

Rheinisch-Westfälisches Institut für
Wirtschaftsforschung, Gesellschaft für Arbeits-,
Reorganisations- und ökologische Wirtschafts-
beratung und Sonderforschungsgruppe
Institutionenanalyse der FH Darmstadt

INVERSI Internalisierung versus Internationalisierung

Handlungsrahmen für nationale und
internationale Umweltpolitik vor dem
Hintergrund zunehmender Globalisierung und
Entwicklung elektronischer Märkte

Forschungsprojekt des BMBF, Förderschwerpunkt
„Rahmenbedingungen für Innovationen zum
nachhaltigen Wirtschaften“ :[riw]

Endbericht – Kurzfassung



Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Vorstand:

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D. (Präsident),

Prof. Dr. Thomas K. Bauer

Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat:

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);

Dr. Dietmar Kuhnt, Dr. Henning Osthues-Albrecht, Reinhold Schulte
(stellv. Vorsitzende);

Prof. Dr.-Ing. Dieter Ameling, Manfred Breuer, Christoph Dänzer-Vanotti,
Dr. Hans Georg Fabritius, Prof. Dr. Harald B. Giesel, Karl-Heinz Herlitschke,
Dr. Thomas Köster, Hartmut Krebs, Tillmann Neinhaus, Dr. Günter Sander-
mann, Dr. Gerd Willamowski

Forschungsbeirat:

Prof. David Card, Ph.D., Prof. Dr. Clemens Fuest, Prof. Dr. Walter Krämer,

Prof. Dr. Michael Lechner, Prof. Dr. Till Requate, Prof. Nina Smith, Ph.D.,

Prof. Dr. Harald Uhlig, Prof. Dr. Josef Zweimüller

Ehrenmitglieder des RWI Essen

Heinrich Frommknecht, Prof. Dr. Paul Klemmer

RWI : Projektberichte

Herausgeber: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung,
Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen

Tel. 0201/81 49-0, Fax 0201/81 49-200, e-mail: rwi@rwi-essen.de

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2004

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D.

INVERSI – Internalisierung versus Internationalisierung

Handlungsrahmen für nationale und internationale Umweltpolitik vor dem
Hintergrund zunehmender Globalisierung und Entwicklung elektronischer
Märkte

Forschungsprojekt des BMBF, Förderschwerpunkt „Rahmenbedingungen für
Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften“ :[riw]

Endbericht – Kurzfassung August 2004

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschafts-
forschung, Gesellschaft für Arbeits-, Reorganisations-
und ökologische Wirtschaftsberatung und
Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse
der FH Darmstadt

INVERSI

Internalisierung versus Internationalisierung

Handlungsrahmen für nationale und internationale
Umweltpolitik vor dem Hintergrund zunehmender
Globalisierung und Entwicklung elektronischer Märkte

Forschungsprojekt des BMBF, Förderschwerpunkt
„Rahmenbedingungen für Innovationen
zum nachhaltigen Wirtschaften“ :[riw]

Endbericht – Kurzfassung, August 2004



Projektteam:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI)

Marianne Halstrick-Schwenk (Koordination), Ronald Janßen-Timmen,
Dr. Markus Scheuer, Dr. Hartmut Clausen

**Gesellschaft für Arbeits-, Reorganisations- und ökologische
Wirtschaftsberatung mbH (ARÖW)**

Dr. Joachim Hafkesbrink, Markus Schroll

**Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse (sofia),
Fachhochschule Darmstadt**

Prof. Dr. Martin Führ, Jaqui Dopfer, Stefanie Merenyi

1. Anliegen und Inhalt der Studie

Um dem ökologischen Anliegen Rechnung zu tragen, folgen sowohl die deutsche Abfallwirtschaftspolitik als auch die EU-Umweltpolitik dem Paradigma der Kreislaufwirtschaft. Sie normieren eine (erweiterte) Produktverantwortung der Hersteller bzw. Inverkehrbringer bestimmter Produktgruppen. Als wichtigstes Instrument bei der Zuweisung dieser Produktverantwortung dienen ihnen Rücknahmeverpflichtungen, mit denen sowohl die ökologische Wirksamkeit als auch die ökonomische Effizienz bei der Vermeidung, Verwertung und Beseitigung des Abfalls erhöht werden sollen. Mit der Zuweisung der Entsorgungskosten ist beabsichtigt, die Produzenten zu veranlassen, Aspekte der Entsorgung schon während der Design- und der Produktionsphase der Güter mit einzubeziehen. Nachdem in den letzten Jahren in Deutschland bereits Rücknahmeverpflichtungen für die Bereiche Verpackungen, Batterien und Altfahrzeuge erlassen wurden - nicht zuletzt im Rahmen der Umsetzung der entsprechenden EG-Richtlinien -, musste nun auch bis zum 13. August 2004 die entsprechende EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte¹ (WEEE-RL) in nationales Recht umgesetzt werden.

Diese Zurechnung der Entsorgungskosten ist jedoch in Frage gestellt, wenn Produkte im Rahmen des grenzüberschreitenden Direktvertriebs speziell über elektronische Märkte (B2C), bei denen in den nächsten Jahren von einer starken Zunahme ausgegangen wird, direkt an Kunden geliefert werden; und zwar immer dann, wenn Produzenten bzw. Vertreiber ihren Sitz außerhalb des Geltungsbereiches der Regulierung haben. Dann treten Probleme wie Free-Rider Phänomene und Wettbewerbsverzerrungen auf. Die gewünschten Innovationen bzgl. einer steigenden Vermeidung und einer besseren Entsorgung der Abfälle können dann möglicherweise nicht realisiert werden.

Beim Handel innerhalb der EU würde die Lösung dieses Problems eine deutliche Harmonisierung der Politik voraussetzen. Die WEEE-RL beinhaltet dieses Problem explizit, gibt aber keine Details zur praktischen Umsetzung an. Beim internationalen Handel mit Staaten außerhalb der Europäischen Union könnte ein Konflikt zwischen Freihandel und Umweltschutz auftreten.

Dieses Forschungsprojekt befasst sich mit der Anpassung und Gestaltung von Rücknahmeverpflichtungen angesichts des zu erwartenden grenzüberschreitenden Direktvertriebs. Es beinhaltet:

- die Analyse der Innovationsprozesse in den betroffenen Sektoren,
- die Überprüfung der empirischen Relevanz des Regulierungsdefekts und die Beurteilung der Konsequenzen für nachhaltige Innovationen und

¹ Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.1.2003 (Directive on waste electrical and electronic equipment, EG ABl. L 37/24.

- die Herleitung von Handlungsbedarf und das Aufzeigen möglicher Lösungen sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene.

Darstellungen und Analysen in dieser Studie beziehen sich überwiegend auf die Situation in Deutschland. Das Innovationssystem der elektrotechnischen und Elektronik-(EEE)Industrie und die durch die Rücknahmeverpflichtungen ausgelösten technischen und organisatorischen Innovationen können jedoch nur im internationalen Kontext gesehen werden und werden ohne Bezug zu einem bestimmten Land dargestellt. Die Lösungsvorschläge für den Regulierungsdefekt bei grenzüberschreitendem Direktvertrieb beinhalten Ansätze im Rahmen einer transnationalen Gesetzgebung innerhalb der EU.

Diese Studie basiert auf der Auswertung der relevanten juristischen und umweltökonomischen Literatur bzw. der Statistiken, auf Experteninterviews mit der Europäischen Kommission, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), dem Umweltbundesamt, Herstellern, dem Handel, und den Entsorgern sowie ihren jeweiligen Verbänden. Das „Referenz-Szenario“ beinhaltet eine qualitative Bewertung der Entwicklung, während das „Defekt-Szenario“ eine Kombination von quantitativen und qualitativen Bewertungen darstellt.

2. Theoretischer Hintergrund: EPR, Innovation und Rücknahmeverpflichtungen

Die europäische und deutsche Abfallpolitik basieren auf dem Prinzip der Erweiterten Produzentenverantwortung (EPR). Die OECD definiert diese „als umweltpolitischen Ansatz, bei dem die Verantwortung der Produzenten für ihre Produkte, physisch oder finanziell, auf die Nach-Konsumphase des Produktlebenszyklus erweitert wird“. Es beinhaltet „(1) die Verschiebung der Verantwortung von den Kommunen hin zu den Produzenten und (2) das Schaffen von Anreizen für Hersteller, um Umweltschutzüberlegungen schon beim Design der Produkte mit einzubeziehen“. In diesem Kontext bedeutet das Konzept der geteilten Verantwortung primär eine entsprechende Aufteilung zwischen Produzenten und Kommunen. Darüber hinaus wird von allen an der Produktionskette beteiligten Akteuren erwartet, dass sie entsprechend ihrer Rolle in dieser Kette teilnehmen, um die Anreizeffekte zu optimieren. In Deutschland entspricht dieses Konzept dem der „Produktverantwortung“ des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG). Die Konkretisierung der „Produktverantwortung“ erfolgt durch Verordnungen auf der Basis von §§ 23 und 24 KrW-/AbfG. Neben Rücknahmeverpflichtungen als einem der wichtigsten Instrumente können weitere Instrumente wie gesetzliche Anforderungen bezüglich der Produktnutzung, Verbote einzelner Güter sowie Kennzeichnungspflichten für Inhaltsstoffe usw. gewählt werden (§ 23).

Unter wirtschaftlichen Innovationen werden im Allgemeinen technische Verbesserungen in Form neuer Produkte, Prozesse oder neuer Organisationen verstanden. Dieser Innovationsbegriff wird hier auf der einen Seite um soziale Innovationen, d. s. Normen und Werte einer Gesellschaft erweitert, die auf die Erreichung umweltfreundlicher Verbrauchsmuster abzielen. Auf

der anderen Seite wird das Konzept um die institutionellen Innovationen, d.h. den institutionellen Rahmen einer Gesellschaft erweitert. Hierzu gehören Änderungen der so genannten formellen und informellen Regelungen. Sie sind definiert als System von Regeln und Standards, um das individuelle Verhalten in eine bestimmte Richtung zu lenken. Traditionelle Umweltpolitiken können als Änderungen der formellen Regelungen charakterisiert werden.

Wenn durch Rücknahmeverpflichtungen die Zuordnung der Entsorgungskosten zu den Herstellern gelingt, können sie dazu beitragen, dauerhaft die Anreiz- und Innovationswirkungen anderer Instrumente in Bezug auf bessere Verwertungs- und Beseitigungsmöglichkeiten zur vollen Entfaltung zu bringen. Derartige Innovationen können auf Herstellerebene zu Veränderungen der Produktgestaltung führen, die beispielsweise die technische Lebensdauer erhöhen oder die Demontageeigenschaften verbessern. Zum anderen können sie als Prozessinnovationen zur Minderung des Ressourceneinsatzes in der Produktion, z.B. durch anlageninterne Kreislaufführung beitragen. Entsprechend können auf der Stufe der Verwertung von Produktabfällen ebenfalls umweltrelevante Produkt- und Prozessinnovationen stattfinden, z.B. durch Halbautomatisierung der Zerlegung der Produkte, der Verbesserung der Materialerkennung und der Extraktion von Sekundärrohstoffen.

Rücknahmeverpflichtungen ergänzen die Regulierungsmuster der Umweltpolitik mit ihren Institutionen und Instrumenten. Die Innovationseffekte müssen deshalb sowohl vor diesem Hintergrund als auch im Kontext weiterer Faktoren, wie die Regulierungsmuster des Innovationssystems generell, der institutionellen und Marktbedingungen des Abfallsektors, als auch vor dem Hintergrund der Recycling- und Abfallbeseitigungspreise beurteilt werden.

Innovationen wird eine zentrale Rolle in Bezug auf die Nachhaltigkeit zugewiesen. Sie werden als Schlüsselfaktoren zur Lösung vieler Konflikte und zur Mobilisation von Synergien zwischen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft angesehen. Analog zum Drei-Säulen-Modell beinhalten nachhaltige Innovationen nicht nur Innovationen, die zum besseren Erreichen von Umweltzielen führen, sondern auch Innovationen mit positiven Effekten für wirtschaftliche und/oder soziale Ziele.

Bei grenzüberschreitendem Direktvertrieb, d.h. wenn Versender ihren Sitz außerhalb des Regelungsbereichs haben, besteht für sie die Möglichkeit, sich der Zahlung der Entsorgungskosten zu entziehen. Gelingt es ihnen, entstehen ihnen unmittelbare wirtschaftliche Vorteile. Zudem müssen die inländischen Hersteller diese Kosten zusätzlich tragen. Soweit sich marktrelevante Effekte ergeben, kommt es zu Wettbewerbsverzerrungen, die sich auf das Verhalten der Unternehmen und des Staates im Empfängerland auswirken. Ein verändertes Verhalten der inländischen Akteure betrifft insbesondere die Innovationsbemühungen im Bereich (End-of-life) Eco design und beim Materialverbrauch sowie die Einstellungen und die Akzeptanz in Hinblick auf die Rahmenbedingungen und das Regulierungsmuster.

3. Durch Regulierungsdefizite beim grenzüberschreitenden B2C betroffene Produktgruppen

Der Fokus der Studie liegt auf Produktgruppen, die bereits unter Rücknahmevorschriften fallen oder noch fallen werden und für die bereits jetzt der grenzüberschreitende Distanzhandel relevant ist oder in Zukunft relevant sein wird. Der Distanzhandel beinhaltet Käufe von Waren und Dienstleistungen bei räumlicher Trennung von Anbietern und Käufern. Neben dem traditionellen Versandhandel trifft dies vor allem auch auf den E-Commerce zu. Für diese Studie ist der (nicht virtuelle) Handel zwischen Unternehmen und Konsumenten (B2C) relevant. Die Inverkehrbringer beim grenzüberschreitenden Distanzhandel umfassen sowohl Händler als auch Hersteller, die die Konsumenten ohne Einschaltung eines Zwischenhandels beliefern.

Nach Schätzungen von Marktforschungsunternehmen wird der weltweite Gesamtumsatz 2004 auf 2,5 Billionen US-\$ und auf 3,8 Billionen US-\$ im Jahr 2005 ansteigen; der Anteil Westeuropas wird etwa 30 % betragen. Jedoch werden lediglich etwa 10 – 15 % davon auf den B2C-e-commerce entfallen. Schätzungen des Online-Handels mit Endverbrauchern gingen in den letzten Jahren für Deutschland von einem Marktvolumen von 4 bis 6 Milliarden € aus. Das Statistische Bundesamt schätzte die Größenordnung des B2C-Warenumsatzes im Jahre 2000 auf mindestens 6 Milliarden €. Allerdings veröffentlichte der Bundesverband des Deutschen Versandhandels für das Jahr 2003 einen Gesamtumsatz (ohne digitale Dienstleistungen und Reisen) von lediglich 3,6 Milliarden €, was jedoch immer noch einer Verdreifachung gegenüber dem Jahr 2000 entspricht. Es herrscht jedoch allgemein Übereinstimmung darüber, dass der B2C-e-commerce in den nächsten Jahren beträchtlich weiter wachsen wird.

Die Relevanz einzelner Produktgruppen für den Handel über das Internet kann für Deutschland auf der Basis laufender Erhebungen ziemlich gut nachvollzogen werden. Als am besten geeignet haben sich bislang Bücher, Musik-CDs, Bekleidung und Schuhe, Geschenke, Eintrittskarten, Computer Hardware, CD-ROMs etc. erwiesen. Das beste Beispiel für eine Produktgruppe, die bislang noch keine größere Rolle im Handel über das Internet gespielt hat, der aber gute Aussichten für die Zukunft eingeräumt werden, sind Auto-Ersatzteile.

Relevant im Zusammenhang mit den hier angesprochenen Regelungsdefiziten von Rücknahmeverpflichtungen sind grenzüberschreitende Güterströme. Die Bedeutung dieser Käufe von privaten Endverbrauchern im Ausland ist noch sehr gering. Der entsprechende Anteil, gemessen am gesamten Distanzhandel privater Käufer wird auf etwa 3 % geschätzt.

Kulturelle Faktoren, Sprachprobleme, unterschiedliche Stilrichtungen, abweichende technische Normen, logistische Probleme und fehlende Rechtssicherheit spielen beim internationalen Distanzhandel allgemein und damit auch beim Internet-gestützten eine wichtige Rolle. Es kann erwartet werden, dass neben Produkten, die im Inland nicht lieferbar sind wie Antiquitäten und Exotika, die Produkte besonders erfolgreich sein werden, die eine

gewisse Homogenität aufweisen und bereits international bekannt sind. Danach sind besonders Bücher und Speichermedien der Unterhaltungselektronik wie CDs und DVDs geeignet. Auch dem technikorientierten Bereich werden gute Chancen eingeräumt. Hierzu zählen vor allem auch aus dem Elektro- und Elektroniksektor Güter wie Computerhardware, Geräte der Unterhaltungselektronik, der Kommunikationstechnik und andere elektrische Kleingeräte. Die wesentliche Voraussetzung für eine größere Bedeutung im grenzüberschreitenden Handel ist dabei die Kompatibilität mit inländischen Normen.

Das zukünftige Wachstum des grenzüberschreitenden Handels dürfte vor allem durch die Entwicklung des B2C bestimmt werden. Es ist jedoch derzeit nicht mehr damit zu rechnen, dass private Haushalte elektronische Medien in naher Zukunft so häufig zum Kauf von Produkten aus dem Ausland nutzen werden, wie dies noch vor wenigen Jahren angenommen wurde. Hinzu kommt, dass in den letzten Jahren bei den großen Versendern ein Trend festzustellen ist, in ausländische Märkte über Tochtergesellschaften und Kooperationspartner einzudringen, um den Bedürfnissen ihrer Kunden besser entgegenkommen zu können. Dies dürfte auch in Zukunft, speziell bei großen Unternehmen die bevorzugte Marktstrategie sein. Kleine Anbieter dagegen dürften eher Probleme haben, angesichts der Informationsflut im Internet überhaupt aufzufallen. Ihre Chancen dürften aber dann steigen, wenn sie sich auf Internetplattformen wie ebay präsentieren. Vorhersagen über die Entwicklung von grenzüberschreitenden B2C generell wie auch bei einzelnen Produkttypen bleiben jedoch in hohem Maße spekulativ.

In Bezug auf die Bedeutung der Regelungen für diese Studie sehen die Hersteller von Altfahrzeugen in einer entsprechenden Zuordnung der Entsorgungskosten für Altautos, die über grenzüberschreitenden Distanzhandel gekauft werden, aufgrund der geringen Anzahl der Hersteller und ihrer Repräsentanz in allen Ländern kein Problem. Ein Zuweisungsproblem der Entsorgungskosten bei Batterien dürfte nur für jene Batterien entstehen, die in den importierten Elektrogeräten enthalten sind. Dagegen ist nicht zu erwarten, dass Batterien generell in den nächsten Jahren in größerem Umfang per e-commerce im Ausland gekauft werden. Regelungen bzgl. der Verpackungen erscheinen im Kontext des grenzüberschreitenden Distanzhandels von Interesse, weil alle Produkte, die verkauft werden, verpackt werden müssen; beim Versandhandel aus Schutzzwecken stärker als normal. Hier ist ein Regulierungsdefizit denkbar. Elektrische und elektronische Kleingeräte sind Produkte, bei denen mit einer größeren Menge an grenzüberschreitenden B2C-Verkäufen gerechnet wird. Darüber hinaus erfordert die Richtlinie ausdrücklich eine Lösung dieses Problems.

Im Rahmen dieser Studie wird der Bereich Altfahrzeuge und Batterien nicht weiter analysiert. Verpackungen werden im Rahmen eines Exkurses behandelt, da sie eine gewisse Rolle bei der Berechnung der Wettbewerbsverzerrungen spielen können. Ein geändertes Innovationsverhalten als Folge einer nicht möglichen Zuordnung der Entsorgungskosten dürfte jedoch sehr unwahrscheinlich sein. Das Hauptthema der Untersuchung ist damit

die WEEE-RL bzw. ihre nationalen Umsetzungen als wichtige Auslöser für Innovationen im Rahmen des gesamten Innovationssystems.

4. Analyse des Innovationssystems der Elektronikindustrie (EIS)

4.1 Markt- und Abfallsituation und rechtliche Rahmenbedingungen

Die Marktversorgung mit Gütern, die von der WEEE-RL betroffen sind, erreichte in Deutschland im Jahre 2002 einen Wert von 45,8 Mrd. €. Hierzu gehören in erster Linie Güter der Bereiche elektrische Hausgeräte mit einem Anteil von 13,9 %, Informations- und Telekommunikationsgeräte mit 52,5 % sowie Geräte der Unterhaltungselektronik mit 16,6 %. In Westeuropa wird das **Marktvolumen** für Informations- und Telekommunikationsgeräte auf ca. 115 Mrd. € und für elektrische Hausgeräte auf ca. 26 Mrd. € im Jahr 2002 geschätzt. Der entsprechende Anteil von Deutschland liegt bei etwa 22 % bzw. 25 %. Die einzelnen Marktsegmente werden mehr oder weniger von wenigen Global Playern dominiert, die meisten Hersteller jedoch lassen sich den kleinen und mittelständischen Betrieben (KMU) zuordnen. Der klassische Vertriebsweg verläuft vom Hersteller über Großhändler und Einzelhändler bis zum Konsumenten. Dabei ist ein Zwischenhandel über mehrere Stationen, bei denen die Güter mehr als einmal die Grenze überschreiten, nicht ungewöhnlich. Verkäufe per Internet (B2C) werden in Zukunft mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.

Derzeit wird das gesamte **Aufkommen an Elektro- und Elektronikabfällen** in Europa auf ca. 8 Mio. t geschätzt, wovon ca. 1,8 Mio. t auf Deutschland entfallen. Etwa 80 % des Abfallvolumens wird auf Deponien entsorgt. Aufgrund der immer größer werdenden Vielfalt elektrischer und elektronischer Produkte sowie der immer kürzeren Nutzungsphasen der Geräte geht man von einer zukünftigen Mengensteigerung von ca. 3-5 % aus. Nach Angaben des ZVEI werden ab 2005 etwa 1,1 Mio. t „Elektromüll“ jährlich in Deutschland erwartet. Die Gesamtkosten für die Entsorgung werden ab 2005 mit 350 bis 500 Mio. € pro Jahr beziffert. Mehr als das Abfallvolumen selbst, sind die Schadstoffinhalte der EEE problematisch. Halbleiter von Computern, Bildröhren von Monitoren und Fernsehgeräten, LCD-Displays, LED's und flammgeschützte Kunststoffgemische sind besonders problematisch. Die Situation der Abfallwirtschaft in Europa ist durch eine große Vielfalt gekennzeichnet. Während Länder mit Rücknahmeregelungen wie die Niederlande, Belgien oder Schweden relativ hoch entwickelte Entsorgungssysteme mit hohen Standards unterhalten, gibt es in Ländern wie Spanien oder Griechenland kaum Entsorgungsanlagen. Aufgrund der Ankündigung einer Rücknahmeverordnung in diesem Bereich in Deutschland im Jahre 1991 und der anhaltenden Diskussion über die Verabschiedung eines solchen Gesetzes sind die Standards in Deutschland ebenfalls sehr hoch.

Die WEEE-RL als eines der entscheidenden Elemente des **Regulierungsrahmens** der elektrotechnischen und elektronischen Geräte (EEE) ist ein Beispiel für die Konkretisierung des Prinzips der Erweiterten Produzentenverantwortung im Rahmen der europäischen Abfallpolitik. Ziel der Richtlinie ist vorrangig die Vermeidung von WEEE, darüber hinaus die Wiederverwertung, das Recycling und andere Formen der Verwertung, um die zu

beseitigende Abfallmenge zu reduzieren. Weiterhin sollen mit dem Konzept der (individuellen) Produzentenverantwortung Anreize zu einem entsprechenden Produktdesign gegeben werden. Diese Ziele sollen vor allem erreicht werden durch

- eine getrennte Erfassung der Geräte bei privaten Haushalten sowie eine kostenlose Rückgabemöglichkeit für Endnutzer und Vertreiber;
- eine Einrichtung von Behandlungssystemen für Altgeräte durch die Hersteller, wobei diese individuell oder kollektiv eingerichtet werden können;
- die Sicherung der finanziellen Verantwortung für neue Altgeräte durch eine Garantie².

Weitere Instrumente wie Gebote (Recyclingquoten, Behandlungsstandards usw.) und Informationspflichten usw. kommen als Ergänzung hinzu. Die WEEE-RL richtet sich an Produkte und Produzenten unabhängig von der Verkaufsmethode, einschließlich des Distanzhandels. Demzufolge sind die Produzenten auch verantwortlich für die Finanzierung der Rücknahme und Entsorgung von Gütern aus grenzüberschreitenden Direktvertrieb (B2C).

Zwar legt die WEEE-RL wesentliche Kriterien auf Gemeinschaftsebene fest, um eine EU weite Harmonisierung zu erreichen. Dennoch verbleibt den Mitgliedsländern noch ein deutlicher Spielraum, eigene rechtliche und wirtschaftliche Besonderheiten sowie Erfahrungen mit einzubringen. Dies wird zu einer Vielzahl an Lösungen führen. Zwischen den einzelnen Akteuren auch in den Ländern selbst werden viele Koordinationsprobleme auftreten. Hierzu gehört die Einigung über Definitionen (Gerätetyp), über die Sortierungstiefe im Erfassungsprozess, über den Stand der Technik, über Registrierung, Labeling-, Garantie- und Monitoringfragen. Es wird auch immer deutlicher, dass für die Umsetzung der Richtlinie eine Koordinierung auf supranationaler Ebene, zwischen den nationalen Rechtssystemen, zwischen privaten Organisationen und/oder privaten Akteuren angesichts zunehmender internationaler Produkt- und Abfallströme entscheidend ist.

Vor diesem Hintergrund sprechen sich vor allem die Global Player für eine europäische Harmonisierung aus, d.h. sie sind sehr an einer weitgehenden internationalen Koordinierung bezüglich der Aspekte der Registrierung, Garantiestellung und des Monitoring einschließlich einer genauen Definition des Begriffs „Hersteller“ interessiert. In diesem Zusammenhang ist auch die Lösung des Free-rider Problems allgemein sowie in Zusammenhang mit grenzüberschreitendem Distanzhandel zu sehen, wobei Letzteres eine zentrale Fragestellung dieser Untersuchung darstellt.

² Die Finanzierung der historischen Altgeräte, d.h. der Produkte, die vor dem 13. August 2005 auf den Markt kommen, soll durch ein oder mehrere Systeme übernommen werden, zu dem alle Hersteller entsprechend ihrem Marktanteil beitragen.

4.2. Erwartete Auswirkungen der WEEE-Richtlinie auf die Innovationen – ‚Referenz Szenario‘

Aufgrund zahlreicher größerer Änderungen des institutionellen Kontextes hat sich die Art und Weise, wie Innovationen generiert und verbreitet werden, in den letzten 10-15 Jahren deutlich geändert. Die sich abzeichnende Umweltschutzgesetzgebung, vor allem die WEEE-RL aber auch die RoHS-RL haben eine Änderung sowohl der Konfiguration der Innovationsakteure als auch ein Wechsel der grundsätzlichen wirtschaftlichen Prozesse (Verschiebungen von einer linearen hin zu einer Kreislaufwirtschaft) und als Ergebnis Veränderungen bei den Innovationen und beim Innovationsmanagement ausgelöst.

Die Genese und Umsetzung von Wissen für Innovationen findet derzeit in einem komplexen Netzwerk unterschiedlicher Akteure (Recycler, Transporteure, Aufbereiter etc.) statt, die ihre verschiedenen Fähigkeiten in den Innovationsprozess einfließen lassen. Neben der Komplexität der Akteurskonfigurationen steigt die Komplexität der Anreizstrukturen und der Innovationstreiber ebenfalls. Durch die Verankerung des Prinzips der Erweiterten Produzentenverantwortung (EPR) wird das Innovationssystem international stärker in Richtung Umweltschutz und Nachhaltigkeit ausgerichtet. Als zentrale Akteure beherrschen ohne Zweifel die Hersteller die Richtung der Innovationen. Die Genese und Umsetzung der Innovationen im Technologiebereich, der Organisation der Wertschöpfungsketten, der Implementierung von Recyclingprozessen, selbst der sich neu herausbildenden Beziehungen zu Endverbrauchern bei B2B und B2C entwickeln sich in Netzwerken der Hersteller, der Geräteindustrie, der Recycler, der Transporteure, der Forschungs-, Wissenschafts- und Consultinginstitutionen.

Schaubild 1

Innovation Drivers in the Electronics Industry Innovation System

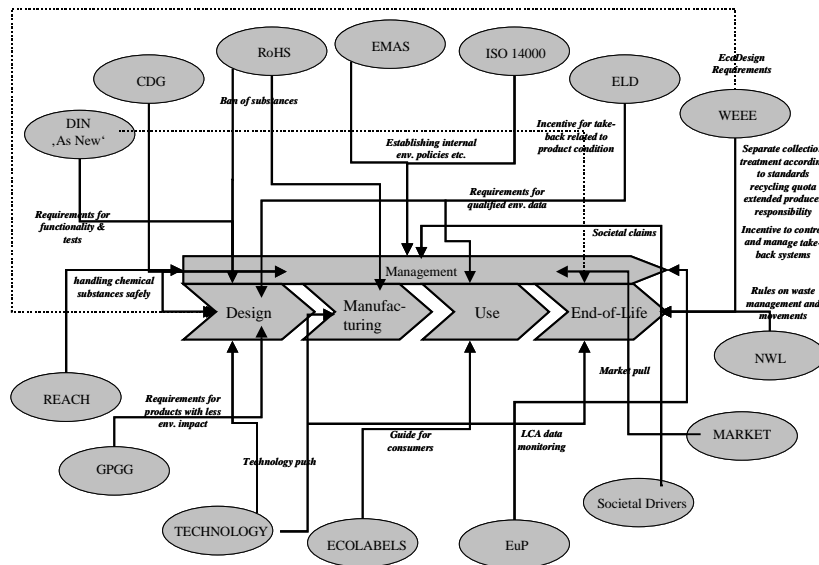


Schaubild 2
Expected impacts of EEE innovation topics on sustainability indicators*

		Sustainability Indicators														
		Econom.	Ecological	Social	Efficiency	Productivity	Transaction Costs	...	De-Materialization	De-Toxification	De-Energetization	...	Health & Safety	Working Conditions	Encouraging Learning	...
Design	Ecological idea dissemination through the supply chain															
	Eco-Co-Design with Suppliers															
	Management of Eco-Cost Reduction with Suppliers in manufacturing & design															
	Communication strategies among companies															
	Information dissemination to SME															
	Design for Environment															
	Design for EOL, dis/assembly															
	Integration of DFE in conventional management systems															
	Substitution of hazardous materials (e.g. BFR, VOC's, semi-conductors)															
	Renewable materials															
	LCA/LCC including simplified LCA															
	Database on Materials/Components for DFE															
	Life Cycle Engineering															
	New Substrates for PWB															
	Manufacturing	Halogen-free flame retardants														
Mercury Free Light for Flat Panel Monitors																
New Flame retardants materials																
Dissemination of best industrial process																
Substitution of hazardous materials																
Use	IPPC															
	Improved Manufacturing of materials, components & subassemblies															
	Lead-free soldering															
	Eco-Efficiency of Manufacturing															
	Customer Information and Education on usage															
Recovery / EOL	Communication of products impacts to the consumer															
	Understanding Customer Behaviour And Communication with Customers															
	Energy Efficiency in Use															
	new Business models (Leasing etc.)															
	Information communication between Electronics Industry and Recyclers															
Management	(Cost Effective) EOL and Recycling Technologies															
	Standards and Technical Specifications for Recycling															
	Logistical concepts concerning collection of used electronics															
	Disassembly Analysis															
	Recycling of materials and components, special interest materials															
	Development of (public) take-back schemes for EOL															
	Supply Chain Management															
Knowledge Management, Knowledge Transfer and distribution																
Education and Training																
Legislation monitoring of RoHS, WEEE, IPP, EEE etc.																
Ensuring legal Compliance																
Green Strategy making and Green Innovation Management																
Ensuring legal Compliance of Suppliers																

*Qualitative Bewertung entsprechend dem ECOLIFE 2 State-of-the-Art Report. Diese Tabelle umfasst die Ergebnisse eines Technologie-Expertendelphis (32 Experten), durchgeführt im Jahr 2003 innerhalb des thematischen Netzwerkes ECOLIFE.

Wie in Schaubild 1 dargestellt, beeinflusst die WEEE-RL ganz offensichtlich verschiedene Akteure des Innovationssystems durch direkte und indirekte Verpflichtungen. Hierzu zählen die Implementierung des Prinzips der Produzentenverantwortung, Gebote wie die Vorgabe von Sammel- und Recyclingquoten, die Festlegung bestimmter Standards für die Abfallbehandlung, Vorschriften bzgl. des Labelings von Produkten und des Monitoring von Daten und Massenströmen. Die Belastung mit den Entsorgungskosten führt bei den Herstellern zu einem deutlichen Druck, Veränderungen durchzuführen: beim Produktdesign eine Vereinfachung der Zerlegung, beim End-of-life Management durch eine Einrichtung neuer Logistikkonzepte, Rücknahme- und Recyclingsysteme; beim Innovationsmanagement

durch eine Einführung neuer umweltschutzorientierter Erfordernisse wie Design for Environment innerhalb der Angebotskette usw.

Schaubild 2 beschreibt eine Auswahl von 45 aus 120 Innovationen, die als die wichtigsten Neuerungen der EEE Industrie als Ergebnis eines Expertendelphis im Rahmen des ECOLIFE 2 Netzwerkes der EU ermittelt wurden. Diese Innovationen werden mehr oder weniger alle den Veränderungen des Governance Regimes der EIS zugerechnet, die wiederum durch die WEE-/RoHS-Richtlinien und weitere Regelungen ausgelöst wurden. Die Innovationen werden in Schaubild 1 direkt Nachhaltigkeitsindikatoren zugeordnet. Dieses Schaubild zeigt gleichzeitig die Hebelwirkungen dieser Innovationen in Hinblick auf ökonomische, ökologische und soziale Indikatoren auf.

4.2.1 Ökologische Auswirkungen der Innovationen

Schaubild 3 führt weitere nachgeordnete Indikatoren an, die den übergeordneten Nachhaltigkeitsindikatoren “De-Materialization”, “De-Toxification” und “De-Energization” zugeordnet werden können. Diese zeigen, dass in Zukunft durch eine breite Diffusion von Innovationen von einer deutlichen Verbesserung in Bezug auf ökologische Nachhaltigkeit ausgegangen werden kann.

Schaubild 3

Leverage effect of sub-indicators to the superior sustainability indicators

	Ecological sustainability		
	De-Materialization	De-Toxification	De-Energization
Reduction of waste amounts	strong impact	medium impact	low impact
Increasing material productivity	strong impact	medium impact	low impact
Material substitution	strong impact	medium impact	low impact
ReUse	strong impact	medium impact	low impact
Recycling	strong impact	medium impact	low impact
Life-cycle oriented manufacturing and product strategies	strong impact	medium impact	low impact
New Use strategies	strong impact	medium impact	low impact

Eine beträchtliche Reduktion des heutigen zu entsorgenden Abfallaufkommens wird allein schon durch die Vorgaben der WEEE-/RoHS-Richtlinien erreicht werden. Auf der operativen nationalen Ebene der “De-materialization” wird dies durch die Implementierung neuer Recyclingtechnologien wie auch durch Sammel- und Logistiksysteme geschehen.

Erhöhung der Materialproduktivität: Als Ergebnis des Drucks durch den Regelungsrahmen werden zahlreiche Produkte großer Elektronikproduzenten im Bereich der Unterhaltungselektronik heute mit Umweltschutzargumenten beworben, etwa von Phillips, Electrolux oder Sony. So ist beispielsweise jede neue Produktgeneration von tragbaren Audio- und Videogeräten (z.B. Walkman, Handycam, Discman) kleiner und leichter. Hinzu kommt, dass durch die Substitution von Hardware durch Software oder neuerdings durch e-business Lösungen eine zunehmende Dematerialisierung durch Substitution physischer Produkte mit Hilfe elektronischer, umweltverträglicherer Produkt-, Versand- und Nutzungsalternativen zu beobachten ist. Ein weiteres Beispiel für Dematerialisierung durch Erhöhung der Materialproduktivität ist in internetgestützten Dienstleistungen der Lebensdauererlängerung und ReUse von Produkten z.B. über die Internetbörsen ebay oder goIndustry zu sehen.

Die bestehenden Materialsubstitutionsstrategien der Produzenten beinhalten in ökologischer Hinsicht sowohl positive quantitative als auch qualitative Effekte. So ist **Materialsubstitution** nicht nur eine Frage der Substitution von gefährlichen durch ungefährliche Substanzen (z.B. Ersatz von bleihaltigem Lot bei der Leiterplattenherstellung, Ersatz von toxischen Entwickler- und Fixierlösungen durch VOC Material sowie Ersatz von lösemittelhaltigen Reinigern bei Kopierern etc.) sondern auch eine Frage des Ersatzes von schweren durch leichte Materialien (z.B. Optimierung von Kontergewichten bei Waschmaschinen, Entwicklung von Flachbildschirmen, alkalifreie Glassubstrate bei der Herstellung von TFT-Panels). Eine derartige Strategie könnte ein quantitatives Problem zu einem qualitativen machen.

Strategien zur Wiederverwendung von elektronischen Geräten oder Komponenten tragen unmittelbar zur Schließung von Kreisläufen auf einer hohen Nutzungs- und Verwertungsebene bei. Tatsächlich hat sich u.a. in Deutschland ein veritabler Markt für eine **Wiederverwendung** von Elektrogeräten bzw. Komponenten herausgebildet. Aus der Industrie ausgemusterte Computer werden z.B. im privaten Bereich, in Schulen oder sozialen Einrichtungen weitergenutzt. Alleine auf dem Internet-Marktplatz ebay sind ständig ca. 500.000 Auktionsangebote mit überwiegend Gebrauchtgeräten aus den Bereichen Audio, Elektrogeräte, TV, Video und Elektronik vorhanden. In einzelnen Marktsegmenten haben sich spezialisierte Akteure zur Aufbereitung und Vermarktung positioniert, z.B. in den Bereichen Mobiltelefone, PC und Peripherie oder Einzelmodulen und Komponenten (z.B. Chipvermarktung), die z.T. weltweit an- und verkaufen und Serviceleistungen (z.B. Reparaturdienste und Ersatzteillagerung oder -versorgung) anbieten. Unternehmen wie Kodak, IBM und Hewlett Packard betreiben seit vielen Jahren aus ökonomischen Gründen Konzepte des Re-Manufacturing, z.B. im Bereich von Kopierern (Wiedernutzung von Bauteilen, z.B. Lüfter) und Servern (IBM). Immerhin scheint die **Recyclingindustrie** durch Verbesserungen der Erkennungs- und Separationstechnik sowie durch den Übergang auf teil-automatisierte Verfahren bei der Sortierung die Effizienz ihrer Tätigkeiten noch deutlich verbessern zu können und eine doppelte Dividende in Umweltschutz und wirtschaftlicher Hinsicht zu erzielen. Das größ-

te Problem im Rahmen der Wiederverwertung ist das des Erkennens und Trennens der ungefähr 60 verschiedenen Kunststoffarten und der dort enthaltenen Flammschutzhemmer, Additive (Pigmente, Stabilizer etc.) und Verunreinigungen (Aufschriften, Schäume, Metallfolien usw.). Technologieführer wie das amerikanische Unternehmen MBA Polymer in Kalifornien, bieten heute bis zu 100 Produkte als Sekundärgranulate in jedem Reinheitsstadium an. Derartige Entwicklungen dürften den Verbrauch von Sekundärrohstoffen selbst im Plastikbereich in Zukunft deutlich ansteigen lassen.

Konfrontiert mit der WEEE-RL haben die meisten Hersteller erkannt, dass bei Produktinnovationen eine **Life-Cycle** Perspektive wichtig ist, um Verbesserungen in End-of-Life Phasen im Hinblick auf deren Effekte auf andere Phasen des Lebenszyklus berücksichtigen zu können. Dies gilt umso mehr, wenn man berücksichtigt, dass die Umwelteinwirkungen von Elektrogeräten sich im Durchschnitt nur etwa zu 2-5 % aus dem End-of-Life Bereich, zu 10-35 % aus der Produktion, zu 5-15 % aus Verpackung und Transport, aber zu 50-80 % aus der Nutzung ergeben.

Der Focus **neuer Nutzungskonzepte** liegt auf der Nutzungsphase, und damit auf einer Phase, in der sich gewöhnlich die größten Umweltauswirkungen des Lebenszyklus zeigen. Die Umsetzung neuer Nutzungskonzepte (Gemeinschaftsnutzung, Mehrgenerationen- oder Kaskadennutzung, Leasingkonzepte, Nutzung statt Besitz) verlangt gegenüber Innovationen im Produktdesign (DFE) und im Recycling eine weitaus umfassendere Innovationentwicklung und ein Umdenken aller Akteure des Innovationssystems.

4.2.2 Ökonomische Auswirkungen der Innovationen

Wesentlich für die ökonomische Effizienz des gewählten Rücknahmesystems sind **Preise für Entsorgungsdienstleistungen**, die die effektiven Entsorgungskosten der Hersteller widerspiegeln, **Wettbewerb** auf den Entsorgungsmärkten, um sicherzustellen, dass die Entsorgungskosten so niedrig wie möglich gehalten werden und die **Lösung des Free-rider Problems**.

Vor allem die **Sicherung des Wettbewerbs** wird als ein Vorteil des Modells der individuellen Herstellerlösung hervorgehoben. Hiernach können Hersteller als Partner für Entsorgungsdienstleistungen einzelne Unternehmen oder Rücknahmesysteme wählen oder eigene Systeme aufbauen. Auf der anderen Seite wird herausgestellt, dass die **Verwaltungskosten** im Fall individueller Lösungen für die Hersteller sehr viel höher sind als im Fall kollektiver Lösungen. **Economies of scale** gelten als Voraussetzung für eine effiziente Entsorgung der Altgeräte und als Hauptgrund gegen individuelle und für kollektive Lösungen. Positive Effekte von Economies of scale tauchen in nahezu allen Bereichen der Recycling-Wertschöpfungskette auf. Dabei ist denkbar, dass durch Economies of scale ausgelöste positive Umweltschutzauswirkungen (z.B. ein geringeres Verkehrsaufkommen) höher ausfallen als diejenigen, die durch ein verbessertes Produktdesign als Folge individueller Lösungen erzielt werden können.

Ein anderer wichtiger Indikator für die Effizienz des Rücknahmesystems ist die **Verhinderung von Free-rider Verhalten**, im Fall der Elektroaltgeräte aufgrund der no-name und der Waisenprodukte ein beträchtliches Problem³. Diese Lösung hängt vor allem ab von der erfolgreichen Registrierung aller Hersteller, der Meldung aller mit einem Label versehenen verkauften Produkte und den verlangten Garantien ab. Dies erfordert, dass z.B. in Deutschland etwa 20.000 Marktteilnehmer mit ihren Verkäufen überwacht werden. Es wird erwartet, dass die am Markt tätigen Hersteller selbst Überwachungsfunktionen ausüben („systematische Denunzierung“). Jedoch dürfte es kaum möglich sein, alle Inverkehrbringer zu identifizieren und zu registrieren. Probleme können z.B. bei Importeuren auftreten, die kleine Mengen ins Land bringen, beim E-commerce und bei Unternehmen, die nur kurzzeitig am Markt sind.

Die von der WEEE-RL für die einzelnen Produktkategorien vorgegebenen Wiederverwertungsquoten sollten mit einer angemessenen *Kosten/Nutzen Relation* erreicht werden. Als Indikator für das Verhältnis zwischen ökologischen und ökonomischen Folgen wird die **Ökoeffizienz** genannt. Studien in den Niederlanden zufolge berücksichtigt die gewichtsorientierte Definition der Recyclingziele der WEEE-RL das Umweltbelastungspotential nicht ausreichend, Recyclinganstrengungen könnten in die falsche Richtung führen mit ökonomisch kontraproduktiven Folgen. Als typische Beispiele werden Produkte genannt, bei denen Edelmetalle oder Kunststoffe dominieren.

Die Frage, ob ein verbessertes End-of Life Eco design bei individuell ausgeübter Produzentenverantwortung erreicht werden kann, muss – unabhängig von den hohen Kosten einer herstellergerechten Sortierung – für die einzelnen Produkte getrennt betrachtet werden. Die Ergebnisse niederländischer Studien für den Bereich Unterhaltungselektronik zeigen, dass die Rolle, die das Eco design spielen kann, überschätzt wird. So ist der Anteil der Entsorgungskosten, gemessen am Wert des Produkts, sehr gering. Zudem limitieren andere Restriktionen entsprechende Aktivitäten wie z.B. Veränderungen bzgl. der Funktionalität der Produkte oder rechtliche Erfordernisse (z.B. bzgl. der Verwendung von Flammschutzhemmern). Gerade Designregeln stehen häufig in Konflikt miteinander. So ist z.B. die Modulweise vorteilhaft für die Wiederverwertung, es wird im Allgemeinen jedoch mehr Material verbraucht. Bei IT-Geräten scheint die Situation zum Teil anders zu sein. In den letzten Jahren hat diese Industrie diverse Erfahrungen mit der Einrichtung von Rücknahmesystemen für eigene Produkte, mit der Wiederverwertung und dem Recycling gesammelt. In diesem Bereich könnte sich ein herstellergerechtes Sortieren der alten Elektrogeräte als lohnenswert erweisen.

³ So genanntes Free-riding tritt auf, sofern Hersteller, die elektrische und elektronische Geräte Inverkehr gebracht haben, nicht die Entsorgungskosten dieser Altgeräte übernehmen, weil das Unternehmen zu dem Zeitpunkt nicht mehr existiert oder sich auf andere Art der Zahlungsverpflichtung entzieht.

4.3 Auswirkungen des Free-rider Verhaltens bei grenzüberschreitendem Direktvertrieb auf den Wettbewerb – ‘Defekt-Szenario’

In Abhängigkeit von der Höhe der Entsorgungskosten, die aufgrund grenzüberschreitenden Direktvertriebs nicht angelastet werden können, entstehen möglicherweise Wettbewerbsverzerrungen im Markt der Elektro- und Elektronikgeräte. Diese könnten die einzelnen Akteure zu Anpassungsreaktionen veranlassen, die die angestrebte Lenkungswirkung der Verordnung konterkarieren. Im Jahre 2001 wurden in den genannten Warengruppen ca. 456 Mill. Geräte in Deutschland mit einem Gesamtwert von gut 33 Mrd. € verkauft. Die Kosten, die in den Jahren danach bei der Entsorgung dieser Elektro- und Elektronikgeräte anfallen, lassen sich – auf Basis der Annahme heutiger Stückkosten - mit 394 Mill. € angeben. Das sind zwar nur gut 1 % gemessen an der inländischen Marktversorgung. Gemessen an einer Umsatzrendite von 2 bis 3 % ist diese Größenordnung für die betroffenen Unternehmen zwar durchaus relevant. Aufgrund der derzeit geringen Bedeutung des grenzüberschreitenden Distanzhandels (B2C) kommt diesen Kosten im Inland keine Bedeutung zu.

Durch das Festlegen von Bandbreiten für eine mögliche zukünftige Entwicklung von B2C und grenzüberschreitendem B2C sollen Vorstellungen über das zu erwartende Volumen dieser potentiell nicht zuordenbaren Kosten gewonnen werden. Da der Verband des Deutschen Einzelhandels (HDE) immerhin noch einen Anteil von 6 bis 10 % des B2C-Umsatzes am gesamten Einzelhandelsumsatz im Jahr 2010 für möglich hält, wird als Untergrenze für die hier betrachteten Produktgruppen ein Anteil von 10 % B2C am gesamten Umsatz angenommen. Bezüglich der Bedeutung des grenzüberschreitenden Vertriebs am B2C wird ein entsprechender Anteil von 10 % angesetzt. Durch Multiplikation beider ergibt sich damit ein Anteil der nicht zuordenbaren Entsorgungskosten an den gesamten Entsorgungskosten von ca. 1 %. Als Obergrenze wird ein Anteil des B2C am gesamten Umsatz der Produktgruppen von etwa 30 % angenommen. Ein Anteil in dieser Höhe wurde noch im Jahr 2000 von ZVEI und ORGALIME für das Jahr 2003 für diese Produkte für möglich gehalten. Der Anteil des grenzüberschreitenden Umsatzes am B2C-Umsatz wird ebenfalls mit 30 % angesetzt. Daraus ergibt sich ein Anteil an den gesamten Entsorgungskosten von ca. 9 %. Beide Annahmen bzgl. des grenzübergreifenden Distanzhandel müssen als sehr optimistische Setzungen betrachtet werden.

Es wird deutlich, dass eine Wettbewerbsverzerrung zu Lasten der am Entsorgungssystem teilnehmenden und zahlenden Unternehmen durch potentiell nicht zuweisbare Entsorgungskosten nur dann eintreten wird, wenn sich der grenzüberschreitende Handel sehr stark ausweitet, was in diesem Umfang als eher unrealistisch erscheint.

Zusätzliche Wettbewerbsverzerrungen, die durch die zu entsorgenden Verpackungen auftreten könnten, sind in quantitativer Sicht zu vernachlässigen. Diese Sicht wird dadurch bestätigt, dass das DSD im Jahr 2000, als noch von einem kurzfristig sehr hohen Wachstum des grenzüberschreitenden B2C ausgegangen wurde, eine Task force mit einer Lösungsfindung beauftragt

hat. Diese Task force ist jedoch nicht aktiv geworden. Falls im Rahmen der europäischen Harmonisierung die Umsetzung der WEEE-RL nicht in geeigneter Weise gelöst werden kann – bei gleichzeitig starker Zunahme dieses Handels, dürften die Kosten für die Entsorgung der Verpackungen die dort erwarteten Verzerrungen etwas verstärken.

Da sich die Entsorgungskosten bei den einzelnen Produkten deutlich unterscheiden, wurde ebenfalls am Beispiel von Notebooks, DVD-Playern, Druckern und tragbaren Audiogeräten die Folgen von Free-Rider Verhalten auf den Wettbewerb deutlich gemacht. Der Anteil dieser Entsorgungskosten an den Produktpreisen schwankt zwischen 0,5 % bei mobilen PCs und 1,3 % bei Druckern. Geht man von einem Free-rider-Anteil von 1 % bis 9 % gemessen am inländischen Marktvolumen aus, entstehen den inländischen Herstellern zusätzliche Kosten von 0,005 % bis 0,05 % für PCs und von 0,013 % bis 0,13 % für Drucker in einer damit unbedeutenden Größenordnung.

Es wird jedoch erwartet, dass die Entsorgungskosten in den nächsten Jahren aufgrund der Vorgaben der WEEE-RL für die Wiederverwendung und –verwertung beträchtlich ansteigen werden. Je kleiner die Produkte, umso größer dürfte die zu erwartende Kostensteigerung sein. Entsprechend einer niederländischen Untersuchung könnte die Umsetzung der Verwertungsquoten der WEEE z.B. bei tragbaren Audiogeräten zu einer Vervierfachung der Entsorgungskosten von derzeit 0,35 €/kg auf dann 1,35 €/kg führen. Da alle betroffenen Produkte einem hohen Wettbewerbsdruck bei gleichzeitig tendenziell sinkenden Preisen ausgesetzt sind, könnte durchaus ein wettbewerbsverzerrender Effekt für die inländischen Akteure auftreten, vor allem im Fall kleiner und preisgünstiger Geräte.

Grundsätzlich bleibt fest zu halten, dass kleinere inländische Firmen möglicherweise versuchen werden, Entsorgungskosten ebenfalls zu vermeiden, indem sie ihren Vertrieb (virtuell) ins Ausland verlagern. Die Auslieferungslager selbst dürften im Inland verbleiben. Angesichts hoher Transportkosten für Lieferungen scheint eine derartige Verlagerung nicht wahrscheinlich zu sein. Größere Firmen, die in mehreren Staaten vertreten sind, können sich dem nicht in gleicher Weise entziehen. Bei ihnen ist eher von verstärkter Lobbying auszugehen mit dem Ziel, für das Free-rider Problem eine transnationale Lösung zu finden. Von einer Veränderung des Innovationsverhaltens ist nicht auszugehen, da nicht erwartet wird, dass Schwellenwerte erreicht werden, bei denen Innovationsakteure existierende Technologietrajektorien verlassen und Wertesysteme verändern.

5. Transnationale Regelungsgebung vor dem Hintergrund von Free-rider Problemen

Unter dem Aspekt der Umweltproduktregelung verursachen transnationale B2C-Verkäufe Schnittstellenprobleme auf mehreren Ebenen. Die wichtigsten Schnittstellen liegen erstens im rechtlichen Bereich und betreffen die von den Herstellern zu leistende finanzielle Garantie und ihre Durchsetzung. Schnittstellenprobleme ergeben sich hierbei infolge der Tatsache, dass die nationale Umsetzung der Richtlinie auch Instrumente zur Durchsetzung

der grenzüberschreitenden Herstellerverantwortung benötigt, da der Hersteller nicht nur der Gesetzgebung seines Landes, sondern auch den Bestimmungen des Empfängerlandes unterliegt. Die transnationale Gesetzgebung der WEEE-RL stellt damit einen Paradigmenwechsel hinsichtlich der grenzüberschreitenden Durchsetzung nationaler Gesetzgebung in der Umweltpolitik dar. Hierbei werden neue Formen transnationaler rechtlicher Verpflichtungen berücksichtigt: Hersteller sollen nicht länger nur den Bestimmungen ihres Landes unterworfen sein, sondern unterliegen auch den produktbezogenen Umweltbestimmungen des Empfängerlandes, auch für den Fall, dass sie im Empfängerland keine Niederlassung besitzen. Der zweite Unterschied zur bisherigen Gesetzeslage ergibt sich, indem nicht länger der Standort des Adressats (*subject of law*) sondern des Produktes (*object of law*) bestimmend ist. Dies bedeutet, dass die Gesetzgebung des Ortes, an dem das Produkt schließlich zu Abfall wird, für den (evtl. in einem anderen Land niedergelassenen) Hersteller Anwendung findet. Hierzu ist festzulegen, ob beispielsweise die Sanktionen durch die Behörden des Herstellerlandes oder des Empfängerlandes durchzusetzen sind.

Die zweite relevante Schnittstelle betrifft die Praxis und hier konkret die Ausformung des notwendigen transnationalen Monitoringsystems und des Datenmanagements der Produkt- und Abfallströme. Um dies zu realisieren, ist es notwendig, ein Monitoringsystem in sämtlichen Mitgliedstaaten einzurichten, um die Einhaltung von Art. 8 (4) evaluieren zu können. Dazu sind sowohl die Daten zu den Produkt- als auch zu den Abfallströmen zu erfassen und zu überwachen. Dies erfordert eine eindeutige Kennzeichnung bzw. elektronische Markierung der elektrischen und elektronischen Geräte, die u.a. Angaben zu dem Hersteller und der Produktkategorie enthält.

Um die Schnittstellenprobleme möglichst gering zu halten, sind neue rechtliche Instrumente und organisatorische Strukturen zu entwickeln. Eines der relevanten Instrumente ist, hinsichtlich des Handels mit elektronischen Geräten, die finanzielle Garantie, die die Hersteller⁴ zu stellen haben, sobald sie ihre Produkte in den Verkehr bringen. Durch sie wird sichergestellt, dass die (zukünftig) anfallenden Entsorgungskosten für das jeweilige Gerät durch den Hersteller finanziert werden. Dadurch wird ein Free-Rider-Verhalten weitgehend vermieden. Art. 8 (4) der WEEE-Richtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten sicherzustellen, dass auch Hersteller mit grenzüberschreitendem Warenverkehr zur Stellung einer Garantie verpflichtet sind, die die Kosten der Abfallbehandlung und -beseitigung im Empfängerland abdeckt. Aus diesem Grund muss die nationale Umsetzung

⁴ Die WEEE-Richtlinie definiert „Hersteller“ unter Artikel 3 i) folgendermaßen: „Hersteller“ [bezeichnet] jeden, der unabhängig von der Verkaufsmethode, einschließlich der Fernkommunikationstechnik im Sinne der Richtlinie 97/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 1997 über den Verbraucherschutz bei Vertragsabschlüssen im Fernabsatz, i) Elektro- und Elektronikgeräte unter seinem Markennamen herstellt und verkauft, ii) Geräte anderer Anbieter unter seinem Markennamen weiterverkauft, wobei der Weiterverkäufer nicht als „Hersteller“ anzusehen ist, sofern der Markenname des Herstellers gemäß Ziffer i) auf dem Gerät erscheint, oder iii) Elektro- oder Elektronikgeräte gewerblich in einen Mitgliedstaat einführt oder ausführt.“

der Richtlinie einen Anspruch gegenüber dem Hersteller beinhalten und zwar auch grenzüberschreitend.

Allerdings gibt die WEEE-Richtlinie keine exakten Vorgaben, wie die auch grenzüberschreitend geltenden Pflichten national umzusetzen sind. Um eine harmonisierte Implementierung einer europäischen Gesetzgebung zu ermöglichen, die eine grenzüberschreitende Herstellerverantwortung optimiert, sind neue Kooperationsformen zwischen den Akteuren und den Behörden der einzelnen Mitgliedsstaaten einzuführen, und es bedarf institutioneller Innovationen. Dies erfordert eine enge und pro-aktive Kooperation aller 25 Mitgliedsstaaten bzw. ihrer Behörden und privater Einrichtungen.

Um horizontale Schnittstellenprobleme zu lösen oder zumindest zu verringern, wird in vertikaler Richtung eine Standardisierung verschiedener u.a. technischer und organisatorischer Details benötigt (siehe Schaubild 4). Hinsichtlich der technischen Aspekte, wie beispielsweise das eindeutige Markieren der elektrischen und elektronischen Geräte (entsprechend Art. 11 (2) WEEE), könnten europäische Standards gefördert werden, indem CENELEC⁵ von der Kommission ein Mandat erteilt wird, um die Implementierung zu unterstützen. Die Implementierung sowie die Durchsetzung der Gesetzgebung könnte außerdem durch IMPEL⁶ unterstützt werden. Hinsichtlich des Monitoringsystems und des Datenmanagements wäre die Einrichtung eines zentralen Europäischen Clearinghouses sinnvoll, um die unterschiedlichen nationalen Systeme zu koordinieren.

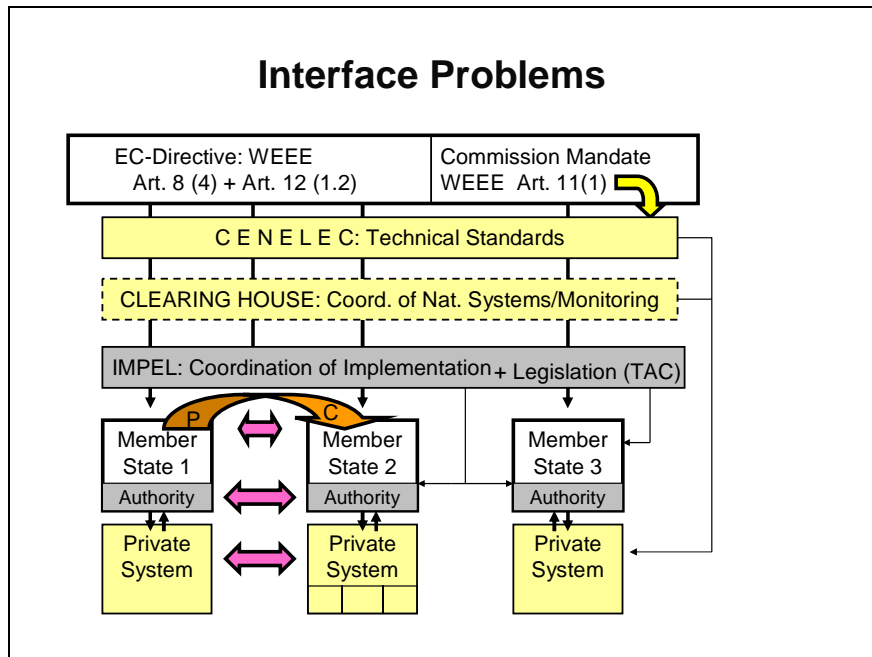
Die Gesetzgebung auf europäischer Ebene benötigt exakte Vorgaben, ob und welche Form transnationaler Rechtsetzung notwendig ist. Dies widerspricht eigentlich der Form einer Richtlinie, wie sie in Art. 249 (3) EG-Vertrag festgelegt ist. Allerdings macht die rechtliche Flexibilität, die eine Richtlinie auf nationaler Ebene gewährt, keinen Sinn bzw. ist kontraproduktiv, wenn dadurch Harmonisierungsanstrengungen nötig werden, die von den Mitgliedsländern nicht zu leisten sind. Insbesondere die Notwendigkeit einheitlicher Entscheidungen aller Mitgliedstaaten in bestimmten Bereichen macht deutlich, dass in diesen Punkten Festlegungen auf europäischer Ebene notwendig sind.⁹ Dies kann innerhalb eines bestimmten Rah-

⁵ Comité Européen de Normalisation Électrotechnique; European Committee for Electrotechnical Standardization.

⁶ European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law.

⁹ Z.B. in welcher Form das Monitoringsystem entwickelt werden sollte, wo die Hersteller die finanziellen Garantien zu stellen haben und in welchem Land sie sich registrieren lassen müssen.

Schaubild 4
Schnittstellenprobleme bei grenzüberschreitendem B2C im Rahmen der Implementierung der WEEE-Richtlinie



Underline:

Interface Problems:

Mandate to a Standardization Body:

P: Producer, C: Consumer
 Cooperation Forms and Initiatives:

Producer to Consumer B2C:

mens in der Richtlinie oder aber auch einer Verordnung erfolgen. Auf jeden Fall sind die spezifischen Effekte, die durch die Richtlinie verursacht werden (können), zu analysieren und Ansätze zu entwickeln, wie eine harmonisierte Umsetzung in nationales Recht durch sämtliche Mitgliedsstaaten zu erfolgen hat. Potenzielle Probleme bei der Umsetzung sollten dabei möglichst noch im Rahmen des Entwurfs der Richtlinien identifiziert werden und deren Beseitigung anhand definierter Vorgehensweisen in Angriff genommen werden. Im anderen Fall kann die Situation entstehen, dass sämtliche Akteure darauf warten, dass der jeweils andere zuerst mit der Umsetzung beginnt.

Auf nationaler Ebene kann eine EG-Richtlinie somit nur umgesetzt werden, insbesondere im Hinblick auf eine transnationale Rechtsetzung, wenn eine Abstimmung zwischen allen Mitgliedstaaten erfolgt. Dazu sollten grundsätzlich frühzeitig, möglichst bereits im Entwurfsstadium von Richtlinien, definierte Verfahren festgelegt werden, um den Kommunikationsaus-

tausch zwischen den Mitgliedstaaten zu optimieren. Damit wird deutlich, dass auf EU-Ebene, sofern grenzüberschreitende Rechtsetzung angestrebt wird, eine Koordinierung der nationalen Gesetzgebung zu erfolgen hat, da nur auf dieser Ebene ein Austausch zwischen den Behörden sämtlicher Mitgliedstaaten realisiert werden kann. Außerdem kann die notwendige Anpassung technischer und organisatorischer Aspekte, wie die Einrichtung einer zentralen Übersetzungsstelle für nationale Gesetzgebung, nur hier erfolgen. In dem Kontext sollte IMPEL (The European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law), welches sich bereits in dem Bereich ausgewiesen hat, möglichst frühzeitig einbezogen werden.

Im Rahmen der WEEE-Regelungen, insbesondere hinsichtlich der nationalen Gesetzgebung, die aus der Umsetzung des Art. 8 (4) resultiert, ist von besonderer Relevanz, dass die Hersteller genau wissen, welcher Gesetzgebung welchen Landes sie jeweils unterliegen. Dies erfordert zum einen die generelle Bereitschaft der Hersteller, sich an unterschiedliche nationale Gesetzgebungen anzupassen. Auch wenn dies der Fall ist, kann nicht erwartet werden, dass sie zu Rechtsexperten für die unterschiedlichen Gesetzgebungen werden. Daher wird in den meisten Fällen eine rechtliche Beratung und Unterstützung notwendig werden. Insbesondere Industrie- und Mittelstandsverbände sind hier zukünftig gefordert.

Unter Erwägungsgrund 15 und Art. 10 (2) führt die WEEE-Richtlinie Maßnahmen auf, die auf eine Beteiligung der Bürger abzielen und durch die Mitgliedstaaten umzusetzen sind. Unter diesem Aspekt scheint es notwendig, auch im Rahmen der Gesetzgebung sicher zu stellen, dass die Konsumenten Zugang zu relevanten Daten erhalten. Hierdurch muss eine Überprüfung ermöglicht werden, in wieweit beispielsweise der Hersteller seinen Verpflichtungen zur Registrierung und zur Garantiestellung (insbesondere auch grenzüberschreitend) nachkommt. Auf diese Weise können Bürger und Verbraucherorganisationen dazu beitragen, die Funktionsfähigkeit des Garantiesystems zu kontrollieren, indem sie beispielsweise Produkte, die zum Kauf angeboten werden, daraufhin überprüfen, ob die notwendigen Herstellerangaben zutreffend sind. Diese Form der Datentransparenz für die Öffentlichkeit trägt mit dazu bei, Produkte ohne Garantiestellung frühzeitig zu entdecken und Free-riding zu vermeiden. Sie ermöglicht darüber hinaus den Konsumenten, eine gezielte Auswahl der Hersteller vorzunehmen und somit ihren Einfluss geltend zu machen.

Transnationale Rechtsetzung ist notwendig, um individuelle Herstellerverantwortung auch grenzüberschreitend durchzusetzen. Dies erfordert Organisationen und Einrichtungen, die eine Registrierung der Hersteller, ein Monitoring der Produkt- und Abfallströme und die Implementierung der finanziellen Garantie vornehmen können. Dies erfordert auch Institutionen wie beispielsweise Ge- und Verbote oder auch Anreizinstrumente etc. Individuelle Herstellerverantwortung bedeutet, dass jeder Hersteller für die Entsorgungskosten der von ihm hergestellten Altgeräte verantwortlich ist. Dazu müssen alle Hersteller, die Produkte Inverkehr bringen, sich registrieren lassen, unabhängig davon, ob die Produkte auf dem inländischen Markt

oder in anderen Mitgliedstaaten auf den Markt gebracht werden. Ferner sind die Produkte so zu kennzeichnen, dass anhand der Altgeräte der Hersteller wieder identifiziert werden kann. Dies kann durch eine elektronische Kennzeichnung (tag) erfolgen, so dass dem Hersteller die entstandenen Verwertungs-, Recycling- und Entsorgungskosten für seine Geräte in Rechnung gestellt werden können. Damit wird auch eine Gleichbehandlung aller Hersteller erreicht. Zwar fallen in den unterschiedlichen Ländern unterschiedliche Entsorgungskosten an, jedoch sind alle Hersteller gleichermaßen den im Empfängerland geltenden Entsorgungskosten unterworfen. Durch diese Vorgehensweise ist eine hohe Zielerreichung der Herstellerverantwortung im Rahmen der WEEE-Richtlinie möglich, da alle Formen des Handels (B2B, B2C, die Mitnahme von Geräten durch Privatpersonen über die Grenze etc.) gleichermaßen Berücksichtigung finden und das Vorgehen auch unabhängig davon ist, ob die Ware im Inland oder in anderen Mitgliedstaaten Inverkehr gebracht wird. Eine unterschiedliche Form der Kennzeichnung in Abhängigkeit von der Form des Handels (grenzüberschreitend oder nicht) wird dabei vermieden und auch das Problem des Relabelings entfällt. Hindernisse für den Binnenmarkt, die sich im Rahmen einer isolierten Implementierung des Art. 8 (4) (beispielsweise die Kennzeichnung nur für Geräte, die grenzüberschreitend versendet werden) können hierdurch eingeschränkt werden. Aus diesem Grund ist eine diesbezügliche Änderung der WEEE-Richtlinie (Registrierung und Kennzeichnung sämtlicher Produkte unabhängig von der Form des Handels und des Zielortes) zu empfehlen.

Die notwendigen Aufwendungen zur Durchsetzung einer transnationalen individuellen Herstellerverantwortung sind hoch. Sie sind nur dann sinnvoll, wenn tatsächlich eine individuelle Herstellerverantwortung, d.h. eine Form der individuellen Kostenzuordnung für den Hersteller angestrebt wird, durch die beispielsweise Produktinnovationen hinsichtlich eines längeren Lebensweges oder einer umweltverträglicheren Entsorgung erwartet werden können. Dies ist zum einen von den verfügbaren und den zukünftig zu erwartenden Technologien, finanziellen Randbedingungen und auch von den angestrebten Umweltzielen abhängig. Es ist ferner abhängig von bestimmten Mindestmengen der Altgeräte, um unzumutbare Kosten zu vermeiden. Hinsichtlich einer generellen transnationalen Gesetzgebung im Abfallbereich wäre es daher sinnvoll, grundlegende Kriterien zu entwickeln, wann und für welche Produkte bzw. für welche Abfallarten eine individuelle Herstellerverantwortung (auch grenzüberschreitend) notwendig ist und in welchem Fall nicht. Für den Fall, dass die Kriterien erfüllt sind, sind gesetzliche Vorgaben zu erfüllen, die die Kennzeichnung der Produkte sowie die Registrierung und Garantiestellung auch grenzüberschreitend regeln. Sofern keine Produktdesigninnovationen zu erwarten sind oder die Menge den Schwellenwert nicht übersteigt, ist aus Kosten-Nutzen-Erwägungen eine gemeinsame Herstellerverantwortung der individuellen Herstellerverantwortung vorzuziehen. In diesem Fall werden nicht die spezifischen Entsorgungskosten der einzelnen Altgeräte den jeweiligen Herstellern zugewiesen, sondern die Kosten werden über bestimmte Schlüssel, wie beispielsweise die auf den Markt gebrachte Menge einer Produktkategorie, aufgeteilt. Dies

kann auch grenzüberschreitend erfolgen, indem exportierte Mengen dem Schlüssel mit zugrunde gelegt werden. Solch eine gemeinschaftliche Herstellerverantwortung besteht derzeit u.a. bei den Verpackungen oder den Batterien. Für diesen Fall kann die Kennzeichnung und entsprechend die Kosten dafür vermieden werden. Und auch die Aufwendungen für das Monitoring der Produkt- und Abfallströme und der grenzüberschreitende Austausch sämtlicher zugehöriger Daten wird deutlich verringert. In diesen Fällen besteht jedoch grundsätzlich das Problem, dass der finanzielle Ausgleich zwischen den Ländern nicht vollständig die tatsächlichen Kosten abdeckt, da die Festlegung von Schlüsseln grundsätzlich ungenauer und weniger flexibel ist. Und auch die Gefahr von Free-ridern ist hierbei höher, da keine zusätzliche Kontrolle über die Kennzeichnung der Geräte erfolgt (und in diesen Fällen auch keine Garantiestellung erfolgt).

Um eine grenzüberschreitende individuelle Herstellerverantwortung durchzusetzen, ist eine rechtliche Regelung analog zur Mehrwertsteuer (MwSt.) denkbar. Hierbei zahlen die Hersteller für Produkte des Fernabsatzes die MwSt-Rate des Empfängerlandes für alle dort verkauften Waren. Die entsprechende MwSt. wird dabei von den Herstellern an ihre Behörden (Senderland) entrichtet und mittels Ausgleichsverfahren den jeweiligen Empfängerländern zugewiesen. Übertragen auf die WEEE-RL hat jeder Hersteller eine finanzielle Garantie für die im Land des Käufers anfallenden Behandlungs- und Entsorgungskosten bei seiner nationalen Behörde zu leisten. Sobald die elektrischen und elektronischen Geräte zu Abfall werden, kann über die elektronische Kennzeichnung an den Geräten der zugehörige Hersteller identifiziert und die Kosten zugewiesen werden. Die Kosten sind dann im Herstellerland an eine Behörde zu entrichten und werden anschließend an das Land, in welchem die Behandlungs- und Entsorgungskosten anfielen, weitergeleitet.

Die WEEE-RL zielt auf eine EU-weite Herstellerverantwortung ab. Zur Umsetzung des Art. 8 (4), d.h. der grenzübergreifenden Herstellerverantwortung, ist eine abgestimmte und EU-weit koordinierte nationale Gesetzgebung notwendig sowie eine Standardisierung des Datenaustausches hinsichtlich der Garantiestellung und des Abfallmanagementsystems. Diese transnationale Rechtsetzung im Rahmen der WEEE-RL bedarf der Mithilfe sämtlicher betroffener Akteure und dem Bewusstsein einer gemeinsamen Verantwortung der Mitgliedstaaten und ihrer Institutionen.

Notwendige Voraussetzungen für eine harmonisierte Form transnationalen Rechts sind: Erstens, eine harmonisierte und koordinierte Umsetzung des Art. 8 (4) innerhalb der EU. Dafür sind die Zuständigkeiten festzulegen, ein EU-einheitliches System für den Datentransfer und für eine Garantiestellung, die auch grenzüberschreitend realisierbar ist, zu entwickeln. Zweitens, die Kennzeichnung der Produkte muss standardisiert werden (technische Gestaltung und Inhalte der einzusetzenden elektronischen Marke). Weiteres Ergebnis der Untersuchung ist, dass sich eine Änderung der WEEE-RL empfiehlt. Die Tatsache, dass eine Unterscheidung zwischen grenzüberschreitender Verbringung von elektrischen und elektronischen Geräten durch B2C-Verkäufe und anderen Formen des grenzüberschreitenden Ver-

kehr nach dem Verkauf problematisch für den Binnenmarkt (wegen der Notwendigkeit des spezifischen Labelings bei der Umsetzung des Art. 8 (4)) und hinsichtlich der Ziele der WEEE-RL ist. Dieses Problem kann durch eine EU-weit einheitliche Form des Labelings sämtlicher Produkte und der Registrierung der Hersteller gelöst werden. Die WEEE-Richtlinienänderung führt dazu, dass dann sämtliche grenzüberschreitenden Verbringungen der Produkte, nach dem sie Inverkehr gebracht wurden, abgedeckt sind. Hierdurch wird nicht nur dem Grundsatz der individuellen Herstellerverantwortung stärker Rechnung getragen sondern auch der Bedingung, „*that these measures avoid distortions of the internal market and do not hinder compliance by other Member States with this Directive*” (Directive 2004/12/EC, Article 6 (10)).

6. Weitere Forschungsfragen

Schlussfolgerungen dieser Studie bzgl. weiterer Forschungsfragen betreffen zwei Aspekte:

- a) die weitere Umsetzung der WEEE-/RoHS-Richtlinien und
- b) die „Transition” des EHS in Richtung nachhaltige Entwicklung.

Ad (a) Bis jetzt haben sich die Mitgliedsländer darauf konzentriert, die Richtlinien bis zum 13. August 2005 umzusetzen. Neben Aspekten der eigentliche operativen Umsetzung der transnationalen Produzentenverantwortung (vgl. Kapitel 5.) betreffen zukünftige Forschungsfragen hauptsächlich zwei Punkte:

(1) Es gibt derzeit keine aussagefähigen Untersuchungen zur Wirksamkeit und Effizienz existierender Rücknahmesysteme im Bereich Elektro- und Elektronikaltgeräte. Bestehende Studien sind mehr oder weniger beschreibender Natur und benutzen eindimensionale Indikatoren wie „ökologische Wirksamkeit der Erfassung und Behandlung“¹⁰ oder „Kosteneffizienz von Erfassung und Behandlung“¹¹. Die Entwicklung eines komplexen Indikators/Indikatorensystems für die Bewertung der Konsequenzen von Rücknahmeregelungen für das Innovationssystem, die ausgelösten Innovationen und ihre Folgen für die ökologischen, ökonomischen und (sozialen) Aspekte der Nachhaltigkeit erscheint erforderlich. Fortgeschrittene Evaluationsmethodologien für die Kosteneffizienz existieren bereits, sind aber noch nicht in vergleichenden Studien EU-weit angewandt worden. Vor diesem Hintergrund und angesichts zu erwartender Novellierungen der WEEE- und RoHS-Richtlinien ist in dieser Hinsicht deutlicher Handlungsbedarf festzustellen. Bewertungskriterien könnten betreffen: Anreize für Endverbraucher, Altgeräte zurückzubringen; Möglichkeiten, Free-rider zu kontrollieren und zu verhindern, Anreize für ein Design for Environment, die Transaktionskosten des Systems, die Auswirkungen auf die Bildung von Rückstellungen usw., die Ökoeffizienz als Relation von Kosten/kg und Er-

¹⁰ über Indikatoren wie „geographische Abdeckung“, „WEEE Sammelvolumen“, „Recyclingleistung“.

¹¹ über den Indikator „Kosten pro kg“.

trägen im Umweltschutz, die Haftung des Systems, Labelinganstrengungen und Informationsflüsse, die intrinsische Dynamik des Systems, eine Optimierung der Ökoeffizienz zu erreichen; die Förderung von Wettbewerb usw.

(2) In den Anhängen II und III der WEEE-RL werden spezielle Anforderungen an die Behandlung der Altgeräte (“best available technologies”) und die Behandlungsanlagen gestellt. In diesem Sinne besteht eine Lücke zwischen diesen Erfordernissen und der festzustellenden Praxis. Aufgrund der technischen Unterschiede innerhalb Europas taucht das Risiko kontraproduktiver transnationaler Abfalltransporte entsprechend dem Preisgefälle bei der Behandlung der Altgeräte auf. Unsicherheiten bei den Verwertern führen zur Zeit zu einer Zurückhaltung bei den Investitionen. Ineffizienzen aufgrund der Behandlungsvorschriften sind zu erwarten. Entsprechende Novellierungen der Richtlinien – auf Basis des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts – sollten daher herbeigeführt werden.

Ad (b) Weitere Forschungsfragen hinsichtlich der Transition des EEE Innovationssystem in Richtung Nachhaltigkeit:

Das EIIS ist ein ‚System in Transition‘. Das Governance Regime der WEEE/RoHS Richtlinien und andere Elemente des Regelungskontextes haben als Initialtreiber des EIIS erste wichtige Impulse gesetzt, das System in Richtung nachhaltiges Wirtschaften zu bewegen. Transition findet dabei auf verschiedenen sich gegenseitig beeinflussenden Ebenen statt: auf der Mikro-, Meso- und Makroebene. Die vorliegende Studie hat einige der laufenden Entwicklungen präsentiert, die als Elemente von Systeminnovationen gelten: Auf der Mikroebene finden unternehmensbezogene Veränderungen in den Innovationsstrategien statt, die Nachhaltigkeitsaspekte immer stärker in das konventionelle Innovationsmanagement und in die Innovationsprozesse integrieren (Veränderungen des „Belief-/Werte-Regimes“). Auf der Meso-Ebene laufen vielfältige inkrementelle, radikale und sogar Systeminnovationen als Folge eines dynamischen Zusammenspiels von institutionellem und technologischem Wandel (Veränderungen im Technologie-Regime) ab, die z.B. das gesamte Abfallmanagement als Folge der WEEE und zugleich die Markt- und Akteurskonfigurationen nachhaltig verändern („von der Wegwerf- zur Kreislaufwirtschaft“). Auf der Makro-Ebene erweisen sich Veränderungen in den gesellschaftlichen Erwartungen und Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung als wichtige Treiber des Innovationsprozesses.

Jedoch gibt es derzeit Anzeichen für Transitions widerstände bzw. -barrieren als Folge einer nur schwierig zu bewerkstelligen Co-Evolution des Technologie-, des Belief-/Werte- und des Governance-Regimes:

- Der derzeitige Regelungskontext scheint zumindest teilweise die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen zu behindern, die über Rücknahmesysteme hinaus als konsequente Fortsetzung der Anstrengungen der Innovationsakteure anzusehen sind, sich auf weitere Einsparungen von Ressourcen zu orientieren. Insofern sollte die Politik – wenn sie zusätzliche Regelungen in ein spezifisches Innovationssystem einbringt

(Implementierung der EuP-Richtlinie), um den Lenkungseffekt des ursprünglichen Politikinstrumentes (WEEE-Richtlinie) zu verstärken – sich über die bereits installierten Technologie- und kognitiven Trajektorien und Pfadabhängigkeiten wie auch über den von der Industrie eingeschlagenen Weg im Klaren sein. Insofern ist die Kumulationswirkung von zwei oder mehreren Politikinstrumenten, insbesondere im Hinblick auf das Timing der Implementation der Instrumente jeweils gesondert zu beachten, da die Politikinstrumente in ihrem Verhältnis zueinander indifferente, komplementäre oder gar konfliktäre Wirkungen im Innovationssystem entfalten können. Innerhalb des Governance-Regimes des EIIS existiert derzeit kein klares Bild darüber, wie diese Kumulationswirkungen in bezug auf diese Fragen zu bewerten sind.

- In anderen Bereichen des Governance-Regimes, z.B. im Bereich der Bildungs- und Forschungspolitik, spielt das Timing derjenigen Maßnahmen, die sich auf die Verstärkung von Anreizen für neue Geschäftsmodelle zum nachhaltigen Wirtschaften richten, nicht richtig zusammen mit den laufenden Veränderungen des Technologie-Regimes. So ist ganz generell die Forschungspolitik viel zu sehr auf die Förderung von technologischen Innovationen gerichtet und weniger auf die notwendige Integration der Technologieförderung mit sozio-ökologischen und ökonomischen Fragestellungen.
- Die Veränderungen im Technologie-Regime sind zudem nicht hinreichend koordiniert mit den Veränderungen in den Belief-Regimen. Verbraucherbedürfnisse folgen offensichtlich kürzeren Innovationszyklen, Wertewandel z.B. im Hinblick auf die Frage des Eigentums an Konsumgütern (eine zentrale Frage im Bereich neuer leasingbasierter B2C-Geschäftsmodelle), eine veränderte Design-Ethik und Veränderungen fundamentaler Business-Strategien (z.B. Aufgabe der „time-to-market-Strategie“ zugunsten einer „Multi-Kaskaden-Innovationsstrategie mit Verlängerung der Lebensdauer von Produkten“) benötigen offensichtlich viel mehr Zeit für die Umsetzung. Offensichtlich kommen die Governance-Ansätze z.B. im Bereich der „Bildungspolitik für nachhaltige Entwicklung“ etwas zu spät.
- Die internationalen Aspekte der Transition des EIIS sind bisher nur unzureichend behandelt worden. Vor dem Hintergrund, dass die EU in Fragen von Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik eine immer zentralere Rolle einnehmen wird, ist das Problem der Transition eines transnationalen oder gar globalen Innovationssystems wie das der Elektronikindustrie in Hinblick auf die mehrschichtige Governance-Struktur „EU - Nationalstaaten - weitere föderale Strukturen innerhalb von Nationalstaaten“ mehr als eine offene Frage im Transitionsmanagement und in der Transitionstheorie. In diesem Rahmen sind ergänzend dazu Aspekte wie die Co-Evolution von unterschiedlichen Wertesystemen („Belief-Regime“) im Hinblick auf die große internationale Diversität in den Kulturen oder anderweitig bestimmten sozio-technischen Systemen bis

heute nur unzureichend behandelt worden. Insbesondere die Diffusion von Elektronikgeräten in unterschiedlichen Gesellschaften unter dem normativen Aspekt nachhaltiger Entwicklung wird vor diesem Hintergrund einer Koordination der unterschiedlichen gesellschaftlichen Wertevorstellungen bedürfen. Dieses wird auch als Relation zwischen horizontaler und vertikaler Strukturierung von Systeminnovationen bezeichnet. Von besonderem Interesse ist dabei auch die Rolle der Standardisierung in der Co-Evolution von Technologie- und Belief-Regimen.

- Innerhalb des Technologie-Regimes ist das völlige Fehlen von Evaluierungsmethoden für die Nachhaltigkeitseffekte von neuen Geschäftsmodellen zu konstatieren. In diesem Sinne ist die Erweiterung von Indikatorensystemen insbesondere zur Erfassung von Verhaltensänderungen von Stakeholdern in Richtung Nachhaltigkeit wünschenswert. Ebenso müssen die Auswirkungen von steigenden Transaktionskosten für die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen mit mehr Tiefenschärfe evaluiert werden.

Vor dem Hintergrund dieser Transitionsbarrieren sind ausgewählte Empfehlungen für das praktische Transitionsmanagement innerhalb des EIIS und für die weitere Forschung in der Transitionstheorie wie folgt zu geben:

- (1) Die Transition des EIIS in Richtung Nachhaltigkeit benötigt heute eine spezielle Form von „Lock-in Management“. Dieses „Lock-in Management“ hat dafür Sorge zu tragen, dass der eingeschlagene Pfad der Entfaltung des Technologie-Regimes und der dort eingebetteten Instrumente von Dialog, Strategie und Tools beibehalten wird. Ebenso dürfen die eingeschlagenen Pfade des Ressourcenschutzes, der Einsparung von Energie, der Verlängerung von Produkt-Lebenszyklen, der Rückgewinnung von Ressourcen sowie intelligenter Wege der Bedürfnisbefriedigung nicht mehr verlassen werden. Die EuP-Direktive könnte sich als Hebel für die Installation eines Lock-in Managements zwischen der EU und den Mitgliedsstaaten erweisen, insbesondere die Implementierung von Eco-Design Anforderungen von energieverbrauchenden Geräten zu fördern, da sie das Denken in Lebenszyklen aller Innovationsakteure fördert. In dieser Hinsicht sollten auch mehr transnationale Netzwerke zwischen Industrie und Forschung aufgesetzt werden, um Lernprozesse im Hinblick auf die Implementation des Regelungskontextes zu fördern (z.B. ein RoHS-Netzwerk und ein EuP-Netzwerk), da anzunehmen ist, dass der gegenseitige Implementierungsnutzen gerade für die Industrie sehr hoch ist.
- (2) Forschung im Rahmen des Transitionsmanagements und der Transitionstheorie sollte verschiedene Aspekte erfassen, und zwar im Hinblick auf

- das Timing von Transitionmanagement: Wann sollte mit Transitionsprozessen gestartet werden, wie kann eine Transitionsarena aufgesetzt werden, wer sollte involviert werden, wie kann der Bedarf für einen Systemwandel adressiert werden, wie sind geeignete Zeitfenster zur Einleitung eines Paradigmenwechsels zu identifizieren?
- die Instrumentierung von Transitionmanagement: Was sollte in spezifischen Phasen des Transitionsprozesses getan werden (Wahl der Instrumente wie Technologiebewertung, Delphis, Szenariotechnik, Förderprogramme, Standardisierung, Cluster-Management)?
- die Zielregime von Transition: Wie können bottom-up Aktivitäten wie etwa Netzwerke auf lokaler oder regionaler Ebene initiiert werden, wie kann Forschung zu sozialen Aspekten und zur Frage, wie Institutionen und Wertesysteme sich wandeln, verstärkt werden?
- die Aspekte der Co-Evolution von Transition: wie können Links zwischen der Entwicklung von Technologie-, Belief- und Governance-Regimen installiert werden, was sind die unverzichtbaren Interaktionssysteme zwischen diesen Regimen?
- Managementprozesse: Wie kann die Governance zwischen allen Beteiligten Parteien besser koordiniert werden (Frage der Einbeziehung von Akteuren, die ihre Aktivitäten bis dato überhaupt nicht koordiniert haben)?

Eine Studie von historischen Transitionsprozessen mit dem Instrumentarium und den Konzepten der Transitionstheorie würde bessere Einblicke in die Dynamik und die Steuerungspotenziale von Transitionsmanagement gewähren. Insbesondere die Dynamik von Regimeveränderungen und die Rolle von Technologie (d.h. ihre Rolle als Enabling- oder Disablingtechnologie), die Rolle von Wertesystemen und die Rolle von Governance-Regimen sollten in dieser Hinsicht ex-post verstärkt untersucht werden.