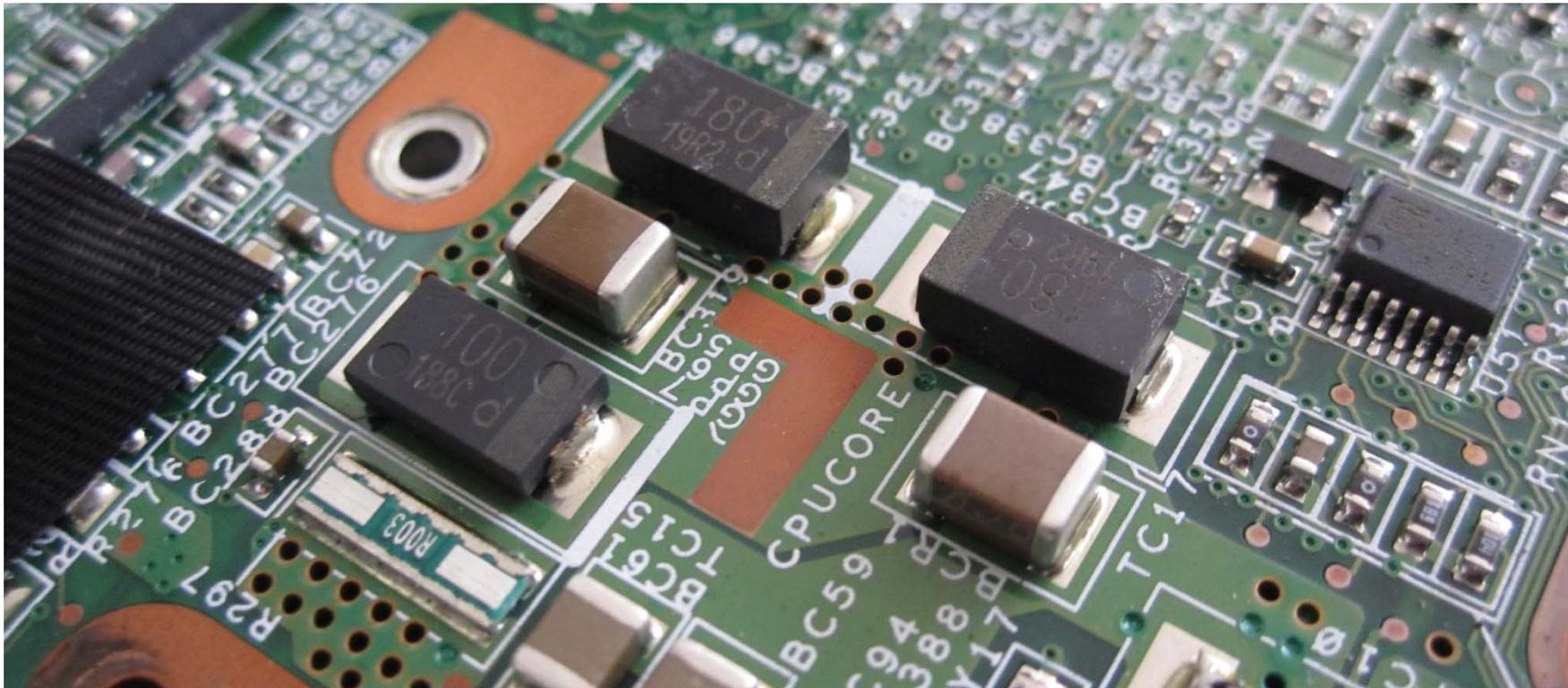


Mehr Kreislaufwirtschaft aufgrund des WEEE Recast?

Welche Rohstoffe lassen sich im Rahmen eines geschlossenen Rohstoffkreislaufs wirkungsvoll recyceln?



Expertenforum „WEEE-Recast 2012 – ein Meilenstein auf dem Weg zur effizienten Kreislaufwirtschaft?“

11. Juli 2012, München

von Andreas Manhart

Das Öko-Institut ist eine der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungseinrichtungen für eine nachhaltige Zukunft.

Auf Basis einer wertorientierten wissenschaftlichen Forschung berät das Öko-Institut Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

An den drei Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin beschäftigt das Institut über 125 MitarbeiterInnen, darunter mehr als 85 WissenschaftlerInnen.



Geschäftsstelle Freiburg



Büro Berlin



Büro Darmstadt

Jährlich bearbeiten sie mehr als 200 nationale und internationale Projekte in folgenden Arbeitsgebieten:

- Chemikalienmanagement und Technologiebewertung;
- Energie und Klima;
- Immisions- und Strahlenschutz;
- Landwirtschaft und Biodiversität;
- Nachhaltigkeit in Konsum, Mobilität, Ressourcenwirtschaft und Unternehmen;
- Nukleartechnik und Anlagensicherheit sowie
- Recht, Politik und Governance



Geschäftsstelle Freiburg



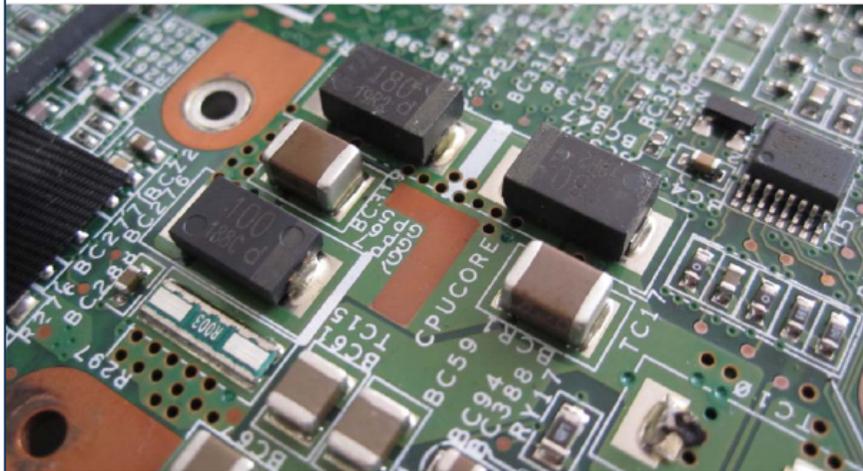
Büro Berlin



Büro Darmstadt

Hintergrund:

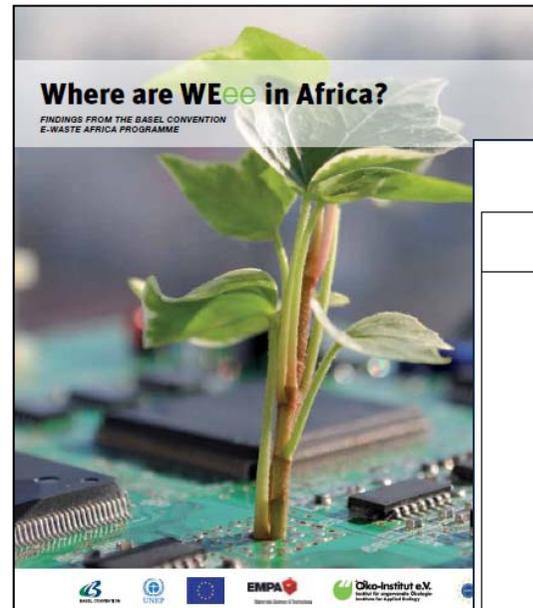
Landesamt für Natur,
 Umwelt und Verbraucherschutz
 Nordrhein-Westfalen



Recycling kritischer Rohstoffe aus Elektronik-Altgeräten

LANUV-Fachbericht 38

www.lanuv.nrw.de



RAL
gGmbH

Vergabegrundlage für Umweltzeichen

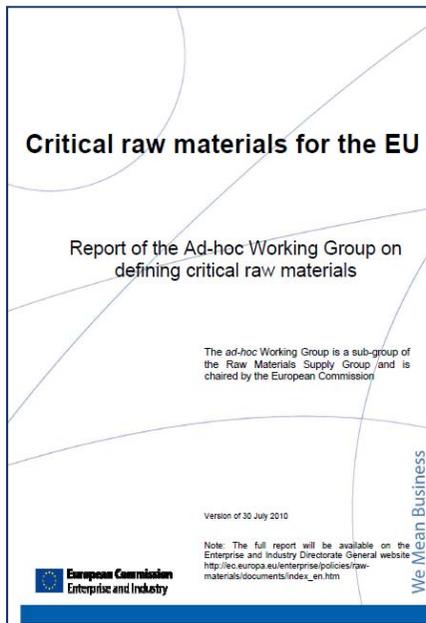
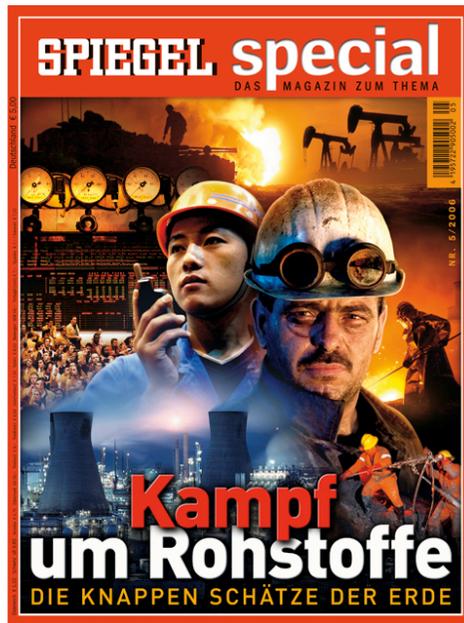
E-Book Reader
 RAL-UZ 158

Ausgabe Juni 2011

RAL gGmbH
 He 39, 53757 Sankt Augustin, Germany, Telefon: +49 (0) 22 41-2 55 16-0
 Telefax: +49 (0) 22 41-2 55 16-11
www.blaue-engel.de, e-mail: umweltzeichen@RAL-gGmbH.de



Themen in Politik, Wirtschaft und Medien:



**Rohstoffknappheit,
Preisniveaus &
Konkurrenzen**

**Debatte um
„kritische“
Rohstoffe**

**Kritische Metalle in
Elektronik**

**Export von
Gebraucht- und
Altelektronik**

Häufige Schlussfolgerungen:

➡ *Eine Erhöhung der Sammelrate – insbesondere durch Unterbindung der Exporte – führt zu einer verbesserten Kreislaufführung kritischer Rohstoffe und damit zu einer spürbaren Entlastung der Versorgungssituation.*

Aber stimmt das wirklich?

Geräte & Metalle:

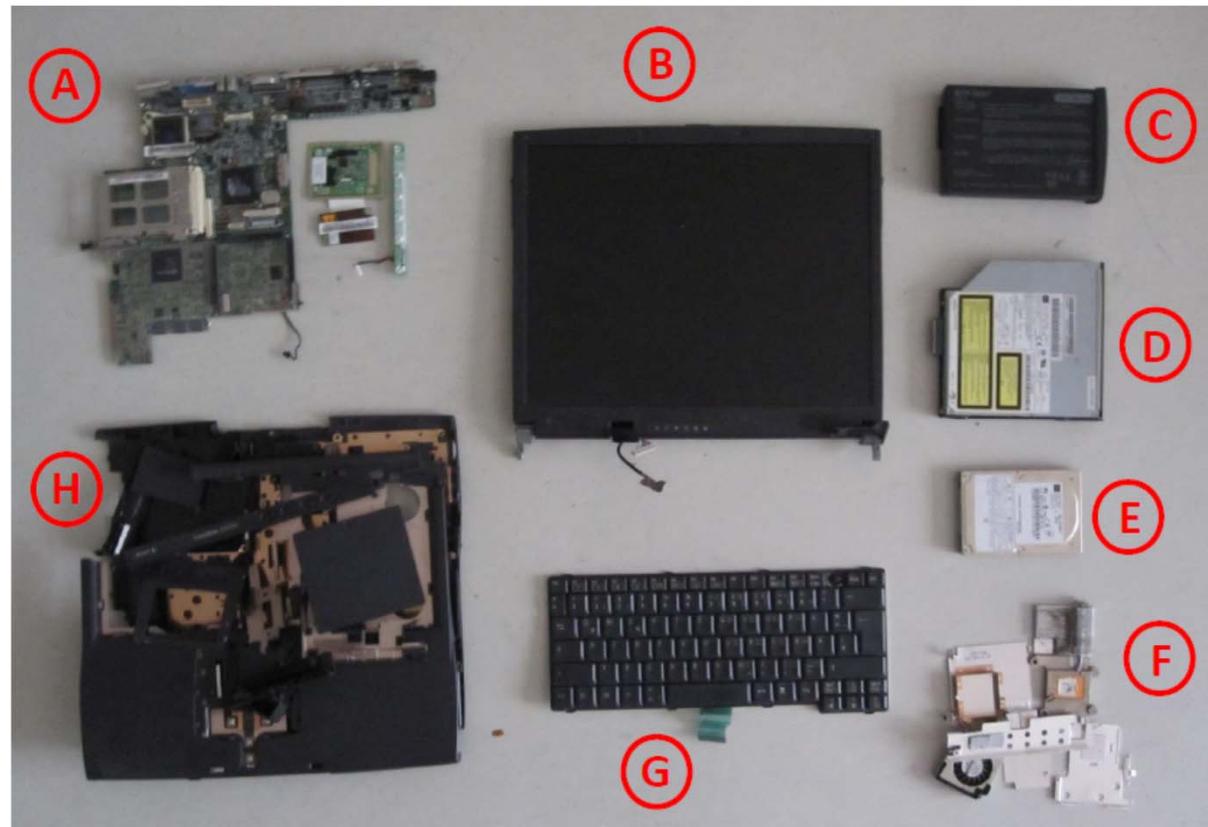


- **Kobalt**
- **Gallium**
- **Germanium**
- **Indium**
- **PGMs**
- **Seltene Erden**
- **Tantal**
- **Gold**
- **Silber**

Notebooks



- A: Leiterplatten**
- B: LCD-Bildschirm**
- C: Akkublock**
- D: Optisches Laufwerk**
- E: Festplattenlaufwerk**
- F: Stahlbleche,
Kühlelemente & Lüfter**
- G: Tastatur**
- H: Kunststoffteile**





Indium



Indiumgehalt:
ca. 700mg/m² Displayfläche

Gesamt:

**Ca. 39mg
pro Notebook**

**Ca. 79mg
pro Computerbildschirm**

**Ca. 254mg
pro Fernseher**



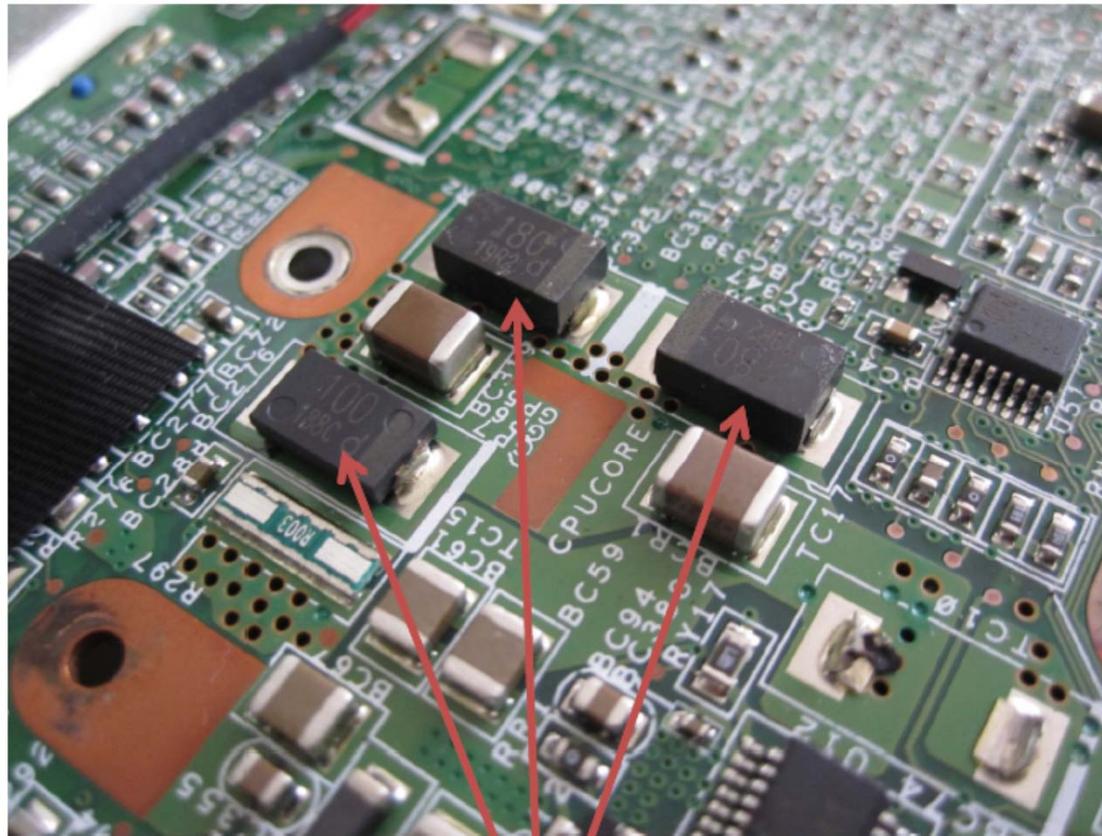
Edelmetalle

Edelmetallmengen in den Leiterplatten eines Notebooks

	Silber [mg]	Gold [mg]	Palladium [mg]
Hauptplatine	248	56	25
Speicherkarten	33	15	4
Kleine Leiterplatten	22	5	2
Leiterplatte der Festplatte	31	5	3
Leiterplatten des optischen Laufwerks	55	5	2
Leiterplatte aus Display	48	18	4
Gesamt	438	104	39



Tantal



Ta-Kondensatoren

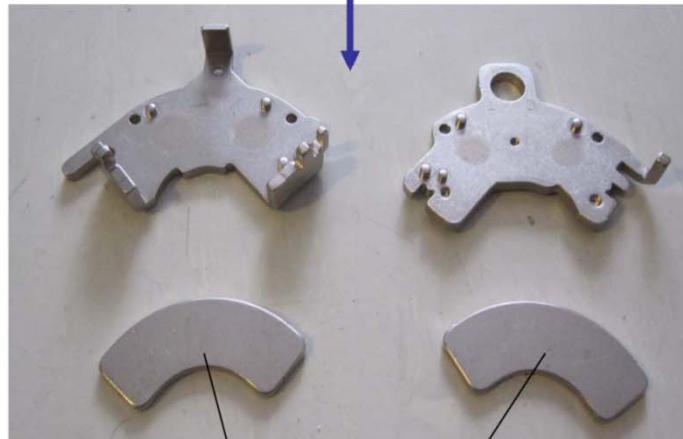
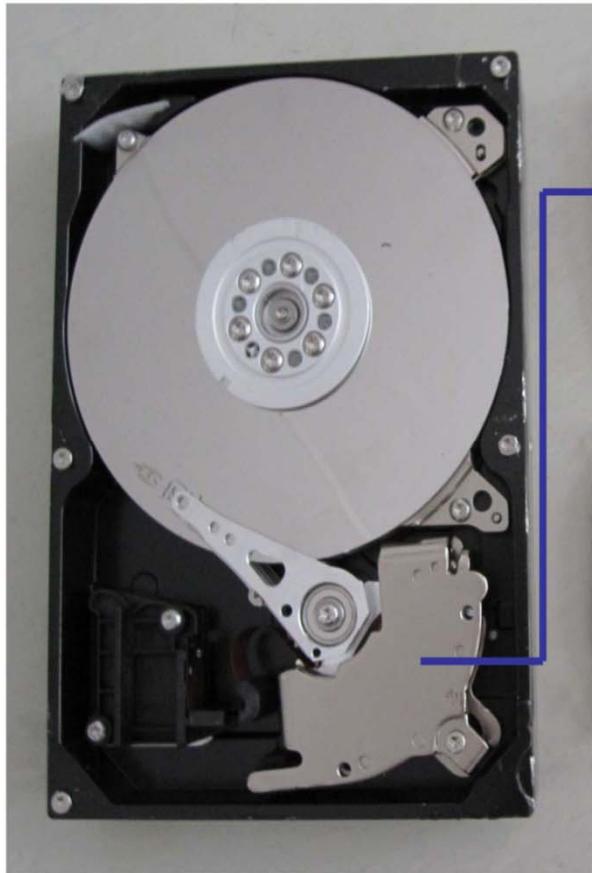
Tantalgehalt:
ca. 36,7 % (Masse)

Gesamt:

Ca. 1,7g Tantal pro Notebook

**Aber Schwankungen
zwischen Gerätegenerationen**

Seltene Erden



Neodym-Eisen-Bor Magnete



Kobalt



Kobaltgehalt:
ca. 13,8 % (Masse) der Akkus

Gesamt:

Ca. 65g Kobalt pro Notebook

Potenziale

Metall		Gehalt in allen 2010 in D verkauften Notebooks [t]
Kobalt	Co	461,31
Neodym	Nd	15,61
Tantal	Ta	12,06
Silber	Ag	3,11
Praseodym	Pr	1,94
Gold	Au	0,74
Dysprosium	Dy	0,43
Indium	In	0,29
Palladium	Pd	0,28
Platin	Pt	0,028
Yttrium	Y	0,012
Gallium	Ga	0,010
Gadolinium	Gd	0,0048
Cer	Ce	0,00069
Europium	Eu	0,00028
Lanthan	La	0,00008
Terbium	Tb	0,00003

→ ~ 0,5% der Weltförderung

→ ~ 1,5% der Weltförderung

→ ~ 0,013% der Weltförderung

→ ~ 0,045% der Weltförderung

Was kommt zurück?

Metall		Gehalt in allen 2010 in D verkauften Notebooks [t]	Verluste bei der Erfassung	Verluste bei der Vorbehandlung	Verluste bei der Endbehandlung	Rückgewinnung in Deutschland [t]
Kobalt	Co	461,31	50%	20%	4%	177
Neodym	Nd	15,61	50%	100%	100%	0
Tantal	Ta	12,06	50%	100%	5%	0
Silber	Ag	3,11	50%	70%	5%	0,443
Praseodym	Pr	1,94	50%	100%	100%	0
Gold	Au	0,74	50%	70%	5%	0,105
Dysprosium	Dy	0,43	50%	100%	100%	0
Indium	In	0,29	50%	20%	100%	0
Palladium	Pd	0,28	50%	70%	5%	0,040
Platin	Pt	0,028	50%	100%	5%	0
Yttrium	Y	0,012	50%	40%	100%	0
Gallium	Ga	0,010	50%	40%	100%	0
Gadolinium	Gd	0,0048	50%	40%	100%	0
Cer	Ce	0,00069	50%	40%	100%	0
Europium	Eu	0,00028	50%	40%	100%	0
Lanthan	La	0,00008	50%	40%	100%	0
Terbium	Tb	0,00003	50%	40%	100%	0

Verbesserungsbedarf

Metall		Gehalt in allen 2010 in D verkauften Notebooks [t]	Verluste bei der Erfassung	Verluste bei der Vorbehandlung	Verluste bei der Endbehandlung	Rückgewinnung in Deutschland [t]
Kobalt	Co	461,31	50%	20%	4%	177
Neodym	Nd	15,61	50%	100%	100%	0
Tantal	Ta	12,06	50%	100%	5%	0
Silber	Ag	3,11	50%	70%	5%	0,443
Praseodym	Pr	1,94	50%	100%	100%	0
Gold	Au	0,74	50%	70%	5%	0,105
Dysprosium	Dy	0,43	50%	100%	100%	0
Indium	In	0,29	50%	20%	100%	0
Palladium	Pd	0,28	50%	70%	5%	0,040
Platin	Pt	0,028	50%	100%	5%	0
Yttrium	Y	0,012	50%	40%	100%	0
Gallium	Ga	0,010	50%	40%	100%	0
Gadolinium	Gd	0,0048	50%	40%	100%	0
Cer	Ce	0,00069	50%	40%	100%	0
Europium	Eu	0,00028	50%	40%	100%	0
Lanthan	La	0,00008	50%	40%	100%	0
Terbium	Tb	0,00003	50%	40%	100%	0

Rot = Prozessoptimierung nötig

Blau = Forschung nötig

Verbesserungspotenziale (I):

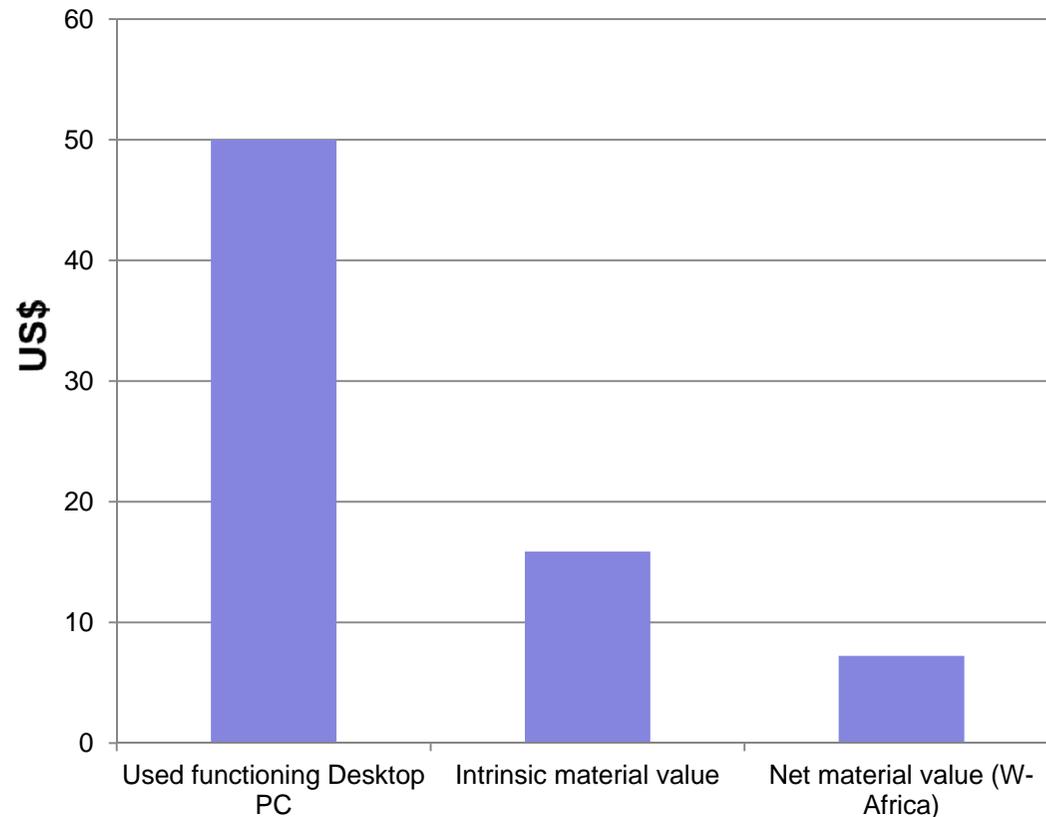
Sammlung

- ⇒ **Großes Potenzial v.a. bei Kleingeräten
(Leuchtmittel, Handys, MP3-Player...)**
- ⇒ **Illegale Exporte**

Exkurs zu EEE-Exporten

Ökonomische Treiber:

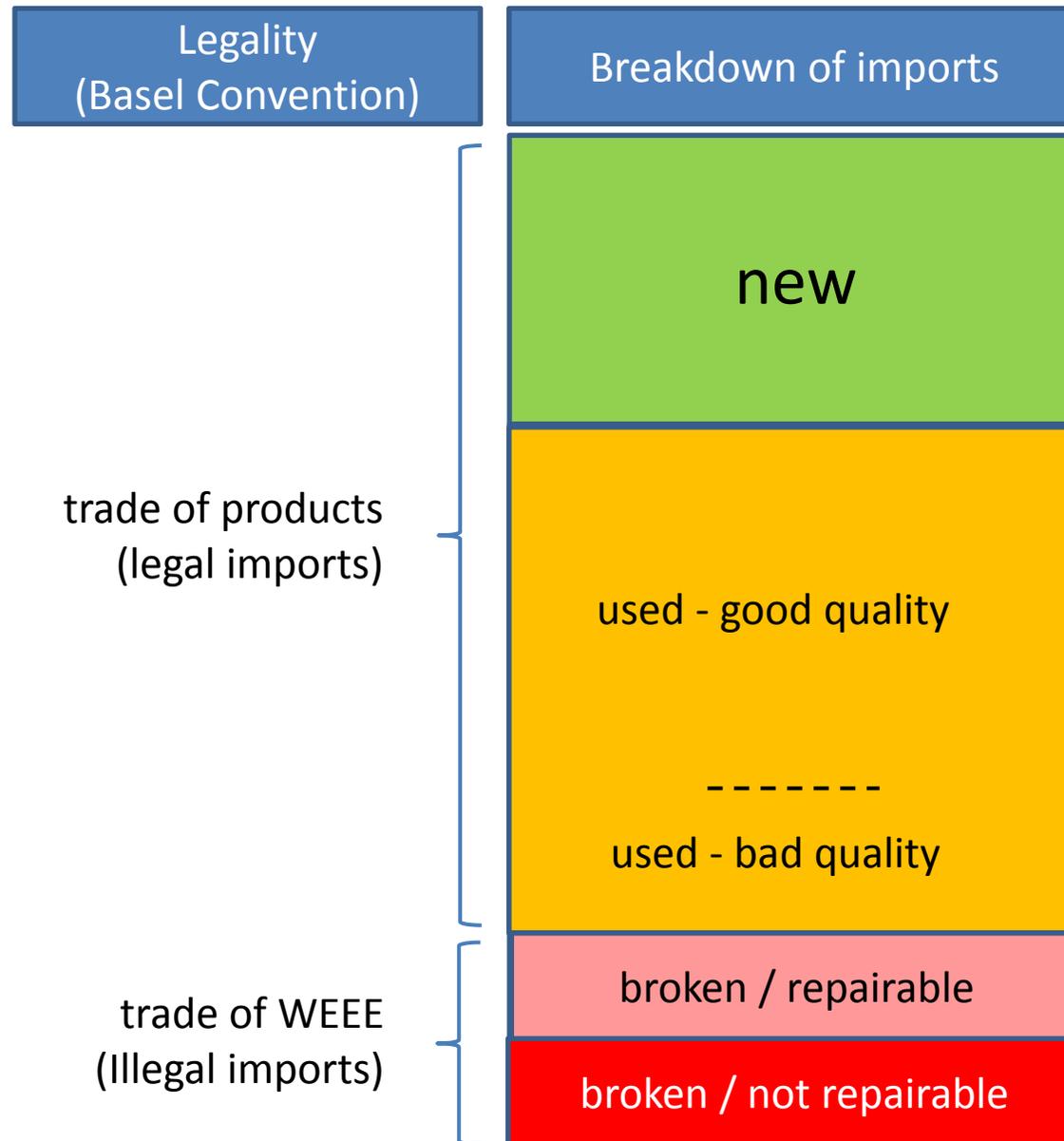
Der Wert eines Desktop PCs



- ➡ **Bei IKT-Geräten ist die Zweitnutzung der Haupttreiber der Exporte**
- ➡ **Anders ist die Situation bei Geräten mit hohem Anteil an Problemstoffen (v.a. Kühlgeräte & Röhrenbildschirme)**

Exkurs zu EEE-Exporten

Importe in Ghana und Nigeria:



Exkurs zu EEE-Exporten

Zwischenfazit I:



- ➡ Ein Großteil des afrikanischen e-waste stammt aus lokaler Produktnutzung
- ➡ Die „Rückhaltewirkung“ des WEEE-Recast wird wahrscheinlich geringer ausfallen als vielmals angenommen.

Exkurs zu EEE-Exporten

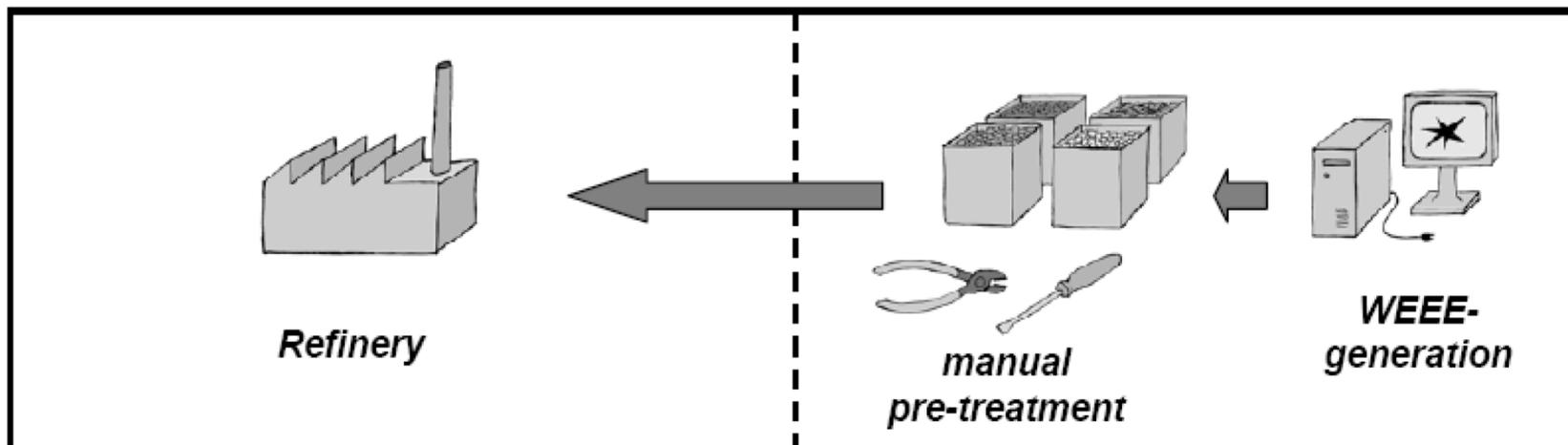
Zwischenfazit II:

Auch Entwicklungsländer wachsen...

	Ghana	Nigeria	Äthiopien	Ägypten
2009	4%	7%	10%	4,7%
2010	7,7%	8,7%	8%	5,1%
2011	13,5%	6,9%	7,5%	1,2%

Wirtschaftswachstum ausgewählter afrikanischer Volkswirtschaften

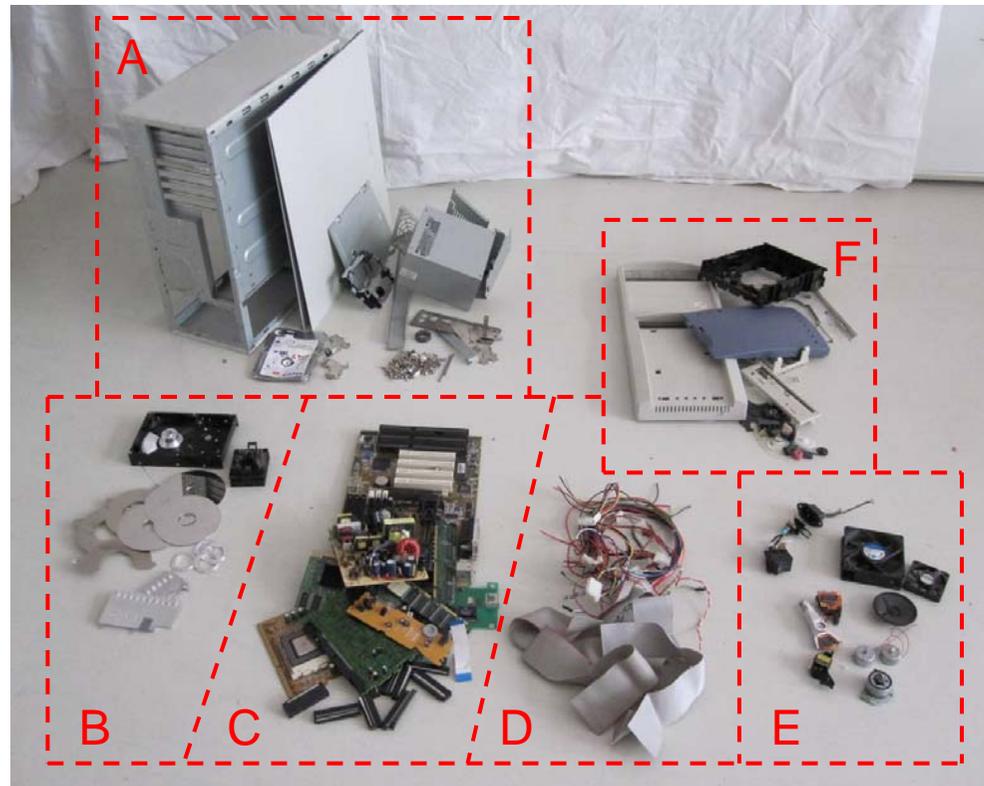
Der „Best-of-two-worlds“-Ansatz (Bo2W)



Verbesserungspotenziale (II):

Vorbehandlung (Detoxifizierung, Zerlegung, Sortierung)

- Große Verbesserungspotenziale durch (teil-)manuelle Demontage von elektronischen Geräten (SG 3 und 4)



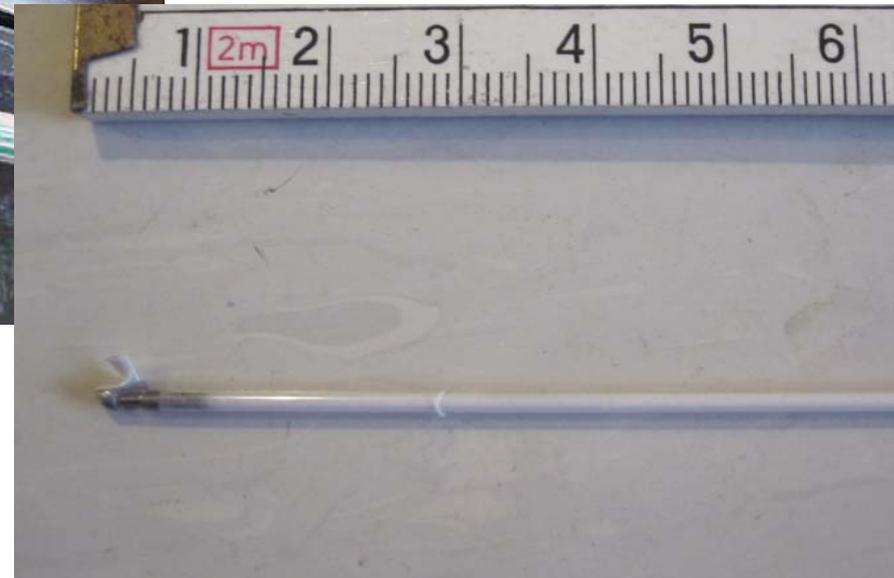
Art der Sammlung oft noch hinderlich

Sammlung: Gängige Praxis...



Verbesserungspotenziale (III):

Zwischenlagerungen ausgewählter Fraktionen



 **Prüfbedarf**

Verbesserungspotenziale (IV):

Verwertungsquoten:

- **WEEE-Direktive sieht Quoten für die stoffliche Verwertung vor (z.B. 75% der Gerätemasse)**
- **Kritische Metalle machen nur selten mehr als 5% der Gerätemasse aus**

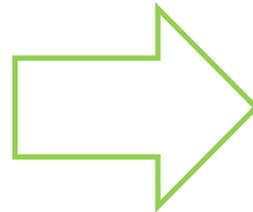
⇒ **Diese Quoten sind nur mit einem Fokus auf Massenrohstoffe (Stahl, Aluminium, Kupfer, Glas...) zu erreichen.**

⇒ **Reformbedarf**

Verbesserungspotenziale (V):

Ökodesign / Design for Recycling

Trend: Rezyklierbarkeit wird bei vielen Geräten schlechter!



**Entnahme des Akkus:
Nur wenige Sekunden Zeit
-
Ansonsten unrentabel**



 **Implementierungsprozess der bestehenden
Ökodesign-Verordnung (2009/125/EC)**

 **Prüfbedarf**

Zusammenfassung:

- ➔ **Eine alleinige Fokussierung auf die Sammelmengen führt nicht zu einer verbesserten Rückgewinnung kritischer Rohstoffe (nur marginale Effekte bei Au, Ag, Pd, und Co).**
- ➔ **Zusätzlich sind substanzielle Verbesserung bei der Art der Sammlung (z.B. sortenreine Erfassung), der Vorbehandlung (z.B. teilmanuelle Demontage) sowie in der Entwicklung von Raffinerieprozessen nötig .**
- ➔ **Die Quoten zur stofflichen Verwertung in der WEEE-Richtlinie sind reformbedürftig.**
- ➔ **Die Neufassung der WEEE-Richtlinie wird die illegalen Exporte deutlich erschweren. Das dadurch erschlossene Rohstoffpotenzial ist aber kleiner als vielmals angenommen.**
- ➔ **Kreislaufwirtschaft muss heute global gedacht und organisiert werden – selbstverständlich unter Einhaltung bestehender Konventionen und Standards (z.B. mit dem Bo2W-Ansatz).**
- ➔ **Im Ökodesign-Prozess sollte verstärkt auch „Design-for-Recycling“ berücksichtigt werden.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Andreas Manhart

089-12590077

a.manhart@oeko.de

