Klimaschutz und Ressourcenschonung durch Wiederverwendung von Elektrogeräten

Kurzanalyse im Auftrag der

bag Arbeit e.V.

Berlin, 17. Dezember 2009

Arbeitsbereiche

•Unter welchen Bedingungen kann die Wiederverwendung von gebrauchten Elektro- und Elektronikgeräten zur Einsparung von klimarelevanten Emissionen und Ressourcen beitragen?

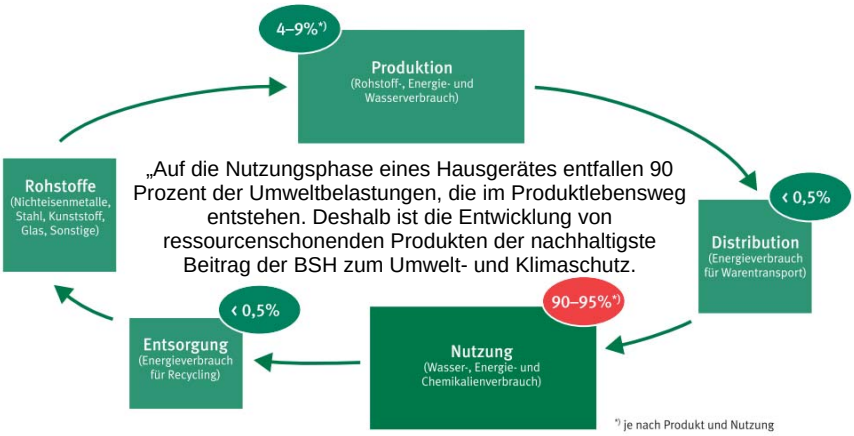
•Was können geeignete Beurteilungskriterien sein und wie können sie für die Praxis anwendbar gemacht werden?

→ Auswertung existierender Studien - keine eigenen LCA-Betrachtungen

Stakeholder-Stimmen

Time to go für Altgeräte

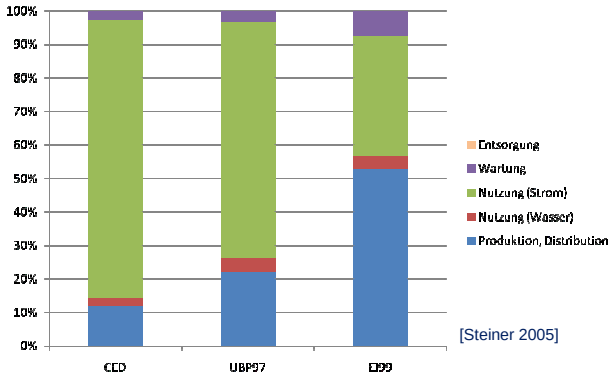
Unter dem Motto „Time to go“ setzte sich die BSH deshalb gemeinsam mit anderen Hausgeräteherstellern im europäischen Branchenverband CECED dafür ein, den Austausch von Altgeräten durch Anreize für die Konsumenten zu beschleunigen. Dieser Ansatz wird auch von Umwelt- und Verbraucherverbänden unterstützt.



Quelle: Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft, BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH, 2008

Auswirkungen unterschiedlicher Umwelt-Indikatoren und Kriterien Beispiel Waschmaschine

Umweltrelevanz der Lebenszyklusphasen



[Steiner 2005]

Eco-indicator 99 (EI’99)
Ecological scarcity 97 (UBP’97)
Cumulative energy demand (CED)

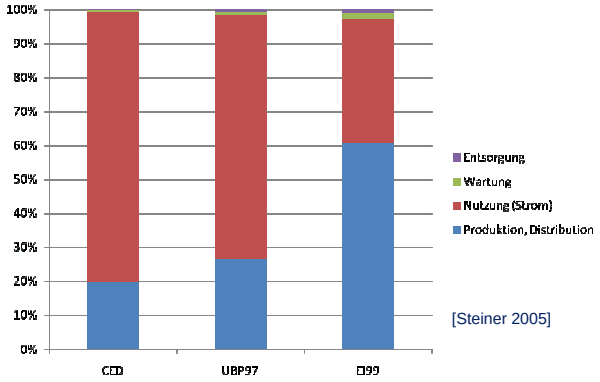
300 Waschgänge/a,
49l/Waschgang,
0,94 kWh/Waschgang
,Lebensdauer 15a;

Neugerät 25% effizienter,
als Altgerät

Chromstahl verursacht 30-40% der Punkte bei Produktion+Transport
Elektronische Komponenten verursachen 5% der Punkte
Relevantesten Emissionen bei Herstellungs- und Transport: Staub (EI’99 u UBP’97), Chrom in die Luft (EI’99) und NOx (UBP’97).

Auswirkungen unterschiedlicher Umwelt-Indikatoren und Kriterien Beispiel Kühl-/ Gefrierkombination

Umweltrelevanz der Lebenszyklusphasen

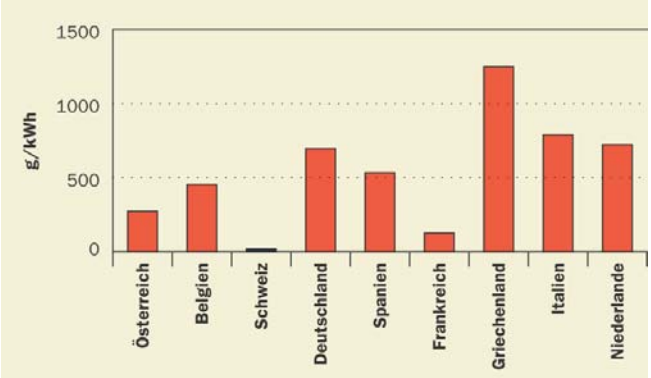


[Steiner 2005]

Eco-indicator 99 (EI'99)
Ecological scarcity 97 (UBP'97)
Cumulative energy demand (CED)

Nettovolumen: 192 l + 92l
Energieverbrauch
194kWh/a; Neugerät 25% effizienter, als Altgerät

Einflussfaktor Strommix Beispiel: Emission von CO_2 Äquiv. je kWh



- Regions- /Landesbezug der LCA
- Haushalt mit Strom aus regenerativen Quellen

Differenzierung
Beispiel Waschmaschine

	Amortisationszeiten in Jahren (Studie aus dem Jahr 2004)		
	KEA	GWP	Eco Grade
BJ 1985	2	3	4
BJ 1990	3	5	>5
BJ 1995	5	8	10

EcoGrade
- GWP
- Versauerung
- Eutrophierung
- Ozonbildungspotenzial

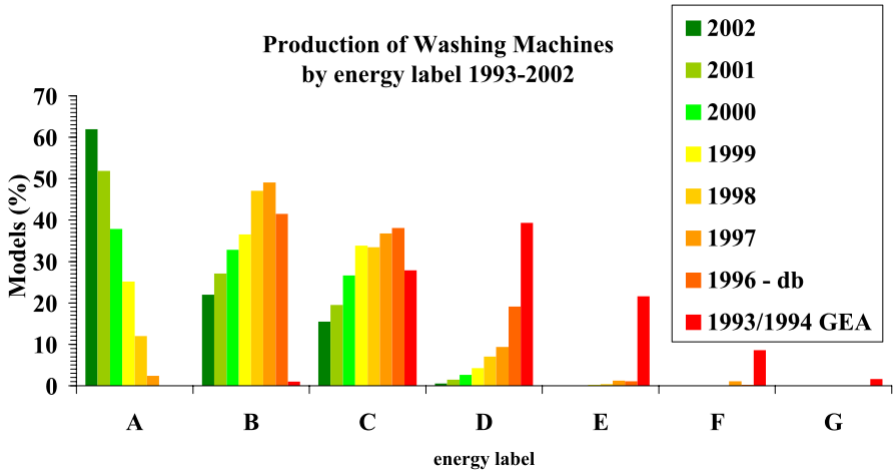
- Studie: Verbrauchswerte = Durchschnitt des Marktes
- VO (EG) (Entwurf) Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltswaschmaschinen: Energieverbrauch kleiner als A

Amortisationszeit: Zeit, bis der Aufwand für die Produktion des neuen Gerätes durch deren geringere Verbrauchswerte ausgeglichen wurde

Rüdenauer 2004

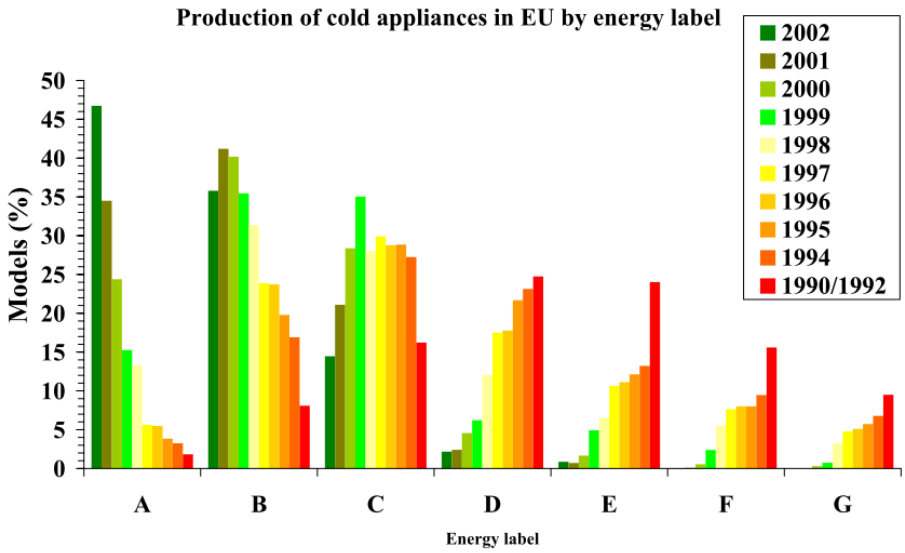
Beitrag der Wiederverwendung zum Ressourcen- und Klimaschutz

Markt für Elektrogeräte nach Energieklassen Waschmaschinen
http://www.ceced.eudata.be/energy/WM_production_EU.pdf



http://www.ceced.eudata.be/energy/WM_production_EU.pdf

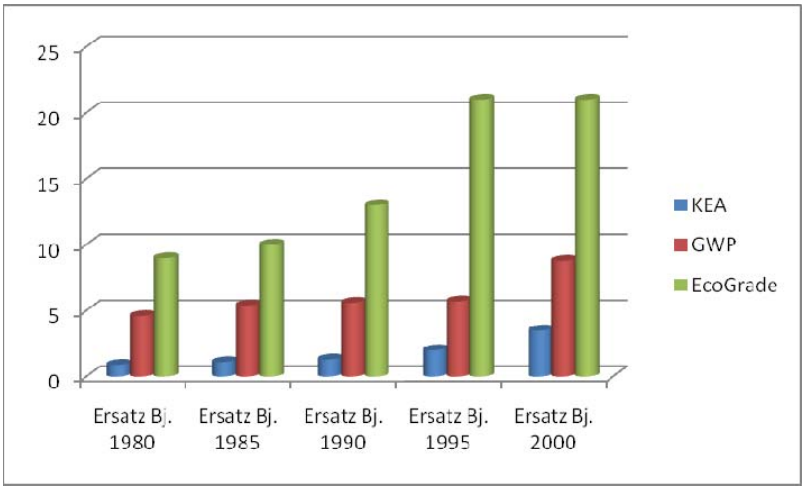
Markt für Elektrogeräte nach Energieklassen
Kühl- und Gefriergeräte [http://www.ceced.eudata.be/energy/Cold_Production_EU.pdf]



http://www.ceced.eudata.be/energy/Cold_Production_EU.pdf

Differenzierung
Beispiel Kühlgeräte

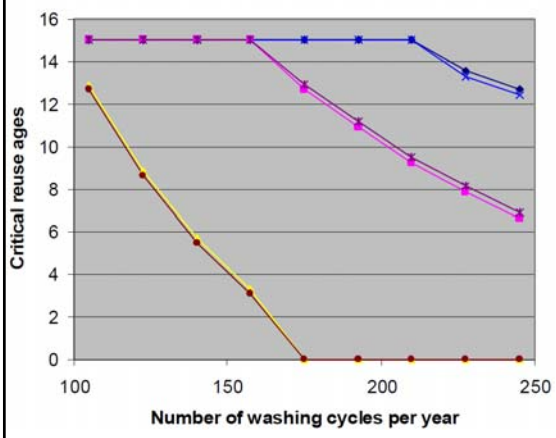
Amortisationszeiten (a) bei Ersatz durch Neugerät der Klasse „A“



EcoGrade
- GWP
- Versauerung
- Eutrophierung
- Ozonbildungs-potenzial

Rüdenauer 2005a

Beispiel Waschmaschine – Einflussfaktor Waschhäufigkeit



Je weniger Waschgänge, um so länger die Amortisationsdauer.

B, > 45l keine Weiterverwendung bei >175 Waschgänge

A, > 45l bis 175 Waschgängen Wiederverwendung über 15 Jahre,

A, < 45l bis 175 Waschgängen Wiederverwendung über 15 Jahre,

A+, > 45l bis 210 Waschgängen Wiederverwendung über 15 Jahre,

A+, < 45l (I) bis 210 Waschgängen Wiederverwendung über 15 Jahre,

[Devoldere 2006]

Beitrag der Wiederverwendung zum Ressourcen- und Klimaschutz

Spezifischer Energieverbrauch von Waschmaschinen (kWh/kg)

Year of manufacture		1985	1990	1995	2000	2004
30°C	high-end	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07
	average	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07
	low-end	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08
40°C	high-end	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09
	average	0,19	0,15	0,13	0,12	0,10
	low-end	0,22	0,18	0,14	0,13	0,11
60°C	high-end	0,30	0,24	0,19	0,19	0,17
	average	0,34	0,27	0,23	0,22	0,19
	low-end	0,38	0,30	0,27	0,24	0,19
90°C	high-end	0,40	0,36	0,34	0,34	0,32
	average	0,55	0,44	0,38	0,36	0,32
	low-end	0,70	0,52	0,42	0,37	0,33

The 'high-end', 'average' and 'low-end' washing machines are different regarding their
- § production parameters
- § specific energy- and water demand
- § availability and efficiency of an automatic load adjustment system
- § spin speed (influencing the subsequent drying process)
- § number of necessary repairs, failure rates
- § amount of recyclable materials

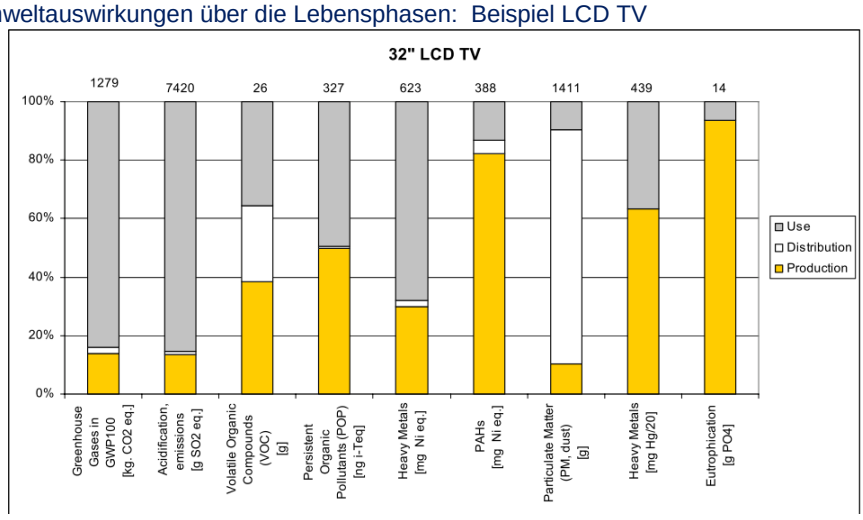
Rüdenauer 2005 S.: 10

Beispiel Waschmaschine
– Einfluss der Alterung auf die Amortisationszeit

- Datenlage schwach
- Teilweise fragliche Datengrundlagen
- Kalkschicht von 1mm → „10% geringere Energieeffizienz“
  [Anbieter von Entkalkern, Zitiert nach Devoldere 2006]
- Kalkschicht von 0,8mm → „8,5% geringere Energieeffizienz“
  [Department of Energy of United States, Zitiert nach Devoldere 2006]
- Testreihen

Variabilität der Ergebnisse – weitere Gerätearten
Umweltauswirkungen über die Lebensphasen: Beispiel LCD TV

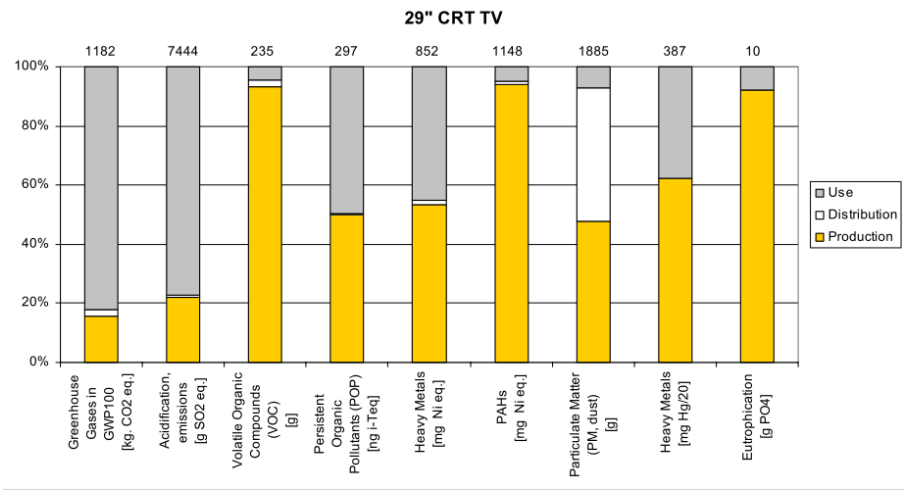
Umweltauswirkungen über die Lebensphasen: Beispiel LCD TV



[Stobbe 2007]

Variabilität der Ergebnisse – weitere Gerätearten

Umweltauswirkungen über die Lebensphasen: Beispiel CRT TV



[Stobbe 2007]

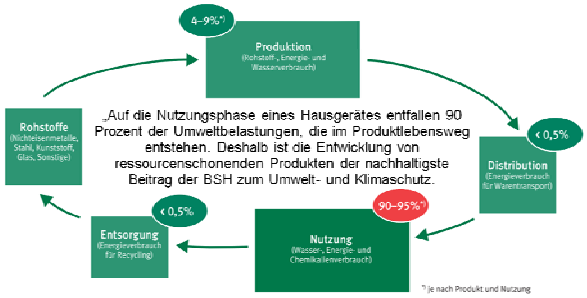
Zwischenfazit

Ökobilanzielle Betrachtungen nur für wenige Gerätearten verfügbar
Datengrundlage, Grundannahmen und Setzungen teilweise nicht transparent

Je nach angewandter Methodik und je nach angewandten Parametern ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse der ökobilanziellen Betrachtungen

Time to go für Altgeräte

Unter dem Motto „Time to go" setzte sich die BSH deshalb gemeinsam mit anderen Hausgeräteherstellern im europäischen Branchenverband CECED dafür ein, den Austausch von Altgeräten durch Anreize für die Konsumenten zu beschleunigen. Dieser Ansatz wird auch von Umwelt- und Verbraucherverbänden unterstützt.



Quelle: Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft, BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH, 2008

Bewertungstools (I)

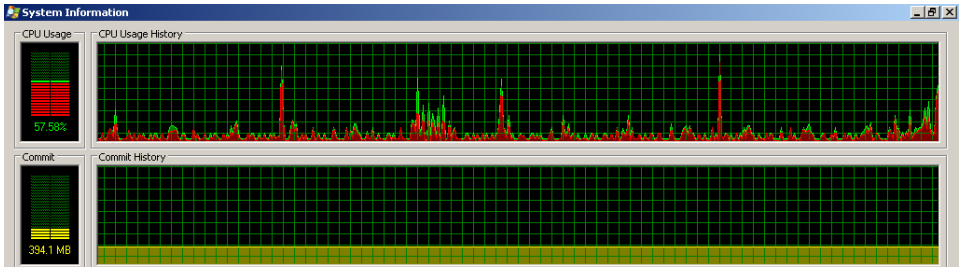
- Kategorisierung von Gerätearten: „Beitrags des ReUse zum Klimaschutz“
- Vorgehen: Clustern der Gerätearten
- 2 Kriterien:
  - Relevanz des Energieverbrauchs in der Nutzungsphase
  - Verringerung des Energieverbrauchs in der Nutzungsphase in den letzten Jahren
    - Gerätearten mit relevanter Verbesserung der Energieeffizienz → differenzierte Bewertung
    - Gerätearten ohne relevante Verbesserung der Energieeffizienz → ReUse problemlos
- Bewertungsmethode: „Expert Judgement“

Beitrag der Wiederverwendung zum Ressourcen- und Klimaschutz

Bewertungstools (I)

- Vereinfachendes Bewertungstool
- Datenlage teilweise schwach
  (Daten vor allem verfügbar für Geräte, bei denen die Nutzungsphase sehr dominant ist)
- Normierungsgrundlage teilweise schwierig zu bestimmen (z.B. PC)

Nutzeneinheit zur Bestimmung der Energieeffizienz von PC



- Relevanz der verbesserten Energieeffizienz in realer Anwendung ?
- Definition der Nutzeneinheit fraglich
- Auslastung des PC durch home- Anwendungen
- Eignung (gamer - PC)

Beitrag der Wiederverwendung zum Ressourcen- und Klimaschutz

Clustern – Verbesserung der Energieeffizienz*

Anrufbeantworter	-	Geschirrspüler	+	Radiogeräte	-
Audio-Verstärker	-	Haartrockner	-	Rasenmäher	-
Bohrmaschinen	-	Heimtrainer	-	Rasierapparate	-
Bügeleisen	-	Herde und Backöfen	-	Sägen	-
Drucker	0	Hi-Fi-Anlagen	-	Schleifmaschine	-
Elektrische Heizgeräte	-	Kaffeemaschinen	-	Staubsauger	-
Elektrische Heizkörper	-	Klimageräte	-	Taschenrechner	-
Elektrische Heizplatten	-	Kopiergeräte	0	Teppichkehrmaschinen	-
Elektrische Kochplatten	-	Kühlgeräte	+	Toaster	-
Elektrische Ventilatoren	-	Laptops/Notebooks	+	Videokameras	-
Elektrische Zahnbürsten	-	Mikrowellengeräte	-	Videorekorder	-
Faxgeräte	-	Mobiltelefone	-	Waagen	-
Fernsehgeräte	0	Mühlen	-	Wäschetrockner	+
Festnetz-Telefone	-	Nähmaschinen	-	Waschmaschinen	+
Friteusen	-	PCs	+	Wecker	-

- Breitere Basis
- Sinnvolles Tool
- Methodik weiterentwickeln (Technologiewechsel)

* gleiche Technologie

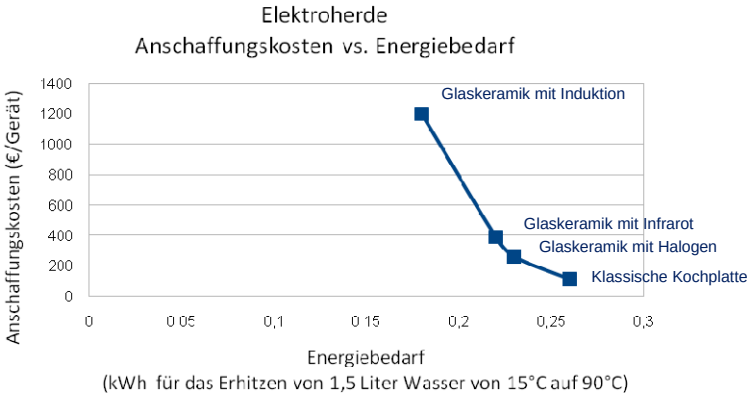
Differenzierung - Bewertungskriterien
Beispiel Kühlgeräte

Amortisationszeiten in Jahren
(Studie aus dem Jahr 2005)

Refrigerator (new A)	CED	Total env. burden	Costs
in years			
replacement 1980-appliance	0,9	2,9	9
replacement 1985-appliance	1,1	3,4	10
replacement 1990-appliance	1,3	3,8	13
replacement 1995-appliance	2,0	4,9	> 21
replacement 2000-appliance	3,5	9,5	> 21
Refrigerator (new A+)	**CED**	**Total env. burden**	**Costs**
in years			
replacement 1980-appliance	0,8	2,5	7
replacement 1985-appliance	0,9	2,8	8
replacement 1990-appliance	1,1	3,1	10
replacement 1995-appliance	1,5	3,6	15
replacement 2000-appliance	2,1	5,7	> 21
Refrigerator (new A++)	**CED**	**Total env. burden**	**Costs**
in years			
replacement 1980-appliance	0,7	2,2	10
replacement 1985-appliance	0,8	2,4	11
replacement 1990-appliance	0,9	2,6	13
replacement 1995-appliance	1,2	2,9	18
replacement 2000-appliance	1,5	4,2	> 21

Rüdenauer 2005a

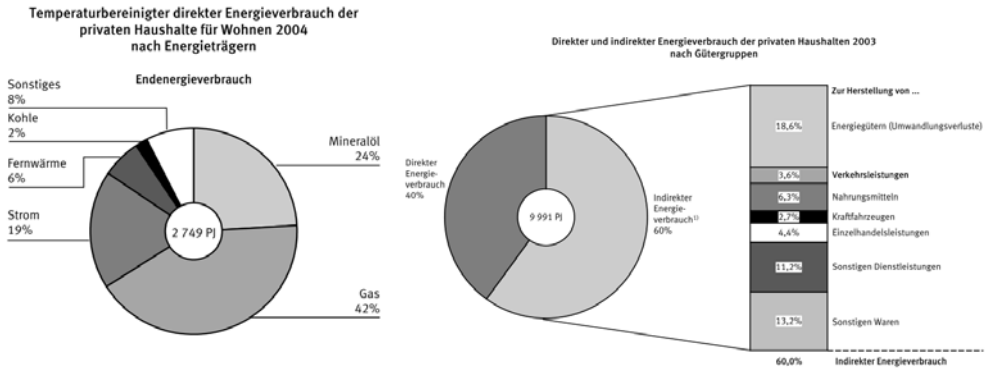
Ökonomische und soziale Faktoren



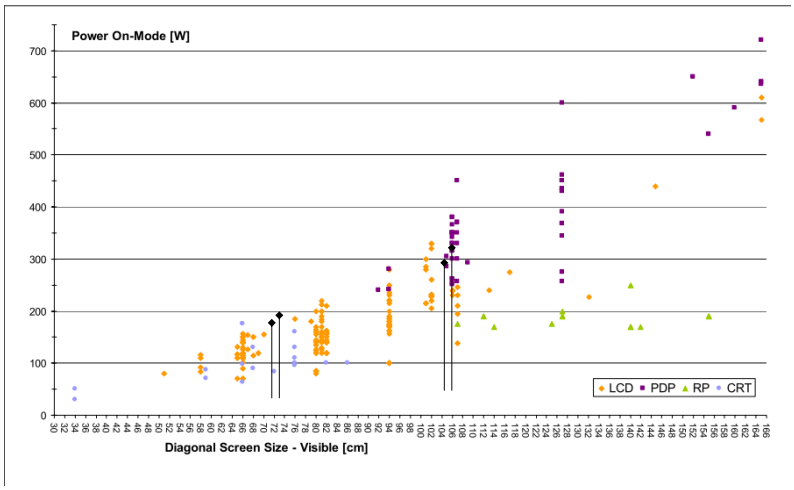
Gewichtung Ökologie - Ökonomie ?
(Differenzierung nach ökonomischem Rahmen der Kunden)

Datengrundlage: Stiftung Warentest; http://www.oekotopten.lu/index.php?page=kochfeld_rat]

Einordnung des Stromverbrauchs für Elektrogeräte in den Gesamtkontext



Einflussfaktoren auf Energieverbrauch in der Nutzungsphase Beispiel Fernseher

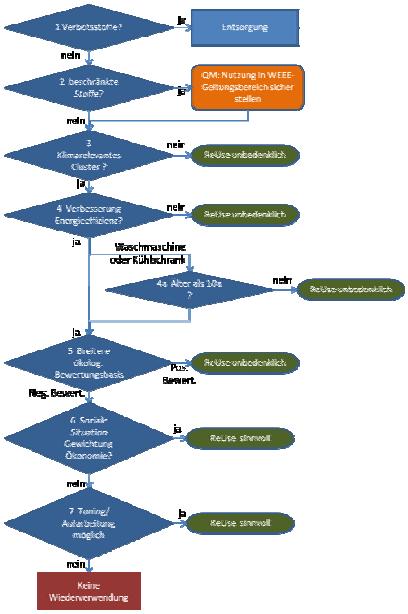


Neu/alt weniger relevant als groß/klein

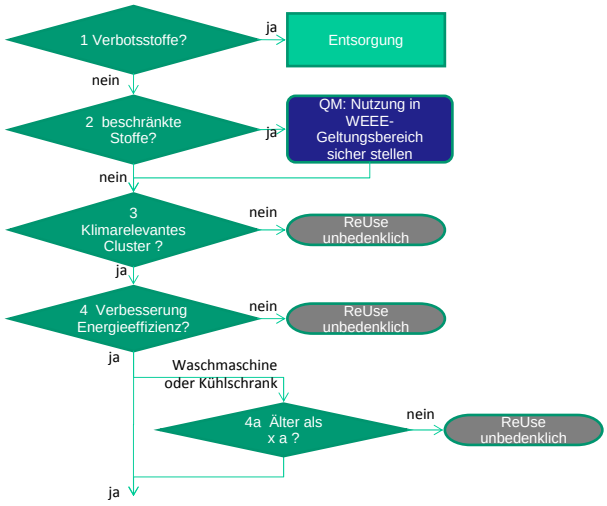
Verordnung (EG) Nr. 642/2009 der Kommission vom 22. Juli 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Fernsehgeräten

[Stobbe 2007]

Bewertungstools (II)



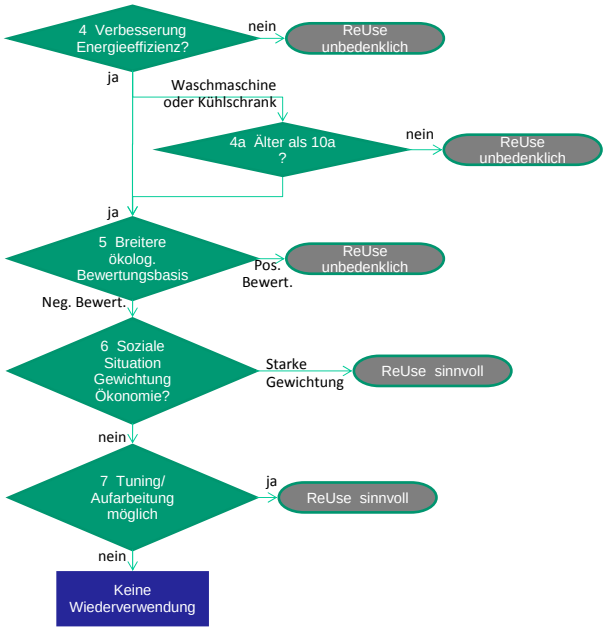
Entscheidungsbaum



- Taschenrechner
- Solargerät

- Bestimmung der akzeptierten Amortisationszeit
- High-end vs. Low-end

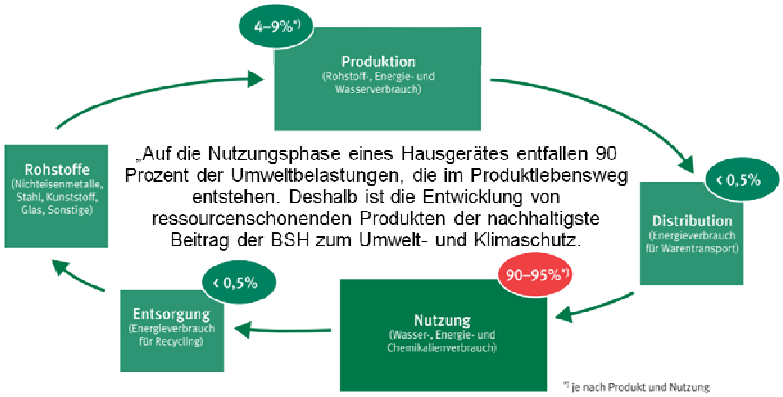
Entscheidungsbaum



Zusammenfassung / Schlussfolgerungen

Time to go für Altgeräte

Unter dem Motto „Time to go" setzte sich die BSH deshalb gemeinsam mit anderen Hausgeräteherstellern im europäischen Branchenverband CECED dafür ein, den Austausch von Altgeräten durch Anreize für die Konsumenten zu beschleunigen. Dieser Ansatz wird auch von Umwelt- und Verbraucherverbänden unterstützt.



Quelle: Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft, BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH, 2008

Zusammenfassung Schlussfolgerungen

- Vielzahl Gerätearten: Positive ökologische Bewertung des ReUse eindeutig
- bei wenigen: Abwägung
- Rein ökologische Bewertung: Wiederverwendung tlw. nicht empfehlenswert werden (z.B. Waschmaschinen 15a/G)
- Extremfall: Kühlschränke - Ergebnisse unterscheiden sich nach Art des Kühlschranks
- Geräte mit hohem Anteil der Umweltlasten in der Nutzungsphase am Gesamtenergiebedarf über den Lebenszyklus: Angewandte Kriterien!
  (Klima ~10a; breitere Betrachtung ~10-15a Soziale Faktoren inkl. Preis ~15a+)

Beitrag der Wiederverwendung zum Ressourcen- und Klimaschutz

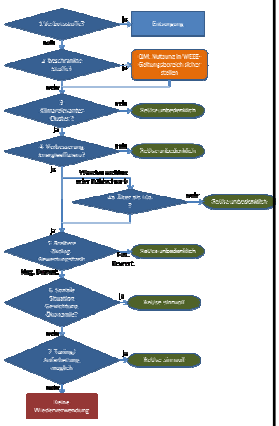
Zusammenfassung Schlussfolgerungen

- Beratung → sparsame Geräte
  - Beratung zu Kauf von kleinem TV wichtiger, als zu Neu-TV,
  - Strom sparendes Netzteil und Strom sparende Kühlung bei PC wichtiger, als PC, der weniger Strom bei Spitzenlasten verbraucht,
  - → Ökostrom + ReUse-Gerät
- Realer Einfluss der Gerätealterung wenige Daten
- Prüfung: Gerätewartung als Beitrag zum Klimaschutz?

Zusammenfassung Schlussfolgerungen

- Reparatur und Aufrüstung
  Relevanz wenig mit Fakten untermauert
  Aufarbeitung ggf. wichtige Perspektive aus Klimaschutzgründen
- Wartung bzw. Aufarbeiten von Altgeräten wichtiger Schritt
  - Verbesserung der Isolierung (Luftabschluss)
  - Entkalken und Aufrüsten von Waschmaschinen
  - Nachrüsten von PC (Kühlung, Netzteil)
- Schadstoffgehalte – FCKW

Beitrag der Wiederverwendung zum Ressourcen- und Klimaschutz

Zusammenfassung Schlussfolgerungen

- Vereinfachte Bewertungstools
- Differenzierte Bewertung des ReUse nach Clustern
  + Entscheidungsbaum
- Gesamtökologische Betrachtung !
  (nicht nur Energieverbrauch oder Klimarelevanz)
- Selbst beim Kriterium Klimarelevanz oftmals positive Bewertung
- Gewichtung - Einbeziehung sozialer Faktoren (Preis)
- Nutzerverhalten bei Abwägung ökon.vs.ökol einbeziehen