

## Individuelle Herstellerverantwortung durch Produktkennzeichnung bei Elektro- und Elektronikgeräten: Projektbericht

Führ, Martin; Roller, Gerhard; Schmidt, Mario

Veröffentlichungsversion / Published Version

Forschungsbericht / research report

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Führ, M., Roller, G., & Schmidt, M. (2008). *Individuelle Herstellerverantwortung durch Produktkennzeichnung bei Elektro- und Elektronikgeräten: Projektbericht*. (sofia-Studien zur interdisziplinären Institutionenanalyse, 08-2). Darmstadt: Hochschule Darmstadt, FB Gesellschaftswissenschaften und Soziale Arbeit, Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse (sofia). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-365081>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

**sofia**

Sonderforschungsgruppe  
Institutionenanalyse

**Individuelle Herstellerverantwortung  
durch Produktkennzeichnung  
bei Elektro- und Elektronikgeräten.**

Projektbericht

Martin Führ, Gerhard Roller, Mario Schmidt uva.

sofia-Studien zur Institutionenanalyse 08-2,  
Darmstadt 2008

ISBN: 978-3-933795-88-5

Sofia-Studien  
zur Institutionenanalyse  
Nr. 08-2

ISSN 1439-6874

ISBN 978-3-933795-88-5



• I A F • HOCHSCHULE PFORZHEIM 

## **Individuelle Herstellerverantwortung durch Produktkennzeichnung bei Elektro- und Elektronikgeräten**

Bericht zum Forschungsvorhaben:

Effiziente Logistik und Verwertung  
durch den integrierten Einsatz von Smartlabels  
im Elektronikschrott (ELVIES)

Forschungsverbund  
der Hochschulen Darmstadt und Pforzheim  
sowie der Fachhochschule Bingen

### **Schlussbericht**

*Bingen, Darmstadt, Pforzheim, im August 2008*

Fachhochschule Bingen

Prof. Dr. Gerhard Roller/ Prof. Dr.-Ing. Günter Schock  
Institut für Umweltstudien und angewandte Forschung

Hochschule Darmstadt

Prof. Dr. Martin Führ  
Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse

Hochschule Pforzheim

Prof. Mario Schmidt  
Institut für Angewandte Forschung

**Projektleiter:**

Martin Führ  
Gerhard Roller  
Mario Schmidt

**Weitere Bearbeiter und Autoren:**

René Assmann  
Karsten Barginda  
Elizabetta Borghetto  
Georg Cichorowski  
Stephanie Görlach  
Heidi Hottenroth  
René Keil  
Ludger Nuphaus  
Sven Polenz  
Regina Schmidt

**Der Forschungsverbund**

wurde gefördert vom BMBF im Programm FH<sup>3</sup>  
Förderkennzeichen 17 23 A 05

## Inhaltsübersicht

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>0 Zusammenfassung</b>	<b>9</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>2 Normative Vorgaben aus WEEE-Richtlinie und ElektroG</b>	<b>16</b>
<b>3 Status quo-Analyse</b>	<b>28</b>
<b>4 Derzeitige Zielerreichung des ElektroG</b>	<b>50</b>
<b>5 Ansatzpunkte zur Optimierung des WEEE-Systems</b>	<b>54</b>
<b>6 Gestaltungsoptionen</b>	<b>72</b>
<b>7 Handlungsempfehlungen</b>	<b>89</b>
<b>8 Quellen</b>	<b>93</b>
<b>9 Übersicht der Anlagen im Anlagenband</b>	<b>98</b>

## Inhaltsverzeichnis

<b>0 Zusammenfassung</b>	<b>9</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>13</b>
1.1 Ausgangsfrage	13
1.2 Projektstruktur und Beteiligte	13
1.3 Aufbau des Berichtes	15
<b>2 Normative Vorgaben aus WEEE-Richtlinie und ElektroG</b>	<b>16</b>
2.1 Ziele der WEEE-Richtlinie	16
2.2 Herstellerverantwortung nach WEEE-Richtlinie und ElektroG	17
2.2.1 Sammel- und Verwertungsquoten	17
2.2.2 Produktkonzeption	18
2.2.3 Kennzeichnungspflicht	19
2.2.4 Informationspflichten gegenüber Behandlungsanlagen	19
2.2.5 Mengenbezogene Berichterstattung	20
2.2.6 Individuelle Produktverantwortung: Kostenzurechnung	21
2.2.7 Fazit	23
2.3 Pflichten der Akteure in der Entsorgungskette	24
2.3.1 Besitzer von Altgeräten	24
2.3.2 Lagerung und Behandlung der Altgeräte	24
2.3.3 Wiederverwendung	25
2.3.4 Informationsbereitstellung für die Nutzer der Geräte	26
2.4 Fazit: Akteurübergreifende Information und Kooperation	26
<b>3 Status quo-Analyse</b>	<b>28</b>
3.1 Berechnung der Abholpflicht der Hersteller	28
3.1.1 Derzeitige Praxis zur Berechnung der Abholpflicht	29
3.1.2 Abholpflicht für neue Altgeräte nach individuellem Anteil	30
3.2 Beschreibung des Sammelsystems für Altgeräte aus privaten Haushalten	32
3.3 Selektive Behandlung	33
3.4 Stoffbezogene Informationsbereitstellung	34
3.5 Monitoring der Stoffströme	36
3.6 Marktsituation: Entwicklung der Ressourcenpreise	39
3.7 Kostensituation auf Seiten der Hersteller	42

<b>3.8</b>	<b>Ausgewählte Problembereiche bei der Umsetzung</b>	<b>45</b>
3.8.1	Sammlung	45
3.8.2	Preiswerte großtechnische Behandlung	46
3.8.3	Aufwändiges Monitoring	46
3.8.4	Entsorgungsqualität	47
3.8.5	Export	48
3.8.6	Produktkonzeption	49
<b>4</b>	<b>Derzeitige Zielerreichung des ElektroG</b>	<b>50</b>
4.1	Reparatur und Nachrüstung	50
4.2	Wiederverwendung	50
4.3	Bereitstellung von Informationen durch die Hersteller	51
4.4	Produktinnovationen durch Kostenzurechnung	52
4.5	Monitoring	52
4.6	Fazit	53
<b>5</b>	<b>Ansatzpunkte zur Optimierung des WEEE-Systems</b>	<b>54</b>
5.1	Beschreibung einer entsprechend der Ziele der WEEE-Richtlinie ausgerichteten Entsorgungsphase	54
5.1.1	Sammlung	55
5.1.2	Wiederverwendung	56
5.1.3	Behandlung	56
5.2	Informationsbedarf in der Entsorgungsphase	57
5.2.1	Sammlung	59
5.2.2	Wiederverwendung	59
5.2.3	Behandlung	60
5.2.4	Informationen zu stoffrechtlichen Anforderungen	60
5.2.5	Informationen zur Marktsituation von wiederverwendeten Geräten oder Bauteilen	61
5.2.6	Mengenbezogene Informationen	61
5.3	Informationsbedarf in der Herstellungs- und Nutzungsphase	61
5.4	Aufbau eines Identifikations- und Informationssystems	62
5.4.1	Rahmenbedingungen	63
5.4.2	Codierung	63
5.4.3	Technische Umsetzung der Codierung	64
5.4.4	Hintergrundsysteme	66
5.4.5	Standardisierung	67
5.4.6	Technische Implikationen für den Datenschutz	69

5.5	Rechtliche Anforderungen aus der Sicht des Datenschutzes	69
5.5.1	Personenbezug	69
5.5.2	Rechtliche Bewertung	71
5.5.3	Resümee	71
<b>6</b>	<b>Gestaltungsoptionen</b>	<b>72</b>
6.1	Gestaltungsvarianten: Drei Szenarien	73
6.1.1	Szenario 1: Freiwilliges Identifikations- und Informationssystem	74
6.1.2	Szenario 2: Verpflichtendes Identifikations- und Informationssystem	77
6.1.3	Szenario 3: Erweiterte Informationspflichten	80
6.2	Praktische Anwendung und Kosten	82
6.2.1	Systemanwendungen bei Sammelstellen und Erstbehandlern	82
6.2.2	Kosten der beschriebenen Vorgehensweise	84
6.3	Erforderliche Rechtsanpassungen	87
6.3.1	Szenario 1	87
6.3.2	Szenario 2	87
6.3.3	Szenario 3	88
<b>7</b>	<b>Handlungsempfehlungen</b>	<b>89</b>
7.1	Freiwillige Maßnahmen	90
7.2	Verpflichtende Einführung eines Informationssystems: Änderungen in WEEE-Richtlinie und ElektroG	92
<b>8</b>	<b>Quellen</b>	<b>93</b>
8.1	Literatur	93
8.2	Rechtsgrundlagen	96
<b>9</b>	<b>Übersicht der Anlagen im Anlagenband</b>	<b>98</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Projektverbund und Partnerunternehmen .....	14
Abbildung 2:	Symbol zur Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten.....	19
Abbildung 3:	Schematische Aufteilung der Altgeräte eines Sammelcontainers.....	31
Abbildung 4:	Sammelgruppen und Aufteilung der Verwertungswege.....	33
Abbildung 5:	Informationen der Hersteller für Behandlungsanlagen (Beispiel Motorola Handy) .....	35
Abbildung 6:	Abholungen je Sammelgruppe in den Jahren 2006 und 2007 .....	38
Abbildung 7:	Schematisches Stoffflussbild der WEEE-Ströme .....	39
Abbildung 8:	Entwicklung der Stahl- und der Stahlschrottpreise.....	40
Abbildung 9:	Nominale Barpreise in \$/t. *2008-Prognose gegenüber der Ganzjahresprognose für 2007.....	41
Abbildung 10:	Datenpunkte: Quartalswerte der letzten 20-30 Jahre (Al und Cu der letzten 10 Jahre).....	41
Abbildung 11:	Beispiele für gemischte Sammlung der Sammelgruppen 5 und 3 (eigene Aufnahmen: Juli 2007). .....	46
Abbildung 12:	Informationsbedarf in der Entsorgungsphase .....	58
Abbildung 13:	Anwendungsbereiche eines Identifikations- und Informationssystems .....	72
Abbildung 14:	Beispiel für die Sortiermöglichkeiten in den Annahmestellen für Elektro(al)tgeräte mit maschinell lesbarer Identifikation .....	84
Abbildung 15:	Zielsetzungen eines Identifikations- und Informationssystems .....	90

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verwertungs-, Wiederverwendungs- und Recyclingquoten nach WEEE-Richtlinie (in % des durchschnittlichen Gewichts je Gerät).....	18
Tabelle 2:	Übersicht über Mitteilungspflichten der Hersteller nach § 13 ElektroG.....	21
Tabelle 3:	Verdichtung der berichteten Daten über Hersteller, EAR bis zum UBA .....	37
Tabelle 4:	Größenordnung der Entsorgungspreise (Stand Januar 2008).....	43
Tabelle 5:	Abschätzung der Gesamtentsorgungskosten in Deutschland für Sammelgruppe 2 und 3.....	44
Tabelle 6:	Kostenübersicht für ein Identifikations- und Informationssystem .....	86

Bingen/Darmstadt/Pforzheim

Forschungsverbund ELVIES

## 0

### Zusammenfassung

Die derzeitige Umweltpolitik der Abfallentsorgung in der EU fußt auf den drei Handlungsansätzen Vermeidung – Verwertung – Beseitigung. Die Vermeidung setzt u. a. auf die Langlebigkeit von Produkten und ihre Wiederverwendung. Sie enthält wichtige Anknüpfungspunkte zu einer integrierten Produktpolitik. Das Zielsystem der WEEE-Richtlinie greift darauf grundsätzlich zurück. Konkrete Vorgaben finden sich aber nur für die Behandlung als Vorstufe von Verwertung und Beseitigung, flankiert durch das Instrument der Verwertungsquoten.

Zentraler Anreizmechanismus für die in der WEEE-Richtlinie formulierte Produktverantwortung der Geräte-Hersteller ist die Kostenzurechnung: Art. 8 schreibt vor, dass jeder Hersteller die Kosten zu tragen hat, die durch „seine eigenen Produkte“ im WEEE-System entstehen (zumindest ab der Übernahme von den öffentlich-rechtlichen Entsorgern). Die Hersteller, so die Intention, können ihre Kosten reduzieren, indem sie in der Produktkonzeption dafür sorgen, dass beispielsweise konstruktive Produktmerkmale Wiederverwendung und Recycling erleichtern oder eine längere Produktnutzungsphase zur Vermeidung von Abfällen beiträgt. Die Richtlinie verfolgt damit das Ziel, sowohl durch *funktionserhaltende* Maßnahmen für Geräte als auch durch *stoffhalterhaltende* Vorgaben wie die Rückgewinnung der eingesetzten Materialien, die zu beseitigende Abfallmenge zu verringern.

Die Umsetzung der WEEE-Richtlinie auf nationaler Ebene durch das ElektroG zielt vorrangig auf die stoffliche Verwertung ab. Bisherige Ansätze, etwa die Komponentenverwertung oder Wiederverwendung von ganzen Geräten (ggf. durch Mitwirken karitativer Einrichtungen), sind nach Einführung des ElektroG rückläufig. Dass das nun etablierte System eine Komponentenverwertung sowie eine Wieder- und Weiterverwendung von Geräten letztlich sogar eher behindert, liegt an der Ausrichtung der Sammelsysteme und an der Sogwirkung, die von der inzwischen favorisierten großtechnischen Behandlung der Abfälle ausgeht.

Die Herstellerverantwortung wird dementsprechend im Wesentlichen über den Kostendruck aus der Entsorgung der Altgeräte hergestellt. Dies ist auch die zentrale Prämisse des ELVIES-Projektes, das zum Ziel hat, durch einen verbesserten Informationsaustausch entlang der Produktlebenskette (z.B. im Reparaturbereich) die Vermeidung und Verwertung zu erleichtern und die damit zusammenhängenden Transaktionskosten zu senken. Anknüpfungspunkt ist dabei die individuelle Kostenzurechnung für Hersteller, wodurch Hersteller von recyclingfreundlichen, qualitativ hochwertigen und langlebigen Produkten begünstigt werden. Durch die Einführung einer kollektiven Entsorgung ohne gerätespezifische Zuordnung der ent-

stehenden Kosten sowie durch Abrechnung über die in Verkehr gebrachte Menge hat der einzelne Hersteller jedoch in der Praxis bislang keinen finanziellen Vorteil durch eine recyclinggerechte Produktkonzeption oder durch Maßnahmen zur Abfallvermeidung.

Für eine individuelle Kostenzurechnung ist eine Geräte-Identifikation unumgänglich; denn die Alternative des ElektroG, mit Stichproben zu arbeiten, ist sehr teuer und aufwändig. Auch andere Akteure wie Endverbraucher, Wartungs- und Reparaturbetriebe sowie Erstbehandler und Entsorgungsträger könnten von Produktinformationen profitieren, die durch eine Geräteidentifikation in Verbindung mit einem Informationssystem zur Verfügung gestellt würde. Zentrale Idee des Projektes ist deshalb, ein technisches Identifikationssystem zu wählen, das eine schnelle und weitgehend automatisierte Erfassung bei der Sortierung ermöglicht, um Kosten zu sparen, und über das auch weitergehende Produktinformationen, etwa für die Gebrauchs- oder Entsorgungsphase zur Verfügung gestellt werden können. Dazu benötigt man „Smartlabels“ wie etwa RFID (**R**adio **F**requency **I**dentification). Die Ergebnisse aus dem Projekt zeigen allerdings, dass aus technischen und aus ökonomischen Erwägungen eine optische Codierung deutliche Vorteile aufweist. Mit einer eindeutigen Identifizierung der Altgeräte nach Gerätetyp (also nicht einzelgerätespezifisch) – z.B. durch die verbreiteten Internationalen Artikel-Nummern (EAN) – und einem Hintergrundsystem in Form von Datenbanken (gespeist durch die Hersteller mit allen erforderlichen Geräte-Informationen), könnten die wesentlichen Anforderungen an ein solches System erfüllt werden.

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen folgende Entwicklungen: Die Entsorgungskosten sind deutlich gesunken. Damit haben sich die ursprünglichen Befürchtungen der Hersteller, hier würden erhebliche Kosten und damit Probleme für den Wettbewerb entstehen, nicht bewahrheitet. Ein Grund hierfür sind die gestiegenen Rohstoffpreise und infolge dessen die Erlöse aus Wertstoffen, die bei der Verwertung von Altgeräten erzielt werden können. So gibt es Gerätefraktionen, die aufgrund ihres hohen Eisenanteils zeitweise sogar „negative Entsorgungskosten“ verursachen, etwa im Bereich von Haushaltsgroßgeräten (mit Ausnahme von Kühlgeräten). Die Entsorgungskosten für die Sammelgruppe 3 mit den Geräten aus IKT und Unterhaltungselektronik lagen im Jahr 2007 in Deutschland schätzungsweise zwischen 22 – 52 Mio. Euro. Gemessen am Umsatz der in Verkehr gebrachten Geräte dieser Sammelgruppe im vergleichbaren Zeitraum sind dies 0,2 % - 0,4 %. Kennzeichnungsmaßnahmen und infolgedessen eine individuelle Kostenzurechnung müssten hier deutliche Kosteneinsparpotenziale nachweisen, um für die Hersteller aus ökonomischer Sicht relevant zu sein. Diese Entwicklung war vor wenigen Jahren so nicht vorhersagbar und erschwert heute die Steuerung des Vermeidungsansatzes auf dem Weg der Entsorgungskosten.

Gleichzeitig wird in der Öffentlichkeit immer wieder bemängelt, dass in den letzten Jahren die Umweltstandards der Altgeräteentsorgung nachgelassen haben. Genannt werden Aspekte einer angemessenen Schadstoffentfrachtung von Geräten, der Sortierqualität der getrennten Stofffraktionen und der Dunkelziffer an exportierten Altgeräten in Länder, in denen die Geräte dann mit niedrigen Umweltstandards entsorgt werden. Diese Themen waren nicht Teil des Untersuchungsrahmens des Vorhabens, jedoch ergaben sich vereinzelt Indizien, die diese Tendenz plausibel erscheinen lassen.

Für den Gesetzgeber auf europäischer oder nationaler Ebene stellt sich mithin die Frage, ob er aus diesen Gründen die Herstellerverantwortung intensivieren und den Vermeidungsansatz durch entsprechende Instrumente stärken möchte. In diesem Fall wird ein Identifikations- und Informationssystem der Geräte hochaktuell, weil es einen Beitrag zur Wiederverwendung von Geräten, zu ihrer selektiven Behandlung in der Entsorgung und zu einer individuellen Kostenzurechnung für die Hersteller leisten kann. Für Hersteller hochwertiger Produkte könnte es auf der Grundlage einer Geräteidentifikation, wie sie im Forschungsvorhaben entwickelt wurde, bereits unter den heutigen rechtlichen Randbedingungen lohnend sein, weitergehende Maßnahmen im Sinne der Produktverantwortung zu realisieren.

Bei der praktischen Umsetzung sind mehrere Optionen denkbar: Von einer freiwilligen Teilnahme der Hersteller an einem Identifikationssystem bis zu einem obligatorischen System. Die Varianten erfordern unterschiedliche rechtliche Schritte und differieren auch im Aufwand. Nach wie vor stünden aber als vermittelnder Faktor und Triebfeder für eine „gelebte Herstellerverantwortung“ die Entsorgungskosten im Vordergrund.

In dem Vorhaben wurden deshalb drei Szenarien für eine Gerätezeichnung aufgestellt, die von einer freiwilligen Maßnahme bis zu einer umfassenden Identifikations- und Informationspflicht reichen:

- Mit einem freiwilligen Identifikations- und Informationssystem im Szenario 1 wird den Herstellern ermöglicht, ohne den Aufwand repräsentativer Sortieranalysen für die Berechnung der Abholpflicht für neue Altgeräte nach dem tatsächlichen Anfall zu optimieren.
- Im Szenario 2 wird ein Identifikations- und Informationssystem verpflichtend eingeführt, um eine durchgängige individuelle Kostenzurechnung vorzunehmen und mit Hilfe von Produktinformationen den Entsorgungsprozess zu optimieren.
- Das dritte Szenario führt darüber hinaus erweiterte Informationspflichten ein mit dem Ziel, den gesamten Produktlebenszyklus zu optimieren und insbesondere die Voraussetzungen für eine Wie-

derverwendung von Geräteteilen und ganzen Geräten zu verbessern.

Die Kosten durch Einführung eines flächendeckenden Systems in Deutschland werden hauptsächlich durch die Lesegeräte, die EDV-Anlagen und die Software-Entwicklung für die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger und Erstbehandler verursacht und werden auf ca. 6-7 Mio. Euro geschätzt. Dem stehen auf Seiten der Hersteller, die sich als „Vorreiter“ an den Zielen der WEEE-Richtlinie orientieren, Einsparungspotentiale gegenüber. Zudem könnten andere Akteure der Wertschöpfungskette von dem Identifikationssystem profitieren.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangsfrage

Durch die im Jahre 2003 verabschiedete WEEE-Richtlinie<sup>1</sup> und deren Umsetzung in nationales Recht wurde innerhalb der EU ein System zur Rücknahme von Elektro- und Elektronikgeräten mit anspruchsvollen Zielen geschaffen. Das Forschungsprojekt „Effiziente Logistik und Verwertung durch den integrierten Einsatz von Smartlabels im Elektronikschrott (ELVIES)“ wurde im November 2005 begonnen. Die Forschungsnehmer gingen dabei von der Annahme aus, dass die Umsetzung eines nachhaltigen Entsorgungssystems im Bereich der Elektroaltgeräte mit erheblichen Kosten für die Hersteller verbunden sein würde. Vor diesem Hintergrund sollte der Beitrag eines Identifikations- und Informationssystems untersucht werden, welches nicht nur zu einer Optimierung der Entsorgungsprozesse im weitesten Sinne beitragen sollte, sondern auch zu einer Effizienzsteigerung des Systems und damit zu einem ökonomischen Anreiz für die Hersteller, die Ziele der WEEE-Richtlinie zu erfüllen.

Das Forschungsprojekt ELVIES untersucht, welche technischen, wirtschaftlichen und gesamtgesellschaftlichen Voraussetzungen und Chancen von Identifikations- und Informationssystemen im Bereich der Elektro- und Elektronikaltgeräteentsorgung gegeben sind und welche institutionellen Rahmenbedingungen erforderlich sind, unter denen sich die Vorteile derartiger Systeme entfalten können. Dabei geht es insbesondere auch um die Frage, welchen Beitrag Informationen und ihre Weitergabe entlang der Wertschöpfungskette leisten können, um die in der WEEE-Richtlinie bzw. dem ElektroG formulierten normativen Vorgaben zu verwirklichen.

## 1.2 Projektstruktur und Beteiligte

Das vom BMBF geförderte Forschungsvorhaben wurde in Kooperation zwischen der Fachhochschule Bingen (I.E.S.A.R), den Hochschulen Pforzheim (IAF) und Darmstadt (sofia) im Zeitraum von November 2005 bis Mai 2008 bearbeitet. Das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz

<sup>1</sup> Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (ABl. EG Nr. L 37 vom 13.02.2003, S.24), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2003/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Dezember 2003 zur Änderung der Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (ABl. EG Nr. L 345 vom 31.12.2003, S. 106), Directive 2002/96/EC on the **W**aste **E**lectrical and **E**lectronic **E**quipment (WEEE).

Schleswig-Holstein hat Fachkompetenz zu Fragen des Datenschutzes beigesteuert. Als Partner aus der Wirtschaft waren Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten, Verwertungs- und ein Reparaturunternehmen sowie verschiedene Software- und Technologieanbieter an dem Projekt beteiligt (vgl. Abbildung 1).

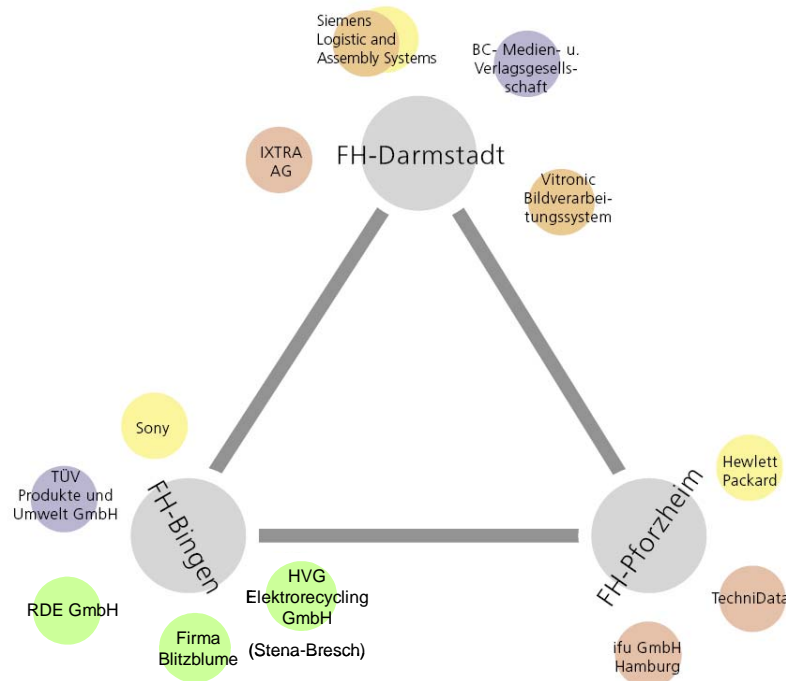


Abbildung 1: Projektverbund und Partnerunternehmen

Die gewerblichen Partner haben ihre Erfahrungen aus der Praxis in zahlreichen Workshops sowie bei Einzelgesprächen und durchgeführten Betriebsbesichtigungen in das Projekt eingebracht. Ein Projektbeirat mit Vertretern zweier Hersteller, des Umweltbundesamtes, des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI), der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (EMPA, St. Gallen) sowie der RAL-Gütegemeinschaft Rückproduktion von Kühlgeräten begleitete das Forschungsprojekt inhaltlich und gewährleistete eine Qualitätssicherung während der gesamten Projektdauer.<sup>2</sup>

Entsprechend ihrer fachlichen Schwerpunkte haben die Fachhochschulen verschiedene Teilprojekte bearbeitet. Die Ergebnisse der wichtigsten Teilprojekte finden sich in den Anhängen zu diesem Bericht.

<sup>2</sup> Ein Vertreter der Stiftung EAR nahm trotz regelmäßiger Einladungen an den Sitzungen nicht teil.



### 1.3

#### **Aufbau des Berichtes**

In Kapitel 2 werden zunächst die bestehenden normativen Vorgaben der WEEE-Richtlinie und des ElektroG dargestellt. Eine wesentliche Grundlage für die Bearbeitung des Vorhabens ist die Kenntnis der gegenwärtigen Situation der Elektroaltgeräteentsorgung. Die Praxis der Altgeräteentsorgung in Deutschland wird daher in Kapitel 3 erörtert. Kapitel 5 beschreibt und bewertet die wesentlichen Probleme bei der Umsetzung der normativen Vorgaben. Im Anschluss daran werden Optimierungsmöglichkeiten der Altgeräteentsorgung im Hinblick auf die normativen Zielvorgaben sowie die Anforderungen an ein Informationssystem (Kapitel 5) vorgestellt. Die möglichen Umsetzungsoptionen eines Identifikations- und Informationssystems werden in Kapitel 6 aufgezeigt. Dabei wird untersucht, mit welchen Variationen hinsichtlich Pflichtencharakter und Implementierung ein Informationssystem positive Entwicklungen bei der Altgeräteentsorgung hervorrufen und unterstützen kann. Daraus werden abschließend Handlungsempfehlungen zur Implementierung eines Informationssystems abgeleitet (Kapitel 7).

## 2

### Normative Vorgaben aus WEEE-Richtlinie und ElektroG

Aufgabe dieses Kapitels ist es zunächst, die normativen Ziele der Richtlinie und des ElektroG herauszuarbeiten (siehe Abschnitt 2.1). Im nächsten Schritt ist die rechtlich definierte „Herstellerverantwortung“ zu erläutern (Abschnitt 2.2). Für die Verwirklichung der gesetzgeberischen Ziele sind aber auch Handlungsbeiträge anderer Akteure zu erbringen (Abschnitt 2.3). Für das Funktionieren des von WEEE-Richtlinie bzw. ElektroG intendierten Gesamtsystems kommt es letztlich auf eine Kooperation aller Akteure an (Abschnitt 2.4), für die ein effektiver und effizienter Austausch der relevanten Informationen die Voraussetzung bildet.

#### 2.1

##### Ziele der WEEE-Richtlinie

Die Ziele der WEEE-Richtlinie<sup>3</sup> definieren die beiden Sätze in Art. 1 WEEE-RL gemeinsam mit den zugehörigen Erwägungsgründen.

- In Art. 1 Satz 1 geht es um die Reduzierung der zu beseitigenden Abfallmenge. Die Erreichung dieses Zieles soll vorrangig durch die Vermeidung des Anfalls von Elektro- und Elektronikgeräten, in zweiter Linie durch Wiederverwendung, Recycling und andere Formen der Verwertung erfolgen.
- Daneben soll nach Art. 1 Satz 2 WEEE-RL die Umweltschutzleistung aller am Produktlebenszyklus Beteiligten (Hersteller, Vertreiber, Verbraucher und insbesondere der Verwerter) verbessert werden.

Zu konstatieren ist damit eine doppelte Zielsetzung: Neben den abfallwirtschaftlichen Zielen im engeren Sinne aus Satz 1 treten weiterreichende produktpolitische Ziele. Dies zeigt sich auch in den der Richtlinie vorangestellten Erwägungsgründen, wo neben abfallwirtschaftlichen Überlegungen<sup>4</sup> auch grundlegende produktpolitische Begründungen für die getroffenen Regelungen zu finden sind. So verweist der Erwägungsgrund 2 darauf, dass „eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung eine spürbare Änderung der heutigen Entwicklungs-, Produktions-, Verbrauchs- und Verhaltensmuster erfordert“. Damit wird betont, dass alle Akteure der Wertschöpfungskette auch für die Ziele des Satzes 2 Beiträge zu leisten haben.

<sup>3</sup> Richtlinie 2002/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ABl. EG Nr. L 37 S. 19), Directive 2002/95/EC on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS)

<sup>4</sup> Siehe dazu die Belege in den folgenden Abschnitten.

Hauptadressat der Richtlinie bleibt gleichwohl der Hersteller, weil dieser über die größten Möglichkeiten verfügt, um zu den Zielen des Art. 1 beizutragen. Dementsprechend betont Erwägungsgrund 12: „Die Einführung der Herstellerverantwortung in dieser Richtlinie ist eines der Mittel, mit denen die Konzeption und die Produktion von Elektro- und Elektronikgeräten gefördert werden sollen, die deren Reparatur, mögliche Nachrüstung, Wiederverwendung, Zerlegung und Recycling umfassend berücksichtigen und erleichtern.“

An erster Stelle der Beiträge zur Produktverantwortung stehen damit *funktionserhaltende* Maßnahmen wie „Reparatur“ und „Nachrüstung“ sowie „Wiederverwendung“; erst nachrangig genannt sind *stofferhaltende* Maßnahmen in Gestalt von „Zerlegung und Recycling“. Für alle Elemente der Produktverantwortung ist der Hersteller in der Regel darauf angewiesen, dass andere Akteure daran mitwirken, dieser Verantwortung gerecht zu werden.

## 2.2

### Herstellerverantwortung nach WEEE-Richtlinie und ElektroG

Die Herstellerverantwortung konturiert das Recht durch ein ganzes Bündel von Anforderungen, die gemeinsam dazu beitragen sollen, die vorstehend erläuterten Ziele zu verwirklichen. Sie werden im Folgenden in knapper Form skizziert, um zu verdeutlichen, welche Rolle der Austausch von Informationen zwischen den Akteuren in diesem Zielbündel spielt.

#### 2.2.1

##### Sammel- und Verwertungsquoten

Zur Erreichung der abfallwirtschaftlichen Zielsetzung der WEEE-Richtlinie und des ElektroG sind Sammel- und Verwertungsquoten vorgegeben. Laut Erwägungsgrund 16 der WEEE-Richtlinie sollen auf Ebene der Mitgliedsstaaten möglichst hohe Sammelquoten vorgeschrieben werden. Diese Vorgabe findet ihre konkrete Ausgestaltung in Art. 5 WEEE-Richtlinie. Darin ist festgelegt, dass bis Ende 2006 pro Einwohner jährlich 4 kg Elektro- und Elektronik-Altgeräte aus privaten Haushalten gesammelt werden müssen (§ 1 Abs. 1 Satz 3 ElektroG).

Darüber hinaus legt die WEEE-RL Verwertungsquoten für einzelne Gerätekategorien fest (vgl. Tabelle 1). Diese sind vom nationalen Gesetzgeber unverändert ins ElektroG überführt worden. Der europäische Gesetzgeber behält sich ausdrücklich vor, bis Ende 2008 neue Zielvorgaben für die Verwertung und die Wiederverwendung sowie das Recycling,<sup>5</sup> einschließ-

<sup>5</sup> Art. 3 Lit. e WEEE-RL definiert als Recycling: „die in einem Produktionsprozess erfolgende Wiederaufarbeitung der Abfallmaterialien für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke, jedoch unter Ausschluss der energetischen Verwertung, das heißt der Verwendung von brennbarem Ab-

lich der Wiederverwendung ganzer Geräte vorzuschlagen. Entsprechende Vorarbeiten befinden sich in der Diskussion.<sup>6</sup>

Tabelle 1: Verwertungs-, Wiederverwendungs- und Recyclingquoten nach WEEE-Richtlinie (in % des durchschnittlichen Gewichts je Gerät)

Geräteart	Verwertungsquote	Wiederverwendungs- und Recyclingquote für Bauteile, Werkstoffe und Stoffe
Haushaltsgroßgeräte und automatische Ausgabegeräte	80 %	75 %
IT- u. Telekommunikationsgeräte und Geräte der Unterhaltungselektronik	75 %	65 %
Haushaltskleingeräte, Beleuchtungskörper, Elektrische u. elektronische Werkzeuge, Spielzeug Sport- u. Freizeitgeräte, Überwachungs- und Kontrollinstrumente	70 %	50 %
Gasentladungslampen		80 %

### 2.2.2 Produktkonzeption

Die Mitgliedstaaten sind nach Art. 4 Satz 1 der WEEE-Richtlinie dazu aufgerufen, die Konzeption und die Produktion von Elektro- und Elektronikgeräten zu fördern, die die Wiederverwendung<sup>7</sup> und das Recycling sowie die Demontage und die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, ihren Bauteilen und Werkstoffen erleichtern. Diese Vorgabe findet sich nahezu wortgleich in § 4 Satz 1 ElektroG.

Die Hersteller sollen zudem die Möglichkeit der Wiederverwendung nicht durch besondere Konstruktionsmerkmale oder Herstellungsprozesse verhindern (Art. 4 Satz 2 WEEE-RL). In die gleiche Richtung weist Erwägungsgrund 18 mit der Vorgabe, dass der Wiederverwendung Vorrang eingeräumt werden soll. Zudem sollte ein Anreiz für die Hersteller geschaffen werden, bei der Herstellung neuer Geräte rezyklierte Werkstoffe zu verwenden. Die entsprechende Formulierung im ElektroG findet sich in § 4.

Die Regelung verdeutlicht die eingangs bereits erwähnte (Abschnitt 2.1) Pflichtenhierarchie der WEEE-Richtlinie und des ElektroG, nach der die

fall zur Energieerzeugung durch direkte Verbrennung mit oder ohne Abfall anderer Art, aber mit Rückgewinnung der Wärme“.

<sup>6</sup> Siehe dazu unter [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm).

<sup>7</sup> Art. 3 Lit. d) definiert als Wiederverwendung „Maßnahmen, bei denen die Elektro- und Elektronik-Altgeräte 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, Vertriebern, Recyclingbetrieben oder Herstellern gebracht werden.“

Wiederverwendung von Geräten (und Bauteilen) Vorrang vor der Behandlung und Verwertung hat. Damit soll schon bei der Konzeption der Geräte Vorkehrungen getroffen werden, die dies zumindest nicht verhindern; nach Möglichkeit aber durch positive Maßnahmen fördern.

Weil die Hersteller die Wiederverwendung aber nicht allein durch die Produktkonzeption gewährleisten können, sehen WEEE-RL und ElektroG einen weiteren Prüfungsschritt vor der Behandlung vor (siehe Abschnitt 2.3.3, Seite 25). Gemeinsam soll dies dazu beitragen, dass *funktionserhaltende* Maßnahmen ergriffen werden.

### 2.2.3

#### Kennzeichnungspflicht

Damit die Produkte den jeweiligen Herstellern zugeordnet werden können, sind sie entsprechend Art. 11 Abs. 2 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung umfasst die Herstellerbezeichnung sowie den Zeitpunkt des Inverkehrbringens.

Die Elektro- und Elektronikgeräte für private Haushalte werden darüber hinaus durch die Hersteller mit dem Symbol nach Anhang IV WEEE-RL (Anhang II ElektroG) zu versehen (vgl. Abbildung 2). Das Symbol soll darauf hinweisen, dass das Elektrogerät nicht über die Mülltonne, sondern gesondert zu entsorgen ist.

Kennzeichnung nach prEN 50419 4.1b) 1)  
in Verbindung mit dem Datum der Herstellung



Abbildung 2: Symbol zur Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten

### 2.2.4

#### Informationspflichten gegenüber Behandlungsanlagen

Zur Herstellerverantwortung zählt auch, den nachfolgenden Akteuren solche Informationen bereit zu stellen, die diese benötigen, um ihre Beiträge zur Erreichung der Ziele des WEEE-Systems zu erreichen.

Die Richtlinie enthält hierzu Vorgaben in Art. 11 Abs. 1. Schon in der Richtlinie wird auf die elektronische Vermittlung (Online-Dienste) der Informationen hingewiesen. In Verbindung mit einer entsprechenden

Kennzeichnung der Geräte wären damit die Voraussetzungen für eine transaktionskostenarme Umsetzung geschaffen.<sup>8</sup>

Im ElektroG findet sich eine entsprechende Regelung in § 13 Abs. 6. Mit dieser Regelung soll die fach- und umweltgerechte Behandlung sowie die Wiederverwendung von Geräten erleichtert werden. Problemstoffe in den Geräten können bei Vorliegen der Informationen eher und besser erkannt und aus dem Verwertungsprozess ausgeschleust werden.

Von dieser Mitteilungspflicht sind nicht nur „neue Typen“ von Elektrogeräten betroffen, sondern auch bereits in Verkehr befindliche Gerätetypen, soweit sie immer noch hergestellt oder in Umlauf gebracht werden.<sup>9</sup>

### 2.2.5

#### Mengenbezogene Berichterstattung

Die Hersteller müssen nach § 13 Abs. 1 ElektroG der Gemeinsamen Stelle (Stiftung Elektro-Altgeräte Register - EAR) Informationen über die monatlich in Verkehr gebrachte Geräteart und -menge sowie die bei öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern jährlich abgeholte Menge an Altgeräten je Gruppe<sup>10</sup> liefern. Darüber hinaus sind vom Hersteller je Kategorie die Menge der gesammelten, der wiederverwendeten, der stofflich verwerteten, der verwerteten und der ausgeführten Geräte mitzuteilen. Ebenso muss er die jährlich bei den Erstbehandlungs- und Verwertungsanlagen anfallenden Mengen an Altgeräten, Bauteilen, Wertstoffen und Stoffen der Gemeinsamen Stelle melden. Dabei ist vorrangig das Gewicht oder, falls das nicht möglich ist, die Anzahl der Geräte oder eine fundierte Schätzung zu melden.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die mengenbezogenen Informationspflichten.

Auf Basis der in Verkehr gebrachten Mengen bestimmt die Gemeinsame Stelle die pro Hersteller zu entsorgende Altgerätemenge. Die Berichterstattung der entsorgten Mengen soll der nationalen Behörde sowie nachfolgend der EU-Kommission die Grundlage bieten, die Einhaltung der Sammel- und Verwertungsquoten festzustellen.

<sup>8</sup> Zu den Einzelheiten eines solches Systems siehe Kapitel 5.

<sup>9</sup> Kohls/Wagner-Cardenal 2005, 1115.

<sup>10</sup> Siehe zu den Gruppen in Abschnitt 3.2, Seite 32.

Tabelle 2: Übersicht über Mitteilungspflichten der Hersteller nach § 13 ElektroG

Mitteilung	Inhalt	Spezifikation Geräte	Häufigkeit
In Verkehr gebrachte Elektro- u. Elektronikgeräte	Menge	Art	monatlich
Bei Entsorgungsträgern abgeholte Altgeräte	Menge	Gruppe	jährlich
Über Rücknahmesysteme gesammelt Altgeräte	Menge	Art	jährlich
Wiederverwendete Altgeräte	Menge	Kategorie	jährlich
Stoffliche verwertete Altgeräte	Menge	Kategorie	jährlich
Verwertete Altgeräte	Menge	Kategorie	jährlich
Ausgeführte Altgeräte	Menge	Kategorie	jährlich
Zusammengefasste Menge bei Erstbehandlungsanlagen, d. h. Altgeräte, Bauteile, Wertstoffe und Stoffe, die - der Behandlungsanlage zugeführt, - die Behandlungsanlage verlassen - der Verwertungsanlage zugeführt wurden (§ 13 IV i. V. mit § 12 III).	Menge	Keine Angabe	jährlich

### 2.2.6

#### Individuelle Produktverantwortung: Kostenzurechnung

Die Einzelheiten der finanziellen Produktverantwortung im Hinblick auf Verbraucherprodukte finden sich in Art. 8<sup>11</sup> WEEE-Richtlinie. Nach Art. 8 Abs. 1 sind die Hersteller verpflichtet „mindestens die Sammlung, Behandlung, Verwertung und umweltgerechte Beseitigung [... zu] finanzieren“. Dieser Kostenzurechnungsmechanismus ist das *Hauptinstrument zur Umsetzung der Produktverantwortung*: Die Hersteller tragen die Kosten sowohl für die Abholung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten von der Rücknahmestelle als auch für deren Behandlung, Verwertung und Beseitigung.

Art. 8 Abs. 2 regelt die Kostenzurechnung für Neugeräte<sup>12</sup> und legt in Satz 1 fest, dass „jeder Hersteller für die Finanzierung Tätigkeiten nach Abs. 1 in Bezug auf den durch seine eigenen Produkte anfallenden Abfall verantwortlich“ ist. Erwägungsgrund 20 Satz 3 erläutert hierzu: „Um dem Konzept der Herstellerverantwortung einen möglichst hohen Wirkungs-

<sup>11</sup> Art. 9 regelt den – hier nicht weiter betrachteten – Bereich der „Altgeräte anderer Nutzer als privater Haushalte“.

<sup>12</sup> Also Geräte, die nach dem 13.8.2005 in Verkehr gebracht wurden.

grad zu verleihen, sollte jeder Hersteller für die Finanzierung der Entsorgung des durch seine eigenen Produkte anfallenden Abfalls verantwortlich sein“. Die Richtlinie bezweckt mithin, dem Hersteller jeweils individuell die Kosten zuzuordnen, die spezifisch durch „*seine eigenen* Produkte“ verursacht werden.

Es wäre ein Missverständnis, wenn man in dem folgenden Satz 2 eine Aufweichung dieses Ansatzes in Richtung einer kollektiven Verantwortung sehen wollte. Dort heißt es zwar: „Der Hersteller kann diese Verpflichtung wahlweise individuell oder durch die Beteiligung an einem kollektiven System erfüllen.“ Die Formulierung „diese Verpflichtung“ macht jedoch deutlich, dass die Richtlinie an der individuellen Zurechnung festhält. Es geht allein um die Art und Weise, wie die Adressaten die ihnen auferlegte Pflicht erfüllen: Es muss nämlich nicht jeder Hersteller individuell seine Geräte zurücknehmen und dafür eine Rückführlogistik („reverse logistics“<sup>13</sup>) aufbauen; vielmehr können sie dies – bei Aufrechterhaltung der individuellen Kostenverantwortung – auch gemeinsam organisieren.

Dies zeigt sich auch an der in Art. 8 Abs. 2 Unterabsatz 2 verankerten Pflicht des Herstellers, „beim Inverkehrbringen eines Produktes eine Garantie“ zu stellen, die gewährleistet, dass die Elemente des WEEE-System „in Bezug auf dieses Produkt finanziert werden“. Die Garantie bezieht sich auf *ein spezifisches Gerät* eines individuellen Herstellers. Dies zeigt auch der Satz 5 des 20. Erwägungsgrundes: „Jeder Hersteller sollte beim Inverkehrbringen eines Produkts eine finanzielle Garantie stellen, um zu verhindern, dass die Kosten für die Entsorgung der Elektro- und Elektronik-Altgeräte aus Waisen-Produkten auf die Gesellschaft oder die übrigen Hersteller abgewälzt werden.“

Die Garantie soll damit auch unter zeitlichen Aspekten gewährleisten, dass der Hersteller seiner Produktverantwortung für seine Geräte, insbesondere der Verpflichtung zur Verwertung und Entsorgung nachkommen kann, und zwar auch dann, wenn er aus dem Markt ausgetreten ist (z. B. durch Insolvenz). Damit will die Richtlinie einer „Kollektivierung“ der Herstellerverantwortung entgegenwirken. Auch dies macht den vom Grundansatz her individuellen Charakter der finanziellen Herstellerverantwortung deutlich.

Diese Finanzierungsregeln finden ihre nationale Entsprechung in § 6 Abs. 3 i.V.m. 14 Abs. 5 Satz 3 Nr. 2 ElektroG: Jeder Hersteller hat jährlich eine „insolvenz sichere Garantie für die Rücknahme und Entsorgung“<sup>14</sup> seiner Elektro- und Elektronikgeräte“ zu erbringen (§ 6 Abs. 3 Satz 1

<sup>13</sup> Zu den Grundlagen von Reverse Logistics siehe Anlage 1.

<sup>14</sup> Der Begriff „Entsorgung“ ist im ElektroG nicht legal definiert. Bei richtlinienkonformer Auslegung umfasst er gemeinsam mit der „Rücknahme“ alle „Tätigkeiten nach Art. 8 Abs. 1 WEEE-RL, also auch die Behandlung im Sinne von § 11 ElektroG einschließlich der dort geforderten Wiederverwendung; siehe dazu Abschnitt 2.3.3, Seite 25.



ElektroG). Satz 3 eröffnet als eine Möglichkeit, diese Garantie zu erbringen, die „Teilnahme des Herstellers an geeigneten Systemen für die Finanzierung der Entsorgung von Altgeräten, wie einem System, das auf der Berechnung nach § 14 Abs. 5 Satz 3 Nr. 2 beruht“. Wählt er diese Option (und davon haben – soweit ersichtlich – in Deutschland alle relevanten Hersteller Gebrauch gemacht), dann berechnet die „Gemeinsame Stelle“ die Finanzierungsverpflichtung nach den Anteilen an der insgesamt in Verkehr gebrachten Gerätemenge je Kalenderjahr.

Der Verweis auf die – aus der Markt-Perspektive – „Input“-orientierte Variante in § 14 Abs. 5 Satz 3 Nr. 2 ElektroG ist allerdings nur eine Möglichkeit, sich an dem System zu beteiligen („wie einem System ...“); in Betracht kommen auch andere „geeignete Systeme“, etwa eines, das daran anknüpft, welche Geräte das WEEE-System tatsächlich erreichen („Input“ aus der WEEE-System-Perspektive): Für die ab dem 13.08.2005 in Verkehr gebrachten Geräte können die Hersteller ein alternatives Verfahren wählen. Sie können ihren individuellen Anteil an der Gesamtmenge an Elektroaltgeräten aufgrund von Sortierungsergebnissen sowie durch wissenschaftlich anerkannte statistischen Methoden nachweisen (§ 14 Abs. 5 Satz 3 ElektroG).<sup>15</sup>

### 2.2.7

#### Fazit

Die Herstellerverantwortung setzt sich aus den vorstehend erläuterten Elementen zusammen: Der zentrale und konkret wirksame Zurechnungsmechanismus ist dabei der der Kostentragung. Dieser bildet auch die Aufwendungen ab, die entstehen für die Tätigkeiten nach Art. 8 Abs. 1 WEEE-RL („Sammlung, Behandlung, Verwertung und umweltgerechter Beseitigung“ der Altgeräte).

Entgegen der Intention der individuellen Finanzierungsverantwortung ist – jedenfalls in Deutschland – die unspezifische Zurechnung zur Regel geworden: Obwohl eigentlich jeder Hersteller nur für „seine eigenen Geräte“ aufkommen sollte, hat er in der Praxis für einen undifferenzierten Geräte-Mix aufzukommen.<sup>16</sup> Damit läuft der zentrale Mechanismus, der die Hersteller veranlassen könnte, sich einerseits bereits in der Phase der „Produktkonzeption“ an der umfassenden Zielsetzung der WEEE-RL zu orientieren, und andererseits für seine Geräte auch in der Nachgebrauchsphase einen Umgang gemäß der Pflichten-Hierarchie aus WEEE zu gewährleisten, letztlich instrumentell ins Leere. Die vom Richtliniengeber intendierte Anreizwirkung erreicht – zumal bei der derzeitigen Höhe der

<sup>15</sup> Diese Option ist in der Praxis jedoch kaum durchführbar, siehe Abschnitt 3.1.2.

<sup>16</sup> Zu dem in Deutschland praktizierten System siehe Abschnitt 3.1, Seite 28.

Entsorgungskosten<sup>17</sup> – den primären Adressaten nicht: Eine Beeinflussung des Herstellerverhaltens durch die Kostenzurechnung tritt nicht ein.

Jenseits der Kostenzuordnung fehlt es schon auf der Ebene der WEEE-RL an konkreten Mechanismen, die jenseits der konkret vorgegebenen *stoff-erhaltenden* Maßnahmen (Sammelquoten, selektive Behandlung nach Anhang II WEEE-RL) auf die *funktionserhaltenden* Ziele gerichtet sind. Hier greifen lediglich die unspezifische Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur Förderung entsprechender Maßnahmen sowie ein Verbot bestimmter die Wiederverwendung behindernder technischer Maßnahmen. Instrumente, die explizit darauf gerichtet sind, „Reparatur“ und „Nachrüstung“ zu fördern, enthält das Elektrogerätegesetz hingegen nicht.

Mittelbar könnte sich ein Anreiz aber daraus ergeben, dass lebensdauer-verlängernde Maßnahmen den Zeitpunkt hinauszögern, zu dem die Kostentragungspflicht eingreift.

## 2.3 Pflichten der Akteure in der Entsorgungskette

Konkrete Vorgaben für die weiteren Akteure in der Entsorgungskette enthalten die WEEE-Richtlinie und das ElektroG hinsichtlich der Lagerung und Behandlung der Altgeräte (Abschnitt 2.3.2). Pflichten ergeben sich aber auch hinsichtlich der Wiederverwendung (Abschnitt 2.3.3) sowie der Informationsbereitstellung für die Nutzer der Geräte (Abschnitt 2.3.4).

### 2.3.1 Besitzer von Altgeräten

Die Besitzer von Altgeräten sind verpflichtet, Elektro- und Elektronik-Altgeräte nicht als unsortierten Siedlungsabfall zu beseitigen und diese Altgeräte getrennt zu sammeln (§ 9 Abs. 1 ElektroG).

### 2.3.2 Lagerung und Behandlung der Altgeräte

Art. 6 der WEEE-Richtlinie fordert unter Hinweis auf die Abfallrahmenrichtlinie<sup>18</sup>, dass die Behandlung an Altgeräten mindestens die Entfernung aller Flüssigkeiten und eine selektive Behandlung gemäß Anhang II (Anhang III ElektroG) umfassen muss.

Bei der Lagerung und Behandlung der Altgeräte sind die technischen Anforderungen des Anhangs III der Richtlinie (Anhang IV ElektroG) zu beachten. Darüber hinaus können die Mitgliedstaaten im Interesse des

<sup>17</sup> Vgl. Abschnitt 3.7.

<sup>18</sup> Richtlinie 75/442/EWG vom 15. Juli 1975 über Abfälle, Abl. Nr. L 194 vom 25/07/1975, 39-41.

Umweltschutzes Mindeststandards für die Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten festlegen.

Erwägungsgrund 17 der WEEE-Richtlinie hebt hervor, dass eine spezifische Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten mit der besten verfügbaren Behandlungs-, Verwertungs- und Recyclingtechniken unabdingbar ist. Der Transfer von Schadstoffen in die gewonnenen Materialien und in den Abfallstrom soll dadurch vermieden und Gesundheits- und Umweltschutz auf hohem Niveau gewährleistet werden.

### 2.3.3

#### Wiederverwendung

Der Aspekt der Wiederverwendung ist Teil der Herstellerverantwortung zur umweltorientierten Produktgestaltung (Art. 4 WEEE-RL).<sup>19</sup> Wiederverwendung ist auch eines der prioritären Ziele der gemeinschaftlichen Abfallpolitik.<sup>20</sup>

Die Quoten in Art. 7 Abs. 2 fassen mehrfach die „Wiederverwendungs- und Recyclingquote“ zusammen. Eine gesonderte Wiederverwendungsquote ist hingegen nicht vorgesehen. Gleichwohl strebt Art. 5 Abs. 4 Satz 3 eine Optimierung des Entsorgungssystems auch im Hinblick auf die Wiederverwendung an: „Sammlung und Beförderung getrennt gesammelter Elektro- und Elektronik-Altgeräte erfolgen so, dass Wiederverwendung und Recycling von Bauteilen oder ganzen Geräten, die wieder verwendet oder dem Recycling zugeführt werden können, optimiert werden.“ Art. 7 Abs. 1 Satz 2 fordert, dass „der Wiederverwendung von ganzen Geräten den Vorzug“ zu geben ist.

Dementsprechend legt Anhang II unter der Nr. 3 fest: „Unter Berücksichtigung des Umweltschutzes und der Tatsache, dass Wiederverwendung und Recycling wünschenswert sind, sind die Abschnitte 1 und 2 so anzuwenden, dass die umweltgerechte Wiederverwendung und das umweltgerechte Recycling von Bauteilen oder ganzen Geräten nicht behindert wird.“

§ 11 Abs. 1 ElektroG verlangt, dass vor der Behandlung zu prüfen ist, „ob das Altgerät oder einzelne Bauteile einer Wiederverwendung zugeführt werden können“. Der Gesetzgeber fügt allerdings folgenden relativierenden Halbsatz hinzu „soweit die Prüfung technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist“.

Welcher Akteur diese Prüfung vorzunehmen hat, sagt das Gesetz nicht. Offen bleibt auch, was nach der „Prüfung“ erfolgen soll, ob also etwa

<sup>19</sup> Siehe dazu in Abschnitt 2.2.2.

<sup>20</sup> Siehe Erwägungsgrund 4 der WEEE-RL.

eine technisch mögliche und wirtschaftlich zumutbare Wiederverwendung auch durchzuführen ist.

### 2.3.4

#### Informationsbereitstellung für die Nutzer der Geräte

Hinsichtlich der Verhaltensbeiträge der Verbraucher sieht die WEEE-Richtlinie vor, dass diese eine Reihe an Informationen erhalten (Art. 10 Abs. 1):

- a) „die Verpflichtung, Elektro- und Elektronik-Altgeräte nicht als unsortierten Siedlungsabfall zu beseitigen und diese Altgeräte getrennt zu sammeln,
- b) die ihnen zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsysteme,
- c) ihren Beitrag zur Wiederverwendung, zum Recycling und zu anderen Formen der Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten,
- d) die potenziellen Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit, die durch das Vorhandensein von gefährlichen Stoffen in Elektro- und Elektronikgeräten bedingt sind,
- e) die Bedeutung des Symbols nach Anhang IV.“

Diese Informationsverpflichtung ist nach den Vorgaben des ElektroG den Herstellern, in bestimmten Fällen dem Handel sowie den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zugeordnet. Nach Art. 10 Abs. 2 WEEE-RL erlassen die Mitgliedstaaten „angemessene Maßnahmen, damit sich die Verbraucher an der Sammlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten beteiligen und um sie darin zu bestärken, den Prozess der Wiederverwendung, Behandlung und Verwertung zu erleichtern.“

## 2.4

### Fazit: Akteurübergreifende Information und Kooperation

Das Hauptziel der Richtlinie ist die Vermeidung und die Verminderung von Elektroschrott. Wie aus dem vorhergehenden Abschnitt zu ersehen ist, sind zahlreiche Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele vorgesehen. Neben den *expliziten* Verpflichtungen der Hersteller zielt der Gesetzgeber aber auf weitergehende Aktivitäten der Akteure, die in mehreren Bestimmungen der Richtlinie zwar angesprochen sind (u.a. in Art. 1 Satz 2 und Art. 4 Satz 1), aber jedenfalls im Rahmen der WEEE-Mechanismen<sup>21</sup> nicht mit konkreten Instrumenten und entsprechenden Anreizmechanismen unterfüttert sind.

<sup>21</sup> Zu den Anforderungen, die sich aus der EuP-Richtlinie ergeben, siehe Abschnitt 6.1.3.

Dabei geht es vor allem um die „Konzeption und die Produktion von Elektro- und Elektronikgeräten [...] deren Reparatur, mögliche Nachrüstung, Wiederverwendung, Zerlegung und Recycling“ in möglichst weitem Umfang möglich sein soll (Erwägungsgrund 12). Letztlich steckt dahinter ein – am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierter (Erwägungsgrund 2<sup>22</sup>) – Regulierungsansatz der Langlebigkeit: In seiner *stofferhaltenden* Variante zielt er ab auf die Rückgewinnung der eingesetzten Materialien, in seiner *funktionserhaltenden* Variante richtet er sich an die Produkte (Geräte) selbst bzw. auf deren Bauteile.

Welche konkreten Pflichten sich daraus neben dem Hersteller auch für Verbraucher, Händler und Reparatur-Betriebe ergeben, formulieren WEEE-RL und ElektroG nur punktuell. Regelungstechnisch ist dies nicht einfach, weil es nicht darum geht, Einzelbeiträge individueller Adressaten zu definieren, sondern Rahmenbedingungen zu schaffen, die hinreichende Impulse für eine Kooperation der verschiedenen Akteure vermitteln. Die Gewinnung und der Austausch von Informationen spielen dabei eine besondere Rolle.<sup>23</sup>

Neben den expliziten verankerten Pflichten, gibt es damit im Elektrogeräte-recht implizite Verhaltenserwartungen, die für die Erreichung der Regulierungsziele von erheblicher Bedeutung sind und die sich – wie im weiteren zu zeigen sein wird – durch eine „intelligentes“ Informationssystem zu vertretbaren Transaktionskosten unterstützen lassen.

<sup>22</sup> Siehe Abschnitt 2.1.

<sup>23</sup> Siehe Abschnitt 2.2.4 sowie Anlage 8: „Optimierung der Wiederverwendung und Reparatur“

## 3 Status quo-Analyse

Die nachfolgende Betrachtung der derzeitigen Situation der Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten konzentriert sich auf Sammlung und Verwertung von Geräten aus privaten Haushalten (B2C-Geräte), wie sie in Deutschland seit Inkrafttreten des ElektroG etabliert wurde.

Bereits vor Einführung des ElektroG wurde in Deutschland von Seiten der Hersteller die Stiftung Elektro-Altgeräte Register (EAR) mit Sitz in Fürth gegründet. Die Stiftung ist „Gemeinsame Stelle der Hersteller“ im Sinne des ElektroG. Ihr wurde mit Beleihungsbescheid vom 6. Juli 2005 die Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben übertragen. Die EAR übernimmt die Registrierung der Hersteller. Sie koordiniert weiterhin die Bereitstellung und Abholung von Sammelcontainern bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern.

### 3.1 Berechnung der Abholpflicht der Hersteller

Zu den wesentlichen Pflichten des Herstellers gehört laut § 10 Abs. 1 ElektroG die Abholung und Entsorgung der Behältnisse der in fünf Sammelgruppen<sup>24</sup> getrennten erfassten Altgeräte aus privaten Haushalten bei den Übergabestellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE). Diese Pflicht verursacht einen Großteil der Kosten, die den Herstellern aus dem nach ElektroG implementierten System erwachsen.

Die Koordination dieser Abholungen bei den örE wird von der Gemeinsamen Stelle – der EAR – durchgeführt. Laut § 14 ElektroG wird von der Gemeinsamen Stelle die zeitlich und örtlich gleichmäßige Verteilung der Abholpflicht auf alle registrierten Hersteller auf Basis einer wissenschaftlich anerkannten Berechnungsweise ermittelt, die durch Gutachten eines unabhängigen Sachverständigen bestätigt wurde. Die Berechnungsweise ist im Internet zu veröffentlichen.<sup>25</sup>

Für historische Altgeräte, also für Geräte, die vor dem 13.08.2005 von einem Hersteller in Verkehr gebracht wurden, bemisst sich die Abholverpflichtung nach dem Anteil des jeweiligen Herstellers an der gesamten im Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Menge an Elektrogeräten pro Geräteart, dem so genannten Absatzanteil<sup>26</sup>. Anders sieht es jedoch für neue Altgeräte aus, also für Geräte, die nach dem 13.08.2005 in Verkehr ge-

<sup>24</sup> Zu den Sammelgruppen vgl. Abschnitt 3.2.

<sup>25</sup> EAR 2005.

<sup>26</sup> Vgl. § 14 Abs. 5 S. 2 ElektroG.

bracht wurden. Hier kann der Hersteller zwischen zwei Methoden wählen<sup>27</sup>:

1. Ermittlung seiner Verpflichtung durch Sortierung oder durch Nachweis des Anteils seiner eindeutig identifizierbaren Altgeräte an der gesamten Altgerätemenge pro Geräteart durch wissenschaftlich anerkannte statistische Methoden oder
2. Berechnung seines Anteils an der gesamten im Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Menge an Elektro- und Elektronikgeräten pro Geräteart.

### 3.1.1

#### Derzeitige Praxis zur Berechnung der Abholpflicht

Derzeit wird für neue Altgeräte nur die Regelung nach Nr. 2 praktiziert, d. h. für historische und neue Altgeräte erfolgt Abholpflicht und damit die Kostenanlastung anhand des Absatzanteils.

Der jährliche Absatzanteil pro Geräteart berechnet sich als das Gewicht der in Verkehr gebrachten Geräte eines Herstellers pro Geräteart, bezogen auf das Gesamtgewicht der in Verkehr gebrachten Geräte aller Hersteller pro Geräteart. Da jedoch eine Sammelgruppe abzuholen ist, die sich aus verschiedenen Gerätearten zusammensetzt, ist über Stichproben der Anteil einer Geräteart pro Sammelgruppe per Sortierung zu bestimmen. Durch Multiplikation des Absatzanteils eines Herstellers pro Geräteart mit dem Anteil der Geräteart an der Sammelgruppe erhält man den Anteil, für den ein Hersteller pro Abholvorgang einer Sammelgruppe verantwortlich ist.<sup>28</sup>

Laut der veröffentlichten Berechnungsweise im Internet wird der Hersteller zur Abholung verpflichtet, „der die höchste Abholverpflichtung hat“. Nach einer erfolgten Abholung wird die Abholpflicht folgendermaßen neu berechnet:

„Seinem (*des abholenden Herstellers*) Rücknahmekonto wird zunächst das gesamte Durchschnittsgewicht der Sammelgruppe angerechnet – d.h. seine Abholverpflichtung sinkt. Bei allen anderen Herstellern in der Matrix wird entsprechend ihrem Anteil an der Sammelgruppe die Rücknahmeverpflichtung in dem Maße erhöht, wie ihr Anteil an der abzuholenden Sammelgruppe wäre.“<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Vgl. § 14 Abs. 5 S. 3 ElektroG.

<sup>28</sup> EAR 2005.

<sup>29</sup> EAR 2005.

Es wird zunächst mit dem Durchschnittsgewicht der Sammelgruppe gerechnet, welches nach erfolgter Abholung mit dem vom Hersteller zu meldenden tatsächlichen Gewicht der Abholung korrigiert wird.

Würde dem abholenden Hersteller tatsächlich das gesamte Durchschnittsgewicht der Sammelgruppe angerechnet, ergibt sich eine Ungleichverteilung bei den Abholpflichten. Der Grund dafür besteht darin, dass bei Gutschrift des gesamten Durchschnittsgewichts auch die eigene Rücknahmeverpflichtung gutgeschrieben würde, die sich über den Absatzanteil berechnet. Korrekterweise dürfte dem abholenden Hersteller nur die Differenz zwischen dem Containergewicht und seiner Rücknahmepflicht gutgeschrieben werden. Da Hersteller mit hohem Absatzanteil häufiger abholen, bekämen sie öfter „zu viel“ gutgeschrieben und würden somit begünstigt. Hersteller mit niedrigem Absatzanteil, die weniger oft abholen, bekämen entsprechend weniger gutgeschrieben und würden benachteiligt<sup>30</sup>.

Die Stellungnahme der EAR zu diesem Sachverhalt<sup>31</sup> besagt indirekt, dass bei ihrer Berechnungsweise nur die Differenz zwischen Containergewicht und Rücknahmepflicht gutgeschrieben wird. Das würde bedeuten, dass die verbale Beschreibung der Berechnungsweise im Internet fehlerhaft wäre. Bis zu diesem Zeitpunkt (März 2008) wurde jedoch keine Korrektur durch die EAR vorgenommen.

### 3.1.2

#### Abholpflicht für neue Altgeräte nach individuellem Anteil

Die individuelle Kostenzurechnung nach § 14 Abs. 5 Nr. 1 wird nach derzeitigem Kenntnisstand von den Herstellern nicht wahrgenommen. Zur Wahrnehmung dieser Option müssen nicht sämtliche anfallenden Geräte erfasst werden - ausreichend ist eine repräsentative Sortierung oder eine repräsentative Stichprobe<sup>32</sup>. Dabei sind nach Rotter/Wagner/Janz (2007)<sup>33</sup> neben den historischen und neuen Altgeräten weitere Fraktionen, wie nicht identifizierbare Geräte oder Fehlwürfe oder sonstiger Abfall (vgl. Abbildung 3) bei einer Stichprobe zu berücksichtigen.

<sup>30</sup> Schmidt/Schäfer/Hottenroth 2007.

<sup>31</sup> EUWID 2007.

<sup>32</sup> vgl. Bullinger/Lückefett 2005, B, IV, Rn 20 und Begründung zum Entwurf eines Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG), § 14 Abs. 5: „Dies kann durch anerkannte Methoden mit ausreichenden Stichprobenerhebungen erfolgen.“

<sup>33</sup> verändert nach Bilitewski et al. 2007.



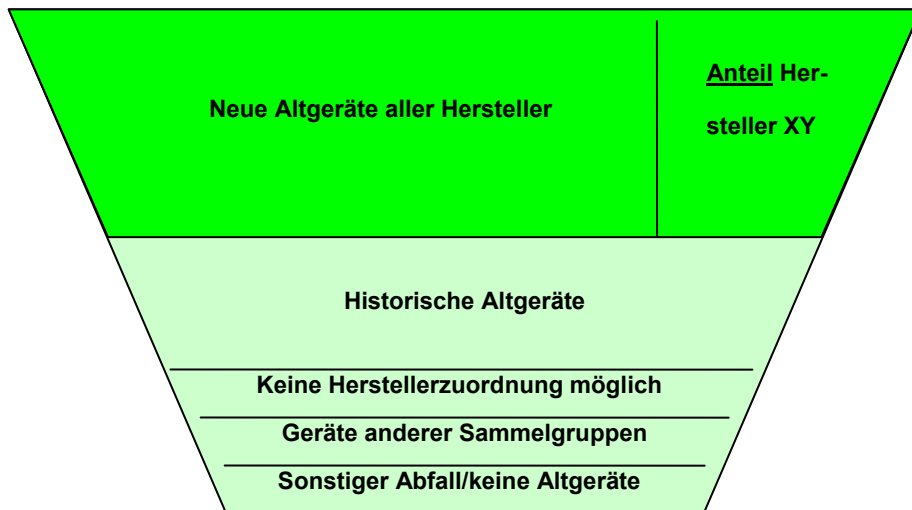


Abbildung 3: Schematische Aufteilung der Altgeräte eines Sammelcontainers<sup>34</sup>

Ziel einer Stichprobenuntersuchung ist es, den Anteil einer Geräteart des Herstellers XY an der in einem Container erfassten Sammelgruppe zu ermitteln. Allerdings ist diese Untersuchung mit zahlreichen Problemen behaftet, da<sup>35</sup>

- noch keine empirischen Daten über den Untersuchungsgegenstand vorhanden sind und aus diesem Grund kaum ein statistisch abgesichert Stichprobenumfang festgelegt werden kann,
- die Kosten und der Aufwand für die Stichprobenuntersuchung nicht genau kalkulierbar sind,
- die Bereitstellung von Daten für Stichprobennahme ebenso offen ist, wie Fragen zum Zugriffsrecht auf den Abfall, zum Datenschutz sowie zum Wettbewerbsrecht und zur finanziellen Verantwortung für die Entsorgung von Fremd- und Fehlanteilen in den Sammelcontainern,
- regelmäßig eine Stichprobenuntersuchung stattfinden muss, da sich der Anteil der alten Altgeräte permanent verringert und gleichzeitig die Menge an neuen Altgeräten zunimmt.<sup>36</sup>

<sup>34</sup> nach Bilitewski et al. 2007.

<sup>35</sup> Bilitewski et al. 2007.

<sup>36</sup> Bilitewski et al. 2007.

Zudem ist aufgrund regional unterschiedlicher Erfassungs- und Sammelsysteme und durch mögliche Sortierung vor der Übergabe nicht von einer gleichmäßigen Verteilung der Geräte eines Herstellers – und somit nicht von einer Gleichverteilung der Untersuchungsmerkmale – auszugehen. Dies führt zu einer weiteren Erhöhung der Probemenge für eine Stichprobenuntersuchung.<sup>37</sup>

Bilitewski et al. (2007) schätzen die Kosten einer Sortieranalyse aller Sammelgruppen je nach Stichprobenumfang und zunehmendem Anteil neuer Altgeräte zwischen 140.000 und 4 Mio. Euro.

Theoretisch könnten sich mehrere Hersteller zusammenschließen, um gemeinsam ihren jeweiligen Altgeräteanteil durch Sortieranalysen ermitteln zu lassen und sich die Kosten dafür teilen. Voraussetzung hierfür wäre allerdings, dass sich für die Hersteller mittelfristig Kostenvorteile durch die Anrechnung ihrer stichprobenartig ermittelten Gerätemengen ergeben.

Deutlich vereinfacht würde die Ermittlung des Anteils einer Geräteart eines Herstellers an einer Sammelgruppe durch die automatische Erfassung der Geräte an den Sammelstellen oder bei den Behandlungsanlagen. Somit könnte er von der Option nach § 14 Abs. 5 Satz 3 Nr. 1 Gebrauch machen.

### 3.2 Beschreibung des Sammelsystems für Altgeräte aus privaten Haushalten

Elektro- und Elektronikgeräte aus privaten Haushalten werden überwiegend in den von den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern an Sammelstellen bereitgestellten Behältnissen in fünf Sammelgruppen gesammelt (Bringsystem, vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Gruppen beinhalten die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Gerätekategorien. Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik werden gemeinsam mit Geräten der Unterhaltungselektronik und Haushaltskleingeräte zusammen mit elektrischen Werkzeugen und Spielzeugen sowie mit Beleuchtungskörpern erfasst. Lediglich für Kühlgeräte und Gasentladungslampen stehen eigene Behältnisse bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zur Verfügung.

<sup>37</sup> Vgl. Bilitewski et al. 2007.

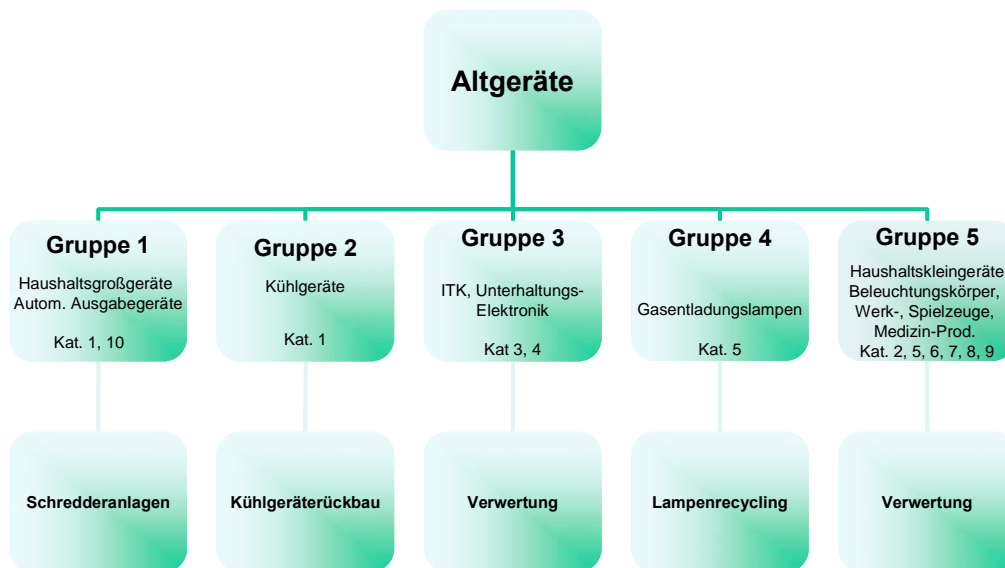


Abbildung 4: Sammelgruppen und Aufteilung der Verwertungswege

Eine Beschreibung des Sammelsystems und der Entsorgungstechnik ist der Anlage 7: „Verbesserung der stofflichen Verwertung und Entsorgung“ enthalten.

### 3.3 Selektive Behandlung

Die in Art. 6 der WEEE-Richtlinie unter Hinweis auf die Abfallrahmenrichtlinie<sup>38</sup> geforderte selektive Behandlung gemäß Anhang II (Anhang III ElektroG) erfolgt überwiegend bei Bildröhrengeräten, Kühlgeräten, Haushaltsgroßgeräten, Gasentladungslampen und separat erfassten Geräten mit wertstoffhaltigen Platinen. Diese Geräte werden gezielt einer Behandlung unterzogen, um Flüssigkeiten, Kühlmittel, bestimmte Kondensatoren, schadstoffhaltige Beschichtungen und Gläser zu entfernen.

Bei einigen großen Behandlungsanlagen, in denen Geräte der Kategorien 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 gemeinsam behandelt werden, erfolgt die selektive Behandlung nur eingeschränkt. Zum Teil werden die Geräte, die bestimmte Stoffe nach Anhang II enthalten, nicht selektiv behandelt, da entweder

- nicht erkennbar ist, ob die Geräte die Stoffe oder Bauteile nach Anhang II enthalten, zum Beispiel Asbest, radioaktive Stoffe, PCB,

<sup>38</sup> Richtlinie 75/442/EWG des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle, Amtsblatt Nr. L 194 vom 25/07/1975, S. 0039 – 0041.

Quecksilber, bromierte Flammschutzmittel und größere Elektrolytkondensatoren, oder

- die Stoffe oder Bauteile so im Gerät verbaut sind, dass sie sich nicht ohne größeren Aufwand aus den Geräten entfernen lassen, zum Beispiel fest eingebaute Akkumulatoren, Asbest, Elektrolytkondensatoren, Kunststoffe mit bromierten Flammschutzmitteln<sup>39</sup>.

Derartige Geräte werden gemeinsam mit anderen Geräten in die Zerkleinerungsanlagen gegeben. Nach der Zerkleinerung der Geräte werden einige schadstoffhaltigen Bauteile, soweit sie visuell erkennbar sind und erkannt werden, manuell entfernt. Die nicht erkennbaren und nicht erkannten Schadstoffe gelangen anschließend über die nachfolgenden Trenn- und Klassierstufen in die erzeugten Recyclingfraktionen.

### 3.4 Stoffbezogene Informationsbereitstellung

Um der nach WEEE-RL geforderten Informationspflicht<sup>40</sup> über die Art und Lage gefährlicher Stoffe in einem Gerät nachzukommen, wurden von den Herstellerverbänden EICTA, CECED und EERA eine Empfehlungen für ein einheitliches Informationsraster gegeben<sup>41</sup>, der zahlreiche Hersteller nachkommen. Die Inhalte dieser Empfehlungen enthält beispielhaft Abbildung 5

<sup>39</sup> Vgl. SIMS 2007, Niedersachsen 2007, Baden-Württemberg 2006.

<sup>40</sup> Vgl. Absatz 2.2.4.

<sup>41</sup> EICTA/CECED/EERA 2005.

**Information for treatment facilities**

Producer	Motorola
Scope of information sheet	Product Category: 3 Type of Equipment: Mobile phones

Component or Material	Remarks / Location	Location Req. 1)
Battery (internal *) containing Mercury (Hg)/ NiCad/Lithium/Other	Lithium-Ion/internal main PWB No lead, Mercury, Cd or CrVI	↓
Backlighting lamps of LCD/TFT or similar screens containing Mercury (Hg)	NA	
Mercury (Hg) in other applications**	None	↓
Cadmium**	NA	
Gas discharge lamps	None	
Plastic containing brominated flame retardants other than in Printed Circuit Assemblies ***	None greater than 25g.	
Liquid Crystal Displays with a surface greater than 100 cm <sup>2</sup>	None	
Capacitors with PCB's	None	↓
Capacitors with substances of concern**** + height > 25 mm, diameter > 25 mm or proportionately similar volume	None	↓
Asbestos	NA	
Refractory ceramic fibres	None	
Radio-active substances	NA	
Beryllium Oxide (BeO)	None	↓
Other forms of Beryllium (Be)	BeCu in electrical contacts	
Gasses - which fall under Regulation (EC) 2037/2000 and all hydrocarbons (HC)	NA	↓
Components with pressurised gas which need special attention (Pressure > 1,5 bar) *****	NA	↓
Liquids ***** if volume > 10 cl (or equivalence in weight, e.g. for PCB, oil...)	NA	↓
Mechanical components that store mechanical energy (i.e. springs) or equivalent parts which need special attention ***** (diameter > 10 mm and height > 25 mm or proportionally similar volume and expanding)	NA	↓

NA = Not Applicable

1) No indication on location as mobile phones have no parts except the main battery to be removed as first step in the treatment as per the Guidance document Annex II and Art 6.1 of 2002/96 - Nov 3, 05

↓ = arrow indicates the need for the location of the compartment/ substances within the product. When the location of a substance/ components is requested, it is at part level, e.g. main board, housing etc

\* Internal means that batteries can only be removed by opening the product by means of (a) tool(s).

\*\* Substances are considered to be in the product if present above the levels specified in Commission Decision 2005/618/EC related to Directive 2002/95/(EC) (RoHS Directive) or if their use is permitted exemptions in the Annex of Directive 2002/95

\*\*\* To be coherent with industry current standards and practices on tracking of plastic parts, Directive 2002/96 (EC) Annex II requirement is understood to focus on plastic parts that weight more than 25 g.

\*\*\*\* Substance of concern other than PCB, to be specified/ addressed further in the context of Directive 2002/96 (EC) Annex II national requirements and European developments

\*\*\*\*\* Needs of equivalent nature as those for maintenance, service manuals and installation for safety purposes.

Abbildung 5: Informationen der Hersteller für Behandlungsanlagen (Beispiel Motorola Handy)<sup>42</sup>

In der Praxis zeigt sich, dass einerseits nicht alle Hersteller derartige Informationen anbieten und andererseits die Informationen nur in wenigen Fällen von Behandlungsanlagen bei dem Hersteller angefordert werden.

<sup>42</sup> Motorola 2008.

### 3.5 Monitoring der Stoffströme

Durch das ElektroG werden an vorderster Stelle abfallwirtschaftliche Ziele definiert, die zum Teil durch die Einhaltung bzw. das Erreichen von spezifischen Quoten realisiert werden sollen. Um diese kontrollieren zu können, bedarf es eines Monitorings. Dafür sind folgende quotenrelevante Stoffströme zu erheben:

- Menge der aus privaten Haushalten zu sammelnden Elektroaltgeräte (§1 Abs. 2 ElektroG),
- Anteil der Verwertung (nach Kategorien; § 12 ElektroG),
- Anteil der Wiederverwendung und stofflichen Verwertung von Bauteilen, Werkstoffen oder Stoffen (nach Kategorien, § 12 ElektroG).

Die von den Herstellern<sup>43</sup> diesbezüglich an die EAR zu meldenden Daten werden von dieser verdichtet und an das Umweltbundesamt (UBA) als zuständige nationale Behörde berichtet (vgl. Tabelle 3).

Die Meldung der Menge an vom Hersteller zurückgenommenen Altgeräten aus anderen als privaten Haushalten, so genannten B2B-Geräten ist im ElektroG nicht geregelt. Das Umweltbundesamt hat diese Lücke erkannt und hat sie mit Hilfe der Berichtspflichten des Umweltstatistikgesetzes geschlossen. Die Statistischen Ämter des Bundes und der Länder fragen dazu die Mengen der von den Herstellern selbst zurückgenommenen B2B-Geräte bei den Erstbehandlern ab. Die Abfrage erfolgt zusammen mit der Menge der Altgeräte aus privaten Haushalten, die aus freiwilligen Rücknahmesystemen der Hersteller stammen. Nicht erfasst werden bei dieser Vorgehensweise B2B-Geräte, deren Nutzer die Entsorgungsverpflichtung vom Hersteller übernommen hat. In diesem Fall entfällt die Meldepflicht der entsorgten Mengen<sup>44</sup>.

<sup>43</sup> Sofern sich die örE von der Pflicht zur Bereitstellung von einzelnen Sammelgruppen befreien lassen, haben sie wie die Hersteller auch die Mengen der selbst entsorgten Altgeräte zu melden.

<sup>44</sup> Vgl. Schnepel 2007.

Tabelle 3: Verdichtung der berichteten Daten über Hersteller, EAR bis zum UBA

Von Herstellern berichtete Daten an EAR <sup>45</sup>	Von EAR verdichtete Daten an UBA <sup>46</sup>
Geräteart und –menge der in Verkehr gebrachten Elektrogeräte <i>pro Monat und Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> in Verkehr gebrachten Elektrogeräte <i>pro Kalenderjahr</i> und Kategorie
Menge der bei ÖRE abgeholten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> bei ÖRE abgeholten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr und Kategorie
Menge der selbstgesammelten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> in freiwilligen oder kollektiven Rücknahmesystemen erfassten Altgeräte pro Kalenderjahr
Menge der wiederverwendeten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> wieder verwendeten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr und Kategorie
Menge der stofflich verwerteten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> stofflich verwerteten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr und Kategorie
Menge der verwerteten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> in sonstiger Weise verwerteten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr und Kategorie
Menge der ausgeführten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> ausgeführten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr und Kategorie
Menge der einer Behandlungsanlage zugeführten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der <i>von sämtlichen Herstellern</i> einer Behandlungsanlage zugeführten Elektroaltgeräte pro Kalenderjahr und Kategorie
Menge der Elektroaltgeräte, die die Behandlungsanlage wieder verlassen pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der Elektroaltgeräte <i>von sämtlichen Herstellern</i> , die die Behandlungsanlage wieder verlassen pro Kalenderjahr, Kategorie und Hersteller
Menge der Elektroaltgeräte, die einer Verwertungsanlage zugeführt werden pro Kalenderjahr, Kategorie und <i>Hersteller</i>	Menge der Elektroaltgeräte <i>von sämtlichen Herstellern</i> , die einer Verwertungsanlage zugeführt werden pro Kalenderjahr, Kategorie und Hersteller

Obwohl bereits bis zum 1. Juli 2007 die von der EAR erfassten Daten für 2006 an das UBA zu berichten waren, wurden vom UBA bislang (Stand April 2008) keine Mengen für Deutschland veröffentlicht. Ob die Sammel- und Verwertungsquoten 2006 in Deutschland erreicht wurden, ist derzeit noch ungewiss. Die einzigen veröffentlichten Zahlen beziehen sich auf die Anzahl der Abholungen und wurden von der EAR ausgegeben (vgl. Abbildung 6). Demnach wurden 2006 insgesamt 73.244 und 2007

<sup>45</sup> ElektroG §13.

<sup>46</sup> ElektroG §14, Abs. 7.

89.232 Abholungen über alle Sammelgruppen durchgeführt. Den größten Anteil mit zusammen 82 % haben die Sammelgruppen 2 und 3. Die Sammelgruppe 1 wird oft von den öRE selbst entsorgt, so dass der Anteil mit 6 bzw. 5 % sehr gering ist.

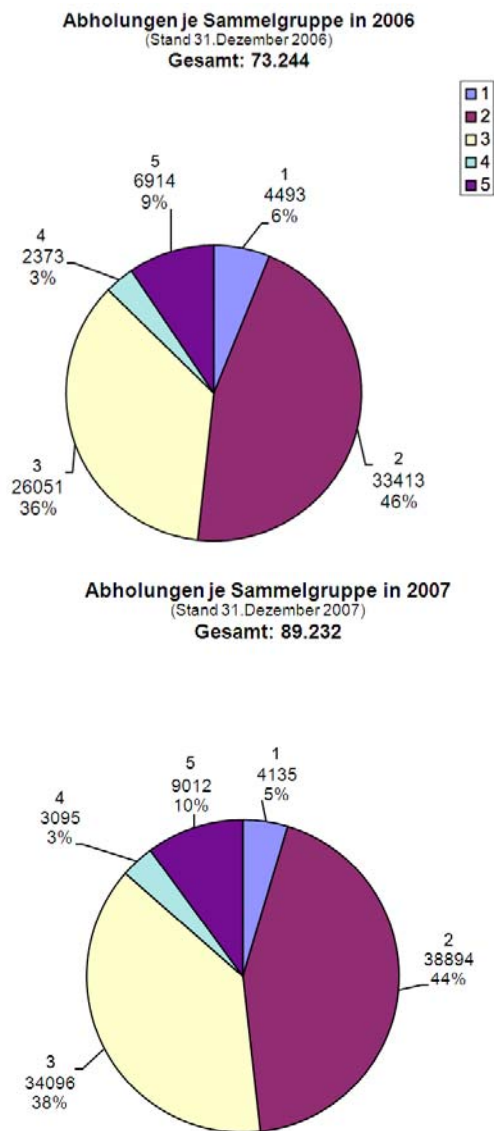


Abbildung 6: Abholungen je Sammelgruppe in den Jahren 2006 und 2007<sup>47</sup>

Abbildung 7 zeigt ein schematisches Stoffflussbild der WEEE-Ströme mit der (stofflichen) Vernetzung der wichtigen Akteure. Aufgrund der schlech-

<sup>47</sup> EAR 2008.



ten Datenlage können die Stoffströme nicht mit Mengendaten hinterlegt werden. Weitere Aspekte in Bezug auf die Stoffstrommodellierung des deutschen WEEE-Systems können der Anlage 2 „Stoffströme und Kosten“ entnommen werden.

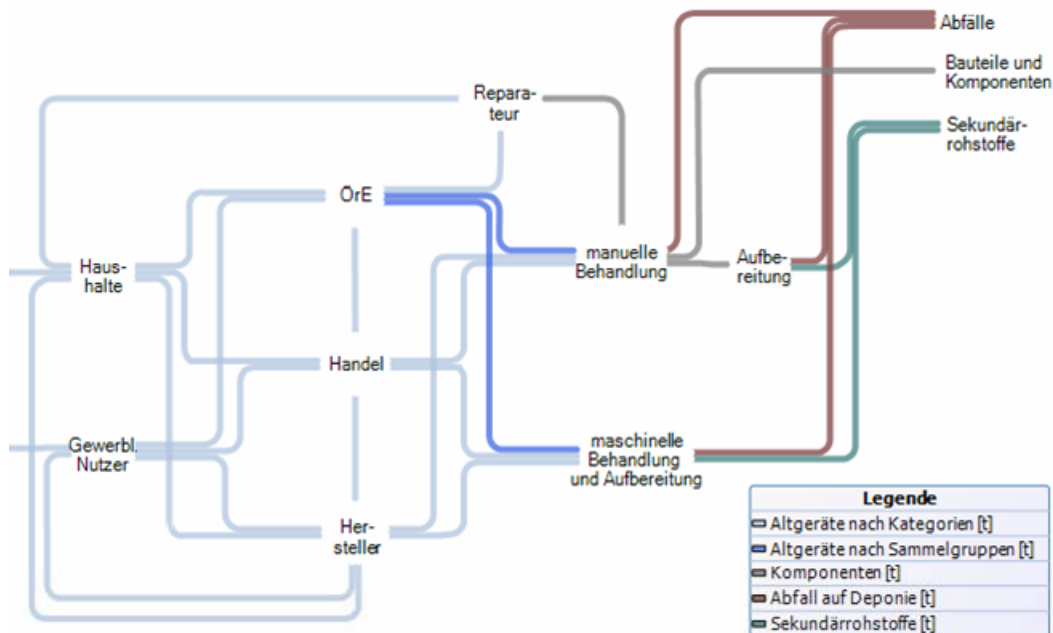


Abbildung 7: Schematisches Stoffflussbild der WEEE-Ströme

### 3.6

#### Marktsituation: Entwicklung der Ressourcenpreise

Die Recyclingkosten für Elektro- und Elektronikaltgeräte hängen entscheidend davon ab, welche Erlöse für die in den Altgeräten enthaltenen Wertstoffe erzielt werden. Je höher die Erlöse sind, desto geringer fallen die Kosten für die Entsorgung der Altgeräte aus. Hohe Preise für Wertstoffe mindern deshalb den Kostendruck auf die Hersteller. Dies kann bis in den Bereich gehen, dass der Wertstoffgehalt von Altgeräten die Logistik- und Recyclingkosten überkompensiert und mit Altgeräten Erlöse erzielt werden können.

Die wesentlichen Wertstoffe in Elektro- und Elektronikaltgeräten sind Eisen (Gehäuse, insbesondere bei weißer Ware) und Nichteisenmetalle bis hin zu Spuren von Edelmetallen, die sich bspw. in Elektronikkontakten befinden. Die Marktpreise für Altmetalle richten sich nach Qualität und Menge und unterliegen starken Schwankungen. Sie orientieren sich aber im Wesentlichen an den Preisen für Neumetall wie z.B. an der Londoner Börse (London Metal Exchange LME).

Die Rohstoffpreise waren in den letzten Jahren insgesamt von starken Aufwärtstrends bestimmt. Dies wird der gesteigerten Nachfrage auf dem Weltmarkt, vor allem durch China, zugeschrieben. So hat sich der Stahlpreis stark erhöht und liegt heute – je nach Qualität – um einen Faktor 2 höher als noch vor 5 Jahren. Entsprechend hat sich auch der Preis für Stahlschrott entwickelt (siehe Abbildung 8).

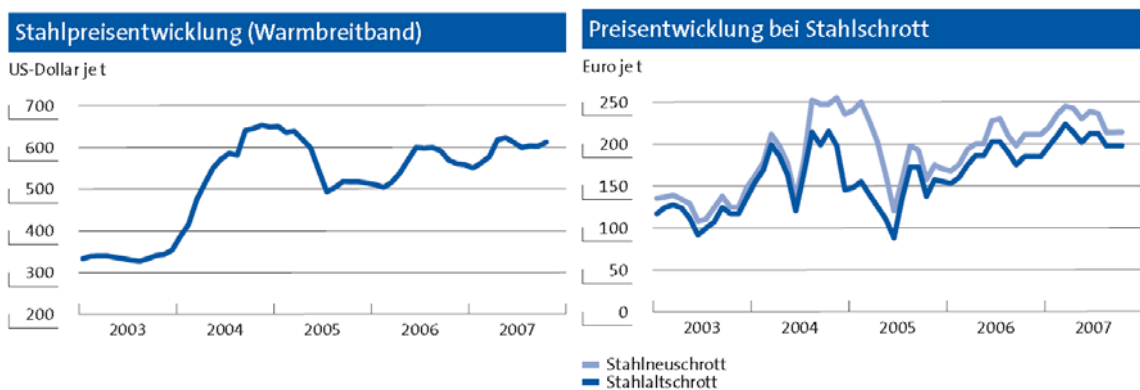


Abbildung 8: Entwicklung der Stahl- und der Stahlschrottpreise<sup>48</sup>

Die Preisentwicklung einiger Nichteisen-Metalle an der LME in den letzten Jahren ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Das Jahr 2007 war dabei ein absolutes Hochpreisjahr, die Preise lagen teilweise bei einem Faktor 2 bis 3 über den Werten des Jahres 2005. Allerdings zeigt sich gegen Ende 2007 ein allgemeiner Rückgang. Der Dow-Jones-Subindex für Industriemetalle ist allein im November 2007 um rund 10% gesunken. Für das Jahr 2008 wird von der LME ein leichter Rückgang der Werte, aber auf hohem Niveau prognostiziert. Grund dafür ist das sinkende Weltwirtschaftswachstum. Mittelfristig, d.h. bis 2011 wird allerdings für alle dargestellten Metalle eine gesteigerte Nachfrage im Bereich von bis zu 5% gegenüber 2006 erwartet.

Die Preisentwicklung resultiert entgegen der weit verbreiteten Vorstellung nicht aus einer Verknappung der geologischen Lagerstätten. Wenn überhaupt, so liegt der Grund für den Preisanstieg in der Diskrepanz zwischen aktuellen Förder- und Verarbeitungsmengen und der Nachfrage auf dem Weltmarkt. Der Preisanstieg begünstigt allerdings Investitionen in Förder- und Verarbeitungskapazitäten, so dass das Angebot mittelfristig wieder steigt.

<sup>48</sup> IBK 2007.

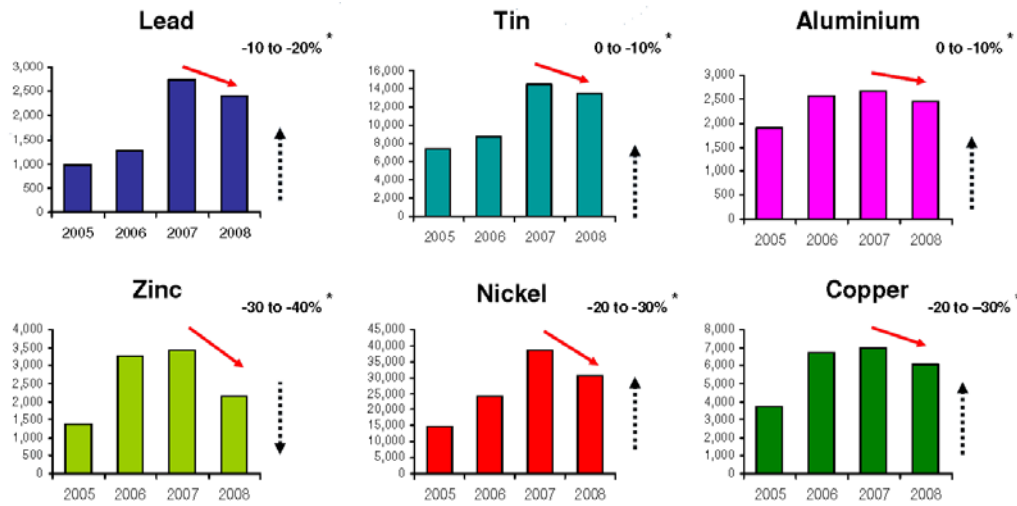


Abbildung 9: Nominale Barpreise in \$/t. \*2008-Prognose gegenüber der Ganzjahresprognose für 2007.<sup>49</sup>

Gerade die jüngste Entwicklung an der LME kann allerdings auch starken Spekulationen zugeschrieben werden. So hat sich für die Metalle in Abbildung 10 das Verhältnis zwischen den Lagerbeständen und dem Wochenverbrauch – als Indikator für eine Verknappung am Markt – mit Ausnahme für Aluminium kaum geändert.

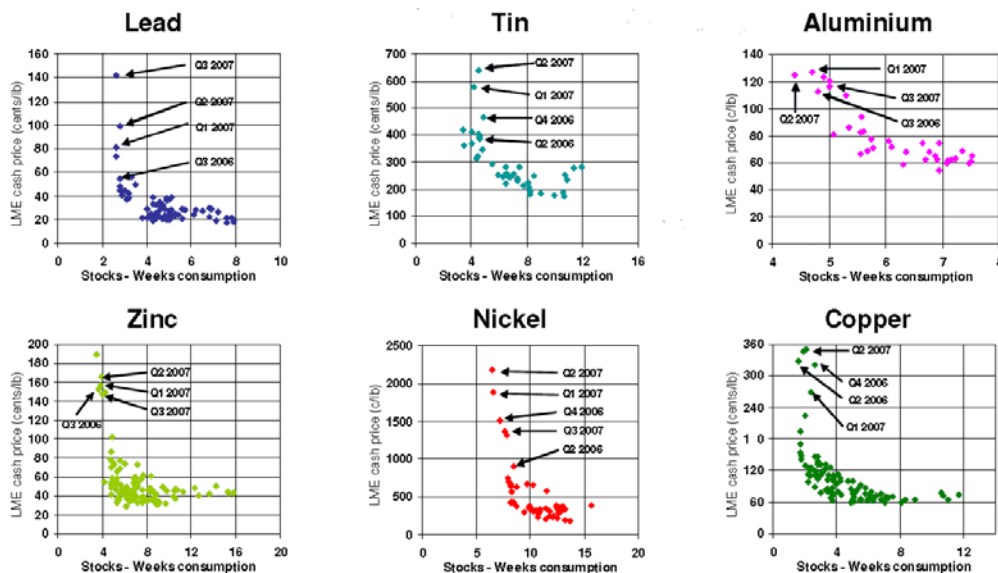


Abbildung 10: Datenpunkte: Quartalswerte der letzten 20-30 Jahre (Al und Cu der letzten 10 Jahre).<sup>50</sup>

<sup>49</sup> LME 2007.

<sup>50</sup> LME 2007.

Für den Elektro- und Elektronikaltgerätebereich hat die jüngste Entwicklung zur Folge, dass der Entsorgungssektor nicht mehr von der Kostenkontrolle der Hersteller getrieben ist, sondern von den Erlösen der Entsorger. Inoffiziellen Aussagen zufolge erzielen Entsorger von Elektro- und Elektronikaltgeräten derzeit einen Großteil ihrer Erlöse aus dem Verkauf der Wertstoffe, teilweise bis zu 80%. Die Kosten, die an die Hersteller weitergegeben werden, sind dadurch gesunken und sind nach inoffiziellen Aussagen vieler Hersteller zumindest für die wertstoffreicheren Sammelgruppen nicht mehr sonderlich relevant. Das Engagement der Hersteller für recyclinggerechte Produktgestaltung hat deshalb – zumindest aus Gründen der Kostensenkung im Entsorgungsbereich – nachgelassen.

### **3.7 Kostensituation auf Seiten der Hersteller**

Da den Herstellern mit der WEEE-Richtlinie bzw. dem ElektroG die finanzielle Verantwortung für die Entsorgung der Elektro- und Elektronikaltgeräte übertragen wurde, stellt sich die Frage, welche Kosten hierdurch bei den Herstellern anfallen. Die Kostenbetrachtung beschränkt sich aufgrund des Projektschwerpunkts auf die Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten aus privaten Haushalten, die über die kommunalen Sammelstellen gesammelt werden.

Die von den Herstellern zu tragenden Kosten können in folgende Kostenarten unterteilt werden:

- Entsorgungskosten
- Gebühren
- Interne Kosten

Auf die im weiteren Sinne zu den Kosten zählenden Garantien, die für Geräte für private Haushalte zu stellen sind, wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen.

Tabelle 4 zeigt die Größenordnung der Entsorgungspreise. Die unter „Annahmen EAR“ aufgeführten Preise entsprechen denjenigen, die die EAR zur Berechnung der Garantiesummen vorgibt. Diese liegen deutlich über den tatsächlichen Entsorgungspreisen. Für Sammelgruppe 1 sind aufgrund der derzeitigen Preise für Metalle Erlöse zu erzielen.

Gebühren fallen im Rahmen des deutschen WEEE-Systems für die Amtshandlungen der zuständigen Behörde (in diesem Fall der beliebige Teil der EAR) z.B. für die Registrierung oder für die Abhol- und Bereitstellungsaufträge an. Bei den Herstellern fallen interne Kosten für administrative Tätigkeiten im Rahmen des WEEE-Systems an. Dazu gehört beispielsweise die Registrierung und Berichterstattung gegenüber der EAR.

Tabelle 4: Größenordnung der Entsorgungspreise (Stand Januar 2008)

Entsorgungspreise (inkl. Transport)	Annahmen EAR (Stand Jan. 2007) <sup>51</sup>	Entsorgernetz aus 9 Entsorgern Durchschnittspreis	Anzahl Entsorger im Entsorgernetz, die SG entsorgen
	EUR/t	EUR/t	
Gruppe 1	20	-46	8
Gruppe 2	220	164	4
Gruppe 3	230	108	4
Gruppe 4	1300	-	
Gruppe 5	170	33	4

Die vorgenannten Kosten einschließende Beispielrechnungen zeigen, dass ein fiktiver großer Hersteller im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie, der in Deutschland etwa 20.000 t pro Jahr in Verkehr bringt und 13.000 t Altgeräte entsorgen muss, mit Kosten von 1 bis 2 Mio. Euro pro Jahr rechnen kann. Neben den eigentlichen Entsorgungskosten machen Gebühren um die 13% einen relativ großen Anteil der Gesamtkosten aus.

Die ausführliche Darstellung der Beispielrechnungen sowie die Größenordnungen der einzelnen Kostenarten können der Anlage 2 „Stoffströme und Kostensituation“ entnommen werden.

Mit den von der EAR veröffentlichten Zahlen zur Anzahl der Abholungen pro Sammelgruppe im Jahr 2007<sup>52</sup> lässt sich die Spannweite der Entsorgungskosten insgesamt abschätzen. Für Sammelgruppe 2 und 3, die zusammen den Großteil der Abholungen ausmachen, sind diese in Tabelle 5 dargestellt. Aus den Umsatzzahlen für Kühl- und Gefriergeräte lässt sich der prozentuale Anteil der Entsorgungskosten am Umsatz abschätzen: er liegt bei 1,4 bis 2,0 %. In Verbindung mit Absatz- und Umsatzzahlen des Consumer Electronics Marktindex Deutschland – CEMIX<sup>53</sup> lassen sich umsatz- und gerätebezogene Entsorgungskosten für Sammelgruppe 3 berechnen. Danach liegen die Gesamtentsorgungskosten bei 0,18 bis 0,42% des Umsatzes. Bezogen auf ein Gerät fallen 0,17 bis 0,40 Euro, pro Tonne in Verkehr gebrachter Geräte 94 bis 215 Euro an. Es zeigt sich,

<sup>51</sup> EAR 2007a.

<sup>52</sup> Vgl. Abschnitt 3.5.

<sup>53</sup> Erhoben von der Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik gfu und den Mitgliedsfirmen des Fachverbands Consumer Electronics des ZVEI sowie der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK).

dass die Kosten je nach Gerätegruppe stark variieren. Bezogen auf den Umsatz fallen die Kosten jedoch bei beiden Sammelgruppen mit 0,2 bis 2% gering aus.

Tabelle 5: Abschätzung der Gesamtentsorgungskosten in Deutschland für Sammelgruppe 2 und 3

	Sammelgruppe 2	Sammelgruppe 3	
Abholungen je Sammelgruppe 2007 <sup>54</sup>	38.894	34.096	
Durchschnittsgewicht je Abholung	2,4	6,1	t
Gewicht aller Abholungen 2007	93.346	207.986	t
Entsorgungskosten MIN-MAX	160 - 240	90 - 230	Euro/t
Summe Entsorgungskosten MIN-MAX	15 - 22	19 - 48	Mio. Euro
Gebühren für Abholanordnungen	2,0	1,8	Mio. Euro
Gebühren für Bereitstellungsanordnungen	1,6	1,4	Mio. Euro
Gebühren für Aktualisierung, Mengemeldungen und Garantien <sup>55</sup>	0,037	0,55	Mio. Euro
Gesamtentsorgungskosten MIN-MAX	19 - 26	22 - 52	Mio. Euro
Umsatz zu Herstellerabgabepreisen exkl., MwSt. 2007 <sup>56</sup>	1.300	12.266	Mio. Euro
Anteil der Gesamt-Entsorgungskosten am Umsatz	1,4 - 2,0	0,18 - 0,42	%
In Verkehr gebrachte Menge 2007	k.A.	128	Mio. Stk.
Gesamtentsorgungskosten pro in Verkehr gebrachtem Gerät		0,17 0,40	Euro/Stk.
In Verkehr gebrachte Menge 2007 <sup>57</sup>	k.A.	240.000	t
Gesamtentsorgungskosten pro Tonne	-	94 - 215	Euro/t

<sup>54</sup> EAR 2008.

<sup>55</sup> Abschätzung auf Basis der Anzahl registrierter Hersteller im EAR-System in Verbindung mit Anzahl registrierter Marken und Gerätearten pro Hersteller.

<sup>56</sup> SG2: für Kühl- und Gefriergeräte 2007: Zahlenspiegel des deutschen Elektro-Hausgerätemarktes 2007/2008 (ZVEI/GFK 2007); restliche Geräte geschätzt; für SG3: Daten Consumer Electronics Marktindex Deutschland (CEMIX) 2007 für Endverbraucherpreise minus 40%; (gfu 2008).

<sup>57</sup> Stückzahlen aus gfu 2008 multipliziert mit durchs. Gerätegewichten nach Rotter/Janz/Bilitewski 2006 und eigenen Schätzungen.

Durch eine grobe Abschätzung kann aus den Entsorgungskosten für Sammelgruppe 2 und 3 auf die von den Herstellern zu tragenden Entsorgungskosten für alle Sammelgruppen geschlossen werden. Es ergeben sich Gesamtkosten von 50 bis 95 Mio. Euro unter der Annahme, dass bei einem Anteil von 82 % der Sammelgruppen 2 und 3 an allen Abholungen (vgl. Abschnitt 3.5), auch die Kosten 82 % der Gesamtkosten betragen.

### 3.8

#### **Ausgewählte Problembereiche bei der Umsetzung**

Bei der Umsetzung des ElektroG in Deutschland treten verschiedene Probleme auf, von denen einige nachfolgend erläutert werden.

##### **3.8.1**

##### **Sammlung**

Die Sammlung und Rücknahme von Altgeräten ist so durchzuführen, dass eine spätere Wiederverwendung, Demontage und Verwertung, insbesondere die stoffliche Verwertung, nicht behindert werden<sup>58</sup>. In der Praxis werden jedoch Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik als Gruppe 3 (ITK, Kategorie 3 u. 4.) und von Haushaltskleingeräten als Gruppe 5 (Kategorie 2, 5, 7, 8, 9) in jeweils einem Container erfasst. Auslaufende Flüssigkeiten und austretende Stoffe (Toner, Tinte, Flüssigkeiten aus LCD-Geräten) können den Inhalt der Container kontaminieren. Zudem sind die Geräte stark wechselnden klimatischen Bedingungen (Feuchtigkeit, Temperatur) ausgesetzt, insbesondere bei der Erfassung oder beim Transport in offenen Containern. Somit erschwert und behindert die derzeit praktizierte Sammlung von Altgeräten verschiedener Kategorien in einer Sammelgruppe die Wiederverwendbarkeit und Verwertbarkeit der Altgeräte und ihrer Bestandteile.

Die Forderung in § 9 Abs. 5 ElektroG, nach der Bildschirmgeräte separat und bruch sicher zu erfassen sind, wird nicht durchgängig<sup>59</sup> praktiziert. Dies führt vor allem in Gruppe 3 durch die gemeinsame Sammlung von Bildschirmgeräten mit den übrigen Geräten der Kategorien 3 und 4 – auch in Verbindung mit Transport- und Umschlagvorgängen – zu einer Beschädigung und Verschmutzung der gesammelten Geräte (vgl. Abbildung 11). Zerbrochene Bildröhren machen die ordnungsgemäße Trennung von Bildschirm- und Konusglas unmöglich.

<sup>58</sup> Vgl. § 9 Abs. 9 ElektroG.

<sup>59</sup> Lediglich einige wenige Entsorgungsträger erfassen die Bildschirmgeräte an den Sammelstellen separat.



Abbildung 11: Beispiele für gemischte Sammlung der Sammelgruppen 5 und 3  
(eigene Aufnahmen: Juli 2007).

### **3.8.2**

#### **Preiswerte großtechnische Behandlung**

Da der Hersteller die Kosten für die Entsorgung der Produkte tragen muss, hat er ein Interesse daran, dass die Entsorgung der Altgeräte möglichst preiswert erfolgt.<sup>60</sup> Dies führt dazu, dass eine händische Demontage, die selektive Behandlung und Sortierung von Geräten oder Bauteilen aufgrund höherer Kosten immer stärker zurück gedrängt werden. Stattdessen gewinnen großtechnische Behandlungsverfahren an Bedeutung, bei denen eine direkte Aufgabe der Altgeräte in Zerkleinerungsanlagen erfolgt und die Materialien anschließend automatisiert getrennt werden. Dabei besteht die Möglichkeit, dass nicht erkennbare und nicht erkannte Schadstoffe über die nachfolgenden Trenn- und Klassierstufen in die erzeugten Recyclingfraktionen gelangen. In nachfolgenden Verwertungsverfahren können die Schadstoffe zu unerwünschte Emissionen beitragen.

### **3.8.3**

#### **Aufwändiges Monitoring**

Zum Monitoring der Daten (vgl. Abschnitt 3.5) ist festzustellen, dass das Umweltbundesamt nur über sehr stark aggregierte Daten zum deutschen

<sup>60</sup> Vgl. Golem 2006.



WEEE-System verfügt. Nur die EAR verfügt, im Gegensatz zum Umweltbundesamt, über herstellerbezogene Daten.

Wie das Umweltbundesamt selbst feststellt, sind die Daten nur lückenhaft vorhanden, da die bestehenden Mitteilungspflichten Anteile von B2B-Geräten, also die Geräte der gewerblichen Nutzer, nicht umfassen.<sup>61</sup> Zu diesen Anteilen muss eine separate Erhebung bei den Erstbehandlern durch die statistischen Landesämter durchgeführt werden.

Abgesehen von dieser Problematik bestehen bereits Schwierigkeiten bei den Jahresmeldungen der entsorgten Mengen durch die Hersteller. Aus einem Schreiben der EAR<sup>62</sup> vom 24.04.2007 geht folgendes hervor: „Da auf Grund der Reaktionen auf den Anfang Februar 2007 veröffentlichten Monitoring-Leitfaden, der von den Erstbehandlern die Ermittlung / Abschätzung der kategoriebezogenen Anteile in den Gruppen (§ 9 Abs. 4 Satz 1 ElektroG) fordert, davon auszugehen war, dass diese Meldungen für das zurückliegende Jahr 2006 nur in Ausnahmefällen sachgerecht erfolgen würden, fordert das Meldeportal für die Jahresmeldung 2006 für die bei öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern erfassten B2C-Geräte von den Herstellern ausnahmsweise nur gruppen-bezogene Angaben.“ Bei den Meldungen der entsorgten Mengen fällt dem Erstbehandler eine Schlüsselrolle zu, da er dem Hersteller die erforderlichen Daten melden muss.

Des Weiteren können durch die Zusammenfassung verschiedener Gerätekategorien zu Sammelgruppen sehr unterschiedliche Verwertungsquoten bei einzelnen Gerätekategorien kaschiert werden. So kann es durchaus auftreten, dass die Verwertungsquoten innerhalb einer Gerätekategorie nicht erfüllt werden, aber durch sehr gute Verwertungsquoten in anderen Gerätekategorien die durchschnittliche Verwertungsquote der Sammelgruppe erreicht wird (vgl. dazu die Fallbeispiele in der Anlage 2: Stoffströme und Kostensituation“).

### **3.8.4**

#### **Entsorgungsqualität**

Seit Einführung des Sammelsystems im Frühjahr 2006 wurde mehrfach über Qualitätseinbußen bei der Entsorgung von Bildschirmen und Kühlgeräten berichtet. Fernseher und Monitore wurden bei einzelnen Verwertern direkt auf den Betriebshöfen abgekippt und damit zum Teil zerstört.<sup>63</sup> Ebenfalls wurde bemängelt, dass nicht ausreichend FCKW-Kältemittel aus alten Kühlgeräten entnommen werde. Laut Deutscher Umwelthilfe führen

<sup>61</sup> vgl. Schnepel 2007.

<sup>62</sup> EAR 2007b.

<sup>63</sup> DUH 2006a.

ein großer Preisdruck sowie eine hohe Durchsatzleistung bei den Anlagen zur Verwertung von Kühlgeräten zu einer geringeren Qualität der Kühlgeräteentsorgung.<sup>64</sup> Insgesamt wurden sinkende Qualitätsstandards bei der Verwertung befürchtet.<sup>65</sup>

Bei der Behandlung von Kühlgeräten gibt es Diskussionen über die Frage, ob und wann Kohlenwasserstoffe aus Altkühlgeräten vollständig entnommen und dann als solche beseitigt oder verwertet werden müssen oder ob diese umweltrelevanten Substanzen (z.B. im Rahmen eines Shredder-Prozesses) in die Umwelt emittiert werden dürfen. Besonders die in den Isolierschäumen gebundenen Kohlenwasserstoffe werden bei einigen Behandlungsanlagen über die Abluft emittiert.

Nach den Berechnungen der Deutschen Umwelthilfe DUH<sup>66</sup> entweichen in Deutschland durchschnittlich pro Kühlgerät fast 280 Gramm fluorchlorkohlenwasserstoffhaltige Kühl- und Schäumungsmittel in die Atmosphäre. Bei jährlich anfallenden ca. 2,4 Millionen FCKW-haltigen Altkühlgeräten errechnen sich daraus Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 4,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr. Als wesentliche Ursache wird ein wesentlich niedrigerer technologischer Standard bei den deutschen Entsorgungsbetrieben gesehen als z. B. bei Kühlgeräte-Recyclern in Österreich, in der Schweiz, in Luxemburg oder in Schweden. Während nach Schätzung der DUH deutsche Recycler im Jahr 2005 im Durchschnitt 36,6% der in den Kühlgeräten enthaltenen FCKW-Kältemittel ordnungsgemäß entnommen und beseitigt haben, ist in anderen Ländern eine 90%ige FCKW-Entnahme aus Kühlgeräten rechtsverbindlich vorgegeben und als technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar angesehen.<sup>66</sup>

### **3.8.5 Export**

Die Baseler Konvention erlaubt den Export von Altgeräten, wenn diese zur Wiederverwendung gelangen. Es gibt jedoch zahlreiche Hinweise darauf, dass neben dem legalen Export wiederverwendbarer Geräte auch ein illegaler Export von Elektronik-Schrott stattfindet. So werden zum Beispiel alte Computer unter dem Vorwand der erneuten Verwendung – als „Gebrauchtgeräte zur Wiederverwendung“ – in Entwicklungsländer verbracht.<sup>67</sup>

Da in der Außenhandelsstatistik nicht zwischen Neuware und Gebrauchsgütern unterschieden wird, sind keine belastbaren Zahlen über den Export

<sup>64</sup> DUH 2006a.

<sup>65</sup> DUH 2007a, DUH 2007b.

<sup>66</sup> DUH 2007b.

<sup>67</sup> BT-Druckschache 16/5570.

von Altgeräten in Drittstaaten vorhanden. Dies gilt auch für Geräte, die unter dem Vorwand der Wiederverwendung exportiert werden.

### **3.8.6**

#### **Produktkonzeption**

Eine bessere Gestaltung von Elektro- und Elektronikgeräten im Hinblick auf Demontage, Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung und Reparatur, wie sie in § 4 ElektroG gefordert wird, ist bislang nicht feststellbar. Die Möglichkeiten zur Verbesserung der Demontagefähigkeit und der Bauteilverwertung werden bisher von Herstellerseite nicht ausgeschöpft. Ein finanzieller Anreiz dafür, Verbesserungen der Wiederverwendbarkeit und der Demontagefähigkeit von Elektrogeräten herbeizuführen, ist im ElektroG nicht vorgesehen

## **4**

### **Derzeitige Zielerreichung des ElektroG**

Zwei Jahre nach Inkrafttreten des ElektroG kann aufgrund der bisherigen Erfahrungen eine Zwischenbilanz gezogen werden, die insbesondere die Erreichung der unmittelbar genannten Gesetzesziele kritisch hinterfragt. Das zentrale Ziel des Gesetzes ist die Verringerung der Abfallmenge an ausrangierten Elektro- und Elektronikgeräten (siehe Abschnitte 2.1 und 2.2). Dies soll erreicht werden durch die Verlängerung der Lebensdauer der Geräte selbst sowie durch Verwendung von Altgeräten als Rohstoffe für neue Geräte, sei es durch die Nutzung einzelner Gerätekomponenten oder durch die Rückgewinnung der in den Geräten enthaltenen Rohstoffe für den Rohstoffkreislauf. Hauptadressat des Gesetzes sind die Gerätehersteller, die mit Übernahme der Kosten für die Geräteentsorgung einen Anreiz erhalten sollten, die Abfallströme zu verringern, um auf die Weise die von ihnen zu tragenden Entsorgungskosten zu minimieren. Nachfolgend wird beschrieben, in welchen Bereichen Defizite vorhanden sind, welche die Zielerreichung des Gesetzes negativ beeinflussen. Zu unterscheiden sind die abfallwirtschaftlichen Ziele von den produktpolitischen Zielen

#### **4.1**

##### **Reparatur und Nachrüstung**

Das Ziel, zur Erhöhung der Langlebigkeit von Elektrogeräten, funktionserhaltende Maßnahmen verstärkt zum Einsatz zu bringen, konnte bislang nicht erreicht werden. Es ist nicht erkennbar, dass eigenständige Reparaturbetriebe oder die Reparaturabteilungen der Hersteller aufgrund des ElektroG ihr Angebot ausgeweitet haben. Auch auf dem Ersatzteilmarkt konnte keine Veränderung festgestellt werden. Viele Hersteller stellen Ersatzteile nach wie vor nur auf konkrete Nachfrage zur Verfügung, der freie Verkauf im Fachhandel ist eher die Ausnahme.

#### **4.2**

##### **Wiederverwendung**

In Deutschland hat der in § 1 des ElektroG genannte Zweck des Gesetzes, eine Vermeidung, Wiederverwendung, stoffliche Verwertung und andere Formen der Verwertung von Abfällen von Elektro- und Elektronikaltgeräten zu erreichen, zum Teil nur programmatischen Charakter. In der Praxis werden Vermeidung und Wiederverwendung der Altgeräte nur sehr unzureichend verwirklicht. Bedingt ist dies vorwiegend dadurch, dass

- ein unzureichendes Sammelsystem besteht, bei dem Altgeräte verschiedener Kategorien in Gruppen erfasst werden (vgl. Abschnitt 3), und dass
- die Prüfung auf Wiederverwendbarkeit nicht durchgeführt wird.

Lediglich im B2B-Sektor und bei der Sammlung von Geräten durch Sozialbetriebe werden brauchbare Geräte und Bauteile systematisch in geringen Umfang der Wiederverwendung zugeführt. An den Sammelstellen und bei den Erstbehandlern geht die Ausschleusung von noch funktionstüchtigen Geräten kaum über das „Rosinenpicken“ hinaus.

Viele Hersteller lehnen eine umfassende Wiederverwendung von Altgeräten und Bauteilen sowie eine Reparatur der Altgeräte ab. Sie sehen darin eine Beeinträchtigung des Marktes für Neugeräte oder sie befürchten Imageschäden durch den vermeintlichen Qualitätsverlust bei Nutzung von Gebrauchtgeräten oder von reparierten Geräten.

Die Ursache für diese Defizite ist teilweise im ElektroG selbst zu finden, da der Gesetzgeber die Förderung der Wiederverwendung, die WEEE fordert, nicht mit zielgerichteten Maßnahmen unterfüttert hat

### 4.3

#### **Bereitstellung von Informationen durch die Hersteller**

Die Hersteller sind verpflichtet, den Wiederverwendungseinrichtungen, Behandlungsanlagen und Anlagen zur stofflichen Verwertung Informationen über die Wiederverwendung und Behandlung für jeden in Verkehr gebrachten Typ neuer Elektrogeräte zur Verfügung zu stellen<sup>68</sup>. Das Gesetz beschränkt dies aber dahingehend, dass diese Informationspflicht nur insoweit besteht, wie es für die Anlagenbetreiber für die Erfüllung ihrer Pflichten aufgrund des ElektroG erforderlich ist.

Zahlreiche Hersteller haben vor allem für die Produkte, die bereits vor dem Inkrafttreten des ElektroG in Umlauf gebracht wurden, bislang keine Informationen über das bisherige Maß hinaus in Umlauf gebracht. Nach Angaben einiger Hersteller werden die Informationen über ihre Produkte zwar bereitgehalten, aber nur auf Anfrage herausgegeben. Dies stellt ein Hemmnis vor allem für Wiederverwendungseinrichtungen dar, die bei einem leichteren Zugang zu den Informationen eine höhere Wiederverwendungsquote erreichen könnten.

<sup>68</sup> vgl. Anlage 7 „Verbesserung der stofflichen Verwertung und Entsorgung durch Informationsbereitstellung“, sowie Anlage 8 „Optimierung der Wiederverwendung und Reparatur durch Informationsbereitstellung“

#### **4.4 Produktinnovationen durch Kostenzurechnung**

Eine Gestaltung von Elektro- und Elektronikgeräten im Hinblick auf Demontage, Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung und Reparatur, wie sie in § 4 ElektroG gefordert wird, ist nicht feststellbar. Die Möglichkeiten zur Verbesserung der Demontagefähigkeit und der Bauteileverwertung werden bisher von Herstellerseite nicht ausgeschöpft. Der Gesetzgeber erwartete, dass die Systematik der Kostenzurechnung die Hersteller veranlassen würde, die Entsorgungskosten bereits bei der Produktkonzeption zu berücksichtigen und umweltverträglichere Produkte herzustellen. Doch weder die absolute Höhe der Entsorgungskosten noch die Verteilung der Kosten auf die Hersteller bieten einen ausreichenden Anreiz, Elektrogeräte umweltfreundlicher zu konzipieren.

Vor allem die kollektive Herstellerverantwortung bewirkt, dass ein Hersteller keine Anreize hat, seine Produkte langlebiger und/oder recyclingfreundlicher zu gestalten, da die Verringerung der Kosten ihm keine Wettbewerbsvorteile verschafft. Ganz im Gegenteil hätte ein innovatives Unternehmen im Sinne des Gesetzes sogar zunächst die höheren Kosten zu tragen, die sich durch eine Veränderung der Produkte ergeben. Profitieren könnte es zwar langfristig aufgrund geringerer Rohstoffkosten, auf das ElektroG ließe sich solch eine Veränderung aber nicht zurückführen. Lediglich die Verringerung des Gewichts eines in Verkehr gebrachten Geräts kann einen geringen Kostenvorteil durch abnehmende Rücknahmeverpflichtungen ergeben. Weitere finanzielle Anreize dafür, Verbesserungen der Wiederverwendbarkeit und der Demontagefähigkeit von Elektrogeräten herbeizuführen, sind durch die Umsetzung des ElektroG nicht gegeben.

#### **4.5 Monitoring**

Wie in Kapitel 3.5 dargelegt, verdichtet die EAR die von den Herstellern gemeldeten Daten über die unterschiedlichen WEEE-Ströme, bevor diese an das UBA weitergegeben werden. Derzeit sind noch keine Daten verfügbar, der erste Bericht über die Jahre 2005 und 2006 muss der Europäischen Kommission bis zum 30.06.2008 übermittelt werden. Es sind aber bereits einige Schwachstellen des Monitorings offensichtlich geworden:

- Die Sammlung an den Sammelstellen erfolgt in 5 Sammelgruppen, die Mengenmeldungen an die EAR hingegen müssen in den 10 Gerätekategorien nach dem ElektroG erfolgen. Die Erstbehandler behelfen sich bei der Wahrnehmung ihrer Meldepflichten über behandelte und entsorgte Geräte mit Methoden, die fachlich belegt werden müssen, z.B. mit Sortieranalysen und Wiegunen.

- Es bestehen Unklarheiten über den Verbleib der gesammelten Geräte, insbesondere besteht die Möglichkeit, als wiederverwendbar ausgeschleuste Geräte zu exportieren und nicht umweltgerecht zu entsorgen.
- Es gibt bislang keine Zahlen über die Menge der Altgeräte zur Wiederverwendung.

Vorausgesetzt die Hersteller würden korrekte Mengenangaben zu den entsorgten Altgeräten liefern können, ermöglicht die gesetzlich vorgesehene Datenerfassung zwar eine Abbildung des Status quo, die Abbildung von Zeitreihen sowie auf einer hohen Aggregationsstufe das Monitoring der Quotenerfüllung. Sie lässt aber aufgrund ihrer hohen Aggregations-ebene nicht zu, steuernd in das System einzugreifen bzw. erlaubt keine weitere Analyse des Systems (zur Steuerbarkeit von Stoffstromsystemen siehe auch Anlage 4).

#### **4.6 Fazit**

Die zentralen Ziele des ElektroG konnten bislang nicht erreicht werden. Es bestehen keine ausreichenden Anreize für die Akteure der Wertschöpfungskette, im Sinne von WEEE eine abfallarme Elektrogerätewirtschaft aufzubauen. Der Ansatz, die Hersteller zur Übernahme der Entsorgungskosten zu verpflichten, um somit einen Anreiz zur Herstellung langlebigerer und recyclingfreundlicherer Produkte zu setzen, entfaltet aufgrund der niedrigen Entsorgungskosten nur eine marginale Steuerungswirkung. Dies auch deshalb, weil ein Teil der ohnehin schon sehr geringen Kosten von den Kommunen getragen wird, die für die Sammlung der Elektroaltgeräte zuständig sind. Sie stellen Stellflächen für die Container der fünf Sammelgruppen bereit und haben darüber hinaus einen erhöhten Personalaufwand an den Sammel- und Übergabestellen zu tragen. Ein Teil der Kosten wird über die Abfallgebühren sozialisiert und kann damit nicht zur Kostenanlastung im Rahmen der Produktverantwortung beitragen.

Weitere Instrumente des Gesetzes, wie die Prüfung auf Wiederverwendbarkeit oder die Anforderung von Informationen über die Geräte sind jeweils mit Vorbehalten versehen, so dass sie in der Praxis kaum eine Bedeutung erlangen.

Im folgenden Abschnitt wird deutlich gemacht, welche Möglichkeiten bestehen, die aktuellen Defizite des ElektroG zu beheben um die von WEEE intendierten abfallwirtschaftlichen und produktpolitischen Ziele zu erreichen.

## 5

### **Ansatzpunkte zur Optimierung des WEEE-Systems**

Die Frage, mit welchen institutionellen Veränderungen – insbesondere im Hinblick auf die Bereitstellung und Nutzung von Informationen – man dazu beitragen kann, die Ziele der WEEE-RL möglichst effektiv zu verwirklichen, war einer der Schwerpunkte des Projektes. Zu differenzieren ist dabei zwischen den verschiedenen Zielen der Richtlinie, die einerseits - im engeren Sinne - abfallwirtschaftliche Ziele verfolgt und ergänzend dazu auch produktpolitische Ziele enthält (siehe Abschnitt 2.1). Die folgende Darstellung greift zunächst die Vorgaben des WEEE-Systems hinsichtlich der Entsorgung der Geräte auf und widmet sich damit den konkreten abfallwirtschaftlichen Vorgaben des WEEE-Systems (Abschnitt 5.1). Weil sich das Projekt im Kern mit der Rolle von Informationen befasst, wird anschließend der Informationsbedarf, mit dem sich die abfallwirtschaftlichen wie auch die produktpolitischen Ziele besser verwirklichen lassen, thematisiert.

#### 5.1

##### **Beschreibung einer entsprechend der Ziele der WEEE-Richtlinie ausgerichteten Entsorgungsphase**

Im Hinblick auf die abfallwirtschaftlichen Ziele lassen sich folgende Anforderungen an einen Entsorgungsprozess, der den Intentionen der WEEE-Richtlinie möglichst weitgehend gerecht wird, formulieren:

- Vorrang der Wiederverwendung von Geräten
- Zerstörungsfreie Sammlung wiederverwendbarer Geräte
- Sammlung entsprechend den spezifischen Entsorgungsanforderungen der Geräte
- Ausschleusung wiederverwendbarer Bauteile
- systematische Schadstoffentfrachtung in speziellen Behandlungsverfahren
- hohe Wertstoffentnahme bei gleichzeitig hoher Wertschöpfung
- Rückkopplung von Vorteilen aus recyclinggerechter Konstruktion auf die Hersteller

Aus diesen Anforderungen lassen sich die wesentlichen Schritte eines Entsorgungsprozesses darstellen, um im Anschluss den hierfür erforderlichen Informationsbedarf abzuleiten. Der im Folgenden beschriebene Prozess orientiert sich strikt an den WEEE-Zielen und beschreibt eine möglichst weitgehende Umsetzung der WEEE-Intentionen.



### 5.1.1

#### Sammlung

Art. 5 Abs. 4 WEEE-RL verlangt, getrennt gesammelte Elektro- und Elektronikaltgeräte so sammeln und zu befördern, „dass Wiederverwendung und Recycling von Bauteilen oder ganzen Geräten, die wiederverwendet oder dem Recycling zugeführt werden können, optimiert werden“. Dem dient es, bereits an der Sammelstelle die Geräte entsprechend ihrer Wiederverwendbarkeit als ganzes, ihrer Bauteilwiederverwendbarkeit und ihrer Recyclingfähigkeit zu sortieren. Besonders bei Wiederverwendung ganzer Geräte sind Beschädigungen bei Sammlung und Transport zu vermeiden.

Ein weiteres Kriterium zur getrennten Bereitstellung ergibt sich aus den Anforderungen an die selektive Behandlung, die in Anhang II WEEE-RL formuliert sind. Aufgrund der spezifischen Behandlungsverfahren einerseits und andererseits durch die Gefahr eines Austritts umwelt- und gesundheitsgefährdender Stoffe durch Beschädigung sind nicht wiederverwendbare Bildschirmgeräte mit Kathodenstrahlröhren, Kühl- und Gefriergeräte (Geräte, die Gase enthalten, die ozonschädigend sind oder ein Erderwärmungspotenzial über 15 haben) sowie Gasentladungslampen jeweils separat zu sammeln. Alle anderen Geräte, die Flüssigkeiten enthalten oder einer selektiven Behandlung gemäß Anhang II WEEE-RL bedürfen, werden gemeinsam gesammelt.

Bei einer optimalen Selektion dieser in Anhang II WEEE-Richtlinie aufgeführten Werkstoffe und Bauteile, bedeutet dies eine händische Zerlegung und Entnahme. Eine händische Zerlegung ist ebenfalls angebracht, wenn Bauteile zur Wiederverwendung oder sortenreine Fraktionen für Recyclingzwecke gewonnen werden sollen. Aus diesem Grund werden für diese Zwecke geeignete Geräte zusammen mit den selektiv zu behandelnden Geräten gesammelt.

Bei den verbleibenden Geräten bilden große Haushaltsgeräte und automatische Ausgabegeräte eine Sammelgruppe, da sie einen hohen Metallanteil aufweisen und deshalb anderen Verwertungsprozessen zugeführt werden.

Geräte, die keiner selektiven Behandlung bedürfen und nicht zur händischen Bauteil- oder Wertstoffentnahme geeignet sind, bilden eine weitere Sammelgruppe.

Zur Stärkung der individuellen Herstellerverantwortung werden Geräte, die der Hersteller selbst zurücknehmen will, separat gesammelt. Hier können auch Arbeitsgemeinschaften ein gemeinsames Sammelbehältnis aufstellen.

### **5.1.2 Wiederverwendung**

Laut Art. 7 Abs. 1 Satz 2 WEEE-RL ist der Wiederverwendung von ganzen Geräten der Vorzug zu geben. Die zur Wiederverwendung aussortierten Geräte werden in den Wiederverwendungseinrichtungen auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft. Ist das Gerät nicht funktionstüchtig, muss beurteilt werden, ob eine kosteneffiziente Reparatur möglich ist. Nicht reparierbare Geräte werden den entsprechenden Sammelgruppen zugeordnet.

### **5.1.3 Behandlung**

Die Behandlung von Bildschirmgeräten mit Kathodenstrahlröhren, Kühl- und Gefriergeräten und Gasentladungslampen erfolgt in speziellen Behandlungsanlagen mit dem Hauptziel der Schadstoffentfrachtung. So sind entsprechend Anhang II WEEE-Richtlinie bei Kathodenstrahlröhren die fluoreszierende Beschichtung zu entfernen, bei Kühl- und Gefriergeräten müssen Gase, die ozonschädigend (gemäß Verordnung Nr. 2037/2000<sup>69</sup>) sind, sachgerecht entfernt und behandelt werden.

Bei der Behandlung weiterer, selektiv zu behandelnden Geräte werden die in Anhang II WEEE-Richtlinie genannten Werkstoffe und Bauteile systematisch entnommen, um eine vollständige Entfrachtung zu gewährleisten. Darüber hinaus wird empfohlen (in Anlehnung an die Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall), weitere Stoffe (z.B. cadmium- oder chrom(VI)haltig) oder Bauteile (z.B. Kabel, Kompressoren) aus Gründen der Verwertung oder Schadstoffentfrachtung zu entnehmen [LAGA 2004].

Neben den schadstoff- und wertstoffhaltigen Fraktionen werden wiederverwendbare Bauteile entnommen. Besonders werthaltige Komponenten könnten z.B. in Großgeräten gesondert gekennzeichnet werden. Das erfordert in aller Regel eine Integration der Kennzeichnung in das Bauteil, wie sie z.B. in der automatischen Fertigung praktiziert wird. Bei bestimmten Verschleißteilen oder Verbrauchsmaterialien kann darüber hinaus ihre eindeutige Kennzeichnung einen Austausch der Teile durch Serviceunternehmen oder Reparaturbetrieb vereinfachen.

Geräte, die keiner selektiven Behandlung bedürfen und nicht zur händischen Bauteil- oder Wertstoffentnahme geeignet sind, werden maschinell zerkleinert und zur Wertstoffgewinnung aufbereitet.

Die Behandlungskosten werden den Herstellern verursachergerecht zugerechnet.

<sup>69</sup> Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, ABl. L 244 vom 29.9.2000, S. 1. Zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 2039/2000 (Abl. L 244 vom 29.9.2000, S. 26).

## 5.2 Informationsbedarf in der Entsorgungsphase

Eine wesentliche Voraussetzung zur Zielerreichung der WEEE-Richtlinie ist, dass den Akteuren entlang des Lebensweges eines Produktes die erforderlichen Informationen zugänglich gemacht werden, die sie zur „Verbesserung ihrer Umweltschutzleistungen“ (Art. 1 Satz 2 WEEE-RL) benötigen.<sup>70</sup>

So erfordert die in Art. 6 und Anhang II der WEEE-Richtlinie geforderte selektive Behandlung von Altgeräten, dass für den Behandler die dafür erforderlichen Informationen über die im Gerät enthaltenen Stoffe und Bauteile verfügbar sind. Wer z.B. rezyklierte Kunststoffe ohne bromierte Flammschutzmittel vermarkten will, muss wissen, ob das Ausgangsmaterial frei davon ist. Verwertungsbetriebe können ihre Produktqualität verbessern, wenn sie die Materialzusammensetzung der einzelnen Bauteile kennen.

Für die Umsetzung des oben beschriebenen optimierten Entsorgungsprozesses besteht ein beträchtlicher Informationsbedarf bei den beteiligten Akteuren.<sup>71</sup> Die Informationen lassen sich einteilen in:

- gerätespezifische Informationen,
- prozessspezifische Informationen und
- Marktinformationen.

Abbildung 12 zeigt den optimierten Entsorgungsprozess mit dem prinzipiellen Bedarf an Informationen als Flussdiagramm.

<sup>70</sup> Gleiches gilt für die EuP-Richtlinie 2005/32/EG (siehe dazu in Abschnitt 6.1.3).

<sup>71</sup> Weitere Details in der Anlage 7 „Verbesserung der stofflichen Verwertung und Entsorgung“, sowie Anlage 8 „Optimierung der Wiederverwendung und Reparatur“

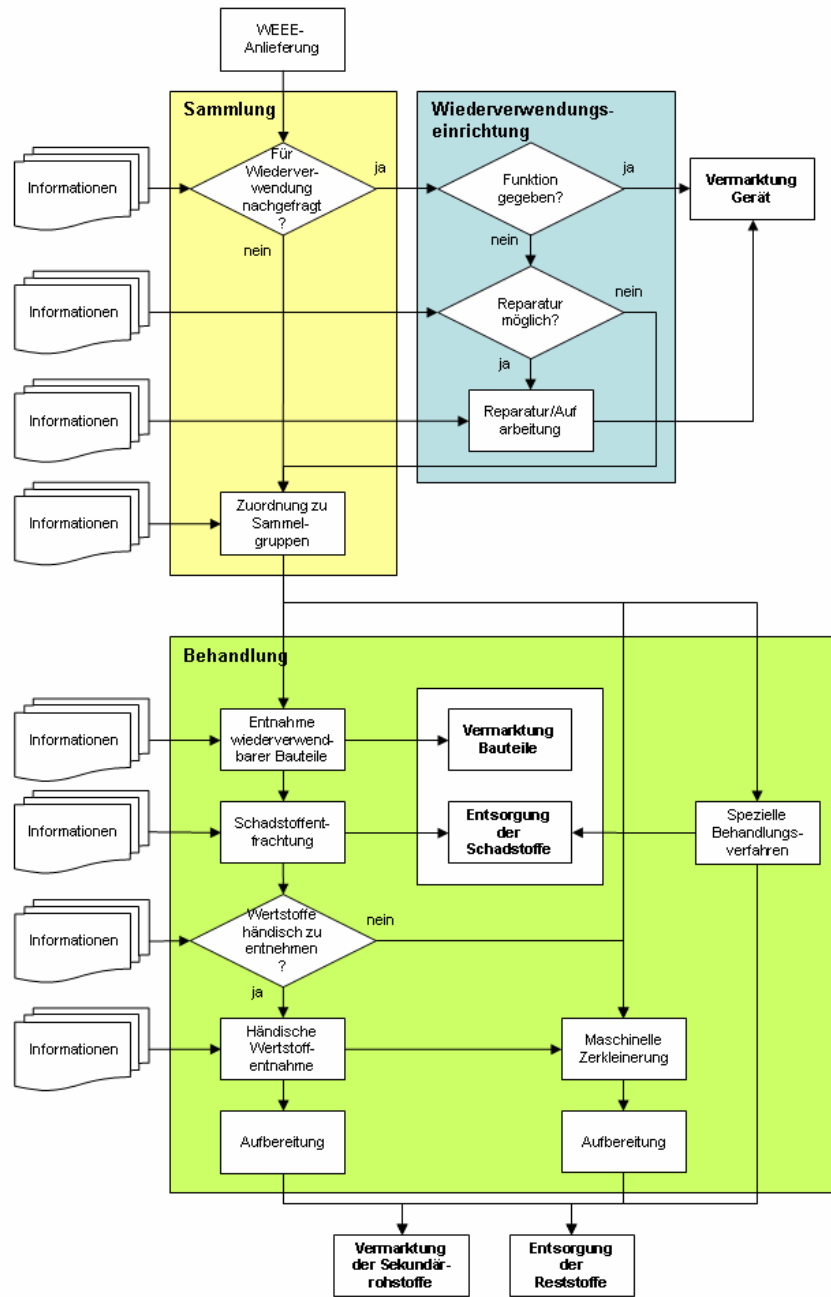


Abbildung 12: Informationsbedarf in der Entsorgungsphase

### 5.2.1

#### Sammlung

Zur Beurteilung, ob Geräte für die Wiederverwendung ausgeschleust werden, sind folgende Informationen zum Gerät notwendig:

- Hersteller/Marke,
- Gerätetyp,
- Baujahr.

Diese Informationen müssen an der Sammelstelle mit den von den Wiederverwendungseinrichtungen gemeldeten Daten für zur Wiederverwendung geeignete Geräte abgeglichen werden. Die Angaben über den Hersteller machen eine Aussage zur Qualität des Geräts und damit indirekt zu Eigenschaften wie Reparaturfreundlichkeit und Langlebigkeit. Durch den Gerätetyp wird ausgesagt, welche Geräte sich prinzipiell für Wiederverwendung eignen und ob ein Markt für diesen Gerätetyp besteht (ein DVD-Recorder eher als ein Video-Recorder). Über das Baujahr wird deutlich, auf welchem technischen Stand ein Gerät ist. Dadurch kann z.B. bei Waschmaschinen auf den Energie- und Wasserverbrauch geschlossen werden, der für die Beurteilung der Wiederverwendbarkeit aus Umweltgründen relevant ist.

Weitere Informationen sind notwendig, um die Geräte im Hinblick auf die unterschiedlichen Behandlungsverfahren zu sortieren, zum Beispiel über enthaltene Schadstoffe, Wertstoffe oder über wiederverwendbare Bauteile. Kann ein Gerät keiner Wiederverwendung zugeführt werden, ist zu prüfen, ob eine manuelle Demontage erfolgen muss oder kann.

### 5.2.2

#### Wiederverwendung

Wird in der Wiederverwendungseinrichtung die Funktionsuntüchtigkeit eines Gerätes festgestellt, sind Informationen erforderlich, die eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Reparatur des Gerätes erlauben. Dazu gehören:

- Identifikation der Fehlerquelle,
- Identifikation des benötigten Ersatzteils (Ersatzteilnummer),
- Verfügbarkeit des Ersatzteils,
- Kosten des Ersatzteils,
- Montagekosten,
- Kosten für Reinigung und Prüfung des Gerätes,
- Bisherige Nutzungsintensität des Gerätes,
- Marktsituation/Erlös für Gebrauchtgerät.

### **5.2.3 Behandlung**

Zur Entnahme von wiederverwendbaren Bauteilen sind Informationen zur Marktsituation von Bauteilen (Nachfrage, Preis, Abnehmer, Kompatibilität mit Bauteilen anderer Firmen) erforderlich. Informationen zur stofflichen Zusammensetzung der Bauteile ermöglichen die Konformitätsprüfung zu zukünftigen Stoffverbotsvorschriften.

Für die händische Entnahme von Werkstoffen oder Bauteilen, die aufgrund Anhang II der WEEE-Richtlinie einer selektiven Behandlung zu unterziehen sind und für die Gewinnung von Wertstoffen, werden ähnliche Informationen benötigt. So ist es erforderlich zu wissen, welche der Stoffe oder Bauteile in dem Gerät enthalten sind, an welcher Stelle diese zu finden sind und welche Verbindungstechniken angewandt wurden. Dabei kann auch Bedarf an Informationen zu Arbeitsschutzanforderungen bei einer manuellen Demontage bestehen.

Für die händische Wertstoffgewinnung ist neben den oben genannten gerätespezifischen Informationen die Marktsituation für wertstoffhaltige Teile oder Fraktionen von Bedeutung.

Für die maschinelle Zerkleinerung sind Informationen über problematische Stoffe (z. B. zum Vorhandensein von Magnesium oder Schwermetallen) von Bedeutung, um eine Beeinträchtigung der Zerkleinerungsanlagen oder eine Kontamination von verwertbaren Produkten auszuschließen.

### **5.2.4 Informationen zu stoffrechtlichen Anforderungen**

Für den Hersteller sind Informationen über den Gehalt an Stoffen in seinen Produkten von Bedeutung, damit er geänderten Anforderungen entsprechen kann. Im Hinblick darauf, dass zum Zeitpunkt der Entsorgung geänderte stoffbezogene Vorgaben existieren könnten, die dann von den Akteuren der Entsorgungskette zu beachten sind, hat der Hersteller Vorkehrungen dafür zu treffen, dass den Akteuren der Entsorgungskette diese Informationen dann auch zugänglich sind.

Dazu ist zwar zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens keine „Volldeklaration“ der im Gerät enthaltenen Stoffe erforderlich, der Hersteller sollte aber schon jetzt Vorkehrungen dafür treffen, dass er zu einem späteren Zeitpunkt auf diese Informationen zugreifen und sie den anderen Akteuren zugänglich machen kann. Die erforderlichen Informationen kann er zum Beispiel von Zulieferbetrieben erhalten oder durch analytische Untersuchungen gewinnen<sup>72</sup>.

<sup>72</sup> siehe dazu Anlage 9 „Produktprüfung und Kennzeichnung“

### 5.2.5

#### Informationen zur Marktsituation von wiederverwendeten Geräten oder Bauteilen

Der Verbraucher benötigt Informationen über das Angebot an Gebrauchtgeräten. Er gibt zeitgleich über sein Kaufverhalten Informationen über seinen Bedarf an Gebrauchtgeräten.

Für das Reparaturunternehmen besteht die Möglichkeit, verstärkt gebrauchte Ersatzteile einzusetzen, zum Beispiel für eine zeitwertgerechte Reparatur, und damit die Nachfrage nach Gebrauchtteilen zu steigern. Hierzu benötigt er Angaben über das Angebot an Gebrauchtteilen, die ihm Behandlungsanlagen oder Hersteller liefern können.

### 5.2.6

#### Mengenbezogene Informationen

Die Informationen über die verwerteten Mengen erhält der Hersteller von den Behandlungsanlagen. Dort erfolgt die Erfassung des Gewichts der gesammelten Geräte.

Die herstellerbezogene Erfassung des Gewichts der Altgeräte kann dann von Bedeutung sein, wenn das Gerät im Hinblick auf seine Art, Kategorie und seinen Hersteller identifizierbar ist. In diesem Fall wird eine genaue herstellerbezogene Mengenerfassung möglich.

Die in der WEEE-Richtlinie und im ElektroG genannten Mengenangaben sind vom Hersteller an die Stiftung EAR und von dieser weiter an das Umweltbundesamt zu liefern. Der Hersteller ist ebenfalls verpflichtet, die Art und Menge der direkt zurückgenommenen Geräte an die EAR zu geben.

## 5.3

### Informationsbedarf in der Herstellungs- und Nutzungsphase

Im Hinblick auf die produktpolitischen Ziele sind spezifische Elemente der Information, Kommunikation und Kooperation der Akteure notwendig. Diese sind von den Zielen der WEEE-RL zwar intendiert, aber nicht direkt mit den Mechanismen der abfallwirtschaftlichen Herstellerverantwortung sanktioniert.

Die Herstellungs- und Nutzungsphase sind die Phasen im Lebenszyklus von Elektro(nik)geräten, in denen die produktpolitischen Ziele umzusetzen sind. Aus diesem Grund wird im Folgenden auf den Informationsbedarf in diesen Phasen fokussiert.

Um den Anforderungen aus § 4 ElektroG bezüglich einer Konzeption und Produktion, die die Demontage und die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, ihren Bauteilen und Werkstoffen erleichtern, ge-

recht zu werden, benötigt der Hersteller von den Entsorgungsbetrieben Informationen, wie z.B. zu Stoffen, die den Entsorgungsprozess stören.

Zur Verbesserung der Umweltschutzleistungen aller Beteiligten sind für Händler, Verbraucher und Reparaturbetrieb Angaben zum Energie- und ggf. Wasserverbrauch von Elektro(nik)geräten erforderlich.

Zur Verlängerung der Nutzungs- und Lebensdauer der Geräte sind vom Hersteller Informationen über Service- und Support-Leistungen während der Nutzungsphase für den Konsumenten vorzuhalten. Gleichzeitig sind diese Informationen für den Handel von Bedeutung, der diese Hinweise an die Verbraucher weiter geben kann.

Ein Reparaturbetrieb benötigt gerätespezifische Informationen, um zu beurteilen, ob eine Reparatur technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist und somit einen Beitrag zur Langlebigkeit von Elektro(nik)geräten zu leisten.

Um eine längere Nutzungs- und Lebensdauer der Geräte zu ermöglichen und somit dem Ziel der Abfallvermeidung Rechnung zu tragen, ist die Kommunikation und Kooperation zwischen den Beteiligten, also von Serviceorganisationen und Behandlungsanlagen sowie dem Hersteller von Bedeutung<sup>73</sup>.

## 5.4 Aufbau eines Identifikations- und Informationssystems

Die oben dargelegten Ausführungen zum Informationsbedarf legen nahe, dass die obligatorische Angabe des Herstellers gemäß § 7 ElektroG in dieser undefinierten Form („eindeutig zu identifizieren“) Form nicht ausreicht, um einen effizienten Informationstransfer zu gewährleisten. Die Erfahrungen mit der bestehenden Kennzeichnungspflicht zeigen, dass die einfache Anbringung von Informationen auf den Elektrogeräten wenig Auswirkung hat. Erforderlich sind eine maschinelle Erfassung und eine automatische Verarbeitung der im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Informationen. Voraussetzung dafür ist eine maschinell lesbare Codierung der Geräte.

Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen und geeignete Standards für eine Produktidentifikation sowie technische Systeme vorgestellt, die die projektspezifischen Anforderungen erfüllen (vgl. auch Anlage 5: „Technische Optionen“). Weiterhin wird auf die zur Bereitstellung der Produktinformationen benötigten Hintergrundsysteme, auf die Standardisierung der Produktinformationen sowie auf Datenschutzaspekte eingegangen.

<sup>73</sup> Weitere Details siehe Anlage 8 „Optimierung der Wiederverwendung und Reparatur durch Informationsbereitstellung“.



### 5.4.1

#### Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen für ein Produktidentifikationssystem werden allgemein definiert von

- der zu kennzeichnenden Produktpalette,
- der Kostenstruktur und
- der Nutzungssituation.

Ein Identifikationssystem im Bereich Elektroschrott muss für eine sehr breite Produktpalette brauchbar sein, sie reicht vom Handy bis zum Kühlschrank und von der Schreibtischlampe bis zum Fernseher. Daraus ergeben sich die Anforderungen, dass für Niedrigpreisgeräte die Etiketten billig herzustellen sind und dass sie auf allen möglichen Materialien, die die Hülle eines Gerätes bilden, angebracht werden können. Andererseits müssen sie robust sein, damit sie die Gebrauchsphase überstehen und über einen langen Zeitraum funktionsfähig und lesefähig sind.

Die Kombination der Anforderungen macht deutlich, dass nur eine einfache (Preis) und robuste (Lebensdauer) Lösung in Frage kommt. Daher können nur in beschränktem Umfang Informationen auf dem jeweiligen Produkt (Elektro(nik)gerät abgelegt werden. Es bietet sich also an, auf eine *reine Identifikation* zurückzugreifen und die erforderlichen Produktinformationen in Datenbanken abzulegen. Diese Vorgehensweise hat sich im Bereich der Logistik (z.B. Automatische Lagerhaltung) als auch im Einzelhandel (Scannerkassen) bewährt.

### 5.4.2

#### Codierung

Für die Identifikation von Waren (Paletten, Umverpackungen, Einzelprodukte) werden maschinenlesbare Codes verwendet. Im Bereich des Einzelhandels ist die **Europäische Artikel Nummerierung (EAN)** am besten eingeführt: Seit Jahrzehnten ist nahezu jeder Art. des Einzelhandels mit der EAN 13 ausgerüstet. Sie hat 13 Stellen und ist wie folgt aufgebaut:

- Länderkennung (2)
- Betriebsnummer (5)
- Artikelnummer (5)
- Prüfziffer (1)

Grundsätzlich ist diese Codierung auch im Bereich Elektroschrott geeignet. Es könnte jedoch sinnvoll sein, für die Codierung der Typen aller Elektrogeräte einen eigenen Code zu entwickeln, der die besonderen Anforderungen berücksichtigt:

- Durch die lange Geltungsdauer von mindestens 30 Jahren kommen eine Menge von Geräte gleichen Typs auf den Markt; im Lauf der Jahre muss der Code viele Geräte identifizieren können und flexibel sein, auch neue Kategorien mit aufzunehmen.
- Wegen der Wahrscheinlichkeit, dass die Etiketten in der Nutzungsphase beschädigt werden könnten, ist großer Wert auf die Redundanz der Informationen zu legen.
- Die Sortierung der Geräte an den Annahmestellen könnte u.U. komfortabler gestaltet werden, wenn z.B. zwei Stellen für diesen Vorgang reserviert werden könnten.
- Schließlich ließen sich die Möglichkeiten eines eigenen Codes nutzen, den Abrechnungsmisbrauch zu erschweren, indem verhindert wird, dass ein zurückgegebenes Gerät mehrfach in das Abrechnungssystem eingelesen wird.

Beispiele für Codes mit mehr als 13 Stellen sind EAN 128 mit z.B. 20 Stellen, eine EAN DataMatrix oder der Electronic Product Code (EPC) mit 23 Stellen.

### 5.4.3

#### Technische Umsetzung der Codierung

Für die Identifikation von Produkten stehen zwei grundsätzlich unterschiedliche Technologien zur Verfügung:

1. Optische Systeme mit Barcode oder 2D-Code (Data-Matrix). Die optische Lösung besteht aus einem Etikett an jedem Elektrogerät und den Lesegeräten. Der Barcode ist insbesondere im Einzelhandel weit verbreitet, der 2D-Code wird z.B. zum Frankieren von Briefen und Paketen sowie in der automatisierten Fertigung verwendet. Die Etiketten sind auch in hoher Qualität preiswert zu drucken; Etiketten und Lesegeräte sind Standard.



2. Elektronisches System mit Radio Frequency Identification (RFID). Das System besteht aus Chip, Antenne und Umhüllung am Elektrogerät sowie den Lesegeräten. Es gibt viele Speziallösungen z.B. bei der Tieridentifikation, der Zugangslegitimation oder der Mauterhebung. Im Bereich Logistik werden Transponder für Transporteinheiten, Paletten und Umverpackungen häufig eingesetzt. Technische Lösungen für Einzelprodukte sind noch in der Entwicklung.



Die RFID-Technologie hat ihre Vorteile in der Reichweite (aktive Transponder), der Wiederverwendbarkeit der Transponder, der nahezu unbegrenzten Datenmenge, die zudem auch dynamisch abgelegt werden kann und in der sichtkontaktfreien Auslesemöglichkeit. Im Bereich Elektroschrott bietet es sich an, nur eine Identifikationsnummer auf dem Gerät abzulegen; eine Wiederverwendung der Transponder scheidet aus.

Andererseits sind die „Vielkötter“ unter den Datenträgern teuer und störänfällig, insbesondere gegenüber Metallen und Flüssigkeiten. Metalle sind jedoch Hauptbestandteile bei vielen Elektro(nik)geräten.

Im Endkundenbereich sind die meisten Vorteile der RFID-Technologie nicht relevant; im Gegenteil: Die Möglichkeit des unbemerkten Auslesens stört das Vertrauen vieler Kunden in die Technologie. Die stärkste vertrauensbildende Maßnahme, nämlich den Transponder nach dem Kassieren zu zerstören, widerspricht der Absicht des Projektes, die Identifikationsmöglichkeit vor allem *nach* der Nutzungsphase des Elektrogerätes zur Verfügung zu haben.

Bis in das Jahr 2006 nahmen die meisten Experten an, es sei nur eine Frage der Zeit, bis RFID auch im Endkundenbereich eingeführt sei und den Barcode ablösen würde. Angesichts der geschilderten technischen Probleme und des geringen Zusatznutzens bei vergleichsweise hohen Kosten schätzen auch die Fachleute die Situation anders ein: „Immer wieder hat sich die RFID-Diskussion um den „intelligenten Yoghurt-Becher“ als Stellvertreter für vollständig mit RFID-Tags versehene Artikelsortimente im Supermarkt gedreht. Heute wissen wir, dass dieses Szenario zu sehr von der RFID-Euphorie getrieben wurde und zu wenig berücksichtigt hat, dass die elektromagnetischen Eigenschaften des so genannten Air Interface (des elektromagnetischen Feldes zwischen Antenne und RFID Tag) dem so genannten Item Tagging in vielen Bereichen entgegen stehen.“ (Hansen<sup>74</sup> 2007) Auch GS1<sup>75</sup> erkennt mittlerweile die derzeitigen Grenzen der RFID-Technologie. Auf ihrer Internetseite beantwortet die Organisation ihre selbst gestellte Frage, ob der Transponder den Strichcode ersetzen wird wie folgt: „Für die flächendeckende Umsetzung gilt: Kurz- und mittelfristig nicht. In vielen Anwendungsfällen erfüllt die Strichcode-Technologie alle Anforderungen an eine wirtschaftliche Lösung zur Optimierung des Informations- und Warenflusses.“

<sup>74</sup> Wolf-Rüdiger Hansen ist Geschäftsführer des AIM Deutschland e.V. AIM-Deutschland e.V. ist der Industrieverband für Automatische Identifikation (Auto-ID), Datenerfassung und Mobile Datenkommunikation.

<sup>75</sup> GS1 Germany (vormals CCG, Centrale für Coorganisation GmbH) ist das Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für unternehmensübergreifende Geschäftsabläufe in der deutschen Konsumgüterwirtschaft.

Da im Bereich der Elektroaltgeräte ein breit gefächertes Einzelhandels-Sortiment zu identifizieren ist, scheidet die Option RFID für diese Anwendung kurz- und mittelfristig aus<sup>76</sup>.

Als praktikabel erscheinen optische Lösungen, insbesondere Strichcodes oder Matrixcodes. Die EAN<sup>77</sup> 13 böte eine Minimal-Lösung als Geräteidentifikation. Sie ist bereits jedem Gerät zugeordnet und müsste nur noch auf dem Gerät dauerhaft angebracht werden. Sie lässt jedoch keine weitergehenden Funktionen wie zusätzliche Sortierhinweise oder weniger fälschungsanfällige Herstellerhinweise zu. Diese wären mit einer EAN 128 mit 20 Stellen erreichbar.

Derartige Funktionen sind auch mit einer Data Matrix herstellbar. Diese Lösung weist außerdem Vorteile bei der Redundanz auf und ist auf wesentlich kleinerer Fläche unterzubringen, was bei Kleingeräten wie Handys oder Rasierern oder für die Kennzeichnung von Geräteteilen von Vorteil wäre. Andererseits sind die Etiketten etwas teurer in der Herstellung.

Eine besonders attraktive technische Lösung für die Haltbarkeit der Datenträger wäre die Integration des jeweiligen Codes in das Gerätegehäuse, sei es als Ätzung oder Prägung.

#### **5.4.4 Hintergrundsysteme**

Da auf der Kennzeichnung nur ein Identifikationscode hinterlegt wird, ist es notwendig, die weiteren Informationen in Datenbanken abzulegen. Es wird verschiedene Lieferanten (z.B. alle Hersteller) und Nutzer (z.B. Sammelstellen, Erstbehandler, Gerätenutzer) von Informationen geben; daher ist es sinnvoll, mehrere Datenbanken anzulegen und sie zentral (Dienstleister oder Gemeinsame Stelle) betreiben zu lassen. Dies gilt insbesondere, weil Informationen in beide Richtungen (vom Hersteller zum Entsorgungsbereich und von diesem zurück an die Hersteller) fließen sollen und es gewährleistet sein muss, dass auch nach Ausscheiden eines Herstellers aus dem Markt die Daten zur Verfügung stehen. Eine anwendungsorientierte Software verknüpft die Datenbanken zu einem Hintergrundsystem für die Identifikation.

Das Computerprogramm für die Sortierung (je nach Variante an den Sammelstellen oder/und bei den Erstbehandlern), das die Sortierung der eingehenden Altgeräte unterstützt. Zur Zuordnung zu den verschiedenen Sammelgruppen verarbeitet es folgende Informationen:

<sup>76</sup> Zu den Möglichkeiten der RFID-Anwendung für den Markenschutz siehe Anlage 9: „Produktprüfung und Kennzeichnung“

<sup>77</sup> EAN = Europäische Artikel-Nummer. Weltweit eingeführte Produkt-Identifikationsnummer mit 13 Stellen.

- durch Zugriff auf eine Datenbank mit Hersteller-Informationen wie Herstellername, Geräteklasse<sup>78</sup>, Herstellungsjahr, ob eine selektive Behandlung notwendig ist und ob der Hersteller das Gerät selbst zurücknehmen will;
- die von einem Betrieb für Wiederverwendung und Zerlegung eingespeisten Kriterien für wiederverwendbare Geräte bzw. die typengenaue Angabe, welche an welchen Geräten er interessiert ist:
- der Betreiber der Sortierung gibt betriebspezifische Informationen ein, z.B. welche Gitterboxen bzw. Container gestellt sind und welche Geräte er selbst vermarkten will.

Das Computerprogramm für die entsorgungswirtschaftliche Datenerfassung bei Erstbehandlern, Zerlegebetrieben und Wiederverwendern (ausgeschlachtete Geräte). Es registriert die eingehenden Geräte anhand der Codierung und verarbeitet diese Information zu automatischen Meldungen über die entsorgten Geräte an die Hersteller und die Gemeinsame Stelle. Es verarbeitet folgende Informationen: Identifikationscode, Herstellername, Gerätebezeichnung, Gerätetyp, Herstellungsjahr und Gewicht.

Schon heute müssen die Hersteller die für eine Wiederverwendung oder Behandlung notwendigen Informationen zur Verfügung stellen, soweit sie für die durchführenden Betriebe für die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften erforderlich sind. Der Umfang der Informationen wird um Reparaturhinweise und solche Informationen erweitert, die für eine optimale Umsetzung der Ziele des ElektroG dienlich sind. Dies geschieht in einer allgemein zugänglichen Form z.B. im Internet, wo Erstbehandler, Verwertungs- und Behandlungsbetriebe über Code-Lesegeräte oder Gerätenutzer über die Eingabe der Codenummern schnellen Zugriff auf die Informationen haben.

Darüber hinaus können Hinweise über Ersatzteilmärkte, Absatzmärkte für reparierte Geräte und Hinweise auf werthaltige Materialien (z.B. Kunststoffsorten) enthalten sein. Die Internetseite wird ebenfalls von einem Dienstleister oder der Gemeinsamen Stelle betrieben.

#### **5.4.5 Standardisierung**

Bei einem Identifikations- und Informationssystem und dem damit verbundenen elektronischen Datenaustausch besteht Standardisierungsbedarf - einerseits bei der Produktidentifikation und andererseits bei den über die Produktidentifikation hinausgehenden produktspezifischen Informationen.

<sup>78</sup> Geräteklasse: In einer Geräteklasse werden vergleichbare, bau- oder funktionsähnliche Geräte zusammengefasst. Eine Geräteklasse kann z.B. sein DVD-Player/-Recorder (vgl. Produktklassifikation nach ETIM).

Für die Produktidentifikation wurden bereits in Abschnitt 5.4.2 Standards wie der EAN 128 oder EPC genannt, die für die Zwecke eines Identifikationssystems grundsätzlich geeignet sind. Somit hält sich der Standardisierungsbedarf in diesem Bereich in Grenzen.

Anders sieht es bei den über die Identifikation hinausgehenden produktspezifischen Informationen aus. In den meisten Fällen liegen die notwendigen Informationen bei den Herstellern prinzipiell vor, jedoch in unterschiedlichen Anwendungssystemen und damit abweichenden Datenformaten. Für die Zwecke eines die Entsorgungsphase unterstützenden Informationssystems ist weniger der direkte Datenaustausch zwischen zwei Akteuren sondern das Erfassen und Abfragen von Produktdaten in zentralen Systemen maßgeblich. Auf das oder die zentralen Systeme haben alle beteiligten Akteure über Anwendungssoftware Zugriff. Datenbanken bzw. Datenbanksysteme erfüllen diese Anforderungen.

Für den Datenbankentwurf, vor allem den Entwurf der logischen Struktur der Datenbank (Datenmodell), kann auf Standards zurückgegriffen werden. Bei der Definition der pro Datenelement zu definierenden Felder/Attribut-Typen können Festlegungen der bestehenden Standards zur Anwendung kommen.

Um die Daten für die Akteure in einem Informationssystem nutzbar zu machen, müssen sie in einheitliches Datenmodell überführt werden. Es muss festgelegt werden, wie ein Merkmal definiert und bezeichnet wird (Semantik), welche Wertangaben in welchen Einheiten zulässig sind, welche Identifikation das Merkmal hat und in welchem Schema welche Daten übermittelt werden (Syntax), damit sich Rechner untereinander verstehen können.<sup>79</sup>

Voraussetzung für den Entwurf des Datenmodells ist die Klärung, welche Informationen in welcher Form benötigt werden. Aufgrund des in Abschnitten 5.2 und 5.3 beschriebenen Informationsbedarfs sind neben der Identifikation folgende Datenbereiche zu berücksichtigen:

- Basismerkmale (Hersteller, Marke, Hersteller-Artikelnummer etc.)
- Klassifikationsangaben (z.B. Gerätearten nach Regelsetzung EAR, Produktklassifikationsschlüssel nach ETIM oder eCI@ss)
- Spezifische Merkmale (Gewicht, Leistungsaufnahme, Energieeffizienzklasse etc.)
- Materialdeklaration
- Bauteildeklaration
- Demontageinformationen
- Reparaturinformationen

<sup>79</sup> Vossen 2000.

Für diese Datenbereiche existieren teilweise bereits Standards, deren Semantik für die Zwecke eines Informationssystems integriert werden kann. In Anlage 3 werden existierende Standards ausführlich dargestellt.

Die Standardisierungsaktivitäten für die genannten Datenbereiche sind unterschiedlich weit fortgeschritten. Auf dem bislang höchsten Standardisierungsniveau befindet sich die Materialdeklaration, wobei für Reparaturinformationen nach unserem Kenntnisstand derzeit noch keine Standardisierungsbestrebungen bestehen. Bei der Bauteildeklaration und den Demontageinformationen müssten die bestehenden Standardisierungen für die Zwecke eines die Entsorgungsphase unterstützenden Informationssystems noch weiterentwickelt werden.

#### **5.4.6**

##### **Technische Implikationen für den Datenschutz**

Bei den Detail-Festlegungen zu Umfang und Zugriffsmöglichkeiten zu den Geräte-Informationen werden neben dem Informationsanspruch der Nutzer und der am Entsorgungsprozess Beteiligten auch berechtigte Schutzinteressen der Hersteller zu berücksichtigen sein. Da das Informationssystem keine personenbezogenen Informationen enthält, sind keine darüber hinaus gehenden Datenschutz-Vorkehrungen erforderlich.

Allerdings sind Verknüpfungen von Geräte- und Personendaten (Kundenkarte, Kunden- oder Kreditkarte) während des Verkaufs beim Händler nicht selten. Eine eindeutige Verknüpfung von Gerät und Person wäre bei der Nutzung des EPC gegeben, der eine Identifizierung des Geräte-Individuums ermöglicht. Diese würde dann in der Entsorgungsphase bestehen bleiben. Insbesondere bei Nutzung von RFID wäre zudem ein unbemerktes Lesen möglich.

Die Ankündigung von Systementwicklern, die RFID-Tags könnten hinter der Kasse unbrauchbar gemacht werden, kann hinsichtlich der Nachnutzungsphase nicht als zielführend angesehen werden. Auch Hinweise auf die Existenz der elektronische Informationsträger werden von vielen Käufern nicht als ausreichend angesehen. Es spricht daher einiges dafür, für ein Identifikationssystem im Elektroschrott weder RFID noch den EPC einzusetzen.

## **5.5**

### **Rechtliche Anforderungen aus der Sicht des Datenschutzes**

#### **5.5.1**

##### **Personenbezug**

Datenschutzrechtlich problematisch sind reine Objekt- bzw. Sachinformationen solange nicht, wie sie nicht einer bestimmten Person zugeord-

net werden können. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Datenschutzrecht nicht erst bei der Zuordnung zu einer bestimmten (individualisierten) Person zur Anwendung kommt, sondern bereits bei einer bloßen Bestimmbarkeit (§ 3 Abs. 1 BDSG).<sup>80</sup> Nach geltendem Datenschutzrecht werden bestimmte Vorgänge der Wiedererkennung von Kennzeichen, die einem Objekt zu geordnet sind, nicht als Verarbeitung personenbezogener Daten im Rechtssinne qualifiziert, obwohl sich daraus gewisse Risiken für Privatheits- und Datenschutzrechte der Betroffenen ergeben können.

Derzeit verwendete Produkt-Codes sind aus sich heraus keine personenbezogenen Daten. Sie enthalten neben Informationen zum Gerätetyp und anderen Objektdaten lediglich Angaben zum Hersteller. Da das BDSG nur natürliche Personen vor einer Beeinträchtigung des allgemeinen Persönlichkeitsrechtes schützt und juristische Personen (Verein, GmbH, AG) ausdrücklich vom Schutz ausgenommen sind, hat der Datenschutz hier regelmäßig keine Bedeutung. Einschränkungen sind nur für diejenigen Fälle zu beachten, in denen die Information zu einer juristischen Person auf eine natürliche Person „durchschlägt“. Dies spielt etwa dann eine Rolle, wenn es sich um eine Ein-Mann-GmbH handelt.<sup>81</sup> Das kann aber für Hersteller von Elektrogeräten ausgeschlossen werden. Der Produkt-Code kann auch nicht ohne Weiteres mit anderen personenbezogenen Daten verknüpft werden. Folglich ist festzustellen, dass beim Einsatz von Produktcodes, die lediglich den Gerätetyp identifizieren, keine wesentlichen datenschutzrechtlichen Herausforderungen bestehen.

Enthält ein RFID-Tag nur einen einfachen Produkt-Code, so würde die datenschutzrechtliche Beurteilung nicht anders ausfallen. Bei Verwendung des EPC (Kennzeichnung von Produkt-Individuen) sind Unterschiede zu beachten. Der EPC selbst ist zunächst - wie die EAN-Codes - eine bloße Objektnummer. Er kann aber über eine Datenbank mit natürlichen Personen verknüpft werden.

Die Zuordnung zu natürlichen Personen ist erst durchführbar in der Phase des Verkaufs des Gerätes. Hier kann die Objektnummer über das Hintergrundsystem eines Verkäufers zu einem personenbezogenen Datum werden, soweit der Verkäufer über personenbezogene Daten des Käufers verfügt.

Weitere Details zur Zuordnung von Daten beim Verkauf oder bei der Inanspruchnahme von Serviceleistungen sowie Szenarien der späteren Re-

<sup>80</sup> Zur Feststellung der Bestimmbarkeit einer Person stützt sich die Art.-29-Datenschutzgruppe in ihrem Arbeitspapier „Datenschutzfragen im Zusammenhang mit der RFID-Technik“ (WP 105) auf Art. 26 der Richtlinie 95/46/EG: Demnach sollten „alle Mittel berücksichtigt werden, die vernünftigerweise entweder von dem Verantwortlichen für die Verarbeitung oder von einem Dritten eingesetzt werden könnten, um die betreffende Person zu bestimmen.“

<sup>81</sup> Dammann, in: Simitis, Kommentar zum BDSG, 6. Auflage, 2006, § 3 RN 44.



Identifizierung sind der Anlage 10: „Rechtliche Anforderungen aus Sicht des Datenschutzes“ zu entnehmen.

### **5.5.2**

#### **Rechtliche Bewertung**

Für eine datenschutzrechtliche Beurteilung stellt sich bei den Barcode-Systemen im Rahmen der beabsichtigten Verwendung von Codes, die lediglich die Geräteart identifizieren, nicht die Frage nach der Zulässigkeit einer Datenerhebung, -verarbeitung und -Nutzung. Denn bei den erhobenen Daten handelt es sich zum einen nicht um personenbezogene Daten, zum Anderen entstehen durch den Aufbau des Produkt-Codes keine besonderen datenschutzrechtlichen Risiken.

Bei einem in der Zukunft denkbaren Einsatz der RFID-Technik in Verbindung mit dem EPC an Elektrogeräten ist hingegen aus datenschutzrechtlicher Sicht der Umstand zu beachten, dass spezielle Objektnummern verwendet werden. Die personenbezogene Verarbeitung von Objektnummern der Tags reduziert sich realistisch auf die Phase des Verkaufs, weil nur an dieser Schnittstelle zwischen Kunden und Objekt die gleichzeitige Erhebung von Kundendaten und Objektnummer erfolgen kann.

Die Verarbeitung der Objektnummern beim Verkäufer ist datenschutzrechtlich grundsätzlich unzulässig. Rechtlich zulässig ist allerdings die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten, soweit sie zur Durchführung und Abwicklung eines Kaufvertrages erforderlich sind. Eine solche Erforderlichkeit ist allerdings zu verneinen.

### **5.5.3**

#### **Resümee**

Die Anwendung der RFID-Technologie in Verbindung mit individuellen Objektkennzeichnungen, die während der Nutzungsperiode eines elektronischen Gerätes (auch unbemerkt) ausgelesen und ausgewertet werden können, ist mit Datenschutzrisiken verbunden. Zudem ist es fraglich, ob sich bei einer nicht manipulationsfesten Realisierung der Zweck dieser Maßnahme, den Hersteller im Anschluss nach der Nutzung zu identifizieren, erreichen lässt. Aus diesem Grund sollte von dieser Konstellation Abstand genommen werden.

Der Einsatz von Barcodes ohne individuelle Objektnummer führt hingegen zu keinen wesentlichen Datenschutzrisiken. Hier enthält der Code nur Daten zum Warentyp, nicht jedoch zur Identität eines weltweit eindeutigen Artikels. Das Risiko, dass Dritte eine unbefugte Zuordnung der Daten zum Besitzer eines Elektrogerätes vornehmen, besteht hier nicht.

## 6 Gestaltungsoptionen

Durch die Anwendung von Identifikations- und Informationssystemen lassen sich verschiedene Zielsetzungen realisieren. Abbildung 13 zeigt verschiedene Anwendungsbereiche, die einzeln oder parallel realisiert werden können.

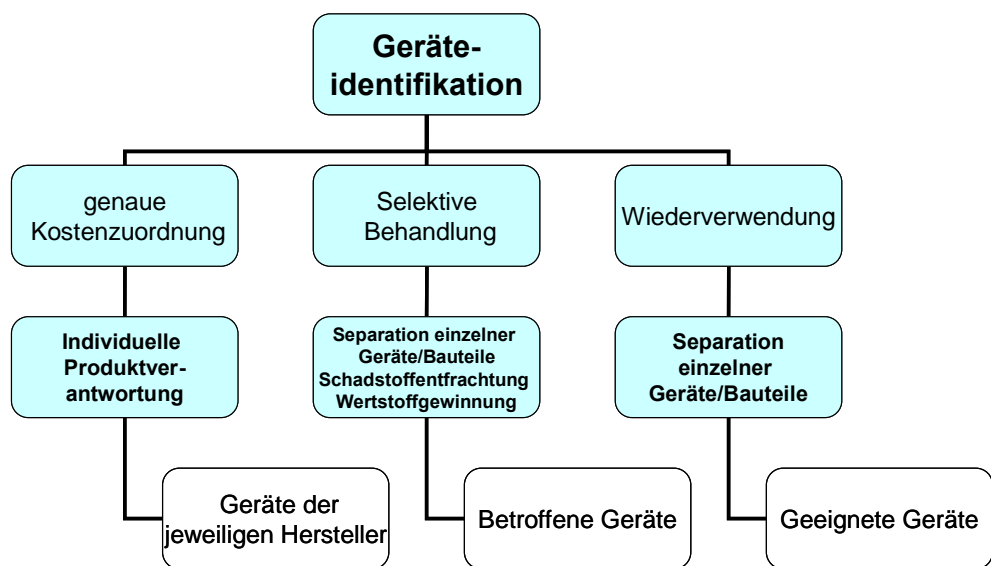


Abbildung 13: Anwendungsbereiche eines Identifikations- und Informationssystems

Darüber hinaus kann ein Geräteidentifikationssystem auch zum Schutz vor Plagiaten sinnvoll einsetzbar sein<sup>82</sup>.

Zur Beantwortung der Frage, wie die in Kapitel 5 skizzierten Ansatzpunkte sinnvollerweise verwirklicht werden sollen, hat das Projekt drei Gestaltungsoptionen entwickelt, mit denen sich unterschiedliche Zielerreichungsgrade verwirklichen lassen<sup>83</sup>. Für welche der Optionen man sich entscheidet, ist letztlich eine politische Wertungsfrage, die gegenwärtig auch im Rahmen der Revision der WEEE-Richtlinie zu diskutieren ist.

Die Kapitel 3 und 4 machen deutlich, dass die deutsche Umsetzung der WEEE-Richtlinie deren Intentionen insbesondere hinsichtlich der Vermeidung von Abfällen durch Wiederverwendung und Teilverwertung nur

<sup>82</sup> Markenschutz siehe Anlage 9, „Produktprüfung und Kennzeichnung“

<sup>83</sup> Ein Zwischenstand der Überlegungen im Rahmen des Projektes dokumentiert der Aufsatz „Herstellerverantwortung nach WEEE-Richtlinie und Produktinnovationen– Status quo, Szenarien und Handlungsbedarf“, Müll und Abfall 2008, Heft 1.

unvollständig erfüllt. Die Herstellerverantwortung beschränkt sich de facto im Kern auf die Auswahl und Bezahlung der durchführenden Recyclingunternehmen.

Es wurde weiterhin dargestellt, dass fehlende Informationen über die einzelnen, im Recyclingprozess anfallenden Geräte wesentlich zu diesen Defiziten beitragen. Um diesem Manko zu begegnen, ist eine gerätetyp-spezifische und maschinenlesbare Identifikation eine grundlegende Voraussetzung.

Am besten geeignet für die breite Produktpalette erweist sich ein Identifikationssystem, das eine maschinenlesbare Zuordnung zu Gerätekategorien bzw. -arten oder sogar eine individuelle Geräteidentifikation erlaubt. Ein entsprechendes Hintergrundsystem (z.B. verknüpfte Datenbanken) kann dann die erforderlichen Informationen (z.B. Hersteller, Gewicht usw.) bereitstellen und zu den jeweiligen Zwecken automatisch verarbeiten. Der wesentliche Vorteil bestünde darin, die Geräte auch nach komplexen Kriterien einfach sortieren und die im Recyclingprozess *tatsächlich* angefallenen Geräte und die dadurch verursachten Kosten ihrem jeweiligen Hersteller zuzuordnen zu können.

Um ein solches System für die maschinelle Identifizierung von Elektro(nik)geräten einführen zu können, müssten zunächst Standards für die Kennzeichnung (Codes) und die Informationsformate sowie eine Vorgehensweise für die Verteilung der Kosten vereinbart werden. Erstbehandler oder/und Annahmestellen müssten mit Lesegeräten und Computern mit einer entsprechenden Software für die Datenverarbeitung ausgerüstet werden.

## 6.1

### Gestaltungsvarianten: Drei Szenarien

Für die Einführung eines solchen Identifikations- und Informationssystems gibt es unterschiedliche Optionen mit verschiedenen Eingriffstiefen und damit zusammenhängenden spezifischen Auswirkungen. Es werden hier drei Varianten der Implementierung und deren Auswirkungen auf das Ziel und die Anreizsituation der Akteure in Form von Kurz-Szenarien vorgestellt:

- Freiwilliges Identifikations- und Informationssystem
- Verpflichtendes Identifikations- und Informationssystem
- Erweiterte Informationspflichten

Das Szenario „Freiwilliges Identifikations- und Informationssystem“ orientiert sich an den derzeitigen gesetzlichen Regelungen in Deutschland und setzt in erster Linie auf marktwirtschaftliche Effekte. Das Szenario 2 beschreibt die verbindliche Einführung des Identifikations- und Informations-

systems und die damit verbundenen Möglichkeiten und Auswirkungen. Das Szenario 3 optimiert das Vorgehen hinsichtlich der Auswirkungen auf die Umwelt, indem es weitere EU-Regelungen und marktwirtschaftliche Instrumente in das Vorgehen einbezieht.

In allen drei Varianten werden zunächst bestimmte Teilmengen der anfallenden Altgeräte weiterhin unter die kollektive Herstellerverantwortung fallen, weil sie (noch) nicht maschinenlesbar zu identifizieren sind. Während dieser Zustand für die Vorgehensweise die Szenarien 2 und 3 nach einer Übergangszeit nur noch geringe Teilmengen (Uraltgeräte, beschädigte oder entfernte Etiketten, Geräteteile) betrifft, ist er für das Szenario 1 systemimmanent. Die Kosten für die Entsorgung der identifizierbaren Altgeräte werden den Herstellern direkt zugeordnet, die restlichen Kosten werden wie bisher nach den in Verkehr gebrachten Gerätegewichten aufgeteilt.

### **6.1.1**

#### **Szenario 1: Freiwilliges Identifikations- und Informationssystem**

In diesem Szenario schafft ein Identifikationssystem die Voraussetzung, um für die Berechnung der Abholpflicht für neue Altgeräte nach § 14 Abs. 5 Nr. 1 ElektroG zu optieren. Die maschinelle Identifikation ersetzt dabei die händische Sortierung als Grundlage für eine statistische Hochrechnung aller tatsächlich zur Entsorgung angefallener Elektrogeräte eines Herstellers. Es steht den Herstellern frei, sich an dem System zu beteiligen oder nicht. Sie können ihre Teilnahme auch auf bestimmte Produkte oder Produktgruppen beschränken.

Die Organisation der Abholanordnungen und damit die Kostenzuordnung wird in diesem Szenario nicht grundsätzlich geändert: Die Hersteller melden die jährlich in Verkehr gebrachte Gerätemenge, allerdings aufgeteilt in maschinenlesbar identifizierbare und nicht identifizierbare Geräte. Die Abholpflicht eines Herstellers setzt sich zusammen aus:

- einem Anteil für historische Altgeräte,
- einem Anteil für neu in Verkehr gebrachte, nicht identifizierbare Geräte sowie
- den tatsächlich bei den Erstbehandlern angefallenen, durch das System identifizierten Geräten.

Der Anteil für historische Altgeräte wird weiterhin entsprechend des bisherigen Gesamt-Absatzanteils eines Herstellers zugerechnet. Für neue, nicht identifizierbare Altgeräte bemisst sich die Abholpflicht entsprechend des Absatzanteils aller seit 13.08.2005<sup>84</sup> in Verkehr gebrachten, nicht

<sup>84</sup> Nach ElektroG ist wegen Umsetzungsverzögerung der 24.11.2005 der entsprechende Stichtag.

identifizierbaren Geräte eines Herstellers bezogen auf die Gesamtmenge der seit diesem Stichtag in Verkehr gebrachten, nicht identifizierbaren Geräte aller Hersteller. Voraussetzung für diese Berechnungsweise ist die Bestimmung des durchschnittlichen Verhältnisses von historischen zu neuen Altgeräten in einer Sammelgruppe.

Für das Informationssystem stellen die teilnehmenden Hersteller folgende Informationen je Gerät zur Verfügung: Herstellerbezeichnung, Geräteart und Gerätegewicht.

Das Auslesen der Gerätecodierung erfolgt beim Erstbehandler, um die mengenbezogene Berichterstattung zu bündeln. Für den Ausstattungsgrad der Erstbehandler mit Lesegeräten bieten sich theoretisch zwei Möglichkeiten:

1. Entsprechend § 14 Abs. 5 Nr. 1 ElektroG nur eine statistisch repräsentative Anzahl von Erstbehandlern mit Lesegeräten auszustatten und den Anteil der eindeutig identifizierten Geräte aus den gewonnenen Daten hochzurechnen oder
2. Sämtliche Erstbehandler mit Lesegeräten auszustatten und das tatsächliche Gewicht der identifizierbaren Geräte pro Abholung in die Berechnung zu übernehmen.

Die erste Möglichkeit würde zu Lasten der Genauigkeit und damit der verursachergerechten Zurechnung gehen, sie bietet jedoch Kostenvorteile beim Investitionsbedarf, obwohl auch für die Ermittlung der statistisch repräsentativen Anzahl von Erstbehandlern und der Entwicklung einer Methode zur Hochrechnung der Daten Kosten anfallen werden. Voraussetzung für beide Möglichkeiten ist, dass alle Erstbehandler bekannt sein müssen. Dies könnte dadurch gewährleistet werden, dass bei der Registrierung der Hersteller im EAR-System der vertraglich verpflichtete Erstbehandler anzugeben ist.

Für die beteiligten Erstbehandler ist die Einführung eines Identifikationssystems mit zusätzlichem Aufwand bei der Handhabung der Geräte verbunden, ein Nutzen kann für den Erstbehandler bei dieser Gestaltungsvariante jedoch nicht generiert werden. Deshalb muss für ein funktionierendes System sichergestellt werden, dass alle oder ein repräsentativer Teil der Erstbehandler mit Lesegeräten ausgestattet werden, diese sie auch nutzen und die ausgelesenen Informationen an die Gemeinsame Stelle weitergegeben werden.

Mit der Implementierung des Systems fallen Investitionskosten für die Lesegeräte sowie für die Änderung der Berechnungsweise und die damit einhergehende Softwareanpassung an.

Die Übernahme dieser Investitionskosten sowie die Verpflichtung der Erstbehandler können einerseits gesetzlich oder andererseits rein privat-

wirtschaftlich geregelt werden. Im Folgenden werden zwei diesbezügliche Varianten des Szenarios dargestellt.

#### Variante 1: Vertragliche Regelung

Die beteiligten Erstbehandler werden vertraglich von den teilnehmenden Herstellern zur Anschaffung der Lesegeräte, zum Auslesen der Gerätecodierung und zur Datenweitergabe verpflichtet. Dazu müssen die teilnehmenden Hersteller eine Organisation gründen, die die Vertragsabwicklung mit den Erstbehandlern übernimmt. In dieser Variante kommen nur die am Identifikationssystem teilnehmenden Hersteller für die Investitionskosten auf.

Vorteil dieser Variante wäre, dass sie ohne gesetzgeberische Aktivitäten auskäme, so dass ein komplett freiwilliges System implementiert würde, das den Marktmechanismen unterläge.

Die „Vertragslösung“ könnte allerdings für die Hersteller mit erhöhtem Aufwand verbunden sein, da sie mit allen bzw. mit den repräsentativ ausgewählten Erstbehandlern Verträge abschließen müssten. Eine gesetzliche Verpflichtung der Erstbehandlungsanlagen zum Auslesen der Daten wäre hier möglicherweise die bessere Variante.

#### Variante 2: Gesetzliche Regelung

Erstbehandler werden gesetzlich verpflichtet, die Gerätecodierung auszu-lesen und die Daten weiterzugeben. Das impliziert, dass sie sich mit Lesegeräten ausstatten müssen. Die daraus resultierenden Investitionskosten werden – wiederum gesetzlich festgelegt - anteilmäßig, z. B. entsprechend ihres Absatzanteils, von allen Herstellern getragen.

Durch die gesetzliche Vorgabe zum Auslesen der Gerätecodierung, reduziert sich der Aufwand für die beteiligten Hersteller, so dass sich der Anreiz zur Teilnahme am System erhöht.

Auch zu einem späteren Zeitpunkt können weitere Hersteller in das System eintreten, ohne dass diese Kostenvorteile durch die bereits getätigten Investitionen der initiierenden Hersteller hätten. Da die nicht teilnehmenden Hersteller nicht freiwillig Kosten übernehmen würden, durch die sie keinen Nutzen generieren können, ist die Investitionskostenübernahme nur durch gesetzliche Vorgabe zu erwirken. Durch die verpflichtende Investitionskostenübernahme durch alle Hersteller wäre jedoch ein zusätzlicher Anreiz gegeben, sich am System zu beteiligen.

Für beide Varianten gilt: Kann die Abholpflicht für neue Altgeräte nach dem Anteil der eindeutig identifizierten Altgeräte eines Herstellers bestimmt werden, wird ein Schritt in Richtung verursachergerechterer Kostenzuordnung getan und ein Impuls für die Abfallvermeidung gesetzt. Am System beteiligte Hersteller haben solange einen Kostenvorteil, wie keine ihrer Altgeräte im Altgerätestrom auftauchen, da sie weniger Abholan-

ordnungen erhalten. Das bedeutet weiterhin, dass Hersteller langlebiger Geräte entsprechend später für die Entsorgungskosten aufkommen müssen, was Zinsgewinne generiert. Die Zinsgewinne sind abhängig von der Lebensdauer der Geräte: je später die Geräte als Abfall anfallen, desto höher sind die Zinsgewinne.

Neben Kostentreibern wie Gesetzesverschärfungen wirkt das Identifikations- und Informationssystem selber kostensteigernd. Der Aufwand bei den Erstbehandlern wird steigen, wenn jedes Altgerät an einem Lesegerät vorbei geführt werden muss, insbesondere bei einem optischen System, wo Sichtkontakt Voraussetzung ist. In jedem Fall werden die Erstbehandler ihre gestiegenen Kosten bei der Handhabung der Geräte auf ihre Preise aufschlagen. Wenn sie dabei nicht nach am System beteiligten und nicht beteiligten Herstellern unterscheiden, werden für alle Hersteller die Entsorgungskosten steigen.

Für Hersteller, die bereits jetzt langlebige Geräte produzieren, mag der finanzielle Anreiz ausreichen, um sich am System zu beteiligen. Hersteller werden jedoch durch das System nicht veranlasst, auf die Produktion langlebigerer Produkte umzustellen.

Da bei diesem Szenario die Hersteller weiterhin eine gemischte Altgerätemenge verschiedenster Hersteller entsorgen müssen, ergibt sich auch kein positiver Effekt für eine recyclinggerechtere Produktkonzeption. Es besteht jedoch weiterhin ein Anreiz, leichtere Geräte herzustellen, da das Gewicht der identifizierten Altgeräte die Abholpflicht bestimmt.

Das hier dargestellte Szenario ist aufgrund seiner Nähe zum bisherigen System im besonderen Maße geeignet, die gewonnene Akzeptanz der Beteiligten zu erhalten, und es ermöglicht eine schrittweise Einführung der maschinenlesbaren Produkt-Identifikation.

### 6.1.2

#### **Szenario 2: Verpflichtendes Identifikations- und Informationssystem**

Ein System zur maschinellen Identifikation von Elektro(nik)geräten wird für *alle* neu in Verkehr gebrachten Geräte verpflichtend eingeführt. Die Grundlageninformationen wie Herstellername, Gerätetyp, Modell, Gewicht sowie die Notwendigkeit einer selektiven Behandlung müssen von den Herstellern zur Verfügung gestellt werden.

Damit wird gewährleistet, dass nach einer Übergangszeit nahezu alle<sup>85</sup> zurückgegebenen Geräte eindeutig identifiziert werden können und über verschiedene Datenbanken auf gerätespezifische Informationen zurückgegriffen werden kann. Auf diese Weise ist eine exakte Zuordnung der bei

<sup>85</sup> Abgesehen von Uraltgeräten und solchen, bei denen die Etiketten bzw. Transponder beschädigt oder entfernt wurden.

den Erstbehandlern angelieferten Altgeräte zu einem Hersteller und daraus folgend eine stärker verursachergerechte Zuordnung der Entsorgungskosten möglich. Im Gegensatz zur freiwilligen Teilnahme (Szenario 1) sind keine umfangreichen Sortierungen erforderlich.

Die exakte Zuordnung der angefallenen Geräte zu einem Hersteller ist eine Voraussetzung für die Vermittlung von Anreizen, entsorgungsfreundliche Geräte zu konzipieren, die z.B. keine besondere Behandlung benötigen. Darüber hinaus werden über dieses System Informationen zu Geräteart, Modell, Baureihe, Baujahr, Schadstoffen, Wertstoffen, Reparatur- oder Demontagemöglichkeiten bereitgestellt, mit deren Hilfe die Wiederverwendung von Geräten und Geräteteilen erleichtert sowie die Verwertung rentabler und umweltfreundlicher gestaltet werden kann. Dies kann Entsorgungskosten senken bzw. ihren Anfall verzögern (Zinsgewinne).

Schon an den Sammelstellen wird anhand der Codierung eine Sortierung der Altgeräte nach den Erfordernissen der weiteren Behandlung ermöglicht, z.B.

- für eine potenzielle Wiederverwendung,
- für eine manuelle Zerlegung zur Schadstoff-Entfrachtung,
- für eine manuelle Zerlegung zur Wertstoffgewinnung oder
- für eine maschinelle Zerkleinerung.

Die Sortierung an den Annahmestellen verhindert die heute übliche Vermischung von problematischen<sup>86</sup> und unproblematischen Altgeräten und gewährleistet eine angemessene Lagerung von empfindlichen Teilen wie Bildschirme, Leuchtstoffröhren usw. In Verbindung mit der nahezu exakten Zuordnung der angefallenen Geräte zu den jeweiligen Herstellern wird allerdings auch die heutige Praxis der Abholverpflichtungen obsolet. Die Zuordnung der Entsorgungskosten zu den Herstellern kann direkt anhand der bei den Erstbehandlern identifizierten Geräte erfolgen und nach spezifischen Kosten (z.B. für erforderliche gesonderte Behandlung) differenziert werden. Die praktische Entsorgung könnte die regionale Entsorgungswirtschaft übernehmen. Die Entsorgungskosten von historischen und neuen, noch nicht identifizierbaren Altgeräten werden durch einen Algorithmus bestimmt, der die bis zum Datum der Einführung des Identifikationssystems in Verkehr gebrachten Gerätemengen zur Grundlage hat.

Die *Hersteller* müssen in Szenario 2 an allen neu in Verkehr gebrachten Elektrogeräten eine maschinenlesbare Identifikationsmöglichkeit anbringen. Über diese ist eine Verknüpfung zu Informationen wie Hersteller, Gerätetyp, Modell, Gerätegewicht und ggf. erforderliche selektive Be-

<sup>86</sup> damit sind solche Geräte gemeint, bei denen schon nach heutiger Gesetzeslage eine selektive Behandlung (insgesamt oder für Bauteile) erforderlich ist. In das hier beschriebene System können auch zukünftige Regelungen ohne großen Aufwand integriert werden.



handlung zu gewährleisten. Auf freiwilliger Basis können die Hersteller darüber hinaus weitere Angaben wie z.B. Demontagehinweise in ein Hintergrundsystem einspeisen.

Die *Sammelstellen* müssen Lesegeräte zum Auslesen der Codierung anschaffen und sortieren die angelieferten Altgeräte anhand der übermittelten Geräteinformationen in die Pfade Wiederverwendung, manuelle Zerlegung und maschinelle Zerkleinerung.

Die *Erstbehandler* müssen sich ebenfalls Lesegeräte anschaffen, um die Entsorgungskosten den Herstellern zuordnen bzw. an die Gemeinsame Stelle weitergeben zu können.

*Firmen und Organisationen*, die eine Wiederverwendung von Geräten und Geräteteilen betreiben, können die zur Wiederverwendung aussortierten Geräte an den Sammelstellen abholen. Ebenfalls können Firmen, die eine weitgehende Zerlegung der Geräte betreiben, um möglichst sortenreine Fraktionen für eine hochwertige stoffliche Verwertung zu erhalten, so verfahren. Wie beim Erstbehandler müssen die so behandelten Geräte eingeleitet und an die Gemeinsame Stelle gemeldet werden.

Über die *Gemeinsame Stelle* werden die finanziellen Transaktionen abgewickelt und die anfallenden Informationen in Richtung der Hersteller, der Behörden und der Öffentlichkeit gebündelt. Die Rolle der Gemeinsamen Stelle würde sich in Richtung eines Dienstleisters entwickeln, der die Abrechnungen der einzelnen Erstbehandler zusammenfasst und den Herstellern zuleitet, die erforderlichen Informationen einholt und das Datenbanksystem betreibt oder von Dritten betreiben lässt.

Mit der lückenlosen Identifikation der in Verkehr gebrachten Elektrogeräte wird ein System eingeführt, das

- eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Sortierung der anfallenden Altgeräte und
- eine gerätespezifische Kostenzuordnung zu den einzelnen Herstellern

ermöglicht.

Durch die Auftrennung des Altgerätestroms in die verschiedenen Behandlungspfade können die Betreiber der Sammelstellen das regionale Angebot an Wiederverwendungsbetrieben und Erstbehandlern optimal nutzen und so die Wiederverwendungsquote steigern sowie ggf. weitere Transportkosten vermeiden.

Die Aussortierung von schadstoffbefrachteten Geräten im Vorfeld der Behandlung ermöglicht es, nachfolgende Verwertungsverfahren von Schadstoffen zu entlasten. Hieraus können ggf. geringere Arbeitsschutzanforderungen und weniger Emissionen bei nachfolgenden Behandlungsanlagen resultieren.

Die verpflichtende Einführung einer maschinellen Geräte-Identifikation bietet die Möglichkeit, die Qualität der Entsorgung hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen erheblich zu verbessern. Zwar ist die Hürde einer solchen (gesetzlichen) Verpflichtung hoch, das System dürfte jedoch insgesamt kostengünstiger zu realisieren sein als eine freiwillige Einführung.

### 6.1.3

#### Szenario 3: Erweiterte Informationspflichten

Das dritte Szenario setzt die Umsetzung des in Szenario 2 beschriebenen Identifikations- und Informationssystems voraus. Über die derzeit formulierten Ziele der WEEE-Richtlinie hinaus bezieht es die Intentionen der Öko-Design- bzw. EuP-Richtlinie<sup>87</sup> mit ein. Ziel ist eine Optimierung des Lebenszyklus der Geräte. Neben einer verursachergerechten Kostenzuordnung sollen unter Berücksichtigung ökologischer Kriterien eine Verbesserung der Produktqualität und eine Ausdehnung der Nutzungsphase von Elektro- und Elektronikgeräten ermöglicht werden.

Die EuP-Richtlinie verpflichtet die Hersteller von Bauteilen oder Baugruppen, dem Hersteller von Elektrogeräten, die von Durchführungsmaßnahmen erfasst sind,<sup>88</sup> Angaben zur Materialzusammensetzung und zum Verbrauch an Energie, Material und/oder Ressourcen zu liefern (Art. 11 EuP-Richtlinie). Eine durchgängige Informationsbeschaffung und Bereitstellung zu den Umweltwirkungen ist innerhalb der Wertschöpfungskette erforderlich. Die Umwelteffekte eines Produkts – nicht nur der Energieverbrauch – sollen quantitativ in allen Lebenszyklen bekannt und dokumentiert sein. Insgesamt wird eine Verbesserung der Umweltleistungen der am Lebenszyklus beteiligten Akteure angestrebt.

Vorraussetzung hierfür ist, dass im Rahmen der Durchführungsmaßnahmen - oder bei den stattdessen möglichen Selbstverpflichtungen der Industrie - als weiterer Schritt die Weitergabe der Informationen von den Herstellern an die nachfolgenden Akteure sichergestellt wird. Dabei ist dem Verbraucher das ökologische Profil und seine Rolle zur nachhaltigen Nutzung des Gerätes zu vermitteln (Art. 14 EuP-Richtlinie). Dies bedeutet, dass der Hersteller den Verbraucher zum Energie- und Wasserverbrauch und zur Materialzusammensetzung zu informieren hat. Derartige Angaben sind besonders für die Beurteilung der Wiederverwendbarkeit und des Marktwertes von Geräten von Bedeutung.

<sup>87</sup> RICHTLINIE 2005/32/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.

<sup>88</sup> zurzeit erfasst sind u. a. Warmwasserbereiter, PCs und Monitore, Drucker, Kopierer und Multifunktionsgeräte, Fernseher, Batterieladegeräte und externe Stromversorgungen, Raumklima-Anlagen, gewerbliche Kühl- und Gefrieranlagen, private Kühl- und Gefrierschränke, private Geschirrspül- und Waschmaschinen. Weitere Gerätearten werden untersucht und bewertet.

Um eine Ausweitung der Wiederverwendung und damit eine Ausdehnung der Nutzungsphase der in Frage kommenden Geräte zu erreichen, wird im diesem Szenario eine „Marktwertdatenbank“ aufgebaut, aus der sich der aktuelle monetäre Wert eines Gerätes sowie dessen Verbrauchsdaten ergeben, vergleichbar mit der s.g. Schwackeliste<sup>89</sup>. Die fortlaufend aktualisierte Datenbank, die z.B. von Interessierten (Resellern, Exporteuren oder Dienstleistern) angeboten wird, ermöglicht den Sammelstellen, Erstbehandlern und Wiederverwendungseinrichtungen, die Marktfähigkeit von gebrauchten Elektrogeräten anhand ihrer ökonomischen und ökologischen Eigenschaften zu beurteilen. Die Datenbank wird mit den nach EuP-Richtlinie erforderlichen Angaben zur Materialzusammensetzung, zum Energie- und Wasserverbrauch sowie darüber hinaus mit Ergebnissen von Markterhebungen sowie aus Test- und Bewertungsergebnissen (EcoTop-Ten u. a.) ergänzt. Ansätze für ein derartiges System sind bereits in Teilbereichen des Elektrogerätemarktes (z.B. in den Bereichen PCs, Notebooks, Fotoapparate, Handys, Druckerzubehör)<sup>90</sup> realisiert. Besonders für Haushaltsgroßgeräte, Werkzeug- und Büromaschinen sowie Geräte aus dem Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik versprechen solche Datenbanken aufgrund der Werthaltigkeit der Geräte auch einen kommerziellen Erfolg.

Über die an den Geräten angebrachte Codierung lassen sich die marktfähigen Geräte identifizieren und einer evtl. Nachnutzung zuführen. Auch Reparaturunternehmen können durch Nutzung dieses Systems beurteilen, ob eine Reparatur – und somit eine Weiternutzung - eines Gerätes ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.

Damit die Hersteller bei dem Design der Geräte die Intentionen der EuP-Richtlinie berücksichtigen und sie hinsichtlich der späteren Rückname und Verwertung optimieren können, muss ein Informationsaustausch zwischen den Akteuren erfolgen. Dies beinhaltet, dass alle Akteure die für sie relevanten Informationen anhand der Identifikation aus den Datenbanken ohne großen Aufwand abrufen können.

Durch die Kommunikationsmöglichkeit im System sind die Erstbehandler in der Lage, dem Hersteller direkt Informationen über Probleme bei der Verwertung von Materialien oder Geräten zu geben. Service- und Reparaturunternehmen übermitteln dem Hersteller Hinweise auf häufiger auftretende Defekte<sup>91</sup> an seinem Gerät, der es dadurch entsprechend optimieren kann.

<sup>89</sup> Kommerziell angebotene Bestimmung des Verkehrswertes von gebrauchten Automobilen, siehe auch <http://www.schwacke.de/index.php> (15.02.2008).

<sup>90</sup> z. B. [www.bfl-it-index.de](http://www.bfl-it-index.de) (15.02.2008), <http://www.handy2cash.de> (15.02.2008).

<sup>91</sup> Das kann der Hersteller heute nur indirekt an der Anzahl der nachgefragten Ersatzteile ablesen.

Um die Vermarktung von Gebrauchtgeräten und -teilen (z. B. Motoren, Steuerplatinen, Pumpen) zu beleben, informieren der Händler und der *Hersteller* die Erstbehandler über den Bedarf an diesen Geräten und Teilen.

Durch dieses Informationssystem für Elektro- und Elektronikgeräte wird in Verbindung mit einer Kommunikationsschnittstelle die individuelle Herstellerverantwortung deutlich gestärkt. Durch die Marktwertdatenbank werden Auswirkungen auf eine verbesserte Produktkonzeption und eine Belebung der Wiederverwendung von Geräten erwartet. Die Zielsetzungen der WEEE- und der EuP-Richtlinie im Hinblick auf Ressourcenschonung durch Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Produktoptimierung erfahren so eine umfassende Unterstützung.

Die EuP-Richtlinie wird zahlreiche Hersteller dazu veranlassen, detaillierte Materialinformationen von ihren Zulieferern einzuholen und die Verbraucher über das ökologische Profil der produzierten Geräte, zum Beispiel in Form von Angaben zum Energie- und Wasserverbrauch und zur Materialzusammensetzung, zu informieren. Allerdings sind die Vorgaben der EuP-Richtlinie noch zu unbestimmt, um detaillierte Aussagen zu Wirkungen auf das System zu treffen.

## **6.2 Praktische Anwendung und Kosten**

Um die Kosten für die Implementierung des Identifikations- und Informationssystems beziffern zu können, ist ein weiterer Konkretisierungsschritt erforderlich; Grundlage bildet der in Abschnitt 5.1 beschriebenen Entsorgungsprozess.

Die Schwerpunkte der praktischen Anwendung einer maschinellen Elektrogeräte-Identifikation liegen neben der Möglichkeit, die Entsorgungskosten gerätespezifisch abzurechnen, in der zielführenden Beachtung der Anforderungen an eine selektive Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten nach dem ElektroG. Darüber hinaus ist es damit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, vor der Behandlung zu prüfen, ob das Altgerät oder einzelne Bauteile einer Wiederverwendung zugeführt werden können.

### **6.2.1 Systemanwendungen bei Sammelstellen und Erstbehandlern**

Mit dem Identifikations- und Informationssystem ist eine entsprechende Sortierung der anfallenden Altgeräte einfach durchführbar; um zu vermeiden, dass zurückgegebene Geräte in Großcontainern beschädigt oder verschmutzt werden, muss die Sortierung bereits in den Sammelstellen

erfolgen; dazu müssten adäquate Lagerungsmöglichkeiten geschaffen werden.

Im Eingangsbereich ist eine Schleuse einzurichten, in der die Gerätecodierungen an einem Lesegerät ausgelesen werden. Über eine Funk-Verbindung wird im Computer abgefragt, in welche Gitterbox bzw. Container das jeweilige Gerät abzulegen ist, z.B. für Reparatur und Wiederverwendung von Geräten, zur weiteren händischen Zerlegung, Gasentladungslampen, Bildschirme, Geräte mit Akkus, Tonerkartuschen, Fotoleitertrommeln oder Leiterplatten (gem. Anh. III 1c ElektroG).

Je nach der Struktur der weiteren Behandlung werden diese Geräte nach einzelnen Arten oder summarisch aus der Gesamtmenge der Geräte separiert. Abbildung 14 zeigt ein mögliches Beispiel für die weitgehende Sortierung in einer Annahmestelle. Entscheidend für diesen Sortiervorgang ist nicht wie bisher die Herkunft eines Gerätes, sondern sein nächster Bearbeitungsschritt: Abholung durch einen Wiederverwender, einen Zerleger, einen Sonderbehandler (z.B. Bildschirme, Kondensatoren) oder einen Hersteller sowie die Gitterbox für Geräte, die der öRE selbst vermarkten will.

Alle anderen Geräte, also solche, für die kein besonderes Interesse besteht und solche, die nicht identifiziert werden konnten, weil sie entweder vor Einführung des Identifikationssystems in Verkehr gebracht wurden oder weil ihre Codierung nicht lesbar war, können in geeignete Großcontainer (mit Deckel) zur maschinellen Zerkleinerung gebracht werden.

In Eingangsbereich der Erstbehandler werden die Altgeräte erneut eingelesen. Die Erfassung der Gerätedaten kann ähnlich wie bei den Annahmestellen händisch erfolgen oder maschinell am Förderband. Der Container mit den nicht identifizierbaren Geräten wird gewogen.

Das Computerprogramm erarbeitet die Meldungen an die Hersteller und die Gemeinsame Stelle; dort wird zu dem Gewicht der einzeln erfassten Geräten das Gewicht der nicht identifizierbaren und gewogenen Geräte ergänzt.

Das System kann bei den Erstbehandlern auch für eine weitere Sortierung genutzt werden, wenn dieses Vorgehen Vorteile gegenüber einer tief strukturierten Sortierung bei der Sammelstelle haben sollte. Darüber hinaus sind auch hier wie bei Wiederverwertungs- und Zerlegebetrieben die Hinweise auf Wertstoffe oder Informationen für die Demontage oder den Arbeitsschutz nutzbar.

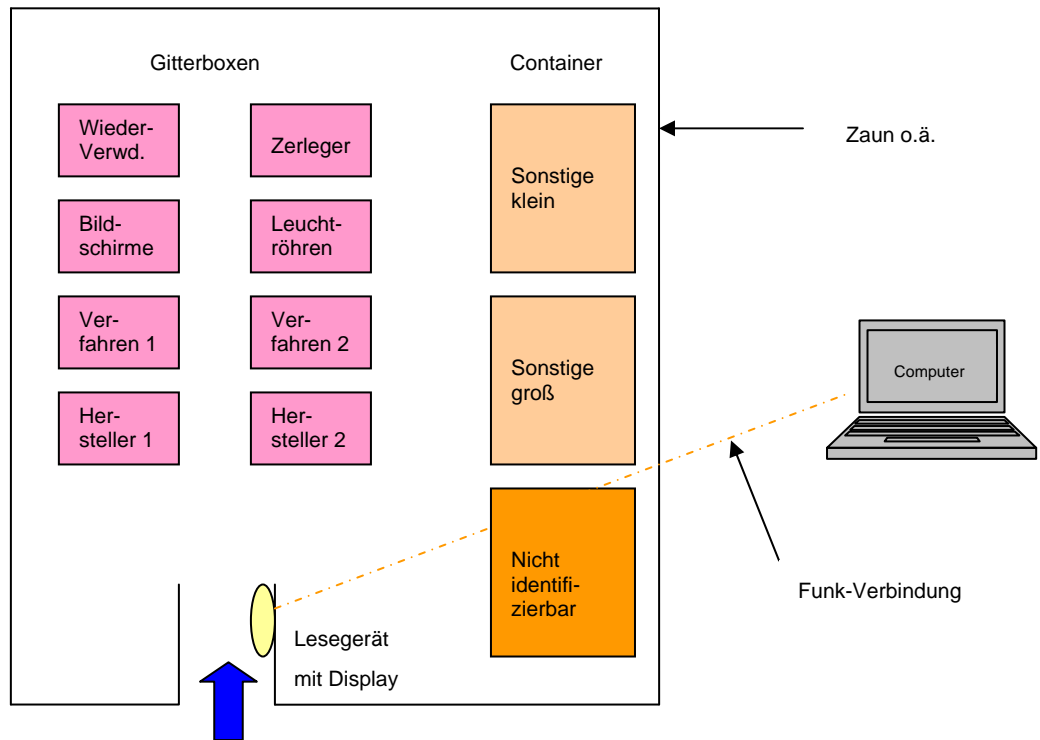


Abbildung 14: Beispiel für die Sortiermöglichkeiten in den Annahmestellen für Elektro(alt)geräte mit maschinell lesbarer Identifikation

### 6.2.2

#### Kosten der beschriebenen Vorgehensweise

Die Kosten für die Einführung eines Produkt-Identifikations- und Informationssystems im Bereich Elektrogeräte/Elektroschrott bestehen aus folgenden Positionen:

- Etiketten auf jedem in Verkehr gebrachten Gerät,
- Lesegeräte bei Annahmestellen und Erstbehandlern,
- Förderbandlösungen (s. Anlage 5: Technische Optionen) für einige Großanlagen,
- Umbau der Annahmestellen in Sortierstellen,
- Softwareentwicklung sowie
- Zusammenstellen und Verfügbarmachen der Produktdaten.

Nicht für alle Positionen können Kosten angegeben werden, z.B. hängen die Umbaukosten der Annahmestellen in hohem Maß von den örtlichen Gegebenheiten ab. Ebenso ist eine Abschätzung der Implementierungs-

kosten (z.B. organisatorische Einrichtung, Personalschulung) bei dem derzeitigen Konkretisierungsstand nicht möglich.

Optische Etiketten können als robuste und dauerhafte Variante für 1 bis 5 Eurocent pro Stück hergestellt werden. Die Kosten für RFID-Tags hängen stark von der weiteren Entwicklung und dem Bedarf an Speziallösungen ab; sie liegen derzeit zwischen 15 Eurocent und 1 Euro pro Stück und kommen u.a. deswegen derzeit nicht in Betracht.

Bei den Lesegeräten handelt es sich um mobile Handscanner mit Display und um Fließbandsysteme mit 6-seitiger stationärer Kameratechnik für einige Großanlagen. Die genannten Anschaffungskosten verstehen sich incl. Funkverbindung und PC für die Verarbeitung der Informationen und für die Bereitstellung der Hintergrundinformationen. Da genaue Zahlen nicht bekannt sind, wird von einer Anzahl von 1.500 Übergabestellen und von 500 Erstbehandlern in Deutschland ausgegangen; für 10 Großanlagen werden die Kosten für Förderbandlösungen angesetzt.

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht ergeben sich einmalige Investitionskosten von rd. 4 Mio. Euro für die öffentlich-rechtlichen Entsorger (Annahmestellen) und 2,2 Mio. Euro für die Erstbehandler zzgl. der jeweiligen Kosten für die Einrichtung des Systems.

Laufende Kosten entstehen bei den Herstellern für die Ausstattung der Geräte mit den Etiketten.

Tabelle 6: Kostenübersicht für ein Identifikations- und Informationssystem

<b>Kosten für die Ausrüstung mit Code-Lesern</b>			
<b>Position</b>	<b>Technik</b>	<b>örE</b>	<b>Erstbehandler</b>
Scanner incl. PC und Funkverbindung	[€]	2.500	2.500
Anzahl	[-]	1.500	500
Fließbandsystem	[€]		75.000
Anzahl	[-]		10
Software	[€]	200.000	200.000
Umbaukosten	[€]	??	0
Implementation	[€]	??	??
<b>Gesamtkosten</b>	<b>[Mio. €]</b>	<b>4,0</b>	<b>2,2</b>

Für Szenario 1 würden sich die einmaligen Investitionskosten auf die Ausstattung der Erstbehandler beschränken. Wenn man die Kosten der Implementierung dieses Systems mit den Kosten für eine Sortieranalyse von 140.000 und 4 Mio. Euro (vgl. Abschnitt 3.1.2) vergleicht, zeigt sich, dadurch dass diese Sortieranalysen in regelmäßigen Abständen wiederholt werden müssen, während die Investitionskosten für das Identifikationssystem einmalig sind, dieses auf lange Sicht kostengünstiger ist.

Die Investitionskosten können unter bestimmten Annahmen auf die in Abschnitt 3.7 dargestellten Entsorgungskosten für die über die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger gesammelten Altgeräte bezogen werden. Die jährlichen Entsorgungskosten werden zwischen 50 und 95 Mio. Euro geschätzt. Nimmt man an, dass die Entsorgungskosten zukünftig konstant bleiben und die Investitionskosten für das Identifikations- und Informationssystem über einen Kredit mit 5 Jahren Laufzeit zu einem Zinssatz von 5 % finanziert werden, macht dies über die 5 Jahre eine jährliche Erhöhung der Entsorgungskosten von 2,7 % (bezogen auf 50 Mio. Euro) bzw. 1,4 % (bezogen auf 95 Mio. Euro) im Mittel aus.



## 6.3 Erforderliche Rechtsanpassungen

Eine Umsetzung der Szenarien würde in unterschiedlichem Umfang Änderungen des geltenden Rechts erfordern.

### 6.3.1 Szenario 1

In Szenario 1 steht es den Herstellern frei, sich an einem Identifikations- und Informationssystem für ihre Produkte zu beteiligen. Insofern sind zunächst keine rechtlichen Änderungen erforderlich; die Teilnahme an dem System würde sich der Sache nach als die Ausübung der Option des § 14 Abs. 5 S. 3 Nr. 1 ElektroG darstellen. Notwendig wäre allerdings eine Änderung des Abholalgorithmus, damit eine verursachergerechte Kostenzuweisung erfolgen kann. Hierfür bedarf es jedoch keiner gesetzlichen Änderung, sondern lediglich einer Veränderung der auf § 14 Abs. 6 ElektroG beruhenden Verwaltungspraxis.

In Szenario 1 werden allerdings 2 Varianten erörtert. Die „Vertragslösung“, bei der die Ausstattung der Erstbehandler mit Lesegeräten durch vertragliche Vereinbarungen mit den Herstellern zustande käme, ist auf der Grundlage des geltenden Rechts ohne weiteres möglich. Die „Gesetzeslösung“, bei der die Erstbehandler zur Bereithaltung und Nutzung der Lesegeräte verpflichtet würden, setzt naturgemäß eine entsprechende gesetzliche Regelung voraus, die dann zu schaffen wäre.<sup>92</sup>

Hinsichtlich der Finanzierung ist ebenfalls zu differenzieren: Die erörterte Variante 2, bei der alle Hersteller gesetzlich verpflichtet werden, sich an den Implementierungskosten des Systems zu beteiligen, würde ebenfalls eine entsprechende gesetzliche Regelung voraussetzen. Demgegenüber wäre in der Variante 1, bei der lediglich die freiwillig am System teilnehmenden Hersteller die Finanzierung zu tragen haben, keine gesetzliche Änderung erforderlich.

In keinem der erörterten Varianten des Szenario 1 wäre eine Änderung der Richtlinie erforderlich.

### 6.3.2 Szenario 2

In Szenario 2 wird ein Identifikations- und Informationssystem für alle neu in Verkehr gebrachten Geräte verpflichtend eingeführt. Grundlegende Informationen wie Herstellername, Gerätetyp, Modell, Gewicht sowie die Notwendigkeit einer selektiven Behandlung müssen von den Herstellern

<sup>92</sup> Etwa durch einen neuen Absatz in § 11 ElektroG.

zur Verfügung gestellt werden. Da eine solche Pflicht bislang nicht besteht, wären gesetzliche Änderungen erforderlich.

Dies könnte durch eine entsprechende Ergänzung des § 7 sowie des § 13 Abs. 6 ElektroG erfolgen oder durch die Schaffung eines eigenständigen Paragraphen.

Die Erstbehandler und die Sammelstellen müssten ebenfalls verpflichtet werden, die technischen Voraussetzungen für die Geräteidentifikation vorzuhalten. Dies könnte durch eine Ergänzung des § 11 Abs. 1 ElektroG erfolgen.

Die Hersteller müssten verpflichtet werden, die Mengen der von ihnen in Verkehr gebrachten identifizierbaren und nicht identifizierbaren Geräte zu melden (Änderung des § 13 Abs. 1 Nr. 1). Die Zurechnung der historischen Altgeräte erfolgt weiterhin wie bisher.

Die Einführung eines solchen Systems nur in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union hätte allerdings nur begrenzte Auswirkungen. Wollte man auf europäischer Ebene die individuelle Produktverantwortung durch Einführung eines Identifikations- und Informationssystems stärken, so müssten auch Änderungen an der WEEE-Richtlinie vorgenommen werden.

Neben den erforderlichen Anpassungen in Art. 11 der RL wäre insbesondere zu erwägen, ob bereits auf der Zielebene eine klare Hierarchie eingeführt wird, die die individuelle Produktverantwortung der kollektiven Produktverantwortung überordnet.

Darüber hinaus wäre eine Ausweitung des Normungsmandats in Art. 11 Abs. 2 Satz 3 der Richtlinie sinnvoll, da dies die Entwicklung von Standards und Normen für die Software und des Hintergrundsystems ermöglichen würde.

### **6.3.3**

#### **Szenario 3**

Zur Umsetzung dieses Szenarios ist ebenfalls eine Ausweitung der Informations- und Kennzeichnungspflichten der Hersteller in Art. 11 Abs. 2 der WEEE-Richtlinie (§ 7 ElektroG) erforderlich. Vorgaben zur Angabe der ökologischen Eigenschaften der Geräte nach EuP-Richtlinie lassen sich auch in Art. 11 Abs. 1 oder Art. 10 („Informationen für den Nutzer“) der Richtlinie verankern. Für das ElektroG bedeutet dies entsprechende Ergänzungen des § 13 Abs. 6, insbesondere die Modifizierung der Einschränkungen des Satzes 3. Der Aufbau einer Marktwertdatenbank, aus der sich der aktuelle monetäre Wert eines Gerätes sowie dessen ökologisches Profil (Verbrauchsdaten) entnehmen lassen, wird als Marktreaktion erwartet und ist nicht gesetzlich vorgeschrieben.

## 7 Handlungsempfehlungen

Die bisherige Umsetzung der Richtlinie sowie die veränderten Marktbedingungen im Bereich der Rohstoffe haben dazu geführt, dass die Kosten der Entsorgung von Elektroaltgeräten derzeit kaum ins Gewicht fallen; daher stellen sie (gegenwärtig) keine relevante Treibergröße im Bereich von WEEE dar.

Gleichwohl bleibt die Ausgangsfrage relevant: Zum einen unterliegen Rohstoffpreise starken Schwankungen und niemand kann deren zukünftige Entwicklung zuverlässig prognostizieren (vgl. hierzu insbesondere Kapitel 3.6). Zum andern können Identifikations- und Informationssysteme, die auch unabhängig von der Kostenentwicklung der Entsorgung, eine Einführung dieser Systeme zahlreiche Vorteile bieten.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Einführung eines über den bisherigen Stand hinausgehenden Identifikations- und Informationssystems die Erreichung der Ziele der WEEE-Richtlinie befördern kann. Insbesondere würde es die Umsetzung der individuellen Herstellerverantwortung wesentlich erleichtern und damit einen Beitrag zur Verursachergerechtigkeit im Bereich der Elektroaltgeräteentsorgung leisten.

Auch aus Umweltsicht ist langfristig ein umfassendes Informationssystem sinnvoll. Es würde insbesondere das umweltpolitische Ziel der Förderung der Wiederverwendung erheblich erleichtern und könnte einen Beitrag zu einer differenzierten Betrachtungsweise in diesem Bereich leisten, die den gesamten Produktlebenszyklus in den Blick nimmt. Die langfristige Sicherstellung des Ausschleusens bestimmter oder gefährlicher Stoffe würde ebenfalls verbessert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zukünftig neue oder andere Stoffe im Behandlungs- oder Verwertungsprozess der Altgeräte an Bedeutung gewinnen können. Zudem erleichtert langfristig eine automatisierte Identifikation der Geräte und eine Erfassung der Geräte an den Sammelstellen oder bei den Behandlungsanlagen das Monitoring des Altgerätestroms (vgl. Abbildung 15).

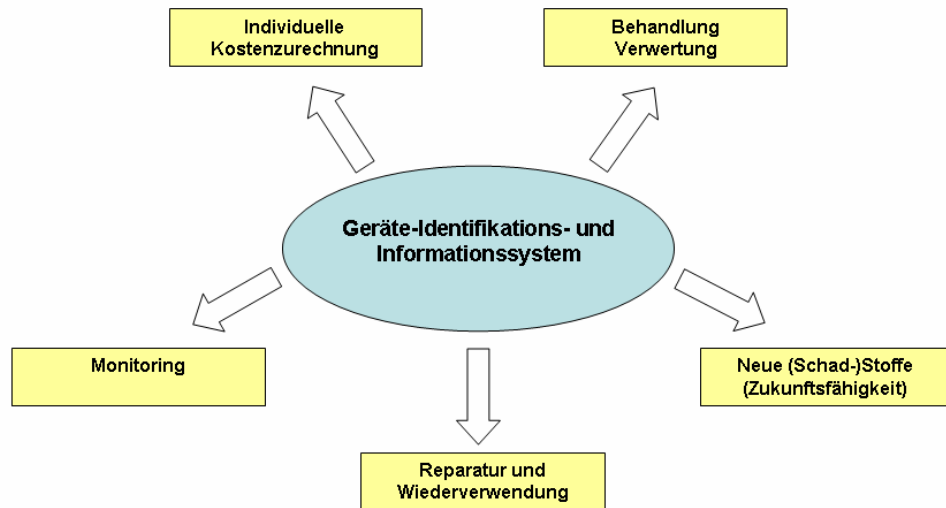


Abbildung 15: Zielsetzungen eines Identifikations- und Informationssystems

Bei der gegenwärtigen Kostenstruktur der Entsorgungskosten für Elektroaltgeräte ist allerdings nicht mit nennenswerten Effizienzgewinnen für Hersteller durch ein solches System zu rechnen. Steigen jedoch die Sekundärrohstoffpreise und sind Erlöse aus der Verwertung der Geräte zu erwarten, wird das Interesse der Hersteller an einem Identifikations- und Informationssystem und einer individuellen Kostenzurechnung möglicherweise zunehmen.

Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden Handlungsempfehlungen diskutiert, die sich in erster Linie an die Hersteller und den Gesetzgeber richten

## 7.1 Freiwillige Maßnahmen

Die Einführung eines Identifikations- und Informationssystems könnte auf freiwilliger Basis erfolgen. Dies würde voraussetzen, dass die Hersteller, wie in Szenario 1 beschrieben, ihre Produkte kennzeichnen und mit den entsprechenden Informationen verknüpfen. Darüber hinaus müssten die Hersteller mit den Erstbehandlern entsprechende Verträge abschließen um zu gewährleisten, dass die technischen Voraussetzungen für das Auslesen der Daten gegeben sind. Damit könnte der Anteil der tatsächlich anfallenden Altgeräte im Abfallstrom ermittelt werden und die Kosten könnten entsprechend der Option des § 14 Abs. 5 S. 3 Nr. 1 ElektroG berechnet werden. Rechtsänderungen sind in dieser Variante daher nicht erforder-

lich. Allerdings müsste die Praxis der Berechnung der Abholverpflichtung durch die EAR entsprechend angepasst werden, was jedoch ohne Rechtsänderung durch Regelsetzungen bei der EAR möglich ist.<sup>93</sup>

Es ist allerdings eher zweifelhaft, dass gegenwärtig Hersteller zu dieser Option greifen werden und zwar selbst dann, wenn sie dem einzelnen Hersteller mittelfristig wirtschaftliche Vorteile brächte. Nach den durch Umfragen erhärteten Ergebnissen des Forschungsprojektes ist die Minimierung der Entsorgungskosten zumindest derzeit „kein Thema mehr“ bei den Herstellern, wenngleich eine individuelle Kostenzuweisung durchweg als gerechter angesehen wird. Mit dem zunächst zwar abgelehnten, aber nun errichteten System hat man sich jedoch allseits arrangiert.<sup>94</sup> Vor diesem Hintergrund würde der mit der Verwirklichung dieses Szenarios für den einzelnen Hersteller verbundene Aufwand – Abschluss von Verträgen, Investition in technische Umsetzung, etc. – allenfalls dann in Kauf genommen, wenn sich damit kurzfristig erhebliche Kosteneinsparungen ergeben würden. Davon kann angesichts der gegenwärtigen Entsorgungskosten jedoch nicht ausgegangen werden. Kurzfristig ist daher die Umsetzung der freiwilligen Variante des Szenarios 1 nicht zu erwarten.

Etwas anders liegt der Fall jedoch dann, wenn man die Erstbehandler zur Vorhaltung (und Nutzung) der technischen Geräte verpflichtet und eine verpflichtende Investitionskostenübernahme durch alle Hersteller vorsieht. Dann wäre zum einen der Aufwand für den einzelnen Hersteller geringer. Er müsste lediglich seine Geräte kennzeichnen und die Auslesbarkeit der Daten sicherstellen. Trotz des vergleichsweise geringen finanziellen Anreizes, ist in dieser Variante zu erwarten, dass einige Hersteller sich an dem Identifikationssystem beteiligen würden. Insbesondere für die Hersteller langlebiger und werthaltiger Produkte ist dies wahrscheinlich. Zum andern wäre aufgrund der gleichmäßigen Kostenverteilung auf alle Hersteller für den einzelnen ein zusätzlicher Anreiz gegeben, sich an dem System zu beteiligen, da er die Kosten hierfür ohnehin mitfinanziert.

Allerdings wäre auch in dieser Variante von einer eher begrenzten Durchdringung des Marktes mit einem Identifikations- und Informationssystem auszugehen. Daher können auch dessen Vorteile nur sehr begrenzt realisiert werden. Die Bereitstellung weitergehender Informationen, insbesondere auch im Hinblick auf die Wiederverwendung der Produkte, ist in diesem Szenario ebenfalls nicht zu erwarten. Andererseits ist dieses Szenario aufgrund seiner Nähe zum bisherigen System eher geeignet, die ge-

<sup>93</sup> Vgl. oben 6.3.1.

<sup>94</sup> Wenn man von den Kleinherstellern absieht, die jedoch am wenigsten für die Umsetzung dieses Szenarios in Frage kommen.

wonnene Akzeptanz der Beteiligten zu erhalten, und es ermöglicht eine schrittweise Einführung der maschinenlesbaren Produkt-Identifikation.

## 7.2 Verpflichtende Einführung eines Informationssystems: Änderungen in WEEE-Richtlinie und ElektroG

Will man die Vorteile eines Informationssystems vollständig erreichen, so dürfte dies nur mit einer verbindlichen Einführung zu verwirklichen sein.

Dies würde zu einer deutlichen Akzentverschiebung der gegenwärtigen Praxis der kollektiven Kostenzuweisung führen. Dem Einwand, dass damit zwangsweise eine individuelle Kostenzuweisung eingeführt wird, obwohl die Richtlinie und das Gesetz insoweit eine Wahlfreiheit des Herstellers vorsehen, ist zu entgegnen, dass faktisch das gegenwärtige System zu einer zwangsweisen Kollektivfinanzierung führt und dies insbesondere zu Lasten kleiner und mittlerer Unternehmen. Denn es ist derzeit praktisch für den einzelnen Hersteller mit wirtschaftlich vertretbaren Mitteln nicht zu erreichen, die gesetzliche Option für die individuelle Herstellerverantwortung auszuüben.<sup>95</sup> Das hier vorgeschlagene Identifikations- und Informationssystem schafft überhaupt erst die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen, um die individuelle Herstellerverantwortung umsetzen zu können.

Dieses Szenario würde auch die Zielvorgaben der Richtlinie im Hinblick auf die Zielhierarchie der Entsorgung besser verwirklichen. Die derzeitige Umsetzung der WEEE-Richtlinie im deutschen ElektroG – aber auch in den übrigen EU-Mitgliedstaaten – zielt vorwiegend auf die stoffliche und energetische Verwertung. Zur Erfüllung des zentralen abfallwirtschaftlichen Ziels der Richtlinie, die Verringerung der Abfallströme durch produktpolitische Maßnahmen (die Erhöhung der Lebensdauer bzw. der Wiederverwendung von Elektrogeräten), fehlt es hingegen an einer ausreichenden instrumentellen Ausgestaltung. Dieses Defizit ist in der Richtlinie bereits angelegt und wirkt im ElektroG fort. Ein Verzicht auf die instrumentelle Ausgestaltung dieser Zielvorgaben wäre unbefriedigend.

Gegenüber der Einführung von Wiederverwendungsquoten, deren Messbarkeit im Übrigen mit erheblichen Problemen behaftet wäre, ist ein Informationssystem die weitaus bessere Alternative. Schließlich ist auch für die ebenfalls von der Richtlinie geforderte Stärkung der Reparatur ein Informationssystem eine wesentliche Voraussetzung.

Die Umsetzung dieses Szenarios hätte entsprechende Rechtsänderungen zur Folge, die sinnvollerweise auch die Richtlinie erfassen müssten.<sup>96</sup>

<sup>95</sup> Vgl. Bilitewski et al. 2007.

<sup>96</sup> Dazu oben Kapitel 6.3.2.

## 8 Quellen

### 8.1 Literatur

- Baden-Württemberg 2006: Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Untersuchung „Umweltrelevanz von asbesthaltigen Geräten in Abfälle aus elektro- und elektronischen Altgeräten. Reihe Abfall, Heft. 79, Stuttgart..
- Bilitewski, B./Chancerel, P./Groß, F./Janz, A./Rotter, V.S./Schill, W.-P./Wagner, J. 2007: Rechtliche und fachliche Grundlagen zum ElektroG. Teil 3: Anforderungen an die Ermittlung des individuellen Anteils an Altgeräten an der gesamten Altgerätemenge pro Geräteart durch Sortierung oder nach wissenschaftlich anerkannten statistischen Methoden (§ 14, Abs. 5, Satz 3, Nr. 1), UFOPLAN 206 31 300.
- BT-Drucksache 16/5570: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Sylvia Kotting-Uhl, Ute Koczy, Marieluise Beck (Bremen), weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, Verwertung und Entsorgung von Elektro-, Elektronikaltgeräten. Deutscher Bundestag, Drucksache 16/5570, 16. Wahlperiode, 08.06.2007.
- Bullinger M./Lückefett H.-J. 2005: Das neue Elektroggesetz, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden, 2005.
- Cichorowski, G,: Technische Optionen für eine automatische Produktidentifikation im Bereich des Elektrgeräterecyclings. Sofia-Studien zur Institutionenanalyse 08-1, Darmstadt 2008.
- DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg.) 2004: PAS 1049 - Übermittlung recyclingrelevanter Produktinformationen zwischen Herstellern und Recyclingunternehmen – Der Recyclingpass, Beuth Verlag, Berlin.
- DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg.) 2007: DIN-Fachbericht IEC/PAS 61906 - Verfahren zur Deklaration von Materialien in Produkten der Elektro- und Elektronikindustrie; Deutsche Übersetzung IEC/PAS 61906:2005. Beuth Verlag, Berlin.
- DUH (Deutsche Umwelthilfe) 2006a: Elektroggesetz: Deutsche Umwelthilfe fordert von Ländern mehr Engagement im Vollzug. Pressemitteilung vom 24.5.2006.
- DUH 2006b: Ein halbes Jahr Elektro-Gesetz – Umsetzung in Landeshaupt- und Großstädten (> 500.000 EW), Berlin, 25. September 2006.

- DUH 2007a: Vergessene Klimakiller: Ausrangierte Kühlgeräte werden in Deutschland nicht „nach Stand der Technik“ entsorgt und belasten nationale Klimabilanz. Pressemitteilung der Deutschen Umwelthilfe, 7.11.2007.
- DUH 2007b: Versäumnisse bei der FCKW-Entsorgung von Kühlgeräten in Deutschland, DUH-Hintergrund, 07.11.2007.
- EAR (Stiftung Elektro-Altgeräte Register) 2005: [http://www.stiftung-ear.de/e1767/e1044/e2235/051123Berechnungsweise\\_ger.pdf](http://www.stiftung-ear.de/e1767/e1044/e2235/051123Berechnungsweise_ger.pdf) (18.2.2008).
- EAR 2007a: Regel; Daten zur Ermittlung der Garantiehöhe. Stand Januar 2007. [http://www.stiftung-ear.de/e47/e129/e1222/e1223/regeln1243/Garantiedaten\\_ger.pdf](http://www.stiftung-ear.de/e47/e129/e1222/e1223/regeln1243/Garantiedaten_ger.pdf) (03.03.2008).
- EAR 2007b: Informationen zur Jahresmeldung, 24.04.2007, Fürth. [http://www.aachen.ihk.de/de/innovation\\_umwelt/umweltberatung/informationen\\_zur\\_jahresmeldung\\_ear.pdf](http://www.aachen.ihk.de/de/innovation_umwelt/umweltberatung/informationen_zur_jahresmeldung_ear.pdf) (03.03.2008).
- EAR 2008: [http://www.stiftung-ear.de/aktuell/aktuelle\\_mitteilungen/kennzahlen](http://www.stiftung-ear.de/aktuell/aktuelle_mitteilungen/kennzahlen) (21.01.08).
- EICTA, CECED, EERA 2005: EICTA (European Information & Communications Technology Industry Association), CECED (European Committee of Domestic Equipment Manufacturers) and EERA (European Electronics Recyclers Association), Joint Position Guidance on implementing article 11 of Directive 2002/96 (EC) concerning information for treatment facilities, 26.09.2005.
- EUWID 2007: EAR weist Kritik an der Berechnung ihrer Abholanordnungen zurück. EUWID, Nr. 36 vom 04.09.2007, S. 5.
- Golem.de 2006: Elektroschrott: Entsorgung kostet nur Pfennige, 18.07.2006, <http://www.golem.de/0607/46559.html> (05.10.2006).
- Hansen, W.-R. 2007: Nutzen durch RFID-gestützten Datenkreislauf im Handel. In: RFID-Special-Report, Editorial. ISIS Medien, München 2007.
- IBK 2007: Deutsche Industriebank: Rohstoffmärkte, November 2007 [http://www.ikb.de/content/de/branchen\\_und\\_maerkte/branchenanalysen/Rohstoffmaerkte\\_November\\_2007.pdf](http://www.ikb.de/content/de/branchen_und_maerkte/branchenanalysen/Rohstoffmaerkte_November_2007.pdf) (10.01.2008).
- IFCC (Institute for collaborative Classification): <http://www.ifcc.de/hp/index.shtml?normen>, (11.12.2007).
- Kohls, M. / Wagner-Cardenal, K. 2005: Herstellerpflichten nach dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz, NVwZ 2005 Heft 10, S.1115.
- LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Hrsg.) 2004: Technische Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten so-



wie zur Errichtung und zum Betrieb von Anlagen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

- Lenk, B. 2007: Data Matrix ECC 200 – Der 2D-Code für die optische Identifikation. Monika Lenk Fachbuchverlag, Kirchheim unter Teck, 2007.
- LME (London Metal Exchange) 2007: Four metals, 20 minutes. An overview of Lead, Tin, Zinc & Nickel. Presentation of Paul Robinson/LME. London Okt. 2007.
- Lossau, H. 2006: Verfügbare Tag-Typen. ISIS RFID Special 2006, [www.isis-specials.de/profile\\_pdf/editorial\\_dynamicsystems\\_lossau\\_rfid0206.pdf](http://www.isis-specials.de/profile_pdf/editorial_dynamicsystems_lossau_rfid0206.pdf) (19.10.2007).
- Motorola 2007: Pressemitteilung der Motorola Enterprise Mobility Business vom 20.11.2007.  
<http://www.pressrelations.de/new/standard/dereferer.cfm?r=304294>. (12.02.2008).
- Motorola 2008:  
<http://www.motorola.com/content.jsp?globalObjectId=7408> (12.02.2008).
- Niedersachsen 2007: Niedersächsisches Umweltministerium (Hrsg.) Kommission der Niedersächsischen Landesregierung Umweltpolitik im Europäischen Wettbewerb (5. Regierungskommission), Abschlussbericht des Arbeitskreises „Elektrogeräte und Produktverantwortung“. Hannover, 2007.
- Rotter V. S./Wagner J./Janz, A. 2007: Feststellung und Umsetzung der individuellen Produktverantwortung im Rahmendes ElektroG. Fachgespräch des Umweltbundesamtes, „Rechts-und Fachfragen zum ElektroG“, Quotenmonitoring - Erstbehandlertzertifizierung – Eigenanteile, Dessau, 8. Mai 2007. [http://www.tu-dresden.de/fghiaa/L&D/080507\\_ElektroG/Eigenanteile080507.pdf](http://www.tu-dresden.de/fghiaa/L&D/080507_ElektroG/Eigenanteile080507.pdf) (14.01.2008).
- Schmidt, M./ Schäfer, W./ Hottenroth, H. 2007: Analyse der Berechnungsweise der Abholpflicht für historische Altgeräte. Expertise im Auftrag des Verbands zur Rücknahme und Verwertung von Elektro- und Elektronikaltgeräten e.V. (VERE). 02.08.2007.
- Schnepel, Chr., 2007: Mengenstrom zum ElektroG. In: Müll und Abfall 1/07, Erich-Schmidt-Verlag, Berlin, S. 29-32.
- Schreiner LogiData GmbH & Co KG, 2005: RFID: Neue Eigenschaften eröffnen neue Möglichkeiten, 20.04. 2005, [www.ecin.de/mobilebusinesscenter/rfid-uhf/](http://www.ecin.de/mobilebusinesscenter/rfid-uhf/) (18.10.07).
- SIMS 2007: Sims Recycling Solutions sieht Zukunft in Plastikseparation. Pressemitteilung. lifepir Bergkamen, 20.08.2007.

- <http://www.lifepr.de/presse-meldungen/sims-recycling-solutions-/boxid-12634.html> (18.01.2008).
- Stabno, M. 2005: Elektrogesezt, Kommentar. Kohlhammer, Stuttgart.
- Stiftung Elektro-Altgeräte-Register EAR: Das Elektro-Altgeräte-Register – Die Funktion der „Gemeinsamen Stelle“, Präsentation, Fürth, 27.04.2005, <http://www.stannol.de/Bleifrei/EG-Richtlinien/EAR-Basisinformation052005.pdf> .(12.02.2008).
- TBN GmbH 2006: Umgebungseinflüsse beim Einsatz von RFID. <http://193.111.175.85:8001/pdf/userforum/Tag3-TBN.pdf> (18.10.2007).
- Thome, R/ Schinzer, H./ Hepp, M. 2005: Electronic Commerce und Electronic Business – Mehrwert durch Integration und Automation. Vahlen, München.
- Unglaube Indentech: <http://www.unglaube.de/rfid.php> (19.10.2007).
- Vitronic machine vision people: Schreiben vom 18.10.2007: Lesen von Informationen auf Altgeräten bei der Rücknahme.
- Vossen, G. 2000: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme. Oldenbourg, München; Wien.
- Weinländer, M. 2007: „Grünes Licht für RFID - auch auf Metall, in: FM Das Logistikmagazin, Ausgabe 11/2006. Fundstelle am 18.10.07: [http://www.industrieanzeiger.de/ia/live/fachartikelarchiv/ha\\_artikel/show.php?id=30806161](http://www.industrieanzeiger.de/ia/live/fachartikelarchiv/ha_artikel/show.php?id=30806161) (09.01.2008).
- ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.) 2006: Klassifizierung und Produktbeschreibung in der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie - Ein Wegweiser durch das Thema Produktklassifizierung im E-Business. Frankfurt.

## **8.2 Rechtsgrundlagen**

- Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 16. März 2005 (BGBl. I S. 762), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 19. Juli 2007 (BGBl. I S. 1462).
- ElektroGKostV 2005,: Kostenverordnung zum Elektro- und Elektronikgerätegesetz (Elektro- und Elektronikgerätegesetz-Kostenverordnung – ElektroGKostV) vom 6. Juli 2005 (BGBl. I S. 2020).
- ÄndElektroGKostV 2006: Erste Verordnung zur Änderung der Kostenverordnung zum Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 19. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3277).

ÄndElektroGKostV 2007: Zweite Verordnung zur Änderung der Kostenverordnung zum Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 5. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2825).

Richtlinie 2002/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ABl. EG Nr. L 37 S. 19), Directive 2002/95/EC on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS).

Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (ABl. EG Nr. L 37 vom 13.02.2003, S.24), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2003/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Dezember 2003 zur Änderung der Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (ABl. EG Nr. L 345 vom 31.12.2003, S. 106), Directive 2002/96/EC on the Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE).

Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (EuP-Richtlinie), ABl. EG Nr. L 191 v. 22.7.2005, S. 29-58.

Richtlinie 75/442/EWG des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle, Amtsblatt Nr. L 194 vom 25/07/1975, S. 39 – 41.

Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, ABl. L 244 vom 29.9.2000, S. 1. Zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 2039/2000 (ABl. L 244 vom 29.9.2000, S. 26).

## **9** **Übersicht der Anlagen im Anlagenband**

- Anlage 1: Reverse Logistics für Elektroaltgeräte
- Anlage 2: Stoffströme und Kostensituation
- Anlage 3: Standardisierungsbedarf für ein Informationssystem im Elektroschrott
- Anlage 4: Steuerbarkeit von Stoffstromsystemen
- Anlage 5 Technische Optionen für eine automatische Produktidentifikation im Bereich des Elektrogeräterecycling
- Anlage 6 Akteurspezifische Anreizsituation
- Anlage 7 Verbesserung der stofflichen Verwertung und Entsorgung durch Informationsbereitstellung
- Anlage 8: Optimierung der Wiederverwendung und Reparatur durch Informationsbereitstellung
- Anlage 9: Produktprüfung und Kennzeichnung
- Anlage 10: Rechtliche Anforderungen aus der Sicht des Datenschutzes