

Energielabel – Fluch oder Segen für Verbraucher?

Rainer Stamminger und Jasmin Geppert

DOI 10.15501/978-3-86336-907-1_6

Abstract

Trotz seines positiven Einflusses auf die Effizienz von Haushaltsgeräten wird die Nützlichkeit des EU-Energielabels für Verbraucher kontrovers diskutiert. Hauptkritikpunkt sind die für Konsumenten oftmals intransparenten Vergabe-grundlagen der Labels sowie verbraucherferne Testmethoden der Geräte, die zu einer Diskrepanz zwischen gekennzeichneten und realen Verbräuchen führen. Auch birgt eine zu starke Fokussierung auf Effizienzsteigerungen neuer Geräte die Gefahr, andere wichtige Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch, wie das Nutzerverhalten, zu vernachlässigen und so das primäre Ziel der Reduzierung des realen Energieverbrauches zu verfehlen.

1 Hintergründe

Zahlen des Umweltbundesamtes zufolge verbrauchten private Haushalte in Deutschland im Jahr 2011 609 Terrawattstunden Energie und hatten damit einen Anteil von 21,5 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch (Umweltbundesamt 2013a). Bezogen auf elektrischen Strom lag der Anteil der Privathaushalte am Gesamtverbrauch bei 26,6 Prozent, was einem absoluten Verbrauch von 147,6 Terrawattstunden entspricht. Ein Großteil davon entfiel mit 30,3 Prozent auf Haushaltsgroßgeräte wie Kühl- und Tiefkühlgeräte, Waschmaschinen und Geschirrpülmaschinen, die Bereiche „Heizen“ und „Warmwasserbereitung“ sowie Informations- und Kommunikationstechnik schlugen mit 24,3 beziehungsweise 17,3 Prozent zu Buche. (Umweltbundesamt 2013b)

Insbesondere im Stromverbrauch ist in den letzten Jahrzehnten ein starker Anstieg zu verzeichnen, was auf eine deutliche Erhöhung der Geräteausstattung der Haushalte zurückgeführt werden kann (Lotz 1996, 230). Diesen Trend gilt es langfristig umzukehren, indem vermehrt Technologien gefördert und eingesetzt werden, die die Energie effizienter nutzen. Als eine wichtige politische Maßnahme wurde in diesem Zusammenhang Anfang der 1990er-Jahre das europäische Energielabel eingeführt.

Laut einer Umfrage im Rahmen des Aktionstags Nachhaltiges (Ab-)Waschen aus dem Jahr 2011 mit 2362 Personen erfreut sich das EU-Energielabel heutzutage in Deutschland großer Bekanntheit und Beliebtheit. So gaben rund 85 Prozent der Befragten an, das Label zu kennen, wobei dieser Bekanntheitsgrad lediglich vom „Blauen Engel“ mit rund 90 Prozent übertroffen wurde. Auch bei der Kaufentscheidung spielt das Label für circa 76 Prozent der befragten Personen eine wichtige oder sehr wichtige Rolle. Somit scheint das Label sein primäres Ziel zu erreichen, dem Verbraucher am Point of Sale Informationen zu Effizienz und Energieverbrauch der jeweiligen Geräte bereitzustellen und damit einen Anreiz für den Kauf effizienterer Modelle zu schaffen.

Zusammen mit Minimalanforderungen an die Energieeffizienz, sogenannten MEPS (= minimum energy performance standards), stellt das europäische Energielabel damit ein erfolgreiches Instrument der Politik dar, um den Markt-

eintritt von energieeffizienten Technologien zu beschleunigen. Beide vorgenannten Maßnahmen ergänzen sich gegenseitig in ihrer Wirkung. MEPS werden häufig auch als „Push-Faktoren“ bezeichnet, da sie dafür sorgen, dass Geräte und andere energieverbrauchsrelevante Produkte nicht mehr auf den Markt gebracht werden dürfen, wenn sie bestimmte Mindesteffizienzanforderungen nicht oder nicht mehr erfüllen. Labels hingegen bewirken als sogenannte Pull-Faktoren eine Verschiebung des Absatzes zugunsten von effizienteren Modellen. Dies geschieht, indem sie einerseits dem Verbraucher während seiner Kaufentscheidung Informationen über die Effizienz der zur Wahl stehenden Geräte transparent bereitstellen und andererseits den Herstellern einen Anreiz liefern, immer effizientere Produkte zu entwickeln und auf den Markt zu bringen (Wiel und McMahon 2005).

2 Historische Entwicklung

Als Folge der Ölkrisen einigten sich bereits im Jahre 1978 die im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) organisierten Hersteller von Haushaltsgeräten darauf, in Verkaufsräumen und Prospekten sogenannte Produkt-Informationen anzubieten, die neben dem Energieverbrauch der entsprechenden Geräte auch weitere produktspezifische Kenndaten enthielten. Infolgedessen sank der spezifische Energieverbrauch von Haushaltsgroßgeräten (Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Spülmaschinen) um durchschnittlich 2,7 Prozent pro Jahr. (Stamminger 2012, 39)

1992 wurde dann die Einführung des europäischen Energielabels als europaweit einheitliche Kennzeichnung von elektrischen Geräten beschlossen (92/75/EWG). Um den Energieverbrauch von Geräten besser beurteilen zu können, waren diese erstmals in sieben, mit Buchstaben bezeichnete Effizienzklassen eingeteilt, wobei, „G“ die schlechteste und „A“ die beste Klasse darstellte. Als weitere Neuerung waren auf dem Energielabel auch Leistungsangaben der Geräte, wie etwa die Waschwirkung bei Waschmaschinen, vorgesehen. In den Folgejahren konnten durch das EU-Energielabel bei den am Markt angebotenen Haushaltsgroßgeräten je nach betrachtetem Gerät durchschnittliche jährliche Energie-

effizienzsteigerungen von 2,3 bis 2,8 Prozent erzielt werden (Stamminger 2012, 40). Allerdings waren seit Anfang der 2000er-Jahre rückläufige Steigerungsraten zu verzeichnen und die absoluten Verbrauchswerte näherten sich immer weiter einem bestimmten Wert an. Mit Blick auf die Effizienzklassenverteilung der am Markt angebotenen Geräte waren Gründe hierfür schnell gefunden. Der technische Fortschritt bei allen Haushaltsgroßgeräten hat dazu geführt, dass Geräte schlechterer Effizienzklassen nach und nach vom Markt verschwanden und im Jahr 2008 fast alle angebotenen Geräte in der höchsten Effizienzklasse

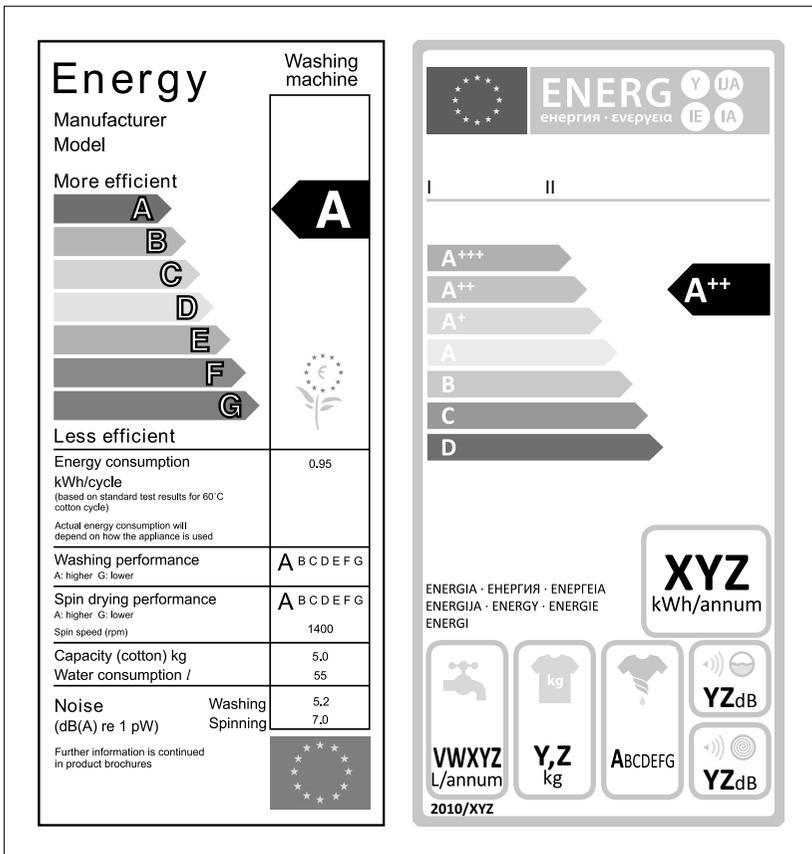


Abbildung 1: Altes (links) und neues (rechts) europäisches Energielabel

(A) angesiedelt waren. Dadurch ging für die Hersteller solcher Geräte der Anreiz verloren, immer effizientere Produkte zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. Und auch für Verbraucher ist der Wert des Energielabels als Kaufentscheidungshilfe dadurch drastisch gesunken. Folglich war eine Revision nicht mehr zu umgehen. Im Mai des Jahres 2010 trat die Rahmenrichtlinie (2010/30/EU) in Kraft, in der grundsätzliche Anforderungen für ein neues Energielabel beschrieben wurden. Ergänzend dazu wurden ab November 2010 die jeweiligen gerätespezifischen Verordnungen veröffentlicht. Die Verwendung des neuen Energielabels war in einer Übergangsphase zunächst freiwillig, ab Ende 2011 jedoch verpflichtend. Um einen Wiedererkennungswert für Verbraucher zu garantieren, wurden wichtige Erkennungsmerkmale des alten Labels, wie etwa die siebenstufige, farblich dargestellte Effizienzskala, bei der Gestaltung des neuen Labels beibehalten (Abbildung 1, CECED 2014).

Je nach Produktgruppe und technischem Fortschritt wurde die Skala um bis zu drei Stufen erweitert (A+ bis A+++), wobei gleichzeitig eine entsprechende Anzahl der unteren Klassen weggefallen ist. Dadurch wird dem Verbraucher signalisiert, dass es über die Klasse A hinaus weitere effizientere Geräte gibt. Eine weitere Neuerung ist der Wegfall von Textelementen auf dem Label, die durch entsprechende Piktogramme ersetzt wurden und somit für eine sprachneutrale Gestaltung sorgen. Die Ermittlung der gekennzeichneten Werte erfolgt auf Basis von Labormessungen unter standardisierten Bedingungen, welche in entsprechenden Normen festgeschrieben sind (CECED 2014). Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die Geräte, für die bereits eine Label-Regulierung in Kraft getreten ist.

Gerät	Effizienzklassen	Inkrafttreten der Labelpflicht
Waschtrockner	A–G	1.1.1998
Backöfen	A–G	1.1.2003
Kühl-/Gefriergerät	A+++–D	30.11.2011
Fernseher	A–G (stufenweise Erweiterung bis A+++)	30.11.2011
Waschmaschine	A+++–D	20.12.2011
Geschirrspüler	A+++–D	20.12.2011

Gerät (Fortsetzung)	Effizienzklassen	Inkrafttreten der Labelpflicht
Wäschetrockner	A+++–D	29.5.2013
Staubsauger	A bis G ab 1.9.2014; A+++ bis D ab 1.9.2017	1.9.2014: A bis G 1.9.2017: A+++ bis D

Tabelle 1: Geräte für die eine Regulierung existiert (eigene Darstellung in Anlehnung an ZVEI 2013)

3 Kritik

Trotz dieser kontinuierlichen Effizienzverbesserung wird die Nützlichkeit des Labels für Verbraucher immer wieder kontrovers diskutiert. Hauptkritikpunkt ist die Tatsache, dass die tatsächlichen Verbrauchswerte beim Verbraucher zum Teil deutlich von den gekennzeichneten Werten abweichen. Weiterhin wird kritisiert, dass Hausgerätehersteller die Möglichkeiten, die die Regulierung ihnen bietet, aus Verbrauchersicht oft missbräuchlich nutzen. Da die Geräte jeweils unter ganz bestimmten, vordefinierten Bedingungen getestet werden, sind sie oftmals dahin gehend optimiert, dass sie unter diesen Bedingungen die beste Effizienz aufweisen. Wie effizient ein Gerät unter anderen Bedingungen arbeitet, ist für den Verbraucher anhand des Energielabels nicht sichtbar. Dies ist aus Verbrauchersicht als Missstand anzusehen, da sich bei Verbraucherumfragen vielfach zeigte, dass Haushaltsgeräte oft abweichend von diesen Bedingungen betrieben werden (Bichler, Gorny und Stamminger 2013; Geppert und Stamminger 2010; Kruschwitz et al. 2014; Stiftung Warentest 2012).

Anfang 2013 geriet das Energielabel beispielsweise nach einem Waschmaschinentest der Stiftung Warentest in die Kritik. Bei dem Test zeigte sich, dass die Energieverbräuche in den beiden Labelprogrammen (Energiespar-Programm 40 und 60 Grad-Baumwolle) – die zur Ermittlung der jährlichen Strom- und Wasserverbräuche herangezogen werden – deutlich unter denen der entsprechenden Standardprogramme liegen. Dies wird dadurch erreicht,

dass die modernen Geräte im 60-Grad-Energiespar-Programm vielfach nur mit weniger als 50 Grad waschen um möglichst niedrige Verbrauchswerte und damit eine hohe Energieeffizienzklasse zu erreichen. Da die meiste Energie beim Waschen für das Aufheizen des Wassers verwendet wird, ist für die Hersteller hier ein Ansatzpunkt, Strom einzusparen. Die tatsächlich erreichte Temperatur ist für Verbraucher anhand des Labels jedoch nicht ersichtlich. Ein weiterer Kritikpunkt in diesem Zusammenhang ist die lange Laufzeit der sparsamen Labelprogramme. Dabei ist zu beachten, dass das Reinigungsergebnis durch vier Faktoren beeinflusst wird: die Reinigungsmittelchemie, die Mechanik der Waschmaschinentrommel, die Laufzeit sowie die Temperatur des Wassers (Sinner'scher Kreis). Wird einer dieser Faktoren reduziert, so muss dieses Defizit durch einen oder mehrere der anderen Faktoren entsprechend ausgeglichen werden, um das gleiche Waschergebnis zu erhalten (Sinner 1959).

Da weder der Einsatz an Reinigungschemikalien noch die Mechanik der Maschine erhöht werden können, bleibt für eine Energieeinsparung nur eine Reduzierung der Waschtemperatur. Zwar muss als Ausgleich zur Erreichung einer hohen Waschleistung die Waschzeit verlängert werden, jedoch ist die für die längere Motorlaufzeit aufzubringende Energie deutlich geringer als die Energie, die durch eine Waschtemperaturreduzierung eingespart werden kann. Folglich kann es in den Energiespar-Programmen zu Laufzeiten von drei Stunden und mehr kommen (Stiftung Warentest 2013a).

Einer Umfrage von Stiftung Warentest aus dem Jahr 2012 (Stiftung Warentest 2012) zufolge kann die lange Laufzeit in den Energiespar-Programmen als ein Hauptgrund dafür angesehen werden, dass lediglich 28 Prozent der befragten Personen ein solches Programm nutzen. Beliebter waren die deutlich schnelleren Standardprogramme. Ein Teil der befragten Verbraucher gab sogar an, aus Zeitgründen auf Kurz- oder Pflegeleichtprogramme auszuweichen. Dieses Nutzungsverhalten ist aus Verbrauchersicht durchaus nachvollziehbar, vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit jedoch als eher kritisch zu bewerten. Vergleicht man die Energieverbräuche im 60-Grad-Energiesparprogramm mit denen im 60-Grad-Standardprogramm, so liegen die Werte für das Standardprogramm durchschnittlich 50 Prozent über denen des entsprechenden Energiespar-Programms, was einem mittleren Mehrverbrauch von 0,35 Kilowattstunden pro Waschgang gleichkommt (eigene Berechnung auf Basis von Stiftung Warentest 2013b). Bezieht man neben dem Energieverbrauch auch

den Wasserverbrauch mit in die Betrachtung ein und berechnet die Kosten pro Waschgang (Annahme: Energiekosten = 0,27 Euro pro Kilowattstunde, Wasserkosten = 3,85 Euro pro Kubikmeter), so zeigen sich ähnlich gravierende Unterschiede. Absolut gesehen kostet ein Waschgang im 60 Grad Standardprogramm durchschnittlich 14 Cent mehr als im Energiespar-Programm gleicher Temperatur. Das entspricht im Mittel einem prozentualen Anstieg der Kosten um 40,5 Prozent (eigene Berechnung auf Basis von Stiftung Warentest 2013b). Somit werden, bedingt durch das Nutzungsverhalten, die Einsparpotentiale, die hocheffiziente Geräte mit sich bringen, nicht oder nur zum Teil realisiert. Dabei bestehen für viele Verbraucher durchaus die Möglichkeit und die Bereitschaft, länger dauernde Energiespar-Programme zu nutzen. Ca. 80 Prozent der Verbraucher erklären sich bereit, gegebenenfalls länger dauernde Waschprogramme zu nutzen, wenn sie Energieersparnisse bringen (Presutto 2007, 268). Was den Verbrauchern offensichtlich fehlt ist die Information, dass die ausgelobten Energiespar-Programme ihrer Waschmaschine wesentlich zu einer Reduzierung ihres Energieverbrauchs beitragen könnten, wenn sie denn häufiger genutzt würden. Dies könnte eventuell nur mit einer Änderung der Waschgewohnheiten realisierbar sein, wenn die längeren Waschzeiten im Tagesablauf integriert werden müssen. Maschinen mit Startzeit-Vorwahl-Funktion können z. B. so programmiert werden, dass sie während der Arbeitszeit waschen und der Verbraucher die Wäsche beim Heimkommen entnehmen kann. Was dem Verbraucher aber auch fehlt ist das Vertrauen, dass ein lange laufendes Waschprogramm wirklich energiesparend sein kann. Hier fehlt es an entsprechendem Grundwissen über die Zusammenhänge (Sinner'scher Kreis) und vertrauenswürdigen Information von neutralen Stellen, wie z. B. Verbraucherorganisationen (Verbraucherzentralen, Forum Waschen).

4 Zukunft des Energielabels

Um die vorgenannten Missstände im Zusammenhang mit dem Energielabel zu beseitigen, wird aktuell in den zuständigen Gremien darüber diskutiert, die Richtlinien für die Vergabe des Energielabels für Waschmaschinen und anderer Geräte zu überarbeiten und damit verbrauchernäher zu gestalten. Denkbar

wäre beispielsweise, eine Höchstwaschdauer verbindlich vorzugeben oder die Laufzeit eines Waschgangs für Verbraucher sichtbar auf dem Energielebel anzugeben. Weiterhin diskutiert wird über die Vorgabe, dass die jeweils angegebene Temperatur im Waschgang auch erreicht werden muss. All diese, auf den ersten Blick sinnvoll erscheinenden Vorgaben können bei genauerer Betrachtung auch wieder gegenteilige Entwicklungen zur Folge haben. Wird z. B. die Gesamtwaschdauer begrenzt, so könnte dies zu Lasten der Spülgänge gehen, mit der Folge einer schlechten Ausspülung des Waschmittels. Wird vorgegeben, dass eine Wascht Temperatur erreicht werden muss, so ist dies einfach machbar, indem bei stehender Trommel das Wasser aufgeheizt wird, um die Vorgabe zu erfüllen, davon aber wenig in der Wäsche ankommt. Jede neue Regelung muss daher vorher von Fachleuten genauestens auf Möglichkeiten der Umgehung und auf die Konsequenzen bezüglich des realen Verbraucherhaltens analysiert werden.

Im Hinblick auf die offensichtlich kontinuierlichen Energieeffizienzsteigerungen der letzten Jahrzehnte stellt sich die Frage, ob dieser Trend anhalten kann und ob damit die übergeordneten Ziele, Ressourcen einzusparen und Treibhausgasemissionen zu reduzieren, langfristig erreicht werden können. Studien der letzten Jahre für verschiedene Haushaltsgeräte haben vielfach gezeigt, dass der Ressourcenverbrauch eines Gerätes nicht nur von seiner Effizienz abhängt, sondern entscheidend vom Nutzungsverhalten mit beeinflusst wird (Berkholz, Kobersky und Stamminger 2013; Geppert 2011; Lasic et al. 2013; Stamminger 2011). Bei energieintensiver Nutzung von Geräten (z. B. Verwendung von Kurzprogrammen oder zu hohen Temperaturen in Wasch- und Spülmaschinen, hohe Umgebungstemperaturen am Aufstellort von Kühlgeräten) oder durch häufigere Gerätenutzung und den Einsatz von Zweitgeräten werden die Einsparpotentiale effizienter Geräte nicht oder nur zum Teil ausgeschöpft (direkter Rebound-Effekt). Beobachtet werden konnte auch ein sogenannter indirekter Rebound-Effekt, der besagt, dass finanzielle Mittel, welche durch Effizienzsteigerungen zusätzlich zur Verfügung stehen, dazu genutzt werden, in zusätzliche energieverbrauchende Geräte (z. B. Handys) oder Tätigkeiten (z. B. zusätzliche Urlaubsreise mit dem Flugzeug) zu investieren. Untersuchungsergebnisse legen nahe, dass der direkte und indirekte Rebound-Effekt zwischen 5 und 30 Prozent der potentiellen Einsparungen zunichtemachen (Gillingham et al. 2013). In Extremfällen kann es sogar dazu kommen, dass die Treibhauseffektwirkungen nach der Anschaffung eines

neuen effizienten Gerätes unter Einbeziehung der vorgenannten Folgeeffekte höher sind als sie bei der Weiternutzung des ineffizienten Altgerätes wären (sogenannter Backfire-Effekt). Durch zu starke Fokussierung auf eine Energieeffizienzverbesserung neuer Geräte besteht daher die Gefahr, andere wichtige Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch, wie z. B. das Nutzerverhalten, aus den Augen zu verlieren und das eigentliche Ziel zu verfehlen. (Stamminger 2012)

Zu fordern ist deshalb primär eine Intensivierung der Verbraucheraufklärung über den sinnvollen und energiesparenden Umgang mit Hausgeräten und allgemein über alle energierelevanten Tätigkeiten, die der Verbraucher durch sein Verhalten beeinflussen kann.

5 Zusammenfassung

Seit der Einführung des EU-Energielabel Mitte der 1990er-Jahre konnten bei den am Markt angebotenen Haushaltsgroßgeräten durchschnittliche Energieeffizienzsteigerungen von 2,3 bis 2,8 Prozent pro Jahr erzielt werden. Trotz dieser kontinuierlichen Effizienzverbesserung wird die Nützlichkeit des Labels für Verbraucher immer wieder kontrovers diskutiert. Anfang 2013 geriet das Energielabel beispielsweise nach einem Waschmaschinentest der Stiftung Warentest in die Kritik. Bei dem Test zeigte sich, dass viele Geräte im 60 Grad C-Programm oft nur mit weniger als 50 Grad C waschen, um die höchste Energieeffizienzklasse zu erreichen. Dies entspricht nicht der Verbrauchererwartung und ist auch anhand des Labels nicht ersichtlich. Weiterhin besteht die Gefahr, wichtige Einflussfaktoren auf den realen Energieverbrauch, wie z. B. das Nutzerverhalten, durch eine zu starke Fokussierung auf eine Energieeffizienzverbesserung neuer Geräte in genau definierten Programmen aus den Augen zu verlieren und das eigentliche Ziel der realen Energieverbrauchsreduzierung zu verfehlen. Oftmals werden erwartete Energieeinsparungen durch effizientere Geräte nur zum Teil realisiert, da sinkende Betriebskosten pro Einheit eine intensivere oder häufigere Nutzung der Geräte vertretbar erscheinen lassen (direkter Rebound-Effekt). Noch dramatischer könnte sich der sogenannte indirekte Rebound-Effekt auswirken. Werden die durch Effizienzverbesserung eingesparten Energiekosten zum Kauf

neuer energieverbrauchender Produkte oder Dienstleistungen eingesetzt (z. B. zusätzliche Flugreise), so wirkt sich dies sicherlich negativer auf den Treibhaus-effekt aus als die weitere Nutzung ineffizienter Hausgeräte.

6 Abgeleitete Handlungsempfehlungen

Seit der Einführung des europäischen Energielabels konnten in Bezug auf Haushaltsgroßgeräte wie Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen beachtliche Einsparungen von durchschnittlich 2,3 bis 2,8 Prozent pro Jahr erreicht werden. Auch sind im Hinblick auf die größten Stromverbraucher im Haushalt bereits viele wesentliche Bereiche durch ein spezifisches Energielabel erfasst.

Durch zu starke Fokussierung auf eine Energieeffizienzverbesserung neuer Geräte besteht aber die Gefahr, das Nutzerverhalten aus den Augen zu verlieren und damit das eigentliche Ziel einer Reduzierung des realen Energieverbrauchs zu verfehlen.

Zu fordern ist deshalb primär eine Intensivierung der Verbraucheraufklärung über den sinnvollen und energiesparenden Umgang mit Hausgeräten und allgemein im Hinblick auf alle Tätigkeiten, die der Verbraucher durch sein Verhalten beeinflussen kann. Als geeignete Ansatzpunkte seien an dieser Stelle die Allgemeinbildung an den Schulen, öffentliche Medien wie Funk, Fernsehen und Printmedien sowie groß angelegte Kampagnen genannt.

Bedingt durch die kontinuierlichen Effizienzsteigerungen der Geräte scheint es notwendig und sinnvoll, das Energielabel der einzelnen Gerätetypen regelmäßig dahingehend zu überprüfen, ob es dem aktuellen Stand der Technik noch entspricht und ob das reale Benutzungsverhalten hinreichend wiedergegeben wird und daraufhin gegebenenfalls eine Anpassung vorzunehmen. Dadurch soll einerseits für den Verbraucher eine gute Differenzierbarkeit der Geräte nach der jeweiligen Effizienz garantiert und andererseits der Anreiz für Hersteller aufrecht gehalten werden, immer effizientere Geräte zu entwickeln.

Da der Ressourcenverbrauch eines Gerätes nicht nur von seiner Effizienz abhängt, sondern entscheidend vom Nutzungsverhalten mit beeinflusst wird, sollte in Zukunft die Verbraucherbildung flächendeckend intensiviert werden, um beispielsweise über Zusammenhänge von Energiesparen und Nutzungsverhalten von Geräten zu informieren.

Literatur

- Berkholz, Petra, Verena Kobersky und Rainer Stamminger. 2013. Comparative analysis of global consumer behaviour in the context of different manual dishwashing methods. *International Journal of Consumer Studies* 37: 46–58.
- Bichler, Sandra, Susanne Gorny und Rainer Stamminger. 2013. Are German consumers using their dishwashers in an energy - efficient way? An online study of German households. Präsentierter Beitrag im Rahmen der 7th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting, Coimbra, Portugal, 11.-13. September 2013.
- CECED. 2014. *Rechtsgrundlagen*. <http://www.newenergylabel.com>. (Zugriff: 2.5.2014).
- Geppert, Jasmin und Rainer Stamminger. 2010. Do consumers act in a sustainable way using their refrigerator? The influence of consumer real life behaviour on the energy consumption of cooling appliances. *International Journal of Consumer Studies* 34: 219–227.
- Geppert, Jasmin. 2011. *Modelling of domestic refrigerators' energy consumption under real life conditions in Europe*. Dissertation, Universität Bonn.
- Gillingham, Kenneth, Matthew J. Kotchen, David S. Rapson und Gernot Wagner. 2013. Energy policy: The rebound effect is overplayed. *Nature* 493: 475–476.
- Kruschwitz, Anke, Anja Karle, Angelika Schmitz und Rainer Stamminger. 2014. Consumer laundry practices in Germany. *International Journal of Consumer Studies* 38: 265–277.
- Lasic, Emir, Stefan Dodel, Arnd Kessler, Christian Nitsch und Rainer Stamminger. 2013. Sustainable use of washing machines: evaluation of the impact of washing machine load size and loading level on resources consumption and washing performance. Präsentierter Beitrag im Rahmen der 46th International Detergency Conference. Düsseldorf, 9.–11. April 2013.

- Lotz, Helmut. 1996. Energieverbrauch bei Haushaltsgeräten – erreichte Einsparungen und weitere Potentiale. In: *Haushalte an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend: Aspekte hausaltswissenschaftlicher Forschung - gestern, heute, morgen*, hg. von Ulrich Oltersdorf, 227–233. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Presutto, Milena. 2007. Preparatory study of Eco-design requirements of EuPs, Lot 14: Domestic Washing Machines and Dishwashers, Task 3–5. <http://www.atlete.eu/doc/eco/Lot%2014%20Draft%20Final%20Report%20tasks%203-5.pdf>.
- Sinner, Herbert. 1959. *Über das Waschen mit Haushaltswaschmaschinen. In welchem Umfange erleichtern Haushaltswaschmaschinen und -geräte das Wäschehaben im Haushalt?* Hamburg: Haus + Heim Verlag.
- Stamminger, Rainer. 2011. Modelling resource consumption for laundry and dish treatment in individual households for various consumer segments. *Energy Efficiency* 4: 559–569.
- . 2012. Energie-Label Entwicklungen: gestern – heute – morgen. In: *Haushaltstechnik – Berichte aus Forschung und Praxis Bd. 19/20*, hg. von Sandra Bichler und Susanne Gorny, 38–45. Aachen: Shaker Verlag.
- Stiftung Warentest 2012. Fragen körbeweise. *test*, Nr. 8: 60–63.
- . 2013a. Der Berg ruft. *test*, Nr.1: 64–68.
- . 2013b. 60 Grad? Schön wärs! *test*, Nr. 6: 64–67.
- Umweltbundesamt. 2013a. *Endenergieverbrauch der Haushalte*. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>. (Zugriff: 4.7.2013).
- . 2013b. Stromverbrauch der Haushalte. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/energieeffiziente-produkte>. (Zugriff: 4.7.2013).
- Wiel, Stephen und James E. McMahon. 2005. *Energy efficiency standards and labels: A guidebook for appliances, equipment and lighting*. Washington D.C.: Collaborative Labeling and Appliance Standards Program. <http://escholarship.org/uc/item/01d3r8jg>. (Zugriff: 26.11.2014).
- ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e. V. Fachverband Elektro-Haushalt-Großgeräte, Hrsg. 2013. *Das Energielabel*. Frankfurt am Main. http://www.newenergylabel.com/index.php/download_file/73/. (Zugriff: 26.11.2014).

