

Stefan Werland

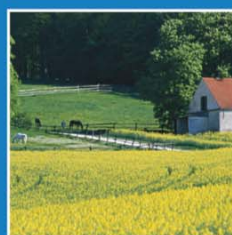
Forschungszentrum für Umweltpolitik, FU Berlin

Instrumente einer Produkt- Inputregulierung: Das Beispiel Dynamische Standards / Ressourcen Top Runner

Meilenstein zu AS3.2:

**Maßnahmenvorschläge zur Ressourcenpolitik
zur Gestaltung der Rahmenbedingungen**

Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts
„Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes)



Wuppertal, Dezember 2010

ISSN 1867-0237

Kontakt zu den Autoren:

Stefan Werland

Forschungszentrum für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin
Inhnestraße 22

14195 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 838 54492

Mail: stefan.werland@fu-berlin.de

„Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes) – Projekt im Auftrag des BMU | UBA

Projektlaufzeit: 07/2007 – 12/2010

Projektleitung:

Dr. Kora Kristof / Prof. Dr. Peter Hennicke

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
42103 Wuppertal, Döppersberg 19

Tel.: +49 (0) 202 2492-183 / -136, Fax: -198 / -145

Mail: kora.kristof@wupperinst.org

peter.hennicke@wupperinst.org

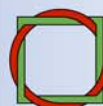
© Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Weitere Informationen zum Projekt

„Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes)
finden Sie unter www.ressourcen.wupperinst.org

Gefördert wird das Vorhaben im Rahmen des UFOPLAN
durch das BMU und das UBA, Förderkennzeichen: 3707 93 300

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung
liegt bei den Autor(inn)en.



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Wuppertal Institut
in Kooperation mit

BASF
Borderstep
CSCP
Daimler
demea – VDI / VDE-IT
ECN
EFA NRW
FhG IAO
FhG UMSICHT
FU Berlin
GoYa!
GWS
Hochschule Pforzheim
IFEU
Institut für Verbraucherjournalismus
IÖW
IZT
MediaCompany
Ökopol
RWTH Aachen
SRH Hochschule Calw
Stiftung Warentest
ThyssenKrupp
Trifolium
TU Berlin
TU Darmstadt
TU Dresden
Universität Kassel
Universität Lüneburg
ZEW



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

**Umwelt
Bundes
Amt**
Für Mensch und Umwelt

Instrumente einer Produkt-Inputregulierung: Das Beispiel Dynamische Standardsetzung / Ressourcen Top Runner

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Ausgestaltung des Instruments	12
3	Wirkungsabschätzung, Feinanalyse und Instrumentenentwicklung	15
3.1	Adressierte Produkte und Zielgruppen	15
3.1.1	Fallbeispiel: Mobiltelefone	16
3.1.2	Aufkommen in Deutschland	16
3.1.3	Hemmnisanalyse	17
3.2	Betroffene Ressourcen	20
3.3	Ziele und Wirkungen des Instruments	21
3.4	Ansatzpunkte entlang der Wertschöpfungskette und der Ressourcennutzung	23
3.5	Funktionsmechanismen und ihre Effektivität	24
4	Wirkungen auf die Ressourceneffizienz	24
5	Rechtliche und institutionelle Durchführbarkeit	26
5.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	26
5.1.1	WTO-Recht	26
5.1.2	EU-Recht	27
5.2	Kompatibilität zu anderen Instrumenten	28
5.3	Administrativer Aufwand, technische Durchführbarkeit	31
5.4	Reflexivität des Instruments (Erfolgskontrolle)	31
6	Ökonomische Kosten und Nutzen	32

6.1	Wettbewerbsfähigkeit und Handel	32
6.2	Kosten / Nutzen für Unternehmen	32
6.2.1	Produzenten	32
6.2.2	Entsorgungskosten	32
6.2.3	Transaktionskosten aus Berichtspflichten	33
6.2.4	Materialeinkauf	33
6.2.5	Weitere Transaktionskosten	34
6.2.6	Recycler und Erstbehandler	34
6.2.7	Kosten / Nutzen für Konsumenten	34
6.3	Makroökonomische Folgen	34
7	Umsetzungsvorschlag	35
7.1	Ziel und Grundlagen	36
7.2	Schaffung bzw. Ausbau der institutionellen Grundlagen	37
7.2.1	Etablierung eines Zertifikate-Systems	37
7.2.2	Identifizierung von Produktgruppen	38
7.2.3	Etablierung eines Expertenpanels zur Identifizierung von relevanten Materialien	38
7.3	Marktzulassung	39
7.4	Standardsetzung und Monitoring	39
8	Fazit	40
9	Literatur	42

Abbildungen

Abb. 6-1: Entsorgungskosten pro Gerät (ohne Berichtskosten) _____ 33

Tabellen

Tab. 3-1: Massenströme aus in Deutschland verkauften Mobiltelefonen _____ 16

Tab. 3-2: Materialflüsse aus Alt-Mobiltelefonen in Deutschland 2007 _____ 17

Tab. 3-3: Metall-Konzentrationen in Alt-Mobiltelefonen _____ 18

Tab. 4-1: Effekte auf die Metall-Rückgewinnung _____ 25

Tab. 6-1: Ressourceneffizienzpotenziale bei der Goldrückgewinnung aus
Mobiltelefonen _____ 35

Vorbemerkung

Das Design eines Produkts entscheidet in wesentlichem Maße über dessen Umwelteigenschaften und den mit ihm verbundenen Ressourcenverbrauch. Ist es möglich und sinnvoll durch Regulation Vorgaben für eine ressourcenschonende Produktgestaltung zu machen? Wie könnte dies konkret ausgestaltet werden und welche Wirkungen wären daraus zu erwarten? In diesem Kapitel wird am Beispiel von Standards für den Gehalt recycelter kritischer Metalle in Geräten der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) eine Regulierung skizziert, die Vorgaben bezüglich des Produktdesigns beinhaltet und damit den Ressourcenverbrauch eines Produkts direkt adressiert.

Ziel dieses Vorgehens ist einerseits, die Funktionsmechanismen einer solchen Input-Regulierung zu erkunden sowie ihr Steuerungspotential und ihre Wirkungsrichtungen hinsichtlich ihres Ressourcenverbrauchs abzuschätzen. Andererseits sollen ökonomische, juristische und institutionelle Probleme und Fallstricke, die mit der Einführung eines solchen Instruments verbunden sind, erkundet werden. Das vorliegende Kapitel stellt daher keinen detailliert ausgearbeiteten Entwurf für einen Gesetzesvorhaben dar, sondern ist als Diskussionsbeitrag und -anregung zu verstehen.

Zu diesem Zweck wird eine Input-Regulierung exemplarisch am Beispiel „Mindest-Inputquote für Sekundärrohstoffe“ bei der Nutzung kritischer Metalle in IKT-Geräten ausgearbeitet. Dieses sehr spezifische Beispiel wurde zum einen ausgewählt, weil es eine Vielzahl von Effizienzhemmnissen und Problemen aufweist und damit sehr gut geeignet ist, um die Tragfähigkeit einer solchen Regulierung zu testen. Zum anderen haben Arbeiten im MaRes-Arbeitspaket AP1 ergeben, dass im Bereich IKT-Produkte hohe Effizienzpotentiale bestehen, die bislang noch nicht erschlossen sind.

Mit der vorgesehenen Ausweitung der Ökodesign-Richtlinie über energieverbrauchsrelevante Produkte und deren Energieverbrauch hinaus wird die Möglichkeit eröffnet, auf Europäischer Ebene Anforderungen an die Beschaffenheit von Produkten zu stellen und damit den Ressourcenverbrauch von Produkten direkt zu adressieren. Das vorliegende Kapitel soll daher auch einen Diskussionsbeitrag dazu leisten, wie eine Ausweitung von Ökodesign-Anforderungen auf den Ressourcenverbrauch von Produkten ausgestaltet werden könnte.

1 Einleitung

Ziel der in MaRes entwickelten Instrumente ist die Verringerung des Ressourcenverbrauchs. Das Instrument „Dynamische Standardsetzung / Ressourcen Top Runner“ ist eine Produktregulierung, die das Ziel verfolgt, Produktinnovationen hin zu ressourcensparenden Geräten zu initiieren und diese Innovationen auf dem Massenmarkt zu etablieren. Je nach Produktgruppe unterscheiden sich die relevanten Stoffströme (z.B. Primärbaustoffe, Platingruppenmetalle, kritische Metalle, etc.) und damit die prioritären Handlungsfelder und anwendbaren Indikatoren.

Neben outputbezogenen Indikatoren und Kennwerten wie bspw. CO₂-Äquivalenten gibt es inputbezogene Indikatoren, die den Ressourcenverbrauch eines Produkts, eines Sektors oder einer Volkswirtschaft darstellen. Zu diesen zählt beispielsweise der Direkte Materialinput (DMI), der die Gesamtmenge an Material umfasst, die in ein Produkt eingeflossen sind bzw. in einer Volkswirtschaft oder in einem Industriesektor in einem gegebenen Zeitraum genutzt werden. Als ein weiterer Input-Indikator bezieht sich der TMR (Total Material Requirement) auf die Menge natürlichen Materials, die für die Produktion eines Produkts bewegt wurde, d.h. hier werden die ‚ökologischen Rucksäcke‘ und ‚hidden flows‘ einbezogen (OECD 2008; Bringezu / Bleischwitz 2009). Je nach Handlungsfeld, d.h. je nachdem, welche Effekte der Ressourcennutzung in Betracht gezogen werden, können aber auch aggregierte und stärker qualitativ ausgerichtete Indikatoren genutzt werden. Eine solche Vorgehensweise findet sich beispielsweise in der Definition von „kritischen Metallen“, bei der unterschiedliche Aspekte (neben Versorgungssicherheit und statischer Reichweite auch Umwelteffekte und soziale Auswirkung aus ihrer Gewinnung und ihrem Handel) einfließen (Vgl. Behrendt et al. 2007). Eine solche Definition von kritischen Metallen wurde auf der MaRes-Großkonferenz am 5. Oktober 2010 im Panel V: *Ressourceneffizienzpolitik und kritische Metalle: Engpässe in wenigen Jahren? Herausforderungen und politische Antworten* herausgestellt. Die Definition von Kritikalität setzt dabei Governance-Strukturen voraus, durch die eine Verständigung über die jeweils relevanten Dimensionen und deren Gewichtung ermöglicht wird.

Im Folgenden wird das Instrument „Dynamische Standardsetzung / Ressourcen Top Runner“ am Beispiel von Produkten der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) ausgearbeitet und untersucht. Als besonders wichtiger Materialstrom wurden in diesem Fall auf die in IKT-Geräten genutzten kritischen Metalle fokussiert. Dieses Beispiel wurde nicht nur wegen des zunehmenden Aufkommens an IKT-Altgeräten und der steigenden Beachtung von kritischen Metallen in der öffentlichen Wahrnehmung gewählt, sondern auch weil es eine Reihe Herausforderungen an eine Regulierung kombiniert. Wie die Hemmnisanalyse in Kapitel 3.1 zeigt, eignen sich Mobiltelefone durch ihre Produktcharakteristika sowie ihre transnationale Wertschöpfungskette sehr gut, um Hemmnisse und Regulierungsdefizite auch für andere Produktgruppen zu identifizieren und exemplarisch zu bearbeiten.

Produkte der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT-Produkte) sind für einen wachsenden Anteil am Abfallaufkommen in der EU verantwortlich. Im Jahr 2006 wurden in der EU rund 315.000 Tonnen neue IKT-Geräte in Verkehr gebracht, die in den folgenden Jahren wieder entsorgt werden müssen (BMU 2008). IKT-Geräte zählen zu den Produktgruppen, die im MaRes Arbeitspaket 1 (Potenzialanalyse von Leitprodukten und -technologien) als Themenfelder zur Steigerung der Ressourceneffizienz identifiziert wurden (MaRes AS1.1 Ressourceneffizienzpotenziale durch Technologien, Produkte und Strategien – Erste Ergebnisse, S. 26).

Spezifische Probleme im IKT-Sektor ergeben sich nicht nur unter den Gesichtspunkten von absehbaren Knappheiten bei bestimmten, „strategischen“ Rohstoffen, die auch für Zukunftstechnologien relevant sind, sondern insbesondere auch durch Umweltprobleme, die aus den bestehenden materialintensiven Produktions- und Konsummustern resultieren. Vor allem die in IKT Geräten genutzten kritischen Metalle weisen häufig hohe Umwelteffekte ihrer Förderung und Aufbereitung auf (Huisman 2007). Auch wenn diese lediglich in sehr kleinen Mengen enthalten sind (dissipative Verwendung), resultieren aus den hohen Gerätezahlen relevante Stoffströme. Durch die geringen spezifischen Mengen sind diese Materialien für den Produktpreis damit kaum relevant, so dass marktliche Steuerungsmechanismen hier nicht greifen. Gleichzeitig erschwert die dissipative Verwendung kritischer Metalle ihre Recyclierbarkeit (vgl. MaRes Paper 7.3). Daraus ergeben sich bezüglich des Recyclings von IKT-Geräten hohe Effizienzpotenziale, die sich insbesondere aus geringen Rücklaufquoten von Altgeräten zu entsprechend ausgerüsteten Recyclern ergeben.

IKT-Produkte werden in grenzüberschreitenden Lieferketten unter der Einbeziehung einer Vielzahl von Rohstofflieferanten und -händlern sowie Vorproduzenten erzeugt. Durch diese komplexen Strukturen sind Informationen über die materielle Zusammensetzung von Geräten und die daraus resultierenden globalen Materialflüsse ein zentrales Problem einer Produkt-Inputregulierung. Im MaRes AP3 wird dieses Problem durch das Instrument „RIZL“ adressiert.

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit ordnungsrechtliche Ansätze in Form von Input-Quoten dazu genutzt werden können, im Bereich der IKT einen Innovationswettbewerb in Richtung einer höheren Materialeffizienz und Ressourcenschonung zu initiieren. Ordnungsrechtliche Instrumente im Bereich Elektro-Altgeräte orientieren sich bislang vorwiegend an der Entsorgungsseite des Produkt-Lebenszyklus, beispielsweise mit der Vorgabe von Verwertungs- und Recyclingquoten für Altgeräte (EU-WEEE-Richtlinie, Elektroggesetz in Deutschland). Diese Instrumente weisen jedoch im Hinblick auf eine Verbesserung der Materialeffizienz und Ressourcenschonung und insbesondere hinsichtlich der effizienten Nutzung von kritischen Metallen Defizite auf. Insgesamt geht der Fachverband für Design, Leiterplatten- und Baugruppenfertigung (FED) davon aus, dass derzeit lediglich ca. ein Drittel des in Deutschland anfallenden Elektroschrotts richtlinienkonform entsorgt und behandelt wird (FED 2009). Das festgelegte Recyclingziel für die Verwertung bzw. Wiederverwendung und Recycling bezieht sich zudem auf das durchschnittliche Gewicht eines Geräts einer Produktkategorie, so dass kritische Metalle, die nur in sehr geringen Mengen pro Produkteinheit verbaut sind, für

die Zielerreichung de facto nicht relevant sind. Letztlich gehen von den bestehenden abfallseitigen Regulierungen keine Impulse für ein ressourceneffizientes Produktdesign aus. So wird z.B. bei der Festlegung der anteiligen Finanzierung der gemeinsamen Entsorgung von Altprodukten der Marktanteil eines Produzenten in der jeweiligen Produktkategorie zugrunde gelegt, unabhängig von der tatsächlichen Beschaffenheit ‚seiner‘ Produkte.

Das in diesem Kapitel untersuchte Instrument „Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner“ fokussiert demgegenüber auf die Input-Seite von IKT-Produkten. Konkret wird vorgeschlagen, eine materialspezifische Mindestquote für die Nutzung von Sekundärmaterial in Geräten einer Produktkategorie festzusetzen und diese im Rahmen eines Top Runner-Ansatzes dynamisch weiterzuentwickeln.

Im Gegensatz zu den bestehenden, entsorgungsseitigen Instrumenten (WEEE-Richtlinie und ElektrorG) setzt eine solche Produkt-Inputregulierung bei der Phase des Produkt-Designs an, in der die grundlegenden Eigenschaften eines Produkts festgelegt werden; sie zielt damit auf die Initiierung von Produktinnovationen. Eine Input-Regulierung besitzt den Vorteil, dass durch sie die materielle Zusammensetzung und damit der direkte Ressourcenverbrauch von Produkten beeinflusst werden kann. Durch die Fokussierung auf bestimmte, in Produkten enthaltene Materialien können zudem spezifische Stoffströme erfasst und reguliert werden.

Eine Produkt-Inputregulierung in Form von Mindestquoten für die Nutzung von Sekundärmaterial ist ein möglicher Schritt hin zur Verringerung der Nutzung von kritischen Primärmetallen. Die Festsetzung eines Mindest-Recyclatanteils für Produkte hat den spezifischen Vorteil, dass potenzielle Problemverlagerungen durch die Nutzung von (gegebenenfalls ebenfalls problematischen) Substitutionsmaterialien umgangen werden. Zudem bestehen im Bereich Recycling von kritischen Metallen hohe Potenziale sowohl für technologische Innovationen als auch Prozessinnovationen (Organisation von Rücknahmesystemen und Änderung von Anreizstrukturen, vgl. Huisman et al. 2007), zu deren Ausschöpfung eine Mindest-Inputquote für Sekundärmaterial beitragen kann. Die Rückgewinnung von kritischen Metallen fordert Recyclinganlagen, die auf die Rückgewinnung von Kleinstmengen bestimmter Metalle ausgelegt sind. Eine entsprechende Technologie steht bislang nur in wenigen Anlagen zur Verfügung.

Auch wenn das Instrument „Dynamische Standardsetzung / Ressourcen Top-Runner“ zunächst lediglich auf die Nutzung von Sekundärmaterial in IKT-Produkten fokussiert, lässt es sich zukünftig auf weitere Produktkategorien, Materialströme und Indikatoren ausweiten. Es ist damit grundsätzlich produktgruppen- und materialstromoffen. Ein solches Vorgehen wird auch bei der graduellen Ausweitung der Europäischen Ökodesign-Richtlinie mit ihren unterschiedlichen Durchführungsverordnungen praktiziert.

Bezüglich des zu regulierenden Materialstroms wird das Instrument zunächst am Beispiel der kritischen Metalle entwickelt und dargestellt. Kritische Metalle zeichnen sich nicht nur durch absehbare Knappheiten aus, sondern auch durch eine ungleiche geographische Verteilung, häufig im Zusammenhang mit einer Konzentration ihrer Lagerstätten in instabilen Staaten (vgl. EU Kommission 2010 sowie MaRes-Paper 7.3) Zu-

dem gehen Gewinnung, Verarbeitung und Handel von kritischen Metallen mit hohen negativen Umwelteffekten und sozialen Folgen einher (z.B. Finanzierung von Bürgerkriegen, exemplarisch: Behrendt et al. 2007). Eine solche Definition erfordert ein qualitatives Vorgehen bei der Bestimmung der Kritikalität von Metallen.

Zunächst wird in Kapitel 2 die Ausgestaltung der beiden Teilinstrumente „Dynamische Standardsetzung“ und „Ressourcen-Top Runner“ beschrieben. Darauf aufbauend wird das Instrument in einer Folgenabschätzung weiter konkretisiert und seine Wirkung abgeschätzt. Dazu wird exemplarisch das Fallbeispiel Mobiltelefone genutzt (Kap. 3 und 4). Weiterhin werden in Kapitel 5 die rechtliche Einbindung des Instruments sowie in Kapitel 6 die zu erwartenden ökonomischen Effekte dargestellt. Aus dieser Untersuchung werden in Kapitel 7 konkrete Umsetzungsvorschläge abgeleitet.

2 Ausgestaltung des Instruments

Das Instrument schreibt materialspezifische Mindestquoten für die Nutzung von Sekundärmaterial in IKT-Geräten vor: Um Marktzugang zu erhalten, muss ein Produkt bei bestimmten Materialien einen Mindestanteil von Sekundärmaterial aufweisen. Damit werden nicht Produkte als Ganzes, sondern lediglich die Nutzung bestimmter als besonders problematisch identifizierter Materialien reguliert.¹ Von allgemeinen, nicht-materialspezifischen Inputquoten ist aufgrund der geringen verbauten Mengen pro Produkteinheit keine Steuerungswirkung auf die Nutzung kritischer Metalle zu erwarten. Die Regulierung ist somit zielgenauer als unspezifische Sekundärmaterial-Inputquoten für Produkte und ermöglicht die Steuerung besonders problematischer Stoffströme.

Dazu werden in diesem Papier zwei Weiterentwicklungen des klassischen Ordnungsrechts „Dynamische Standardsetzung“ und „Ressourcen-Top Runner“ auf ihre ressourcenpolitischen Steuerungspotenziale hin untersucht. Die Ansätze sind komplementär. Beide werden genutzt, um produktgruppenspezifische Effizienzstandards zu setzen. Sie unterscheiden sich in der Art und Weise, wie der zu erfüllende Mindeststandard festgesetzt wird: Bei der Dynamischen Standardsetzung ermittelt der Regulierer selbst bzw. ein von ihm beauftragte Stelle einen Mindeststandard und legt diesen fest. Um die technische Weiterentwicklung (Innovation) weiterzutreiben wird der Mindeststandard periodisch verschärft.

Eine Möglichkeit, die bei der Standardsetzung entstehenden Informationskosten, etwa bezüglich dem aktuellen Stand der Technik oder bestehenden Effizienzpotenzialen, zu verringern und den Legitimationsaufwand für den Regulierer zu senken, ist die Orientierung an den aktuell besten Geräten einer Produktkategorie, den sogenannten „Top-Runnern“. Die Performance dieser Geräte wird vom Regulierer als Standard genutzt, den alle Produkte der Produktkategorie zukünftig erfüllen müssen. Ein solcher Top-

¹ Je nach Produktgruppe werden sich andere Materialströme als besonders problematisch erweisen. Durch seine Materialstromoffenheit lässt sich das Instrument daran anpassen.

Runner Ansatz hat insbesondere den Vorteil, dass die technische Realisierbarkeit der Anforderung bereits belegt ist. Die Ausgestaltung des Instruments als Top-Runner Ansatz bietet noch weitere Vorteile: Während das Instrument „Dynamische Standardsetzung“ an sich noch keinen Anreiz für Hersteller liefert, über den festgelegten Mindeststandard hinauszugehen besteht bei Top Runner-Ansätzen durch die Orientierung an bestehenden Produkten die Möglichkeit, einen Effizienzwettbewerb zwischen Herstellern zu initiieren: Indem Produzenten durch die Herstellung besonders effizienter Geräte den zu erreichenden Mindeststandard immer höher setzen, können sie einen Anpassungsdruck auf ihre Konkurrenten, die den Standard zukünftig ihrerseits erfüllen müssen, ausüben.

Aus diesen Gründen sollte das hier entwickelte Instrument möglichst als Top Runner ausgestaltet werden. Im Energiebereich werden Top-Runner Ansätze bereits bspw. in Japan erfolgreich eingesetzt.² Allerdings zeichnen sich bei der Übertragung von Top Runner-Ansätzen vom Indikator „produktspezifischer Energieverbrauch“ auf den Indikator „produktspezifische Materialeffizienz“ Übersetzungsschwierigkeiten ab: Aus der Materialeffizienz von Produkten leitet sich, anders als aus einem verringerten Energieverbrauch, kein unmittelbarer Nutzen für den Käufer (im Sinne von Folgekosten) ab. Durch den geringen Anteil an kritischen Metallen pro Produkteinheit drückt sich die spezifische Materialeffizienz auch nicht in einer Änderung des Produktpreises aus. Daher muss eine Innovationsdynamik hin zu ressourceneffizienten Produkten von außen geschaffen werden. Dazu kann der Regulierer ankündigen, nach einer bestimmten Zeitspanne einen Top-Runner Ansatz einzuführen. Daraus ergibt sich ein Anreiz für Produzenten, aktives Benchmarking zu betreiben und so den zukünftigen Mindeststandard immer höher zu schrauben, um Konkurrenten bzw. deren Produkte vom Markt zu drängen. Ein solches Vorgehen könnte zur Wirkungsverstärkung mit komplementären, nachfrageseitigen Instrumenten wie z.B. einem innovationsorientierten öffentlichen Beschaffungssystem oder einem verminderten Mehrwertsteuersatz für besonders ressourcenschonende Produkte kombiniert werden.³

Durch den Mindeststandard, der sich aus dem Top-Runner Ansatz ableitet, werden Hersteller verpflichtet, eine Mindestmenge an Sekundärmaterial in ihren Produkten einzusetzen. Um einen Effekt auf die globale Nutzung von Sekundärmaterial zu erreichen muss eine Nachfrage geschaffen werden, die das ohnehin verfügbare Angebot an Recyclingmaterial übersteigt. Dazu ist denkbar, eine Mindestquote für den Einsatz von Sekundärmaterial nicht auf eine Produktkategorie zu beschränken, sondern vergleichbare Regulierungen in einer Vielzahl von Produktkategorien zu formulieren.⁴

² So konnte in Japan beispielsweise die Energieeffizienz von Computern zwischen 1997 und 2005 fast verdoppelt werden (ECCJ 2008).

³ Vgl. hierzu die entsprechenden Arbeiten aus MaRes AP12 (Konsumenten- und kundennahe Ressourcenpolitik) und AP4 (Unternehmensnahe Ressourcenpolitik).

⁴ Ein solches sukzessives Vorgehen, bei dem nach und nach weitere Produktkategorien in eine Regulierung einbezogen werden entspricht dem Vorgehen bei der EU-Ökodesign Richtlinie.

Zertifikate für Sekundärmaterial

Der zu verwendende Indikator für den Mindeststandard und für die Definition der Top Runner ist der materialspezifische Recyclat-Anteil pro Gerät. Um eine Steuerungswirkung im Sinne einer verbesserten Ressourceneffizienz zu erreichen, sollten sich die Standards auf kritische Metalle in den Geräten konzentrieren. Metallen ist es aber nicht anzusehen, ob sie aus Recyclat oder aus Erzen gewonnen wurden. Konkrete Materialströme entlang der Produktionskette sind kaum nachvollziehbar. Um dieses Problem zu beheben, wird ein Zertifikate-Ansatz im Rahmen des Instruments *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* vorgeschlagen. Ein solches Zertifikatesystem kann in Anknüpfung an ebenfalls in MaRes entwickelte Instrument „Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten (RIZL)“ etabliert werden.

Die Einhaltung des Mindeststandards wird durch Zertifikate belegt, die von der Zertifikate-Ausgabestelle an akkreditierte Recyclingunternehmen herausgegeben werden.⁵ Ein Zertifikat entspricht einer festgelegten Gewichtseinheit (z.B. 100g) eines Materials. Um die Rückgewinnung von Recyclingmaterial aus genau einem spezifischen Abfallstrom (z.B. WEEE) zu erreichen, d.h. um Verlagerungen aus anderen Abfallströmen zu vermeiden (z.B. aus dem Bereich Automobile) sollte als Erfassungszeitpunkt der Materialoutput der Recycling-Unternehmen dienen. Die Zertifikate werden entlang der Produktionskette weitergegeben. Mit der Übergabe des Endprodukts an den Groß- bzw. Einzelhändler werden die Zertifikate von den Herstellern an die Regulierungsbehörde ausgehändigt.

Produzenten müssen für jeden Berichtszeitraum⁶ und jede Produktlinie (Modell) nachweisen, dass sie bzw. die jeweiligen Vorproduzenten ihren Bedarf an bestimmten Materialien (bspw. Gold, Palladium, Indium etc.) mindestens zu einem bestimmten Prozentsatz aus Sekundärmaterial beziehen. Dazu muss belegt werden, dass der durchschnittliche materialspezifische Recyclateinsatz für jede Produktlinie in einem Berichtszeitraum mindestens der vorgegebenen Mindestquote entspricht. Der Verbrauch der zur Quotenerfüllung notwendigen Menge an Sekundärmaterial ist durch Zertifikate zu belegen und berechnet sich aus

- den im Berichtszeitraum verkauften Geräten pro Produktlinie
- der produktspezifischen Materialmenge, die vom Hersteller in einem Datenblatt angegeben werden muss.
- und der vorgegebenen Mindest-Recyclatquote.

⁵ Im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes wäre eine vollständige Zertifizierung von Rohstoffen anzustreben. Dies ist jedoch nicht Gegenstand dieses Papers; gleichwohl werden erweiterte Zertifizierungsansätze im Rahmen des MaRes-AP3 unter den Informationsbasierten Instrumenten behandelt.

⁶ Um Synergien mit bestehenden Informationspflichten für Hersteller zu nutzen, bietet sich eine Orientierung an den bestehenden Berichtszeiträumen aus dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) an.

Die Vorlage eines entsprechenden Produktdatenblatts ist als eine Marktzugangsvoraussetzung zu formulieren („no data – no market“).

Bei den Überlegungen zur Etablierung des Zertifikatesystems für Sekundärrohstoffe haben sich einige Punkte als problematisch herausgestellt. Dazu zählt einerseits, dass die erzeugte Nachfrage nach Sekundärmaterial das ohnehin bestehende Angebot übersteigen muss. Dies könnte erreicht werden, indem die Regulierung sukzessive auf weitere Produktgruppen ausgeweitet wird. Weiterhin besteht die Frage des Herkunftsnachweises für Recyclingmaterial. Da es sich hierbei um eine sehr abstrakte Form (Zertifikate) sowie um komplexe Lieferketten handelt sind hohe Anforderungen an die Überwachung zu stellen. Aus welthandelsrechtlicher Sicht wurde insbesondere der diskriminierungsfreie Zugang von Produzenten und Recyclern zum Markt für zertifiziertes Sekundärmaterial als problematisch identifiziert (vgl. Kap. 5.1).

3 Wirkungsabschätzung, Feinanalyse und Instrumentenentwicklung

3.1 Adressierte Produkte und Zielgruppen

Eine Definition von IKT-Geräten findet sich in der Elektro- und Elektronik-Altgeräte Richtlinie der EU (Richtlinie 2002/96/EG, sog. WEEE-Richtlinie). Diese Definition sollte übernommen werden, um eine Übereinstimmung mit bestehenden Regulierungen zu erreichen und eine Übertragbarkeit auf andere EU-Staaten sicherzustellen. Die WEEE-Richtlinie zählt folgende Produktgruppen zur Informations- und Kommunikationstechnologie:

Großrechner, Minicomputer, PCs, Laptops, Notebooks, Elektronische Notizbücher, Drucker, Kopiergeräte, elektrische und elektronische Schreibmaschinen, Taschen- und Tischrechner, sowie sonstige Produkte und Geräte zur Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Darstellung oder Übermittlung von Informationen mit elektronischen Mitteln, Faxgeräte, Telexgeräte, Telefone, Mobiltelefone, Anrufbeantworter sowie sonstige Produkte oder Geräte zur Übertragung von Tönen, Bildern oder sonstigen Informationen mit Telekommunikationsmitteln

Primäre Zielgruppe des Instruments sind die Hersteller von IKT-Produkten. Um Marktzugang zu erlangen, müssen die von ihnen angebotenen Produkte eine Mindestanforderung erfüllen.

Eine weitere betroffene Akteursgruppe ist der Recyclingsektor, für den sich potenziell neue Marktchancen ergeben. Momentan bestehen bei Recyclinganlagen große Unterschiede in ihrer jeweiligen Effizienzrate (recycling process efficiency rate, RPER, vgl. Chancerel 2009), so dass hier weitere Effizienzpotenziale erwartet werden können. Eine erhöhte Nachfrage nach Recyclingmaterial kann als indirekter Effekt zu einer

Verbesserung des technischen Standards der Recyclinganlagen führen, indem Investitionen in verbesserte Recyclingtechnologie, ökonomisch tragfähig werden.

3.1.1 Fallbeispiel: Mobiltelefone

Die Funktionsweise des Instruments „Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner“ wird im Folgenden exemplarisch an der Produktkategorie Mobiltelefone verdeutlicht und eine Wirkungsabschätzung unternommen. Mobiltelefone eignen sich durch ihre Produktcharakteristika (dissipative Verwendung von Materialien, Entsorgung über Hausmüll etc.) sowie ihre transnationale Wertschöpfungskette sehr gut, um eventuelle Probleme auch für andere Produktgruppen zu identifizieren und darzustellen. Die folgende Darstellung basiert auf einer Vorstudie, die im Rahmen des MaRes AP3 durchgeführt worden ist (Chancerel 2009).

3.1.2 Aufkommen in Deutschland

Momentan bestehen in Deutschland ca. 100 Mio. Mobiltelefon-Verträge. Alleine aus den aktuell genutzten Mobiltelefonen resultiert ein Massenstrom von ca. 16.600t (UBA 2009). Dazu müssen die nicht mehr genutzten Telefone gerechnet werden, deren Anzahl um ein Vielfaches höher liegen dürfte. Weltweit wurden in 2006 ca. 1 Mrd. Mobiltelefone produziert.⁷ Alleine in Deutschland wurden im Jahr 2007 ca. 24 Mio. Mobiltelefone verkauft. Dies entspricht einer Gesamtmasse von rund 5.300t.⁸

Tab. 3-1: Massenströme aus in Deutschland verkauften Mobiltelefonen

Jahr	Verkaufte Mobiltelefone (in Mio. Stück)	Handelsvolumen in t	Unsicherheit; (Standardabweichung in t)
2001	6.1	2169	217
2002	5.3	1759	176
2003	13.7	4145	415
2004	19.1	5233	523
2005	20.0	4990	499
2006	20.8	4580	458
2007	24.0	5286	529

Quelle: Chancerel 2009

⁷ The New York Times, January 13, 2009: The Afterlife of Cellphones, <http://www.nytimes.com/2008/01/13/magazine/13Cellphone-t.html> [10.Dec.2009].

⁸ Aus diesen Daten lässt sich auch ableiten, dass Mobiltelefone durchschnittlich lediglich ca. drei Jahre lang genutzt werden.

3.1.3 Hemmnisanalyse

Mobiltelefone werden häufig bereits durch neue Geräte ersetzt, wenn sie noch gebrauchsfähig sind. Dies ist zum einen auf die technische Weiterentwicklung zurück zu führen, andererseits trägt die Ausgestaltung von Mobiltelefonverträgen, bei denen dem Kunden häufig nach zwei Jahren ein subventioniertes neues Gerät angeboten wird, zu dieser Tendenz bei. Da die Geräte noch gebrauchsfähig sind, werden die ersetzten Telefone nicht entsorgt, sondern zunächst zu Hause zwischengelagert.

Weiterhin zeichnen sich Mobiltelefone dadurch aus, dass sie aufgrund ihrer Größe problemlos über den Hausmüll entsorgt werden können oder nach ihrer Nutzungsphase zu Hause gehortet werden (Nokia 2008, Chancerel / Rotter 2009). Diese Form der Entsorgung wird durch die Anreizstrukturen, die sich aus der bestehenden Gesetzgebung ergeben, bestärkt. Für Besitzer von Altgeräten entstehen durch die Entsorgung über Wertstoffhöfe Kosten und Zeitaufwand (z.B. für Anfahrt), die nicht entschädigt werden. Die Entsorgung über den Restmüll ist hingegen de facto kosten- und mühelos. Nach WEEE-Richtlinie und ElektroG sind die Hersteller von Elektrogeräten für die Entsorgung der zurück gegebenen Geräte verantwortlich. De facto bedeutet dies, dass Produzenten und Importeure die Entsorgung durch Fachbetriebe finanzieren müssen. Die Entsorgung von Altgeräten wird daher als Kostenfaktor empfunden; damit ergibt sich für die Produzenten aus den bestehenden Regulierungen ebenfalls kein Interesse an einer hohen Rücklaufquote ihrer Produkte. Vielmehr führen die Anreizstrukturen sogar zu einem prinzipiellen Interesse der Hersteller an einem möglichst geringen Altgeräte-Rücklauf.⁹ Im Jahr 2007 entstanden in Deutschland rund 1.300t End-of-Life Mobiltelefone. Von diesen Geräten gelangten lediglich ca. 240t in die Sammelsysteme (=18%), während die verbleibenden 82% über den Hausmüll entsorgt wurden (Chancerel 2009). Von den entstandenen Altgeräten wurden rund 157t (=12%) der einer formellen Erstbehandlung zugeführt. Lediglich ca. 16t wurden durch den informellen Sektor behandelt. Rund 5% der Altgeräte wurde wiederverwendet, zum Großteil im Ausland (Chancerel 2009).

Tab. 3-2: Materialflüsse aus Alt-Mobiltelefonen in Deutschland 2007

Subsystem	Materialfluss in t	Unsicherheit (Standard- Abweichung in t)
Aufkommen	1 299	189
Getrennte Erfassung	240	17
Nicht-getrennte Erfassung	1 059	188
Formelle Behandlung	160	16

⁹ Auch wenn Altgeräte bestimmter Produktgruppen durch ihre relativ wertvollen Bestandteile einen positiven Marktwert besitzen sollten, müssten Recycler diesen an die Hersteller zurückzahlen um ein Interesse der Produzenten an einem funktionierenden Rücknahmesystem zu generieren.

Subsystem	Materialfluss in t	Unsicherheit (Standard- Abweichung in t)
Behandlung im informellen Sektor	20	8
Wiederverwendete Mobiltelefone	60	15

Quelle: Chancerel 2009 [Ü.d.V.]

Die folgende Tabelle ist im Rahmen einer Vorstudie im MaRes AP3 entstanden (Chancerel 2009). Sie führt die Bestandteile eines durchschnittlichen End-of Life Mobiltelefons und den Marktwert der enthaltenen Metalle auf.

Tab. 3-3: Metall-Konzentrationen in Alt-Mobiltelefonen

Element	Einheit	Konzentration	Unsicherheit (Standard- Abweichung)	Metal price in 2007	
				Euro pro t Mobiltelefone	Euro-Cent pro Mobiltelefon (bei einer Masse von 197g)
Al	%	3	10%	60	1
Cu	%	14	10%	741	15
Fe	%	7	20%	3	0
Ag	ppm	3630	10%	1141	22
Au	ppm	347	5%	5493	108
Ba	ppm	1061	50%	0	0
Be	ppm	88	50%	20	0
Co	ppm	145	100%	7	0
Cr	ppm	2000	50%	11	0
Ni	ppm	15000	10%	413	8
Pb	ppm	5000	10%	9	0
Pd	ppm	150	5%	1266	25
Sb	ppm	1000	20%	4	0
Sn	ppm	10000	10%	101	2
Zn	ppm	6000	20%	15	0
Bi	ppm	300	20%	7	0

Element	Einheit	Konzentration	Unsicherheit (Standard- Abweichung)	Metal price in 2007	
				Euro pro t Mobiltelefone	Euro-Cent pro Mobiltele- fon (bei einer Masse von 197g)
Pt	ppm	5	50%	148	3
Ta	ppm	40	50%	34	1
In	ppm	20	50%	12	0
Total:				9485	187

Quelle: Chancerel / Rotter 2009b, from CDTSC 2004, Huisman 2004, Hagelüken & Buchert 2008, Reller et al. 2009; metal prices from USGS 2008

Die dissipative Verwendung dieser Materialien erschwert zudem ihr Recycling; die technischen Anforderungen an Recycling-Anlagen sind dementsprechend hoch. Die durchschnittlichen Wiedergewinnungsquoten für Metalle im Recyclingprozess (recycling process efficiency rate, RPER) variieren je nach Material, beispielsweise zwischen 6% für Indium und 63% für Gold (Chancerel 2009). Eine Mindestquote für die Nutzung von Sekundärmaterial könnte hier zur Realisierung technologischer Innovationen beitragen.

Altgeräte werden häufig in Entwicklungsländer exportiert und dort weitergenutzt. Eine Verlängerung der Nutzungsdauer stellt zwar einen potenziellen Beitrag zur Verringerung der Materialintensität dar¹⁰; aus Ressourcen-Sicht gehen dem Wirtschaftskreislauf durch die in Entwicklungsländern verbreitete low-tech Recyclingtechnologie jedoch wertvolle Materialien verloren. Insbesondere kritische Metalle können im informellen Recycling in Entwicklungsländern nicht zurückgewonnen werden. Vielmehr beschränken sich die dort vorherrschenden Recyclingverfahren auf mengenmäßig relevante Materialien wie Kupfer und Fe-Metalle; in kleinstmengen eingesetzte Materialien werden dagegen nicht entzogen und entsorgt, häufig verbunden mit Belastungen für Menschen und Umwelt. Teilweise geschieht der Export auch als illegaler Müll-Handel, der gegen die Basler Konvention (*Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal*) verstößt. Da illegale Exporte einen Verstoß gegen bestehendes Ordnungsrecht darstellen (Vollzugsdefizit) können sie per Definition nicht mit ordnungsrechtlichen Instrumenten behoben werden. Vielmehr ist hier die Generierung eines Interesses von Herstellern an einer geordneten Rückgabe von Altgeräten von zentraler Bedeutung (vgl. UBA 2010).

Diese Problemstrukturen lassen sich grundsätzlich auf den gesamten IKT-Sektor (und auch darüber hinaus) ausweiten, wobei die Gewichtung der Quellen von Ineffizienzen

¹⁰ Vgl. hierzu das MIPS-Konzept, grundlegend: Schmidt-Bleek 1997.

zwischen den einzelnen Produktkategorien variiert.¹¹ So lassen sich Elektro-Großgeräte oder Computermonitore nicht ohne weiteres über den Hausmüll entsorgen, dafür besteht in diesem Bereich eine höhere Exportquote (Chancerel 2009). Gleichzeitig findet sich auch hier ein nicht ausgeschöpftes Potenzial in der Nutzung von Sekundärrohstoffen.

3.2 Betroffene Ressourcen

Ein zentrales Problem im Bereich IKT ist die Nutzung kritischer Metalle (exemplarisch: Behrendt et al. 2007, Fraunhofer ISI/IZT 2009). Metalle sind nicht erneuerbar und ihre Vorkommen sind endlich. Daher geht es einerseits um die Frage der Versorgungssicherheit für diese – für viele Zukunftstechnologien zentralen – Rohstoffe. Bei der Nutzung von kritischen Metallen im IKT-Bereich sind nicht nur die reinen Mengen relevant, sondern vor allem auch deren spezifische Umweltwirkung (vgl. MaRes AS 7.3, S.21f sowie Wittmer et al. 2009). Ein Großteil dieser Stoffe kann durch Recycling zurück gewonnen und wieder in den Kreislauf eingespeist werden. Als besonders kritische Metalle werden in der Literatur unter anderem identifiziert (vgl. Wittmer et al. 2009; Oehme 2008; EU Commission 2008 SEC(2008) 2741; Behrendt et al. 2007; Fraunhofer ISI/IZT 2009; Öko-Institut/UNEP 2009):

- Indium (Verwendung in Solarzellen und Flachbildschirmen; mittelfristige Knappheit),
- Platingruppenmetalle (Hoher Aufwand der Gewinnung, unzureichendes Recycling, großer ökologischer Rucksack)
- Tantal (soziale Folgewirkungen; geringe Recyclingquote)
- Gold (Hoher TMR)
- Silber (Steigende Nachfrage; hohe Umweltrelevanz; Knappheit)
- Zinn (Knappheit)
- Barium (sehr hohe Umweltrelevanz)
- Wolfram (sehr hohe Umweltrelevant)

Diese Liste ist nicht erschöpfend, sondern bietet Beispiele für relevante Rohstoffe, die in Mobiltelefonen genutzt werden. Ein Fokus auf Metalle ist insofern sinnvoll, als dass Metalle ohne Qualitätsverlust verglichen mit dem Primärmaterial wieder gewonnen werden können; es kommt demnach nicht zu einem „downcycling“.

Durch die unterschiedlichen Probleme, die mit den verschiedenen Stoffströmen einhergehen, gibt es keinen einheitlichen Indikator, der auf alle Stoffströme gleichermaßen angewendet werden kann. Zudem ergeben sich während des Recycling-Vorgangs

¹¹ Das Problem der Exporte findet sich insbesondere auch bei Automobilen, vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel „Ein Covenant zur Schließung internationaler Stoffkreisläufe im Bereich Autorecycling“.

technische trade-offs zwischen der Rückgewinnung unterschiedlicher Metalle. Aus diesen Gründen sollte eine letztendliche Bestimmung der zu regulierenden Metalle durch ein Expertenpanel vorgenommen werden, an dem neben dem zuständigen Ministerium und der Regulierungsbehörde auch Vertreter der Wirtschaft¹² sowie von Umwelt- und Entwicklungs-NGOs, Verbraucherschutzorganisationen und Gewerkschaften beteiligt sind.

Das Instrument „*Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner*“ ist prinzipiell produktgruppen- bzw. materialoffen. Es lässt sich somit auf weitere Sektoren und Materialströme ausweiten. Im Rahmen von AS 3.3 wird das Instrument „dynamische Standards / Ressourcen Top Runner“ beispielsweise auf seine Übertragbarkeit auf Phosphorimporte diskutiert.

3.3 Ziele und Wirkungen des Instruments

Übergeordnete Zielsetzungen des Instruments „*Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner*“ ist die Erhöhung des Umweltschutzniveaus, der Ressourcenschonung sowie der Rohstoffsicherheit. Dazu es zielt sowohl auf die Steuerung des produktspezifischen (Primär-)Materialverbrauchs als auch auf die Verbesserung des Rücklaufs von Altgeräten in den Recyclingkreislauf. Es geht damit sowohl um die Forcierung von Produktinnovationen als auch um die Initiierung von Prozessinnovationen im Lebenszyklus von IKT-Produkten, und damit um Materialflussinnovationen.

Eine Senkung der spezifischen Umweltwirkungen von Produkten lässt sich durch die Einsparung von Material oder durch Substitution bestimmter Materialien erreichen. Als Substitut kann entweder ein anderes Material genutzt werden oder Sekundärmaterial.

Für eine Regulierung mit dem Ziel einer höheren Nutzung von Recyclingmaterial sprechen die folgenden Argumente:

1. Die Substitution eines Primärmaterials durch ein anderes Primärmaterial führt nicht automatisch zu geringeren Umweltwirkungen von Produkten und birgt die Gefahr von Problemverlagerungen. (vgl. hierzu die Arbeiten zum Instrument RIZL).
2. Recyclingmaterial zeichnet sich in der Regel durch weitaus geringere Ökologische Rucksäcke aus als Primärmaterial. Dies gilt insbesondere für die in IKT-Geräten genutzten kritischen Metalle wie Gold, Platin oder Silber.
3. Darüber hinaus lassen sich Metalle ohne Qualitätsverlust recyceln, d.h. es besteht kein Unterschied in den Ausgangsstoffen der Produktion. Damit entfallen Transaktionskosten für Unternehmen, bspw. aus der Umstellung von Maschinen, dem Umlernen von Angestellten oder Suchkosten nach neuen, „passenden“ Materialien (AS 3.1).

¹² Neben Herstellern und Recyclern kann diese Gruppe auch Importeure sowie ggf. Vertreter von kleinen und mittelständigen Unternehmen, des Handwerks sowie Groß- und Einzelhandel umfassen.

4. Im Bereich IKT bestehen spezifische Hemmnisse, die zu einem geringen Rückfluss von recyclebarem Material führen. Dieses bislang ungenutzte Potenzial ließe sich mit einer Recyclatquoten-Regelung weiter erschließen.

Die Nutzung von Recyclatquoten ist damit ein erster pragmatischer Schritt in Richtung einer geringeren Materialintensität und Umweltwirkung von IKT-Produkten. Dabei kann das Instrument durch die sukzessive Integration weiterer Indikatoren wie Substitution durch andere Materialien und Einsparung von Materialien in Richtung einer umfassenderen Materialintensitäts-Verordnung erweitert werden. Eine Basis dafür könnten Durchführungsverordnungen im Rahmen der novellierten Europäischen Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) bieten. Grundlage für die Festsetzung von Durchführungsmaßnahmen ist Art. 15 Ökodesign-Richtlinie, der in Abs. 6 Satz 2 besagt: „Für ausgewählte Produkteigenschaften mit erheblicher Umweltauswirkung werden spezifische Ökodesign-Anforderungen festgelegt.“ Die Verwendung von Recyclingmaterial wird in Anhang I, Teil 1 der Richtlinie explizit als ein möglicher Ökodesign-Parameter angeführt (vgl. Kap. 1.5 und die Arbeiten aus MaRes AP14).

Die Vorgabe quantifizierter Mindeststandards führt zu einer direkten Wirkung auf den produktspezifischen (Primär-)Ressourcenverbrauch. Darüber hinaus wird eine Nachfrage nach Sekundärmaterial geschaffen bzw. weiter erhöht. Damit wird auf die Stärkung von Marktstrukturen für den Handel mit Sekundärrohstoffen gezielt und ein Markt gestärkt, dessen Potentiale bislang noch nicht ausgeschöpft sind.¹³ Insbesondere zielt das Instrument auch darauf ab, die verhältnismäßig teure und technologisch anspruchsvolle Rückgewinnung von kritischen Metallen wirtschaftlich zu machen und auf diese Weise Anreize zur Verbesserung der bestehenden Recyclingtechnologie zu setzen bzw. Innovationen im Bereich Recyclingtechnologie für weitere Anbieter interessant zu machen. Letztlich könnte dies zu einer stärkeren Marktdurchringung von technologischen Innovationen im Recyclingsektor beitragen. Eine Vorstudie im Rahmen des MaRes AP3 (Chancerel 2009) hat beispielsweise gezeigt, dass die momentane Verwertungseffizienz in der Recyclingtechnologie für Mobiltelefone je nach Material im Durchschnitt zwischen ca. 6% und 63% liegt. Bezüglich zu erwartender Prozessinnovationen werden Anreize geschaffen, um Sammelsysteme aufzubauen. Plausibel wäre, dass durch die Regulierung Elektro-Altgeräte einen monetären Wert erlangen, so dass für Hersteller Anreize entstehen, z.B. die Ablieferung von Altgeräten zu honorieren, Pfandsysteme aufbauen etc.¹⁴

¹³ Beispielsweise schätzen Studien den aktuellen Anteil von Recyclingmaterial am Tantal-Handelsvolumen auf zwischen 13% (laut US Geological Survey 2008) und 20-25% (laut TIC). Die Fraunhofer ISI/IZT-Studie führt den relativ geringen Recycling-Anteil auf die dissipative Verwendung von Tantal zurück (Fraunhofer ISI/IZT 2009: 285).

¹⁴ Wie genau ein solches Pfandsystem aufgebaut werden sollte, kann hier nicht geklärt werden. Unter den bestehenden Regulierungen der WEEE-Richtlinie und des deutschen ElektroG ist es den Herstellern beispielsweise freigestellt, eigene Sammelsysteme aufzubauen oder sich an einem gemeinsamen System zu beteiligen.

3.4 Ansatzpunkte entlang der Wertschöpfungskette und der Ressourcennutzung

Grundsätzlich lässt sich Ressourcen- und Materialeffizienz im Produktionsprozess (Vermeidung von Verschnitt etc.) von der Effizienz von Produkten (Produktdesign; Nutzung möglichst geringer Mengen) unterscheiden. Im folgenden Absatz wird ausgeführt, dass die Produktionsprozesse von IKT-Geräten vorwiegend im nicht-europäischen Ausland stattfinden. Die Regulierung der Materialeffizienz im Produktionsprozess ist damit durch deutsche bzw. europäische Gesetzgebung nicht möglich. Daher liegt der Fokus der Untersuchung auf der Materialeffizienz von Produkten.

IKT-Produkte werden i.d.R. in einer komplexen und grenzüberschreitenden Produktionskette hergestellt. Die umweltintensiven Phasen der Extraktion und Aufbereitung von Rohstoffen zu Vorprodukten sind meist nicht in Deutschland bzw. Europa angesiedelt. Die Herstellung einzelner Baugruppen und Vormontage finden i.d.R. ebenfalls außerhalb der EU statt. Nach der Nutzung gelangt ein beträchtlicher Anteil der Altgeräte auf legalen und illegalen Wegen in Entwicklungsländer, wo sie häufig auf gesundheitlich und ökologisch problematische Weise verwertet und entsorgt werden (Sander / Schilling 2010). Nicht zuletzt gehen dort durch ineffektive Recyclingtechniken ein Großteil der Rohstoffe verloren. Die genannten Produktions- und Entsorgungsphasen finden einerseits im Ausland statt und zeichnen sich andererseits häufig durch einen hohen Grad an Informalität, mangelnde Governance-Strukturen und geringe Rechtsdurchsetzung aus. Damit sind Interventionsmöglichkeiten einer nationalen Ordnungspolitik sowie eines möglichen Ordnungsrechts auf diese Phasen stark eingeschränkt.

In Deutschland bzw. der EU finden teilweise die Endmontage von Baugruppen, vor allem aber der Handel und das „in Verkehr bringen“ (Marktzugang), die Nutzung sowie ein Teil der Entsorgung¹⁵ und des Recyclings von IKT-Produkten statt. Damit ergeben sich in diesen Phasen die aussichtsreichsten Interventionspunkte einer nationalen bzw. europäischen Material- und Ressourceneffizienzpolitik. Allerdings hat sich die bislang auf die Entsorgung fokussierte Gesetzgebung, z.B. die WEEE-Richtlinie/ElektroG mit Quotenvorgaben für Recycling, als wenig effektiv herausgestellt. Bezüglich der Entsorgung spricht das Umweltbundesamt daher insbesondere die „Schaffung von Rahmenbedingungen, die das Schließen von Stoffkreisläufen ermöglichen und so z.B. die Rückgewinnung von ökologisch relevanten Rohstofffraktionen aus Elektronikschrott fördern“ an (UBA 2009: 29). Von einer bislang vorwiegend Abfall-seitig ausgerichteten Regulierung gehen zudem keine Anreize für Produktinnovationen hin zu einer höheren Ressourceneffizienz aus.

Ein Fokus des Instruments *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* liegt daher der Reglementierung des Einsatzes bestimmter Materialien in Produkten durch Input-Quoten. Diese werden als Marktzugangsvoraussetzung formuliert. Eine solche Beeinflussung des Designs eines Produkts bietet einen Hebel, die gesamte Lie-

¹⁵ Ein weiterer Teil der Geräte wird als Gebrauchsgüter ins Ausland verkauft, verbunden mit dem Problem der illegalen Müll- und Schrottexporte.

ferkette zu adressieren. Zudem wird durch die Regulierung ein Interesse der Hersteller an einem funktionierenden Rücknahmesystem für Altgeräte geschaffen, um so ihre Versorgung mit Sekundärmaterial sicherzustellen.

3.5 Funktionsmechanismen und ihre Effektivität

Eine im Instrument *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* vorgesehene Mindestquote für den Recyclat-Anteil für bestimmte Materialien in Produkten wirkt sowohl direkt als auch indirekt auf den Ressourcenverbrauch:

- Erstens kommt es durch ordnungsrechtliche Standardsetzung zu einer Substitution von Primär- durch Sekundärmaterial.
- Zweitens werden die negativen Anreizstrukturen, die aus dem bestehenden Rücknahmesystem für Altgeräte resultieren beseitigt und so der Rücklauf von End-of-Life Produkten erhöht: Durch einen Ressourcen Top-Runner wird ein eigenes Interesse der Produzenten geweckt, die Recyclingquoten von IKT-Geräten zu steigern. Hohe Mindestquoten für Recyclatverwendung können dazu führen, dass ein Interesse der Hersteller an einem möglichst hohen Rücklauf an Altgeräten in den Recyclingkreislauf generiert wird, um die Versorgung mit Material sicherzustellen. So gesehen wird die Herstellerverantwortung zur Materialverantwortung weiterentwickelt.
- Zudem können Investitionen in technologische Innovationen und Prozessinnovationen im Recyclingsektor durch die erhöhten und relativ gesicherten Abnahmemengen wirtschaftlich tragfähig werden und damit die bisherigen Rückgewinnungsquoten erhöht werden.

4 Wirkungen auf die Ressourceneffizienz

Eine genaue Wirkungsanalyse kann aufgrund des dynamisierten Charakters der Standards, die sich am Stand der Technik orientieren, nicht vorgenommen werden. Weitere Unsicherheiten in der Wirkungsabschätzung ergeben sich aus der zukünftig verkauften Menge an Geräten, der mengenmäßigen Nutzung bestimmter Materialien in Produkten und der Entwicklung der Rohstoffpreise für Primär-, Sekundär- und Substitutionsmaterial.

Die Steuerungswirkung des Instruments hängt zudem von der Übertragbarkeit der produktspezifischen Regulierung auf andere Anwendungsfelder ab. Zumindest bezüglich der Nutzung im IKT-Bereich kann eine Übertragbarkeit auf andere Produktkategorien durch die Ähnlichkeit der Akteurskonstellationen, Produktionsketten etc. angenommen werden.

Wirkungsabschätzungen können auf der Basis von Szenarien geschehen. Daher wurden in einer Vorstudie, die im Rahmen des AP3 durchgeführt wurde (Chancerel 2009), drei Szenarien entwickelt. Als Basis wird der derzeitige Stand angenommen, nach dem

rund 20% der anfallenden Altgeräte separat eingesammelt und unter dem derzeitigen Stand der Recyclingtechnik verwertet werden.

- In Szenario 1 wird angenommen, dass die Hälfte des insgesamt entstehenden Altgeräteaufkommens separat gesammelt wird. Der technische Stand der Recyclingtechnologie wird als konstant angenommen.
- Szenario 2 geht ebenfalls davon aus, die Quote der separat gesammelten Altgeräte 50% beträgt. Anders als in Szenario 1 wurde die Effizienz der Recyclingtechnologie um 10 Prozentpunkte für alle Metalle erhöht.
- Szenario 3: In diesem Szenario wird angenommen, dass 80% aller Altgeräte getrennt gesammelt werden und die Effizienzquote der Recyclingtechnologie um 10% für alle Metalle erhöht wird.

Tab. 4-1: Effekte auf die Metall-Rückgewinnung

Szenario	Getrennt erfass- te Alt- Mobiltelefone (in t.)	Rückgewinnung von Metallen (kg)					Zunahme der Me- tall-Rückgewinnung im Vergleich zu 2007
		Silber	Gold	Indium	Nickel	Zinn	
2007	240	320	34	0	1246	578	
Szenario 1	650	866	93	0	3371	1564	271%
Szenario 2	650	952	102	1	3709	1720	298%
Szenario 3	1039	1524	163	1	5934	2752	476%

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Chancerel 2009

Die Szenarienrechnung für das Fallbeispiel Mobiltelefone zeigt einen Anstieg der Metall-Rückgewinnung im den Faktor 2,7 im ersten Szenario, um den Faktor 3 in Szenario 2 sowie um den Faktor 4,8 im 3. Szenario. Wird angenommen, dass zusätzlich zu der erhöhten Rücklaufquote auch ein Teil der bislang gehorteten Alt-Mobiltelefone in den Recyclingprozess eingespeist werden, fällt die zu erwartende Metall-Rückgewinnung noch wesentlich höher aus (Chancerel 2009).

5 Rechtliche und institutionelle Durchführbarkeit¹⁶

5.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Folgenden wird ein erster Überblick über die Einbettung des Instruments der „dynamischen Standardsetzung/Top-Runner“, das nach dem hier unterbreiteten Vorschlag auf der EU-Ebene installiert werden sollte, in das WTO- und das EU-Recht gegeben. Eine juristische Detailprüfung kann hier nicht geleistet werden.

5.1.1 WTO-Recht

Ordnungspolitische Handlungen, die in- und ausländische Produkte gleichermaßen betreffen, d.h. die nicht „an der Grenze“ ansetzen, stellen keine mengenmäßigen Importbeschränkungen dar. Das Top-Runner-Instrument setzt nicht an der Grenze an und ist damit nach Art. XI GATT) nicht problematisch. Produktbezogene Regelungen wie das hier vorgeschlagene Instrument können aber einen Verstoß gegen das Diskriminierungsverbot des Art. III (4) GATT darstellen, soweit es sich um gleichartige Produkte („like products“) handelt. Bei der Unterscheidung von gleichartigen und verschiedenartigen Produkten ist demnach abzuklären, in wie weit sich der Recyclatanteil von Produkten auf die Produktqualität auswirkt. Bezüglich der Unterscheidbarkeit von Produkten spielen die angewendeten Prozess- und Produktionsmethoden (Process and Production Methods, PPM) eine zentrale Rolle. Dabei wird zwischen produktbezogenen und nicht-produktbezogenen PPMs unterschieden. Produktbezogene PPMs schlagen sich in der Beschaffenheit eines Produkts nieder. Während es sich bei abweichenden produktbezogenen PPMs um unterschiedliche Produkte handelt, ist der Status von Produkten, die sich durch nicht-produktspezifische Prozesse unterscheiden unklar. In einem solchen Fall muss die über die Verschiedenartigkeit in Einzelfallentscheidungen entschieden werden.¹⁷

Da sich Sekundärmetalle i.d.R. nicht von Primärmetallen unterscheiden und die tatsächliche Zusammensetzung eines einzelnen Geräts de facto nicht vorgegeben wird (Zertifikate-Ansatz), handelt es sich im Fall der Sekundärmetall-Nutzung um nicht-produktbezogene PPMs. Daher bleibt zu klären, in wie weit hier PPMs als Begründung der Verschiedenartigkeit von Produkten genutzt werden können. Auf dem zweiten MaRes-Juristenworkshop am 16.04.2010 in Berlin wurde darauf verwiesen, dass in die-

¹⁶ Die hier dargelegten rechtlichen Überlegungen stellen keine abschließende Prüfung dar, sondern sollen allenfalls auf ausgewählte juristische Probleme hinweisen. Bei der Analyse war die Durchführung von zwei Juristenworkshops zu „Rechtsfragen der Ressourcenpolitik“ besonders hilfreich; allen Beteiligten gilt unser Dank. Eine Rechtsförmlichkeitsprüfung oder Rechtsfolgenabschätzung sind nicht Gegenstand dieses Berichts. Für sachdienliche Hinweise bei der Fertigstellung des Kapitels dankt der Autor Joachim Sanden; die Verantwortung für alle etwaigen verbleibenden Defizite bleibt beim Autor.

¹⁷ Kriterien für die Bewertung der Gleichartigkeit von Produkten sind: Eigenschaften, Qualität und Natur des Produkts, Endverwendungsmöglichkeiten, Zolltarifklassifikation und Verbrauchergewohnheiten (Appellate Body-Bericht vom 5. April 2001, WT/DS135/AB/R, Rn. 101 – „EC-Asbestos“).

sem Zusammenhang eine Rechtsunklarheit besteht: Insbesondere könne problematisch sein, dass die Regulierung nicht den gesamten Produktlebenszyklus als technische Vorschrift erfasse und sich die Quotierung nicht zwangsläufig unmittelbar auf die Produktcharakteristik des Endprodukts auswirke.

Auf dem MaRes-Juristenworkshop wurde weiterhin herausgestellt, dass unter dem Technical Barriers to Trade Übereinkommen (TBT) nationale technische Vorschriften zum Schutz der Umwelt zwar grundsätzlich erlassen werden dürfen. Zur Einführung einer solchen nationalen Regulierung müsste für jeden regulierten Stoff eine spezifische Umweltwirkung nachgewiesen werden. Dazu müsse belegt werden, dass es sich um einen erschöpflichen Naturschatz handelt, die vorgeschlagene Maßnahme notwendig ist und es keine alternative, weniger wettbewerbsverzerrende Maßnahme gibt (TBT Art. 2.2). Auch dann, wenn all diese Kriterien bejaht werden könnten, bleibe noch zu prüfen, ob es sich nicht um eine willkürliche Maßnahme handelt, die in protektionistischer Absicht eingesetzt werde (TBT Art. 2.1). Das ist mit produktbezogenen Ressourceneffizienzanforderungen aber nicht automatisch anzunehmen. Faktische Handelshemmnisse im Sinne von Art. 2.2 des TBT-Abkommens können auch zu Umweltschutzzwecken zulässig sein. Dabei kommt es entscheidend auf die Eingriffstiefe und das damit verfolgte Ziel (Ressourcenschutz) an. Grundsätzlich kann dieses Ziel Eingriffe in den Handel rechtfertigen, wobei die Ausgestaltung des Instruments von wesentlicher Bedeutung ist. In diesem Zusammenhang wurde die positive Bedeutung eines internationalen Standards betont (z.B. für Materialeffizienz in Form eines ISO-Standards), der die Grundlage einer solchen Regulierung sein könne. Dieser sei nach der Vermutung des WTO-Rechts keine Diskriminierung. Bezüglich der extraterritorialen Komponente des Instruments wurde auf die Diskussionen um die Zulässigkeit des Schutzes ausländischer Ressourcen durch nationale Regelungen verwiesen. In dieser Hinsicht wurde die Frage thematisiert, ob die Einführung einer Mindest-Recyclatquote zu einer de facto Wettbewerbsverzerrung führt. Aus Sicht der Juristen ist es für die Konformität mit dem WTO-Recht nicht ausreichend, dass ausländische Hersteller oder Anbieter von Sekundärmaterial lediglich Zugang zur Zertifizierung haben. Auch die Art und Weise der Zertifizierung könne eine mögliche Diskriminierung beinhalten.

Soweit über das TBT-Abkommen hinaus auch das GATT anwendbar ist, erscheint eine Rechtfertigung nach Art. XX ff. GATT möglich: Art. XXg) nennt z.B. ausdrücklich den Schutz erschöpflicher natürlicher Ressourcen.

5.1.2 EU-Recht

Durch die Anforderungen des Europäischen Binnenmarkts ist eine auf der europäischen Ebene angesiedelte Initiative erforderlich und sinnvoll. Dafür spricht schon der Anspruch der Ökodesign-Richtlinie, alle energieverbrauchsrelevanten und eventuell ab einer zusätzlichen Erweiterung 2012 sämtliche Produkte zu erfassen. Damit verkürzt sich der Spielraum des nationalen Gesetzgebers für Top-Runner-basierte Produktanforderungen sehr stark. Die Verortung auf EU-Ebene würde darüber hinaus auch zu einem größeren, kritischen Markt führen und ein Umgehen der Regelung durch den

Rückzug von Produzenten vom deutschen Markt erschweren. Alternativ kann durch eine nationale Vorreiterrolle im Sinne eines sog. Opting-out (Art 193 AEUV) der Versuch unternommen werden, eine ähnliche Politik in anderen Staaten zu initiieren (Policy Export).

Eine auf der Europäischen Ebene verortete Maßnahme sollte sich dabei auf Art. 11 AEU, nach dem Umweltschutz und die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung in die Formulierung und Durchführung der Unionspolitiken und -maßnahmen integriert werden sollen, beziehen. Als Anknüpfungspunkt bietet sich insbesondere die vorgesehene Erweiterung der Ökodesign-Richtlinie auf die gesamten Umweltwirkungen aller Produkte an (vgl. das folgende Kapitel).

Auf dem zweiten MaRes-Juristenworkshop wurde festgestellt, dass die Implementierung dynamischer Standardsetzung grundsätzlich über die EU-Ökodesign-Richtlinie erfolgen könne. Bei Ausgestaltung der Standards als Ressourcen-Top Runner sei zu beachten, dass eine spezifische (also auf messbare Größen bestimmter Umweltaspekte von Produkten bezogene) Anforderung grundsätzlich nicht dazu führen darf, dass die Technik eines bestimmten Herstellers von allen anderen Herstellern übernommen werden muss. Eine solche Verengung wäre mit der Warenverkehrsfreiheit (Art. 26 Abs. 2, 28 ff. AEUV) nicht kompatibel. Auf die Kriterien in Art. 15 der EU-Ökodesign-Richtlinie wurde hingewiesen. So heißt es in Art. 15 Abs. 5 e): „eine spezifische Ökodesign-Anforderung darf grundsätzlich nicht dazu führen, dass die Technik eines bestimmten Herstellers von allen anderen Herstellern übernommen werden muss;...“ Aus Sicht der Juristen besteht hierbei allerdings insoweit ein gewisser Spielraum, als zur Erfüllung einer vorgegebenen Rezyklat-Mindestquote nicht der Einsatz einer bestimmten Technik eines bestimmten Herstellers zwingend werden dürfe. Zur Standardfestlegung sei somit eine genaue Marktanalyse vorzunehmen. Denkbar sei etwa, dass nicht ein bestimmtes Produkt, sondern eine – wie auch immer zu bestimmende – Gruppe der besten Produkte zur Festlegung des Top Runners maßgeblich würde. Eine vertiefte Analyse der bestehenden EU-Rechtsinstrumente im Politikfeld Materialeffizienz findet sich im folgenden Kapitel.

5.2 Kompatibilität zu anderen Instrumenten

Mit der WEEE-Richtlinie der EU und dem nationalen ElektroG bestehen bereits Rechtsakte, die auf die Regulierung von Materialströmen aus IKT-Geräten abzielen. Fokus dabei ist die Entsorgung und das Recycling von Altgeräten. Dazu wird ein spezifisches Sammelziel für Elektro-Altgeräte festgelegt. Darüber hinaus sind die Hersteller im Rahmen der erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility) verpflichtet, Informationen über die von ihnen in Verkehr gebrachten Produkte bereit zu stellen. Das Instrument *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* zielt demgegenüber auf die Beschaffenheit der Produkte (Input-Dimension). Damit besteht keine Konkurrenz zum ElektroG bzw. zur EU-WEEE-Richtlinie. Vielmehr ergeben sich Synergien, indem die Produktdaten der Stiftung Elektro-Altgeräteregister (EAR) ggf. in ihrem Umfang ausgeweitet und bei der Setzung dynamischer Standards sowie

zur Erfolgskontrolle genutzt werden können. Insgesamt ist ein verstärkender Effekt auf die bestehende Regulierung zu erwarten, da ein Interesse der Hersteller an einem funktionierenden Rücknahme- und Recyclingsystem generiert wird.

Die EG-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (sog. RoHS-Richtlinie), die in Deutschland ebenfalls im ElektroG umgesetzt ist, reguliert die Nutzung einzelner Gefahrstoffe wie Schwermetalle und bromierten Flammschutzhemmern (Festlegung Maximalkonzentrationen). Die RoHS-Richtlinie formuliert als eine Input-Regulation produktbezogene Anforderungen an Elektrogeräte; damit kann sie als ein potenzieller Ansatzpunkt für die Setzung von Mindest-Recyclingquoten dienen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich die RoHS-Richtlinie auf ein direktes Risiko für Mensch und Umwelt durch den Einsatz von Stoffen bezieht, sie fällt damit in den Bereich des Gefahrstoffrechts. Die hier untersuchten Mindestquoten für den Recyclateinsatz zielen dagegen auf solche Materialien, deren Problempotenzial sich i.d.R. erst indirekt aus ihrer massenhaften Verwendung ergibt. Zudem ergeben sich Umwelteffekte der Metallnutzung vorwiegend in den frühen Stadien der Wertschöpfungskette sowie bei der Entsorgung, d.h. meist außerhalb der EU (UNEP 2010). In wie weit eine solche Vorgabe unter den Aspekt „Risiko für die Umwelt“ fällt und die RoHS-Richtlinie als Legitimationsgrundlage genutzt werden kann, muss weiter juristisch überprüft werden.

Durch den Fokus auf die Phase des Produkt-Designs tritt das Instrument *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* nicht in Konkurrenz zur Abfallgesetzgebung. Vielmehr ergeben sich Synergien, beispielsweise bezüglich der Abfall-Hierarchie. Die novellierte EU-Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EC) enthält die Zielvorstellung, dass bis 2020 mindestens 50% des Haushaltsabfalls¹⁸ recycelt werden müssen. Produktbezogene dynamische Standards können zur Zielerreichung der Abfallgesetzgebung, d.h. zur Erhöhung des Recyclinganteils sowie zur Vermeidung der Deposition von Abfall beitragen. Die Thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling der EU (KOM(2005) 666 endgültig) stellt fest, dass eine rein marktwirtschaftlich ausgerichtete Recyclingstrategie ihren potenziellen Umweltnutzen nicht ausreizen könne (S. 20). Daher müsse überprüft werden, inwieweit weitere Maßnahmen zur Förderung von Recycling nötig seien. Nach der Strategie sollte eine „Neuorientierung an einem stärker materialspezifischen Konzept erwogen werden, möglicherweise auf der Grundlage der Herstellerverantwortung.“ Explizit wird dabei die Nutzung einer Lebenszyklusperspektive angeregt. Das deutsche Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (§ 22 Abs. 2 Satz 2 „Produktverantwortung“) enthält darüber hinaus die Forderung nach einem „vorrangigen Einsatz von [...] sekundären Rohstoffen bei der Herstellung von Erzeugnissen“. Daran würde sich auch durch das derzeit im Entwurf diskutierte Kreislaufwirtschaftsgesetz nichts ändern.

Die Ökodesign-Richtlinie (EuP-Richtlinie) in ihrer novellierten Form, wie sie am 20. November 2009 in Kraft getreten ist (2009/125/EG), zielt auf die umweltgerechte Gestal-

tion, d.h. das Produktdesign energieverbrauchsrelevanter Geräte. Neben energiebetriebenen Produkten zählen momentan bspw. Fenster oder Dämmmaterial zu dieser Kategorie. Die EuP-Richtlinie formuliert produktspezifische Anforderungen, die in ordnungsrechtlich in Form von Verordnungen (Durchführungsmaßnahmen) festgelegt sind. Zur Begründung wird auf die Umweltwirkungen dieser Geräte verwiesen. Explizit wird die Verbesserung der Energieeffizienz der Produkte und die damit verbundene Senkung von Treibhausgasemissionen als Ziel genannt und dabei auf das Europäische Programm zur Klimaänderung (6) sowie die Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll zur UN-Klimarahmenkonvention (15) verwiesen.

Gleichzeitig wird aber auch festgestellt, dass ein „umfassender Ansatz bei der Umweltverträglichkeit“ genutzt werden sollte, um eine allgemein „hohes Umweltschutzniveau“ zu erreichen (1). Insbesondere wird auf „Umweltauswirkungen während des gesamten Lebenszyklus“ eines Produkts verwiesen. Auch wenn bislang von einer umfassenden Berücksichtigung der Umweltauswirkungen aus praktischen Erwägungen abgesehen wird (14), ist letztlich geplant, die Richtlinie umfassend auszuweiten. Dies bedeutet nicht nur die Erfassung weiterer Produktkategorien, sondern auch die Einbeziehung weiterer Umweltwirkungen. Dazu zählt auch der Ressourcenverbrauch von Produkten entlang des gesamten Produktlebenszyklus.¹⁹ Produktspezifische Mindestanforderungen (Ökodesign-Anforderungen) werden nicht in der Richtlinie selbst, sondern gesondert in den Durchführungsmaßnahmen festgelegt. Dies ermöglicht eine Anpassung von Mindeststandards, ohne die Richtlinie selbst zu ändern. Die Ausarbeitung von Durchführungsverordnungen liegt bei der EU-Kommission. Um Marktzugang zu erlangen, muss ein Hersteller nachweisen, dass das Produkt den in der relevanten Durchführungsmaßnahme formulierten Anforderungen erfüllt (Art.8 (1)).

Eine spezifische Ökodesign-Anforderung ist eine Anforderung „in Form einer messbaren Größe für einen bestimmten Umweltaspekt eines Produkts“ (Art.2 (26)). Der Recyclat-Anteil eines Produkts ist in Anhang I, Teil 1, 1.3b explizit als Bewertungskriterium erwähnt, er kann demnach als eine solche Größe dienen. Um die Konformität von Produkten mit einer Durchführungsmaßnahme zu belegen, müssen Hersteller ein ökologisches Profil des Produkts erstellen. In den Durchführungsmaßnahmen zur Ökodesign-Richtlinie (Anhang A 2-2) finden sich u.a. Informationen des Konstrukteurs über den Herstellungsprozess als eine Berichtspflicht (Anhang A 2-1). Damit ergeben sich sehr große Synergien zwischen Ökodesign-Richtlinie und Standardsetzung für die Nutzung von Sekundärmaterial in IKT-Produkten. Eine Mindest-Inputquote könnte als eine Ökodesign-Anforderung unter einer Durchführungsmaßnahme für die entsprechende Produktkategorie formuliert werden.

¹⁸ Darunter fallen alle Geräte, die unter Abfallschlüssel 20 der Abfallverzeichnis-Verordnung (2000/532/EG) aufgeführt werden. Dies schließt IKT-Geräte ein.

¹⁹ Vgl. EurActive, 30. März 2009: EU-Staaten stimmen Erweiterung von Ökodesign-Regeln zu

5.3 Administrativer Aufwand, technische Durchführbarkeit

In Deutschland besteht mit der Stiftung Elektro-Altgeräteregister (EAR) bereits eine Stelle, die mit der Erfassung von Elektrogeräten betraut ist. Gegründet wurde die EAR vom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., (Bitkom) und dem Zentralverband der Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) zur Umsetzung der Verpflichtungen aus der EU-WEEE-Richtlinie. In ihrer Funktion die Rücknahme von Altgeräten zu koordinieren, wurden der EAR vom Bundesumweltministerium und dem Umweltbundesamt hoheitliche Aufgaben übertragen (§ 17 ElektroG).

Um Marktzugang zu erlangen, müssen sich Hersteller von Elektrogeräten bei der EAR registrieren und Informationen über Menge und Gewicht der von ihnen in Verkehr gebrachten Produkte mitteilen. Auf dieser Basis werden die finanziellen Verpflichtungen der einzelnen Hersteller aus der Entsorgung von IKT-Geräten berechnet. Damit besteht bereits eine Institution, die zu einer Kontrollinstanz erweitert werden könnte. Um Synergie-Effekte zu nutzen, könnte die Organisation des Zertifikate-Systems – in Umsetzung der vorgeschlagenen europäischen Regelung – bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register (EAR) angesiedelt und ihre Zuständigkeiten entsprechend ausgeweitet werden. Alternativ kann eine solche nationale Stelle beispielsweise beim Umweltbundesamt (UBA) angesiedelt werden.

Weiterhin muss pro zu verregelnder Produktgruppe (z.B. Mobiltelefone) je ein Expertenpanel („Ressourcenpanel“) eingerichtet werden, das die jeweils relevanten Stoffströme und Materialien identifiziert und der Regulierungsbehörde gegebenenfalls Materialeffizienzziele vorschlägt. Die Mitglieder des Expertenpanels werden durch das zuständige Ministerium und relevanten Stakeholdern (Produzenten, Vertrieb, Umwelt- und Entwicklungs-NGOs, Recyclingunternehmen) vorgeschlagen.

Mit der Etablierung und Überwachung des Zertifikatesystems für Sekundärmaterial geht ein nicht unerheblicher Aufwand einher. Dies gilt insbesondere dann, wenn auch ausländische (nicht-europäische) Anbieter von Sekundärmaterial in das System einbezogen werden; ein solcher Schritt scheint aus welthandelsrechtlicher Sicht gegeben. Eine konkrete Abschätzung der damit verbundenen Kosten übersteigt den Rahmen dieses Papers.

5.4 Reflexivität des Instruments (Erfolgskontrolle)

Dynamische Standards / Top Runner Ansätze zur Erhöhung der Recyclatnutzung in Produkten weisen mit den Mindest-Recyclingquoten einen eindeutigen Indikator auf. Dieser ist von den Herstellern durch Zertifikate zu belegen. Damit bietet das Instrument grundsätzlich gute Möglichkeiten einer Erfolgskontrolle. Über den Rücklauf an Zertifikaten lässt sich im Abgleich mit den Produktdatenblättern und den Mengenangaben zu den auf den Markt gebrachten Produkten die Wirksamkeit der Maßnahme abschätzen. Eine Möglichkeit zur Nachsteuerung ist durch ordnungsrechtliche Standardsetzung bei dynamischen Standards gegeben. In diesem Fall kann der für den Marktzugang zu

erfüllende Mindest-Recyclatanteil angehoben werden. Die Reflexivität wird ferner durch flankierende Einführungen von Zertifizierungen für Rohstoffe und eine verbesserte Daten- und Informationsbasis gefördert.

6 Ökonomische Kosten und Nutzen

6.1 Wettbewerbsfähigkeit und Handel

Da das Instrument beim Marktzugang ansetzt und nicht zwischen inländischen und ausländischen Herstellern unterscheidet, sind keine Wettbewerbsverzerrungen zu erwarten. Vielmehr wird für alle Wettbewerber auf dem deutschen bzw. dem europäischen Markt ein einheitlicher Standard gesetzt und ein Anpassungsdruck ausgeübt. Da nicht der Produktionsprozess selbst reguliert wird (z.B. durch Emissionsgrenzwerte), sind keine Produktionsverlagerungen aus Deutschland bzw. in Nicht-EU-Staaten zu erwarten.

6.2 Kosten / Nutzen für Unternehmen

6.2.1 Produzenten

Entsprechend dem in Deutschland bestehenden ElektroG sind Produzenten für die Entsorgung ihrer Produkte finanziell verantwortlich. Bezüglich der zu erwartenden Kosten lässt sich grundsätzlich zwischen den reinen Entsorgungskosten und den Transaktionskosten, die vorwiegend aus Berichts- und Dokumentationspflichten entstehen, unterscheiden.

6.2.2 Entsorgungskosten

Die reinen Entsorgungskosten, die dem Hersteller aus der Verwertung der ihm von der Stiftung Elektro-Altgeräteregister (EAR) zugewiesenen Produkte entstehen, beinhalten diejenigen Kosten, die der vom Hersteller beauftragte Entsorgungsdienstleister in Rechnung stellt. Darunter fallen Transportkosten, Recyclingkosten und Deponiekosten.²⁰ Dies sind variable Kosten, d.h. sie sind abhängig von der anfallenden Menge an Altgeräten. Hewlett Packard schätzte in 2006 die daraus entstehenden Kosten pro Gerät in Deutschland folgendermaßen ein (reine Entsorgungskosten ohne Berichtspflichten):

²⁰ Die Kosten für die Einrichtung und den Betrieb von Sammelstellen werden in Deutschland von den Kommunen getragen.

Abb. 6-1: Entsorgungskosten pro Gerät (ohne Berichtskosten)

	Equipment take-back fees (€)						
	Hand-held	Digital Camera	Laptop Computer	Desktop Computer	Consumer Inkjet Printer	LaserJet Printer	Flat Screen Monitor
Germany (6)	0.01	0.01	0.07	0.38	0.12	0.43	0.29
Average weight per unit sold:	0.12 kg	0.25 kg	4 kg	10 kg	3.5 kg	12 kg	9 kg

Quelle: http://www.amtflorida.com/e-highlights_files/WEEE%20recycling%20costs.pdf

Ein höherer Geräterücklauf als indirekter Effekt des Instruments *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* würde zu einer Erhöhung der variablen Entsorgungskosten für die Hersteller führen. Die reinen Entsorgungskosten pro Gerät fallen gegenüber den fixen Berichtskosten sehr gering aus (vgl. Abb. 6-1), so dass nur geringe Kosteneffekte für Hersteller zu erwarten sind.

6.2.3 Transaktionskosten aus Berichtspflichten

Für Hersteller von Elektrogeräten bestehen bereits unter der bestehenden Regulierung (WEEE / ElektroG) Berichts- und Nachweisverpflichtungen an die EAR. Die Zertifizierung und die Erstellung von Produkt-Datenblättern werden eine Ausweitung der Berichtspflichten und damit einen erhöhten Aufwand zur Folge haben. Die resultierenden Dokumentations- und Berichtspflichten werden zu nicht unerheblichen Kosten für Produzenten und Vorproduzenten entlang der Lieferkette führen. Da Zertifizierungssysteme zu hohen Fixkosten bei geringen variablen Kosten führen, wären kleine Hersteller besonders benachteiligt. Aus diesem Grund sieht z.B. die Ökodesign-Richtlinie Ausnahmen für Hersteller von Kleinserien vor. Um zu starke Effekte auf die Wettbewerbsfähigkeit von Kleinherstellern zu vermeiden, sollte – wie bereits in Kapitel 2 für RIZL ausgeführt – eine solche Ausnahmeregelung auch in diesem Falle übernommen werden.

Der Aufwand aus den bestehenden Berichtspflichten an die EAR in Deutschland ist im Vergleich zu den meisten anderen EU-Staaten aufgrund der kurzen Berichtsfristen (monatlich) relativ hoch. Eine Anpassung an europäische Berichtsintervalle würde demnach zusätzliche Kapazitäten freisetzen und die erweiterten Berichtspflichten kompensieren.

6.2.4 Materialeinkauf

Die Fraunhofer ISI/IZT-Studie (2009) prognostiziert zunehmende Knappheiten bei zentralen Materialien („vulnerable Rohstoffe“) und damit auch steigende Materialpreise im Bereich Zukunftstechnologien. Das erhöhte Angebot von Recycling-Material könnte bei bestimmten Materialien knappheitsbedingte Preiseffekte abmildern und so in Richtung

einer mittelfristigen Preisstabilisierung gegenüber einem BAU-Szenario mit weiter steigender Nachfrage weisen.

6.2.5 Weitere Transaktionskosten

Sofern Recycling ohne Qualitätsverlust durchführbar ist, es sich damit praktisch um denselben Werkstoff handelt, entstehen für Produzenten keine Kosten aus der Produktionsumstellung (vgl. AS3.1). Der Einsatz von qualitativ ebenbürtigem Recyclingmaterial (der bei Metallen zu erwarten ist) erfordert weder eine Umstellung der Produktion und der Anlagen noch Mitarbeiter-Umschulungen. Im Produktionsprozess ist das Instrument daher kostenneutral. Einmalige und geringe Transaktionskosten für Produzenten könnten aus der Suche nach neuen Lieferanten entstehen.

6.2.6 Recycler und Erstbehandler

Kosten entstehen hier durch Dokumentationspflichten im Rahmen der Zertifizierung von Recyclingmaterial. Erstbehandler sind bereits nach dem gültigen deutschen ElektroG verpflichtet, Angaben über die von ihnen verarbeiteten Stoffströme zu liefern (Schnepel 2007: 31). Aus der Zertifizierung von Recyclingmaterial ergeben sich damit zumindest für inländische Unternehmen, die bereits dem ElektroG unterliegen keine grundlegend neuen Verpflichtungen. Allerdings werden die Berichtspflichten erweitert und damit die Transaktionskosten absehbar steigen. Für ausländische Anbieter von Sekundärmaterial können sich allerdings aus eventuellen zusätzlichen Dokumentationspflichten größere Belastungen ergeben.

Gleichzeitig entsteht für Recycling-Unternehmen und Recycling-Technologie ein neuer Markt bzw. wird ein bestehender Markt gestärkt. Aus der steigenden Nachfrage nach Sekundärmaterial lassen sich erwartbar positive ökonomische Effekte auf den Recyclingsektor ableiten.

6.2.7 Kosten / Nutzen für Konsumenten

Da die Materialkosten pro Gerät lediglich einen geringen Teil des Produktwerts ausmachen (Chancerel 2009 schätzt beispielsweise den reinen Materialwert pro Mobiltelefon auf €1,87) sind keine bzw. allenfalls geringe Preiseffekte für die Verbraucher zu erwarten. Da Zertifizierungen meist zu hohen Fix- bei geringen variablen Kosten führen und IKT-Geräte meist Massenware sind (Hersteller von Kleinserien werden von der Regulierung ausgenommen), dürften die resultierenden Preiseffekte pro Produkt allenfalls gering ausfallen.

6.3 Makroökonomische Folgen

Aus der in AP3 durchgeführten Vorstudie für das Beispiel Mobiltelefone (Chancerel 2009) ergeben sich je nach Szenarien unterschiedliche Ressourceneffizienzpotenziale.

Exemplarisch sind die sich daraus ableitenden Effekte für das in Mobiltelefonen enthaltene Gold in der folgenden Tabelle dargestellt (bei einem Goldpreis von 32 €/g, Stand: Juni 2010):

Tab. 6-1: Ressourceneffizienzpotenziale bei der Goldrückgewinnung aus Mobiltelefonen

	Gold-Rückgewinnung (g)	Goldpreis (€/g)	Effekt (€) (excl. Kosten der Rückgewinnung)
Basis (2007)	34 000	32	1 088 000
Szenario 1	93 000	32	2 976 000
Szenario 2	102 000	32	3 264 000
Szenario 3	163 000	32	5 216 000

Quelle: Chancerel 2009

Diese Effekte ergeben sich alleine aus der verstärkten Wiederverwertung von Gold aus Mobiltelefonen in Deutschland. Übertragen auf alle IKT-Produkte und weitere Stoffströme (Metalle) deuten die Szenarien auf beträchtliche gesamtwirtschaftliche Auswirkungen. Dabei ist zu beachten, dass die Rückgewinnung eines Materials zu weiteren Effekten auf andere Materialien führen und deren Rückgewinnung ebenfalls positiv beeinflussen kann. Eine umfassende Rechnung müsste demnach weitere Materialströme und Produktkategorien mit einbeziehen.²¹

Demgegenüber stehen absehbar moderate gesamtwirtschaftliche Kosten, die sich hauptsächlich aus der Etablierung eines Zertifizierungssystems ableiten. Da für viele der eingesetzten Metalle in der Zukunft eine erhöhte Kritikalität und damit tendenziell steigende Materialkosten prognostiziert werden (vgl. bspw. Fraunhofer ISI/IZT 2009) können in dieser ersten Annäherung deutlich positive volkswirtschaftliche Effekte vermutet werden.

7 Umsetzungsvorschlag

Im Folgenden wird ein Umsetzungsvorschlag präsentiert, der am Beispiel Mobiltelefone die konkrete Ausgestaltung eines Instruments *Dynamische Standardsetzung / Ressourcen-Top Runner* darstellt. Das exemplarische Vorgehen dient der besseren Verständlichkeit. Insgesamt ist das Instrument technologie-, material- und produktgruppenoffen. Eine Übertragung auf andere Produktgruppen und -kategorien ist möglich; wobei die identifizierten zu regulierenden Stoffströme angepasst werden müssen. Auch eine Ausweitung auf weitere Indikatoren neben der Recyclatquote (spezifische Material-

²¹ Eine umfassende makroökonomische Folgenabschätzung kann im Kontext dieser Studie nicht geleistet werden; vgl. MaRes AP5.

nutzung, Materialsubstitution etc.) ist grundsätzlich möglich.²² Der Fokus liegt hier jedoch zunächst auf Reyclatquoten, unter anderem weil diese einen eindeutigen Indikator darstellen und somit eine schlanke Regulierung als Einstieg in eine umfassende Materialintensitäts-Verordnung ermöglichen.

Dazu wird die Einrichtung eines jeweils produktgruppenspezifischen Expertenpanels angeregt, dessen Mitglieder durch das zuständige Ministerium, die Regulierungsbehörde und relevante Stakeholder (Produzenten, Vertrieb, Umwelt- und Entwicklungs-NGOs, Recyclingunternehmen) vorgeschlagen werden. Ein solches partizipatives Vorgehen ist neben der Informationsbeschaffung auch hilfreich, um die Legitimität und Akzeptanz der Regulierung seitens der betroffenen Akteure zu erhöhen.

7.1 Ziel und Grundlagen

Als Zielsetzung des Instruments sollte eine Erhöhung des Umweltschutzniveaus (Bezug zu Art. 11 AEUV, Art. 191 AEUV bzw. Art. 20a GG), der Schutz der menschlichen Gesundheit, das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung sowie ein rationeller Umgang mit endlichen Ressourcen und die Erhöhung der Ressourcensicherheit formuliert werden. Die Regulierung sollte sich darüber hinaus auf das Vorsorge- sowie das Verursacherprinzip berufen und die einschlägigen Kapitel des 6. EU Umweltschutzprogramms, insbesondere Kap. 6: „Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und Abfallwirtschaft“, erwähnen. Die Thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling von 2005 als ein weiterer Bezugspunkt der Regulierung enthält die Zielsetzung, eine „Recycling- und Verwertungsgesellschaft“ zu etablieren. In diesem Zusammenhang sollte auch die revidierte Abfall-Rahmenrichtlinie und die Abfall-Hierarchie verwiesen werden. In Bezug auf die Informationsverpflichtungen für Hersteller sollte sich die Regulierung auf die EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) berufen.

Konkretere Ziele der Regulierung sind:

- die Erhöhung von Ressourceneffizienz,
- die Vermeidung von Rohstoff-Verlusten,
- die Erhöhung der Recyclingrate,
- die Verringerung des gesamtwirtschaftlichen Inputs an Primärmaterial,
- die Erhöhung der Versorgungssicherheit bei strategischen Rohstoffen,
- die Verringerung nachteiliger Umwelt- und sozialer Effekte aus dem Abbau und der Nutzung von Primärmaterial,
- die Verringerung des Abfallaufkommens.

²² Ein solches Verfahren könnte analog zum Vorgehen in der EU-Ökodesign-Richtlinie (Durchführungsmaßnahmen) geschehen.

Als Zielgruppen sollten Produzenten bzw. Importeure von auf dem nationalen bzw. dem EU-Markt angebotenen Produkten, Verbraucher, der Recyclingsektor und weitere, sektorspezifische zentrale Akteure angesprochen werden. Im spezifischen Fall IKT-Geräte bietet es sich an, auch Telefongesellschaften mit einzubeziehen.

Die bestehenden Rechtsvorschriften zur Abfallbewirtschaftung und bezüglich der Entsorgung von Elektroprodukten werden durch diese Regulierung nicht angetastet. Wie bereits beschrieben, bietet sich die auf der EU-Ebene erlassene Ökodesign-Richtlinie als Anknüpfungspunkt an.

7.2 Schaffung bzw. Ausbau der institutionellen Grundlagen

7.2.1 Etablierung eines Zertifikate-Systems

Als Grundlage einer Dynamischen Standardsetzung muss eine Institution eingerichtet werden, die mit dem Aufbau und der Koordinierung des Zertifikatesystems für Recyclatstoffströme betraut ist. In der Ökodesign-Richtlinie wird eine solche Institution als eine „eine öffentliche oder private Einrichtung, die von einer Behörde benannt wird und über die erforderliche Unparteilichkeit und den notwendigen technischen Sachverstand verfügt, um die Übereinstimmung eines Produkts mit den anwendbaren Durchführungsmaßnahmen überprüfen zu können“ beschrieben.

Daten über Menge und das Gewicht der Elektrogeräte, die unter das ElektroG fallen, sind bei der Stiftung Elektro-Altgeräteregister (EAR) bereits vorhanden. Daher bietet sich die Möglichkeit, die Stiftung Elektro-Altgeräteregister in ihren Kompetenzen auszuweiten. Alternativ kann eine neue Stelle beispielsweise beim Umweltbundesamt eingerichtet werden. Die Zuständigkeiten der Stelle würden dann folgende (im Falle der EAR: zusätzlichen) Aufgaben umfassen:

- Akkreditierung und Monitoring der Recycler;
- Ausgabe von Zertifikaten an die Recycler;
- Rücknahme der Zertifikate von den Herstellern am Ende einer Berichtsperiode (Parallel zu den bestehenden Informationsfristen nach dem ElektroG);
- Abgleich der Zertifikatmenge mit den verkauften Produkteinheiten und den Mindeststandards

Hersteller von Elektrogeräten müssen, um Marktzugang zu erlangen, entsprechende Angaben ihrer verkauften Produkte machen. Um die notwendige Menge an Zertifikaten für jeden Hersteller zu bestimmen und zu kontrollieren, müssten die bestehenden Berichtspflichten ausgeweitet werden. Hersteller müssten dann die materielle Zusammensetzung ihrer Produkte offenlegen. Eine solche Erweiterung der bestehenden Berichtspflichten kann möglicherweise aus den Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie begründet werden (Anhang A 2-2). Um die Wahrung von Geschäftsgeheimnissen zu

gewährleisten, werden diese Daten nicht öffentlich zugänglich gemacht. Lediglich der Regulierungsstelle wird ein Zugriff auf die Daten eingeräumt (vgl. Kapitel 2 zu RIZL).

Die Zertifikate werden von der Zertifikatestelle an die bei ihr akkreditierten Recycler ausgegeben. Einheiten sind bspw. 100g pro Zertifikat. Der Recycler muss Angaben über den Altgeräte-Input sowie den Output an Sekundärmaterial liefern. Die Menge der zugeteilten Zertifikate bemisst sich am Output, die Daten über den Input dienen dem Monitoring. Insbesondere sollen dadurch Stoffströme aus anderen Produktkategorien vermieden werden.

Die Zertifikate werden über spezielle Konten aus- und weitergegeben. Dies führt zu einer erhöhten Nachvollziehbarkeit und Transparenz entlang der Produktionskette und verringert die Möglichkeit, dass gefälschte Zertifikate entlang der Produktionskette entstehen. Am Ende der jeweiligen Berichtsperiode werden Zertifikate von der betrauten Institution wieder eingezogen. Die Berichtszeiträume richten sich nach denjenigen des ElektroG.

- Die bestehenden Berichtspflichten der Hersteller sind dabei wie folgt zu ergänzen:
- Gewicht der identifizierten Metalle (z.B. Gold, Silber, Palladium) pro Gerät in g
- Vorlage der Zertifikate über genutztes Recyclingmaterial
- Entweder Gesamt-Verkaufszahlen eines Herstellers (Herstellerbasierter Mindeststandard) oder aufgeschlüsselt nach Produkten (Produktbasierter Mindeststandard)

Aus der angegebenen Menge sowie den Verkaufszahlen wird eine Mindestmenge an Zertifikaten ermittelt, die ein Hersteller vorlegen muss, um weiterhin Marktzugang zu erhalten.

7.2.2 Identifizierung von Produktgruppen

Die Einführung von Mindest-Recyclatquoten für Neuprodukte setzt eine Einteilung zu verregelnden Produkte in vergleichbare Produktgruppen voraus. Um eine möglichst hohe Anknüpfungsfähigkeit des Instruments in die bestehende Regulierung und über die nationalen Grenzen hinaus zu gewährleisten, sollte sich die Einteilung an der bestehenden WEEE-Richtlinie der EU orientieren.

7.2.3 Etablierung eines Expertenpanels zur Identifizierung von relevanten Materialien

Die stoffliche Zusammensetzung der IKT-Produkte variiert je nach Produktgruppe. Um eine möglichst zielsichere Regulierung zu schaffen sollten für jede Produktgruppe die relevantesten Materialien identifiziert werden. Dies geschieht durch die Einrichtung eines Expertenpanels. Dessen Mitglieder werden durch das zuständige Ministerium, die Regulierungsbehörde und relevante Stakeholder (Produzenten, Vertrieb, Umwelt- und Entwicklungs-NGOs, Recyclingunternehmen) vorgeschlagen. Dieses Gremium schlägt bestimmte Materialien bzw. Materialgruppen vor, die unter die Regulierung fal-

len sollten. Das Expertenpanel formuliert auch Vorschläge über die Höhe der zu setzenden Standards und definiert als Grundlage der Erfolgskontrolle die jeweils zu erreichende Zielgrößen.

Bei der Identifizierung der zu regulierenden Stoffströme sowie der Höhe des Rezyklanteils sollten unter anderem die folgenden Kriterien berücksichtigt werden:

- Versorgungssicherheit;
- Recyklierbarkeit und ggf. trade offs zu anderen Materialien im Recyclingprozess;
- Vermeidung von „Quer-Stoffströmen“ aus anderen Produktkategorien;
- Soziale und Umweltauswirkungen entlang des Materialstroms (einschl. ‚ökologischer Rucksäcke‘);
- Recyclat-Potenzial;
- Abschätzungen über die Nachfrageentwicklung nach dem spezifischen Material.

Um einen möglichst großen Effekt auf bestimmte, als prioritär eingestufte Materialströme zu erreichen, wäre eine Abstimmung der produktgruppenspezifischen Expertenpanel sinnvoll. Durch könnte eine gemeinsame Fokussierung der einzelnen Produktregulierungen auf genau diese Materialströme erreicht werden.

7.3 Marktzulassung

Um ein Modell auf den Markt bringen zu dürfen, müssen Hersteller für jedes Modell ein Produktdatenblatt vorlegen, das die verwendete Menge an bestimmten Materialien enthält. Dieses Datenblatt kann im Rahmen des ebenfalls in MaRess entwickelten Instruments "Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten (RIZL)" erzeugt werden. Zudem muss für jeden Berichtszeitraum durch die Vorlage entsprechender Zertifikate nachgewiesen werden, dass mindestens eine dem Mindeststandard entsprechende Menge Sekundärmaterial in den Produkten verbaut ist.

7.4 Standardsetzung und Monitoring

Der Regulierer kündigt einen Mindeststandard an, der nach Ablauf einer bestimmten Frist (z.B. zum 1. Januar 2012) von allen Herstellern eingehalten werden muss. In einer ersten Phase muss der Regulierer einen Mindeststandard formulieren. Hierbei stützt er sich auf die Arbeit des Expertenpanels.

Nach Inkrafttreten des Mindeststandards müssen alle Hersteller am Ende jeder Berichtsperiode belegen, dass sie pro Modellreihe (Produktlinie) die mindestens notwendige Menge an Sekundärmaterial bezogen haben. Diese Menge bemisst sich aus den an die Stiftung Elektro-Altgeräte Register (EAR) gemeldeten Absatzzahlen und dem im Datenblatt angegebenen spezifischen Materialgehalt.

Kann ein Hersteller den Bezug einer ausreichenden Menge an Zertifikaten nicht nachweisen, wird ihm zunächst die Möglichkeit gegeben, die ausstehenden Zertifikate durch einen entsprechend höheren Bezug im folgenden Berichtszeitraum auszugleichen. Erfolgt dies nicht, werden die entsprechenden Produzenten mit einer Strafe belegt. Dies kann entweder eine Geldstrafe sein, die öffentliche Benennung (Naming and shaming) und letztlich bis hin zur Verweigerung des Marktzugangs führen. Der Mindeststandard ist für eine bestimmte Zeitspanne gültig.

Bereits vor Beginn der ersten Phase wird die Etablierung eines Top-Runner Ansatzes durch den Regulierer angekündigt. Als Indikator dient der verwendete Recyclat-Anteil pro Hersteller. Hierzu werden die besten Performer (d.h. die Hersteller mit den höchsten Recyclat-Quoten) der ersten Mindeststandard-Periode bestimmt. Nach Ablauf der ersten Phase wird der von den Top-Performern erreichte Recyclatanteil als Mindeststandard für die Folgeperiode gesetzt.

Zur Erfolgskontrolle wird der so abgeleitete Standard mit den vom Expertenpanel definierten Zielvorstellungen abgeglichen. Sollte der von den besten Produkten erreichte Stand der Technik unterhalb des festgelegten Minimalziels liegen und das technische Effizienzpotenzial noch nicht genügend ausgereizt sein, kann der Regulierer den Top-Runner Standard weiter verschärfen. Das Instrument der Dynamischen Standardsetzung dient somit in dieser Phase als Rückfalloption, sollte kein anspruchsvoller autonomer Trend hin zu einer erhöhten Materialeffizienz entstehen.

8 Fazit

Wie in der Vorbemerkung angekündigt handelt es sich bei diesem Vorschlag nicht um ein bis ins Detail ausgearbeitetes Konzept. Vielmehr sollte mit dieser Instrumentenskizze die Anwendbarkeit einer Input-Regulierung an einem sehr spezifischen Beispiel getestet werden. Dieses wurde so gewählt, dass eine möglichst hohe Komplexität des Problemfeldes erreicht wird und so die Grenzen eines solchen Instruments zu Tage treten.

In diesem Sinne hat das Beispiel aufgezeigt, in welchen Bereichen Probleme bei der Implementierung absehbar sind. Vor allem der Zugang von Herstellern zu Sekundärmaterial, die Einbeziehung von außer-europäischen Recyclern in das Zertifikatesystem, die Rückverfolgbarkeit von Materialflüssen (z.B. durch einen Herkunftsnachweis) und die Vermeidung von Betrug entlang der Zertifikatekette (z.B. durch Scheinrecycling) wurden im konkreten Beispiel als Herausforderungen identifiziert. Hier bestehen weiterhin offene Fragen, die im Rahmen dieses Projekts nicht geklärt werden konnten. Fehlende Informationen über globale Stoffströme betreffen jedoch nicht nur Produkt-Inputregulierungen sondern stellen ein zentrales Problem (wahrscheinlich sogar *das* zentrale Problem) einer Steuerung zunehmend globalisierter Stoffströme und Produktlebenszyklen dar. Das Problem von Informationsdefiziten betrifft ebenso die Entsorgungsseite, insbesondere bezüglich des Verbleibs von Elektroaltgeräten und Altfahrzeugen. In dieser Hinsicht ist die Etablierung und Nutzung wissengenerierender In-

strumente wie z.B. das ebenfalls im MaRes AP3 diskutierte Instrument RIZL komplementär zu einer Input-Steuerung.

Die Darstellung einer produktgruppenspezifischen Input-Regulierung am Beispiel Mindest-Recyclatanteil für die Nutzung kritischer Metalle in IKT-Geräten hat gezeigt, dass ein solches Instrument zur Ausschöpfung bislang ungenutzter Effizienzpotenziale in Produkten genutzt werden kann. Dazu fokussiert es auf das Design von Produkten. Input-Regulierungen eignen sich somit insbesondere, um bestehende Abfallseitige Regulierungen zu ergänzen. Um die Probleme, die sich in Bezug auf die Nutzung von Sekundärmaterial und den Herkunftsnachweise ergeben zu umgehen, könnten solche Anforderungen formuliert werden, deren Einhaltung sich im Nachhinein durch Stichproben überwachen lässt. Dies könnte beispielsweise in Form von Maximalmengen eines bestimmten Rohstoffs pro Produkteinheit geschehen – wobei in diesem Falle die spezifischen Vorteile einer Mindestquote für die Nutzung Sekundärmaterial nicht realisiert würden.

Die Stärken einer Produkt-Inputregulierung liegen insbesondere darin, dass

- im Sinne einer Lebenszyklusperspektive die Lieferkette inklusive der vorgelagerten Umwelteffekte in Betracht gezogen werden kann;
- die materielle Zusammensetzung von Produkten thematisiert und problematisiert wird (was bislang aufgrund unzureichender Marktmechanismen nicht geschieht);
- Top Runner-Ansätze prinzipiell nutzbar sind und dadurch Anreize zu Produktinnovationen gegeben werden;
- Suchprozesse in Richtung einer höheren Ressourceneffizienz ausgelöst werden.

Mit der Ausweitung der EU Ökodesign-Direktive über energieverbrauchsrelevante Produktkategorien und den Energieverbrauch von Geräten hinaus besteht ein Ansatzpunkt, um eine Input-Regulierung zu etablieren. In diesem Zusammenhang ist dieser Text als ein Diskussionsbeitrag zu verstehen.

9 Literatur

- Angerer, G. et al. (2009): Rohstoffe für Zukunftstechnologien: Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage; Karlsruhe: Fraunhofer IBR.
- Behrendt, S. et al. (2007): Seltene Metalle Maßnahmen und Konzepte zur Lösung des Problems konfliktverschärfender Rohstoffausbeutung am Beispiel Coltan; <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3182.pdf>
- BMU (2008): Daten über Elektro(nik)geräte in Deutschland im Jahr 2006: BMU-Erläuterungen zu der Berichterstattung an die EU-Kommission.
- BMU / UBA (2008): Pressemitteilung Nr. 049/08 vom 28.03.2008: Drei Jahre ElektroG: Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt ziehen positive Bilanz. http://www.bmu.de/pressearchiv/16_legislaturperiode/pm/41092.php (13.08.2009).
- Chancerel, P. / Rotter, V.S. (2009): Assessing the management of small waste electrical and electronic equipment through substance flow analysis - The example of gold in Germany and the USA; in: *2009 IEEE International Symposium on Sustainable Systems and Technology*, Tempe, AZ, USA, S. 1-6.
- Clift, R. (2003): Metrics for supply chain sustainability; *Clean Technologies and Environmental Policy* 5(3-4), S. 240-247.
- EU Kommission (2010): Critical raw materials for the EU. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. Version of 30 July 2010. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf
- EU Kommission (2008): Commission Staff Working Document accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: The Raw Materials Initiative - Meeting or Critical Needs for Growth and Jobs in Europe (COM (2008) 699). http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/metals-minerals/files/sec_2741_en.pdf
- FED [Fachverband Elektronik-Design e.V.] (2009): Aktuelle Entwicklungen und Aktivitäten zur RoHS, ELV, WEEE (Aktualisierte Version Oktober 2009). http://www.fed.de/downloads/Aktuelle_Entwicklungen_und_Aktivitaeten_zur_RoHS_und_ELV_ve-205.pdf
- Huisman, J. et al. (2007): 2008 Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). Final Report. http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_unu.pdf
- Jänicke, M. (2005): Zum aktuellen Diskurs über Ressourcenmanagement; *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 57, H. 7/8, Juli/August 2005, S. 129-133.
- Kluttig, B. (2003): Welthandelsrecht und Umweltschutz - Kohärenz statt Konkurrenz; Arbeitspapiere aus dem Institut für Wirtschaftsrecht, Heft 12.
- Nokia (2008): Weltweite Kundenbefragung zeigt: Die meisten nicht mehr benötigten Mobiltelefone liegen zuhause in der Schublade und werden nicht recycelt, Pressemitteilung: <http://www.nokia.de/nokia/presseloft/pressemitteilungen/showpressreleases?newsid=-12689>

- Oehme, I. (2008): Produktpolitische Strategien und Instrumente für ressourceneffiziente Innovationen, Präsentation zur BMU-UBA-BITKOM Jahreskonferenz 2008;
<http://www.dialogprozess-konsum.de/IKT-konferenz/downloads/Oehme.pdf>
- Öko-Institut / UNEP (2009): Critical Metals for Sustainable Technologies and their Recycling Potential;
http://resourcefever.com/publications/reports/UNEP_OEKO_CriticalMetals_July09.pdf
- Rinke, A. (2009): Industrie fürchtet Rohstoff-Knappheit, in: *Handelsblatt*,
<http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/industrie-fuerchtet-rohstoff-knappheit;2449070>
- Sander, K. / Schilling S. (2010): Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten / Elektroschrott. (UBA Texte 11/2010);
- Schmidt-Bleek, F. (1997): Wieviel Umwelt braucht der Mensch? Faktor 10 - das Maß für ökologisches Wirtschaften; München: Deutscher Taschenbuchverlag.
- Schnepel, C. (2007): Mengenstrom zum ElektroG, in: *Müll und Abfall 2007(1)*;
http://www.MUELLundABFALL.de/aid/mua_20070108/inhalt.html
- The Energy Conservation Center, Japan [ECCJ] (2008): Top Runner Program: Developing the World's Best Energy-Efficient Appliances; Revised Edition Jan. 2008;
http://www.eccj.or.jp/top_runner/img/32.pdf
- UBA [Umweltbundesamt] (2009): Green IT: Zukünftige Herausforderungen und Chancen. Hintergrundpapier für die BMU/UBA/BITKOM-Jahreskonferenz 2009.
- UBA [Umweltbundesamt] (2010): Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten / Elektroschrott.
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3769.pdf>
- UNEP: (2010) Assessing the Environmental Impacts of Consumption and Production: Priority Products and Materials. A Report of the Working Group on the Environmental Impacts of Products and Materials to the International Panel for Sustainable Resource Management. Hertwich, E., van der Voet, E., Suh, S., Tukker, A., Huijbregts M., Kazmierczyk, P., Lenzen, M., McNeely, J., Moriguchi, Y. Paris.
http://www.unep.org/resourcepanel/documents/pdf/PriorityProductsAndMaterials_Report_Full.pdf
- Wilde, J. (2006): The high cost of calling: critical issues in the mobile phone industry. Amsterdam: SOMO; http://somo.nl/html/paginas/pdf/High_Cost_of_Calling_nov_2006_EN.pdf
- Wittmer, D, Scharp, M., Giegrich, J., Bringezu, S. (2009): MaRes AP2: Metallische Rohstoffe, PGM und Infrastrukturen. AS 2.1 – Umweltrelevante metallische Rohstoffe. Zwischenbericht zur Phase I: Auswahl von Metallen zur vertiefenden Untersuchung. Unveröffentlicht
- Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (2003): Material intensity of materials, fuels, transport services;
http://www.wupperinst.org/en/projects/topics_online/mips/index.html