

TEXTE

11/2010

Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten / Elektroschrott

Kurzfassung

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Förderkennzeichen 3708 93 300
UBA-FB 001331

Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten / Elektroschrott

Kurzfassung

von

Knut Sander

Stephanie Schilling

Ökopol GmbH, Hamburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

UMWELTBUNDESAMT

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
[http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-
medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3769](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3769)
verfügbar. Hier finden Sie auch den kompletten Band auf Deutsch und Englisch und eine
englische Kurzfassung.

Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Email: info@umweltbundesamt.de
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet III 1.5 Kommunale Abfallwirtschaft,
Gefährliche Abfälle, Anlaufstelle Basler Übereinkommen
Dr. Ulrich Smeddinck

Dessau-Roßlau, März 2010

Hintergrund und Zielsetzung

Derzeit werden relevante Mengen von gebrauchten Elektro(nik)geräten (gEG) aus Deutschland exportiert. Notifizierte Exporte (d. h. mit behördlicher Genehmigung) von Elektroaltgeräten (EAG; Abfall) in Länder außerhalb der Europäischen Union (EU) fanden in den vergangenen Jahren nicht in nennenswertem Umfang statt. Zustand und Qualität der exportierten gEG lassen jedoch erwarten, dass ein wesentlicher Anteil der Geräte nicht bzw. nicht voll funktionsfähig ist, in Empfängerstaaten lediglich als Quelle für Ersatzteile genutzt werden kann oder nur noch eine kurze Lebensdauer hat.

In den Empfängerstaaten treffen die Geräte auf abfallwirtschaftliche Strukturen, die weit unterhalb des Standards liegen, den die Europäische Gemeinschaft als Mindestschutzstandard für sich als notwendig erachtet. Hierdurch führt die Entsorgung von EAG in den Empfängerstaaten zu Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Zudem kommt es zu Verlusten von wertvollen Ressourcen, wenn in den Empfängerstaaten eine unvollständige Erfassung der EAG erfolgt und für die erfassten EAG Behandlungs- und Verwertungstechniken angewandt werden, die keine optimale Rückgewinnungsrate sicher stellen.

Die konkreten Kenntnisse zu Umfang und genauen Wegen der Exportströme sowie den beteiligten Akteuren bzw. Akteursketten sind sehr begrenzt.

Vor dem Hintergrund wurde in diesem Forschungsvorhaben mit Schwerpunkt auf dem Beispiel von Exporten über den Hamburger Hafen¹ der Export von gEG und EAG soweit wie möglich auf empirischer Basis quantifiziert und unter Berücksichtigung der Qualitäten der exportierten Güter Ansätze, Maßnahmen und Regelungsstrukturen mit dem Ziel entwickelt, den Schutz der Umwelt, der menschlichen Gesundheit und der Ressourcen zu optimieren.

Rechtlicher Rahmen für die Abfallverbringung ins Ausland

Eine Reihe von internationalen und nationalen Regelungsinstrumenten, Empfehlungen, Vollzugshilfen und Handlungsanleitungen für die Überwachung und Kontrolle der Verbringung von Abfällen ins Ausland ist zu beachten. Wesentlich sind hier vor allem:

¹ Darüber hinaus wurde die Situation in den Häfen von Bremen, Antwerpen und Amsterdam mit in Betracht gezogen.

1. Basler Übereinkommen vom 22. März 1989 über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung [Basler Übereinkommen],
2. OECD-Ratsbeschluss C(2001)107/endg. zur Änderung des Beschlusses C(92/39) endg. über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von zur Verwertung bestimmten Abfällen [OECD-Ratsbeschluss],
3. Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen [VVA],
- 3a. Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 der Kommission über die Ausfuhr von bestimmten in Anhang III oder IIIA der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates aufgeführten Abfällen, die zur Verwertung bestimmt sind, in bestimmte Staaten, für die der OECD-Beschluss über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen nicht gilt [Verordnung Nr. 1418/2007],
4. Abfallverbringungsgesetz [AbfVerbrG],
5. Handlungsanleitung für die Zusammenarbeit der Zolldienststellen und Abfallbehörden im Rahmen der Verbringung von Abfällen [Handlungsanleitung Zoll],
6. Geänderte Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 1 zur Verbringung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten [Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 1],
7. Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 4 zur Einstufung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten gemäß Anhang IV Teil I Buchstabe c der Abfallverbringungsverordnung [Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 4],
8. Vollzugshilfe zur Abfallverbringung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall [Vollzugshilfe LAGA],
9. Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte [WEEE-Richtlinie],
10. Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten [RoHS-Richtlinie],
11. Elektro- und Elektronikgerätegesetz [ElektroG],
12. Empfehlung zur Festlegung von Mindestkriterien für Umweltinspektionen in den Mitgliedstaaten 2001/331/EG [Empfehlung 2001/331/EG].

Eine vereinfachte Übersicht über die Regelungen des Basler Übereinkommens, des OECD-Ratsbeschlusses und der EG-Abfallverbringungsverordnung findet sich in der folgenden Abbildung 1.

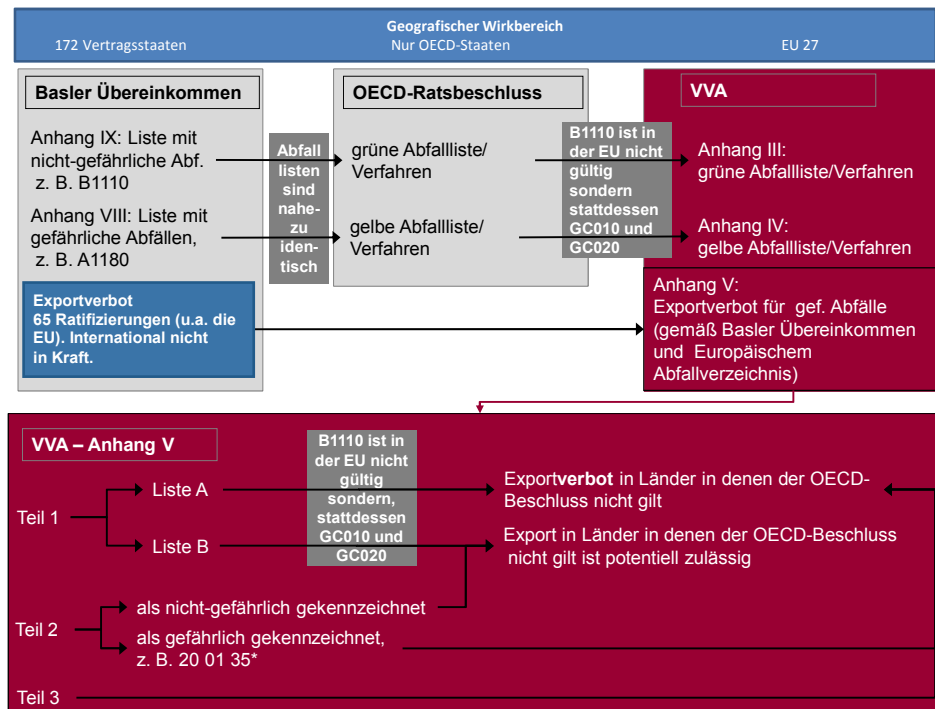


Abbildung 1: Übersichtsdarstellung zu Regelungen zur Abfallverbringung

Exportierte Mengen

Daten über die Ausfuhr von Waren aus Deutschland in Drittländer² werden über das zolleigene IT-System ATLAS, über Papierdokumente, auf Datenträgern sowie über das Internet von den Exporteuren an den Zoll gemeldet. Von Januar bis September 2008 erfolgten etwa 48 % der Meldungen über Papierdokumente, 33 % über Onlinesysteme bzw. Datenträger und 19 % direkt über ATLAS [DESTATIS 2009]. Aufgrund der Umstellung der Datenflüsse (siehe unten) steigt der Anteil der direkten Meldungen über ATLAS kontinuierlich an. Im Monat Oktober 2008 lag der Wert bereits bei etwa 35 %. Größere Exporteure sind häufiger in den Meldungen über elektronische Systeme vertreten, während kleine Exporteure den Großteil der Meldungen in Papierform ausmachen.

Die Waren werden nach dem weltweit angewendeten sechsstelligen „Harmonisierten System zur Bezeichnung und Codierung von Waren“ (HS) ausgewiesen und durch die zolltarifliche und statistische Nomenklatur der Europäischen Union („Kombinierte Nomenklatur“ oder auch KN) um zwei weitere Ziffern ergänzt [Hoepfner 2005]. Die Warennummern differenzieren bei elektronischen und elektronischen Geräten nicht zwischen gebrauchten und neuen Gütern.

Die untenstehende Abbildung 2 zeigt den Informationsfluss zwischen dem Zoll und dem Statistischen Bundesamt für das Jahr 2008.

² Hierunter werden Länder außerhalb der Europäischen Union verstanden.

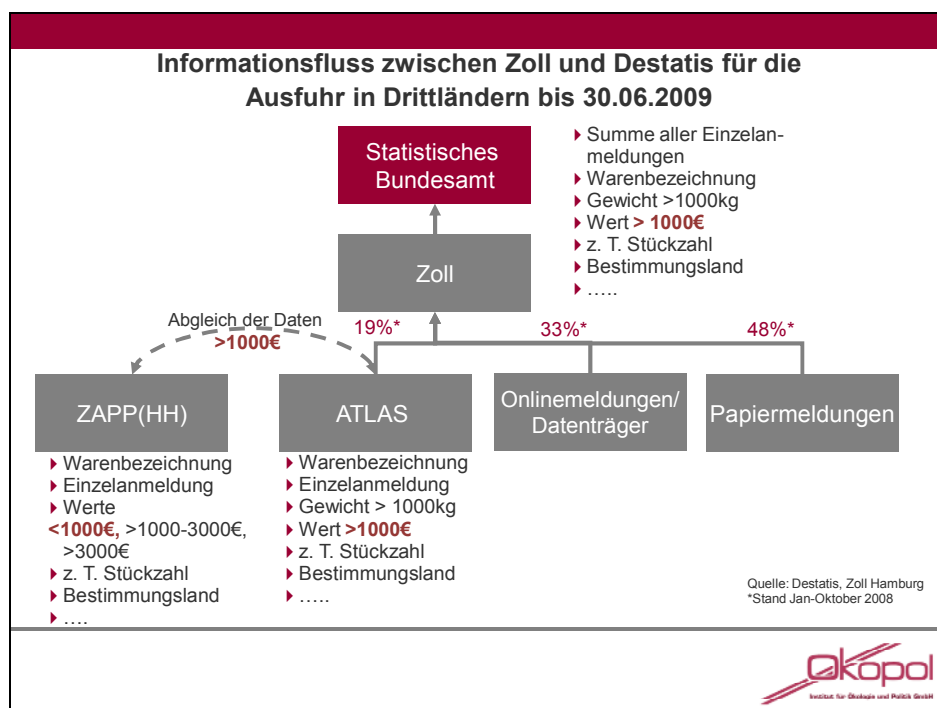


Abbildung 2: Informationsfluss zwischen Zoll und DESTATIS bis 31.06.2009.

Seit dem 01.07.2009 werden Exporte fast ausschließlich nur noch über das ATLAS-System an das Statistische Bundesamt übermittelt. Die geringwertigen³ Waren, die in Hamburg bisher im ZAPP-System erfasst wurden, können dann ebenfalls in das ATLAS-System eingetragen werden. Das ZAPP-System wird ebenfalls noch verwendet werden.

Für die ausgewählten Warengruppen (siehe Tabelle 1), die sich im Studienkontext als besonders mengenrelevant herausstellten, wurden auf der Grundlage verfügbarer Statistiken Schätzungen der Exportmenge aus Deutschland erarbeitet.

Tabelle 1: Untersuchte Warengruppen⁴

Warennummer	Klartext
WA8415	Klimageräte
WA8418	Kühlschränke, Gefriertruhen, Wärmepumpen
WA8443	Druckmaschinen u. Hilfsapp. f. Druckmaschinen
WA8450	Maschinen z. Waschen o. Trocknen von Wäsche
WA8469	Schreibmaschinen, Textverarbeitungsmaschinen
WA8471	Automatische Datenverarbeitungsmaschinen
WA8510	Rasierapparate, Schermaschinen m. Elektromotor
WA8516	Elektrische Warmwasserbereiter u. Tauchsieder
WA8517	Fernsprechapparate, Telekommunikationsgeräte
WA8521	Videogeräte zur Bild- u. Tonaufzeichnung
WA8525	Sendegeräte f. Rundfunk u. a., Fernsehkameras
WA8527	Empfangsgeräte f. Funksprechverkehr o. Rundfunk
WA8528	Fernsehempfangsgeräte, Videomonitore

³ Dies umfasst Exporte mit einem Wert kleiner 1.000 €

⁴ Für Details der Warennummern siehe das Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik, Ausgabe 2009 bzw. <http://www.destatis.de>

Gesamtmenge: Im Berichtsjahr wurden neben ZAPP und ATLAS 33 % der Anmeldungen über Datenträger/ Onlinemeldungen erfasst und 48 % über Papiermeldungen. Unter Berücksichtigung der in ZAPP dokumentierten Mengen (8.951 t) sowie der Mengen, die vermutlich über Zuladung bei Gebrauchtfahrzeugen exportiert werden (20 % der Menge des Berichtsjahres), ergibt sich in einer Maximalvariante eine Gesamtexportmenge von **216.000 t** (2008). Wird in einer Minimalvariante davon ausgegangen, dass ein größerer Anteil der Gesamtexportmenge in ATLAS dokumentiert ist, so ergibt sich bei gleichem Rechenweg eine Gesamtexportmenge von **93.000 t** (2008) (Mittelwert der Varianten: **155.000 t**).

Die Wert- und Warenanalysen haben gezeigt, dass es sich bei den exportierten Geräten kaum um Neugeräte handeln kann. Der sehr geringe Preis sowie die Ergebnisse verschiedener Exportkontrollen zeigen, dass es sich bei einem wesentlichen Anteil um Geräte in einem sehr schlechten Zustand gehandelt hat. Eine nicht ermittelbare Menge wurde illegal als gebrauchte Geräte verbracht, obwohl es sich um Altgeräte handelte. Es wird davon ausgegangen, dass der Großteil der Altgeräte aus den 155.000 Tonnen das System nach dem Elektro-Gesetz nicht durchlaufen hat.

Zum Vergleich: Im Jahr 2006⁵ wurden in Deutschland 1,8 Millionen Tonnen Neugeräte auf den Markt gebracht. Die im System nach ElektroG gesammelte Menge belief sich auf 754.000 t [BMU 2008].

Wert der exportierten Geräte: Die Detailanalysen der Statistiken des Hamburger Hafens zu den Werten der Exportanmeldungen lassen vermuten, dass die mengenrelevanten Exporte der untersuchten Warennummern vor allem aus gebrauchten Geräten bestanden, selbst im Falle der durchgeführten „best-case-Abschätzungen“⁶. Auch dann zeigten sich jedoch niedrige Preise, wie z. B. 3 € pro Videomonitor, 4 € pro Fernseher oder 20-30 € pro Kühl- und Gefriergerät. Der tatsächliche Wert wird jedoch sicherlich nicht der best-case-Betrachtung entsprechen und deutlich niedriger liegen.

Exportierter Gerätemix: Bei der Differenzierung nach Gerätearten ergibt sich eine zusätzliche wesentliche Datenunsicherheit, da zu vermuten ist, dass die Zollanmeldungen nicht in jedem Fall so differenziert erfolgten, wie es der Inhalt von Exportcontainern erwarten lässt. So zeigen die Ergebnisse von Containerprüfungen z. B., dass nicht immer eine genaue Trennung von Anmeldungen von Fernsehern und Videomonitoren erfolgte. Tendenziell unterschätzt werden durch undifferenzierte Anmeldungen vor allem Kleingeräte (z. B. Unterhaltungselektronik) und Geräte, die in geringerer Anzahl pro Anmeldung exportiert werden (z. B. PC). Dabei ist auch die hohe Gesamtzahl der relevanten Anmeldungen zu berücksichtigen (z. B. ca. 600.000 im Jahr

⁵ Monitoring-Daten nach ElektroG für das Jahr 2008 liegen noch nicht vor.

⁶ Es bestehen wesentliche Datenunsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Angaben zu den Werten, da in den übermittelten ZAPP-Daten keine Angaben dazu gemacht wurden, sondern nur Wertebereiche je Anmeldung angegeben wurde (z. B. <3.000 €/Anmeldung). Möglich war daher lediglich eine best-case-Abschätzung in dem Sinne, dass der höchstmögliche Wert angenommen wurde.

2008). Kleinere Geräte werden auch dadurch mengenmäßig unterschätzt, dass sie wesentlich häufiger Zuladungen in Gebrauchtwagen sind, als Großgeräte.

Für die Berechnung wurden daher zwei Varianten des Gerätemixes entwickelt. In der Variante 2 wurde im Unterschied zu den Angaben der Zolldeklarationen der Anteil der exportierten Klein-geräte erhöht (siehe auch die folgende Abbildung 3).

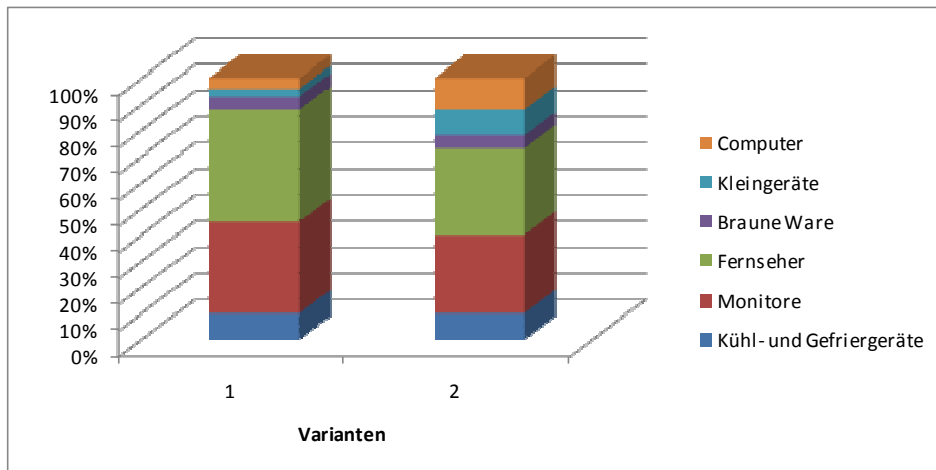


Abbildung 3: Varianten des exportierten Gerätemixes

Die Menge der exportierten Kühl- und Gefriergeräte in die betrachteten Empfängerstaaten liegt unter Berücksichtigung der in den Exportstatistiken nicht dargestellten Mengen wahrscheinlich in der Größenordnung von 15.000 t pro Jahr. Verschiedene Quellen schätzen den heute anfallenden Anteil von Alt-Kühlgeräten, die FCKW-frei sind, auf 10 % bis 30 % der gesamt anfallenden Menge [Becker RAL pers. com., UBA pers. com., Weigelt pers. com.]. Es wird vermutet, dass die Menge der in Deutschland im Jahr 2008 angefallenen FCKW-freien Kühlschränke unter 10.000 t/a lag. Auf der Basis dieser Annahmen kann vermutet werden, dass relevante Mengen FCKW-haltiger Kühlschränke exportiert wurden.

Die Exportmenge an Monitoren liegt in den gemittelten Varianten bei ca. 50.000 t (gewichtetes Mittel; Spannweite: 28.000 t bis 76.000 t); dies entspricht etwa 2 Millionen Stück. Auch für diese Geräteart zeigte sich, dass es sich kaum um Neugeräte handeln kann, sondern bei einem wesentlichen Anteil um Geräte in einem sehr schlechten Zustand. **Zum Vergleich:** In der Sammelgruppe 3 (IT- und Telekommunikationsgeräte) wurden im Jahr 2006 insgesamt 315.000 t in Deutschland in Verkehr gebracht und 102.000 t getrennt im System nach ElektroG gesammelt.

Anmerkung: Es ist zu beachten, dass die exportierten Mengen sowie der Gerätemix wahrscheinlich wesentlich durch Innovationszyklen in den Versandstaaten beeinflusst werden. Im Jahr 2008 machten die Röhrenbildschirme (Monitore, Fernseher) die massenrelevanteste Geräteart der Exporte aus, was wesentlich durch den Ersatz von Röhrenbildschirmen durch Flachbildschirme beeinflusst wurde. Insofern kann die Sicht auf das Jahr 2008 nur als Schlaglicht verstanden werden.

Entsorgungssituation in den Empfängerstaaten

Die Analyse der Entsorgungssituation in den Empfängerstaaten hat gezeigt, dass in den meisten Fällen keine Infrastruktur für die Entsorgung vorhanden ist, die der Struktur auch nur annähernd vergleichbar ist, die die europäischen Mitgliedstaaten für sich selbst als Mindeststandard des Umwelt- und Gesundheitsschutz ansehen⁷.

In einigen Empfängerstaaten (wie z. B. Südafrika oder Indien) sind Behandlungs- und Verwertungsanlagen für einige Gerätearten sowie Fraktionen aus der Behandlung von Geräten vorhanden. Allerdings scheinen Steuerungs- und Kontrollmechanismen nicht in einer Effektivität etabliert zu sein, die sicherstellt, dass die importierten Geräte auch tatsächlich in diese Anlagen gelangen.

Über die sehr stark händisch geprägte Zerlegung der Geräte wird oftmals eine gute Separation der Materialien in der ersten Stufe der Rückgewinnungskette erreicht. Dies betrifft allerdings nur Fraktionen, für die auf dem jeweiligen Regionalmarkt ausreichende Erlöse erzielt werden können. Die Zerlegung erfolgt wesentlich durch den informellen Sektor. Vor allem in afrikanischen Ländern ist der Organisationsgrad des informellen Sektors gering. Hierdurch ist der Marktzugang für den Verkauf der Fraktionen sehr stark von kleinräumlichen Gegebenheiten abhängig. Daher sind Preise, die auf dem Weltmarkt für Fraktionen aus der Zerlegung von EAG erzielt werden, oftmals nicht einfach übertragbar. Die Diskussionen und Recherchen haben gezeigt, dass der Frage des Marktzuganges für solche Fraktionen bei der zukünftigen Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft in diesen Ländern eine wesentliche Bedeutung zukommt.

Unter Ressourcengesichtspunkten sind vor allem Geräte relevant, die relativ große Mengen von Rohstoffen enthalten, die bei den in den Empfängerstaaten vorhandenen Entsorgungsinfrastrukturen nicht zurückgewonnen bzw. nicht vermarktet werden können, bzw. bei denen die Umweltfolgen der Rückgewinnung problematisch sind. Dabei handelt es sich vor allem um Geräte, die Leiterplatten enthalten und NE-Metalle, die in geringen Konzentrationen in Komponenten vorliegen (z. B. Gold in Leiterplattelementen).

Die Rückgewinnungsraten für Edelmetalle bzw. seltene Erden sind bei den in den wichtigsten Empfängerstaaten angewandten Verwertungsverfahren in der Regel geringer, als bei Verfahren nach dem Stand der Technik gemäß europäischem Maßstab. Die Wiedergewinnung von Fe-Metallen wird als weniger problematisch eingestuft.

Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt können vor dem Hintergrund der Entsorgungsstrukturen in den Empfängerstaaten in folgenden vier Bereichen auftreten:

⁷ Hier sind vor allem die Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.11.2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, ABl. L 312 vom 22.11.2008, S. 3) und die WEEE-Richtlinie zu nennen.

- Behandlungsschritte, in denen eine mechanische Zerlegung mit der Zerstörung der Materialstrukturen einhergeht (z. B. das Zerschlagen von Bildröhren);
- Gefährliche Stoffe, die in den Produkten enthalten sind und z. B. durch thermische Prozesse freigesetzt werden können. Die Menge und Anzahl dieser Stoffe werden durch die ökologische Optimierung der Produkte im Rahmen von Herstelleraktivitäten und der Beschränkung durch die [RoHS-Richtlinie] ab 2007 verringert. Die Nutzung solcher Geräte als Gebrauchtgeräte in den Empfängerstaaten erfolgt jedoch zeitversetzt (entsprechend der Nutzungsdauer in Deutschland);
- Verwendung von Hilfsstoffen bei Separations- bzw. Rückgewinnungsprozessen (z. B. Flüssigkeiten und Schlämme aus der Laugung);
- Entstehung von Stoffen bei der Behandlung oder Verwertung (z. B. PCDD/F bei thermischen Prozessen).

Bei den letzten beiden Punkten ist eine Veränderung der Prozesse in Empfängerstaaten notwendig, wenn ein mit Europa vergleichbares Schutzniveau erreicht werden soll.

Die derzeit erfolgende Verringerung von Schadstoffen in neu produzierten elektrischen und elektronischen Geräten ist ein wichtiger Schritt, die Umwelt- und Gesundheitsrisiken aus der Entsorgung auch in den Empfängerstaaten zu verringern. Zusätzlich ist es aber notwendig, auch die Risiken aus der Verwendung von Hilfsstoffen aus der Behandlung (z. B. Laugungsmittel, Zyanide) in die Gesamtbetrachtung einzubeziehen, sowie die Emissionen aus den Behandlungs- und Verwertungsverfahren (z. B. PCDD/F-Emissionen aus thermischen Verfahren, Abwasser, Sekundärabfälle wie z. B. Schlämme).

Vor dem Hintergrund der Entsorgungssituation in den Empfängerstaaten erscheint eine weitergehende Differenzierung von Gerätearten, Komponenten und Fraktionen bei der Abschätzung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken sinnvoll. Dabei kann der Anhang II der WEEE-Richtlinie als Orientierungsrahmen herangezogen werden.

Umwelt- und Gesundheitsprobleme, die sich durch die fehlenden oder unzureichenden abfallwirtschaftlichen Strukturen auch aus den Eigenbestandsgeräten ergeben, werden durch Importgeräte, die nach dem Import keinen Gebrauchsnutzen haben (und sofort als Abfall zu entsorgen sind) wesentlich verschärft. Aber auch Geräte mit verkürzter Lebensdauer⁸ führen dazu, dass das Entsorgungsproblem schneller entsteht und durch den verkürzten Nutzungszeitraum oftmals keine akzeptable Balance zwischen Nutzen und Umweltbelastungen aus der Entsorgung entsteht.

Vor dem Hintergrund der dargestellten Zusammenhänge erscheint es sinnvoll, für die weiteren Betrachtungen eine Differenzierung der exportierten Geräte anhand deren Eigenschafts- bzw. Nutzungsprofile vorzunehmen, die 7 Gruppen umfasst (siehe Tabelle 2).

⁸ Im Vergleich zu Neugeräten.

Tabelle 2: Übersicht Eigenschaftsprofile von Elektro- und Elektronikgeräten zum Export

Geräte- kategorie	Eigenschaft	Zustand ent- sprechend Anlaufstellen-Leit- linien Nr 1 Absatz ...	Nutzungsform
A	Neuwertig, voll funktionsfähig	/	Gerätenutzung
B	Gebraucht, voll funktionsfähig	8a	
C	Gebraucht, eingeschränkt funktionsfähig		
D1	Gebraucht, nicht funktionsfähig, Nicht-Abfall-Status	8b	Gerät verbleibt nicht im Land, sondern wird zurück geliefert
D2	Gebraucht, nicht funktionsfähig, kein Gebrauchtgerätestatus	9	Teilenutzung
E	Nutzung als Ersatzteilquelle		Materialnutzung
F	Nutzung als Rohstoffquelle (Entnahme von Wertfraktionen)		
G	Direkte Deponierung	/	Keine Nutzung

Geräte der Gruppen D2 bis G werden bei den folgenden Arbeitsschritten als für den Export problematische Gruppen behandelt. Geräte der Gruppe D1 umfassen vor allem Geräte als Sammelsendung zur Instandsetzung an den Hersteller oder dessen Instandsetzungszentren im Rahmen der Gewährleistung. Gruppen A bis D1 werden im Folgenden als weniger problematische Gruppen exportierter Geräte behandelt.

Sammelplätze und Akteure

Sammelplätze sind wichtige Drehpunkte des Exportgeschäfts zwischen der Sammlung von Geräten in Deutschland und dem Export in die Empfängerstaaten (siehe Beispiele in Abbildung 4 und Abbildung 5). Verschiedene Arten von Sammelplätzen können im Kontext des Projektes

unterschieden werden:

- Plätze, bei denen Geräte gehandelt werden (An- und Verkauf auf dem Platz) und bei denen für den Export geeignete Geräte entweder vor Ort oder auf einem anderen Platz in Seecontainer und Autos gepackt werden (dabei müssen Platzbetreiber und Exporteur nicht identisch sein; möglich ist auch z. B., dass der Sammelplatzbetreiber als Händler agiert, bei dem die Exporteure einkaufen).



Abbildung 4: Sammelplätze (Handel)

- Plätze, auf denen Container aufgestellt sind, in denen die Geräte über einen längeren Zeitraum gesammelt werden und dann in Seecontainer verpackt werden, die für einen begrenzten Zeitraum auf dem Platz aufgestellt werden (z. B. Sammlung im Sammelcontainer über mehrere Wochen oder sogar Monate; Packen des Seecontainers in drei Tagen).



Abbildung 5: Sammelplätze (ausschließlich Verstauen der Geräte)

Die Anzahl solcher Sammelplätze in Deutschland kann auf der Grundlage von Expertenmeinungen auf mehrere Hundert bis über Tausend geschätzt werden.

Die Recherchen haben gezeigt, dass wenige große und eine Vielzahl kleiner Exporteure aktiv sind. Bei den Exporteuren, die nur wenige Geräte exportieren, handelt es sich oft um sogenannte „Abfalltouristen“, die nach Deutschland kommen, dort Material für einen oder mehrere Container kaufen, diese(n) beladen, den bzw. die Container im Empfängerstaat (vor allem Westafrika) wieder in Empfang nehmen und den Inhalt weitervermarkten.

In der Exportkette sind weiterhin eine Reihe weiterer Akteure involviert, die jedoch auf die Frage, was tatsächlich exportiert wird, kaum Einfluss nehmen.

- Agenten bilden oftmals die Verbindung zwischen Exporteuren und Schifffahrtslinien. Bei Bedarf organisieren die Agenten auch die Seecontainer und die Verstauung der Geräte in den Containern. Oftmals ist bei den Agenten eine große personelle oder räumliche Nähe zu den Exportierenden festzustellen.
- Nach Informationen der Polizei Hamburg werden Exporte nach Westafrika in der Regel über Speditionen abgewickelt. Es wurde geschätzt, dass es sich dabei mengenrelevant etwa um 10 Speditionen handelt. Exporte nach Südostasien werden dagegen öfter ohne Inanspruchnahme einer Spedition direkt über die Reedereien abgewickelt.
- Für den Transport von gEG sind vor allem die Schifffahrts-Linienbetriebe (im Unterschied zum Bedarfsverkehr) relevant. Für die Westafrika-Route sind ca. 10 Linien massenrelevant. Exporte nach Asien werden derzeit vor allem über knapp 10 weitere Schifffahrtslinien abgewickelt. Nach Aussage der Exporteure erfolgt auf beiden Routen der Export vor allem über vollständig beladene Container. Das Zupackgeschäft, bei dem ein Exporteur beim Spediteur bzw. im Hafen seine Ware in Container anderer Exporteure mit verstaut, ist weniger mengenrelevant. Das Verstauen der Geräte in Containern erfolgt in der überwiegenden Zahl der Fälle auf Sammelplätzen.
- Die Schifffahrtslinien fahren auf ihren Routen mehrere Häfen in Afrika oder Asien an, wie z. B. die Linie Polen, Hamburg, Antwerpen, Nigeria und die Elfenbeinküste.

Eine organisatorische bzw. personelle Nähe zwischen Exporteuren und Schifffahrtslinien bzw. eine Spezialisierung auf ein bestimmtes Produkt, wie es z. B. beim Export von Gebrauchtfahrzeugen besteht, ist bei der Verschiffung von gEG nicht festzustellen. Im Containergeschäft hat die Schifffahrtslinie weniger Kontakt mit den Produkten (auch wenn die Schifffahrtslinie über die Ladepapiere Informationen über die Ladung erhält).

Mehr Kontakt mit exportierten gEG erhält die Schifffahrtslinie dort, wo die Geräte in Gebrauchtfahrzeuge gefüllt sind. Diese Fahrzeuge sind oftmals für den Transport zugeschweißt, um eine Beraubung während des Transports zu vermeiden. Die Eigentümerschaft an den Geräten in den Gebrauchtfahrzeugen liegt in der Regel beim Besitzer des Fahrzeugs.

Auch wenn die Transporteure kaum Einfluss auf die Art der exportierten Ware nehmen, ist hinsichtlich möglicher Maßnahmenentwicklungen (s. u.) zu beachten, dass Transporteure bei illegalen Abfallexporten ggf. die Kosten der Rückführung tragen müssen, wenn der Exporteur selber nicht haftbar zu machen ist.

Herkunft

Die Analyse der Quellen exportierter Geräte verdeutlichte mit mehr als 4.000 identifizierten Interventionspunkten die Vielzahl möglicher Quellen. Die folgende Tabelle 3 fasst die Ergebnisse hinsichtlich der Herkunftsbereiche, Quantifizierung und der Qualifizierung zusammen.

Tabelle 3: Herkunftsbereiche exportierter Elektro(nik)geräte

Herkunftsbereich	Haupt- Gerätegruppen	Quantifizierung Mengenklassen ¹	Qualifizierung ²	Preis ³	Aufwand für die Akquisition ⁴	Anzahl der Interventionspunkte ⁵
Beraubung der Sperrmüllsammlung	Weißer Ware, Braune Ware, Haushaltskleingeräte, Informationstechnik (IT), Unterhaltungselektronik (UE)	II (stark schwankend, je nach Niveau der Metallpreise)	3	3	2	IV II (Information an die Öffentlichkeit)
Schrottsammlung	Weißer Ware, Braune Ware	II bis III (stark schwankend, je nach Niveau der Metallpreise)	3	3	2	IV II (Information an die Öffentlichkeit)
Anzeigenmarkt in Printmedien	Alle	I	2	2	1	II (Information an die Öffentlichkeit)
Flohmärkte	Haushaltskleingeräte, IT, Telekommunikation (TK), UE	I	2-3	2-3	1	IV II (Information an die Öffentlichkeit)
Wertkaskaden	Haushaltskleingeräte, IT, TK, UE	I bis II	2-3	3	3	III
Recyclinghöfe, Erstbehandler	Weißer Ware, Braune Ware, Haushaltskleingeräte, IT, UE	k. A.	2-3	3	2	IV
Re-Use-Organisationen	Weißer Ware, Braune Ware, Haushaltskleingeräte, IT, UE	I	2 ⁶	3	3	II
Abfalltransporteure	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	2	IV
Online Anzeigen/ Auktionshäuser	Alle	II	2 – 3 ⁷	1 - 3	3	II (Information an die Öffentlichkeit)
Re-Marketing-Unternehmen ⁸	Weißer Ware, Braune Ware, IT, UE	III	2 – 3 ⁸	2-3	3	III
Abgabe an den Handel – Privater Bereich	Vor allem Weißer Ware, weniger UE und IT	III (bereits bei den Re-Marketing-Unternehmen berücksichtigt)	2 – 3	2 – 3	3	II

¹ 3-stufige Skalierung; Mengenklassen I: <10.000 t/a, II: 10.000 t/a bis 50.000 t/a, III: >50.000 t/a bis 100.000 t/a; die Mengenabschätzung bezieht sich auf die Gesamtmengen aus dem jeweiligen Herkunftsbereich. Die tatsächlich in Länder in Afrika und Asien exportierten Mengen sind eine Teilmenge hiervon.

² 3-stufige Skalierung; 1 = hochwertig Produktprofile A und B, 2 = mittlere Qualität Produktprofile C und D1, 3 = geringe Qualität Produktprofile D2 bis G

³ 3-stufige Skalierung; 1 = hoher Preis, 2 = mittlerer Preis, 3 = niedriger Preis bis kostenlos

⁴ 3-stufige Skalierung; 1 = hoch, 2 = mittlerer Aufwand, 3 = niedrig

⁵ 4-stufige Skalierung; I = 1 bis 10 Interventionspunkte, II = 11 bis 100 Interventionspunkte, III = 101 bis 1000 Interventionspunkte, IV = >1000 Interventionspunkte.

⁶ Zwar werden von Re-Use-Organisationen auch nicht-funktionsfähige Geräte exportiert. Die Mengen sind jedoch deutlich geringer als die Mengen an Geräten, die von den Re-Use-Organisationen aufgearbeitet bzw. repariert werden.

⁷ Dies berücksichtigt, dass auch nicht funktionsfähige Geräte angeboten werden (oftmals als Geräte „an Bastler“).

⁸ Die gewerblichen Reseller übernehmen einen großen Teil der Geräte aus der Rücknahme von Gebrauchtgeräten von Privatkunden durch den Handel, z. B. bei Anlieferung eines Neugerätes.

Die Finanzierung der Exporte wird durch eine Reihe von Faktoren bedingt. In den Empfängerstaaten werden funktionsfähige Geräte und Komponenten zu höheren Preisen gehandelt, als dies in Deutschland der Fall wäre. Der Transport selber ist relativ preiswert. Oftmals erfolgt eine Mischfinanzierung über funktionsfähige Geräte, Geräte, die als Quelle von Ersatzteilen genutzt werden und über Geräte, die nicht mehr genutzt werden und entweder für die Rohstoffgewinnung genutzt werden, oder direkt beseitigt werden. Eine Finanzierung des Exportes ausschließlich auf Basis der Erlöse für Rohstoffe erscheint unwahrscheinlich. Für einen CRT-Monitor werden wahrscheinlich in Ländern wie Nigeria weniger als 1 € erzielt, der Transport kostet jedoch

deutlich über 1 €. Bei Geräten mit hohem Wertstoffanteil (z. B. Waschmaschinen, aber auch PC) müsste bei einer ausschließlich ressourcenbasierten Finanzierung des Exportes die Differenz aus den Erlösen in Deutschland und im Empfängerstaat als ökonomischer Treiber des Exportes wirken. Dies ist jedoch wahrscheinlich nicht der Fall. Wirksam sind eingesparte Kosten für die Entsorgung nicht-verwertbarer Fraktionen und die geringeren Kosten der Separation der Fraktionen in den Empfängerstaaten.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass eine Querfinanzierung bei einigen Gerätearten über eingesparte Entsorgungskosten möglich ist (z. B. CRT-Bildschirme). Kosten werden dann eingespart, wenn Geräte im Rahmen des ElektroG erfasst wurden und der Entsorger eine vom Hersteller bereits bezahlte Entsorgung kostengünstiger durchführen möchte, ohne die Ersparnis durchzureichen. Hierin unterscheiden sich die Gerätearten mit Entsorgungskosten (z. B. CRT-Bildschirme) von den Gerätearten mit Entsorgungserlösen (z. B. Waschmaschinen). Letztere erreichen das Entsorgungssystem nach ElektroG wahrscheinlich überproportional häufig nicht, sondern werden vorab für den Export erfasst.

Rohstoffe

Insgesamt wurden aufgrund der bestehenden Datenunsicherheiten verschiedene Varianten zu den exportierten Stoffströmen berechnet. Dabei wurden Datenunsicherheiten auf zwei Ebenen berücksichtigt:

- Exportierte Gesamt mengen; Es wurden als minimale Mengenströme 93.000 t, als maximale Mengenströme 216.000 t und als gemittelter Wert 155.000 t in die Berechnungen aufgenommen.
- Exportierter Gerätemix; Der Anteil der exportierten Kleingeräte wird tendenziell unterschätzt. Daher wurde der Gerätemix entsprechend den Zollanmeldungen und zusätzlich ein Gerätemix mit erhöhtem Anteil an Kleingeräten in der Berechnung der Varianten berücksichtigt.

Tabelle 4 fasst die Varianten im Überblick zusammen.

Tabelle 4: Varianten der Stoffstromberechnungen

Variante	Untervariante	Exportierte Gesamtmenge	Gerätemix	
			Anteil CRT	Anteil Kleingeräte und PC
1	1	Hoch	Hoch	Gering
	2		Leicht geringer	Erhöht
2	1	Niedrig	Hoch	Gering
	2		Leicht geringer	Erhöht
3	1	Gemittelt	Gemittelt	Gemittelt

Auf der Basis der dargestellten Variantenbetrachtungen ergibt sich eine Exportmenge (gewichtetes Mittel) für Stahl von 37.000 t (Spannbreite von 18.000 t bis 61.000 t), von 65.000 t CRT-Glas (Spannbreite: 35.000 t bis 81.000 t) und 23.000 t Kunststoffe (Spannbreite von 13.000 t bis 33.000 t) (siehe auch Abbildung 6).

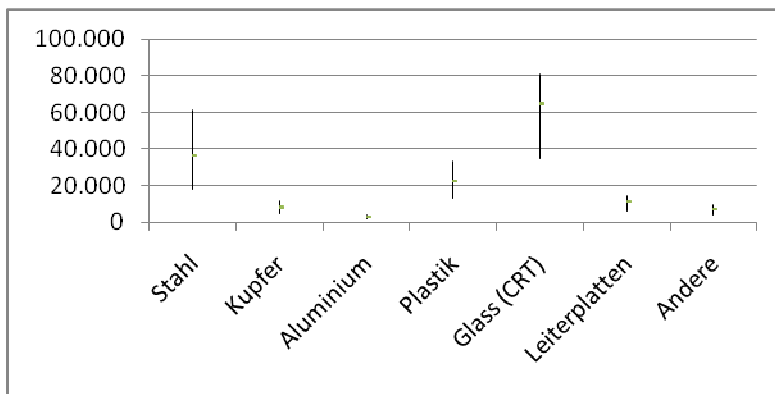


Abbildung 6: Spannbreitendiagramm der exportierten Stoffströme (Angaben in t für 2008)

Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Daten zu Edelmetallgehalten in den verschiedenen Gerätearten erfolgt die Darstellung auf Gold, Silber sowie Palladium beschränkt. Die exportierten Edelmetallmengen wurden mit ca. 1,6 t für Silber (Spannbreite von 0,5 t bis 3,3 t), 300 kg Gold (Spannbreite von 0,1 t bis 0,6 t) und 120 kg Palladium (Spannbreite von 0,05 t bis 0,2 t) berechnet (siehe auch folgende Abbildung 7).

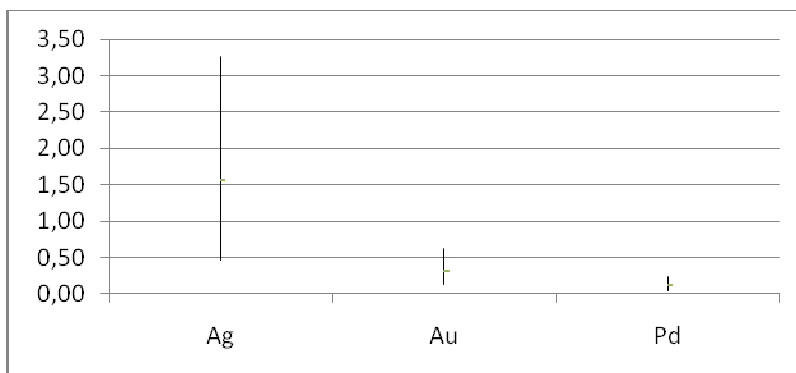


Abbildung 7: Spannbreitendiagramm der exportierten Edelmetalle (Angaben in t für 2008)

Basierend auf den Edelmetallpreisen des ersten Quartals 2008 liegt der Wert der exportierten Edelmetallmengen bei ca. 9 Millionen Euro (Spannbreite von 3 Millionen Euro bis 17 Millionen Euro).

An Stoffen mit besonders hoher Umweltrelevanz (außer dem oben bereits genannten CRT-Glas) ergaben sich Mengen von 22 t Batterien/Akkumulatoren (Spannbreite von 7 t bis 47 t) und 90 kg Quecksilber (Spannbreite von 20 kg bis 190 kg) (Datenbasis [UNU 2007]).

Unter idealen Marktbedingungen, d. h. beim Wirken von Marktkräften in den Gebieten, in denen die Elektro(nik)altgeräte in den Empfängerstaaten behandelt werden, kann davon ausgegangen werden, dass massenrelevante Rohstoffe mit relativ guter Reinheit für eine Verwertung zurückgewonnen werden. Das gilt z. B. für Stahl und Kupfer und beschränkt für Aluminium (die Rückgewinnung von Letzterem ist davon abhängig, ob es erkannt wird und ob ausreichende Mengen anfallen, um eine Abtrennung durchzuführen).

Für ca. dreiviertel der exportierten Mengen kann angenommen werden, dass die fehlende abfallwirtschaftliche Infrastruktur zur Beseitigung von Materialien (oftmals auf ungeeignete Flächen) führt. Die mangelhaften Entsorgungsmöglichkeiten werden dabei vor allem bei Batterien und Akkumulatoren, Quecksilberschaltern, Kondensatoren und Ölen zu direkten Umweltwirkungen führen.

Bezogen auf Edelmetalle bzw. seltene Erden ist eine auf die betrachteten Empfängerstaaten bezogene Analyse der Wiedergewinnungsquoten derzeit noch nicht verfügbar. Auf der Basis von Untersuchungen in Bangalore und aus der Auseinandersetzung mit in Asien angewandten Separierungsverfahren kann man nach [Hagelüken 2009] davon ausgehen, dass bei der Aufbereitung von Leiterplatten in diesen Ländern mit einfachen Verfahren Goldausbeuten von 25 % erzielt werden. Palladium, Blei, Nickel und Sondermetalle gehen verloren. Demnach würden etwa 240 kg Gold (Spannbreiten von 90 kg bis 458 kg) sowie 120 kg Palladium (Spannbreiten von 50 kg bis 230 kg) in den Empfängerstaaten verloren gehen. Setzt man für Silber ähnlich Rückgewinnungsraten an, wie für Gold, so würden durch den Export 1.200 kg Silber nicht verwertet (Spannbreiten von 353 kg bis 2.445 kg).

Anzumerken bleibt, dass diese Modellrechnung davon ausgeht, dass Geräte in den Empfängerstaaten tatsächlich gesammelt werden und die Marktkräfte in den jeweiligen Regionen tatsächlich bewirken, dass die (beschränkten) Möglichkeiten zur Rückgewinnung genutzt werden. Inwiefern dies tatsächlich der Fall ist, müsste durch Untersuchungen vor-Ort verifiziert werden.

Maßnahmen

Es wurden verschiedene Maßnahmenvorschläge erarbeitet, die zu einer Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Ströme bei Elektroaltgeräten beitragen können. Diese sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Zusammenfassung der Maßnahmenvorschläge

Maßnahme		Adressat	Umsetzungs- horizont
Statistiken			
1a	Es sollten Auswertungsroutinen für die Export-Datenbanken entwickelt und implementiert werden, um das Monitoring zu vereinfachen bzw. zu ermöglichen.	BMF / Zuarbeit durch Vollzugsbehörden	kurzfristig
1b	Den Abfallüberwachungsbehörden (ggf. auch denen anderer Bundesländer als Hamburg) sollte ein einfacher Zugang zu den Export-Daten ermöglicht werden, um ein Monitoring der Mengenentwicklungen zu ermöglichen.	BMF	kurzfristig
1c	Es sollte dauerhaft sichergestellt werden, dass die polizeilichen Stellen Zugang zu den Datenbanken des Exports haben.	BMF	kurzfristig
1d	Europäische Statistiken sollten für wesentliche exportierte Gerätarten wie z. B. Monitore, Fernseher, Kühlschränke zwischen Neu-/Gebrauchtgeräten differenzieren, indem entsprechender Codes in der Kombinierten Nomenklatur eingeführt werden (eine weltweite Harmonisierung wird als längerfristige Perspektive empfohlen).	BMF	mittelfristig
Quellen exportierter Geräte			
2a	Die Sperrmüllabfuhr sollte in allen Gebieten in Formen erfolgen, die Schutz vor Beraubung bieten.	Länder / Kommunen	kurzfristig
2b	Die Öffentlichkeit sollte verstärkt über die eigene Rolle im Zusammenhang mit dem Export von Elektro(nik)altgeräten und dessen negativen Folgen informiert werden.	UBA / VKS / VKU, alle Akteure	kurzfristig
2c	Hersteller sollten explizite Unternehmenspolitiken zum Export von gebrauchten Elektro(nik)geräten und Elektro(nik)altgeräten erarbeiten und umsetzen.	Hersteller / BMU	kurzfristig
2d	Qualitätslabel und Selbstverpflichtung für Wiedervermarkter sollten erarbeitet und implementiert werden (Ziel: Nicht-Export von nicht-funktionsfähigen Geräten in Nicht-EU-Staaten). Es wird eine Einbindung der Labelentwicklung in das UBA-geförderte Projekt „Second Life“ empfohlen.	BMU / UBA	kurzfristig
2e	Eine Selbstverpflichtung von Herstellern und Exporteuren zum Nicht-Export nicht-funktionsfähiger Altgeräte sollte auf der Messe CeBIT im Jahr 2011 vorgestellt werden.	BMU / UBA	kurzfristig
2f	Unternehmenspolitiken zum Export nicht funktionsfähiger Geräte sollten beim Unternehmensranking aufgenommen werden.	Ranking-organisationen	mittelfristig

Tabelle 5: Zusammenfassung der Maßnahmenvorschläge (Fortsetzung)

Maßnahme		Adressat	Umsetzungs- horizont
Rechtliche Regelungen und Kontrollen			
3a	Die Abgrenzung zwischen Abfall und Nicht-Abfall für EEE/WEEE sollte über die WEEE-Novelle erfolgen. Der vorhandene Ansatz im vorliegenden Entwurf zur Novelle sollte hierzu im Detail weiter entwickelt werden.	BMU / UBA	kurz- bis mittel- fristig
3b	Es sollte eine systematische Erhebung über Sammelplätze für Geräte zum Export in den Bundesländern erfolgen und Kriterien zur Identifikation und Kontrolle solcher Plätze erarbeitet werden.	Länder, Kommunen	kurzfristig
3c	Risikoprofile für den Export von gEG und EAG sollten weiter entwickelt werden und der Austausch zwischen den zuständigen Behörden sollte intensiviert werden.	BMF/ UBA, Umwelt- ministerien/-behörden NL und BE; Anlauf- stellen zum Basler Übereinkommen	kurzfristig
3d	Ermittlungen mit polizeilichen Mitteln in bestimmten potenziellen Herkunftsbereichen für exportierte gEG/EAG sollten initiiert werden (Geräte, die sich bereits im Abfallregime befanden und als Gebrauchtgeräte exportiert werden).	Umweltbehörden, Staatsanwaltschaft	kurzfristig
Kooperation mit Empfängerstaaten			
4a	Es sollten Untersuchungen erfolgen, wie ein Re-Export von Fraktionen aus der händischen und mechanischen Zerlegung von EAG aus den Empfängerstaaten in Industriestaaten erfolgen kann.	EU, BMZ	kurzfristig
4b	Europäische Länder und Hersteller sollten Unterstützung beim Aufbau geeigneter Abfallentsorgungseinrichtungen und -infrastruktur in Empfängerstaaten leisten.	Hersteller, EU, BMZ	mittelfristig

Die Analysen und Diskussionen mit Fachexperten haben sehr deutlich gezeigt, dass eine Verbesserung der Situation nicht durch eine einzelne Maßnahme erreicht werden kann. Die Maßnahmenvorschläge kombinieren Aktivitäten mit kurz- und mittelfristiger Perspektive und betreffen eine breite Akteurspalette. Gerade was die Quellen der exportierten Geräte betrifft, wird es aus Gründen der verfügbaren personellen Ressourcen und der Effizienz der Überwachung nicht möglich sein, alle potenziellen Quellen „in der Fläche“ intensiv zu überwachen. Kontrollmaßnahmen sollten daher vor allem auf solche Punkte fokussiert werden, an denen die Geräte zum Export konzentriert sind (Sammelplätze, Verladeplätze, Exporthäfen).

Aus der transnationalen Konstellation der Exportproblematik ergeben sich Grenzen einer reinen Verrechtlichungsstrategie zur Problemlösung. Daher sind auch Maßnahmen entwickelt worden, die auf der Ebene der Hersteller (aber auch der Re-Marketing-Unternehmen und der Entsorger) als freiwillige und selbstverpflichtende Maßnahmen ansetzen.

Insgesamt kann erwartet werden, dass durch die Kombination der Maßnahmen eine Entschärfung des Problems für Deutschland erreicht werden kann. Für eine grundsätzliche Verbesserung der Situation in den Empfängerstaaten sind jedoch weitergehende Maßnahmen auf internationaler Ebene notwendig.

Die Aufnahme von Regelungen zur Abfallexportproblematik in der Novelle der WEEE-Richtlinie wird vor allem von den Kontrollbehörden als sinnvoll und sehr hilfreich eingeschätzt. In Bezug auf die derzeit zu beobachtende Welle von Exporten von CRT-Bildschirmen würde die Richtlinie nach der Implementierung in den Mitgliedstaaten ihre Wirkung jedoch zu spät entfalten. Im Hinblick auf den derzeit in großem Umfang laufenden Export von alten Röhrenmonitoren und -fernsehern sollte eine kurzfristig greifende Lösung gefunden werden.

Literatur

1. [DESTATIS 2008] Statistisches Bundesamt – Exportstatistik; Wiesbaden 2008.
2. [AbfVerbrG] Abfallverbringungsgesetz vom 19.07.2007, BGBl. I S. 1462.
3. [Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 1] Geänderte Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 1 zur Verbringung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, http://www.umweltdaten.de/abfallwirtschaft/gav/Anlaufstellen_Leitlinien_Nr_1.pdf.
4. [Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 4] Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 4 zur Einstufung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten gemäß Anhang IV Teil I Buchstabe c der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen, http://www.umweltdaten.de/abfallwirtschaft/gav/Anlaufstellen_Leitlinien_Nr_4.pdf.
5. [BAN 2005] Puckett, J., Westervelt, S., Gutierrez, R., Takamiya, Y., The Basel Action Network. The Digital Dump-Exporting Re-use and Abuse to Africa, 24.10.2005.
6. [Basler Übereinkommen] Basler Übereinkommen vom 22.03.1989 über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (BGBl. II 1994, S. 2703), geändert durch Beschlüsse vom 22.09.1995 und 27.02.1998 (BGBl. II 2002 S. 89), vom 9. bis 13.12.2003 (BGBl. II, S. 1626) und vom 25. bis 29.10.2005 (BGBl. II 2005, S. 1122).
7. [Becker RAL pers.com.] Fachgespräch Mai 2009.
8. [DESTATIS 2009] E-Mail vom Statistischen Bundesamt 08.01.2009.
9. [ElektroG] Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) vom 16.03.2005, BGBl. I S. 762.
10. [Empfehlung 2001/331/EG] Empfehlung zur Festlegung von Mindestkriterien für Umweltinspektionen in den Mitgliedstaaten 2001/331/EG, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:118:0041:0046:DE:PDF>.
11. [Handlungsanleitung Zoll] Handlungsanleitung für die Zusammenarbeit der Zolldienststellen und Abfallbehörden im Rahmen der Verbringung von Abfällen, http://laga-online.de/laganeu/images/stories/pdfdoc/veroeffentlichungen/Handlungsanleitung%20Zoll_02_2008.pdf.
12. [Hoeppner 2005] Hoeppner, D., Änderungen in Internationalen Warenverzeichnis für den Außenhandel (SITC), Statistisches Bundesamt- Wirtschaft und Statistik 12/2005, <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Querschnittsveroeffentlichungen/WirtschaftStatistik/Klassifikationen/Aenderungenwarenverzeichnis.property-file.pdf>.
13. [OECD-Ratsbeschluss] OECD-Ratsbeschluss C(2001)107 endg. zur Änderung des Beschlusses C(92)39 endg. über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von zur Verwertung bestimmten Abfällen, zuletzt geändert am 26.10.2005 mit Beschluss C(2005)141.
14. [Oboro pers.com.] Oboro, John, Assistant General Secretary, Computer and Allied Products Dealers Association of Nigeria (CAPDAN), Lagos, Nigeria, Telefonat Dezember 2008.
15. [Osibanjo pers.com.] Osibanjo, Oladele, Professor of Chemistry and Director of the Basel Convention Regional Coordinating Centre, University of Ibadan, Centre for Africa for Training and Technology, Ibadan, Nigeria, Telefonat Dezember 2008.
16. [RoHS-Richtlinie] Richtlinie 2002/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.01.2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten; ABl. L 37 vom 13.02.2003, S. 19, in der geltenden Fassung.
17. [UBA pers.com.] Fachgespräch Mai 2009.
18. [Verordnung Nr. 1418/2007] Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 der Kommission vom 29.11.2007 über die Ausfuhr von bestimmten in Anhang III oder IIIA der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates aufgeführten Abfällen, die zur Verwertung bestimmt sind, in bestimmte Staaten, für die der OECD-Beschluss über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen nicht gilt, ABl. L 316 vom 04.12.2007, S. 6, in der geltenden Fassung.
19. [Vollzugshilfe LAGA] Vollzugshilfe zur Abfallverbringung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (Mitteilung 25), http://laga-online.de/laganeu/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=35.
20. [VVA] Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14.06.2006 über die Verbringung von Abfällen, ABl. L 190 vom 12.7.2006, S. 1, in der geltenden Fassung.
21. [WEEE-Richtlinie] Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.01.2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte, ABl. L 37 vom 13.02.2003, S. 24, in der geltenden Fassung.
22. [Weigelt pers.com.] Fachgespräch Mai 2009.