum Signale für eine Optimierung der Geräte zu setzen.

Die Bewertung der Einhaltung von Umweltstandards gegen andere Kriterien im Rahmen der Bewertung des wirtschaftlichsten Angebotes stützt sich auf vorgegebene Umweltstandards (z. B. Ökolabel) und entbindet die beschaffende Stelle von der Bewertung von Einzelaspekten (s. o.), schränkt sie teilweise nicht so ein wie Mindeststandards und erlaubt die Festsetzung von anspruchsvollen Standards.

Die Einbeziehung von erfassbaren Folgekosten einer Beschaffung (z. B. Energie- und Wasserverbrauch, Entsorgung etc.) sollte nach Einschätzung des Arbeitskreises eine Selbstverständlichkeit sein. Diese Strategie sollte neben einer der vorgenannten verfolgt werden, da nur wenige Aspekte im Vergabeverfahren angemessen darüber erfassbar sind.

Die beschaffende Stelle kann Signale setzen, wenn sie neben anderen Umweltkriterien aktuell diskutierte Features wie z. B. den Einsatz von bleifreien Loten fordert. Dies ist rechtlich unkritisch, sofern der Markt nicht zu weitgehend eingeschränkt wird.

Der Arbeitskreis hat Hilfsmittel diskutiert, die den Aufwand der Beschaffungsstellen senken sollen und dadurch die Berücksichtigung von ökologischen Belangen voranbringen sollen.

Ökolabel werden schon jetzt häufig gefordert und sind einfach einzusetzen. Sie bieten einen kompletten Satz von Anforderungen für bestimmte Produktgruppen, der von unabhängiger Stelle gepflegt wird und nimmt der beschaffenden Stelle den Umgang mit einer Vielzahl von Einzelkriterien ab. Dagegen sprechen eine relativ umständliche Überarbeitung mit der Folge mangelnder Aktualität, die Nichtverfügbarkeit für alle Produktgruppen und aus Sicht der Industrie hohe Kosten für die Zeichenvergabe. Aufgrund mangelnder Akzeptanz halten nur wenige Geräte die Kriterien ein bzw. können die Einhaltung nachweisen.

Bieterfragebögen bzw. Bietererklärungen werden von der Industrie gegenüber Ökolabeln bevorzugt. Die Bieterfragebögen/ Bietererklärungen bieten verbindliche Aussagen in einer einheitlichen Abfrageliste, sind universell einsetzbar (alle Produktgruppen), müssen der Vergabestelle jedoch bewusst die Gewichtung und Bewertung der Einzelkriterien überlassen (andernfalls wären sie weder in dieser Breite noch mit dieser leichten Handhabung einsetzbar).

Mit der Effizienz-Kennzeichnung von Haushaltsgroßgeräten (Energy Label) kann für diese Produktgruppe für die größten Umweltauswirkungen (Energieverbrauch, Wasserverbrauch etc.) durch die beschaffende Stelle ein Satz von Einstufungen als Mindestanforderung festgelegt werden, die ein bestimmter Teil des Marktes (z. B. die 30 % besten Geräte) einhalten kann. Die Effizienz-Kennzeichnung ist Pflicht, die Mindestanforderung ist einfach festzulegen, und die Auswirkungen auf den Markt sind für alle Teilnehmer transparent. Allerdings werden nur einige Kriterien bewertet und die Spanne in einer Effizienzklasse ist relativ hoch, so dass auch der jeweilige Verbrauch pro Einheit mit abgefragt werden sollte.

### **Empfehlungen des AK 13**

Beschaffende Stellen und Industrie sollten sich auf der Basis der oben diskutierten Hilfsmittel auf gemeinsam empfohlene Standards für die einzelnen Gerätegruppen verständigen und diese den beschaffenden Stellen sowie Herstellern und Lieferanten zur Verfügung stellen.

Kommunale Spitzenverbände, Land oder Bund sollten rechtlich abgesicherte Formulierungen für Ausschreibungstexte erarbeiten und den Vergabestellen z. B. über Internet zur Verfügung stellen.

## Literatur:

- [Hack]: Stellungnahme M. Hack, Rae Günther, Heidel, Wollenteit, Hack (Hamburg) im Rahmen des F&E Vorhabens „Umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen“ des UBA (FKZ 201 18 313)
- [Blauer Engel]: RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V., Grundlage für Umweltzeichenvergabe, Umweltgerecht konstruierte Arbeitsplatz-Computer RAL-ZU 78, St. Augustin 2001
- [TCO 99]: The Swedish Confederation of Professional Employees, Requirements and Test Methods for environmental Labeling of ..., Stockholm 1998
- [BITKOM]: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., Ausschreibungen für Produkte der Informations- und Kommunikationstechnik, Leitfaden zu den technischen Anforderungen, Berlin/Frankfurt 2001 unter [www.bitkom.org/](http://www.bitkom.org/) Publikationen
- [VCD]: Verkehrsclub Deutschland e. V., VCD Autoumweltliste 2001/2002, verfügbar unter [www.VCD.org](http://www.VCD.org)
- [IGÖB]: Interessengemeinschaft ökologische Beschaffung, Informationsblatt EDV, verfügbar unter [www.igoeb.ch](http://www.igoeb.ch)
- [ZVEI]: Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V., Umweltrelevante Daten – Gebrauchsgüter-, Herstellererklärung, Elektrogeräte, Frankfurt a. M. 1999

## 6.4 Einfluss von Normen auf das Verwerten von Elektronikschrott

In der Diskussion über die Beeinflussung der Verwertung von Elektro-/ Elektronikalgeräten durch Normen wird der Verdacht geäußert, dass durch Normen, die besondere Flammschutzanforderungen vorschreiben, ein werkstoffliches Recycling insbesondere der Kunststofffraktion eingeschränkt oder gar behindert wird. Deshalb sollen die Themenfelder Flammschutz sowie Kunststoffverwertung und Rezyklateinsatz im Elektro-/ Elektronikbereich näher beleuchtet werden.

### 6.4.1 Flammschutz

Durch die heutige Gesetzgebung und Normung werden Rahmenbedingungen gesetzt, um eine Gefährdung des Benutzers von Elektrogeräten, z. B. durch die Entstehung eines Brandes, weitgehend zu verhindern. Dies ist Ziel eines umfassenden, ganzheitlichen Konzeptes für den Flammschutz. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wird dann ein mögliches Gefährdungspotenzial minimiert.

Ganzheitliche Betrachtungsweisen (sogenannter Systemansatz), bei denen umfassende Rahmenbedingungen für die Auswahl und Festlegung des produktbezogenen Flammschutzes einbezogen werden, sind von grundlegender Bedeutung. Grundsätzlich tragen verschiedene Maßnahmen zu einem solchen ganzheitlichen Ansatz bei: passive Schutzmaßnahmen, konstruktive Maßnahmen sowie Schutz durch Flammschutzmittel (FSM).

Hierdurch wird es möglich, dass unter Einhaltung aller Flammschutzanforderungen bei Geräten bzw. Geräteteilen ein Minimum an Flammschutzmitteln zum Einsatz kommt. Das Ergebnis eines solchen ganzheitlichen, umfassenden Konzeptes kann aber auch dazu führen, sich be-

wusst für den Einsatz von halogenhaltigen Flammenschutzmitteln zu entscheiden. Nicht in allen Fällen kann auf halogenhaltigen (chlor- oder bromhaltigen) Flammschutz verzichtet werden. Für die als besonders kritisch angesehenen Flammenschutzmittel PBDE (polybromierte Diphenylether) haben sich die Deutsche Chemische Industrie und die Deutsche Kunststoffherstellende Industrie bereits im Jahre 1986 zum Ausstieg aus Herstellung und Einsatz dieses speziellen Flammschutzmitteltyps freiwillig verpflichtet. [VKE 1986]

Die bestehenden Produktsicherheitsnormen stellen im Bereich Flammschutz Sicherheitsanforderungen, die den gesetzlichen Vorschriften, z. B. Arbeits/ Verbraucher-schutzrecht, Baurecht, Umweltrecht sowie Produktsicherheit, entsprechen sollen. Die auf dieser Basis entwickelten Sicherheitsanforderungen der Normeninstitute wie z. B. DIN-VDE, IEC (International Electrotechnical Commission) oder UL (Underwriter's Laboratories Inc.) beziehen sich vorwiegend auf die Umgebung von strom- und spannungsführenden Teilen, die als Zündquelle wirken können. Beispielsweise werden in der IEC 60695-1-1 Anforderungen an die Geräteart, Einschalt-dauer, Aufstellungsort und Menge des eingesetzten Kunststoffes sowie dessen Brandeigen-schaften gestellt. [ZVEI 2000]

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde die Studie „*Erarbeitung von Bewertungsgrund-lagen zur Substitution umweltrelevanter Flammenschutzmittel*“ erstellt. [UBA 2001] Diese Arbeit liefert Ansätze für eine Bewertung von 13 ausgewählten Flammenschutzmitteln. Für einzelne Produktbestandteile aus dem Bereich Elektrotechnik/ Elektronik gibt es hier Aussagen zum Thema Flammenschutz, z. B. Kunststoffaußengehäuse von TV-/ IT-Geräten und Leiterplatten. Eine umfassende Bewertung bezüglich der Verwertung flammgeschützter Kunststoffe lässt sich aus der Studie nicht ableiten.

Anhand der folgenden Beispiele wird die Realisierung der durch Normen gestellten Anforder-ungen in der Praxis aufgezeigt:

- **Kunststoffaußengehäuse von TV- und IT-Geräten:**

In Europa gelten für Fernseh- und IT-Geräte die Produktsicherheitsnormen EN 60065 (DIN VDE 0860) bzw. EN 60950 (DIN VDE 0805). Diese Normen stellen Anforderungen an den Flamm-schutz von Geräten der Konsumerelektronik (z. B. Fernseher) und IT-Geräte. Wie der Flamm-schutz letztendlich erreicht wird, beschreiben diese Normen nicht. In der Praxis werden entweder chemische (halogenfreie oder halogenhaltige) Flamm-schutzausrüstun-gen oder konstruktive Schutzmaßnahmen angewendet. Auch sind nach diesen genann-ten Normen Stoffe zulässig, die für sich ohne zusätzliche Mittel, die Flamm-schutzanfor-derungen erfüllen, wie z. B. Metallgehäuse oder schwer entflammbare Werkstoffe.

Auf dem US-amerikanischen Markt gibt es allerdings für TV-Geräte eine Norm der Un-derwriters Laboratories, die schärfere Anforderungen an den Brandschutz von Außenge-häusen stellt (UL 1410, 1986). Dies führt dazu, dass global agierende Hersteller diese re-gionale Norm auch auf anderen Märkten über ihre Produkte zur Anwendung bringen.

- **Leiterplatten:**

Als globaler Standard gilt die US-amerikanische Norm der NEMA (National Electronics Manufacturers Association) LI 1 -1983, nach der verschiedene Leiterplattentypen mit un-terschiedlichen Basismaterialien und Flamm-schutzanforderungen eingeteilt werden. Für die Einstufung der Flammwidrigkeit wird die Klassifizierung nach der UL 94 zu Grunde gelegt.

Die NEMA-Norm schreibt für alle FR-Typen (Flame Retardant-Typen) und speziell den mengenmäßig dominanten Typ FR 4 (Glashartgewebe auf Epoxidbasis) mindestens die UL 94- Klasse V1 (Selbstverlöschung nach 30 Sekunden) vor, die den Einsatz halogenerter FSM nicht zwingend voraussetzt.

In der Praxis gewährleisten die Produzenten von Leiterplatten weltweit, aufgrund spezi-eller Erfordernisse des US-Marktes, das darüber hinausgehende Brandschutzniveau der UL 94-Klasse V0 (Selbstverlöschung innerhalb von 10 Sekunden). Diese in Fachkreisen z. Zt. als technisch nicht begründet diskutierten Anforderungen werden bislang überwiegend durch Zusatz von bromierten Flamm-schutzmitteln realisiert, obwohl die Norm dies nicht explizit verlangt. Halogenfreie Flamm-schutzmittelsysteme wurden und werden entwi-ckelt, haben sich aber bislang am Markt nicht durchsetzen können.

Die den UL-Normen zu Grunde liegende Testmethodik betrachtet mit der Flammwidrigkeit einen Ausschnitt eines möglichen Brandszenarios (Brandentstehung/ -verhinderung und Brandlast). Insbesondere die Brandfolgeprodukte (Toxizität und Dichte der Rauchgase im Brandfall), deren Berücksichtigung ggf. zu einer anderen Flammschutzkonzeption führen könnte, werden nicht bewertet. Es ist nicht Inhalt dieser Normen, Emissionen bei der Entsorgung zu berücksichtigen.

#### **6.4.2 Kunststoffverwertung und Rezyklateinsatz**

##### **Anforderungen**

Die Werkstoffauswahl zur Herstellung von Bauteilen/ Geräten orientiert sich neben technischen Anforderungen an Materialqualitäten (z. B. Schlagfestigkeit, Reißfestigkeit, etc.), auch an Umwelanforderungen, der Verfügbarkeit des jeweiligen Werkstoffes sowie an Fragen des Gesundheits- und Verbraucherschutzes. Für diese Anforderungen ist es unerheblich, ob sie durch Neuware oder durch Rezyklate erfüllt werden. Rezyklate müssen ebenso wie Neuware die Vielzahl dieser Anforderungen erfüllen. Schließlich entscheiden die Gerätehersteller anhand unternehmens- und produktspezifischer Kriterien, welcher Werkstoff für die jeweilige Anwendung ausgewählt wird.

##### **Verwertung**

Für die Verwertung von gebrauchten Kunststoffen aus dem Elektro-/ Elektronikbereich kommen grundsätzlich Verfahren der stofflichen Verwertung (werkstoffliche und rohstoffliche Verfahren) sowie der energetischen Verwertung in Betracht. Dabei spielen die Abfallqualitäten die entscheidende Rolle. Für Abfallfraktionen, die in vermischter und verschmutzter Form anfallen und eine sortenreine Trennung bzw. Reinigung unter vertretbarem Aufwand nicht möglich ist, bieten sich rohstoffliche bzw. energetische Verwertungsverfahren an. Werkstoffliches Verwerten (= werkstoffliches Recycling) von Gehäusekunststoffen wird nur in sehr reduziertem Maße von einigen Unternehmen betrieben. Zudem setzt der Ausschluss der schadstoffhaltigen Anteile (PBDE/ PBB) erhebliche logistische Maßnahmen (Rücknahme bekannter bzw. hauseigener Ware, Materialerkennung anhand von Alterskennzeichnung etc.) voraus. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass je nach Einsatzbereich des wiederverwerteten Kunststoffes (Rezyklat) auch Inhaltsstoffe (Additive) im Rezyklat enthalten sind, die problematisch sein können und dem heutigen Stand der Technik nicht mehr entsprechen.

Verlässliche standardisierte Prüfverfahren/ Normen zur Identifizierung sind bis heute nicht eingeführt. Deshalb sind aus Vorsorgegründen Altkunststoffe aus dem Elektro/ Elektronikbereich, bei denen PBDE- und PBB-haltige Flammschutzmittel nicht ausgeschlossen werden können, entweder werkstofflich unter Separierung der in der Matrix eingelagerten FSM (z. B. durch Löseverfahren) *oder* energetisch bzw. rohstofflich zu verwerten. Die wirtschaftliche Tragfähigkeit von Löseverfahren ist derzeit noch nicht geprüft. Kunststoffhaltige Abfallfraktionen, die frei von PBDE- und PBB-haltigen Flammschutzmitteln sind, können werkstofflich verwertet werden [AK 13 1998].

##### **Rezyklate**

Zur Erzeugung von schadstofffreien Rezyklaten ist entweder die sichere Ausschleusung von Kunststofffraktionen mit PBDE-/ PBB-Verbindungen aus der Altware notwendig, oder es müssen garantiert PBDE-/ PBB-freie Abfälle verwendet werden. Bei Produktions- und Verarbeitungsabfällen ist dies heute gängige Praxis.

Bei Abfällen aus dem Postconsumer-Bereich haushaltsnaher Sammlungen lässt sich die werkstoffliche Verwertung nur schwer realisieren, weil die kunststoffreichen Abfallströme hier in vermischter und verschmutzter Form anfallen.

Aus diesem Grunde können die notwendigen Qualitäten der Rezyklate in der Regel nicht erreicht werden. Ausnahmen bilden hierbei gerätespezifische Rückführsysteme einzelner Hersteller, die für speziell ausgewählte Teilbereiche des Gerätespektrums im Elektro-/ Elektronikbereich (z. B. Remitenten, Geräte aus der Garantiezeit, Auslaufmodelle) solche Systeme eingerichtet haben.



Aus betrieblicher Sicht wird der Einsatz von Postconsumer-Abfällen für die Herstellung von Rezyklaten vorwiegend unter dem Gesichtspunkt Produktqualität bewertet, d. h. hinsichtlich der Materialqualität wird „die sichere Seite“ (= Neuware) angestrebt. Daneben spielen ökonomische Gründe eine Rolle: Der betriebswirtschaftliche „break-even-point“ für den Einsatz von Rezyklat ist spätestens dann überschritten, wenn der Marktpreis für sortenreine Neuware unter den in erster Linie durch den Aufbereitungsaufwand bestimmten Aufwendungen für das regenerierte Material liegt.

Als Resümee gibt es derzeit in Deutschland durch Normen kein explizites Verbot für den Einsatz von Rezyklaten bei der Herstellung von Kunststoffteilen für den Elektro-/ Elektronikbereich. Demgegenüber schränken jedoch die neuen Produktabfallrichtlinien für Elektroaltgeräte (WEEE/ RoHS-Direktivenentwurf) den Rezyklateinsatz durch Stoffverbote ein. Der Grund, dass aus dem Elektro-/ Elektronikbereich nur wenige Mengen über das werkstoffliche Recycling verwertet werden, beruht u. a. darauf, dass geeignete Detektionsverfahren für bestimmte Additive nur eingeschränkt vorhanden sind. Dies führt gerade bei Postconsumer-Abfällen, deren Vorgeschichte und Herkunft nicht bekannt ist, dazu, dass diese nur in geringem Umfang werkstofflich recycelt werden.

### **6.4.3 Fazit und Empfehlungen**

Normen enthalten Anforderungen und Bewertungskriterien zur Einhaltung von Sicherheitsstandards, jedoch in der Regel keine Vorgaben, auf welche Art die Anforderungen eingehalten werden müssen. Insbesondere sind für die Werkstoffe keine bestimmten Additive bzw. Flammenschutzmittel vorgeschrieben. Die derzeit global existierenden Produktsicherheitsnormen und die darin enthaltenen Flammchutzanforderungen an beispielsweise Außengehäuse von TV- und IT-Geräten sowie das Basismaterial von Leiterplatten enthalten keine stringenten Vorgaben für den Einsatz bestimmter FSM, sondern lassen Raum für die Realisierung werkstofflicher und/ oder konstruktiver Alternativen. Prinzipiell behindern halogenierte Flammschutzmittel – sofern PBDE und PBB ausgeschlossen werden können – das Recycling nicht.

Eventuelle Einschränkungen für die werkstoffliche Verwertung in den betrachteten Bereichen sind daher nicht auf Normen, sondern primär auf „Markterfordernisse“, z. B. aufgrund kundenseitiger Sicherheitsanforderungen oder logistischer Überlegungen (Orientierung hin zu globalen Absatzmärkten mit unterschiedlichen Brandschutzphilosophien), zurückzuführen.

Für den Einsatz von Kunststoffrezyklat aus der Aufbereitung der Außengehäuse von Elektroaltgeräten in der Kunststoffproduktion gibt es keine Einschränkung durch Normen, wohl aber durch die WEEE und RoHS (PBB-/ PBDE-Verbot).

### **Empfehlungen des AK 13**

1. Zukünftig sollte verstärkt der Frage einer weiteren Optimierung der Flammschutzausrüstung im Hinblick auf
  - eine Minimierung des Stoffeinsatzes (z. B. durch konstruktives Design) und
  - der Minimierung der Umwelt- und Gesundheitsrelevanz (z. B. durch risikoärmere Stoffe) bei unverändert hohem Sicherheitsstandard und Erhaltung der technischen Funktionalität des jeweiligen Werkstoffes Beachtung geschenkt werden.
2. Im Hinblick auf künftige Arbeiten sollte daher auch eine diesbezügliche Revision der Standards und Normen (z. B. UL, NEMA), die Flammschutzanforderungen festschreiben, stehen.
3. Verfahren zur Identifizierung von umweltrelevanten Flammschutzmitteln (z. B. Detektion, Kennzeichnung) sollten fortentwickelt sowie durch Forschungs- und Entwicklungsarbeiten unterstützt werden.
4. Soweit eine werkstoffliche Verwertung flammgeschützter Kunststoffe außerhalb des Elektro- und Elektronikbereiches erfolgt, sollte die unkontrollierte Weiterverbreitung von Schadstoffen vermieden werden.

## Literatur:

- [UBA 2001] Umweltbundesamt (Herausgeber): Erarbeitung von Bewertungsgrundlagen zur Substitution umweltrelevanter Flammschutzmittel, Band I bis III; Texte Umweltbundesamt 25/ 01, 26/ 01, 27/ 01, Berlin, 2001
- [ZVEI 2000] ZVEI-Umwelt-Info: Kunststoffe in der Elektrotechnik, Aspekte des Brand-schutzes; ZVEI, Frankfurt/ Main, 2000
- [VKE 1986] Freiwilliger Verzicht auf den Einsatz polybromierter Diphenylether (PDE) als Flammschutzmittel für Kunststoffe, Verband Kunststoff-erzeugende Indust-rie, Frankfurt/ Main, 1986
- [AK 13 1998] Kommission der Niedersächsischen Landesregierung zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen (3. Regierungskommission), Abschlussbericht des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“, Hannover, 1998.

## 7. Zusammenfassung und Empfehlungen

Der Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“ hat sich im Wesentlichen mit folgenden Themenbereichen beschäftigt:

1. Ordnungsrechtliche Maßnahmen auf europäischer Ebene
2. Produktverantwortung im Elektrobereich
3. Rückführungslogistik und -kosten
4. Öffentliches Beschaffungswesen
5. Einfluss von Normen auf die Verwertung von Elektroaltgeräten.

### **Ordnungsrechtliche Maßnahmen auf europäischer Ebene**

Ein Schwerpunkt der Arbeiten war die Beschäftigung des Arbeitskreises mit den Richtlinienvorschlägen der Europäischen Kommission zur Rückführung und Verwertung von Elektroaltgeräten (WEEE) und zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten (RoHS). Der Arbeitskreis verfolgte das Ziel, für die niedersächsische Landesregierung Empfehlungen zu diesen beiden Richtlinienvorschlägen, für die im Juni 2000 das Beratungsverfahren in den Mitgliedstaaten und im Europäischen Parlament eingeleitet war, zu erarbeiten, um so möglichst frühzeitig auf die Überarbeitung der Richtlinie Einfluss nehmen zu können. Der Arbeitskreis hat daher vor Abschluss der 1. Lesung im Europäischen Parlament und der Beratungen im Umweltrat der Europäischen Union zum Gemeinsamen Standpunkt bereits im Februar 2001 eine Empfehlung zu dem Verwertungsquotensystem des Kommissionsvorschlages (WEEE) und zum Bleiverbot des Kommissionsvorschlages (RoHS) erarbeitet und nach vorheriger Beteiligung der 4. Regierungskommission über das Niedersächsische Umweltministerium in die europäischen Beratungsgremien eingebracht. Nach Vorlage der Beratungsergebnisse des Europäischen Parlaments aus der 1. Lesung (15.05.2001) und des Gemeinsamen Standpunktes des Umweltrates der Europäischen Union (14.11.2001/04.12.2001) hat der Arbeitskreis im Februar 2002 noch vor Abschluss der 2. Lesung des Europäischen Parlaments

- eine Empfehlung zu den Abänderungsvorschlägen des Europäischen Parlaments zur Produktverantwortung und Finanzierung der Elektronikschrottsorgung sowie
- eine Empfehlung zum Gemeinsamen Standpunkt hinsichtlich der befristeten Ausnahme von kleinen Unternehmen aus der Finanzierungsverantwortung

erarbeitet und ebenfalls in die europäischen Beratungsgremien eingebracht.

Mit Blick auf die Umsetzung der WEEE in nationales Recht hat der Arbeitskreis sich im Weiteren mit der Frage auseinandergesetzt, wie die Erfassungs- und Verwertungsquoten gemäß WEEE mit vertretbarem Aufwand ermittelt und überwacht (Monitoring) werden können. Dabei hat der Arbeitskreis, ausgehend von dem Status quo der Elektroaltgeräteentsorgung, erste Überlegungen zu anderen denkbaren Entsorgungsszenarien angestellt und hieraus Empfehlungen abgeleitet.

### **Produktverantwortung im Elektrobereich**

Ausgehend von der Legaldefinition der Produktverantwortung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes hat sich der Arbeitskreis auf der Basis der im Arbeitskreis vertretenen Firmen und Institutionen intensiv mit den firmenspezifischen Aktivitäten zur Umsetzung der Produktverantwortung und den Verbandsaktivitäten des ZVEI beschäftigt und dabei insbesondere die Produktverantwortung im Hinblick auf die Lieferantenkette (Bauteile- und Baugruppenhersteller) betrachtet.

Im Zusammenhang mit der Ausgestaltung der Produktverantwortung hat der Arbeitskreis ausführlich den von der Generaldirektion Unternehmen der Europäischen Kommission veröffentlichten Vorentwurf einer Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über die

Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt (EEE), Version 1.0, Februar 2001, beraten. Mit dieser Richtlinie sollen erstmals Ziele des Umweltschutzes bei der Produktgestaltung auf der Basis der „Neuen Konzeption“ (Entschließung des Rates vom 07.05.1985 über eine neue Konzeption auf dem Gebiete der technischen Harmonisierung und der Normung) umgesetzt werden. Wegen dieser Besonderheit und um möglichst frühzeitig auf die Weiterentwicklung dieses Richtlinienvorschlages Einfluss nehmen zu können, hat sich der Arbeitskreis im Rahmen eines „Closed Workshops“ und in mehreren Arbeitskreissitzungen mit dem EEE-Vorentwurf auseinandergesetzt und eine Position erarbeitet, wonach der mit der EEE verfolgte Ansatz des Arbeitskreises zur Erzielung umweltgerechter Produkte ein grundsätzlich möglicher Weg ist, wenn bestimmte Hinweise und Empfehlungen bei der Weiterentwicklung des Vorentwurfs in Zukunft in befriedigender Weise berücksichtigt werden.

### **Rückführungslogistik und -kosten**

Der Arbeitskreis hat sich auf der Basis einer aktuellen Umfrage bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (ÖRE) in Niedersachsen einen Überblick über die bei der Sammlung, dem Transport und der Verwertung von Elektroaltgeräten bei den ÖRE entstehenden Kosten verschafft. Hiervon ausgehend hat der Arbeitskreis Empfehlungen zur Optimierung der Sammellogistik entwickelt und dabei insbesondere auch die Situation von Sozialen Betrieben berücksichtigt.

### **Öffentliches Beschaffungswesen**

Der Arbeitskreis ist der Frage nachgegangen, welche Spielräume der aktuelle rechtliche Rahmen für die Berücksichtigung von ökologischen Belangen bei Beschaffungsvorgängen zulässt. Generell gelangt der Arbeitskreis zu der Auffassung, dass umfangreiche Spielräume bei der Festlegung des Auftragsgegenstandes und der Leistungsbeschreibung bestehen. In diesem Zusammenhang hat sich der Arbeitskreis mit Strategien beschäftigt, mit denen beschaffende Stellen ökologische Anforderungen im Beschaffungsvorgang berücksichtigen können und welche Hilfsmittel sie dafür benötigen. Dabei hat der Arbeitskreis zahlreiche Hilfsmittel diskutiert, die den Aufwand der Beschaffungsstellen senken sollen und dadurch die Berücksichtigung von ökologischen Belangen bei der Ausschreibung voranbringen sollen. Der Arbeitskreis vertritt die Auffassung, dass auf Grund der Vielzahl von Möglichkeiten die beschaffenden Stellen und die Industrie versuchen sollten, gemeinsame Standards für einzelne Gerätegruppen zu entwickeln. Wünschenswert seien rechtlich abgesicherte Formulierungen für Ausschreibungstexte, die den Vergabestellen zur Verfügung gestellt werden könnten.

### **Einfluss von Normen auf die Verwertung von Elektroaltgeräten**

In der Diskussion über die Beeinflussung der Verwertung von Elektro-/ Elektronikaltgeräten durch Normen wird der Verdacht geäußert, dass durch Normen, die besondere Flammschutzanforderungen vorschreiben, ein werkstoffliches Recycling, insbesondere der Kunststofffraktion, eingeschränkt oder gar behindert wird. Vor diesem Hintergrund hat der Arbeitskreis die Themenfelder Flammschutz sowie Kunststoffverwertung und Rezyklateinsatz im Elektro-/ Elektronikbereich näher beleuchtet und folgendes Ergebnis erzielt:

Normen enthalten Anforderungen und Bewertungskriterien zur Einhaltung von Sicherheitsstandards, jedoch in der Regel keine Vorgaben, auf welche Art die Anforderungen eingehalten werden müssen. Insbesondere sind für die Werkstoffe keine bestimmten Additive bzw. Flammschutzmittel vorgeschrieben. Die derzeit global existierenden Produktsicherheitsnormen und die darin enthaltenen Flammschutzanforderungen an beispielsweise Außengehäuse von TV- und IT-Geräten sowie das Basismaterial von Leiterplatten enthalten keine stringenten Vorgaben für den Einsatz bestimmter Flammschutzmittel, sondern lassen Raum für die Realisierung werkstofflicher und/ oder konstruktiver Alternativen. Prinzipiell behindern halogenierte Flammschutzmittel – sofern PBDE und PBB ausgeschlossen werden können – das Recycling nicht. Eventuelle Einschränkungen für die werkstoffliche Verwertung in den betrachteten Bereichen sind daher nicht auf Normen, sondern primär auf „Markterfordernisse“, z. B. auf Grund kundenseitiger Sicherheitsanforderungen, oder logistischer Überlegungen zurückzuführen.

ren. Für den Einsatz von Kunststoffzyklat aus der Aufbereitung der Außengehäuse von Elektroaltgeräten in Kunststoffproduktion gibt es keine Einschränkung durch Normen, wohl aber in Zukunft durch die WEEE und RoHS (PBB-/ PBDE-Verbot).

**Der Arbeitskreis hat zu den oben dargestellten Themenfeldern folgende Empfehlungen ausgesprochen:**

## **1. Empfehlung zu ordnungsrechtlichen Maßnahmen auf europäischer Ebene (WEEE, RoHS)**

### **1.1 Empfehlung zum Verwertungsquotensystem**

Der Arbeitskreis hält das von der Kommission vorgeschlagene Verwertungsquotensystem hinsichtlich der Ermittlung und der Überwachung der für die Quotenberechnung erforderlichen Daten für außerordentlich komplex und aufwendig und hat daher nach anderen Lösungsmöglichkeiten gesucht. Dabei hat sich der Arbeitskreis von folgenden Überlegungen leiten lassen:

- Alle erfassten Elektroaltgeräte sind in Gänze einer Behandlung und Verwertung in eigens dafür zugelassenen bzw. zertifizierten Anlagen zuzuführen.
- Für die bei der Behandlung und/ oder Verwertung entstehenden relevanten Stoffströme bzw. Materialfraktionen: Eisen- und Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Bildschirmgläser sind die maßgebenden Verwertungswege zu definieren.
- Durch Bilanzierungsvorschriften für den In- und Output der Behandlungs-/ Verwertungsanlagen muss eine Stromverfolgung und -überwachung (Monitoring) mit vertretbarem Verwaltungsaufwand möglich sein.

Im Arbeitskreis bestand Einvernehmen, dass Kunststoffe aus 5 bis zu 20 Jahre alten Elektroaltgeräten für eine werkstoffliche Verwertung nur bedingt geeignet sind, weil

- einerseits derartige Kunststoffe die erforderlichen Qualitätsstandards, wie sie heute Anwendung finden, aufgrund ihrer Inhaltsstoffe und Verschmutzungen nicht immer erfüllen können und
- andererseits gerade die Kunststoffe aus diesen relativ alten Elektroaltgeräten für eine werkstoffliche Verwertung problematische bromierte Flammschutzmittel, insbesondere PBDE, enthalten können.

D. h., durch eine Quote für die werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen würden womöglich schadstoffhaltige Kunststoffe in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt und diffus in verschiedene Anwendungsbereiche verteilt werden.

Der Arbeitskreis empfiehlt, die Artikel 6 und 11 Ziff. 1 des Kommissionsvorschlages wie folgt zu fassen:

#### **Artikel 6 „Verwertung“**

1. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Hersteller im Einklang mit dieser Richtlinie Systeme für die Behandlung und Verwertung getrennt gesammelter Elektro- und Elektronikaltgeräte einrichten und die erfassten Geräte vollständig der Behandlung zuführen mit dem Ziel, die in Abs. 2 genannten Vorgaben zu erfüllen.
2. Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass die Hersteller bis spätestens 31. Dezember 2005 folgende Zielvorgaben für die gem. Artikel 4 getrennt erfassten Elektroaltgeräte erfüllen:
  - a) Alle getrennt erfassten Altgeräte dürfen nur in eigens dafür zugelassenen Anlagen behandelt und verwertet werden.

- b) Bei allen Behandlungs- und Verwertungsanlagen sind sowohl die ein- wie auch die ausgehenden Stoffströme (Geräte-, Bauteile und sonstige Stoffe) massenmäßig zu erfassen und die jeweiligen Verwertungswege bilanzmäßig (Stoffstrombilanzen) zu dokumentieren.
- c) Bei der Behandlung und Verwertung der anfallenden Stoffe und Bauteile ist Folgendes zu beachten:
  - Metalle und metallhaltige Fraktionen sind entsprechend dem Stand der Technik vollständig zurückzugewinnen und nach europäischen Schrottsortenlisten oder handelsüblichen Bedingungen der weiteren Verwertung zuzuführen.
  - Kunststoffe oder kunststoffhaltige Fraktionen können werkstofflich verwertet werden, wenn sie frei von PBDE- und PBB-haltigen Flammschutzmitteln sind. Großformatige, für die werkstoffliche Verwertung geeignete Kunststoffbauteile, sind nach Polymertypen zu separieren und einer möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen. Bildschirmröhrengläser sind so zu verwerten, dass ein diffuser Eintrag von Blei in die Umwelt vermieden wird; dabei kommen vorrangig folgende Verwertungswege in Betracht:
    - Rückführung von Schirm- und/ oder Konusglas in die Bildröhrenproduktion,
    - Einsatz von Mischglas oder unzerlegten, aber entlüfteten Bildröhren in der Nichteisen-Metallurgie,
    - Einsatz von gereinigtem Schirmglas in der Mineralfaserindustrie,
    - Einsatz von Konus- oder Mischglas zur Herstellung von strahlenabsorbierenden Glasprodukten,
    - Einsatz von gereinigtem Schirmglas als Bergversatzmaterial.
- 3. Bis spätestens 31. Dezember 2004 werden nach dem in Artikel 14 Abs. 2 genannten Verfahren die Einzelheiten für die Überprüfung der Einhaltung der in Abs. 2 dieses Artikels genannten Zielvorgaben durch die Mitgliedstaaten festgelegt.
- 4. Das Europäische Parlament und der Rat legen auf Vorschlag der Kommission Zielvorgaben für die Verwertung, Wiederverwendung und das Recycling für die Jahre nach 2008 fest. Weitere Zielvorgaben für andere Stoffe und Bauteile nach Anhang II werden auf Vorschlag der Kommission ggf. noch konkretisiert.

#### Artikel 11 „Informationsanforderungen“, Ziff. 1

1. Die Mitgliedstaaten legen der Kommission jährlich nach Anzahl und Gewicht aufgeschlüsselte Informationen über die Mengen und Kategorien der Elektro- und Elektronikgeräte vor, die in den Mitgliedstaaten in Verkehr gebracht, gesammelt und der Verwertung, Wiederverwendung und dem Recycling zugeführt werden. Dabei sind die Daten so aufzubereiten, dass die jeweiligen Verwertungs- und Beseitigungswege entsprechend dokumentiert sind.

## 1.2 Empfehlung zu den Abänderungen des Europäischen Parlamentes vom 15.05.2001 zur Produktverantwortung und Finanzierung

Der Arbeitskreis hält klare Regelungen zur Konkretisierung der Produktverantwortung für Hersteller von Elektrogeräten und in diesem Zusammenhang für die Finanzierung der Entsorgung von Elektroaltgeräten für besonders bedeutsam, weil diese beiden Themenfelder in der Bundesrepublik Deutschland in den zurückliegenden 10 Jahren die Diskussion und die Suche nach Lösungsansätzen zur Rückführung und Verwertung von Elektroaltgeräten ganz maßgeblich bestimmt haben. Alle Versuche in der Bundesrepublik Deutschland scheiterten letztendlich daran, dass kein Konsens erzielt werden konnte hinsichtlich

- der Übernahme der Kosten für die Erfassung und Sammlung von Elektroaltgeräten (ab privatem Haushalt) und
- der Übernahme der Entsorgungskosten für Elektroaltgeräte, die vor In-Kraft-Treten der Richtlinie in den Verkehr gebracht worden sind (historical waste) sowie für Elektroaltgeräte, die nach In-Kraft-Treten der Richtlinie in den Verkehr gebracht worden sind, deren Hersteller aber zwischenzeitlich vom Markt verschwunden sind (Waisengeräten).

Die vom Arbeitskreis vorgeschlagene Empfehlung bietet einen Lösungssatz, der auf dem Grundgedanken beruht, dass sich alle momentan am Markt befindlichen Hersteller, unabhängig davon, ob sie sich individuellen oder kollektiven Systemen zuordnen lassen, anteilmäßig an den Entsorgungskosten des historical waste und der Waisengeräte beteiligen (Generationsmodell) und

- die Erfassungs- und Sammelkosten nicht den Herstellern angelastet werden,
- eine effektive Marktüberwachung erfolgt und
- die Entsorgungskosten (auf freiwilliger Basis) beim Neukauf von Elektrogeräten ausgewiesen werden können.

Der besondere Vorteil dieses vom Arbeitskreis präferierten Generationsmodells liegt darin, dass

- für Hersteller von Elektrogeräten keine Notwendigkeit für die Bildung von Rückstellungen besteht,
- neue Marktteilnehmer die gleichen Verpflichtungen haben wie bereits am Markt befindliche Hersteller (Wettbewerbsgleichheit),
- Entsorgungskosten zu dem Zeitpunkt festgelegt werden, wenn sie tatsächlich anfallen,
- eine Abgrenzung bzw. Kennzeichnung für Elektroaltgeräte, die vor oder nach In-Kraft-Treten der Richtlinie in Verkehr gebracht worden sind, entfällt und
- die Kommunen nicht mit den Entsorgungskosten für historical waste und Waisengeräte belastet werden.

Der Arbeitskreis weist in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hin, dass die Aufteilung von Entsorgungskosten (Sammel- und Erfassungskosten, Verwertungs- und Beseitigungskosten) auf die verschiedenen Marktakteure immer nur produktspezifisch bewertet werden kann, d. h. der beiliegende Vorschlag zur Kostenaufteilung gilt nur für die Entsorgung von Elektroaltgeräten und ist kein Präjudiz für die Verteilung von Entsorgungskosten bei anderen Produktströmen.

Der Arbeitskreis hat sich bei der Erarbeitung seiner Empfehlung von folgenden Überlegungen leiten lassen:

1. Nach Auffassung des Arbeitskreises sollte bei der Entsorgung von Elektronikschrott deutlich zwischen
  - der getrennten Sammlung in privaten Haushalten und Bereitstellung an den Rücknahmestellen (Artikel 4) einerseits und
  - den sich anschließenden Entsorgungsvorgängen Behandeln (Artikel 5) und Verwerten/ Beseitigen (Artikel 6) andererseits unterschieden werden.
2. Die Umsetzung der Produktverantwortung und damit entsprechend die Finanzierungsverantwortung der Hersteller bei der Entsorgung von Elektroaltgeräten sollte sich nach Auffassung des Arbeitskreises nur auf die Entsorgungsvorgänge ab der Rücknahmestelle (Behandlung, Verwertung, Beseitigung) erstrecken.
3. Der Arbeitskreis hält für die Wahrnehmung der Produktverantwortung folgende Verpflichtungen für die Hersteller von Elektrogeräten für erforderlich:
  - Die Hersteller sind zu verpflichten, Elektroaltgeräte der eigenen Marke oder gleichartige Geräte zurückzunehmen und auf ihre Kosten der Entsorgung zuzuführen; diese Verpflichtung schließt anteilig auch solche Geräte ein, die vor In-Kraft-Treten der Richtlinie in Verkehr gebracht worden sind, und solche Geräte, deren Hersteller zum Zeitpunkt der Entsorgung der anfallenden Elektroaltgeräte nicht mehr am Markt sind bzw. nicht identifiziert werden können.
  - die Masse/ Stückzahl der vom jeweiligen Hersteller zurückzunehmenden Geräte bemisst sich nach seinem massenmäßigen/ stückzahlmäßigen Marktanteil je Geräteart bezogen auf das Kalenderjahr, dabei beschränkt sich die Rücknahmeverpflichtung maximal auf die Masse/ Stückzahl der vom jeweiligen Hersteller im Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Geräteart.
  - Hersteller können sich zur Erfüllung ihren Verpflichtungen individueller (herstellerspezifischer) oder kollektiver Systeme bedienen.

Für eine Einbeziehung von gleichartigen Geräten in die Rücknahmeverpflichtung sowie die Aufteilung der Entsorgungskosten je Geräteart auf alle zum Zeitpunkt der Entsorgung am Markt befindlichen Hersteller entsprechend ihres Marktanteils je Geräteart spricht aus Sicht des Arbeitskreises Folgendes:

Die Einbeziehung von gleichartigen Geräten in die Rücknahmeverpflichtung bedeutet, dass für Geräte, die nach In-Kraft-Treten der Richtlinie in Verkehr gebracht worden sind und deren Hersteller anschließend vom Markt verschwunden sind, die Entsorgung dieser sog. Waisengeräte sichergestellt ist und nicht zu Lasten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger geht. Die Begrenzung der jährlichen Rücknahmeverpflichtung auf höchstens die Masse/ Stückzahl der Geräte, die von dem jeweiligen Hersteller im Bezugsjahr in Verkehr gebracht worden sind, bedeutet, dass der Hersteller letztendlich kostenmäßig nur für so viele Geräte verantwortlich ist, wie er in Verkehr gebracht hat. Gleichzeitig machen diese Regelungen Rückstellungen oder Garantieleistungen entbehrlich, weil die Entsorgungskosten immer auf die zum Zeitpunkt des Anfalls der Kosten am Markt befindlichen Hersteller aufgeteilt werden und die Masse/ Stückzahl der zurückzunehmenden Geräte in der Höhe durch die im gleichen Jahr in Verkehr gebrachten Geräte begrenzt wird.



Weiter wird dadurch sichergestellt, dass Newcomer im Markt die gleichen Verpflichtungen haben, wie die bereits im Markt befindlichen Hersteller, so dass hier eine Wettbewerbsverzerrung auszuschließen ist.

4. Der Arbeitskreis hält eine ordnungsrechtlich abgesicherte Marktüberwachung in dem von dem EU-Richtlinienvorschlägen geregelten Produktbereich durch die Mitgliedstaaten für erforderlich, damit die Rücknahmeverpflichtungen der Hersteller überprüft und ggf. Sanktionen ausgelöst werden können.
5. Der Arbeitskreis hält die Empfehlung des Europäischen Parlamentes, die Entsorgungskosten auf freiwilliger Basis beim Verkauf von neuen Elektrogeräten getrennt auszuweisen, für ein geeignetes Mittel, das Verbraucherbewusstsein für die Entsorgungskosten der Elektroaltgeräte zu schärfen.

Vor diesem Hintergrund hält der Arbeitskreis auch im Hinblick auf das Vermeiden von Wettbewerbsverzerrungen eindeutige Regelungen zur Reichweite der Produktverantwortung und in diesem Zusammenhang zu den Möglichkeiten der Finanzierung für erforderlich. Der Arbeitskreis regt bei den Abänderungen des Europäischen Parlaments vom 15. Mai 2001 konkret insbesondere die folgenden Änderungen an:

- 1. Abänderung 33**  
**Ersetzen der Definition „Individuelle Finanzierung in Artikel 3 Buchstabe mc durch eine Definition „Finanzierung“.**
- 2. Abänderung 36**  
**Streichung von Artikel 4 Absatz 5a (neu) zum Einrichten von individuellen und/oder kollektiven Systemen für den Umgang mit Elektroaltgeräten**
- 3. Abänderung 38**  
**Ergänzung von Artikel 6 Absatz 1 a (neu) zur Einführung von individuellen und/oder kollektiven Systemen zur Verwertung**
- 4. Abänderung 44**  
**Streichung von Artikel 7 Absatz 2 Satz 2 zur Finanzierung bestehender Abholssysteme**
- 5. Abänderung 93**  
**Streichung von Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 1 zur Finanzierung und zur Garantieleistung für die Entsorgung von Elektroaltgeräten**
- 6. Abänderung 46**  
**Ergänzung von Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 zur Internalisierung der Entsorgungskosten**

**Im Einzelnen:**

**1. Abänderung 33**

**Artikel 3 Buchstabe mc) (neu) Definition der individuellen Finanzierung in Artikel 3 Buchstabe mc**

Das Europäische Parlament hat in der ersten Lesung den Begriff „individuelle Finanzierung“ in die Begriffsbestimmungen des Artikels 3 aufgenommen und definiert als Haftung jedes Herstellers die durch seine eigenen Produkte verursachten Entsorgungskosten.

**Nach Auffassung des Arbeitskreises 13 ist hierzu Folgendes anzumerken:**

Anders als bei der physischen Rücknahme und Verwertung von Elektroaltgeräten durch individuelle oder kollektive Systeme hält der Arbeitskreis eine derartige Unterscheidung bei der Finanzierung nicht für erforderlich, weil der Hersteller in jedem Fall individuell – unabhängig davon, für welches Rückführungs- und Verwertungssystem er sich entscheidet – für die Finanzierung der aus privaten Haushalten stammenden Elektroaltgeräte ab Rücknahmestelle entsprechend seines Marktanteils je Geräteart maximal bis zu der Masse/ Stückzahl der von ihm in Verkehr gebrachten Geräte im jeweiligen Kalenderjahr kostenmäßig aufkommen muss.

**Es sollte daher die Definition der „individuellen Finanzierung“ durch folgende Definition der „Finanzierung“ ersetzt werden:**

**„Die Finanzierung der Rückführung und Entsorgung von Elektroaltgeräten ab Rücknahmestelle in individuellen und/ oder kollektiven Rückführungs- und Verwertungssystemen bedeutet, dass jeder Hersteller für die durch seine eigenen oder gleichartigen Produkte verursachten Entsorgungskosten entsprechend seines massenmäßigen/ stückzahlmäßigen Marktanteils je Geräteart/ je Kalenderjahr aufzukommen hat, dabei beschränkt sich die Rücknahmeverpflichtung maximal auf die Masse/ Stückzahl der vom jeweiligen Hersteller im Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Geräteart.“**

**2. Abänderung 36**

**Artikel 4 Absatz 5a (neu) zum Einrichten von individuellen und/ oder kollektiven Systemen zum Umgang mit Elektroaltgeräten**

Der Artikel 4 des Richtlinienvorschlages behandelt im Wesentlichen die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten aus privaten Haushalten von der Erfassung beim privaten Haushalt bis zu den Rücknahmestellen. Die sich daran anschließenden Entsorgungsschritte „Behandlung“ und „Verwertung“ werden in Artikel 5 und 6 geregelt. Mit den Abänderungen 35, 95 und 78 zu Artikel 4 Absatz 3 neu Satz 4 sollen die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass diese Sammlung individuell und/ oder kollektiv durchgeführt werden kann. Dieser Satz steht im Sinnzusammenhang mit dem vorhergehenden Satz 2, wonach Hersteller auf freiwilliger Basis für Elektroaltgeräte aus privaten Haushalten Rücknahmesysteme einrichten können. Von daher bedarf es nicht der Abänderung 36 (Artikel 4 Absatz 5 a), wonach Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass Hersteller individuelle und/ oder kollektive Systeme für den Umgang mit Elektroaltgeräten einrichten können, zumal der Begriff „Umgang“ nicht definiert ist.

**Um Missverständnissen entgegenzuwirken, sollte nach Auffassung des Arbeitskreises die Abänderung 36 (Artikel 4 Absatz 5 a) ersatzlos entfallen.**

**3. Abänderung 38**

**Artikel 6 Absatz 1 a (neu) zur Einführung von individuellen und/ oder kollektiven Systemen zur Verwertung**

Das Europäische Parlament hat mit den Abänderungen 35, 95 und 78 zu Artikel 4 Absatz 3 und den Abänderungen 37 und 76 zu Artikel 5 Absatz 1 (Behandlung) die Möglichkeit der Einrichtung individueller und/ oder kollektiver Systeme empfohlen, eine vergleichbare Regelung für Artikel 6 (Verwertung) hingegen nicht.

Der Arbeitskreis hält aus ökologischen wie ökonomischen Gründen die gleichberechtigte Zulassung von individuellen und/ oder kollektiven Systemen nicht nur für die getrennte Sammlung (Artikel 4) und Behandlung (Artikel 5), sondern auch für die Verwertung/ Beseitigung (Artikel 6) für zwingend erforderlich. So kann es durchaus sinnvoll sein, wenn sich Hersteller verschiedener Marken zur Rücknahme und Entsorgung zusammenschließen, weil die Geräte zum Beispiel ohnehin den gleichen Entsorgungsweg nehmen, so dass eine getrennte Erfassung nach Geräten der eigenen Marke weder ökologisch noch ökonomisch einen Sinn macht. Hinzu kommt, dass in einem kollektiven System größere Mengenströme erzeugt werden können, für die u. U. eher ein entsprechender Markt zu finden ist als für die naturgemäß kleineren Mengenströme in einem individuellen System.

**Der Arbeitskreis 13 empfiehlt daher die Abänderung 38 (Artikel 6 Absatz 1 a (neu)) um folgenden Satz zu ergänzen:**

**„Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Hersteller im Einklang mit dieser Richtlinie Systeme für die Verwertung getrennt gesammelter Elektro- und Elektronikaltgeräte einrichten. Die Systeme können von den Herstellern individuell und/ oder kollektiv eingesetzt werden.“**

#### **4. Abänderung 44**

##### **Artikel 7 Absatz 2 Satz 2 Finanzierung bestehender Abholssysteme**

Das Europäische Parlament hat Artikel 7 Absatz 2 des Richtlinienvorschlages im Satz 2 ergänzt und damit die Möglichkeit für die Finanzierungsverpflichtung der Hersteller für im Rahmen der Sammlung bis zur Rücknahmestelle bestehende Abholssysteme aufgenommen.

**Der Arbeitskreis 13 schlägt vor, den Satz 2 dieses Absatzes zu streichen.**

##### **Begründung:**

Die Finanzierungsverpflichtung der Hersteller kann nur und muss im Zusammenhang mit der Reichweite der Produktverantwortung gesehen werden.

Die Sammlung von Geräten kann nicht Bestandteil der Produktverantwortung der Hersteller sein, da die Hersteller über die Konzeption und Ausführung ihrer Produkte keinen Einfluss auf die Sammlung der Geräte haben. Nach Einschätzung des Arbeitskreises ist das Verhältnis der Kosten zwischen Sammlung und Entsorgung ca. 1:2. Eine finanzielle Belastung der Hersteller mit den Kosten der Sammlung, ohne auf diese durch die Gestaltung der Geräte Einfluss zu haben, wird als nicht zielführend angesehen.

Um unterschiedliche Regelungen der Mitgliedstaaten zu vermeiden, die zu Wettbewerbsverzerrungen führen, sollte die Möglichkeit, Herstellern die Sammlung der Elektroaltgeräte von den privaten Haushalten verpflichtend aufzuerlegen, nicht bestehen. Dies schließt nicht aus, dass Hersteller auf freiwilliger Basis gemäß Artikel 4 Absatz 3 für Elektroaltgeräte aus privaten Haushalten Rücknahmesysteme einrichten.

#### **5. Abänderung 93**

##### **Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 1 zur Finanzierung und zu Garantieleistungen für die Entsorgung von Elektroaltgeräten**

Der Absatz 3 des Artikels 7 stellt gemäß Abänderung 93 fest, dass die Finanzierung individuell zu erfolgen hat und dabei angemessene Garantien durch die Hersteller für die Entsorgung der Elektroaltgeräte zu leisten sind. Für kollektive Finanzierungssysteme muss der Nachweis erbracht werden, dass die individuelle Finanzierung mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand verbunden ist.

Wie der Arbeitskreis bereits zur Abänderung 33 „Definition der individuellen Finanzierung“ ausgeführt hat, macht eine Unterscheidung zwischen individuellen und kollektiven Systemen nur bei der physischen Rückführung und Entsorgung von Elektroaltgeräten einen Sinn, nicht hingegen bei der Finanzierung dieser Systeme. Was unter „Finanzierung“ zu verstehen ist, hat der Arbeitskreis 13 unter der Abänderung 33 definiert. Danach sollte jeder Hersteller – unabhängig davon, ob er sich für ein individuelles oder kollektives Rückführungs- und Entsorgungs-

system entscheidet – für die Entsorgungskosten (ab Rücknahmestelle) der aktuell im Kalenderjahr anfallenden Elektroaltgeräte seiner Marke oder gleichartige Geräte entsprechend seines massenmäßigen/ stückzahlmäßigen Marktanteils je Geräteart bis maximal auf die Masse/ Stückzahl der von ihm in dem betroffenen Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Geräteart aufkommen. Diese Regelung stellt sicher, dass sog. „Newcomer“ im Markt die gleichen Verpflichtungen haben, wie die bereits am Markt befindlichen Hersteller und schließt somit Wettbewerbsverzerrungen aus; gleichzeitig macht diese Regelung Rückstellungen oder Garantieleistungen entbehrlich. Um zu vermeiden, dass Hersteller sich ihren Rücknahmeverpflichtungen unerkannt entziehen oder diese nur unvollständig erfüllen (Trittbrettfahrer) und um in diesem Fall ggf. Sanktionen aussprechen zu können, wird eine effektive Marktüberwachung in diesem von dem EU-Richtlinienvorschlag geregelten Produktbereich für zwingend erforderlich gehalten.

**Vor diesem Hintergrund sollte nach Auffassung des Arbeitskreises 13 die Abänderung 93 „Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 1“ entfallen und Artikel 7 mit Blick auf eine effektive Marktüberwachung um folgenden Absatz 4 ergänzt werden:**

**„Die Mitgliedstaaten stellen durch geeignete Maßnahmen zur Marktüberwachung sicher, dass die Rücknahmeverpflichtungen der Hersteller effektiv überprüft werden können, um ggf. Sanktionen auslösen zu können.“**

## **6. Abänderung 46**

### **Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 zur Internalisierung der Entsorgungskosten**

Das Europäische Parlament hat in der ersten Lesung Herstellern die Möglichkeit eingeräumt, die Kosten für die Sammlung, Behandlung und umweltgerechte Entsorgung in den Preis des Produktes einzurechnen.

**Der Arbeitskreis 13 schlägt vor, im Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 nach dem Wort „Sammlung“ einzufügen „ab Rücknahmestelle“.**

#### **Begründung**

Artikel 7 Absatz 3 Unterabsatz 2 beinhaltet die Aussage, dass neben Behandlung und umweltgerechter Entsorgung auch die Sammlung zu den Kosten gehört, die in den Preis des Produktes eingebunden werden sollen. Da im Kontext der Richtlinie unter Sammlung sowohl die für den Verbraucher kostenlose Rücknahme bis zur Rücknahmestelle als auch die Logistik ab Rücknahmestelle subsumiert wird, führt diese Formulierung zu Interpretationsmöglichkeiten und sollte klarer formuliert werden.

## **1.3 Empfehlung zum Gemeinsamen Standpunkt des Umweltrates der Europäischen Union vom 14.11.2002 zum Geltungsbereich**

Der Arbeitskreis hält es für zwingend erforderlich, die im Artikel 2 Punkt 4 des Gemeinsamen Standpunktes des Rates vorgesehene Befreiung kleiner unabhängiger Unternehmen (Unternehmen < 2 Mio. Euro Umsatz und < 10 Mitarbeiter) von den Finanzierungsanforderungen nach Artikel 7 und 8 zu streichen.

## **1.4 Empfehlung zum Monitoring der Sammelquote und der Verwertungsquoten**

1. Für ein Monitoring der Sammelquote empfiehlt der Arbeitskreis folgende Einbindung der beteiligten Wirtschaftsakteure:

Die ÖRE müssen die von ihnen erfassten Gerätemengen an eine zentrale Stelle berichten. Die Behandlungsanlagen müssen an eine zentrale Stelle berichten: Von ÖRE übernommene Menge (zur Plausibilitätsprüfung), Menge vom Handel/ Hersteller, ggf. andere Teil-

ströme mit dem jeweils darin enthaltenen Anteil von Elektroaltgeräten aus privaten Haushalten, bereinigt um die von anderen Behandlungsanlagen übernommenen Materialströme (zur Vermeidung von Doppelzählungen!).

2. Vor dem Hintergrund der Einteilung der Elektroaltgeräte in Kategorien gemäß WEEE und dem Monitoring der dazugehörigen Mindestverwertungsquoten spricht sich der Arbeitskreis angesichts der derzeitigen Praxis bei der Erfassung und Behandlung dafür aus, insbesondere die nachfolgend genannten Szenarien der Erfassung und Behandlung von Elektroaltgeräten im Rahmen der nationalen Umsetzung der WEEE auf ihre Praktikabilität zu untersuchen:

- A2: Spezialisierte Behandlung zusammengefasster WEEE-Geräte-kategorien
- B1: Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb einzelner WEEE-Geräte-kategorien
- B2: Behandlung im Batch-/ Chargenbetrieb zusammengefasster WEEE-Geräte-kategorien
- C1: Mechanische Aufbereitung im Kategorie-Mix mit Messkampagnen

3. Der Arbeitskreis hält es für erforderlich, dass für die Datenerhebung einheitliche Form- bzw. Datenblätter erarbeitet werden. Um eine zentrale Auswertung der Daten zu ermöglichen, sind geeignete Datenbanken zu entwickeln. Der Arbeitskreis empfiehlt europaweit einheitliche Standards zur Ermittlung von Verwertungsanteilen für bestimmte Materialströme zu entwickeln und dabei eine europaweite Harmonisierung anzustreben. Dabei sind ggf. prozessabhängige bzw. anlagenspezifische Faktoren zu berücksichtigen. Dabei ist auch zu klären, wer für die Festlegung und ggf. erforderliche Ermittlung der Verwertungsanteile verantwortlich ist.

## **1.5 Empfehlung zum Kommissionsvorschlag zur Beschränkung des Einsatzes von Blei in elektrischen und elektronischen Geräten (RoHS)**

- Der Arbeitskreis ist vor dem Hintergrund des dargestellten Sachverhaltes der Auffassung, dass im Rahmen der Überprüfung nach Artikel 6 des EU-Richtlinienvorschlages zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektronischer und elektronischen Geräten (RoHS) folgende Fragen vorrangig unter ökologischen Aspekten geklärt werden sollten:
- Welches Szenario beschreibt realistisch die Marktentwicklung der bleifreien Elektronik: Lotwerkstoffe, Rohstoffverbrauch und Recycling?
- Wie werden sich Verfügbarkeit und Preis der Legierungsmetalle entwickeln?
- Wie ist die direkte Umweltwirkung der Blei-Substitute durch ihre Toxizität zu bewerten? Wie ist ihr Verhalten bei der Entsorgung (Mobilität während Recycling oder Deponierung, Auslaugung)?
- Welche Bedeutung hat der erhöhte Energieverbrauch durch höherschmelzende bleifreie Lote?
- Wie beeinflusst die Umstellung das Recycling (insbesondere das metallurgische Recycling) von Elektronikprodukten?
- Wie beeinflusst die Umstellung das Reparaturvermögen von Elektronikprodukten?

Der Arbeitskreis spricht sich des Weiteren vor dem Hintergrund des dargestellten Sachverhaltes und der hierzu im Arbeitskreis geführten Diskussion für die Aufnahme folgender weiterer Ausnahmen für Blei in Bauteilen und Loten im Anhang des EU-Richtlinienvorschlages (RoHS) unter den nachfolgend genannten Randbedingungen aus, dabei wird aus systematischen

Gründen die im Anhang des Richtlinienvorschlages bereits bestehende Ausnahmeregelung für Blei in keramischen Elektronikbauteilen noch einmal aufgegriffen:

## **1. Blei in Bauelementen der Elektronik**

- 1.1 in Hochtemperatur-Lötverbindungen
- 1.2 in keramischen Elektronikbauteilen
- 1.3 in Dickschichtfilmpasten und Dickschichtgläsern

## **2. Blei in Loten**

- 2.1 Blei in Hochtemperatur-Lötverbindungen für die Verbindung von elektronischen Komponenten auf Bauteileträger oder Unterbaugruppen
- 2.2 in Hochleistungs- oder Hochzuverlässigkeitsausrüstungen.

Folgende Randbedingungen sind dabei zu beachten:

1. Geräte, Bauteile oder Komponenten, die unter die o. a. Ausnahmeregelung fallen, sind ab Inkraft-Treten des EU-Richtlinienvorschlages so zu kennzeichnen, dass eine umweltverträgliche Entsorgung dieser Geräte, Bauteile und Komponenten möglich ist; diese Kennzeichnung ist nicht notwendig, wenn die in den Geräten, Bauteilen oder Komponenten enthaltenen Bleimengen unterhalb einer bis 31.12.2003 festzulegenden Bagatellgrenze liegen.
2. Die Hersteller der unter die Ausnahmeregelung fallenden Bauteile und Komponenten werden über ihre Mitgliedstaaten aufgefordert, unverzüglich Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Einsatz von geeigneten Substituten für Blei in den genannten spezifischen Anwendungsbereichen durchzuführen. Der Kommission ist spätestens bis zum in Artikel 6 genannten Termin 31.12.2003 anhand von prüffähigen Unterlagen hierüber zu berichten.

Unbeschadet dessen hält der Arbeitskreis es für erforderlich, dass der Ausschuss gemäß Artikel 7 die im Anhang genannten Ausnahmen regelmäßig überprüft.

## **2. Produktverantwortung in der Elektrotechnik**

### **2.1 Empfehlung zur Produktverantwortung im Hinblick auf die Lieferantketten (Bauelemente- und Baugruppenhersteller)**

Der Arbeitskreis hält die nachfolgend dargestellten Hinweise zur Auskunft von Zulieferern<sup>19</sup> an die Hersteller elektronischer Produkte im Rahmen der Produktverantwortung für hilfreich:

- Der Zulieferer verfügt bzw. implementiert ein Managementsystem, das die Informationssammlung und Zuordnung zum jeweiligen Produkt ermöglicht. Erforderliche Produktdaten werden routinemäßig erfasst und dokumentiert.

---

<sup>19</sup> Als Zulieferer gelten Hersteller und Zwischenhändler von Rohmaterialien, Halbfertigfabrikaten, Hilfsstoffen und Komponenten

- Vom Gesetzgeber (EU und/ oder Mitgliedstaaten) für die Verwendung in Produkten verbotene Substanzen werden in den Produkten, die in die EU eingeführt werden sollen, nicht verwendet; dabei gilt Folgendes:
  - Eine rechtsverbindliche Bestätigung über die Freiheit des Produktes von verbotenen Substanzen sollte Vertragsbestandteil sein.
  - Bei Stoffen, für deren Verwendung Einschränkungen existieren (z. B. durch die EICTA-Liste, Schwermetalle) sollte der Ort (Komponente oder Bauteil), der Stoff selbst und die Menge des verwendeten Stoffes angegeben werden.
  - Diese Stoffe sollten mit Handelsnamen, eventuell Kürzel sowie der CAS-Nummer angegeben werden.
  - Materialien, für die keine CAS-Nummern existieren (z. B. Legierungen), sind durch die Angabe der Zusammensetzung zu spezifizieren.
  - Für die im Produkt enthaltenen Kunststoffe ist erforderlichenfalls das Flammhemmersystem (brombasiert, phosphorbasiert o. Ä.) anzugeben. Die Angabe des enthaltenen Sicherheitsstandards (z. B. UL 94V-0) ist nicht ausreichend.
  - Soweit anwendbar sind die umweltrelevanten Angaben wie R- und S-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung sowie die WGK (Wassergefährdungsklasse) anzugeben.
- Der Energieverbrauch des Produktes oder der Komponenten in der Gebrauchsphase ist anzugeben; darüber hinaus sind Angaben über Energiespareigenschaften für die Integration von Komponenten hilfreich.
- Hinweise über besondere Eigenschaften, die das Recycling verbessern oder behindern sollten ebenfalls angegeben werden.
- Die vorgenannten Angaben sollten Bestandteil der Einkaufsverträge zwischen Zulieferern und den Herstellern der Endprodukte sein. Für Zulieferprodukte, die erstmalig gefertigt werden und für die noch keine verlässlichen Angaben zu den erforderlichen Informationen vorliegen, können qualifizierte Abschätzungen vorgenommen werden. Eine Revision der Produktinformationen und eine unaufgeforderte Übermittlung dieser Informationen an den Hersteller kann für den Fall ebenfalls vertraglich vereinbart werden, dass sich wesentliche Änderungen in der Zusammensetzung bzw. in der Fertigungstechnik ergeben.
- Zulieferer sollten die Angaben ihrer eigenen Zulieferer in ihre Produktinformationen integrieren, die Datenherkunft muss nachvollziehbar dokumentiert sein.
- Die Daten sind durch den Zulieferer für einen vertraglich vereinbarten Zeitraum nach Abkündigung des Produktes zu sichern und bereitzuhalten, soweit nicht gesetzliche Regelungen dieses bereits vorschreiben. Änderungen in der Materialzusammensetzung sind inhaltlich und zeitlich zu dokumentieren.

Für den Fall, dass die Hersteller aus innerbetrieblichen Gründen eine Vollerklärung wünschen, werden folgende weitere Hinweise als sinnvoll erachtet:

Es wird darauf hingewiesen, dass Vollerklärungen einen erheblichen Zeitaufwand für die Datenerhebung erfordern, in der Regel nur unter Vertraulichkeitsvereinbarung abgegeben werden und im Einzelfall vorab die erwarteten Vorteile gegenüber Kosten und Zeitaufwand abgewogen werden sollten.

- Das Gesamtgewicht des Produktes ist, ggf. auf sinnvolle Einheiten bezogen, anzugeben. Die Ermittlung des Gesamtgewichtes ist einschließlich des Vertrauensintervalls anzugeben.
- Die enthaltenen Stoffe sind entweder absolut oder in Prozent des Gesamtgewichtes des Produktes, für das die Erklärung abgegeben wird, anzugeben. Es ist anzugeben, in welchen Teilkomponenten bzw. für welchen Zweck die jeweiligen Stoffe eingesetzt werden, um eine möglichst genaue Lokalisierung zu ermöglichen (Beispiel: Oberflächenbeschichtung Kontaktpads, Verkapselung IC). Die Herleitung der Angaben ist anzugeben und als Qualität zu beschreiben (z. B. analytischer Aufschluss, Rückrechnung aus Produktions-

verbrauch mit anschließender Schätzung, Berechnung aus geometrischen Daten, Schätzung aus geometrischen Daten, Angaben von eigenen Zulieferern).

- Eine quantitative Angabe hat für alle Stoffe mit einem Gewichtsanteil > 1 % am Gesamtgewicht zu erfolgen. Bei Stoffen, für deren Verwendung Einschränkungen existieren (z. B. durch Gesetzgebung), ist der Gewichtsanteil genau anzugeben, soweit er über dem von der Einschränkung definierten Grenzwert liegt.
- Die Stoffe sind mit Vollname, Kürzel und CAS-Nummer zu benennen.
- Materialien, für die keine CAS-Nummern existieren (z. B. Legierungen), sind durch die Angabe der Legierung bzw. der Werkstoffnummer zu spezifizieren.
- Zur Vermeidung von Knowhow-Abfluss können Rezepturen generalisiert werden. Stoffe mit Einschränkungen sind dabei als Worst Case nach oben aufzurunden (z. B.: Der reale Anteil von Stoff A beträgt 3,7%; im Produktinformationsblatt ist Stoff A mit < 10 % angegeben). Es wird der aufgerundete Wert verwendet.
- Für Stoffe, für die aus Knowhow-Schutzgründen nur ein Markenname präsentiert wird, sind die umweltrelevanten Angaben wie R- und S-Sätze, sowie die WGK (Wassergefährdungsklasse) anzugeben.
- Der Energieeinsatz zur Erzeugung des Produktes (kWh pro Bauteil bzw. Produkteinheit) ist zu benennen. Die Angabe des Energieeinsatzes umfasst ausdrücklich auch den Energieverbrauch der erforderlichen Infrastruktureinrichtungen (z. B. Reinraumklimatisierung, Drucklufterzeugung etc.). Bei sensiblen Produkten genügt auch eine Einteilung nach Klassen.
- Die in der Herstellung anfallenden wesentlichen Abfälle, insbesondere Sonderabfälle, Abwässer und Emissionen sind mit Bezeichnung und Entstehungsort/ -ursache (Fertigungsprozess bzw. nachgeschaltete Aufbereitung/ Nachreinigung), Zusammensetzung (umweltrelevante Komponenten), Verbleib (z. B. Sonderabfallverbrennung, stoffliches Recycling, Indirekteinleitung), sowie einer Abschätzung oder Berechnung der jeweiligen Mengen je Produkteinheit anzugeben. Werden Stoffströme innerbetrieblich behandelt, so ist der Stoffstrom anzugeben, der den Betrieb verlässt (z. B. Angaben für zinnhaltigen Galvanikschlamm aus der Abwasserbehandlung und Restzinngehalt im Abwasser, jeweils mit produktbezogenen Mengenangaben).

Als wesentlich sind solche Abfälle, Abwässer und Emissionen anzusehen, die regelmäßig anfallen und rechtlichen Anforderungen zur Deklaration, Überwachung oder Genehmigung unterliegen. Inhaltsstoffe der Abfälle / Abwässer / Emissionen, deren Bezeichnung aus Geheimhaltungsgründen nicht angegeben wird, sind durch eine Grobklassierung zu bezeichnen sowie durch sämtliche umweltrelevanten Daten, die für diesen Stoff bekannt sind (z. B. aus dem betreffenden Sicherheitsdatenblatt) zu ergänzen.

## **2.2 Empfehlung zum Vorentwurf eines Richtlinienvorschlages der GD-Unternehmen der Europäischen Kommission über die Auswirkungen elektrischer und elektronischer Geräte auf die Umwelt (EEE) – Version 1.0, Februar 2001**

Vor dem Hintergrund des dargestellten Sachverhaltes und der Diskussionsergebnisse aus dem „Closed Workshop“ vertritt der Arbeitskreis 13 „Elektronikschrott“ folgende Position zur EEE-Richtlinie:

Der mit der EEE-Richtlinie verfolgte Ansatz ist nach Auffassung des Arbeitskreises zur Erzielung umweltgerechter Produkte ein grundsätzlich möglicher Weg, wenn die nachfolgend aufgeführten Hinweise und Empfehlungen bei der Weiterentwicklung der EEE in befriedigender Weise berücksichtigt werden:

1. Umweltpolitisch relevante Ziele und die wesentlichen Anforderungen müssen auf der Ebene der Richtlinien und nicht auf der Ebene der technischen Normen definiert werden.



Dazu sind im Anhang II der EEE-Richtlinie die wesentlichen Anforderungen („Essentiell Requirements“) präzise und umfassend zu formulieren und alle Vorgaben in einem Detaillierungsgrad aufzulisten, der die Ausgestaltung durch technische Normen ermöglicht, so dass die wesentlichen Anforderungen erfüllt werden und wegen der Erfüllungspflicht überprüft werden können.

2. Die Geltungsbereiche der EEE, WEEE und RoHS müssen aufeinander abgestimmt werden; insbesondere Doppelregelungen sind zu vermeiden. Die EEE sollte den gleichen Geltungsbereich wie die Niederspannungs-Richtlinie haben.
3. Zur Verdeutlichung der praktischen Ausgestaltung der wesentlichen Anforderungen sollten in einem Anhang zur Richtlinie oder einem separaten Erläuterungspapier ausgewählte Beispiele vorzugsweise zu kurz- und langlebigen Produkten aufgenommen werden.
4. Der im Erwägungsgrund 8 der EEE festgestellte notwendige Kompromiss zwischen den Erfordernissen des Umweltschutzes einerseits und den technischen und wirtschaftlichen Erfordernissen andererseits darf nicht zu einer Verringerung des in einzelnen Mitgliedstaaten bereits erreichten Umweltschutzniveaus führen.
5. Die Mandate zur Erarbeitung von harmonisierten Normen müssen Ziele, Geltungsbereich und die abzudeckenden wesentlichen Anforderungen hinreichend präzise benennen.
6. Das von der EEE implizierte Life-Cycle-Assessment (LCA) für in Verkehr zu bringende Produkte wird wegen des damit verbundenen Aufwands als nicht zielführend angesehen. Darüber hinaus wird bezweifelt, inwieweit eine LCA mit ihren auch standortbezogenen Anforderungen außerhalb des Geltungsbereiches der Richtlinie durchsetzbar ist. Methoden und Werkzeuge für ein lebenszyklus-orientiertes Screening (auf Basis von wenigen aussagekräftigen Indikatoren) sind zu entwickeln und in der Praxis anhand von kurz- und langlebigen Produktbeispielen zu testen. Zur Durchführung von lebenszyklus-orientierten Screening ist eine öffentlich zugängliche Datenbasis zu etablieren, die kontinuierlich gewartet und weiterentwickelt werden muss. Dabei sollten schon vorhandene bzw. etablierte Instrumente bezüglich Kosten, Zeitaufwand, Datenbasis sowie Aussagekraft evaluiert und ggf. weiterentwickelt werden.
7. Ein betriebsbezogenes Umweltmanagementsystem entsprechend Artikel 8 Ziff. 4 des EEE-Richtlinienentwurfs allein ist kein geeignetes Mittel für eine Konformitätsvermutung.
8. Die Marktüberwachung im Rahmen des Schutzklauselverfahrens als wirksames Überwachungsinstrument der rechtskonformen Produktentwicklung ist hinsichtlich seiner Schnelligkeit und Durchsetzungskraft zu optimieren. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die bereits bestehenden negativen Erfahrungen mit Herstellern außerhalb der EU bei der CE-Kennzeichnung in die Überlegungen einzubeziehen.  
  
Da die CE-Kennzeichenkontrolle durch die Marktaufsichtsbehörden erhebliche Unterschiede in der Umsetzung der Eigenverantwortung der Hersteller (Konformitätsvermutung) aufdeckt, ist dieses Instrument zu verbessern oder durch ein effektiveres zu ersetzen.
9. Bei konformitätsrelevanten Änderungen am Produkt ist die Konformitätserklärung fortzuschreiben.

### **3. Empfehlungen zu Rückführungslogistik und -kosten**

1. Für die Minimierung der Sammellogistikkosten vom privaten Letztbesitzer zur Sammelstelle (Händler oder ÖRE) sollte auf Folgendes geachtet werden:
  - möglichst hoher Bringanteil,
  - Austausch Neu- gegen Altgeräte,
  - kombinierte Erfassung mit anderen Abfällen: Kleingeräte auf Restmüllbehälter, Wertstoffsack, Sperrmüll-Tandem-System.

2. Für die Logistik von der Sammelstelle (Händler oder ÖRE) zum Verwerter sind weitere Kriterien sinnvoll:
  - ebenfalls ein direkter Austausch von Neu- gegen Altgeräte,
  - kombinierte Erfassung mit anderen Abfällen (Metallschrott u. a.),
  - komplette Ladungen im Ausgang durch ausreichende Lagerkapazität,
  - Standardisierung von Fahrzeugen und Ladungsträgern,
  - Vorfraktionierung bzw. Behandlung an der Sammelstelle.
  
3. Der Arbeitskreis sieht die besonderen Schwierigkeiten von Sozialen Betrieben, sich am Markt zu behaupten und empfiehlt daher,
  - besonderes Augenmerk auf die Weiterqualifizierung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu legen und
  - zu prüfen, inwieweit ggf. der Zusammenschluss von mehreren Sozialen Betrieben oder Kooperationen mit Betreibern von Behandlungsanlagen ggf. mit Spezialisierung auf bestimmte Zerlegetätigkeiten, eine größere Überlebenschance am Markt eröffnet.

#### **4. Empfehlungen zum öffentlichen Beschaffungswesen**

Beschaffende Stellen und Industrie sollten sich auf der Basis der vom Arbeitskreis diskutierten Hilfsmittel auf gemeinsam empfohlene Standards für die einzelnen Gerätegruppen verständigen und diese den beschaffenden Stellen sowie Herstellern und Lieferanten zur Verfügung stellen.

Kommunale Spitzenverbände, Land oder Bund sollten rechtlich abgesicherte Formulierungen für Ausschreibungstexte erarbeiten und den Vergabestellen z. B. über Internet zur Verfügung stellen.

#### **5. Empfehlungen zum Einfluss von Normen auf das Verwerten von Elektronikschrott**

1. Zukünftig sollte verstärkt der Frage einer weiteren Optimierung der FlammSchutzausrüstung im Hinblick auf
  - eine Minimierung des Stoffeinsatzes (z. B. durch konstruktive Design) und
  - der Minimierung der Umwelt- und Gesundheitsrelevanz (z. B. durch risikoärmere Stoffe)
 bei unverändert hohem Sicherheitsstandard und Erhaltung der technischen Funktionalität des jeweiligen Werkstoffes Beachtung geschenkt werden.
  
2. Im Hinblick auf künftige Arbeiten sollte daher auch eine diesbezügliche Revision der Standards und Normen (z. B. UL, NEMA), die FlammSchutzanforderungen festschreiben, stehen.
  
3. Verfahren zur Identifizierung von umweltrelevanten FlammSchutzmitteln (z. B. Detektion, Kennzeichnung) sollten fortentwickelt werden sowie durch Forschungs- und Entwicklungsarbeiten unterstützt werden.
  
4. Soweit eine werkstoffliche Verwertung flammgeschützter Kunststoffe außerhalb des Elektro- und Elektronikbereiches erfolgt, sollte die unkontrollierte Weiterverarbeitung unnötiger bzw. unerwünschte Additive minimiert werden.

## 8. Anhänge

### 8.1 Anhang 1: Bestehende Systeme und ordnungsrechtliche Regelungen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten in anderen Ländern

Im Folgenden sollen Länder betrachtet werden, in denen bereits eine Rücknahmeverordnung existiert und umgesetzt wurde und ebenfalls Mindestquoten bestehen oder Verwertungsquoten für das gesamte System bestimmt werden.

#### Niederlande

Am 1. Januar 1999 trat in den Niederlanden eine Verordnung zur Entsorgung von Weißer und Brauner Ware in Kraft (Disposal of White and Brown Goods Decree); seit dem 1. Januar 2000 gilt diese auch für alle Kleingeräte. Ziel der Verordnung ist der Aufbau einer Entsorgungsstruktur, die die Wiederverwendung, Verwertung sowie Beseitigung der Altgeräte aus privaten Haushalten und vergleichbarer Geräte in Unternehmen ermöglicht, so dass mögliche Gefahren für die Umwelt minimiert werden.

Der private Endverbraucher hat grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Rückgabe seiner Geräte:

1. Rückgabe des Altgerätes über den Handel beim Neukauf eines ähnlichen Gerätes
2. Rückgabe des Altgerätes beim Sammelservice der Kommunalverwaltung

Die Rückgabe von Altgeräten ist für den privaten Letztbesitzer kostenfrei. Der Handel kann die zurückgenommenen Geräte kostenfrei an die Sammelstellen der Kommunalverwaltung geben (600 Sammelstellen). Von den lokalen Sammelstellen werden die Geräte zu regionalen Sortierzentren und von dort zu den Recyclingunternehmen transportiert.

Hersteller und Importeure waren aufgefordert, mitzuteilen, wie die Entsorgung der unter die Verordnung fallenden Altgeräte organisiert und finanziert werden soll. Die Meldung an die Aufsichtsbehörde umfasst u. a. die folgenden Punkte:

- Art und Weise der Rücknahme
- Prozentualer Wiederverwendungsanteil der zurückgenommenen Geräte
- Prozentualer Entsorgungsanteil der zurückgenommenen Geräte oder Gerätebestandteile
- Monitoringsystem

#### Umsetzung - Individuelle Verpflichtung

Hersteller und Importeure können einen Entsorgungsplan auf einer individuellen Grundlage erstellen und diesen Entwurf dem Umweltministerium in einer individuellen Mitteilung vorlegen. Zusätzlich müssen eigene Kontrollsysteme eingerichtet werden. Das bedeutet, dass die lokalen Sammelstellen der Kommunalverwaltung und der Handel die verschiedenen Geräte entsprechend der Marke – auf Kosten der Hersteller – sortieren müssen.

#### Umsetzung - Gemeinschaftliche Verpflichtung

Hersteller und Importeure haben auch die Möglichkeit, einen gemeinsamen Entsorgungsplan aufzustellen und auf dessen Grundlage gemeinsame Mitteilungen abzugeben.

Die individuelle Umsetzung der Verordnung ist in der Regel mit erheblichem administrativen Aufwand verbunden. Darüber hinaus bildet eine große Anzahl von Systemen zur Entsorgung der verschiedenen Geräte unter dem Gesichtspunkt Kosten/ Leistungsfähigkeit kein Optimum.

Aus den genannten Gründen haben die Hersteller und Importeure in den Niederlanden einen gemeinsamen Plan für eine Entsorgungsstruktur und deren Finanzierung erstellt. Mit der Um-

setzung des Entsorgungsplanes wurde die niederländische Organisation " Netherlands Association for Disposal of "Matelectro" Products (NVMP)" beauftragt.

Die Kosten werden über Fonds finanziert, die durch Entsorgungsgebühren der Kunden gespeist werden. Die Entsorgungsgebühren sind abhängig von der Geräteart festgelegt und können nicht verändert werden. Die Höhe der Gebühren ist unabhängig von der Marke, dem Gewicht oder dem Neupreis.

Produktkategorie	Beispiel	Enstorgungsgebühren [€]	Proz. Anteil Verwendung/Verwertung
Brown goods -TV	including digital plasma TV, interactive plasma screen, LCD TV	11,34	70
Electric gardening tools	lawnmower, grass-trimmer, electric chainsaw, water pump	4,08	45
Brown goods - other image equipment	e.g. alarm central, telephone dialler, audiorack, camcorder, decoder, digital photo camera, DVD player, laser disc player, mini/midi/micro set, satellite dish, (digital) video camera, VCR	6,81	70
Large white goods	e.g. refrigerators, freezers, absorption refrigerators, air-conditioning units (incl. window units, portable units, dehumidifiers)	18,15	75
Brown goods - audio equipment	e.g. tape recorders, cassette decks, CD players & recorders, DAT recorder, speakers (per piece), MD players & recorders, turntables, radio, receivers, tuners, amplifiers, soundmixers	2,27	65
Small white goods	spin-drier, grill oven, gas cooker, microwave, miniwash	6,81	45
Hot water equipment	e.g., Boiler (copper tank), Boiler (others), Geiser	0,68	75
Electric tools	e.g. drill, sanding machine, electric saw	1,82	45
Small household appliances	e.g. electric toothbrush, coffeemaker, espresso maker, frying pan, shaver for men, vacuum cleaner, iron, water cooker	1,13	45
Heating equipment		4,54	75
Sewing, knitting, embroidering, locking machines		9,08	45
Electric musical instruments	e.g. Piano, organ, keyboard, Electric guitar	6,81	65
Large white goods	e.g. washer, drier, dishwasher, oven, solarium	9,08	75
Ventilators	e.g. central house unit, duct entillator	3,40	45
Small brown goods miscellaneous	portable radio/audio, walkman, CD-man, MD-man, alarm clock	1,13	45
Information and telecommunication equipment	e.g. computers, paper printig equipment	---	65

Erhebung von Stoffflussdaten:

Im Rahmen der Umsetzung der Verordnung müssen die Hersteller und Importeure folgende Informationen liefern:

- Zweimal im Monat muss die Anzahl der in den Niederlanden auf den Markt gebrachten Produkte gemeldet werden.

- Zweimal im Monat müssen die für jedes Produkt eingenommenen Entsorgungsgebühren überwiesen werden.
- Weiterleitung der Entsorgungsgebühren zum nächsten Akteur innerhalb der Supply Chain.
- Jeweils zum 1. Juli eines Jahres muss ein Bericht an das Umweltministerium gesendet werden, der erklärt, wie die Pflichten im vorhergehenden Jahr umgesetzt wurden.

Auswertung der erhobenen Daten und Angaben zur Genauigkeit:

Die o. a. Mindestverwertungsquoten basieren auf einer 1996 durchgeführten Pilotstudie. Die Verwertungsquote in den Niederlanden berechnet sich dabei wie folgt:

$$\text{Verwertungsquote} = \frac{\text{Gewicht}_{\text{Material}_{\text{nicht\_Verbrennung}} / \text{Beseitigung}}}{\text{Gewicht}_{\text{behandeltes\_Material}}}$$

Die Berechnungsweise wurde aus praktischen Gründen gewählt. So gilt Kupfer mit Kunststoffanhaftungen in der Kupferhütte als zu 100 % verwertet; Kunststoffgemische zur energetischen Verwertung zählen dagegen als zu 0 % verwertet. Aus diesen Gründen können die Verwertungsquoten in den Niederlanden nicht direkt mit denen der WEEE-Richtlinie verglichen werden.

Für den Berichtszeitraum Juli 1999 bis Juli 2000 wurden die gesetzten Verwertungsziele erreicht oder leicht übertroffen.

#### Umsetzung - Informations- und Kommunikationselektronik

Die niederländische Informations- und Kommunikationsindustrie hat für ihre Produkte ein eigenes System aufgebaut. Die Hersteller und Importeure zahlen die anfallenden Entsorgungskosten erst zum Zeitpunkt der eigentlichen Entsorgung und nicht bereits im voraus.

#### **Schweiz**

In der Schweiz trat am 01.07.1998 eine nationale Rechtsverordnung zum Thema Elektronikschrott – die „**Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG)**“ in Kraft.

Die Formulierung der Zielsetzungen im ersten Artikel des ersten Abschnitts der Verordnung lautet:

„Diese Verordnung soll sicherstellen, dass elektrische und elektronische Geräte

1. nicht in Siedlungsabfälle gelangen,
2. umweltverträglich entsorgt werden.“ [VREG, 2000]

Als Geräte im Geltungsbereich der Verordnung werden aufgeführt:

- Geräte der Unterhaltungselektronik
- Geräte der Büro-, Informations- und Kommunikationstechnik
- Haushaltsgeräte
- PCB-haltige Vorschaltgeräte von Lampen

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) hat im Februar 2000 eine Wegleitung zur VREG veröffentlicht, in deren Anhang sich eine ausführliche Geräteliste befindet [BUWAL 2000].

Wesentliche Inhalte der Verordnung sind im Folgenden kurz beschrieben:

Die Geräte müssen von den Endnutzern an einen Händler, Hersteller, Importeur, ein zugelassenes Entsorgungsunternehmen oder an eine öffentliche Sammelstelle zurückgegeben werden.

Händler, Hersteller und Importeure sind zur Rücknahme der Geräte verpflichtet und sind für die Entsorgung der Geräte verantwortlich. Da die Entsorgung der Geräte bewilligt werden muss, können auch Dritte – damit sind in der Regel zugelassene Entsorgungsunternehmen gemeint – mit der Entsorgung beauftragt werden. Die Rücknahmeverpflichtung ist eng an eine konkrete Produktverantwortung gekoppelt: Händler müssen nur Geräte aus Kategorien, die sie selbst im Sortiment führen, zurücknehmen (z. B. Fernseher aller Marken, Waschmaschinen etc.) und Hersteller nur Geräte ihrer eigenen Marken.

In Abschnitt 2 Artikel 6 der Verordnung sind konkrete Anforderungen an die Entsorgung formuliert:

Schadstoffentfrachtung: Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, quecksilberhaltige Schalter, PCB-haltige Kondensatoren und FCKW-haltige Wärmeisolatoren müssen entfernt und getrennt entsorgt werden.

Verwertung: Bildröhren, metallhaltige Bestandteile wie Leiterplatten, Metallgehäuse, Metallrahmen, Kabel mit hohen Metallanteilen und vorwiegend aus Metall bestehende Steckervorrichtungen müssen in wirtschaftlich vertretbarem Rahmen verwertet werden.

Entsorgung: Nicht verwertete organisch-chemische Bestandteile wie Kunststoffgehäuse, Kabelisolationen oder Kunstharzplatten müssen in geeigneten Anlagen verbrannt werden.

Des Weiteren regelt die Verordnung in Abschnitt 3 Artikel 9, 10 und 11 den Export zur Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte. In Artikel 9 heißt es:

*"Wer Geräte zur Entsorgung exportiert, braucht eine Bewilligung des Bundesamtes. Das Gesuch für die Bewilligung muss enthalten:*

- a) *Art und Menge der Geräte,*
- b) *den Namen und die Adresse der Entsorgungsunternehmung,*
- c) *den Nachweis, dass die vorgesehene Entsorgung umweltverträglich ist, insbesondere einen schriftlichen Vertrag mit der Entsorgungsunternehmung sowie Unterlagen, aus denen hervorgeht, dass die für die Entsorgung vorgesehene Anlage den Vorschriften des Importstaates entspricht,*
- d) *„[...]“*

Welche Geräteexporte unterstehen der VREG?

Der Export nicht mehr funktionstüchtiger Geräte, die im Ausland repariert werden, untersteht grundsätzlich der Bewilligungspflicht.

Exporte von Geräten, die im Ausland zerlegt werden (Ersatzteilerwerb), unterstehen der Bewilligungspflicht.

Für beide Exportfälle ist insbesondere auch nachzuweisen, dass die bei der Reparatur bzw. Zerlegung anfallende Abfälle umweltverträglich entsorgt werden.

Der Exportkontrolle nicht unterstellt sind Geräte, welche funktionstüchtig sind und im Empfängerland tatsächlich bestimmungsgemäß weiterverwendet werden. Vorbehalten sind Geräte, die aufgrund besonders schadstoffbelasteter Bestandteile nicht mehr zur Wiederverwendung abgegeben werden dürfen.

Weitere Ausnahmen bestehen für international tätige Unternehmen, die innerhalb ihrer Organisation Gerätetransporte (z. B. Garantiefälle, Reparaturen) durchführen.

### Beitrag der Hersteller zur Umsetzung der VREG - S.EN.S

Im August 1990 wurde die Stiftung Entsorgung Schweiz (**S.EN.S**) gegründet mit dem Ziel, ein Lösungskonzept für die Entsorgung des gesamten Bereichs von Elektro- und Elektronikgeräten zu erarbeiten und umzusetzen. Nach einem Abstimmungsprozess mit der SWICO, umfasst das S.EN.S.-Gerätespektrum seit dem 01.01.2002 die folgenden Gerätekategorien:

- Haushaltsklein- und -großgeräte
- Elektrogeräte des Bau-, Garten- und Hobbymarktes
- Kühlgeräte, Boiler, Klimageräte [S.EN.S., 2002]

Inzwischen hat die S.EN.S rund 250 Sammelstellen in der Schweiz eingerichtet, um die Rücknahme der Geräte zu organisieren. Außerdem gibt es Vereinbarungen mit 51 Herstellern, Importeuren und Großverteilern, die sich zur Rücknahme ihrer Geräte verpflichtet haben und damit rund 1.200 weitere Sammelstellen zur Verfügung stellen. Von den Sammelstellen gelangen die Geräte zu einem der 20 offiziellen Entsorgungsbetriebe, die von der S.EN.S regelmäßig kontrolliert werden. [S.EN.S, 2001a].

Im Recyclingsystem der S.EN.S. bezahlt der Letztbesitzer bei der Rückgabe seines Gerätes „Entsorgungskosten“ .

### Beitrag der Hersteller zur Umsetzung der VREG - SWICO

Der Schweizerische Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik (**SWICO**) führte am 01.04.1994 ein Recycling- und Entsorgungskonzept für ausgediente Computer und elektronische Bürogeräte ein.

*„Grundlage hierfür bildet die von Herstellern und Importeuren von Computern und Büroelektronikgeräten unterzeichnete Konvention zur SWICO-Recycling-Garantie.“*  
[EMPA, 2001]

Der SWICO beschränkte sich bisher entsprechend seiner Ausrichtung als Wirtschaftsverband auf folgende Geräte [SWICO, 2001a], [SWICO, 2001b]:

- Büroelektronik (z. B. Kopierer, Aktenvernichter, Schneidmaschinen, Hellraumprojektoren)
- Geräte der grafischen Industrie (z. B. Belichter, Digitale Drucksysteme, Scanner, Entwicklungsmaschinen, Kopierer für Filme und Platten)
- Informatik (CPU, PC, Fax, Drucker, andere Peripheriegeräte, Vermittlungsanlagen, Kassensysteme)
- Telefonendgeräte - seit 2001
- Unterhaltungselektronik (z. B. TV, Video, Projektoren, HiFi-Anlagen und -Komponenten) - seit 2002

In der folgenden Tabelle ist die SWICO-Recycling-Garantie mit ihren 4 Grundelementen und ihrem Symbol dargestellt.

<p>Die vier Elemente der</p>	
<p><b>1. Wahrnehmung der ökologischen Verantwortung</b></p>	<p>Die Unterzeichner der SWICO-Konvention verpflichten sich, ihre ökologische Verantwortung auf der Import-, Produktions- und Handelsstufe umfassend wahrzunehmen - angefangen bei der Produktentwicklung bis hin zur vollständigen Entsorgung aller Reststoffe.</p>
<p><b>2. Ein landesweites Rücknahmekonzept</b></p>	<p>Das SWICO-Rücknahmekonzept ist das erste landesweite Rücknahmekonzept für Geräte, Ersatzteile, Verbrauchsmaterial und Verpackung, das von Firmen und Privatpersonen kostenlos genutzt werden kann.</p>
<p><b>3. Die Kontrolle von Recycling und Entsorgung</b></p>	<p>Recyclingaufträge gehen ausschließlich an spezialisierte Unternehmen, welche durch den SWICO lizenziert und die EMPA St. Gallen kontrolliert werden. Diese Betriebe verpflichten sich zur Einhaltung des SWICO-Reglements für lizenzierte Recycling- und Entsorgungsbetriebe.</p>
<p><b>4. Die gesicherte Finanzierung</b></p>	<p>Alle Garantieleistungen werden über eine vorgezogene Recyclinggebühr (vRG/ vEG) im Umlageverfahren finanziert. Die Gebühren werden beim Neukauf eines Gerätes erhoben und dienen der Kostendeckung für Rücknahme, Wiederverwertung und Reststoffentsorgung.</p>

Abbildung: Die SWICO-Recycling-Garantie [EMPA, 2001]

Im Jahr 2000 haben erstmals die Rücknahme über den Handel (5.443 t) und Sammelstellen (1.146 t) die Rückgaben an die Hersteller übertroffen (5.920 t) [SWICO, 2001 a].

#### Monitoring der Stoff- und Güterflüsse

Die Systeme in der Schweiz arbeiten seit 1999 mit so genannten Entsorgungsdossiers, in denen vorgegebene Stoffflussdaten durch die Betriebe erfasst werden.

Formular 1/3 „... für Sammler, Zwischenlager und Entsorgungsbetriebe“ enthält Input-/ Outputdaten (Gewicht in kg) zu Gerätekategorien (unsortierte, gemischte Geräte, Unterhaltungselektronik etc.). Die Outputinformationen beinhalten die jeweiligen Angaben zum Abnehmer.



VREG-Stoffflussdaten für Sammler, Zwischenlager (Typ I) und Entsorgungsbetriebe (Typ II)											Seite 1/3				
A Firma: <b>Huber AG</b>			C Jahr: <b>1999</b>			D Kant. VREG-Bewilligung: <b>Typ I</b>									
B Adresse: <b>Seestrasse 188, 4711 Irgendwo</b>			E Name: <b>Hans Schmid</b>												
Alle Mengenangaben in kg (netto). Keine Doppelzählungen der Geräte			Geräte Kategorien								P Ort, Datum:				
			Unsortierte, gemischte Geräte	Unterhaltungs-elektronik	Total aus Büro- und Informationstechnik	Details zu Kategorie 3: Anteil SWICO "direkt"	Anteil SWICO "indirekt"	Anteil Nicht-SWICO-Material	Kühlergeräte	Haushalt-Grossgeräte	Haushalt-Kleingeräte	Nicht VREG-pflichtige Geräte			
			1	2	3	3a	3b	3c	4	5	6	7			
F Lagerbestand am 1.1.			4.460	1.950	2.780				1.280	30.100	675				
G Lagerbestand am 31.12.			2.875	3.550	1.790				330	13.800	430				
H Input an einzelnen Gerätekategorien			52.530	47.300	38.410				14.100	352.400	7.345				
J Weitergabe von ganzen Geräten	K Name und Ort des Abnehmers												L Bewilligungsstatus des Abnehmers		
	Fa. Muster, Basel			24.325											1
M Total Output einzelner Gerätekategorien			24.325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N Gesamt-Output: 24'325		

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

Formular 2/ 3 „... für Entsorgungsbetriebe“ enthält Input-/ Outputdaten (Gewicht in kg) zu Schadstoffen und Sonderabfällen (Batterien, Kondensatoren, etc.). Die Outputinformationen beinhalten die jeweiligen Angaben zum Abnehmer sowie zur weiteren Behandlung (Weiterverwendung/ Weiterverwertung, Verbrennung, Deponierung).

VREG-Stoffflussdaten für Entsorgungsbetriebe (Typ II)											Seite 2/3							
A 2 Firma:			D 2 Kant. VREG-Bewilligung:															
B 2 Adresse:			E 2 Name:															
Alle Mengenangaben in kg (netto)			Schadstoffe und Sonderabfälle								P 2 Ort, Datum:							
			Trockenbatterien und Akkus	Flüssigbatterien und Akkus	Kondensatoren		Quecksilberrelais & Hg-haltige Teile	Leuchtschicht aus Bildröhrenröhren	Getterpille aus Bildröhrenröhren	Selenblech aus Fotoleitromlein	Flüssigkristallanzeigen (LCD)	Andere schadstoffhaltige Rückstände	Andere schadstoffhaltige Geräte					
					PCB-haltig und -verdrängt	PCB-frei												
F 2 Bestand an Fraktionen am 1.1.			123		198		3		12			14						
G 2 Bestand an Fraktionen am 31.12.			390		125		7		21			16						
H 2 Input an Fraktionen von extern																		
J 2 Weitergabe von Schadstoffen und Sonderabfällen	K 2 Name und Ort des Abnehmers												L 2 Energieausweis R 1 Zur Weiterbehandlung (Weiterverwertung) R 2 Direkt in die Verbrennung R 3 Direkt zur Deponierung					
	Valorec AG Basel				840									1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Meier-Recycling, ZH													146	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selentromeln
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
															<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
M 2 Total Output einzelner Fraktionen					840								146	N 2 Gesamt-Output: 986				

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

Formular 3/ 3 „... für Entsorgungsbetriebe“ enthält Input-/ Outputdaten (Gewicht in kg) zu Neutral- und Wertstoffen (Eisen, Kunststoffe, etc.). Die Outputinformationen beinhalten die jeweiligen Angaben zum Abnehmer sowie zur weiteren Behandlung (Weiterverwendung/ Weiterverwertung, Verbrennung, Deponierung).

VREG-Stoffflussdaten für Entsorgungsbetriebe (Typ II)											Seite 3/3				
A 3 Firma:		C 3 Jahr:				D 3 Kant. VREG-Bewilligung:									
B 3 Adresse:						E 3 Name:									
Alle Mengenangaben in kg (netto)		Neutral- und Wertstoffe									L 3 Entsorgungsnachweis: R 1/3 Zur Weiterbehandlung (Weiterverwertung, Weiterverwendung)	R 2/3 Direkt in die Verbrennung	R 3/3 Direkt zur Deponierung	P 3 Ort, Datum:  Q 3 Unterschrift:  O 3 Bemerkungen, z.B. Präzisierung der Art der Fraktion	
		Eisen (oder Metalle total)	Weitere Metallfraktionen	Weitere Metallfraktionen	Kabelschrott (oder Total)	Kupferfraktion aus Kabeln	Kunststoffe	Isolationsschaume	Bildrohrglas (oder nur Fronnglas)	Konuglas					Leiterplatten
F 3 Bestand an Fraktionen am 1.1.		34.780			1.250	720		10.400		1.080	340				
G 3 Bestand an Fraktionen am 31.12.		22.930			800	380		2.750		745	410				
H 3 Input an Fraktionen von extern															
J 3 Weitergabe von Neutral- und Wertstoffen	K 3 Name und Ort des Abnehmers														
	Shredder AG Solothurn	380.100										2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Müller GmbH, Bern	21.800										2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Meier-Recycling ZH		4.120									2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kupferspulen
	Meier-Recycling ZH				16.550							2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kupferkabel isoliert
	Verbrennungsanlage Biel					28.400						1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Müller GmbH, Bern							59.600				1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kathodenstrahlrohren
	Meier-Recycling ZH									11.830		1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leiterplatten ohne Schadstoffe
	Sortier AG Luzern										3.190	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verpackungsmaterial
														<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
													<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
													<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
													<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
													<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
													<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M 3 Total Output einzelner Fraktionen		401.900	4.120	0	16.550	0	28.400	0	59.600	0	11.830	3.190	N 3 Gesamt-Output:		525.590

Zusätzlich müssen die S.EN.S-Betriebe für Fraktionen, die zur Weiterverarbeitung abgegeben werden, Entsorgungsnachweise von den jeweiligen Abnehmern einholen. Ausgenommen von diesen Nachweisen sind Metallfraktionen, Abfälle die in eine Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) oder in eine öffentliche Giftsammelstelle gelangen.

Erhebung von Stoffflussdaten:

Unternehmen mit einer VREG-Bewilligung für die Entsorgung von VREG-Geräten müssen die oben aufgeführten VREG-Stoffflussdatenblätter ausfüllen. Die Datenblätter sind einmal jährlich auszufüllen und beziehen sich immer auf die Periode vom 1. Januar bis 31. Dezember des jeweiligen Jahres. Sie müssen anschließend bei der zuständigen Behörde des Standortkantons eingereicht werden. Die auf den Stoffflussdatenblättern angegebenen Zahlen müssen auf Verlangen der zuständigen Behörden im Detail offengelegt werden können.

Alle Mengenangaben müssen in Kilogramm angegeben werden. Betriebe, die Haushaltsgrößegeräte nach Stückzahl entgegennehmen, müssen für die Umrechnung in Kilogramm folgende Umrechnungstabelle zu Grunde legen.

Gerätetyp	Gewicht [kg]
Waschmaschinen	80
Tumbler	49
Geschirrspüler	50
Kochherde mit Backöfen	46
Einbaubacköfen	47
Mikrowellengeräte	22
Ölradiatoren (inkl. Öl)	18
Ölradiatoren (ohne Öl)	14
Kleine Kühlgeräte	34
Mittlere Kühlgeräte	47
Grosse Kühlgeräte	60
Tiefkühlgeräte	65

Auswertung der erhobenen Daten und Angaben zur Genauigkeit [S.EN.S, 2001 b]:

Die Auswertung der Daten erfolgt unter Berücksichtigung des jeweiligen Lagerbestandes zu Anfang des Jahres und des Lagerbestandes zu Ende des Jahres (1/ 3, Typ I). Die mit Hilfe der beschriebenen Datenblätter erfassten Stofffluss-informationen ermöglichen die Angabe über die insgesamt verarbeiteten Geräte (Input) und über die Verteilung gemäß der drei erfassten Gerätekategorien sowie über den Export. Die Stoffflüsse zwischen den Betrieben des Systems werden zur Vermeidung von Doppelzahlungen nicht berücksichtigt. Für die im Jahr 2000 aufgenommenen Stoffstromflüsse im S.EN.S-Recyclingsystem wird von einer Genauigkeit der Werte von +/- 5 % ausgegangen. Für das Jahr 2000 liegen 12 von 20 Betrieben in der Stoffflussjahresbilanz im Bereich von +/- 1% Fehlertoleranz, 5 Betriebe innerhalb oder knapp über +/- 2%. Zwei Betriebe weisen größere Abweichungen auf.

Die Erfassungsquote beträgt 5,6 kg/ Einwohner; dies entspricht rund 40 % der aufgrund von Verkaufszahlen geschätzten Rücklaufmenge. Es wird daher davon ausgegangen, dass neben dem Export von funktionstüchtigen Geräten noch erhebliche Mengen über nicht kontrollierte und nicht VREG-konforme Entsorgungswege entsorgt werden [S.E.N.S., 2001 b]

Neben dem Input kann auf der Basis der VREG-Stromflussdaten der Anteil an der jeweiligen Entsorgungsoption (Verwertung, Deponie, Verbrennung) ermittelt werden. Die Bilanzgrenze liegt nach dem letzten Entsorgungsschritt vor der Wiederverwertung oder dem Eintrag in die Umwelt.

Im Anteil „Verwertung“ werden alle Fraktionen summiert, welche einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Im Jahr 2000 wurden so fast 80 % der aus der Behandlung von Geräten entstehenden Fraktionen an Verwertungsbetriebe weitergegeben (im Wesentlichen Metallfraktionen, Bildröhren und Metallanteile von Leiterplatten). Dabei wurde davon ausgegangen, dass Bildröhren im Ausland zu 100 % verwertet werden. Der Verwertungsanteil von Leiterplatten wurde mit 25 % geschätzt [S.E.N.S, 2001 b].

Der Anteil „Deponie“ umfasst Geräteteile, die direkt an die Deponie geliefert werden (im Wesentlichen Konusglas von Bildröhren) sowie auch Rückstände aus der Verbrennung von Kunststofffraktionen, der Leiterplattenaufbereitung sowie andere anorganische Fraktionen aus Rückgewinnungsanlagen (z. B. Batterierecycling).

Unter „Verbrennung“ werden alle Stoffe angegeben, die in KVAs, Zementöfen oder Hochtemperaturverbrennungsanlagen verbrannt und als gasförmige Verbrennungsprodukte in die Luft gelangen (Kohlendioxid, Wasser). Dies sind im Wesentlichen Kunststofffraktionen aus der manuellen Zerlegung, aus der mechanischen Aufbereitung oder der Kabel- und Leiterplatten-aufbereitung. Die Luftanteile werden mit Hilfe von Erfahrungswerten aus Glührückstandsmessungen berechnet.

Die Berechnung von Quoten – getrennt nach den erfassten Kategorien – ist nicht möglich, da eine getrennte Behandlung nach Gerätekategorien nicht vorgesehen ist und die entsprechenden Informationen also auch nicht auf den Stoffflussdatenformularen 2/ 3 und 3/ 3 erfasst werden.

Kontrollsystem und Erfahrungen:

Es werden Lizenzkontrollen vor Ort durchgeführt. Während der Betriebskontrollen werden die Dokumentationen, die Organisation und die Fraktionen im Betrieb auf Übereinstimmung mit den vertraglichen S.EN.S- resp. SWICO-Anforderungen überprüft. Zudem wird die Stoffflussbuchhaltung (Entsorgungsdossier) überprüft. Die Einbindung der Vollzugsbehörden in die Lizenzkontrollen wird von den Betrieben nicht uneingeschränkt positiv gesehen.

Weitere Präzisierungen und ergänzende Definitionen werden in gewissen technischen Bereichen (z. B. Anforderungen an Schredderleichtfraktion) als notwendig gesehen. Zukünftig sollen die Stoffflussdaten vermehrt betriebsspezifisch ausgewertet und interpretiert werden, um so eine Kontrolle zu erleichtern. Aufgrund einer fehlenden geeigneten Datenbank für die Erfassung und statistische Auswertung der Stoffflüsse sind die Möglichkeiten der Auswertung begrenzt. Klärungsbedarf besteht u. a. bezüglich der Schadstoffentfrachtung und der Entsorgung von Fraktionen.

## **Belgien (Flandern)**

In Belgien gibt es kein föderales Abfallgesetz. Jede der drei Regionen (Wallonien, Flandern, Brüssel) setzt die Abfallgesetzgebung unabhängig um. Die flämische Region hat als einzige Region eine Gesetzgebung für Haushalts- und Unterhaltungselektronik.

Basierend auf der Abfallverordnung vom 2. Juli 1981 und den Abänderungen dieser Verordnung vom 20. April 1994 wurde am 17. Dezember 1997 eine Verordnung über die Vermeidung und Behandlung von Abfällen und die Abfallstrategie (VLAREA) erlassen [OVAM, 2000].

Die Verordnung bezieht sich auf *weiße* und *braune* Waren und umfasst somit Kühlgeräte, Waschmaschinen, Heizgeräte sowie Fernseher, Telefone, Mobiltelefone, Radios, Videogeräte, Fotokopierer, Computer, Monitore, Drucker und andere kleine elektrische und elektronische Haushaltsgeräte. Die Verordnung erlegt Groß- und Einzelhändlern, Importeuren und Herstellern dieser Güter eine Rücknahmepflicht auf. Seit dem 1. Juli 1999 müssen sie Altgeräte beim Kauf eines ähnlichen neuen Gerätes kostenlos Zug um Zug zurücknehmen und ab dem 1. Juli 2004 sind sie unabhängig vom Kauf eines neuen Gerätes durch den Konsumenten verpflichtet, Altgeräte kostenlos zurückzunehmen. Für die genannten Geräte sind seit dem 1. Januar 2000 Recyclingquoten zu erfüllen.

Im Gegensatz zu anderen Systemen mit Mindestverwertungsquoten sind die Recyclingquoten nicht auf Gerätegruppen bezogen, sondern auf Materialfraktionen. So sind eisenhaltige Metalle zu 95%, nichteisenhaltige Metalle zu 85% und Kunststoffe zu 20% zu recyceln [OVAM, 2000].

## **Japan**

Der Entwurf des Recyclinggesetzes für elektrische Haushaltsgeräte wurde vom japanischen Parlament im Mai 1998 angenommen<sup>1</sup>. Nach diesem Gesetz müssen die Einzelhändler Fernsehgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen und Klimaanlage von Verbrauchern einsammeln.

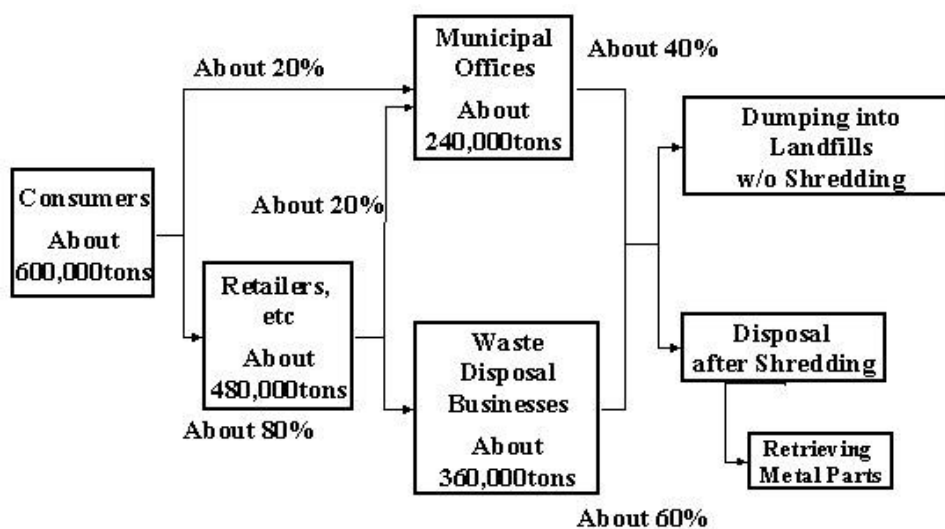
---

<sup>1</sup> Vgl. MITI, <http://www.meti.go.jp/english/information/data/cReHAppre.html>, Stand: 24.05.2001

Diese Geräte werden dann zu den Herstellern gebracht, die für ihre Behandlung, insbesondere für das Recycling, verantwortlich sind. Einzelhändler und Hersteller erheben die Gebühren zur Deckung der Recyclingkosten. Seit dem 1. April 2001 ist das Gesetz vollständig umzusetzen. Die Kosten für Sammlung und Recycling werden in der Regel von den Herstellern auf die Konsumenten umgelegt. Darüber hinaus ist es wahrscheinlich, dass Bereiche des Gesetzes erweitert werden, um PCs und Büroautomatisierungsgeräte mit einzuschließen.

Die Notwendigkeit des Gesetzes ergab sich aus der Situation Japans 1999. Zu dieser Zeit wurden die von den Konsumenten entsorgten Haushaltsgeräte zu 80 % von Einzelhändlern und zu 20% von den Stadtverwaltungen gesammelt. Nach der Sammlung wurde knapp die Hälfte der Geräte ungeschreddert deponiert. Die andere Hälfte wurde geschreddert und anschließend ebenfalls deponiert. Nur ein geringer Anteil an Metallteilen wurde einem Recycling zugeführt.

In der folgenden Abbildung 10 ist der Materialfluss von elektrischen Haushaltsgeräten (TV, Kühlschränke, Klimaanlage, Waschmaschinen) im Jahr 1999 zu erkennen.



Stoffstrom Elektronikschrott in Japan 1999<sup>2</sup>.

Von dem neuen Gesetz werden die beteiligten Gruppen unterschiedlich beeinflusst<sup>3</sup>:

#### **Hersteller und Importeure:**

*Rücknahmeverpflichtung:* Hersteller und Importeure haben die Verpflichtung, spezifizierte Geräte, die sie selber hergestellt oder verkauft haben, an zuvor eingerichteten Rückgabestellen zurückzunehmen. Sie sind ebenfalls verpflichtet, Rücknahmesysteme einzurichten, um ein effizientes Recycling und einen reibungslosen Transfer der Geräte von Einzelhändlern und Stadtverwaltungen zu ermöglichen.

*Recyclingverpflichtung:* Hersteller und Importeure sind verpflichtet, zurückgenommene Haushaltsgeräte gemäß den gesetzlichen Recyclingstandards zu recyceln.

<sup>2</sup> Vgl. MITI, <http://www.meti.go.jp/english/information/data/cReHAppre.html>, Stand: 24.05.2001.

<sup>3</sup> Vgl. MITI, <http://www.meti.go.jp/english/information/data/cReHAppre.html>, Stand: 24.05.2001.

**Einzelhändler:**

*Rücknahmeverpflichtung:* Einzelhändler sind in folgenden zwei Fällen verpflichtet, gebrauchte Haushaltsgeräte zurückzunehmen:

1. Wenn es sich um zuvor an Konsumenten verkaufte Geräte handelt.
2. Wenn der Einzelhändler ähnliche Geräte an Konsumenten verkauft.

*Transferverpflichtung:* Nach der Rücknahme von gebrauchten Haushaltsgeräten sind Einzelhändler verpflichtet, diese Geräte an die verantwortlichen Hersteller oder Importeure zu transferieren. Wenn die verantwortlichen Hersteller oder Importeure unbekannt sind, sind die Einzelhändler verpflichtet, die Geräte an unabhängige Organisationen zu transferieren.

**Konsumenten:**

Konsumenten sind verpflichtet, gebrauchte Haushaltsgeräte ordnungsgemäß bei Einzelhändlern abzugeben und eine Gebühr für den Transfer und das Recycling dieser Geräte zu entrichten.

**Stadtverwaltungen:**

Die Stadtverwaltungen können die von ihnen zurückgenommenen Haushaltsgeräte entweder an Hersteller oder an unabhängige Organisationen transferieren. Stadtverwaltungen haben die Erlaubnis, diese Geräte selber zu recyceln.

**Kostendeckung:**

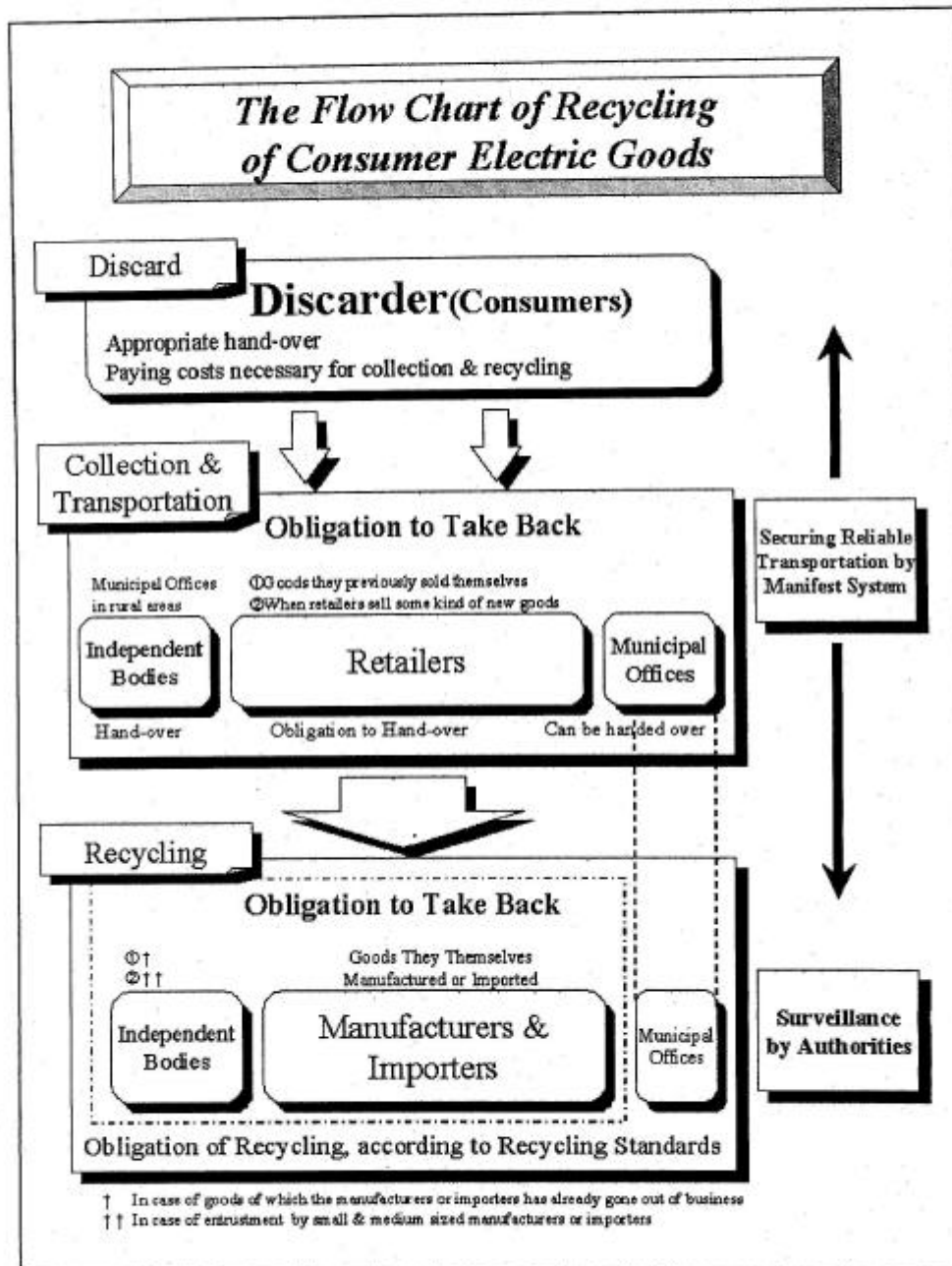
Hersteller oder Importeure dürfen Recyclinggebühren von den Einzelhändlern erheben. Diese Recyclinggebühren dürfen nicht über den entsprechenden Kosten für das effiziente Recyceln liegen und sollten angemessen sein, um die Konsumenten nicht von der Rückgabe abzuhalten. Einzelhändler dürfen Sammel- und Recyclinggebühren von den Konsumenten erheben, um die Rückführung von gebrauchten Haushaltsgeräten zu den verantwortlichen Herstellern oder Importeuren zu finanzieren. Einzelhändler, Hersteller und Importeure sind verpflichtet, ihre Sammel- und Recyclinggebühren zu veröffentlichen. Die Regierung muss notwendige Informationen für das Recycling zur Verfügung stellen.

Die Regierung kann bestimmten non-profit-Organisationen den Status einer „unabhängigen Organisation“ verleihen, damit diese das Recycling übernehmen dürfen. Diese „unabhängigen Organisationen“ führen, neben anderen, die folgenden Aufgaben durch:

- Recycling gebrauchter Geräte, deren Hersteller oder Importeur unbekannt ist.
- Recycling gebrauchter Geräte, wenn kleine und mittlere Hersteller oder Importeure sie damit beauftragen.
- Sammlung von gebrauchten Geräten, wenn Stadtverwaltungen oder Bewohner Probleme haben, diese zu Herstellern oder Importeuren zu transferieren.

Um sicherzustellen, dass Einzelhändler, Hersteller oder Importeure ihren Verpflichtungen nachkommen, wird das Ministerium für Internationalen Handel und Industrie die betroffenen Unternehmen durch Kontrollen überprüfen und ggf. die Verpflichtungen durchsetzen. Im Jahr 2006, fünf Jahre nachdem das Gesetz in vollem Umfang in Kraft ist, wird die Regierung das Gesetz überprüfen, ob es notwendiger Änderungen oder Anpassungen bedarf.

Die folgende Abbildung zeigt den Fluss von Elektronikschrott und die Verantwortlichkeiten der betroffenen Gruppen und Organisationen:



Stofffluss: Elektronikschrott-Recycling in Japan<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Vgl. MITI, <http://www.meti.go.jp/english/information/data/cReHAppre.html>, Stand: 24.05.2001.

## **8.2 Anhang 2: Umsetzung der Empfehlungen des AK 13 der 3. Regierungskommission**

Der Arbeitskreis 13 der 3. Regierungskommission hat im Wesentlichen Empfehlungen zu folgenden Bereichen ausgesprochen:

1. Empfehlungen zur IT-Altgeräteverordnung
2. Empfehlungen zur Entsorgung von mülltonnengängigen Elektrokleingeräten
3. Empfehlungen zur Entsorgung von Leiterplatten, von Kunststoffen aus Elektronikschrott und von Bildröhrengläsern
4. Empfehlungen zur automatisierten Demontage von Elektronikschrott
5. Empfehlungen zu Wieder- und Weiterverwendung von elektrischen oder elektronischen Geräten, Bauteilen oder Baugruppen
6. Empfehlungen zu Ausschreibungskriterien für die kommunale Entsorgung von Elektronikschrott

Der Abschlussbericht des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“ ist in Niedersachsen der Gewerbeaufsichtsverwaltung, den unteren Abfallbehörden sowie den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zur Kenntnis gegeben. Darüber hinaus ist er bundesweit an die Länderumweltministerien verschickt worden und der Generaldirektion „Umwelt“ der EU-Kommission mit Blick auf Erarbeitung einer EU-Richtlinie zur Elektronikschrottentorgung zur Verfügung gestellt worden.

Die Umsetzung dieser Empfehlungen stellt sich im Einzelnen z. Zt. wie folgt dar:

### **8.2.1 Empfehlungen zur IT-Altgeräteverordnung**

Die Empfehlung des Arbeitskreises, den Anwendungsbereich der IT-Altgeräteverordnung auf Telefone sowie auf die Geräte der großen weißen und braunen Ware auszudehnen sowie die Verwertungskosten wie auch die Bereitstellungskosten den Herstellern bzw. Importeuren aufzuerlegen, ist von Niedersachsen in das Bundesratsverfahren zur IT-Altgeräteverordnung eingebracht worden und hat seinen Niederschlag im Beschluss des Bundesratsumweltausschusses vom 24.06.1999 gefunden. Dieser Beschluss ist ganz maßgeblich von Niedersachsen bestimmt worden.

### **8.2.2 Empfehlungen zur Entsorgung von mülltonnengängigen Elektrokleingeräten**

Die hierzu vom Arbeitskreis erarbeiteten Grundlagen zu den Wertstoff- und Schadstoffgehalten in Elektrokleingeräten waren Basis für die Anträge Niedersachsens im genannten Bundesratsverfahren zur IT-Altgeräteverordnung, den Geltungsbereich dieser Verordnung auch auf die sog. Elektrokleingeräte auszudehnen. Darüber hinaus waren diese Empfehlungen auch für die EU-Kommission Grundlage, Elektrokleingeräte in den Regelungsbereich des EU-Richtlinienvorschlages zur Entsorgung von Elektroaltgeräten (WEEE) aufzunehmen; der Abschlussbericht des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“ ist im Literaturverzeichnis des EU-Richtlinienvorschlages als Quelle angegeben.

### **8.2.3 Empfehlungen zur Entsorgung von Leiterplatten, Kunststoffen aus Elektronikschrott und Bildröhrengläsern**

Die Empfehlungen des Arbeitskreises zu diesen Bauteilgruppen bzw. diesen Stoffströmen sind in die Qualitätskriterien der Arbeitsgemeinschaft CYCLE sowie die Elektroaltgeräte-Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom September 2000 übernommen worden. Zusätzlich sind die Empfehlungen zur Entsorgung von Bildröhrengläsern mit dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 10.10.97 zur Entsorgung von Altglas aus der Bildröhrenbehandlung konkret umgesetzt worden.



#### **8.2.4 Empfehlungen zur automatisierten Demontage von Elektronikschrott**

Zur Zeit werden wissenschaftliche Forschungen zur Teilentstückung und Sortierung von Leiterplatten durchgeführt. Mit ersten Ergebnissen ist Ende 2001 zu rechnen. Im Vordergrund der Untersuchungen steht die Schadstoffeliminierung sowie Möglichkeiten zur Erhaltung der Wertschöpfung.

Von der Technischen Universität Braunschweig wurde darüber hinaus eine Software zur Bestimmung der optimalen Demontagetiefe von Elektronikschrott entwickelt.

Ein weiteres Projekt befasst sich mit dem Schließen von Stoffkreisläufen im Bereich der Elektronikschrottverwertung („supply chain management“). Projektpartner ist u. a. ein niedersächsisches Unternehmen der Branche.

Die Ergebnisse des Vorhabens, Elektronikschrott zu zerlegeähnlichen Gruppen zusammenzufassen, fließen in das Projekt Demontage- und Recyclingnetzwerke der TU Braunschweig ein, das derzeit noch läuft.

#### **8.2.5 Empfehlungen zur Wieder- und Weiterverwendung von elektrischen oder elektronischen Geräten, Bauteilen oder Baugruppen**

Die Empfehlungen zur Steigerung des Absatzes gebrauchter Geräte oder Bauteile zeigen bislang trotz entsprechender Handhabung in den Recyclingunternehmen noch wenig Erfolg. Eine langsam steigende Tendenz von Nachfrage und Absatz ist jedoch zu beobachten. Abhängig vom jeweiligen Unternehmensschwerpunkt (Entsorgung oder Reparatur/ Wiederverwendung) sind Internetbörsen und die Gewährung von (Kurzzeit-)Garantien für die Steigerung des Absatzes hilfreich. Das Interesse der Elektrogerätehersteller, für ihre auf dem Markt befindlichen Geräte preisgünstige Ersatzteile zu erhalten, beschränkt sich auf eine überschaubare Anzahl von Einzelfällen.

Eine grenzüberschreitende Vermarktung in alle Länder, in denen ein Lohngefälle oder ein Niveaufälle zur eingesetzten Technik existiert, wird sowohl im Konsum- als auch im Investitionsgüterbereich in größerem Umfang praktiziert.

#### **8.2.6 Empfehlungen zu Ausschreibungskriterien für die kommunale Entsorgung von Elektronikschrott**

Die entwickelten Ausschreibungskriterien für die Vergabe entsprechender Leistungen wurden von einzelnen Kommunen bereits frühzeitig im Jahr 1997 herangezogen. Diese Kriterien sind weiterhin in die Elektroaltgeräte-Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom September 2000 übernommen worden.

Aktuelle Umfragen des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) zur Situation der kommunalen Elektronikschrottentsorgung in Niedersachsen 1998/ 99 belegen, dass gegenüber der letzten Erhebung von 1995/ 96 deutlich mehr niedersächsische Kommunen Elektronikschrott getrennt vom Hausmüll erfassen und verwerten.

Aufgrund der wachsenden abfallwirtschaftspolitischen Bedeutung<sup>5</sup> der Elektronikschrottentsorgung sind die Arbeiten des Arbeitskreises im Rahmen der 4. Regierungskommission fortgeführt worden.

---

<sup>5</sup> Die Bundesregierung hat im Mai 1998 die IT-Altgeräteverordnung in den Bundesrat eingebracht; die EU-Kommission hat Mitte 1999 den Mitgliedstaaten zwei Richtlinienvorschläge zur Elektronikschrottentsorgung und zur Beschränkung des Einsatzes bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektrogeräten zur Stellungnahme vorgelegt.

### 8.3 Anhang 3: Mitgliederverzeichnis

#### Mitglieder des Arbeitskreises 13 „Elektronikschrott“ der 4. Regierungskommission

##### Vorsitzender:

Arno Fricke  
Nieders. Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

##### Wirtschaft:

Karl-Heinz Bertram  
Landesinnungsverband der Elektrohandwerke  
Niedersachsen/ Bremen  
Philipp-Reis-Straße 3  
37639 Bevern

Hans-Dieter Welpotte  
ElektroMiele & Cie. GmbH & Co.  
Carl-Miele-Straße 29  
33332 Gütersloh

Dr. Joachim Schmidt  
Blaupunkt GmbH  
Abt. BpW / SFT  
Robert-Bosch-Straße 200  
31139 Hildesheim

Dr. Heike Feldmann  
Verband Kunststoffherzeugende  
Industrie e.V.  
Karlstraße 21  
60329 Frankfurt

Tom Fischer  
Pape Entsorgung GmbH & Co. KG  
Kreisstraße 30  
30629 Hannover

Dr. Dirk Schöps  
ELPRO GmbH  
Hannoversche Straße 66 a  
38116 Braunschweig

Peter Kolbe  
VOGT electronic FUBA GmbH  
Bahnhofstraße 3  
37534 Gittelde

Olaf Höbel  
Ernst Brinkmann KG  
Südfeldstraße 17  
30453 Hannover  
(von Juni 2000 bis Januar 2001)

Dr.-Ing. Georg Fröhlich  
Electrocyling GmbH  
Landstraße 91  
38644 Goslar

Klaus Hieronymi  
Direktor Umweltschutz Europa  
Hewlett-Packard-GmbH  
Wallstraße 72  
61440 Oberursel

Ludwig Staab  
Manager Kunststoffe, Umwelt  
Dow Deutschland Inc.  
Industriestraße 1  
77836 Rheinmünster

Armin Brennenstuhl  
Siemens AG – Referat Umweltschutz,  
Arbeitssicherheit, Strahlenschutz  
Werner-von-Siemens-Platz 1  
30880 Laatzen

Dr. Reinhard Höhn  
IBM Germany  
Environmental Affairs  
Kst. 0202  
70548 Stuttgart

Günther Schindler  
Schindler Elektronik Recycling  
GmbH (SER)  
Gödekenhausener Straße 2  
26434 Wangerland OT Wiefels

### **Gewerkschaften:**

Berndt Roick  
(AFU – DGB)  
Siebenbürgener Straße 9  
38226 Salzgitter

Silke Mußmann  
AEG Lichttechnik GmbH (DGB)  
Rathenaustraße 2 – 6  
31832 Springe

### **Umweltverbände:**

Dr. Joachim Lohse  
Ökopol GmbH  
Nernstweg 32 – 34  
22765 Hamburg

Eberhard Lütge  
Abfallwirtschaftsbetrieb  
der Stadt Hannover  
Karl-Wiechert-Allee 60  
30625 Hannover

### **Wissenschaft:**

Herr Prof. Dr. Hesselbach/  
Herr Christoph Herrmann  
Institut f. Werkzeugmaschinen  
und Fertigungstechnik der  
TU Braunschweig  
Langer Kamp 19 B  
38106 Braunschweig

Andreas Middendorf  
TU Berlin, FB Elektrotechnik  
Abt. Nachh. Technologien/  
Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und  
Mikrointegration Berlin,  
Abt. Environmental Engineering  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin

### **Kommunale Spitzenverbände:**

Franz-Josef Rottkord  
Stadtreinigung Göttingen  
Rudolf-Wissel-Straße 5  
37079 Göttingen

Frank Theilen  
Geschäftsführer Abfall-Service  
Osterholz-GmbH des LK Osterholz  
Siemensstraße 4b  
27711 Osterholz-Scharmbeck

### **Verwaltung:**

Christiane Schnepel  
Umweltbundesamt  
Postfach 33 00 22  
14191 Berlin

Jörg Rospunt  
Nieders. Landesamt für Ökologie  
An der Scharlake 39  
31135 Hildesheim

Felix Gruber  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
An der Bornau 2  
49090 Osnabrück

### **Geschäftsführung:**

Arno Fricke  
Nieders. Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Dr. Volker Müller  
Institut der Nieders. Wirtschaft e.V.  
Schiffgraben 36  
30175 Hannover

### **Schriftführung/ Organisation:**

Ingrun Meyer (ab Januar 2000)  
Nieders. Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Silke May (ab August 2001)  
Nieders. Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover