

## Energieeffizienter Klimaschutz bei Produkten

Vorhaben zur Weiterentwicklung des  
nationalen Teils der Klimaschutzinitiative

Freiburg, August 2012

**Autor:**

**Prof. Dr. Rainer Grießhammer**  
**Dieter Seifried (Ö-quadrat)**  
**Tobias Schleicher**

**Öko-Institut e.V.**

**Geschäftsstelle Freiburg**

Postfach 17 71  
79017 Freiburg, Deutschland

**Hausadresse**

Merzhauser Straße 173  
79100 Freiburg

**Tel.** +49 (0) 761 – 4 52 95-0

**Fax** +49 (0) 761 – 4 52 95-288

**Büro Darmstadt**

Rheinstraße 95  
64295 Darmstadt, Deutschland

**Tel.** +49 (0) 6151 – 81 91-0

**Fax** +49 (0) 6151 – 81 91-133

**Büro Berlin**

Schicklerstr. 5-7  
10179 Berlin, Deutschland

**Tel.** +49 (0) 30 – 40 50 85-0

**Fax** +49 (0) 30 – 40 50 85-388

Diese Studie wurde vom BMU im Rahmen der Nationalen Klimaschutz-Initiative unterstützt.



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



**DIE BMU  
KLIMASCHUTZ-  
INITIATIVE**

## Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart Endbericht (Rahmenbericht und Teilberichte)
3a. Titel des Berichts Energieeffizienter Klimaschutz bei Produkten	
3b. Titel der Publikation Grißhammer, R.; Brommer, E.; Fischer, C.; Irrek, W.; Rüdener, I.; Schleicher, T.; Seifried, D.; Energieeffizienter Klimaschutz bei Produkten, Öko-Institut, Freiburg 2012	
4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n)) Grißhammer, R.; Brommer, E.; Fischer, C.; Irrek, W.; Rüdener, I.; Schleicher, T.; Seifried, D.;	5. Abschlußdatum des Vorhabens August 2012
4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n)) Siehe oben	6. Veröffentlichungsdatum August 2012
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse)  Öko-Institut e.V., Postfach 1771, D-79107 Freiburg	7. Form der Publikation Studienberichte
13. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Stresemannstr. 128-130 10117 Berlin	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
16. Zusätzliche Angaben:	10. Förderkennzeichen 03KSW006
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	11a. Seitenzahl Berichte 335
18. Kurzfassung  Im Vorhaben wurden die Entwicklungen im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz bei stromverbrauchenden Produkten analysiert sowie Vorschläge für neue produktpolitische Instrumente, Programme und Maßnahmen entwickelt. Die Ergebnisse des Vorhabens werden in sieben Berichten dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbericht (Übersicht über stromverbrauchende Produkte, Reduktionspotentiale und derzeitige Rahmenbedingungen; Zusammenfassung der Ergebnisse; empfohlener Instrumenten-Mix),</li> <li>• Energieeffizienzkenzeichnung und Labelssysteme;</li> <li>• Konzept für ein Anmeldeverfahren für stromverbrauchende Produkte,</li> <li>• Umweltfreundliches Verhalten – leicht gemacht durch intelligente Produkte;</li> <li>• Konzeption zur Kommunikation von Lebenszykluskosten im Handel;</li> <li>• Finanzielle Unterstützung der Produkt-Entwicklung und Vermarktung hocheffizienter Produkte;</li> <li>• Zielgruppenspezifische Förderprogramme.</li> </ul> Vorgeschlagen wird ein Instrumenten- und Programm-Mix mit folgenden Elementen: Verschärfung der Ökodesign. Richtlinie und der einzelnen Durchführungsmaßnahmen, Änderung des hier zugrunde gelegten Least Life Cycle Cost-Konzepts; verbraucherfreundliche und innovationsfördernde Novellierung der Energieeffizienz-Kennzeichnung; ein neues Anmeldeverfahren für stromverbrauchende Produkte, die freiwillige oder verpflichtende Auszeichnung der Stromkosten in der Nutzungsphase von Geräten; ein allgemeines Förderprogramm zur Realisierung von Stromeinsparungen mittels geringinvestitativer Maßnahmen.	11b. Seitenzahl Publikation
19. Schlagwörter Ökodesign-Richtlinie, Stromeinspar-Potentiale, Anmeldeverfahren, Energieeffizienzrichtlinie, Lebenszykluskosten, Hersteller-Wettbewerb, Green Carrot, Instrumenten-Mix	12. Literaturangaben 290
20. Verlag	14. Tabellen 33
21. Preis	15. Abbildungen 51

### Document Control Sheet

1. ISBN oder ISSN	2. Type of document (e.g. report, publication) Final Report (Frame report and sub reports)
3a. title Energy-efficient climate protection in products	
3b. title of the publication Grießhammer, R.; Brommer, E.; Fischer, C.; Irrek, W.; Rüdener, I.; Schleicher, T.; Seifried, D.; Energy-efficient climate protection in products, Öko-Institut, Freiburg 2012	
4a. author(s) (family name, first name) Grießhammer, R.; Brommer, E.; Fischer, C.; Irrek, W.; Rüdener, I.; Schleicher, T.; Seifried, D.;	5. end of project August 2012
4b. author(s) of the publication (family name, first name) Siehe oben	6. publication date August 2012
8. performing organisation (name, address)  Öko-Institut e.V., Postfach 1771, D-79107 Freiburg	7. form of publication report
13. sponsoring agency (name, address) Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) Stresemannstr. 128-130 10117 Berlin	9. originator's report no.
16. supplementary notes:	10. Förderkennzeichen 03KSW006
17. presented at (title, place, date)	11a. number of pages 335
18. abstract  The developments in the field of energy efficiency and climate protection in power consuming products are analysed. Proposals are made for new policy instruments, support programs and measures for products. The results are presented in seven reports: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frame report (Overview on power consuming products, potentials for reduction and actual legislative framework; summary of the results; recommended mix of instruments and support programs),</li> <li>• Energy efficiency label and label systems;</li> <li>• Registration procedure for energy using products,</li> <li>• Registration procedure for energy using products,;</li> <li>• Environmentally friendly behavior – easy made by intelligent products;</li> <li>• Concept for the communication of the life cycle costs at the point of sale;</li> <li>• Target group specific support programs.</li> </ul> A mix of instruments and support programs is recommended – with the following elements: Strengthening of the ecodesign directive and its implementing measures, modification of the hereby used concept of Least Life Cycle procedure for power consuming products, connected with a public offer of financial rewards, the voluntary or obligatory declaration of the electricity costs in the use phase of appliances; a general support program for consumers with grants for energy efficient products, three target group specific programs for realizing power reductions with low investment costs.	
19. key words Ecodesign directive, potentials for power reduction, registration procedure, energy efficiency label, Life Cycle Costs, manufacturer competition, Green Carrot, mix of instruments	11b. number of pages (publication)
20. publisher	12. number of references 290
21. price	14. number of tables 33
21. price	15. number of figures 51

BMBF-Vordr. 3832/03.99

## Inhaltsverzeichnis

<b>Berichtsblatt</b>	<b>III</b>
<b>Document Controll Sheet</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Begriffsverwendung und Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>2 Stromverbrauchende Produkte in privaten Haushalten</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Durchschnittliche Stromverbräuche</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Reduktionspotential durch bereits heute verfügbare effiziente Geräte</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Reduktions-Potentiale durch stromsparendes Verhalten</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Aktion 1.000 kWh und 1.000 € sparen</b>	<b>6</b>
<b>2.5 Entwicklungen bei Technik, Markt und Lebensstilen</b>	<b>9</b>
<b>2.5.1 Abnahme des Stromverbrauchs bei großen Elektro-Geräten</b>	<b>10</b>
<b>2.5.2 TV-Geräte als die neuen Großverbraucher</b>	<b>10</b>
<b>2.5.3 Zunahme von Kleingeräten und Spezialgeräten</b>	<b>11</b>
<b>2.5.4 Entwicklung der Leerlaufverluste (Standby, Ready-to-use- Standby, Network-Standby)</b>	<b>11</b>
<b>2.5.5 Beispiel Espressomaschinen</b>	<b>14</b>
<b>3 Derzeitige gesetzliche Rahmenbedingungen</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Ökodesign-Richtlinie und Durchführungsmaßnahmen</b>	<b>15</b>
<b>3.1.1 Bewertungs-Konzept „Least Life Cycle Costs“</b>	<b>17</b>
<b>3.1.2 Kosten-Analysen</b>	<b>18</b>
<b>3.1.3 Vorschläge für ein neues Bewertungsverfahren bei der Festlegung von Durchführungsmaßnahmen</b>	<b>20</b>
<b>3.1.4 Vorschläge zur Verbesserung der Ökodesign-Richtlinie</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Energieeffizienzkennzeichnung</b>	<b>22</b>
<b>3.2.1 Vorschläge zur Verbesserung der Energieeffizienzkennzeichnung</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Energieeffizienz-Richtlinie</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Freiwillige Maßnahmen und Label</b>	<b>26</b>
<b>3.4.1 Umweltzeichen Blauer Engel und weitere Label</b>	<b>26</b>
<b>3.4.2 Freiwillige Maßnahmen von Herstellern und Handel</b>	<b>26</b>

<b>4</b>	<b>Anforderungen an die Produktpolitik im Bereich stromverbrauchende Produkte in Privathaushalten</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Herstellerprämien</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Ausweisung von Lebenszykluskosten im Handel</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Anmeldeverfahren</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Zielgruppenspezifische Programme</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Umweltfreundliches Verhalten – leicht gemacht durch intelligente Produkte</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Maßnahmenpaket für Stromeinsparungen in Privaten Haushalten</b>	<b>33</b>
<b>10.1</b>	<b>Herausforderungen</b>	<b>33</b>
<b>10.2</b>	<b>Maßnahmenpaket</b>	<b>33</b>
<b>10.3</b>	<b>Empfehlung für Verbraucher</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Literatur</b>	<b>37</b>

## 1 Einleitung

Ziele des Vorhabens sind die Analyse produktpolitischer Herausforderungen im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz sowie die Entwicklung von Vorschlägen für neue produktpolitische Instrumente, Programme und Maßnahmen. Erfolgversprechende Konzepte sollen beschrieben und soweit möglich Minderungspotentiale abgeschätzt werden.

Auf Basis der Konzeptvorschläge könnten dann in weiteren Vorhaben einzelne Programme und Maßnahmen detailliert ausgearbeitet werden.

Bei den möglichen Maßnahmen wurde der Schwerpunkt auf energieverbrauchende und besonders stromverbrauchende Produkte in Privaten Haushalten gelegt (Mobilitätsprodukte und Lebensmittel werden explizit nicht behandelt). Bei den stromverbrauchenden Produkten sind die Entlastungspotentiale besonders hoch und Stromverbrauchs-Reduktionen angesichts der in Deutschland beschlossenen Energiewende und des Atomausstiegs besonders dringlich. Gleichwohl sind die in der Studie vorgeschlagenen Konzepte überwiegend auch im europäischen Rahmen realisierbar und zum Teil sogar nur *über* die europäische Ebene realisierbar, weil die Produkte weitgehend auf EU-Ebene geregelt sind.

Die Ergebnisse des Vorhabens werden in sieben Berichten dargestellt:

- Rahmenbericht (vorliegende Studie; Übersicht über stromverbrauchende Produkte und derzeitige gesetzliche Rahmenbedingungen; Zusammenfassung der Ergebnisse der fünf nachfolgend aufgeführten Studien; empfohlener Instrumenten-Mix),
- Energieeffizienzkenzeichnung und Labelssysteme“ (Fischer 2011),
- Konzept für ein Anmeldeverfahren für stromverbrauchende Produkte (Hermann et al. 2011),
- Umweltfreundliches Verhalten – leicht gemacht durch intelligente Produkte (Brommer/Grießhammer 2012),
- Konzept zur Kommunikation von Lebenszykluskosten im Handel (Rüdenauer 2011),
- Finanzielle Unterstützung der Produkt-Entwicklung und Vermarktung hocheffizienter, energieverbrauchender Produkte (Irrek et al. 2011),
- Zielgruppenspezifische Förderprogramme (Seifried/Grießhammer 2012).

### 1.1 Begriffsverwendung und Hinweise

Im Vorhaben werden folgende Begriffe verwandt:

- hocheffiziente Geräte/Produkte für Produkte, die sich durch eine hohe Energieeffizienz auszeichnen,
- Best-Geräte/-Produkte – für rundum gute Produkte, die nicht nur bei Energieeffizienz, sondern auch bei weiteren Umweltkriterien gut abschneiden (wie etwa Produkte, die mit dem Umweltzeichen Blauen Engel ausgezeichnet sind),

- Top-Runner wird als Begriff da verwandt, wo er in anderen Veröffentlichungen, Gesetzen oder Förderprogrammen auftaucht. In der Regel sind damit aber in diesen Veröffentlichungen zuerst einmal „nur“ hocheffiziente Produkte gemeint und nicht zwangsläufig rundum gute Bestprodukte.

Hinweis: In diesem Vorhaben werden nicht stromverbrauchserhöhende Maßnahmen betrachtet, die trotz höherem Stromverbrauch insgesamt ökologisch günstiger sind oder sein können (z.B. Pumpen für Sonnenkollektoren, Wärmetauscher bei Passivhäusern, Elektrofahräder oder Elektro-Autos<sup>1</sup>).

## 2 Stromverbrauchende Produkte in privaten Haushalten

### 2.1 Durchschnittliche Stromverbräuche

Der Stromverbrauch privater Haushalte liegt in einer Größenordnung von 140 Milliarden kWh (=TWh) pro Jahr. Es finden sich hierzu unterschiedliche Angaben, v.a. dadurch bedingt, dass es keine klare Abgrenzung zu Kleingewerbe gibt (siehe Bürger 2009). Im Zeitraum 1990 bis 2007 stieg der Stromverbrauch kontinuierlich an, insgesamt um 20,5% (BDEW 2008). Der Stromverbrauch der privaten Haushalte lag 2011 mit 141 Milliarden kWh so hoch wie 2007 (BDEW 2008 und BDEW 2012). Prognos geht in einer Studie davon aus, dass der Stromverbrauch privater Haushalte sich im Referenz-Szenario bis 2020 (gegenüber 2008, damaliger Stand 135,5 Milliarden kWh) nur um 2% reduziert, bis 2050 nur um 22% (bdew 2011).

Der durchschnittliche Stromverbrauch von Haushalten hängt von der Haushaltsgröße ab, siehe Tabelle 1.

---

<sup>1</sup> Wobei der Energieverbrauch der Elektroautos nur dann als ökologisch günstiger eingeschätzt wird, wenn ausreichend Strom aus erneuerbaren Energie erzeugt wird.



Tabelle 1: Stromverbrauch nach Haushaltsgrößen

Haushalte mit	Durchschnittlicher Jahresstromverbrauch je Haushalt	Durchschnittlicher Jahresstromverbrauch je Haushaltsmitglied
1 Person	2.050 kWh	2.050 kWh
2 Personen	3.440 kWh	1.720 kWh
3 Personen	4.050 kWh	1.350 kWh
4 und mehr Personen	4.940 kWh	1.235 kWh (und weniger)

(Quelle: BDEW 2010)

Bei den Angaben zum Stromverbrauch sind keine Haushalte enthalten, die elektrisch heizen. 2006 waren dies sind rund 4% aller Haushalte (DESTATIS 2008).

Die Anzahl der Privathaushalte in Deutschland lag 2010 bei 40,3 Millionen, die durchschnittliche Haushaltsgröße bei 2,03 Personen. Wenn nachfolgend Detailbetrachtungen zu einzelnen Haushalten angestellt werden, wird jeweils ein Zwei-Personen-Haushalt zugrunde gelegt, weil dieser in der Größe dem Durchschnittshaushalt sehr nahe kommt.

Für die Analyse und Bewertung möglicher Reduktionsoptionen beim Stromverbrauch ist es wichtig, erstens den Stromverbrauch nach verschiedenen Haushaltsbereichen bzw. Produktgruppen und zweitens die technischen und marktlichen Entwicklungen bei den Produkten und ihre Nutzungsmuster zu kennen. Beides wird nachfolgend erörtert.

Zur Aufgliederung des Stromverbrauchs nach verschiedenen Haushaltsbereichen liegen keine ausreichend genauen statistischen Erhebungen, aber unterschiedliche Einschätzungen vor. Der Grund hierfür ist, dass solche Erhebungen über jeweils mehrere Tausend Haushalte und mit einer Vielzahl von Einzelmessungen in den Haushalten erfolgen müssten. In der Tabelle 2 ist eine Abschätzung des Öko-Instituts wiedergegeben, die auf verschiedenen Quellen fußt, mit jeweils ähnlichen Ergebnissen (VZ NRW/Öko-Institut 2009; Bürger 2009; sowie Studien des Öko-Instituts im Rahmen zu den EcoTopTen-Marktübersichten zu Produkten – [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)). Unterschiedliche Einschätzungen gibt es erwartungsgemäß bei den Anwendungsbereichen, bei denen es schnelle technische Entwicklungen gibt (Unterhaltungselektronik, Informations- und Kommunikationselektronik). Innerhalb der Haushalte gibt es eine große Bandbreite, auch wenn es eine Reihe von Standard-Geräten gibt, die praktisch in jedem Haushalt stehen (Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, TV-Geräte) oder mindestens hohe Bestandszahlen aufweisen.

In der Tabelle 2 sind die typischen Verbrauchswerte eines Zwei-Personen-Haushalts mit Elektrogeräten im Bestand wiedergegeben (siehe 2. Spalte der Tabelle). Mit heute am Markt verfügbaren neuen effizienten Geräten (mit vergleichbaren oder sogar niedrigeren Lebenszykluskosten) könnte ein Durchschnitts-Haushalt den Stromverbrauch um zwei Drittel re-

duzieren (siehe 3. und 4. Spalte). Mit reinen Verhaltensmaßnahmen könnte ein Durchschnitts-Haushalt seinen Stromverbrauch um rund 30% reduzieren (siehe 5. und 6. Spalte; Annahmen weitgehend nach Bürger 2009). Mit wenigen kleininvestiven und technischen Maßnahmen könnte der Durchschnitts-Haushalt innert Jahresfrist seinen Verbrauch um 1.000 kWh bzw. 29% reduzieren (siehe Spalte 7). Auf die drei Optionen wird weiter unten ausführlich eingegangen.

Tabelle 2: Technische und verhaltensgestützte Einsparpotentiale beim Stromverbrauch eines durchschnittlichen Zwei-Personen-Haushalts

	Verbrauch Bestand (kWh/a)	Verbrauch mit effizienten Produkten, effizient genutzt <sup>1)</sup> (kWh/a)	Red. in %	Einsparung durch Verhalten (kWh/a)	Red. in %	Einsparung durch technisch gestützte Sofort-Maßnahmen <sup>2)</sup> (kWh/a)
Kühl- und Gefriergeräte	530	160	70%	105	20%	
Elektroherd	350	242	31%	87	25%	70
Geschirrspülmaschine	205	100	51%	50	24%	
Waschmaschine	150	60	60%	50	33%	57
Wäschetrockner	265	127	52%	40	15%	
Unterhaltungselektronik (TV, DVD, Sat, Anlage)	290	98	66%	100	34%	90
Information und Kommunikationselektronik (Computer, Monitor, Drucker, Telefon, Modem, W-LAN)	290	95	67%	100	34%	90
Beleuchtung	395	80	80%	80	20%	269
Pumpen	340	47	86%	140	41%	140
Standard-Kleingeräte (Staubsauger, Bügeleisen, Toaster, Haartrockner etc.)		136		27	20%	
Sonstige Geräte (z.B. Warmwasser-Boiler, Wasserkocher, Staubsauger, Bügeleisen, Dunstabzugshaube, Spielkonsole, Sauna)	625		100%	325	52%	284
	3.440	1.145	67%	1.104	32%	1.000

1) Die Reduktionspotenziale aus den Spalten 3,5 und 7 können nicht einfach addiert werden. Wenn beispielsweise tatsächlich effiziente Geräte genutzt werden, sind die Einsparpotenziale durch Verhaltensmaßnahme natürlich geringer.

2) Technisch gestützte, kleininvestive Maßnahmen sind: Automatische Steckerleisten, Zeitschaltuhren, Energiesparlampen oder LED-Lampen, Wassersparduschköpfe und -durchflussbegrenzer, Leistung der Heizungspumpe reduzieren.

(Quelle: Eigene Zusammenstellung, Angaben zu Spalte 5 weitgehend aus Bürger 2009)

## 2.2 Reduktionspotential durch bereits heute verfügbare effiziente Geräte

Die mögliche Reduktion des Stromverbrauchs um zwei Drittel durch bereits heute verfügbare Geräte könnte die Vermutung nahelegen, dass diese sehr hohe Reduktion nur möglich ist, wenn die Haushalte auf Komfort und bestimmte Großgeräte wie z.B. Wäschetrockner, Spülmaschine, DVD-Rekorder etc. verzichten. Dies ist nicht der Fall, wie die Tabelle 3 zeigt: hier wurden für einen „EcoTopTen-Komfort-Haushalt“ heute verfügbare energieeffiziente Geräte zusammengestellt (vgl. Marktübersichten [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)). Die Lebenszykluskosten der Geräte (Kaufpreis plus Betriebskosten) sind meist geringer, allenfalls gleich hoch wie weniger effiziente Vergleichsprodukte. Die jährlichen Stromkosten des Komforthaushalts sind über 500 € geringer (!) als die des Durchschnittshaushalts.

Das in Tabelle 3 anhand von realen Marktprodukten dargestellte Reduktionspotential für einen Durchschnittshaushalt in Höhe von 67% passt bestens zu dem von Bürger ermittelten generischem Reduktionspotential durch technische Maßnahmen in Höhe von mehr als 60% (Bürger 2009). Die Daten von Bürger beziehen sich auf die Marktsituation und den technischen Stand von 2008 und früher; bis 2012 gab es aber weitere Effizienzfortschritte.

Tabelle 3: Der Stromverbrauch eines Zwei-Personen-Komfort-Haushalts mit effizienten Elektrogeräten (aus der Marktübersicht [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de))

Geräte	Jahres-Verbrauch (in kWh)	Energieeffizienzklassen der Geräte und Nutzungsmuster
Kühl-Gefrier-Gerät	160	A+++ (171 l/41 l)
Induktionsherd	160	
Espresso-Vollautomat	42	1 Liter bzw. 6 Tassen/Tag bzw. 2190 Tassen/a; EcoTopTen
Wasserkocher	40	1 Liter pro Tag
Spülmaschine	100	A+++; 150 Spülgänge bei 50 Grad; 0,67 kWh pro Spülgang
Waschmaschine	60	A+++; 5,5-kg-Trommel; 511 kg Wäsche; 23 x bei 60 Grad, 63 x bei 40 Grad
Wäschetrockner	127	A-Klasse; 511 kg Wäsche
Beleuchtung	80	Energiesparlampen oder LED-Lampen
TV 117 cm /Net-TV / integrierter Receiver	43	A+/Blauer Engel / 2h pro Tag
Blu-Ray-Disk-Rekorder	35	2h online, 4h Schnellstartmodus, 18hStandby pro Tag
Telefon/Router/W-LAN	45	WLAN/Router 4W=36 kWh/Telefon 1 W=9kWh
Gamer-Notebook	40	4h/d
Tintenstrahldrucker	10	
kompakte HiFi-Anlage	20	
Hocheffizienzpumpe	47	Heizungspumpe nach <a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a>
Sonstige Geräte (Staubsauger, Toaster, Dampfbügeleisen, Ladegeräte, Sonstige Kleingeräte)	136	Toaster=25 kWh; 8 Scheiben/d; Staubsauger=48 kWh, 1.000 W, 48 h, 75 qm; Solare Ladegeräte; Bügeleisen=38 kWh, 75 h/a; Sonstige=25 kWh
<b>Summe</b>	<b>1145</b>	

Die Tabelle 3 illustriert die seit mehreren Jahren offensichtliche Situation, dass das Marktangebot an hocheffizienten Elektrogeräten von der Mehrheit der Haushalte nicht wahrgenommen wird. Hier ist nicht mehr „time-to-market“ das Problem, sondern „time-to-consumer“ (Grießhammer et al. 2007). Auch wenn nach wie vor die Herausforderung besteht, noch effizientere Produkte auf den Markt zu bringen, sollten geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Vermarktung effizienter Geräte deutlich auszuweiten und zu beschleunigen.

### 2.3 Reduktions-Potentiale durch stromsparendes Verhalten

In der Tabelle 2 (Spalte 5) sind die Einsparpotenziale durch stromsparendes Verhalten für jede einzelne Produktgruppe abgeschätzt. Die Angaben stammen überwiegend von Bürger (2009), einzelne Werte wurden ergänzt. Insgesamt schätzt Bürger das gesamte Einsparpotenzial auf mehr als 20%; mit den ergänzten Werten liegt das Einsparpotential bei rund 30%. Das Einsparpotenzial von 20-30% würde sich auch entsprechend auf die individuelle Stromrechnung auswirken. In der Praxis werden die Verhaltensempfehlungen aber nur von einem kleinen Teil der Bevölkerung umgesetzt und auch dies meist nur partiell und zeitweise (vgl. auch Grießhammer et al. 2007). Hier muss nach weiteren bzw. alternativen Instrumenten gesucht werden. „Es ist viel effizienter und sinnvoller, wenn einige Dutzend Hersteller Produkte so designen, dass sie von allein effizient betrieben werden statt mit unendlich vielem Aufwand und wenig Erfolg Hunderte von Millionen Konsumenten zu sparsamen Verhalten zu erziehen“ (Eric Bush).

Das stromsparende Verhalten kann erheblich durch technische Maßnahmen erleichtert werden, wie etwa Automatiklösungen, Warnsignale, Informationssignale, Werkseinstellungen u.a. (siehe ausführlich Brommer/Grießhammer 2012 und Abbildung 1). Diese Maßnahmen könnten entweder durch die Hersteller schon bei der Produktentwicklung proaktiv realisiert werden oder die Maßnahmen könnten gesetzlich vorgeschrieben werden.

Die Erfahrungen aus dem Projekt „Stromsparcheck“ (Seifried und Grießhammer 2012), vergleichbare internationale Projekte (Seifried und Grießhammer 2012; S. 31ff.) sowie Erfahrungen des Öko-Instituts aus Vor-Ort-Beratungen von Haushalten zeigen, dass erhebliche Stromeinsparungen realisiert werden, wenn einige wenige Geräte direkt installiert werden (wie z.B. Energiesparlampen/LED-Lampen, (automatische) Steckerleisten, Zeitschaltuhren, Duschsparköpfe, etc.). Einmal installiert sind dann keine täglich neu wahrzunehmenden Verhaltensmaßnahmen erforderlich.

### 2.4 Aktion 1.000 kWh und 1.000 € sparen

Die Zusammenstellungen in Tabelle 2 (Spalte 7) sowie der Abbildung 2 und Abbildung 2 zeigen, dass durchschnittliche Zwei-Personen-Haushalte mit wenigen Sofortmaßnahmen

ihren Stromverbrauch um 1.000 kWh/Jahr absenken können und dadurch nach Abzug der Kosten für die Maßnahmen über die nächsten fünf Jahre rund 1.000 € sparen können. Ein entsprechendes Aktionsprogramm wird Ende 2012/Anfang 2013 von Öko-Institut und Utopia gestartet, gefördert aus der Nationalen Klimaschutz-Initiative. Mit verschiedenen Wettbewerben sollen private Haushalte dazu gebracht werden, die oben genannten Stromersparungen und Kosteneinsparungen zu realisieren.

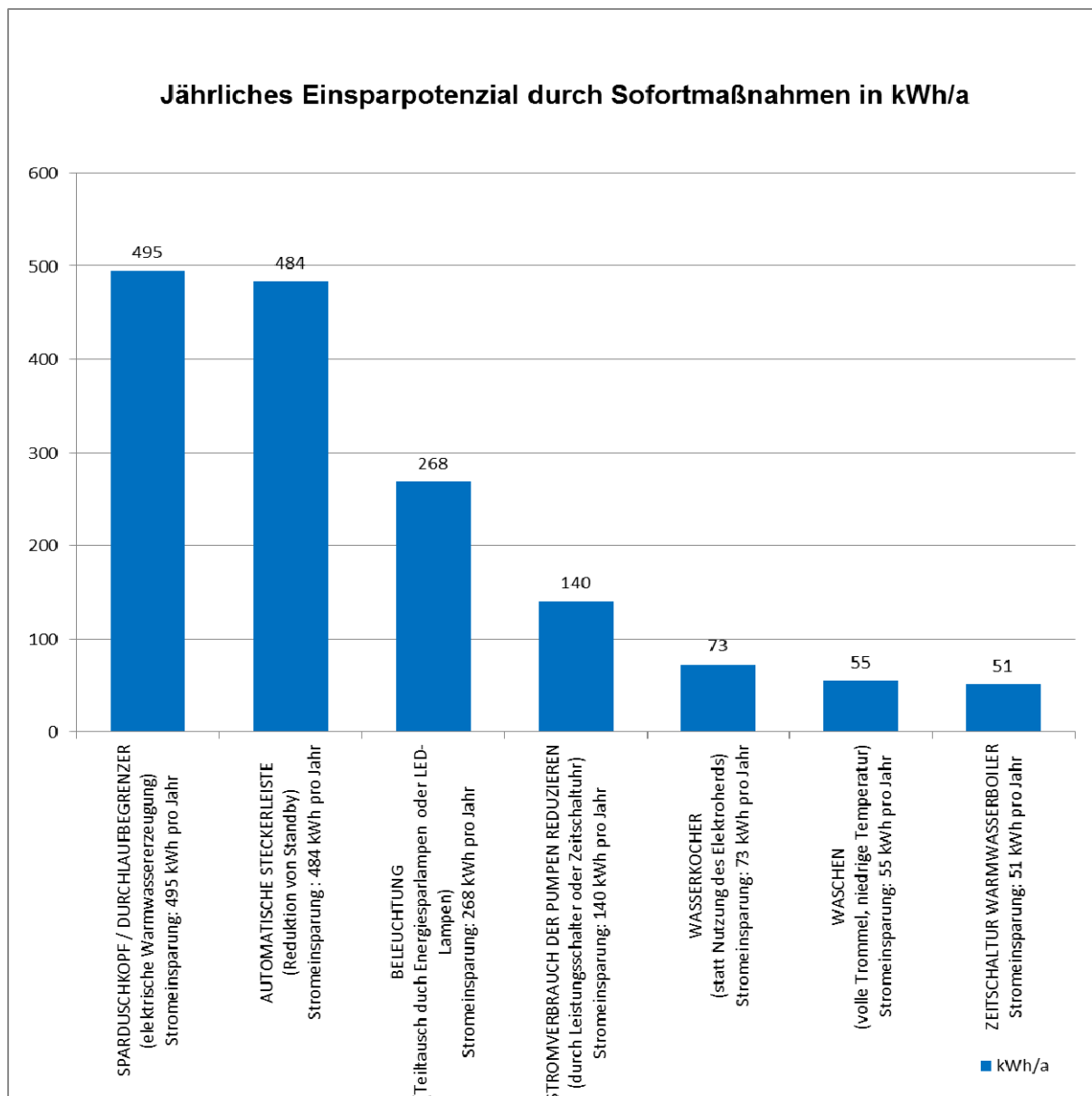


Abbildung 1: Jährliches Einsparpotenzial durch Sofortmaßnahmen

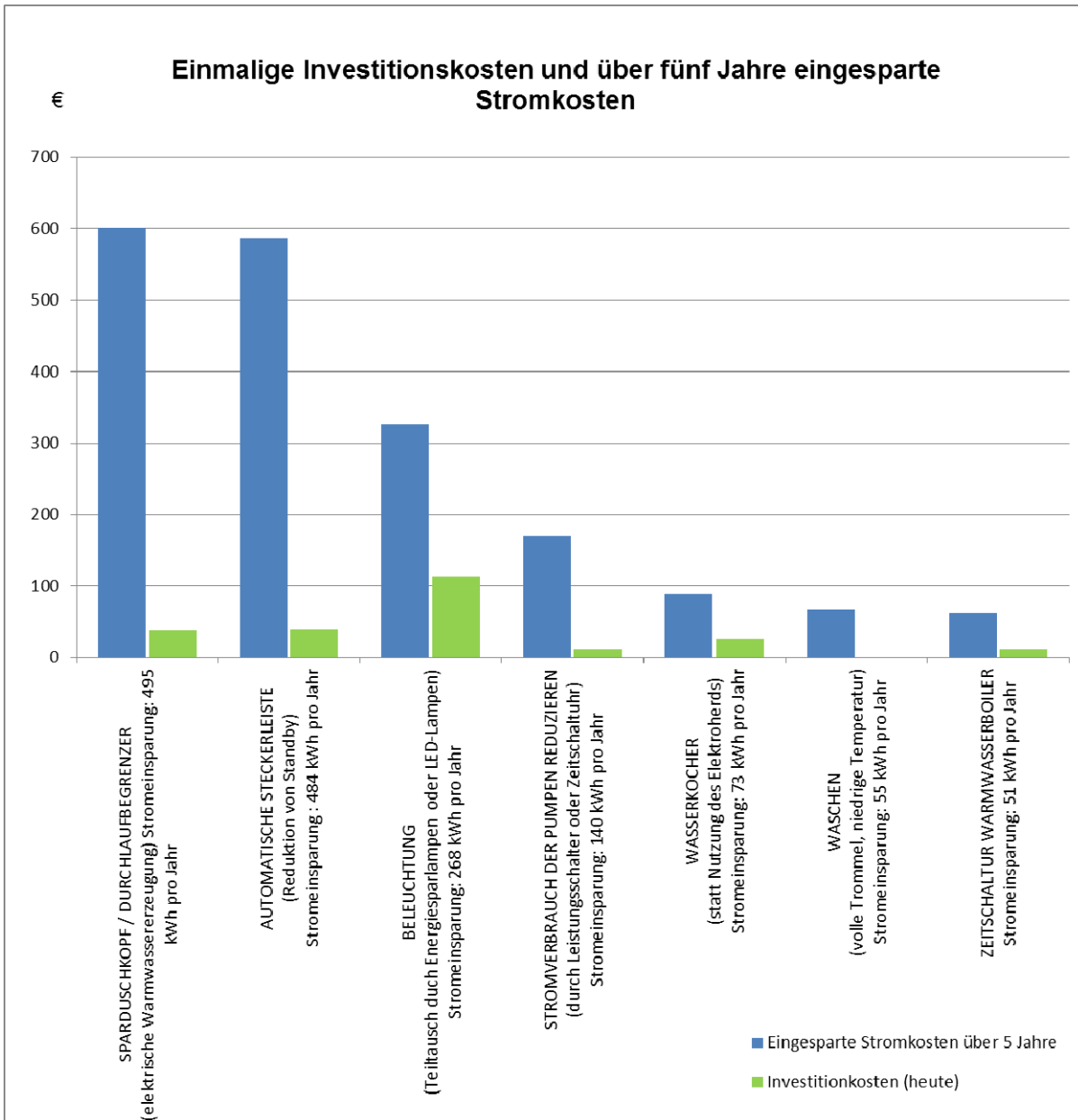


Abbildung 2: Einmalige Investitionskosten und über fünf Jahre eingesparte Stromkosten

Mit den geringen Investitionskosten können dabei die Stromkosten erheblich reduziert werden. Die Abbildung 2 zeigt ein Ranking der verschiedenen Maßnahmen, wobei die Anbringung von Duschsparköpfen und Durchflussbegrenzer im Falle von elektrischer Warmwassererzeugung<sup>2</sup> sowie automatische Steckerleisten die energieeffizientesten Maßnahmen sind. Die dargestellten Maßnahmen zeigen nur einen Ausschnitt möglicher Einsparmaßnahmen durch Direkt-Installationen.

<sup>2</sup> Die Maßnahme lohnt sich aber auch bei der Warmwassererzeugung mit Gas oder Öl.

## 2.5 Entwicklungen bei Technik, Markt und Lebensstilen

In Hinblick auf den Stromverbrauch gibt es bei Technik, Markt und Lebensstilen Entwicklungen, die sich entweder positiv bzw. senkend auf den Stromverbrauch auswirken und umgekehrt negativ bzw. erhöhend auswirken werden.

### **Der Stromverbrauch wird voraussichtlich durch folgende Einflüsse abnehmen:**

- weitgehende Bestandssättigung und Abnahme des spezifischen Stromverbrauchs bei Haushaltsgroßgeräten (Weiße Ware) wegen Entwicklung am Markt und wegen der Ökodesign-Verordnungen für Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen und Spülmaschinen (siehe Kap. 2.5.1);
- Geräte-Integration (z.B. Sat-Receiver in TV; Smart-Phones als Mobiltelefon, Kamera, Filmkamera, MP3-Player, Navigationsgerät, Mini-Computer);
- Trend zu kleineren Geräten und Miniaturisierung (vgl. etwa die Reihen PC, Notebook, Netbook, PDA, Smartphone; Audio-Home-Systeme wie große Stereo-Anlagen, Kompakt-Audio-Anlagen und mobile MP3-Player);
- Substitution durch technische Alternativen mit deutlich reduziertem Stromverbrauch (z.B. Heizungspumpen durch Effizienzpumpen; Glühlampen durch Energiesparlampen/LED-Lampen, Röhren-Monitore durch LCD-Monitore);
- Rückgang der „klassischen“ Standby- und Schein-Aus (off-Mode)-Verluste durch die Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 275/2008 der Kommission;
- zunehmender Einsatz von Energiesparlampen und LED-Lampen durch die Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 859/2009 der Kommission;
- Rückgang des Stromverbrauchs bei externen Netzteilen durch die Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 278/2009 der Kommission;
- Rückgang des Stromverbrauchs bei Umwälzpumpen (Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 641/2009 der Kommission) sowie Wasserpumpen (Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 641/2009).

### **Der Stromverbrauch wird voraussichtlich durch folgende Einflüsse zunehmen:**

- Zunahme der Anzahl der Haushalte (durch kleinere und mehr Haushalte);
- Trend zu größeren Geräten bei TV-Geräten, partiell auch bei Kühl- und Gefriergeräten (siehe Kap. 2.5.2);
- Zunahme von Klein-Geräten mit durchaus hohem Stromverbrauch: z.B. Espresso-Maschinen, Digitaler Bilderrahmen, Wellness-Geräte, Infrastrukturgeräte, Küchengeräte wie Brotback-Automaten etc. (siehe Kap. 2.5.3);
- Neue IKT-Geräte ohne funktionelle Substitution anderer Geräte (z.B. Tablet-PC );



- Zunahme von Ready-to-use-Standby oder Network-Standby (siehe Kap. 2.5.4);
- höhere Ansprüche: z.B. Klimageräte, Rundum-Beleuchtung, Aufzüge.

### 2.5.1 Abnahme des Stromverbrauchs bei großen Elektro-Geräten

Für die nächsten Jahre und – bedingt durch die teilweise lange Lebensdauer von Geräten – das nächste Jahrzehnt sind einige Trendentwicklungen absehbar.

Bei den großen Elektrogeräten gibt es weitgehend eine Sättigung im Bestand. Da es bei großen Elektrogeräten seit vielen Jahren deutliche Effizienzsteigerungen gibt, wird der Stromverbrauch bei diesen Geräten langsam zurückgehen (langsam, weil sich die effizienten Geräte am Markt nur langsam durchsetzen und die Ökodesign-Richtlinie hier nicht anspruchsvoll ist). Eine Ausnahme stellen TV-Geräte dar, wo von einer Zunahme des Verbrauchs ausgegangen werden muss (siehe Kap. 2.5.2).

Bei den großen Elektro-/Elektronik-Geräten gibt es hohe Bestandszahlen in den Haushalten und praktisch eine Sättigung (nachfolgende Zahlen überwiegend aus ZVEI 2011): Kühlgeräte 100% und (ergänzend) die Gefriergeräte 54%; Elektroherde 86% (ansonsten Gasherde); Waschmaschinen 98% und TV-Geräte 151%. Hier ist allenfalls noch mit leicht steigenden Absatzzahlen zu rechnen – durch die Zunahme von Haushalten (siehe unten). Auch bei Spülmaschinen deutet sich eine gewisse Sättigung an (2000: 53%; 2005 62%; 2010: 67%), eine große Zunahme ist nicht zu erwarten, weil kleine Haushalte weniger häufig eine Spülmaschine nutzen. Bei Wäschetrocknern (2000: 33%; 2005: 41%; 2010: 44%) gibt es eine Abflachung beim Zuwachs im Bestand, die hohen Steigerungsraten der vergangenen zwei Jahrzehnte beruhten zum Teil auf einer nachholenden Entwicklung in den ostdeutschen Bundesländern. Auch bei einigen kleineren Elektrogeräten (der Stromverbrauch ist aber nicht unbedingt klein!) gibt es vergleichsweise hohe Bestandszahlen: Staubsauger mit 96%, Kaffeemaschinen mit 95% (hier gibt es aber innerhalb der Produktgruppe bemerkenswerte Verschiebungen; siehe unten), Toaster mit 90%, Mikrowellen mit 73% oder Dunstabzugshauben mit 73%.

Auch bei den Dunstabzugshauben und Mikrowellengeräten deutet sich eine Sättigung oder zumindest deutliche Abflachung der Zuwachsraten ab. Der Bestand bei den Dunstabzugshauben nahm von 56% (1996), über 62% (2000) und 72% (2008) auf nun 73% (2010) zu (Schüler und Mottschall 2010; ZVEI 2011). Der Bestand der Mikrowellengeräte nahm bis 2005 schnell auf 70% zu und lag 2010 bei 73% (Mottschall und Quack 2011; ZVEI 2011).

### 2.5.2 TV-Geräte als die neuen Großverbraucher

Die TV-Geräte sind die neuen Großverbraucher in den Haushalten und werden perspektivisch vermutlich die Kühl –und Gefriergeräte als die Spitzenverbraucher ablösen. Dafür gibt es zwei Gründe: Die Bestandszahlen liegen bereits bei 151% und die TV-Geräte werden immer größer.



Der Absatz der TV-Geräte stieg von 5,99 Millionen in 2007 auf 9,68 Millionen in 2011 (Statista 2012), ein Zuwachs von 61%! gegenüber 2007. 35% der Haushalte haben zwei TV-Geräte, 7% haben drei TV-Geräte und 2% der Haushalte vier oder mehr TV-Geräte (Statista 2012).

Im Jahr 2003 hatten 97% der verkauften TV-Geräte eine Bildschirm-Diagonale bis 30 Zoll. Im Jahr 2007 hatten 84% der verkauften TV-Geräte eine Bildschirm-Diagonale über 30 Zoll. (zitiert nach Bürger 2009, S.40). Der Stromverbrauch steigt mit der Fläche.

Sehr große und wenig effiziente TV-Geräte verbrauchen bis zu 800 Kilowattstunden Strom jährlich (bei vier Stunden Nutzung täglich). Auch innerhalb der effizienten Geräte (derzeit A+-Geräte) lässt sich dies beobachten. TV-Geräte mit einer Diagonalen von 31 Zoll verbrauchen etwa 40 kWh pro Jahr; TV-Geräte mit einer Diagonalen von 93 Zoll etwa 140 kWh/Jahr (Faktor 3,5!).<sup>3</sup>

### 2.5.3 Zunahme von Kleingeräten und Spezialgeräten

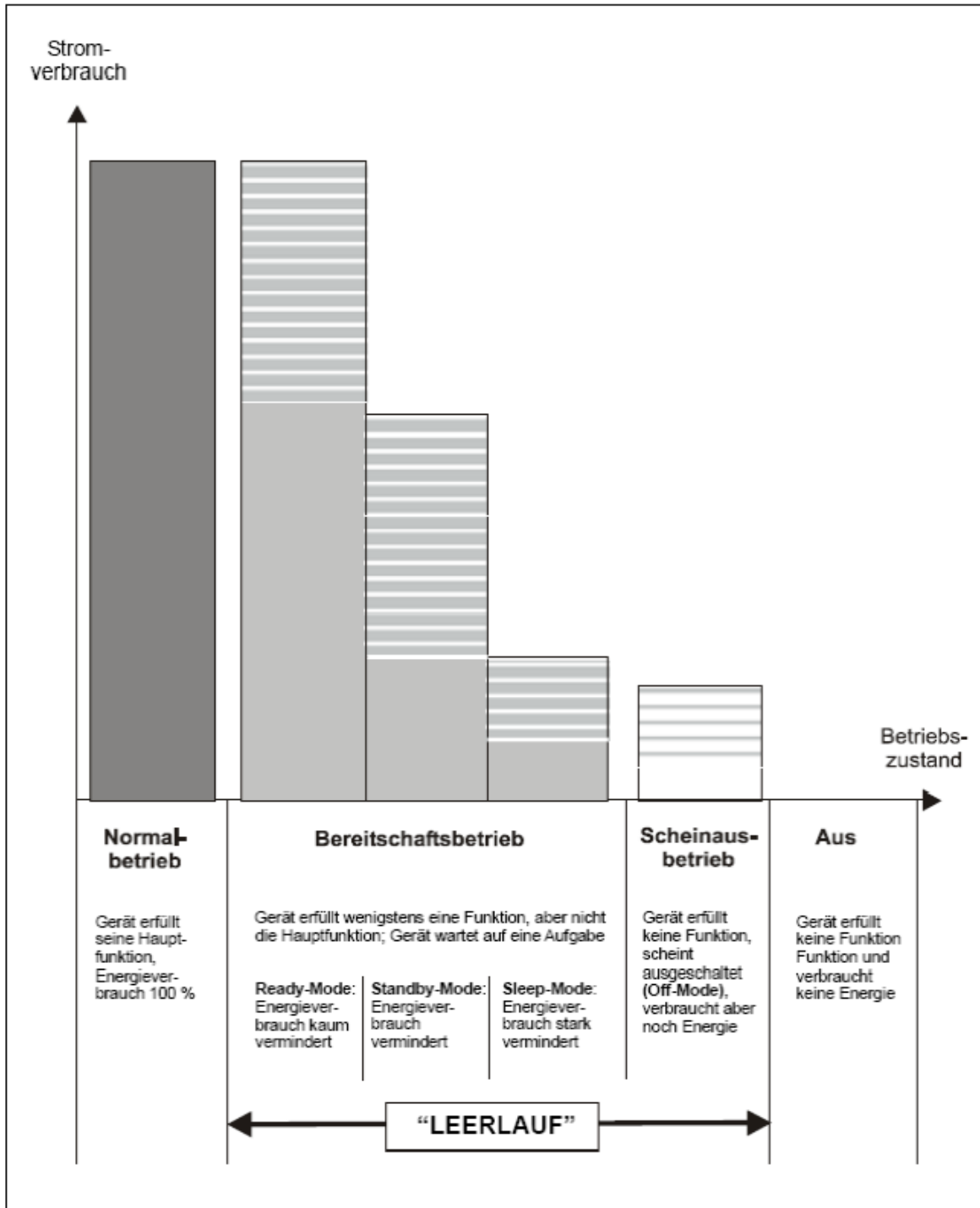
Der Inlandsabsatz der Elektro-Großgeräte (Weiße Ware) lag in den letzten Jahren zwischen 2 und 3%, inflationsbereinigt ist das fast eine Stagnation. Bei den Haushalts-Kleingeräten gab es dagegen zum sechsten Mal in Folge ein überproportionales Wachstum, der Inlandsabsatz stieg 2010 um 4%, deutliche Zuwächse gab es bei Kaffee- und Espressomaschinen und verschiedenen Küchengeräten (ZVEI 2011).

### 2.5.4 Entwicklung der Leerlaufverluste (Standby, Ready-to-use-Standby, Network-Standby)

Bei vielen Kleingeräten spielen Leerlauf-Verluste durch verschiedene Standby-Modi eine große Rolle. Die Bezeichnungen der verschiedenen Modi sind in der Literatur nicht einheitlich. Eine ältere Übersicht über die verschiedenen Modi gibt die Abbildung 3.

---

<sup>3</sup> [http://www.ecotopten.de/produktfeld\\_fernsehen.php](http://www.ecotopten.de/produktfeld_fernsehen.php). Stand Juli 2012.



(Quelle: Böde/Bradke 2000)

Abbildung 3: Bezeichnung von Leerlaufverlusten

Die Standby-Verordnung der EU<sup>4</sup> definiert den Bereitschaftszustand enger (siehe nachstehendes Zitat, kursiv gesetzt), der Ready-Mode wird mittlerweile als Ready-to-use-Mode bezeichnet (vgl. etwa Commission 2011).

- *„Bereitschaftszustand“ (Standby) bezeichnet einen Zustand, in dem das Gerät mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden ist, auf die Energiezufuhr aus dem öffentlichen Stromnetz angewiesen ist, um bestimmungsgemäß zu funktionieren und nur folgende Funktionen zeitlich unbegrenzt bereitstellt:*
  - *die Reaktivierungsfunktion oder die Reaktivierungsfunktion zusammen mit lediglich einer Anzeige, dass die Reaktivierungsfunktion aktiv ist, und/oder*
  - *Information oder Statusanzeige.*
- *„Reaktivierungsfunktion“ bezeichnet eine Funktion zur Aktivierung anderer Betriebsmodi einschließlich des aktiven Betriebsmodus mittels eines Fernschalters, der eine Fernbedienung, einen internen Sensor oder einen Timer zur Umschaltung in einen Betriebszustand mit zusätzlichen Funktionen einschließlich der Hauptfunktion umfasst.*
- *„Information oder Statusanzeige“ bezeichnet eine kontinuierliche Funktion, die Informationen liefert oder den Status des Geräts auf einer Anzeige angibt, einschließlich Zeitanzeige.“*

Das Fraunhofer-Institut ISI prognostizierte den Stromverbrauch durch Leerlaufverluste im Jahr 2010 auf 20,4 Milliarden kWh (ISI 2000). Umgerechnet pro Haushalt wären das rund 500 kWh/Jahr. Die Leerlaufverluste durch das „klassische“ Standby werden in den nächsten Jahren kontinuierlich abnehmen, weil sie bei neuen Geräten durch die Standby-Richtlinie je nach Modus auf 0,5 Watt oder 1 Watt beschränkt werden. Bei vielen neuen Geräten liegt die Leistungsaufnahme mittlerweile sogar bei nur noch 0,01 Watt. Auch Verluste durch externe Netzteile werden durch eine entsprechende Durchführungs-Verordnung perspektivisch zurückgehen (Verordnung(EG) Nr. 278/2009 der Kommission).

Eine große und zunehmende Rolle spielen dagegen Leerlaufverluste beim Ready-to-use-Standby und beim Network-Standby. Ein Beispiel für den Ready-to-use-Mode sind Espressomaschinen, bei denen ein Thermoblock ständig warmgehalten wird, um einen sofortigen Bezug von Kaffee zu ermöglichen und nicht erst nach 30-50 Sekunden. Die Leistung beim Ready-to-Use-Mode liegt bei rund 35 Watt! Ein anderes Beispiel sind Blu-Ray-Disk-Rekorder, bei denen die so genannte Schnellstart-Funktion eine Leistungsaufnahme von rund 10 Watt haben kann (Prakash et al. 2009).

---

<sup>4</sup> Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Kommission vom 17. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte im Bereitschafts- und Aus-Zustand.

Das so genannte Network-Standby spielt bei vielen neuen Geräten aus den Bereichen Unterhaltungselektronik und Informations- und Kommunikationsgeräten eine große Rolle.

Zur Eindämmung der hohen Werte beim Network-Standby bereitet die EU eine Durchführungs-Verordnung im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie vor. Nach dem derzeit vorliegenden Entwurf sind aber auch noch mittel- und langfristig hohe Werte zulässig. Bei einer hohen Verfügbarkeit („high network availability“; Reaktionszeit kleiner als eine Sekunde) darf die Leistungsaufnahme noch bis zu 12 W (ab 1.1.2014) bzw. 8 W (ab 1.1.2016) betragen, bei der „low network availability“ (Reaktionszeit länger als 1 Sekunde) bis zu 4 W (ab 1.1.2014) bzw. 2 W ab dem 1.1.2011.

### 2.5.5 Beispiel Espressomaschinen

Die neuen Espresso-Vollautomaten für Privathaushalte erlangten in der zweiten Hälfte der 90er Jahre Bedeutung am Markt. Später kamen Kapsel- und Pad-Kaffeemaschinen hinzu. Im Jahr 2001 erreichten sie in Europa erstmals ähnliche Verkaufszahlen wie die klassischen Filterkaffeemaschinen. In Deutschland wurden im gleichen Jahr 450.000 Espressomaschinen verkauft (test 12/2002, S. 66 – 71). Die Espressomaschinen erreichten schnelle hohe Umsatzzahlen. Der Umsatz stieg von 152 Millionen € (2000) auf 519 Millionen € in 2010.

Der Bestand an Kaffeemaschinen aller Art liegt bei 38 Millionen Stück (ZVEI 2011). Der Bestand von Espressomaschinen in den Haushalten dürfte im Jahr 2012 bei über 10 Millionen Geräten liegen (genaue Zahlen sind weder zum Bestand noch zum Anteil effizienter Maschinen verfügbar).

Aufschluss über den Anteil von effizienten Kaffeemaschinen (hier ist vor allem die Abschaltautomatik wichtig) geben Tests von Stiftung Warentest:

Beim Test Ende 2002 hatten nur 4 von 9 getesteten Maschinen eine Abschaltautomatik (test 12/2002, S. 66-71). Fünf Jahre später waren es noch 4 von 13 Espressomaschinen (test 12/2007, S. 68-73). Und Ende 2008 gab Stiftung Warentest noch 6 von 14 getesteten Espressomaschinen mit befriedigend oder mangelhaft eine schlechte Note beim Stromverbrauch (test 12/2008, S. 60-67). Im Jahr 2009 wurden Vergabebedingungen für das Umweltzeichen Blauer Engel vorbereitet (Stratmann/Grießhammer 2009) und verabschiedet (RAL-ZU 136). Nur ein Produkt wurde zwischenzeitlich mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.

Seit mehreren Jahren werden Espressomaschinen im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie behandelt. Der Entwurf für eine Durchführungs-Verordnung liegt seit Ende 2011 vor (Commission 2011), wurde aber u.a. wegen Auseinandersetzungen um das Messprogramm noch nicht verabschiedet. Im Falle einer Verabschiedung ist damit zu rechnen, dass eine automatische Abschaltfunktion nach einer Stunde ohne Kaffeebezug vorgeschrieben wird. Sollte die Durchführungs-Verordnung noch 2012 verabschiedet werden, soll sie nach dem vorliegenden Entwurf ab Januar 2014 in Kraft treten. Bis dahin können alle bis dahin pro-

duzierten ineffizienten Espressomaschinen verkauft werden und dann noch etwa fünf Jahre lang (bis 2019) in den Haushalten unnötig viel Strom verbrauchen. Bis zum durchgängigen Wirken gesetzlicher Regelungen werden dann über 25 Jahre vergangen sein!

### 3 Derzeitige gesetzliche Rahmenbedingungen

#### 3.1 Ökodesign-Richtlinie und Durchführungsmaßnahmen

Mit der Öko-Design-Richtlinie der EU können für energieverbrauchende und energie-relevante Produkte Durchführungs-Verordnungen erlassen oder freiwillige Maßnahmen abgestimmt werden. Die Ökodesign-Richtlinie ist eng verknüpft mit der Energieeffizienz-kennzeichnung, weil in der Regel Anforderungen an die Energieeffizienz über die Energie-effizienzkennzeichnung und entsprechende Messnormen erlassen werden. Eine bewertete Übersicht der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie (Stand Juni 2011) findet sich bei Fischer 2011, der aktuelle Stand (Juni 2012) in der Abbildung 4.

Standby- und Schein-Aus- (Off-Mode)-Verluste: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 1275/2008 DER KOMMISSION](#); [Leitlinien](#) (engl.)

Einfache Set-top Boxen: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 107/2009 DER KOMMISSION](#)

Nicht-gerichtete Haushaltslampen: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 244/2009 DER KOMMISSION](#); [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 859/2009 DER KOMMISSION zur Änderung der Verordnung \(EG\) Nr. 244/2009](#); [Berichtigung](#)

Gewerbliche Beleuchtungsprodukte: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 245/2009 DER KOMMISSION](#); [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 347/2010 DER KOMMISSION zur Änderung der Verordnung \(EG\) Nr. 245/2009](#); [Messmethoden](#)

Externe Netzteile: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 278/2009 DER KOMMISSION](#)

Elektromotoren: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 640/2009 DER KOMMISSION](#), [Berichtigung](#)

Umwälzpumpen: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 641/2009 DER KOMMISSION](#)

Fernseher: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 642/2009 DER KOMMISSION](#); [Leitlinien](#) (engl.)

Haushaltskühl- und Gefriergeräte: [VERORDNUNG \(EG\) Nr. 643/2009 DER KOMMISSION](#) und [Berichtigung der VO](#); [Messmethoden](#) und [Berichtigung](#)

Haushaltswaschmaschinen: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 1015/2010 DER KOMMISSION](#) und [Berichtigung](#)

Haushaltsgeschirrspülmaschinen: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 1016/2010 DER KOMMISSION](#) und [Messmethoden](#)

Ventilatoren: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 327/2011 DER KOMMISSION](#)

Raumklimageräte und Komfortventilatoren: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 206/2012 DER KOMMISSION](#)

Wasserpumpen: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 547/2012 DER KOMMISSION](#)

(Quelle: [www.eup-network.de](http://www.eup-network.de))

Abbildung 4: Stand der Ökodesign-Durchführungs-Maßnahmen (Juni 2012)

Die bisher nach der Ökodesign-Richtlinie erlassenen Durchführungs-Verordnungen werden wie folgt bewertet (siehe Fischer 2011; ergänzt um die Bewertung der zwischenzeitlich erlassenen Verordnungen). Die Umsetzung ist je nach Produktgruppe unterschiedlich anspruchsvoll:

- Adäquat im Sinn der Ökodesign-Richtlinie und des Problem-Drucks sind die Verordnungen für „Standby- und Schein-Aus- (Off-Mode)-Verluste“, „Nicht-gerichtete Haushaltslampen“ (z.B. Glühlampen), „Externe Netzteile“ und „Umwälzpumpen“
- Die Verordnungen für „Haushaltskühl- und Gefriergeräte“, „Haushaltswaschmaschinen“ und „Haushaltsgeschirrspülmaschinen“ sind für den europäischen Markt mäßig anspruchsvoll und für den deutschen Markt wenig anspruchsvoll. Die damit verbundenen Energieeffizienzkenzeichnungen sind für Verbraucher in hohem Maße verwirrend.
- In hohem Maße enttäuschend ist der Verzicht auf eine Durchführungsmaßnahme bei Haushaltswäschetrocknern, bei denen ein sehr hohes Einsparpotential besteht. Hier hat die Kommission nur die Energieeffizienzkenzeichnung neu geregelt ([VERORDNUNG \(EU\) Nr. 392/2012](#) und [Berichtigung](#)). Den Verzicht auf ein Verbot der C-Klasse-Trockner (Ablufttrockner) hat die Kommission damit begründet, dass die B- und A-Klasse-Trockner deutlich teurer seien.
- Die Verordnung für Fernseher ist mäßig anspruchsvoll, hier hatte die Kommission immerhin noch nach einer Intervention in letzter Sekunde (u.a. durch die Autoren dieser Studie<sup>5</sup>) noch die Energieeffizienzkenzeichnung verschärft und wenigstens

<sup>5</sup> Im Vorgriff auf die zu erwartende Regelung wurde in Kooperation mit dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) eine Marktübersicht zu TV-Geräten erstellt und deutlich gemacht, dass die geplante Energieeffizienzkenzeichnung für TV-Geräte schon bei Veröffentlichung veraltet wäre und die technische Entwicklung und die Marktentwicklung längst weiter sind. Die Ausarbeitung wurde dem Bundes-

einigermaßen dem Stand der Technik angepasst. Genauso wenig wie bei Kühl- und Gefriergeräten gibt es bei Fernsehern eine Beschränkung oder mindestens ein Malus für große (Fernseh-)Geräte, die überproportional viel Strom verbrauchen.

- Insgesamt sind die Zeitspannen zwischen Markteintritt von neuen Produktgruppen und Inkrafttreten von Regulierungen extrem lang, im Besonderen für vergleichsweise neue Produktgruppen (wie etwa Espressomaschinen).

Die oben dargestellte aktuelle Bewertung bestätigt die bereits in der TOP-Runner-Studie zusammengefasste Problemdarstellung:

- insgesamt wenig anspruchsvolle Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie, wesentlich bedingt durch die EU-einheitliche Regelung, die für Länder mit hohem Umweltschutzniveau und innovativen Märkten unbefriedigend ist. Hinzu kommen nationale Unterschiede bei baulichen oder infrastrukturellen Aspekten, die jeweils berücksichtigt werden und dadurch nivellierend wirken;
- Begrenzung des Ambitionsniveaus durch Durchführungs-Verordnungen durch ökonomisch-methodische Vorgaben (siehe Kap. 3.1.1);
- Keine quantifizierten Zielvorgaben für eine mittelfristigen Fortschreibung der Mindesteffizienzstandards und keine selbsttragende Dynamik der Fortschreibung;
- unklare Funktion indikativer Referenzwerte („Benchmarks“);
- ungeklärte Fragen in Bezug auf die Einbindung von Selbstregulierungsansätzen;
- teilweise unzureichende und teilweise veraltete Entscheidungsgrundlagen „Preparatory Studies“
- unzureichende Marktaufsicht.

### 3.1.1 Bewertungs-Konzept „Least Life Cycle Costs“

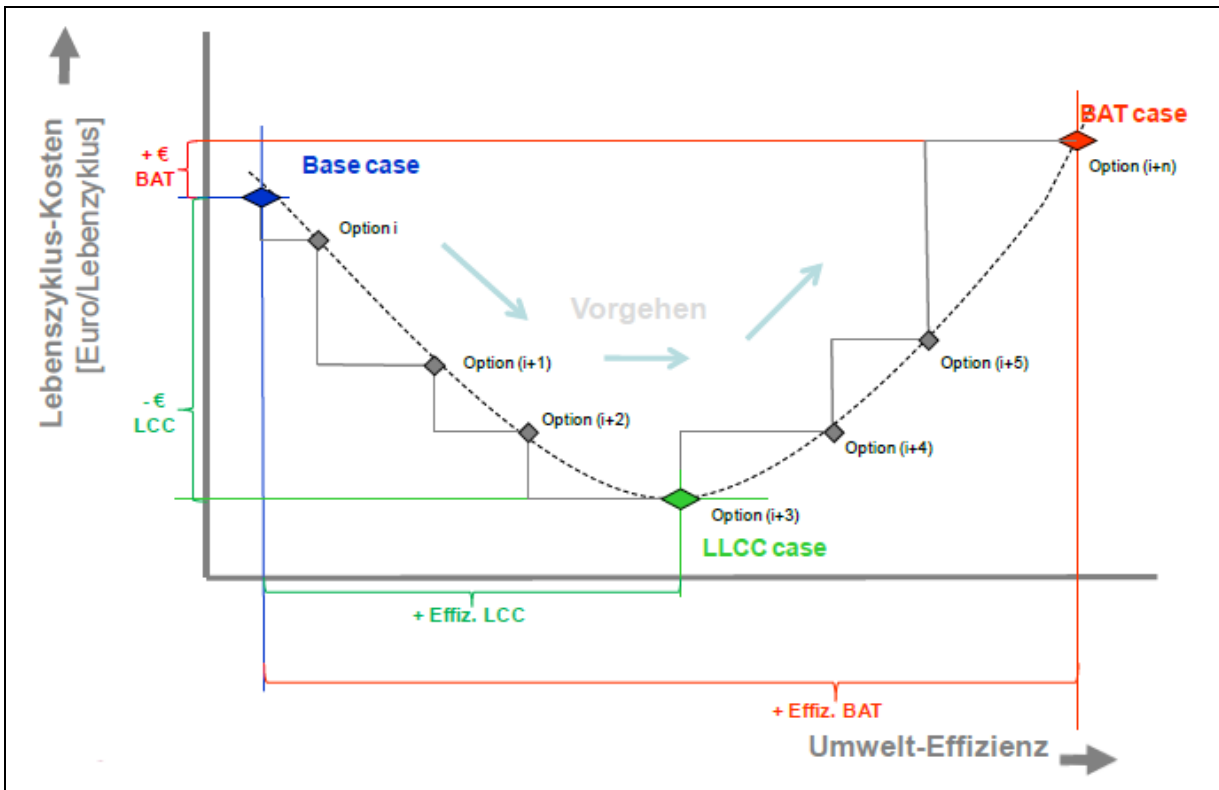
Bei der Entscheidungsfindung zur Festlegung von Durchführungsmaßnahmen wird in der Ökodesign-Richtlinie bei der ökonomischen Bewertung auf die so genannten „Least Life Cycle Costs“, also auf die geringsten Lebenszykluskosten abgehoben. Dies ist in der einheitlichen Bewertungsmethodik festgelegt, die EU-Kommission nimmt dabei Bezug auf §15, Abs. 5c der Ökodesign-Richtlinie. Danach darf es keine nennenswerten nachteiligen Wirkungen auf die Verbraucher geben, insbesondere was die Erschwinglichkeit und die Lebenszykluskosten betrifft.

Dazu werden die Lebenszykluskosten unterschiedlicher Design-Optionen bestimmt, in der Regel aus Kaufpreis und Betriebskosten (siehe Abbildung 5). Meist hat dabei eine Design-Option die niedrigsten Kosten, die eine höhere Energieeffizienz als die konventionellen Produkte hat, aber eine niedrigere Energieeffizienz als die beste verfügbare Technologie.

---

Umweltministerium, dem Umweltbundesamt und dem Vorsitzenden des Unterausschusses des EU-Parlaments zur Verfügung gestellt.

Diese Entscheidungs-Vorgabe ist konservativ angelegt und führt dazu, dass die Potentiale für neue Best-Produkte bei weitem nicht ausgeschöpft werden.



Quelle: Ökopol, Jepsen et al. 2011

Abbildung 5: Konzept der Least Life Cycle Costs

### 3.1.2 Kosten-Analysen

Zwischen der Planung, Formulierung und schließlich der Umsetzung (in Kraft treten) der Öko-Design-Richtlinie (vor 2005 EuP Richtlinie) liegen einige Jahre. Wesentliche Schritte sind

- (1) Erstellung von sog. Vorbereitenden Studien (Preparatory Studies)
- (2) Ausarbeitung der Öko-Design Richtlinie
- (3) In Kraft treten der Öko Design Richtlinie

Zwischen jedem Schritt können ca. 2-3 Jahre vergehen. Problematisch ist dabei, dass in den vorbereitenden Studien Annahmen getroffen werden, die zu einem späteren Zeitpunkt – etwa zum Zeitpunkt des Inkrafttretens – unter Umständen nicht mehr aktuell sind.



Die Strompreise sind in Europa höchst unterschiedlich: Bulgarien 8 Cent, Deutschland 22,9 Cent, Dänemark 25,5 Cent, EU-Schnitt 16,5 Cent (Angaben für 2010; zitiert nach [www.energievebraucher.de](http://www.energievebraucher.de)). Dazu können überproportionale Strompreissteigerungen kommen. In Deutschland stiegen beispielsweise die Strompreise für Private Haushalte in den zehn Jahren zwischen 2001 und 2011 um 74% (BDEW 03/2011).

Als besonders problematisch können sich in diesem Zusammenhang die angenommenen **Produktpreise** der untersuchten Produktgruppe erweisen. Deshalb wurde in einer rückwärtigen Recherche untersucht, wie sich die Produktpreise für Kühl- und Gefriergeräte (Lot 13, Öko-Design Richtlinie) im Zeitraum von der Erstellung der vorbereitenden Studien bis zum Inkrafttreten der Richtlinie entwickelt haben (Schleicher 2012).

Schon der Preparatory Study ist zu entnehmen, dass die Preise für Kühl- und Gefriergeräte im europäischen Schnitt und im Zeitraum 1996-2004 gefallen sind (Zusammenstellung siehe Schleicher 2012). In Deutschland fielen die Preise von 527 € (1996) auf 436 € (2004). Im Jahr 2008 lagen sie bei 469 €, die der A<sup>++</sup>-Geräte bei 549 € (Angaben nach GfK).

Weiter gibt es eklatante Unterschiede bei den Gerätepreisen zwischen den einzelnen Mitgliedsländern (Preisunterschiede über 100%!).

Dann muss berücksichtigt werden, dass die Durchschnittspreise über eine Vielzahl von Geräten unterschiedlichen Typs (z.B. Kühl- und Gefriergeräte als Standgeräte oder Einbaugeräte, mit jeweils unterschiedlicher Größe, unterschiedlichem Anteil von Kühl- und Gefriervolumen und verschiedenen Extrafunktionen) ermittelt wurden. Selbst bei funktionell vergleichbaren Geräte schwanken die Preise zwischen verschiedenen Herstellern zum Teil über 100% (!) und selbst bei Geräten des gleichen Herstellers um ca. 15-20% (vgl. [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)). In der Recherche (Schleicher 2012) wurde versucht, die Preisentwicklung von A<sup>++</sup>-Kühl- und Gefrier-Geräten bei verschiedenen Herstellern nachzuvollziehen. Auch hier zeigten sich völlig unsystematische Entwicklungen: bei manchen Geräten sind die Preise gefallen (um 30%!), bei anderen Geräten um 10-15% gestiegen, z.T. vermutlich durch Einführung von Extrafunktionen.

Insgesamt zeigt sich, dass die Datenlage zur Berechnung der Least Life Cycle Costs bei den Kühl- und Gefriergeräten außerordentlich heterogen und disparat ist. Dies gilt für

- die durchschnittlichen Kaufpreise der Geräte zwischen verschiedenen Mitgliedsländern
- für die Gerätepreise innerhalb einzelner Mitgliedsländer,
- die unterschiedlichen Strompreise zwischen verschiedenen Mitgliedsländern,
- für die Entwicklung der Strompreise innerhalb einzelner Mitgliedsländer über die typische Lebensdauer von Kühl- und Gefriergeräten.

Die Berechnungen der möglichen Belastungen für Verbraucher durch Verordnungen im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie haben damit eine sehr dünne bis zweifelhafte Basis.

Unabhängig von der heterogenen Datenlage steht auch das Berechnungsverfahren selbst zur Diskussion.

### 3.1.3 Vorschläge für ein neues Bewertungsverfahren bei der Festlegung von Durchführungmaßnahmen

Die Auswirkungen des derzeitigen Least Life Cycle Cost-Konzepts wurden bereits von verschiedener Seite kritisiert und die Grundannahmen in Frage gestellt (Jepsen et al. 2011; Ellis et al. 2007).

In der Top-Runner-Studie für das Umweltbundesamt zu für jedes Gerät werden für verschiedene nach der Ökodesign-Richtlinie geregelte Produkte (Fernseher, Kühlgeräte, Waschmaschinen, Heizkessel und Heißwasserbereiter) der Energieverbrauch und die Lebenszykluskosten im „Standardfall“ (Durchschnittsgerät) verglichen mit denjenigen im „kosteneffizientesten Fall“ (niedrigste Lebenszykluskosten – LLCC) und „energieeffizientesten Fall“. Der Energieverbrauch ist im kosteneffizientesten Fall danach bis zu 30% niedriger als im Standardfall, im energieeffizientesten Fall bis zu 50% niedriger. Die Ökodesign-Anforderungen schöpfen in der Regel noch nicht einmal das Potenzial des kosteneffizientesten Falles aus. Sie liegen in der ersten Regelungs-Stufe irgendwo zwischen dem Standardfall und dem LLCC-Fall. Erst in der zweiten Regelungs-Stufe kommen sie nahe an den heutigen kosteneffizientesten Fall heran. Dementsprechend schlagen die Autoren vor, künftig bereits in der ersten Stufe den LLCC-Fall als Maßstab zu nehmen und in der zweiten Stufe den kosteneffizientesten Fall (Best Available Technology–BAT).

Dies kann aus mehrfacher Sicht unterstützt werden: zum einen sinken die Gerätepreise in Europa, erst recht bei Steigerung des Umsatzes (Ellis et al. 2007), zum anderen steigen die Strompreise überproportional – in Deutschland beispielsweise in den zehn Jahren zwischen 2001 und 2011 um 74% (BDEW 03/2011).

Jepsen et al. (2011) analysieren auch die rechtliche Zulässigkeit des von ihnen vorgeschlagenen Vorgehens (Regelungsstufe 1: LLCC-Fall; Regelungsstufe 2: BAF-Fall) und gehen davon aus, dass dies zulässig ist. Bekräftigt werden kann dies zusätzlich durch eine produktgruppenübergreifende Sicht: durch die Regelungen zu Standby, Netzteilen, ungerichteten Lampen und Umwälzpumpen sinken die Lebenszykluskosten von Verbrauchern erheblich (!), so dass bei anderen haushaltsüblichen Geräten durchaus Mehrkosten vertretbar wären.

Ellis et al. (2007) haben nachgewiesen, dass weltweit – und auch in Europa – die Preise für energieeffiziente Geräte fallen, in Größenordnungen von 10-25% (untersucht wurden unterschiedliche Haushaltsgeräte, aufgrund unterschiedlicher Daten mit jeweils verschiedenen Zeiträumen). Sie stellen kurz die Vor- und Nachteile der verschiedenen Prognose-Techniken dar und empfehlen, sich auf das „Progress Ratio“-Verfahren zu konzentrieren. Bei diesem wird analysiert, wie sich die Preise bei einer Verdopplung des Umsatzes reduzieren. Als allgemeine Faustzahl gelten 20%. Belegt wird dies für verschiedene neue Technologien (Wind-

kraftanlagen 17%; Photovoltaik-Module 20%). Für Elektrogeräten und wichtige Komponenten gibt es folgende Ergebnisse: Air Conditioner mit 10-17%, Laser-Dioden mit 23% und Transformatoren mit 37%. Hier wären Untersuchungen zu weiteren Geräten sinnvoll.

Bezieht man die Ergebnisse von Ellis et al. (2007) und die von Förderprogrammen zu Haushaltsgeräten auf die Ökodesign-Richtlinie, so bietet sich darüber hinaus eine Kopplung der Ökodesign-Richtlinie mit Förderprogrammen an: in den Fällen, bei denen energieeffiziente Produkte (noch) höhere Lebenszykluskosten haben oder bei denen ihre Kaufpreise höher liegen, könnten Verordnungen der Ökodesign-Richtlinie mit Förderprogrammen oder einer befristeten Mehrwertsteuer-Befreiung kombiniert werden: dadurch könnten erstens schärfere Anforderungen festgelegt werden, zweitens würden sich die hocheffizienten Geräte am Markt deutlich schneller durchsetzen.

Kurz zusammengefasst würden das das **neue Bewertungsmodell und Vorgehen** so aussehen:

- Grenzwerte der Regelungsstufe 1: Orientierung am LLCC-Fall
- Grenzwerte der Regelungsstufe 2: Orientierung am BAT-Fall
- Kombination mit Förderprogrammen oder befristeter Mehrwertsteuer-Befreiung

### 3.1.4 Vorschläge zur Verbesserung der Ökodesign-Richtlinie

- Ausführliche Vorschläge für eine Verbesserung der Ökodesign-Richtlinie finden sich in dem TOP-Runner-Konzeptpapier, das 2011 gemeinsam vom Bundeswirtschaftsministerium und Bundesumweltministerium der EU-Kommission vorgelegt wurde (BMW/BMU 2011), sowie in der hierzu erstellten Studie (Jepsen et al. 2011). Die Vorschläge wurden durch Erkenntnisse aus dem hier beschriebenen Vorhaben aktualisiert und in einigen Punkten ergänzt (Zangl 2011). Verbesserungen sollten dabei sowohl durch eine Verbesserung der Richtlinie wie auch durch anspruchsvollere Durchführungsmaßnahmen erfolgen! Denkbar sind auch Härtefallklauseln für einzelne Länder, um damit ein niedriges Anforderungs-Niveau zu vermeiden

Nachfolgend sind die Empfehlungen der Studie zum UBA-Top-Runner-Konzept unterstrichen dargestellt – gefolgt von Kommentierungen aus dem vorliegenden Vorhaben:

- anspruchsvollere Mindesteffizienzstandards, Abkehr vom Least LCC-Prinzip in Richtung BAT und soweit, dass dem Verbraucher durch die Ökodesign-Maßnahmen gegenüber dem Standardfall keine finanziellen Nachteile erwachsen.
- KOMMENTAR: Dies kann noch nachdrücklicher mit folgenden zwei Argumenten begründet werden: erstens ist mit steigenden Strompreisen und tendenziell sinkenden Gerätepreisen zu rechnen; zweitens sollte die Kostenneutralität bei der Ökodesign-Richtlinie nicht auf jeweils einzelne Durchführungsmaßnahmen bezogen werden, sondern auf die Gesamtheit der Durchführungsmaßnahmen. Und da durch bereits erlassene Verordnungen erhebliche Kosten-Entlastungen für Verbraucher zu erwarten sind (z.B. bei

Energiesparlampen, Standby, Umwälzpumpen), könnte man bei Bedarf bei anderen wichtigen Produktgruppen (z.B. Haushaltswäschetrockner) erhöhte Kosten akzeptieren!

- Dynamisierung der Standards, mit offenen Stufen und dann „automatische“ Festsetzung in Abhängigkeit von der Marktentwicklung. KOMMENTAR: Die Dynamisierung sollte nicht allein der Marktentwicklung überlassen werden, vielmehr sollten die Stufen gemäß gewünschten Innovationszielen festgelegt werden. Zum Erreichen dieser Innovationsziele sollten Hersteller-Wettbewerbe und Wettbewerbs-Preise ausgeschrieben werden (siehe Kap. 5).
- Benchmarks für die Zieleffizienz. KOMMENTAR: für die Benchmarks sollten aber nicht die aktuellen BAT, sondern Innovationsziele (s.o.) festgelegt werden!
- Energieeffizienzkennzeichnung, oberste Klassen enger fassen, leere Klassen(n) vorsehen, Angabe absoluter Energieverbrauch, absoluter Abstand zu den Bestgeräten. KOMMENTAR: Dies sollte konkret ergänzt werden durch eine Schlechterstellung besonders großer Geräte, zum Beispiel durch einen größenabhängigen Malus.
- Verbesserung der Marktaufsicht
- Einbezug in die Beschaffung. KOMMENTAR: Hier sollten aber nicht nur auf hoch-effiziente Produkte, sondern auf Bestprodukte abgehoben werden, zweitens sollte dies grundsätzlich bei allen Förderprogrammen erfolgen.
- abgestimmte Kopplung mit anderen Instrumenten.

### 3.2 Energieeffizienzkennzeichnung

Status und Probleme der 2010 erfolgten Novellierung der Energieeffizienzkennzeichnung und Anforderungen an eine erneute Novellierung (die nach der vorgesehenen Überprüfung im Jahr 2014 denkbar wäre), wurden im Rahmen des hier beschriebenen Vorhabens bereits in einem gesonderten Bericht (Fischer 2011) und einem Kongress-Vortrag beschrieben (Quack 2011).

Durch die technische Entwicklung war die Energieeffizienzkennzeichnung – die nach langen Jahren von den Verbrauchern endlich wahrgenommen wurde – an ihre Grenzen gestoßen. In mehreren Geräteklassen gab es bereits bessere Geräte als die ursprünglich anspruchsvolle und beste A-Klasse. Bei Kühl- und Gefriergeräten wurden deshalb schon zwischenzeitlich zwei weitere Klassen (A+ und A++) eingeführt. Die Novellierung der Energieeffizienzkennzeichnung war zwischen den gesellschaftlichen Gruppen und zwischen EU-Kommission und EU-Parlament heftig umstritten und wurde mehrfach verschoben. Die Novelle wurde dann im Jahr 2010 beschlossen (RL 2010/30/EG).

Mit der revidierten Kennzeichnungs-Richtlinie (und im Zusammenhang mit Durchführungsmaßnahmen unter der Ökodesign-Richtlinie (RL 2005/32/EG, ersetzt durch 2009/125/EG) ist eine Ausweitung der Kennzeichnung auf weitere Produktgruppen sowie eine Revision und Dynamisierung bestehender Label in Gang gekommen. Die wichtigsten Änderungen waren (vgl. Gsellmann/Hierzinger 2011 und Fischer 2011):

- Die Kennzeichnung wird in enger Abstimmung mit den Ökodesign-Maßnahmen entwickelt; Messmethoden und Bewertungskriterien werden harmonisiert.
- Durchführungsmaßnahmen erhalten nun die Form unmittelbar geltender EU-Verordnungen; sie müssen nicht mehr in nationales Recht umgesetzt werden.
- Die teilweise sehr veralteten Einstufungskriterien wurden an den technischen Fortschritt angepasst. In der Regel wurden im Rahmen einer Durchführungsmaßnahme bereits weitere Anpassungsstufen für die Zukunft festgelegt.
- Das Design des Labels wurde überarbeitet. Eine sprachneutrale Gestaltung mit Bildsymbolen wurde eingeführt.
- Bei vielen Produktgruppen sind nun oberhalb von Klasse A Zusatzklassen von A+ bis A+++ vorgesehen und teilweise bereits eingeführt; die untersten Klassen sind dagegen häufig nicht besetzt. Hinzu kommt, dass etwa bei TV-Geräten oder Klimaanlage je unterschiedliche Label verwendet werden dürfen, so dass es beispielsweise gleichzeitig Label gibt, bei der die besten Produkt mit A+++ ausgezeichnet werden, in einer anderen Produktklasse dagegen die besten Produkte mit A.
- Die Kennzeichnungspflicht soll sukzessive auf immer mehr Produktgruppen ausgeweitet werden. In Zukunft können neben energieverbrauchenden Produkten auch energierelevante Produkte von der Kennzeichnungspflicht erfasst werden.

Nachfolgend ist dargestellt, welche inhaltlichen Anforderungen an die Klasseneinteilung im Rahmen von Ökodesign-Durchführung-Verordnungen (siehe Abbildung 4) oder in gesonderten Verordnungen beschlossen wurden (siehe Abbildung 6).

Fernseher: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 1062/2010](#) und [Berichtigung](#)

Haushaltskühl- und Gefriergeräte: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 1060/2010](#) und [Berichtigung](#); [Messmethoden](#)

Haushaltsgeschirrspülmaschinen: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 1059/2010](#), [Berichtigung](#) und [Messmethoden](#)

Haushaltswaschmaschinen: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 1061/2010](#); [erste Berichtigung \(03.2011\)](#) und [zweite Berichtigung \(11.2011\)](#)

Klimageräte: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 626/2011](#)

Haushaltswäschetrockner: [VERORDNUNG \(EU\) Nr. 392/2012](#) und [Berichtigung](#)

(Quelle: [www.eup-network.de](http://www.eup-network.de))

Abbildung 6: Produktspezifische Regelungen zur Energieeffizienzkenzeichnung (Stand Juni 2011)

Eine ausführliche Stärken-Schwächen-Analyse zur novellierten Energieeffizienzzeichnung und eine Wiedergabe der Positionen unterschiedlicher Stakeholder finden sich bei Fischer 2011, S. 15ff.. Die wesentlichen Probleme sind:

- Die neue Energieeffizienzzeichnung ist für Verbraucher in hohem Maße verwirrend, weil die besten Produkte mit der höchsten Energieeffizienzklasse unterschiedliche Bezeichnungen tragen (mal ist A die höchste Energieeffizienzklasse (Beispiel: Energiesparlampen), mal A<sup>+</sup> (Beispiel Fernseher), mal A<sup>+++</sup> (Beispiel Kühl- und Gefriergeräte). Bei den Kühl- und Gefriergeräten ist die A-Klasse bei den marktüblichen Kompressorgeräten sogar die schlechteste, nach der Ökodesign-Richtlinie gerade noch erlaubte Energieeffizienzklasse!
- Die Verbraucher gehen davon aus, dass die Unterschiede im Stromverbrauch zwischen A<sup>+++</sup> und A<sup>++</sup> oder A<sup>++</sup> und A<sup>+</sup> deutlich geringer sind als zwischen A und B (Heinzle/Wüstenhagen 2010 und dena 2009). Dementsprechend sind sie bei hohen Effizienzklassen nur zu geringeren Mehrkosten bereit (49 € bei A<sup>+++</sup> gegenüber A<sup>++</sup> versus 133 € bei A versus B-Klasse).
- Aller Erfahrung nach gehen Verbraucher davon aus, dass die Energieeffizienzzeichnung auch etwas über die absolute Umweltfreundlichkeit bzw. geringen Stromverbrauch aussagt.
- Die neue Energieeffizienzzeichnung hemmt Produkt-Innovationen, weil Hersteller, die besonders energieeffiziente Produkte entwickeln wollen, damit rechnen müssen, dass es für die Produkte nach Markteintritt noch gar keine adäquate Energieeffizienzklasse gibt und sie womöglich jahrelang warten müssen, bis eine neue adäquate Energieeffizienzzeichnung beschlossen wird.

### 3.2.1 Vorschläge zur Verbesserung der Energieeffizienzzeichnung

Dementsprechend können folgende grundsätzliche Anforderungen an eine erneute Novellierung der Energieeffizienzzeichnung gestellt werden:

- die aktuellen Bestprodukte (bezogen auf ein Jahr) müssen für Verbraucher eindeutig erkennbar sein;
- die Effizienzzeichnung sollte künftig mit einer Bewertung des absoluten Verbrauchs kombiniert werden – durch Zurechnung eines Malus und durch eine absolute Obergrenze in der besten Klasse (wie beim Umweltzeichen Blauer Engel);
- Für Produkt-Neuentwicklungen muss klar sein, in welcher Klasse sie bei Markteintritt eingestuft werden; die Klassenbezeichnung muss bei Markteintritt verfügbar sein. Die Energieeffizienzzeichnung sollte auch Innovationsziele für Hersteller setzen (Grießhammer 2010).
- die Marktüberwachung zum EU-Label sollte verbessert werden.



### 3.3 Energieeffizienz-Richtlinie

Bei der Einschätzung der gesetzlichen Rahmenbedingungen spielt die geplante Novellierung der Energieeffizienz-Richtlinie eine wichtige Rolle. Nach den Kommissionsvorschlägen vom 22.6.2011 und 03.10.2011 soll u.a. eine verpflichtende Energieeinsparquote von 1,5% in Kombination mit Weißen Zertifikaten eingeführt werden (wobei auch alternative Maßnahmen möglich sein sollen, wenn diese zum gleichen Ziel führen).

Verpflichtete Unternehmen können ihrer Einsparverpflichtung über zweierlei Wege nachkommen:

- Durchführung eigener Einsparmaßnahmen (z.B. bei den eigenen Kunden)
- Zukauf von standardisierten Einspartiteln (= Weiße Zertifikate) von Dritten; Weiße Zertifikate fungieren dabei als standardisierte Nachweisinstrumente, die die Energieeinsparung aus einer Einsparmaßnahme verbriefen

Im Kern handelt es sich also um eine Verpflichtungsregelung, die Weißen Zertifikate dienen „lediglich“ der Systemabwicklung.

Beim Kommissionsvorschlag war eine Vielzahl letztlich entscheidender Parameter offen:

- wer verpflichtet werden soll (im Stromsektor z.B. Stromanbieter, Verteilnetzbetreiber, Gerätehersteller),
- welche Bezugsgröße (Primärenergie, Endenergie, Treibhausgase) zugrunde gelegt wird, welche Energieträger einbezogen werden,
- welche Baseline und welche Referenzentwicklung zugrunde gelegt werden soll.

Bürger (2011) empfahl auf dem Kongress „Stromeinsparung bei Haushalten“, sich bei der Umsetzung auf standardisierte Einsparmaßnahmen zu konzentrieren (hier kann man generische Werte annehmen und die Baseline ist relativ einfach zu bestimmen). Prozessbezogene spezifische Einsparmaßnahmen in der Industrie wären dagegen schwierig (heterogen, Feststellung der Baseline schwierig, aufwendige Nachweisführung).

Ideal wären also gerade Umsetzungsmaßnahmen im Bereich von Haushaltsgeräten/Privaten Haushalten. Im Gegensatz zu staatlichen Förderprogrammen hätten die Energieeffizienzrichtlinie und Weiße Zertifikate den Vorteil, dass sie haushaltsunabhängig wären (die Kosten müssten die Energieversorger tragen) und dass bei der Umsetzung mit geringeren Transaktionskosten gerechnet werden kann.

Die Novelle der Energieeffizienzrichtlinie war lange umstritten. Im Juni 2011 haben sich Rat und Europäisches Parlament auf eine gemeinsame Position zur EU-Energieeffizienz-Richtlinie geeinigt. Auch Deutschland stimmte dem erzielten Kompromiss zu. Nach dem Kompromiss können nach Angabe des Bundeswirtschaftsministeriums können die Mitgliedstaaten selbst entscheiden, auf welchem Weg sie die vereinbarte verbindliche Energieeinsparquote erreichen wollen (BMWi 2011). zum Zeitpunkt der Fertigstellung der vorliegenden Studie ist

damit nach wie vor offen, wie die novellierte Energieeffizienzrichtlinie in Deutschland umgesetzt werden wird.

### **3.4 Freiwillige Maßnahmen und Label**

#### **3.4.1 Umweltzeichen Blauer Engel und weitere Label**

Neben der verpflichtenden Energieeffizienzkennzeichnung gibt es auch freiwillige Label und Kennzeichnungen wie das deutsche Umweltzeichen („Blauer Engel“), das europäische Umweltzeichen („Euroblume“), den Energy Star, EPEAT, Vorschläge für CO<sub>2</sub>-Label u.a..

Eine ausführliche Vorstellung dieser Label, jeweils mit Nennung von Stärken und Schwächen sowie einem abschließenden Vergleich und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen findet sich in einem getrennten Teilbericht zu diesem Vorhaben (Fischer 2011).

Die Anforderungen an ausführliche Marktübersichten zu Produkten wurden in einem ausführlichen Arbeitspapier zusammengefasst (Grießhammer 2010).

#### **3.4.2 Freiwillige Maßnahmen von Herstellern und Handel**

Hersteller und Handel haben vielfältige „proaktive“ Möglichkeiten bei der Entwicklung und bei der Vermarktung von stromeffizienten Produkten, die zum Teil auch genutzt werden. Speziell die Hersteller könnten verstärkt technische Maßnahmen bei der Produktentwicklung berücksichtigen, um umweltfreundliches und stromsparendes Verhalten von Verbrauchern zu unterstützen oder gar durch Automatiklösungen zu ersetzen (Brommer/Grießhammer 2011). Vor allem der Handel könnte freiwillig die Betriebskosten der stromverbrauchenden Produkte ausweisen, um einen Kaufanreiz für die energieeffizienten Geräte zu geben (Rüdenauer 2011).

Die Möglichkeiten zu Selbstverpflichtungen oder freiwilligen Vereinbarungen bei der Öko-design-Richtlinie werden von Handel und Hersteller nicht ausreichend genutzt (Fischer 2011).

Auch der im Vorhaben begleitete nationale „Klimaschutz-Dialog Wirtschaft und Politik“ verlief im Bereich Produkte enttäuschend (BMU 2011).

## **4 Anforderungen an die Produktpolitik im Bereich stromverbrauchende Produkte in Privathaushalten**

Ausgehend von den Analysen zum Stromverbrauch privater Haushalte (Kap. 2) und den derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen und Entwicklungen auf EU-Ebene (Kap. 3) stellen sich folgende Herausforderungen.

- Private Haushalte könnten bereits heute – bei Kauf und Nutzung der auf dem Markt befindlichen hocheffizienten Produkte einen um zwei Drittel geringeren Strom-



verbrauch haben. Da der Durchschnitt der Haushalte dieses Potenzial nicht nutzt und teilweise nicht kennt, sind mehrere Maßnahmen zur beschleunigten Umstellung des Marktes erforderlich. Vorschläge hierzu sind zielgruppenspezifische Förderprogramme (siehe Kap. 8), die Ausweisung von Lebenszykluskosten im Handel (siehe Kap. 6), das Umweltzeichen Blauer Engel und regelmäßige Marktübersichten.

- Mit Ausnahme von wenigen Produkten, bei denen sich ein vorzeitiger Ersatz ökologisch und ökonomisch lohnt (z.B. alte Umwälzpumpen, Kühl- und Gefriergeräte, Wäschetrockner), wird der Substitutionsprozess bei den großen Elektrogeräten auch im besten Fall mindestens zehn Jahre dauern. Von daher ist ein besonderes Augenmerk auf schnell wirkende Maßnahmen zu legen, die mit geringem zeitlichem und finanziellem Aufwand eine deutliche Reduktion des Stromverbrauchs bewirken können. Das Reduktionspotenzial hierfür wird auf rund 1.000 kWh/Jahr geschätzt (siehe Kap. 2.4). Mit diesen Maßnahmen können vor allem auch die hohen Leerlaufverluste (Standby, Ready-to-use-Mode und Network-Standby) reduziert werden. Mögliche Maßnahmen zur Realisierung sind wiederum Förderprogramme und Informationsprogramme.
- Grundsätzlich könnten allein mit stromsparendem Verhalten überraschend viel Strom eingespart werden (20-30%), jedoch ist es unwahrscheinlich, dass dies von der großen Mehrheit der Verbraucher systematisch genutzt wird. Eine Abhilfe könnten hier technische Maßnahmen bieten, die von den Herstellern systematisch bei der Produktentwicklung und bei Werkseinstellungen berücksichtigt werden (siehe Kap. 5). Diese Maßnahmen sollten freiwillig ergriffen werden, eine entsprechende Prüfung könnte im Sinne einer Obliegenheit aber auch im Rahmen eines Anmeldeverfahrens für neue Produkte erfolgen (siehe Kap. 7).
- Die Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie dauert lange. Neue Produkte, die auf den Markt kommen, bleiben deswegen lange Zeit unreguliert. Mit einem Anmeldeverfahren (nicht: Genehmigungsverfahren!) könnte ein Druck auf Hersteller ausgeübt werden, stromsparende Maßnahmen frühzeitig und freiwillig einzuführen. Zusätzlich könnte mit einem solchen Anmeldeverfahren auch die Informationslage zu stromverbrauchenden Produkten erheblich verbessert werden.
- Die oben beschriebenen möglichen neuen Maßnahmen sollten sich besonders auf folgende Produkte konzentrieren, die bereits jetzt einen hohen Stromverbrauch haben oder zu einem steigenden Stromverbrauch beitragen:
  - TV-Geräten, Kühl- und Gefriergeräte und Wäschetrockner,
  - Klein-Geräten mit hohem Stromverbrauch,
  - Elektronikgeräte mit hohem Ready-to-use-Mode oder hohem Network.

## 5 Herstellerprämien

Im Rahmen des Vorhabens wurden in einem Teilbericht (Irrek et al. 2011) mögliche Förderprogramme untersucht, die direkt bei den Herstellern ansetzen und dazu führen, dass die hocheffizienten Geräte schon bei der Markteinführung eine möglichst geringe Preisdifferenz zu den weniger energieeffizienten Vergleichsgeräten haben. Untersucht wurden folgende Optionen:

- Herstellerwettbewerbe, bei denen derjenigen Hersteller einen finanziellen Anreiz („golden carrot“) erhalten, die bestimmte Zielmarken bezüglich Energieeffizienz, Endverbraucherpreis und Absatz-Zahlen am besten erreichen;
- Zuschussprogramme für Hersteller/Importeure bzw. für Geräte und eingesparte kWh, die über einer definierten Effizienzgrenze liegen.

Die Optionen wurden hinsichtlich Effizienz, Effektivität und beihilferechtlicher Zulässigkeit analysiert und verglichen.

Diese Abwägungen führen zu folgenden Empfehlungen in Bezug auf die Förderung besonders energieeffizienter Haushaltskühl- und –gefriergeräte:

- Der erzielbare Hebeleffekt spricht für die Wahl von Anreizen für Hersteller anstatt für Programmakteure. Allerdings sind die Möglichkeiten hierfür aus beihilferechtlichen Gründen und der derzeit unzureichenden politischen Akzeptanz eines im Prinzip sinnvollen Umlagesystems eingeschränkt. Um Innovationen anzustoßen und damit auch für die Revision der Durchführungsmaßnahmen zur Ökodesign-Richtlinie neue Benchmarks entwickeln und die Markttransformation in Richtung besonders energieeffizienter Geräte insgesamt vorantreiben zu können, sollte die Europäische Kommission einen Herstellerwettbewerb mit Innovationsprämie für Haushaltskühl- und –gefriergeräte baldmöglichst ausschreiben. In diesem sollten neben Energieeffizienz-Kriterien auch weitere Kriterien wie z. B. Lärm, Kältemittel, verwendete Materialien und Recyclingfähigkeit Berücksichtigung finden.
- Parallel dazu sollte auf nationaler Ebene die Markttransformation durch entsprechende Förderprogramme unterstützt werden. Aufgrund der größeren Möglichkeiten für die Ausschreibung passender Förderprogramme, die auch begleitende „weiche“ Maßnahmen einbeziehen und der zentralen Koordinations- und Steuerungsfunktion, die ein EnergieSparFonds einnehmen kann, könnte dabei auch einer Fondslösung gegenüber Weißen Zertifikaten der Vorzug gegeben werden. Der EnergieSparFonds könnte die Durchführung eines oder mehrere Förderprogramme wie vorgeschlagen – ggf. regional differenziert – ausschreiben.

Neben den Haushaltskühl- und -gefriergeräten könnte die Förderung der Entwicklung und Markteinführung innovativer Technik durch direkte Anreize für Hersteller ergänzend zum Ökodesign-Richtlinienprozess in folgenden Bereichen sinnvoll erscheinen: LED bzw. OLED,

Wäschetrockner, (gewerbliche) Kühl- und Gefriergeräte, Informations- und Kommunikationstechnologie, ggf. auch Gaswärmepumpen und Transformatoren.

## 6 Ausweisung von Lebenszykluskosten im Handel

Für die Berechnung von Lebenszykluskosten wurde parallel zum Vorhaben ein internationaler Methodenvorschlag für das Environmental Life Cycle Costing vorgelegt (Swarr et al. 2011). Berechnungen im Vorhaben legen diese Methodik zugrunde.

Hocheffiziente Geräte sind beim Kauf meist teurer als entsprechende konventionelle Geräte, haben aber entsprechend geringere Betriebskosten. Die Betriebskosten können über die Laufzeit der Produkte den Kaufpreis um das Doppelte oder Dreifache übersteigen. Den meisten Konsumenten ist diese große Bedeutung der Betriebskosten nicht bekannt, zumindest aber beim Kauf nicht kalkulierbar, weil dazu wesentliche Angaben nicht ausgewiesen sind. Die höheren Kaufpreise bei gleichzeitiger Intransparenz der Betriebskosten und geringer Mehrpreisbereitschaft für ökologische Produkteigenschaften sind ein wesentlicher Grund für den geringen Markterfolg der hocheffizienten Geräte.

In einer Teilstudie im Rahmen des Projekts wurde das Konzept der Lebenszykluskosten ausführlich untersucht (Rüdenauer et al. 2011) – die ökonomische Bedeutung, psychologische und rationale Hemmnisse der Verbraucher, Möglichkeiten zur Hebung der Kaufbereitschaft für hocheffiziente Geräte.

Basierend auf den ausführlichen Analysen und Interviews mit Herstellern und Handel können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Im Handel sollten die Betriebskosten (mindestens jährlich, besser über die durchschnittliche Lebensdauer der Geräte gegeben werden. Noch besser und für Verbraucher attraktiver wäre eine Ausweisung der Differenz bzw. Einsparung gegenüber konventionellen Vergleichsgeräten.
- Eine Ausweisung der gesamten Lebenszykluskosten im Handel ist nicht sinnvoll, weil die Gerätepreise oft schwanken und es Rabatt-Aktionen gibt.
- Eine Ausweisung der Lebenszykluskosten ist vor allem bei den Geräten sinnvoll, bei denen die Betriebskosten erstens hoch sind und zweitens erheblich zwischen den Geräten differieren, also beispielsweise bei Wäschetrocknern, nicht aber bei Waschmaschinen.

## 7 Anmeldeverfahren

Die Analysen in Kap. 2 und Kap. 3 zeigen, dass die Regelung von energieverbrauchenden Produkten im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie lange Zeit benötigt und dass viele kleinere Produkte mit unnötig hohem Stromverbrauch auf den Markt kommen, ohne dass sie von den Herstellern energetisch optimiert sind. Bis eine entsprechende Regelung ergriffen wird und

wirksam wird, kann es 20-25 Jahre dauern (vgl. das Beispiel Espressomaschinen in Kap. 2.5.5). Um dem entgegen zu wirken, wurde im Vorhaben der Vorschlag für ein „Anmeldeverfahren für stromverbrauchende Produkte“ entwickelt. Der Vorschlag ist ausführlich in einem getrennten Teilbericht dargestellt und ist auf Englisch verfasst (Hermann et al. 2011).

Ziele des Anmeldeverfahrens (das definitiv kein Genehmigungsverfahren sein soll!) sind:

- die frühzeitige Erfassung von neuen energieverbrauchenden Produkten,
- Druck auf Unternehmen aufzubauen, so dass diese die Energieeffizienz bereits bei der Produktentwicklung und vor Markteintritt berücksichtigen,
- die Zeit zwischen Markteintritt und möglicher Regulierung in der Ökodesign-Richtlinie reduzieren.

Das Anmeldeverfahren ist einfach aufgebaut und soweit möglich standardisiert. Typische Angaben betreffen den Einsatz, voraussichtliche und vergangene Verkaufszahlen, den voraussichtlichen Stromverbrauch pro Jahr oder pro Nutzungseinheit sowie die vorgenommenen oder geprüften und verworfenen Maßnahmen zur Stromreduktion. Die Daten sollen veröffentlicht werden. Potentiell entstehen dadurch eine frühzeitige Überprüfbarkeit für die EU-Kommission und Verbraucher(-Organisationen) sowie ein potentieller Imageverlust für Hersteller, die mögliche Maßnahmen zur Stromreduktion nicht ernsthaft geprüft haben. Eine Übersicht über mögliche Maßnahmen-Kategorien, erläutert an Beispielen, findet sich bei Brommer/Grießhammer 2011.

Mit dem vorgeschlagenen Anmeldeverfahren würde gleichzeitig die Datenerfassung für bereits in der Ökodesign-Richtlinie geregelte Produktgruppen verbessert.

## 8 Zielgruppenspezifische Programme

Im Rahmen des Vorhabens wurden in einem Teilbericht Vorschläge für mögliche neue zielgruppenspezifische Programme entwickelt (Seifried/Grießhammer 2012). Am Beispiel des laufenden Programms „Stromsparcheck“ für sozial schwache Haushalte wurden die hohen ökonomischen Vorteile für Verbraucher, Volkswirtschaft und partiell Kommunen analysiert und Optimierungen vorgeschlagen.

In Auswertung der Literatur und der Ergebnisse eines internationalen Workshops werden drei zielgruppenspezifische Programme vorgeschlagen:

- Fortführung des Programms Stromsparcheck bei gleichzeitiger Erweiterung um geringinvestive Wärmedämm-Maßnahmen sowie – wo erforderlich – um den Austausch von Kühl- und Gefriergeräten;
- Vergleichbares Programm für einkommensschwache Haushalte in verdichteten Bereichen bzw. Siedlungen des sozialen Wohnungsbaus (Hochhäusern, großen Wohnblocks);

- Vergleichbares Programm für Alleinerziehende und für Rentner, hier sollte vorab ein Pilot-Projekt durchgeführt werden, um die speziellen Bedingungen bei Rentnern zu erfassen.

Spezifische Impulsprogramme könnten auch aus einem Energiesparfond oder im Rahmen von Weißen Zertifikaten gefördert werden (siehe Kap. 3.2). Vorteilhaft könnte hier die spezifische Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten/der Kunden sein.

## 9 Umweltfreundliches Verhalten – leicht gemacht durch intelligente Produkte

Die Energieeinspar-Potenziale in der Nutzungsphase vieler Produkte sind hoch, die Realisierung der Einspar-Potenziale ist von den Nutzern abhängig. Hierfür gibt es viele Empfehlungen, die aber nur von einem kleinen Teil der Nutzer befolgt werden. Der Energieverbrauch in der Nutzungsphase wird einerseits durch die Konstruktion festgelegt (zum Beispiel durch den spezifischen Energieverbrauch der Geräte), andererseits durch den Umfang und die Art der Nutzung. Bei Waschmaschinen kann der Stromverbrauch pro Kilo Wäsche je nach Nutzung (Waschtemperatur, Befüllung der Wäschetrommel) bis zum Faktor 8 (!) auseinanderliegen. Die optimale Strategie aus Verbrauchersicht wäre demnach, nur möglichst energieeffiziente Geräte zu kaufen und diese auch effizient, d.h. umweltschonend und kostensparend zu nutzen. Hierzu gibt es eine Vielzahl von verbraucherbezogenen Empfehlungen. Die Entwicklung des durchschnittlichen Stromverbrauchs in Haushalten, die Ergebnisse der Konsumforschung und Alltagserfahrung zeigen aber, dass die meisten Empfehlungen nicht, nur teilweise oder nur von besonders umweltengagierten Verbrauchern genutzt werden.

In den letzten zwei Jahrzehnten sind viele neue Produkte auf den Markt gekommen, die zumindest in den ersten Verkaufsjahren energetisch nicht einmal ansatzweise optimiert sind. Typische Beispiele sind Espressomaschinen, Sat-Receiver, Blu-Ray-Disk-Rekorder und eine Vielzahl elektronischer Geräte mit viel zu hohem Standby, Ready-to-Use-Standby oder Network-Standby.

Mit der Ökodesign-Richtlinie der EU werden zwar energieverbrauchende und energie-relevante Produkte potenziell erfasst und geregelt, jedoch wurden bislang nur wenige Produkte geregelt und diese erst nach einer langen Zeit. Von Markteintritt neuer Produkte bis zum Greifen von Regelungen muss man mit zehn bis eher fünfzehn Jahren rechnen. Da die einmal verkauften Produkte dann noch 5-15 Jahre in den Haushalten stehen, dauert es etwa 15-30 Jahre, bis Produkte einigermaßen durchgängig optimiert sind. Um das Problem der Geräte mit viel zu hohem Standby zu lösen, wurde im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie mit der „Standby-Verordnung“ (EG Nr. 1275/2008 der Kommission vom 17. Dezember 2008) die Standby-Leistung neuer Geräte stufenweise beschränkt. Aufgrund der Vielzahl von Geräten,

die noch in den Haushalten stehen, kann man davon ausgehen, dass das klassische Standby-Problem erst bis etwa 2020 gelöst ist.

Eine Einwirkung auf umweltbelastende Nutzungsmuster kann aber auf zwei Wegen erreicht werden, entweder durch die Verbraucherinformationen und individuelle Befolgung oder durch geräteseitige Vorsorge. Da die Wirkung von Verbraucherinformationen beschränkt ist (nur teilweise Befolgung, Konkurrenz mit anderen Ansprüchen wie Bequemlichkeit, Zeit etc.), wurde im Rahmen dieses Vorhabens in einer gesonderten Studie dargestellt, welche Möglichkeiten es gibt, umweltbelastenden Verhaltensmustern durch geräteseitige Maßnahmen bei der Produktion und bei den Werkseinstellungen entgegen zu wirken (Brommer/Grießhammer 2011).

Bei den Maßnahmen werden dabei folgende Kategorien unterschieden:

#### **I Automatische Lösungen**

- Ersatz durch Automatik-Funktionen
- Werkseinstellungen (Defaults)
- Technische Maßnahmen zur Abmilderung von umweltbelastendem Verhalten

#### **II Informationsbasierte Lösungen**

- Warnsignale zur Erkennung von potenziell umweltbelastendem
- Information zum aktuellen oder aggregierten Energieverbrauch

#### **III Maßnahmen zur Erleichterung von umweltfreundlichem Verhalten**

#### **IV Einführung von Sparprogrammen**

#### **V Unterstützende Zweit-Produkte**

Die Zusammenstellung möglicher Maßnahmen bei Brommer/Grießhammer (2011) zeigen, dass es eine Vielzahl von technischen Möglichkeiten und Einzelbeispielen gibt, um umweltschonendes Verhalten technisch zu unterstützen.

Für die Verbesserung der Situation gibt es folgende Möglichkeiten:

- verstärkte Berücksichtigung in der Ausbildung,
- frühzeitige Berücksichtigung bei der Produktentwicklung und Vermarktung (inklusive der Werkseinstellungen),
- wie bislang Berücksichtigung beim Umweltzeichen Blauer Engel,
- Verpflichtung der Hersteller zur Prüfung und/oder Realisierung solcher Maßnahmen im Rahmen eines Anmeldeverfahrens (siehe Kap. 7).

## 10 Maßnahmenpaket für Stromeinsparungen in Privaten Haushalten

### 10.1 Herausforderungen

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte ist nach wie vor sehr hoch. Ein Zwei-Personen-Haushalt verbraucht im Durchschnitt 3.440 kWh. Die Einsparpotenziale sind ungewöhnlich hoch (67% bei ausschließlicher Nutzung hocheffizienter Geräte, 20-30% durch stromsparendes Verhalten, rund 30% durch geringinvestive Sofortmaßnahmen; siehe ausführlich Kap. 2). In der Praxis werden diese Potenziale von der großen Mehrheit der privaten Haushalte aber nicht oder nur teilweise genutzt, Prognosen gehen nur von geringen Stromverbrauchs-Reduktionen bis 2020 aus. Bei einzelnen Gerätegruppen gibt es zwar auch im Durchschnitt der Haushalte positive Entwicklungen, z.B. durch die Ökodesign-Vorgaben für Kühl- und Gefriergeräte, Lampen, Standby, Netzteile, Umwälzpumpen, sowie durch technische Entwicklungen bei der Geräte-Integration (z.B. TV/Sat-Receiver) und Miniaturisierung (z.B. Kompakt-Audio-Anlagen oder mobile MP3-Player). Diese werden aber voraussichtlich durch höheren Stromverbrauch bei anderen Produktgruppen kompensiert. Beispiele hierzu sind der Trend zu größeren Geräten (vor allem bei TV-Geräten), Zunahme von Klein-Geräten mit hohem Stromverbrauch, Zunahme von Ready-to-use-Standby und Network-Standby bei Geräten, sowie produktgruppenübergreifend die Zunahme der Anzahl der Haushalte.

Das nachfolgend beschriebene Maßnahmenpaket adressiert sowohl die hohen, bereits bestehenden Einsparpotenziale wie auch die perspektivischen unerwünschten Entwicklungen bei einzelnen Produktgruppen.

### 10.2 Maßnahmenpaket

Zur Erreichung der Klimaschutzziele und für die Kostenentlastung der Verbraucher und der Volkswirtschaft schlagen die Autoren im Bereich stromverbrauchende Produkte ein Maßnahmen-Paket mit einem Mix aus Instrumenten und Programmen vor. Ziele des Maßnahmenpakets sind die Förderung von Innovationen, die Unterstützung der Markttransformation in Richtung hochenergieeffizienter Produkte und geringere Kosten für Verbraucher und Volkswirtschaft. Diese Ziele können nicht durch einzelne Instrumente, sondern nur in einem Instrumenten-Mix erreicht werden.

Vorgeschlagen werden:

- eine Novellierung der bestehenden EU-Ökodesign-Richtlinie und eine anspruchsvollere Umsetzung der Durchführungsmaßnahmen für einzelne Produktgruppen,
- ein Anmeldeverfahren für neue stromverbrauchende Produkte,
- eine verbraucherfreundliche und innovationsfördernde Novellierung der Energieeffizienzkenzeichnung,
- die Ausweisung der Stromkosten im Handel für Geräte mit hohen Folgekosten,



- eine Förderung innovativer Produkte durch einen europäischen Hersteller-Wettbewerb mit Prämienauslobung,
- die Durchführung eines allgemeinen Impulsprogramms mit Kaufprämien für hochenergieeffiziente Produkte, sowie drei zielgruppenspezifische Impulsprogramme für sozial schwache Haushalte (xyz),
- eine Umsetzung der geplanten Novellierung der Energieeffizienzrichtlinie mit einer verpflichtenden Energieeinsparquote von 1,5% in Kombination mit Weißen Zertifikaten.

Die Anforderungen an eine **Novellierung der Ökodesign-Richtlinie** und eine anspruchsvollere Umsetzung der Durchführungsmaßnahmen für einzelne Produktgruppen sind ausführlich in Kap 3.1.4 beschrieben: anspruchsvollere Mindesteffizienzstandards, Abkehr vom Least Life Cycle Cost – Prinzip in Richtung BAT und produktgruppenübergreifende (!) Berechnung der Verbraucherkosten, Vorgabe von Innovationszielen mit offenen Stufen und dann „automatischer“ Festsetzung in Abhängigkeit von der Marktentwicklung, Malus für besonders große Geräte, etc.. Allerdings muss aufgrund der geforderten Einheitlichkeit der EU-Politik und der sehr unterschiedlich entwickelten Märkte in der EU 27 davon ausgegangen werden, dass auch künftig weniger effiziente Produkte noch jeweils über längere Übergangszeiten zugelassen sind. Eine anspruchsvollere Durchsetzung könnte durch zwei Maßnahmen unterstützt werden: erstens eine Kombination mit Förderprogrammen (siehe unten) oder befristete Mehrwertsteuerbefreiung/-halbierung für die hocheffiziente Geräte, um eine befürchtete Mehrbelastung von Verbrauchern zu vermeiden; zweitens eine Innovationsförderung für hocheffiziente und kostengünstige Geräte durch Hersteller-Wettbewerbe (siehe unten).

Die Ökodesign-Richtlinie sollte weiter durch ein **Anmeldeverfahren für neue stromverbrauchende Produkte** ergänzt werden (siehe ausführlich Kap. 7), weil die Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie sehr lange dauert und neue Produkte, die auf den Markt kommen, daher lange Zeit ungeregelt sind. Mit einem Anmeldeverfahren (nicht: Genehmigungsverfahren!) könnte ein Druck auf Hersteller ausgeübt werden, stromsparende Maßnahmen frühzeitig und freiwillig einzuführen. Zusätzlich könnte mit einem solchen Anmeldeverfahren auch die Informationslage zu stromverbrauchenden Produkten erheblich verbessert werden. Die Hersteller sollten bei der Anmeldung darlegen, welche stromsparenden Maßnahmen sie im Hinblick auf Sparprogramme, Automatische Lösungen (z.B. Automatik-Funktionen, Werkseinstellungen), Informationsbasierten Lösungen (z.B. Warnsignale oder Information zum aktuellen oder aggregierten Energieverbrauch) oder sonstigen Maßnahmen zur Erleichterung von umweltfreundlichem Verhalten eingeführt oder begründet verworfen haben. Mit dem vorgeschlagenen Anmeldeverfahren könnte gleichzeitig die Datenerfassung für bereits in der Ökodesign-Richtlinie geregelte Produktgruppen verbessert werden.

Mit der ab 2014 anstehenden **Novellierung der Energieeffizienzkenzeichnung** sollte gewährleistet werden, dass die aktuellen Bestprodukte (bezogen auf ein Jahr) für



Verbraucher eindeutig erkennbar sind, dass besonders große Geräte bei der Einstufung mit einem Malus belegt werden, und dass es nach Innovationszielen gestufte „offene“ Klassen gibt, so dass für Produkt-Neuentwicklungen klar ist, in welcher Klasse sie bei Markteintritt eingestuft werden.

Für die Förderung innovativer hocheffizienter Produkte sollte ein **europäischer Hersteller-Wettbewerb mit Prämienauslobung** ausgeschrieben werden (vgl. Kap. 5). Die hochdotierten Prämien sollen im Rahmen eines europäischen Hersteller-Wettbewerbs für neue Produkte vergeben werden, die vier Kriterien einhalten müssen: vorgegebene Energieeffizienz-Ziele und ggfs. weitere Umweltkriterien, hohe Qualität, Erfolg am Markt (definiert in verkauften Stückzahlen) sowie ein möglichst kleiner Preisunterschied zu konventionellen Produkten (für den Hersteller möglich durch die Herstellerprämie). Die Markteinführung hocheffizienter und kostengünstiger Produkte würde die Ökodesign-Richtlinie ideal ergänzen, weil damit auch der BAT-Standard angehoben wird und damit anspruchsvollere Vorgaben bei der Ökodesign-Richtlinie zu erwarten sind. Herstellerwettbewerbe könnten für folgende Produktgruppen ausgeschrieben werden: Haushalts-Kühl- und -Gefriergeräte, LED bzw. OLED, Wäschetrockner, gewerbliche Kühl- und Gefriergeräte, IKT-Geräte, ggf. auch Gaswärmepumpen und Transformatoren.

Die freiwillige oder verpflichtende **Ausweisung der Stromkosten im Handel** könnte einen zusätzlichen Schub für hocheffiziente Geräte bringen – auch wenn voraussichtlich nur ein Teil der Verbraucher darauf reagieren wird (vgl. Kap. 6). In der Regel sind hocheffiziente Produkte beim Kauf teurer als wenig effiziente Produkte, haben aber dafür deutlich geringere Betriebskosten und dadurch meist auch geringere Lebenszykluskosten. Die Stromkosten können über die Lebensdauer der Geräte das Zwei- bis Dreifache des Gerätepreises betragen und zwischen unterschiedlich effizienten Produkten um mehrere Hundert Euro differieren. Im Handel sollten die Betriebskosten (mindestens jährlich, besser über die durchschnittliche Lebensdauer der Geräte gegeben werden. Noch besser und für Verbraucher attraktiver wäre eine Ausweisung der Differenz bzw. Einsparung gegenüber konventionellen Vergleichsgeräten. Eine Ausweisung der gesamten Lebenszykluskosten ist im Handel nicht sinnvoll (auf Webseiten durchaus), weil die Gerätepreise oft schwanken und es Rabatt-Aktionen gibt.

Für einen schnelleren Markterfolg hocheffizienter Geräte sollte ein allgemeines **Impulsprogramm mit Kaufprämien für hocheffiziente Produkten** aufgelegt werden (vgl. Kap. 8). Für sozial schwache Haushalte sollte das laufende und erfolgreiche **Programm „Stromsparcheck“ in erweiterter Form** fortgesetzt werden (Ergänzung um einen vorzeitigen Ersatz ineffizienter Kühl- und Gefriergeräte, sowie um geringinvestive Einsparmaßnahmen im Wärmebereich). Sinnvoll wären weiter ein vergleichbares **Programm für einkommensschwache Haushalte in verdichteten Siedlungen des sozialen Wohnungsbaus** (Hochhäusern, großen Wohnblocks), sowie ein **Programm für**

**Alleinerziehende und für Rentner.** Hier sollte vorab ein Pilot-Projekt durchgeführt werden, um die speziellen Bedingungen bei Rentnern zu erfassen.

Spezifische Impulsprogramme könnten auch aus einem Energiesparfond oder im Rahmen von Weißen Zertifikaten bzw. der novellierten Energieeffizienzrichtlinie gefördert werden (siehe Kap. 3.2). Vorteilhaft könnte hier die spezifische Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten und Kunden sein.

### 10.3 Empfehlung für Verbraucher

Private Haushalte haben schon heute und auch ohne die oben vorgeschlagenen Maßnahmen erhebliche Einsparmöglichkeiten. Allerdings ist nicht zu erwarten, dass die Mehrheit der Haushalte die Reduktionspotentiale realisiert.

Die Haushalte können den Stromverbrauch in zwei Stufen reduzieren und dabei erheblich Geld sparen. Im ersten Schritt können sie mit geringinvestiven Sofort-Maßnahmen den Stromverbrauch um ca. 1.000 kWh zu senken und dann in den nächsten Jahren sukzessive die alten bzw. ausgedienten Haushaltsgeräte durch hocheffiziente Geräte zu ersetzen. Eine Liste der hocheffizienten Geräte findet sich unter [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de). Mit dem ersten Schritt können Haushalte in den folgenden fünf Jahren etwa 200 € pro Jahr bzw. 1.000 € sparen. Damit können sie ohne Weiteres die Mehrkosten beim Kauf hocheffizienter Geräte tragen. Sozial schwache Haushalte haben die Möglichkeit der Förderung im Programm „Stromsparcheck“.

Grundsätzlich könnten allein mit stromsparendem Verhalten überraschend viel Strom eingespart werden (20-30%), jedoch ist es unwahrscheinlich, dass dies von der großen Mehrheit der Verbraucher systematisch genutzt wird. Eine Abhilfe könnten hier technische Maßnahmen bieten, die von den Herstellern systematisch bei der Produktentwicklung und bei Werkseinstellungen berücksichtigt werden (siehe Kap. 5). Diese Maßnahmen sollten freiwillig ergriffen werden, eine entsprechende Prüfung könnte im Sinne einer Obliegenheit aber auch im Rahmen eines Anmeldeverfahrens für neue Produkte erfolgen (siehe Kap. 7).

## 11 Literatur

- Böde/Bradke 2000 Böde, U.; Bradke, H; „Detaillierung des Stromverbrauchs privater Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland 1997-2010“, Fraunhofer-ISI; Karlsruhe 2000
- Bürger 2009 Bürger, V.; „Identifikation, Quantifizierung und Systematisierung technischer und verhaltensbedingter Stromeinsparpotenziale privater Haushalte“, Transpose Working Paper 3, Freiburg 2009
- Bürger 2011 Bürger, V.; „Einsparverpflichtungssysteme/Weiße Zertifikate“; Vortrag auf dem Kongress „Stromeinsparung in Haushalten“, Berlin; 02.12.2011
- BDEW 2008 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; Energie-Info – Endenergieverbrauch in Deutschland 2007; Berlin 2008
- BDEW 2010 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; BDEW-Pressinformation vom 25.02.2010 „Haushaltsgröße beeinflusst Strombedarf“ 2010
- BDEW 2011 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; Endenergieprognosen im Fokus der Energieeffizienz, 2011
- BDEW 2012 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; Stromverbrauch nach den Verbraucherguppen, 2001 und 2011 (vorläufig), Grafik, bdew.de
- BMU 2011 Bundesministerium für Umwelt, Abschlussbericht zum „Klimaschutz-Dialog Wirtschaft und Umwelt“, Arbeitsgruppe 4 „Produkte – Handlungsleitfaden; Stand 11.01.2011
- BMWi 2011 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Pressemitteilung vom 15.06.2011
- BMWi/BMU 2011 Gemeinsames BMWi/BMU-Konzeptpapier, Berlin 2011
- Brommer/Grießhammer 2012 Brommer, E.; Grießhammer, R.; „Umweltfreundliches Verhalten – leicht gemacht durch intelligente Produkte“, Bilderte Borschüre, Öko-Institut, Freiburg 2012
- Commission 2011 “Commission Working Document on possible Ecodesign and EU Energy Label measures for Domestic Coffee Machines”; Brussels, 18.11.2011

dena (2009) Deutsche Energie Agentur (dena): Marktforschung zur grafischen Neugestaltung des EU- Labels (Market research on the graphical redesign of the EU label), October 2009.  
[http://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/Download/Dokumente/Publikationen/ESD/Marktforschung\\_EU-Label.pdf](http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Publikationen/ESD/Marktforschung_EU-Label.pdf)

Ellis et al. 2007 Ellis, M.; Jollands, N., Harrington, L.; Meier, A.; „Do energy efficient appliances cost more?“, ECEE 2007

Fischer 2011 Fischer, C.; „Energieeffizienzkennzeichnung und Labelssysteme“, Öko-Institut, Freiburg 2011

Grießhammer et al. 2007 Grießhammer, R.; Graulich, K.; Bunke, D.; Eberle, U.; Gensch, C.-O.; Möller, M.; Quack, D.; Rüdener, I.; Zangl, S.; „EcoTopTen – Innovationen für einen nachhaltigen Konsum“; in Zusammenarbeit mit Götz, K.; Birzle-Harder, B.; Öko-Institut e.V./ISOE); Freiburg 2007

Grießhammer 2010 Grießhammer, R.; „Building a Sustainable European Industrial Policy“, Vortrag im Europäischen Parlament, Brüssel, 20.09.2010

Grießhammer/Seifried 2010 Grießhammer, R.; Seifried, D.; „Klimaschutz-Portal für Verbraucher“, Arbeitspapier, Freiburg 2010

Gsellmann/Hierzinger 2011 Gsellmann, Julia; Hierzinger, Roland; „EU-Gesetzgebung betreffend Energielabels für Haushaltsgeräte“, Bericht im Rahmen des IEE-Projektes „ComeOn Labels“, Mai 2011, <http://www.come-on-labels.eu/download/eu-labelling-and-ecodesign-legislation-doc-de>

Heinzle/Wüstenhagen 2010 Heinzle, Stefanie; Wüstenhagen, Rolf; “Disimproving the European Energy Label's value for consumers? Results from a consumer survey.” University of St. Gallen, 2010,  
<http://www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/61088>.

Hermann et al. 2011 Hermann, A.; Nickels, J.; Grießhammer, R.; Registration Procedure for Energy Using Products“, Öko-Institut, Freiburg/Berlin 2011

Irrek et al. 2011 Irrek, W.; Seifried, D.; Grießhammer; R.; Finanzielle Unterstützung der Produktentwicklung und Vermarktung hocheffizienter, energieverbrauchender Produkte, Freiburg 2012  
 Jepsen, et al. 2011 Jepsen, et al.: „Grundkonzeption eines Top-Runner-Modells auf EU-Ebene; Ökopol, IÖW und Leuphana-Universität, Berichte des Umweltbundesamts 36/2011; Berlin 2011“

Mottschall/Quack 2011 Mottschall; M.; Dietlinde Quack, D; „Mikrowellengeräte für den Hausgebrauch“; Öko-Institut, Freiburg/Darmstadt 2011

Prakash et al. 2009 Prakash, S.; Brommer, E.; Grießhammer, R.; Lüders, B.; „PROSA DVD-Recorder / DVD-Player / Blu-Ray-Players – Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen“, Öko-Institut, Freiburg 2009

Quack et al. 2008	Quack, D.; Graulich, K.; Grießhammer, R.; Manhart, A.; EcoTopTen – Klimaschutz durch ökoefizienten Konsum. Beitrag der produktbezogenen Initiativen EcoTopTen und Topten International“, Freiburg 2008
Quack 2011	Quack, D.; „Novellierung der Energieeffizienzkenzeichnung“, Vortrag auf dem Kongress „Stromeinsparung in Haushalten“, Berlin; 02.12.2011
RAL-UZ 136	Vergabebedingungen für das Umweltzeichen Blauer Engel, “Espressomaschinen/Kaffeemaschinen mit hohem Druck”
Rüdenauer 2011	Rüdenauer. I.; „Konzept zur Kommunikation von Lebenszykluskosten im Handel“, Freiburg, 2011
Schleicher 2012	Schleicher, T.; Arbeitspapier „Auswertung von Daten zum Least Life Cycle Cost-Ansatz bei Kühl- und Gefriergeräten“, Öko-Institut, Freiburg 2012
Schüler/Mottschall 2010	Schüler, D.; und Mottschall, M.; „Dunstabzugshauben für den Hausgebrauch“; Öko-Institut, Darmstadt 2010
Seifried/Grießhammer 2012	Seifried, D.; Grießhammer, R.; „Zielgruppenspezifische Förderprogramme“, Freiburg 2012
Statista 2012	<a href="http://statista.com/statistik/daten/studie/20172/umfrage/absatzzahlen-fuer-fernseher-nach-jeweiligem-geraetetyp-seit-2005">http://statista.com/statistik/daten/studie/20172/umfrage/absatzzahlen-fuer-fernseher-nach-jeweiligem-geraetetyp-seit-2005</a>
Stratmann/Grießhammer 2011	Stratmann, B.; Grießhammer, R.; in Zusammenarbeit mit Bush, E.; „PROSA Espressomaschinen/Kaffeemaschinen mit hohem Druck – Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen“; Öko-Institut e.V. in Kooperation mit Bush Energie GmbH, Felsberg/Schweiz; Freiburg 2009
Rüdenauer 2011	Rüdenauer. I.; „Konzept zur Kommunikation von Lebenszykluskosten im Handel“, Freiburg, 2011
Swarr et al.	Swarr, T.E.; „Environmental Life Cycle Costing: A Code of Practice; 2011
vz nrw/Öko-Institut 2011	Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen und Öko-Institut, „99 Wege Strom zu sparen“, Düsseldorf/Freiburg 2009
Zangl 2011	Zangl, S.; „Verbesserung der Ökodesign-Richtlinie – unter Berücksichtigung weiterer Umweltaspekte“; Vortrag auf dem Kongress „Stromeinsparung in Haushalten“, Berlin; 02.12.2011
ZVEI 2011	Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie (ZVEI); „Zahlen-spiegel 2011 des deutschen Elektro-Hausgerätemarktes“, Frankfurt 2011