

Vorzeitiger Ersatz von IKT-Geräten – ökologisch sinnvoll? – Beispiel Notebooks

Siddharth Prakash

BMU/UBA/BITKOM Jahreskonferenz – Green IT Along the Value Chain

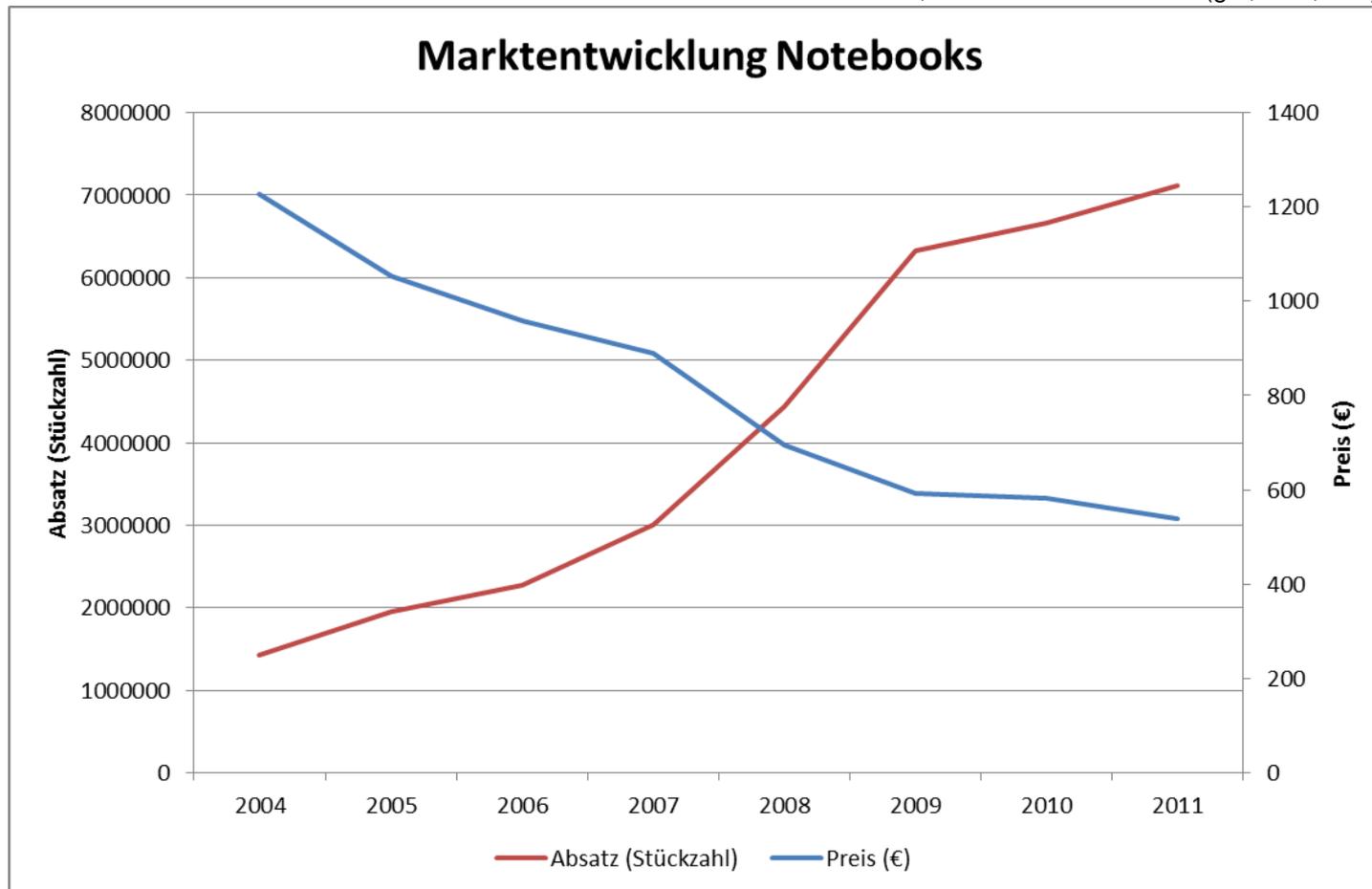
Berlin, 12.09.2012



Hintergrund

- Marktentwicklung von Notebooks – Sinkende Preise, Steigende Verkaufszahlen

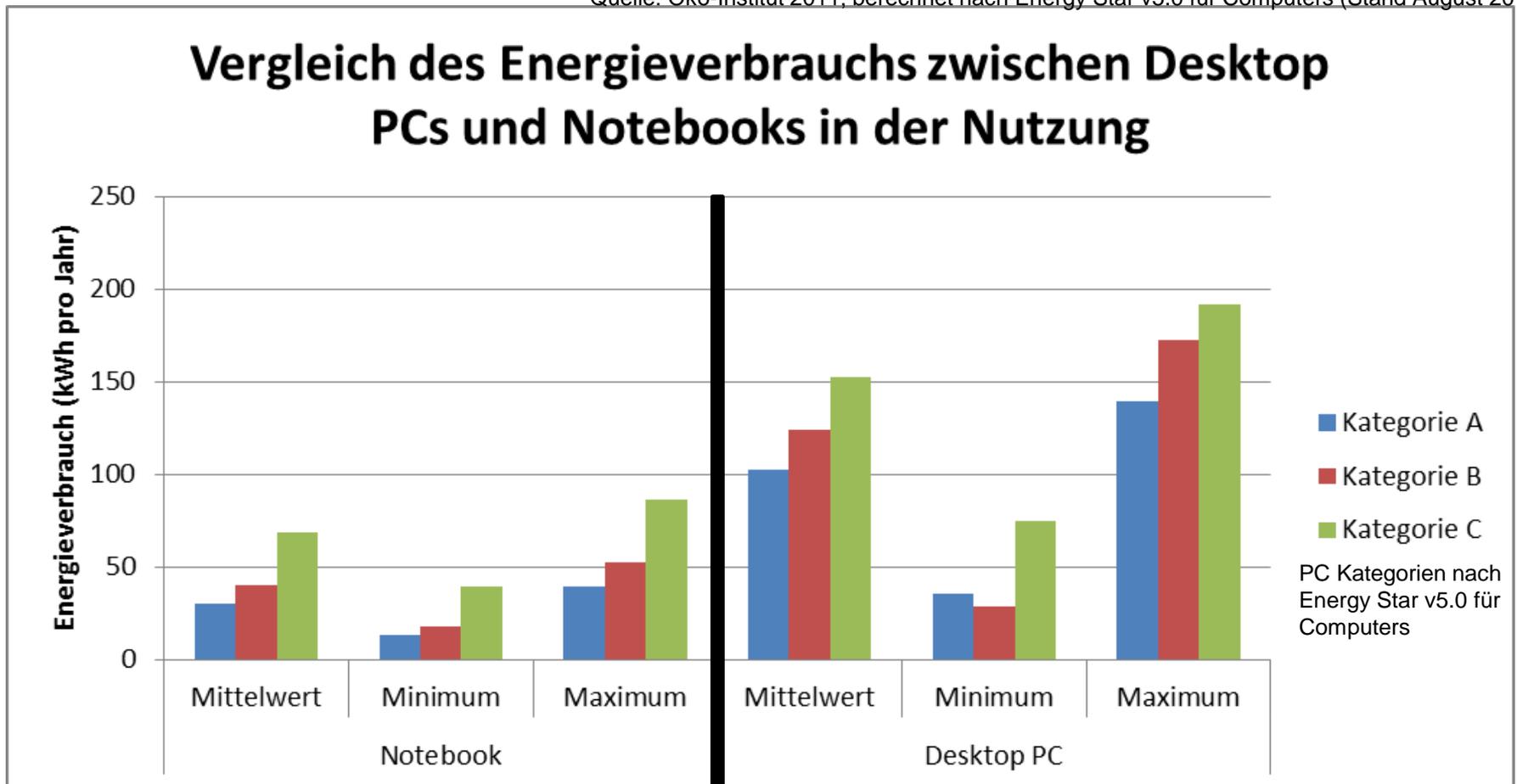
Quelle: Öko-Institut 2012; berechnet nach CEMIX (gfu, BVT, GfK)



Hintergrund

- Hohe Energieeffizienz von Notebooks

Quelle: Öko-Institut 2011; berechnet nach Energy Star v5.0 für Computers (Stand August 2010)



Konsequenz

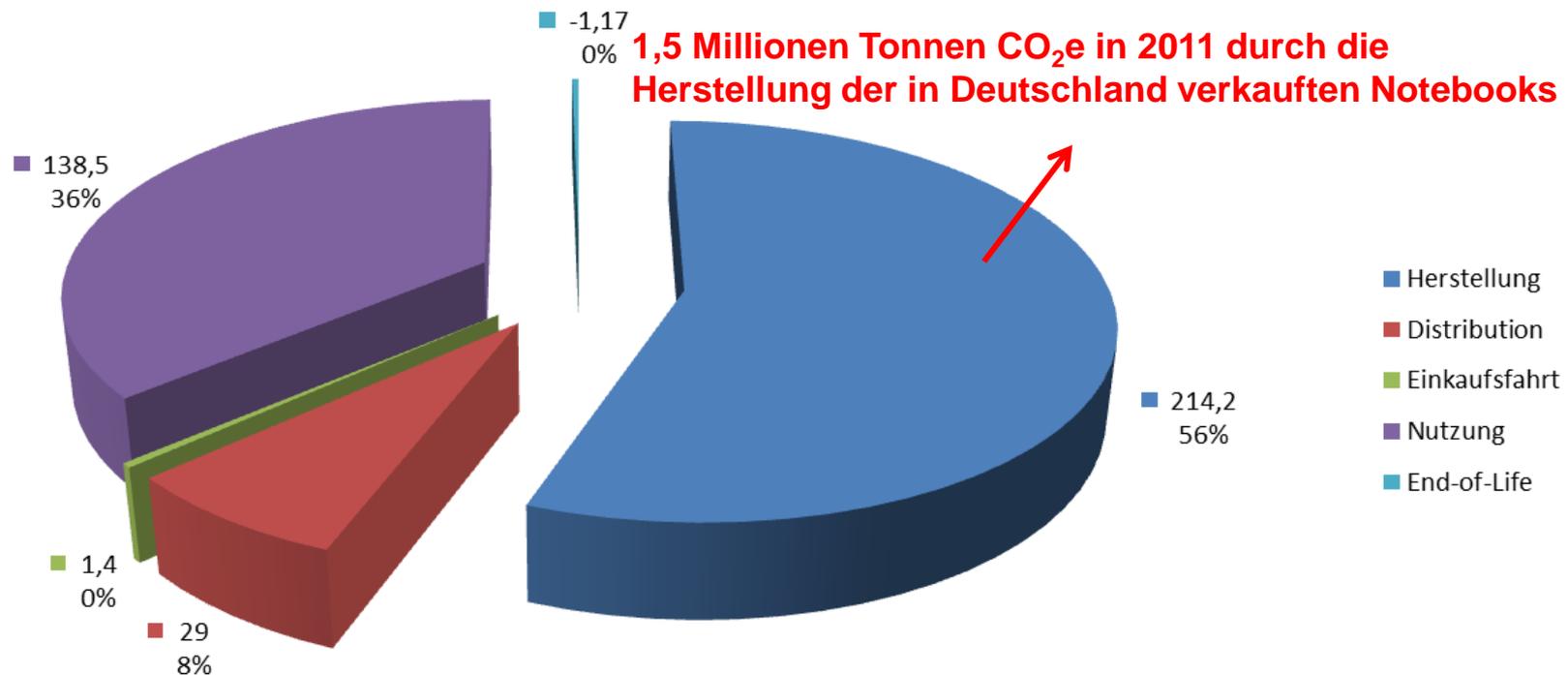
- ✓ Sinkende Preise und kurze Produktlebenszyklen sowie steigende Leistung und hohe Energieeffizienz in der Nutzung beeinflussen maßgeblich die Kaufentscheidung
- ✓ Das Resultat ist eine immer geringere nützliche Lebensdauer („Useful Life“) von Notebooks → Notebooks werden i.d.R alle 2-3 Jahre ersetzt (Deng et al. 2011)
- ✓ **Aber: die Umweltauswirkungen der Herstellungsphase bleiben bei Kaufentscheidungen oft unberücksichtigt!!!!**

Herstellungsaufwand eines Notebooks

- Hohe Umweltauswirkungen in der Herstellungsphase von Notebooks

Quelle: Öko-Institut 2012

Treibhausgasemissionen eines Notebooks (in kg CO₂e)



Lebensdauer 5 Jahre

Rohstoffe in den Notebooks

■ Hoher Gehalt kritischer Metalle in Notebooks

Quelle: Öko-Institut 2012

Metall		Gehalt je Note-book (CCFL ¹⁹) [mg]	Gehalt je Note-book (LED ²⁰) [mg]	Gehalt in allen 2010 in D verkauften Notebooks [kg]	Vorkommen
Kobalt	Co	65.000	65.000	461.305	Li-Ionen-Akkus (100%)
Neodym	Nd	2.100	2.100	15.159	Spindelmotoren (37%), Schwingspulenbetätiger (34%), Lautsprecher (30%)
Tantal	Ta	1.700	1.700	12.065	Kondensatoren der Hauptplatine (90%), Kondensatoren sonstiger Leiterplatten (10%)
Silber	Ag	440	440	3.106	Hauptplatine (57%) sonstige Leiterplatten (43%)
Praseodym	Pr	270	270	1.945	Schwingspulenbetätiger (53%), Lautsprecher (47%)
Gold	Au	100	100	736	Hauptplatine (54%) sonstige Leiterplatten (46%)
Dysprosium	Dy	60	60	426	Schwingspulenbetätiger (100%),
Indium	In	40	40	286	Display & Hintergrundbeleuchtung (100%)
Palladium	Pd	40	40	280	Hauptplatine (64%) sonstige Leiterplatten (36%)
Platin	Pt	4	4	28,40	Festplattenscheiben (100%)
Yttrium	Y	1,80	1,60	11,50	Hintergrundbeleuchtung (100%)
Gallium	Ga	0,00	1,60	10,30	LED-Hintergrundbeleuchtung (100%)
Gadolinium	Gd	0,01	0,75	4,80	Hintergrundbeleuchtung (100%)
Cer	Ce	0,08	0,10	0,69	Hintergrundbeleuchtung (100%)
Europium	Eu	0,13	0,03	0,28	Hintergrundbeleuchtung (100%)
Lanthan	La	0,11	0,00	0,08	CCFL-Hintergrundbeleuchtung (100%)
Terbium	Tb	0,04	0,00	0,03	CCFL-Hintergrundbeleuchtung (100%)

Recycling von Rohstoffen in Deutschland (Notebooks)

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

Vorzeitiger Ersatz von Notebooks – ökologisch sinnvoll?

Vorhaben des Umweltbundesamtes

Zeitlich optimierter Ersatz eines Notebooks unter ökologischen Gesichtspunkten

Auftragnehmer: Öko-Institut e.V. und Fraunhofer IZM

Wann amortisieren sich die Umweltauswirkungen, die durch die Herstellung, Distribution und Entsorgung des Neugeräts verursacht werden, durch die Einsparungen in der Nutzungsphase?

Wie viel effizienter muss das neue Notebook sein, damit sich der Ersatz des alten aus ökologischen Gesichtspunkten lohnt?

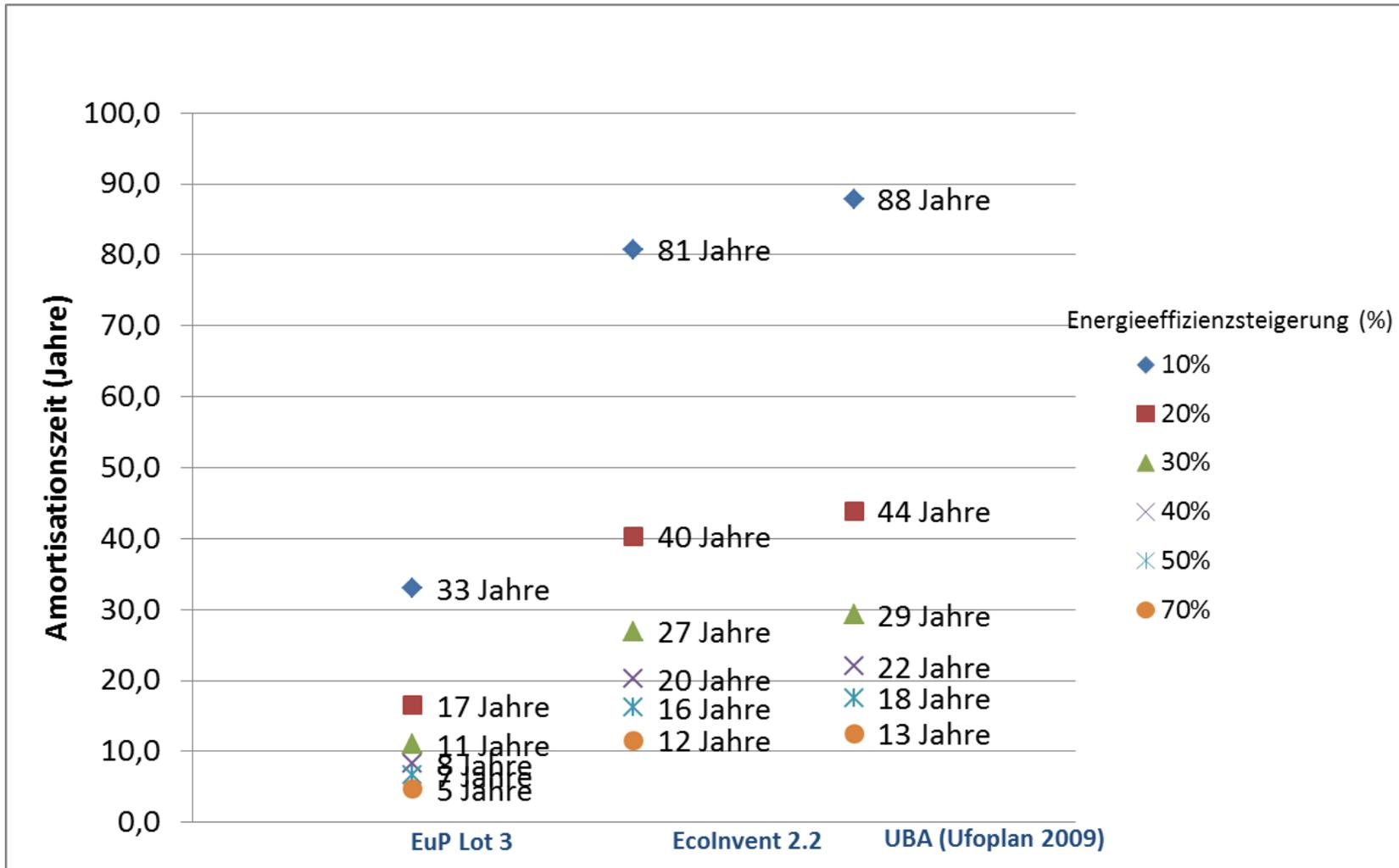
Amortisationsrechnung

- Annahmen
 - Höhere Energieeffizienz des neuen Notebooks im Vergleich zum alten Notebook
 - Energieeffizienzsteigerung der neuen Notebooks in 10%- Intervallen (10%, 20%, 30%.....70%)
 - Messung der Einsparpotenziale der neuen Notebooks in der Nutzung

$$GWP_{\text{Einsparpotenzial}} = GWP_{\text{Nutzung}} [\text{kg CO}_2\text{e/Jahr/Notebook}] * x[\%]$$
 - Amortisationsrechnung (mit drei unterschiedlichen Datengrundlagen, nämlich EuP Lot 3, EcoInvent 2.2 und UBA UFOPLAN 2009)

$$= \frac{GWP_{\text{Herstellung, Distribution, Entsorgung}}}{GWP_{\text{Einsparpotenzial}}}$$

Amortisationsrechnung



Schlussfolgerung (Herstellungsaufwand)

Der Ersatz eines alten Notebooks durch ein neues energieeffizienteres Notebook lohnt sich aus Umweltsicht nicht, selbst bei einer unrealistischen Energieeffizienzsteigerung von 70% in der Nutzung.



Der Umweltaufwand bei der Herstellung eines Notebooks ist so hoch, dass er sich durch eine erhöhte Energieeffizienz in der Nutzung nicht in realistischen und realisierbaren Zeiträumen amortisieren lässt.



**Eine nachhaltige Produktpolitik im Bereich IKT soll sich auf die Reduzierung des Umweltaufwandes bei der Herstellung fokussieren
→ Dafür sind aktuelle und transparente Daten über die Vorketten und Fertigungsprozesse unabdingbar**

Schlussfolgerung (Lebensdauer)

Nimmt man eine annäherungsweise realistische Energieeffizienzsteigerung von 10% zwischen zwei Notebookgenerationen an, liegen die Amortisationszeiten zwischen 33 und 88 Jahren, bei einer 20%igen Energieeffizienzsteigerung zwischen 17 und 44 Jahren. Selbstverständlich hat kein Notebook eine solche Lebensdauer!!!!



Je länger ein Notebook genutzt wird, umso geringer ist der Anteil der Herstellungsphase an den Gesamtumweltauswirkungen des Notebooks und umso geringer ist die Gesamtumweltbelastung der Notebooknutzung.



Eine nachhaltige Produktpolitik im Bereich IKT soll Verlängerung der Produktlebensdauer im Fokus haben (z.B. Re-Use, Hardware Upgrade, Ersatzteilverfügbarkeit, Verlängerung der Produktgarantie)

Schlussfolgerung (Rohstoffrückgewinnung)

- Eine alleinige Fokussierung auf die Sammelmengen führt nicht zu einer verbesserten Rückgewinnung kritischer Rohstoffe
- Kritische Metalle machen nur selten mehr als 5% der Gerätemasse aus. Deswegen sind die Quoten zur stofflichen Verwertung in der WEEE-Richtlinie (z.B. 75% der Gerätemasse) reformbedürftig



- Substanzielle Verbesserung bei der Art der Sammlung (z.B. sortenreine Erfassung), der Vorbehandlung (z.B. teilmanuelle Demontage) sowie in der Entwicklung von Raffinerieprozessen sind notwendig



Ein nachhaltige Produktpolitik im Bereich IKT soll „Design-for-Recycling“ berücksichtigen (z.B. teilmanuelle Demontage von Motherboard, Display, Akku und weiteren Leiterplatten)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Siddharth Prakash

Tel: 0761-45295-244

[Email: s.prakash@oeko.de](mailto:s.prakash@oeko.de)

- Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft.
- Standorte in Freiburg, Darmstadt und Berlin
- 130 MitarbeiterInnen, davon mehr als 85 WissenschaftlerInnen
- Auftraggeber: Europäische Union, Ministerien auf Bundes- und Landesebene, Unternehmen, NGO
- Jährlicher Umsatz: etwa 12 Millionen Euro
- 300 nationale und internationale Projekte pro Jahr
- Weitere Informationen: www.oeko.de / www.twitter.com/oekoinstitut