

Energieeffizienz

Österreich, Deutschland, Dänemark,
Schweiz, Vereinigtes Königreich, Japan



Vorwort

Für eine nachhaltige Energieversorgung, die die Klimaschutzziele ausreichend berücksichtigt, wird die Entwicklung des Energieverbrauchs von entscheidender Bedeutung sein. Nur bei Verringerung des Energieverbrauchs oder zumindest bei einer Stabilisierung ohne weitere Verbrauchssteigerungen können die klimarelevanten Treibhausgasemissionen signifikant gesenkt werden. Vor dieser Herausforderung steht Österreich ebenso wie die gesamte Europäische Union und alle anderen Wirtschaftsregionen der Welt.

PwC PricewaterhouseCoopers besitzt ein Know-How Netzwerk in vielen Ländern und Kontinenten. Die Energie Control GmbH hat das Beratungsunternehmen damit beauftragt, in einer ersten, kompakten Bestandsaufnahme die Erfahrungen mit verschiedenen Energie-Effizienzsteigerungsmaßnahmen zu dokumentieren. An Beispielen der Länder Österreich, Deutschland, Schweiz, Großbritannien und Dänemark sowie für einzelne Bereiche auch Japan, wird die Energieverbrauchssituation, insbesondere die Stromverbrauchssituation anhand vergleichbarer Kennziffern (Verbrauch pro Einwohner, Vergleich mit Wirtschaftswachstum) dargestellt und die Wirksamkeit von Effizienzsteigerungsinstrumenten analysiert.

Das Ergebnis zeigt eine Vielzahl unterschiedlicher Effizienzsteigerungsprogramme und gibt so wertvolle Anregungen, wie die Energieeffizienz in Österreich gesteigert werden kann.

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1 Ausgangssituation | 6 |
| 1.1 Analyse | 6 |
| 1.2 Statistikvergleich | 7 |
| 1.3 Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz | 8 |
| 1.4 EU-Label und Effizienzklassen | 11 |
| 2 Zusammenfassung | 12 |
| 3 Österreich | 17 |
| 3.1 Entwicklung | 17 |
| 3.2 Maßnahmen | 21 |
| 4 Deutschland | 22 |
| 4.1 Entwicklung | 22 |
| 4.2 Maßnahmen | 26 |
| 4.2.1 Freiwillige Informationskampagnen | 26 |
| 4.2.2 Finanzielle Anreizprogramme auf Bundesebene | 27 |
| 5 Dänemark | 28 |
| 5.1 Entwicklung | 28 |
| 5.2 Maßnahmen | 31 |
| 6 Schweiz | 33 |
| 6.1 Entwicklung | 33 |
| 6.2 Maßnahmen im Haushaltsbereich | 34 |
| 7 Vereinigtes Königreich (UK) | 37 |
| 7.1 Entwicklung | 37 |
| 7.2 Maßnahmen | 39 |
| 7.2.1 Ergebnis EEC 1 (2002–2005) | 42 |
| 7.2.2 Stand EEC 2 (2005–2008) | 43 |
| 8 Japan | 45 |
| 8.1 Entwicklung | 45 |
| 8.2 Maßnahmen | 47 |
| 9 Mögliche Maßnahmen für Österreich | 52 |
| 10 Quellen | 54 |

1 Ausgangssituation

1.1 Analyse

Energieeffizienz wird als wirkungsvolle Maßnahme zur Reduzierung des Stromverbrauchsanstieges gesehen. In den letzten Jahren wurden in verschiedenen Ländern verschiedene Maßnahmen umgesetzt. Ob mit diesen Maßnahmen das entsprechende Ergebnis, nämlich eine Entkoppelung und Reduktion des Stromanstieges gegenüber der wirtschaftlichen Entwicklung, erreicht werden konnte, ist Ziel der vorliegenden Untersuchung.

Folgende Länder wurden untersucht:

- Österreich
- Deutschland
- Dänemark
- Schweiz
- Vereinigtes Königreich (UK)
- Japan

Inhalt der Untersuchung war eine Analyse der bisher getätigten Maßnahmen und deren Auswirkungen auf den Haushaltsstromverbrauch bzw. in weiterer Folge auf den Gesamtstromverbrauch.

Als untersuchter Sektor wurde die Studie auf den Bereich ‚private Haushalte‘ eingeschränkt. Verkehr bzw. Mobilität war nicht Teil der Untersuchung. Ebenso wurden die derzeit bzw. kürzlich beschlossenen Effizienzsteigerungsmaßnahmen aufgrund der EU-Richtlinie nicht untersucht, da keine messbaren Ergebnisse über deren derzeitige Auswirkungen vorliegen.

Der Industriesektor wurde nicht gesondert bewertet, außer es wurden Produkte für Haushalte hergestellt, die als Ziel die Effizienzverbesserung der Haushalte innehatte. Solche Programme beinhalten z. B. eine Reduktion des Stand-by-Bedarfs von Unterhaltungsgeräten.

1.2 Statistikvergleich

Um einen Effekt der Effizienzprogramme darzustellen, wurden auf Basis von Statistiken mehrere Analysen durchgeführt. Als Basisstatistik wurden Daten der Eurostat verwendet, um so einen einheitlichen Vergleich von Österreich, Deutschland, Dänemark, UK und zum Teil der Schweiz durchzuführen. Die Werte für Österreich wurden mit den Daten von Statistik Austria abgestimmt. Für Japan wurden nationale Statistikdaten verwendet, da keine Daten von Japan in Eurostat enthalten sind.

An dieser Stelle ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die derzeitigen Statistikmethoden nicht in ausreichendem Maße zur Analyse der Energieeffizienz geeignet sind. Die derzeitigen Methoden gehen vom Gesamtverbrauch aus. Tatsächlich gemessene Werte (Zähl- und Messdaten), die Sektoren zugeordnet werden können, werden vom Gesamtverbrauch abgezogen. Weiters werden historische Entwicklungen z. T. fortgeschrieben und zuordenbare Erhebungswerte einzelnen Sektoren zugeordnet. In der Regel werden Restwerte dem Sektor ‚private Haushalte‘ sowie dem Dienstleistungsbereich zugeordnet. Es konnte nicht exakt erhoben werden, in welchem Ausmaß Restwerte dem Sektor Haushalte zugeordnet wurden. Somit sind die bisherigen Statistikdaten zur Analyse von Energieeffizienzmaßnahmen nur bedingt geeignet.

Der Statistikvergleich wurde dennoch durchgeführt, da für alle fünf europäischen Länder die gleichen Statistikmethoden verwendet wurden. Somit kann man zumindest einzelne Vergleiche darstellen.

Für jedes Land wurden auf Basis veröffentlichter Statistiken folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Darstellung der Wirtschaftsentwicklung in Form des BIP¹
- Darstellung des Stromverbrauchs des Sektors ‚private Haushalte‘
- Darstellung des Gesamtstromverbrauchs über alle Sektoren
- Darstellung der Bevölkerungsentwicklung (Einwohner)
- Darstellung des Verhältnisses Stromverbrauch des Sektors ‚private Haushalte‘ zu Einwohner (Stromverbrauch/Capita)

¹ Bruttoinlandsprodukt.

Um einen Vergleich zu ermöglichen, werden alle Zahlen in relativen Größen angegeben. Um einen entsprechenden Ländervergleich zu ermöglichen, wird zusätzlich die Größe ‚Stromverbrauch/Capita‘ als Absolutwert in MWh angegeben.

Da Stromheizungen einen wesentlichen Anteil im Stromverbrauch der privaten Haushalte haben, wurde eine weitere Analyse der Anzahl der Wohnungen mit elektrischer Stromheizung durchgeführt.

1.3 Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

In den letzten Jahren wurden bereits verschiedene Maßnahmen zur Effizienzsteigerung umgesetzt. Die Analyse zeigt, dass die Maßnahmen sich grundsätzlich in folgende vier Gruppen klassifizieren lassen:

- regulatorische Maßnahmen bzw. gesetzliche Verpflichtungen
- Informationskampagnen für Kunden
- Wirtschaftliche Anreize
- Freiwillige Vereinbarungen

Im Bereich ‚**regulatorische Maßnahmen**‘ bzw. ‚**gesetzliche Verpflichtungen**‘ liegt der Schwerpunkt in verpflichtende Vorgaben für Einsparungen im Energieverbrauch bei Gebäuden (Gebäudevorschriften) und Elektrogeräten.

Informationskampagnen gliedern sich in folgende Bereiche:

- **Allgemeine Informationen** wie Werbeschaltungen und Kampagnen, um die Konsumenten auf die Notwendigkeit mit Energie sparsam umzugehen, hinzuweisen.
- Produktkennzeichnungen wie ‚**Labeling**‘ wird in den meisten EU-Ländern sowie Japan, Kanada und USA eingesetzt um Gerätestandards, Testverfahren und Verbrauchsdaten einheitlich auf den Geräten darzustellen.
- **Energie Audits** dienen dazu, Anlagen oder Objekte direkt vor Ort zu analysieren und aufgrund der Gegebenheiten einen Maßnahmenkatalog zur Steigerung der

Energieeffizienz zu erstellen. Es wird der spezifische Energieverbrauch erhoben und Abschätzungen durchgeführt, mit welchen Maßnahmen der Energieverbrauch gesenkt werden kann.

- **Informationszentren** dienen in der Regel der Unterstützung von Elektrobetrieben, Planungsbüros, Anlagenbetreiber aber auch Konsumenten, die so rasch Informationen über mögliche Maßnahmen zur Senkung des Strom- und Energieverbrauchs erhalten.
- **Ausbildung und Training** konzentriert sich auf die Bereitstellung spezifischer Informationen für die jeweiligen Anwendungsfälle.
- **Demonstrationsprojekte** dienen zur Darstellung von aktuellen technologischen Entwicklungen, d. h. Darstellung des derzeit technisch Machbaren, um so einen rascheren Markteintritt der neuen Technologie zu ermöglichen.

Wirtschaftliche Anreizprogramme unterstützen die jeweiligen Anwender mit finanziellen Anreizen um effizientere Technologien einzusetzen. Die Bandbreite dabei ist groß und deckt dabei folgende Bereiche ab:

- Rabatte für einzelne Produkte werden in Abhängigkeit der Energieeffizienzklassen und Anzahl der Geräte gewährt.
- Reduktion der Steuersätze oder steuerliche Berücksichtigungen werden von einigen Ländern in Europa (z. B. UK) gewährt. Neben einer Reduktion der Steuersätze wird oftmals auch ein verkürzter Abschreibungszeitraum erlaubt, dieser führt zu geringeren Steuerabgaben.
- Mit Garantiprogrammen werden in der Regel günstigere Kredite zur Verfügung gestellt.
- Contracting Programme, die laufende Betriebskosten senken sollen, wobei der Contractor in der Regel von den Einsparungen wirtschaftlich partizipiert.
- Großeinkaufsprogramme, die günstigere Großhandelspreise an Kleinverbraucher weitergeben.
- ‚Weiße Zertifikate‘ ist ein weiteres System von Zertifikatehandel. Hier soll durch spezielle Zertifikate die Steigerung der Energieeffizienz durch Marktsysteme erreicht werden.

Freiwillige Vereinbarungen werden in der Regel zwischen einer Regierung und einer Organisation bzw. Industrievereinigung abgeschlossen, wobei die Industrievereinigung freiwillig über einen bestimmten Zeitraum verschiedene Maßnahmen umsetzt, um so die Effizienz eines Sektors zu steigern. Oft wird dieser Ansatz in Kombination mit steuerlichen Anreizen (z. B. Steuerreduktion) umgesetzt. Sollten die Ziele nicht erreicht werden, so ist eine zuvor vereinbarte Pönale von der Industrievereinigung zu zahlen.

Freiwillige Vereinbarungen werden oft in folgenden Fällen abgeschlossen, wobei die Vereinbarung sowohl vom Unternehmen alleine oder über einen Industrieverband abgeschlossen wird.

- Industrieunternehmen
- Energieversorgungsunternehmen
- Produzierende Unternehmen
- Öffentliche Einrichtungen (z. B. Krankenhäuser, Schulen etc.)
- Dienstleistungsbereich

Smart metering

Als smart metering werden elektronische Verbrauchszähler für den Kleinkundenbereich bezeichnet. In der Regel werden bei Umsetzung von Effizienzprogrammen solche elektronischen Verbrauchszähler in Haushalten installiert, um so genauere Daten zu erhalten und, um auch die Auswirkungen der Effizienzmaßnahmen genauer zu erfassen.

Darum wurde in vorliegender Studie auch analysiert, in welchen Ländern elektronische Verbrauchszähler (smart metering) für Haushalte zumindest großräumig installiert wurden. Einzelne Pilotprogramme fanden hier keine Berücksichtigung.

1.4 EU-Label und Effizienzklassen

Das EU-Label informiert die Konsumenten über den Energieverbrauch der Haushaltsgeräte und je nach Gerät über zusätzliche Eigenschaften, wie Wasserverbrauch oder Geräuschpegel. Für eine einfache Bewertung und Vergleichbarkeit in puncto Energieverbrauch, werden die Geräte in verschiedene Energieeffizienzklassen eingeteilt. Sie reichen von A bis G. „A“ bedeutet, dass das Gerät einen niedrigen Energieverbrauch hat, bei Klasse G ist der Energieverbrauch sehr hoch. Für Kühl- und Gefriergeräte gibt es zusätzlich zwei weitere Energieeffizienzklassen (A+ und A++). Mit den Kategorien A+ und A++ werden Produkte gekennzeichnet, die ganz besonders wenig Strom verbrauchen.

Es gibt für verschiedene Haushaltsgerätegruppen ein eigenes Label, da spezifischer Energieverbrauch aber auch zusätzliche Informationen je Gerätegruppe unterschiedlich sind. Vereinfacht kann man jedoch sagen, dass pro Effizienzklasse ca. 10 % an Energie eingespart werden können. Bei Kühl- und Gefriergeräten gab es jedoch in den letzten Jahren eine starke Technologieverbesserung, sodass zusätzlich die Klassen A+ (-13 %) und A++ (-12 %) eingeführt wurden.

Folgende Tabelle zeigt die Effizienzsteigerungen je Effizienzklasse für verschiedene Haushaltsgerätegruppen.

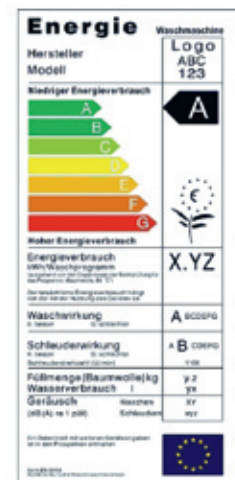


Abbildung 1: Beispiel für Energielabel für Waschmaschinen

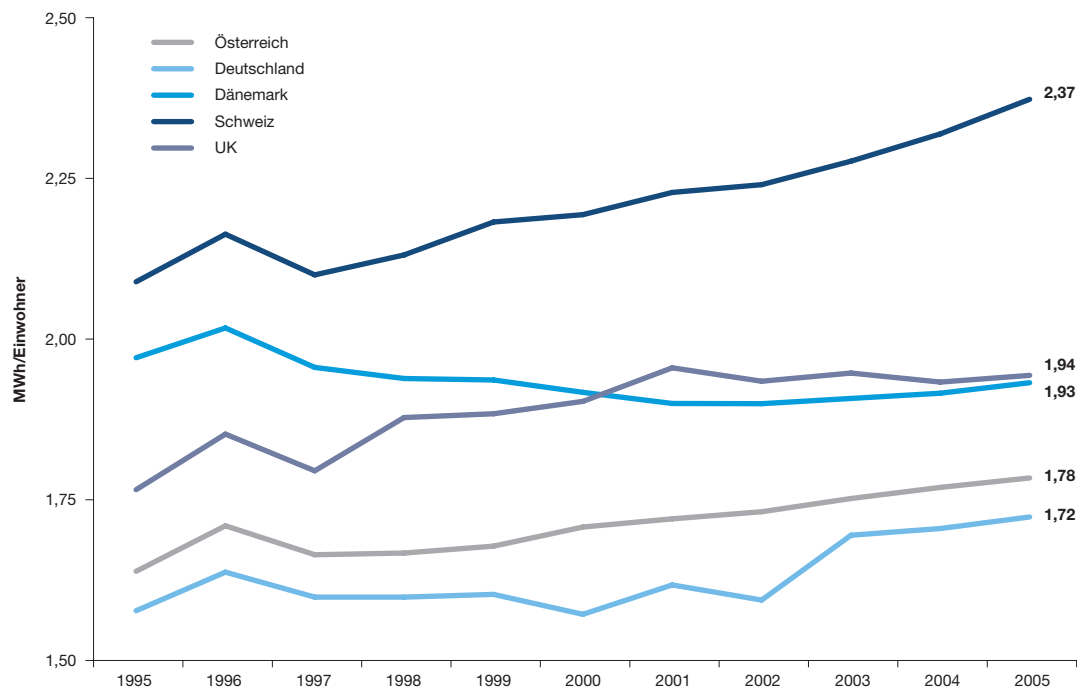
| Klasse | Waschmaschine | Wäschetrockner Abluft | Wäschetrockner Kondensation | Waschtrockner | Geschirrspüler | Elektrobackofen | Kühl- und Gefriergeräte |
|--------|---------------|--------------------------|--------------------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| A++ | | | | | | | 20 % |
| A+ | | | | | | | 32 % |
| A | 38 % | 47 % | 46 % | 44 % | 41 % | 33 % | 45 % |
| B | 49 % | 56 % | 55 % | 54 % | 51 % | 45 % | 65 % |
| C | 59 % | 65 % | 64 % | 63 % | 61 % | 56 % | 80 % |
| D | 69 % | 74 % | 73 % | 72 % | 71 % | 67 % | 90 % |
| E | 79 % | 82 % | 82 % | 81 % | 80 % | 78 % | 100 % |
| F | 90 % | 91 % | 91 % | 91 % | 90 % | 89 % | |
| G | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | |

² Dänemark sieht zwar für Fernwärme eine verpflichtende Prüfung vor, für alle anderen Maßnahmen besteht keine Verpflichtung.

Der Stromverbrauch je Einwohner als ein Maß der Effizienzentwicklung zeigt, dass die Schweiz den höchsten Anstieg im durchschnittlichen Verbrauch je Einwohner hat. Folgende Grafik zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs je Einwohner in MWh sowie Länder mit verpflichtenden Systemen (unterbrochene Linie) und Länder mit freiwilligen Vereinbarungen (durchgehende Linie)².

Abbildung 2:
Energetischer Endverbrauch
(Haushaltsstromverbrauch)
in MWh pro Einwohner,
1995–2005

Quelle: Statistik Austria, Eurostat,
 Berechnungen PwC (2008)

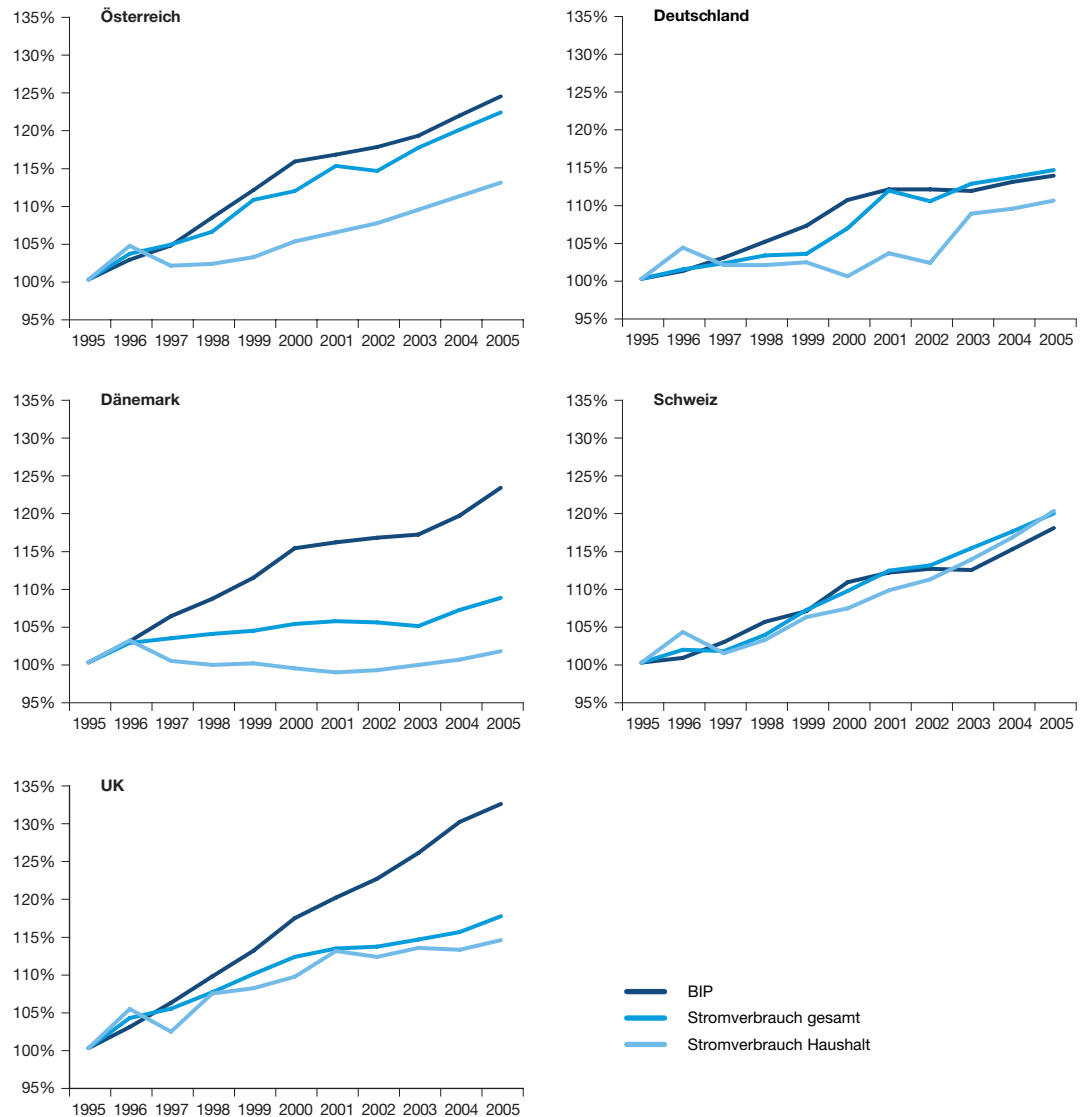


Wenn die Wirtschaftsentwicklung (BIP) mit dem Gesamtstromverbrauch (energetischer Endverbrauch) sowie dem Gesamtstromverbrauch der Haushalte pro Land verglichen werden, dann ergibt sich für den Zeitraum von 1995 bis 2005 folgendes Ergebnis:

- Österreich hat einen Gesamtstromverbrauch, der nicht von der Wirtschaftsentwicklung entkoppelt ist. Der Haushaltsstromverbrauch hat gegenüber der Wirtschaftsentwicklung eine deutliche Entkopplung in den 90er Jahren erreichen können, danach entwickelt sich der Stromverbrauch in etwa gleich wie die Wirtschaftsentwicklung.
- Deutschland hat im Gesamtstromverbrauch kaum eine Entkoppelung zur Wirtschaftsentwicklung. Im Haushaltsbereich gab es eine Entkoppelung Mitte der 90er Jahre, jedoch einen stärkeren Verbrauchsanstieg in den letzten Jahren, der die Reduktionen wieder kompensierte.
- Dänemark hat sowohl im Gesamtstromverbrauch als auch im Haushaltsstromverbrauch, hier sogar deutlich, eine Entkoppelung aufzuweisen.
- Schweiz weist auf Basis der Statistikdaten wiederum keine Entkoppelung des Gesamtstromverbrauchs als auch des Haushaltsstromverbrauchs auf.
- UK weist sowohl im Gesamtstromverbrauch als auch im Haushaltsstromverbrauch eine Entkoppelung gegenüber der Wirtschaftsentwicklung auf.

**Abbildung 3:
Entwicklung BIP, Gesamt-
stromverbrauch und Haus-
haltsstromverbrauch,
1995-2005**

Quelle: Statistik Austria, Eurostat,
Berechnungen PwC (2008)



Ein großer Anteil des Stromverbrauchs im Sektor der privaten Haushalte wird für Raumwärme (Heizung) verwendet, wobei neben Gas, Öl, Fernwärme auch Biomasse (Holz) eingesetzt wird. Bei Stromheizungen muss man grundsätzlich zwischen Widerstandsheizungen und Wärmepumpen unterscheiden. Zwar werden die jeweiligen Verbrauchsmengen nicht statistisch getrennt erhoben, jedoch kann man davon ausgehen, dass der überwiegende Anteil des Stromverbrauchs für die sog. Widerstandsheizungen anfällt.

Folgende Tabelle zeigt den Bedarf für elektrische Heizungen der Haushalte für das Jahr 2005.






| | Haushalte | Anteil Haushalte mit Stromheizungen | Bedarf für Stromheizungen | Anteil Stromheizung am Gesamtstrombedarf | Anteil Stromheizung am Haushaltsstrombedarf |
|--|-----------|-------------------------------------|---------------------------|--|---|
| | Mio | % | TWh | % | % |
|  Österreich | 3,3 | 6 | 2,2 | 4,1 | 16 |
|  Deutschland | 33,8 | 4 | 24,4 | 4,7 | 17 |
|  Dänemark | 2,0 | 6 | 0,5 | 1,4 | 5 |
|  Schweiz | 1,2 | 11 | 3,4 | 5,9 | 19 |
|  UK | 24,5 | 9 | 21,0 | 6,1 | 18 |

Tabelle 1:
Vergleich der Anzahl der Haushalte sowie deren Stromverbrauch für Stromheizungen mit Anteil am Gesamt- und Haushaltsstromverbrauch

Quelle: Statistik Austria, Statistik Deutschland, Danish Energy Authority, Bundesamt für Statistik Schweiz, Statistics UK, Berechnungen PwC (2008)

Die Länder wurden nach den gesetzten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung untersucht. Dabei zeigt sich, dass UK mit einem kombinierten System aus Verpflichtung und Freiwilligkeit die stärkste Entkoppelung zum Wirtschaftswachstum erreichen konnte.

Dänemark setzt auf ein rein freiwilliges Programm und konnte ebenfalls eine Entkoppelung erreichen.




Schweiz, welches bis jetzt ebenfalls auf freiwillige Vereinbarungen setzte, konnte gegenüber den Fall ‚Business-as-Usual‘ eine Reduktion erreichen, will jedoch künftig auf verpflichtende Maßnahmen setzen, um eine weitere Effizienzsteigerung zu erreichen.

Österreich und Deutschland haben bis jetzt nur vereinzelte und freiwillige Programme durchgeführt, mit denen keine deutliche Entkoppelung erzielt werden konnte.

In den untersuchten Ländern wurden bisher freiwillige als auch verpflichtende Maßnahmen umgesetzt. Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Maßnahmen im Haushaltssektor:

**Tabelle 2:
Vergleich der Maßnahmen einzelner Länder mit Einsparungen und Kosten für Maßnahmen**

Quelle: Energie AG, Danish Energy Authority, Bundesamt für Statistik Schweiz, OFGEM UK, The Energy Conservation Center Japan, Berechnungen PwC (2008)

| | Maßnahmen | Einsparungen | Kosten |
|--|--|--|---|
|  Österreich | freiwillige Programme | (Beispiel: Energie AG) 2006: 1,5 GWh Strom | keine Daten verfügbar |
|  Deutschland | freiwillige Programme | keine Daten verfügbar | keine Daten verfügbar |
|  Dänemark | freiwillige Programme | 2001-2006: 1,7 TWh Strom pro Jahr | EUR 5,8 Mio pro Jahr |
|  Schweiz | freiwillige Programme | 2001-2006: 2,7 TWh Strom | EUR 11,6 Mio pro Jahr |
|  UK | verpflichtende Programme | EEC 1 (2002-2005): 68,6 TWh Energie davon 24,7 TWh Strom | EUR 490,0 Mio pro Jahr |
|  Japan | freiwillige Programme für Haushalte, verpflichtende Programme für Elektrogeräteindustrie | keine Daten verfügbar | Steuerreduktion für Elektroindustrie von 7 % |

In der Analyse konnte auch festgestellt werden, dass in Länder mit verpflichtenden Effizienzprogrammen sehr schnell auch elektronische Verbrauchszähler (smart metering) im Haushaltsbereich installiert werden. Die elektronischen Zähler unterstützen die Unternehmen vor allem bei der Analyse der tatsächlichen Verbrauchsdaten, aber auch beim laufenden Monitoring nach den umgesetzten Maßnahmen. In folgenden Ländern gibt es zumindest umfangreichere Installationen von sog. smart metering-Systemen:

- UK
- Japan

In allen anderen untersuchten Ländern gibt es Pilotversuche oder kaum flächendeckend installierte elektronische Zähler für den Haushaltsbereich.

3.1 Entwicklung

Im Jahr 2005 wurden in Österreich insgesamt 56,4 TWh Strom verbraucht. Der Anteil für den Stromverbrauch (2005) für die privaten Haushalte lag bei 14,66 TWh. Im Folgenden ist, wenn nicht anders angeführt, unter Stromverbrauch der energetische Endverbrauch elektrischer Energie zu verstehen und damit vom Bruttoinlandsstromverbrauch, der auch den systemimmanenten Verbrauch enthält, zu unterscheiden.

Wie Abbildung 4 zeigt, ist der Stromverbrauch der Haushalte im Vergleich zur Wirtschaftsentwicklung zwischen 1995 und 1998 relativ gesunken und dann im gleichen Ausmaß wie die Wirtschaftsentwicklung gestiegen. Im Vergleich zum Gesamtstromverbrauch (der sich gleich wie das BIP entwickelt hat), ist der Stromverbrauchsanstieg jedoch geringer.

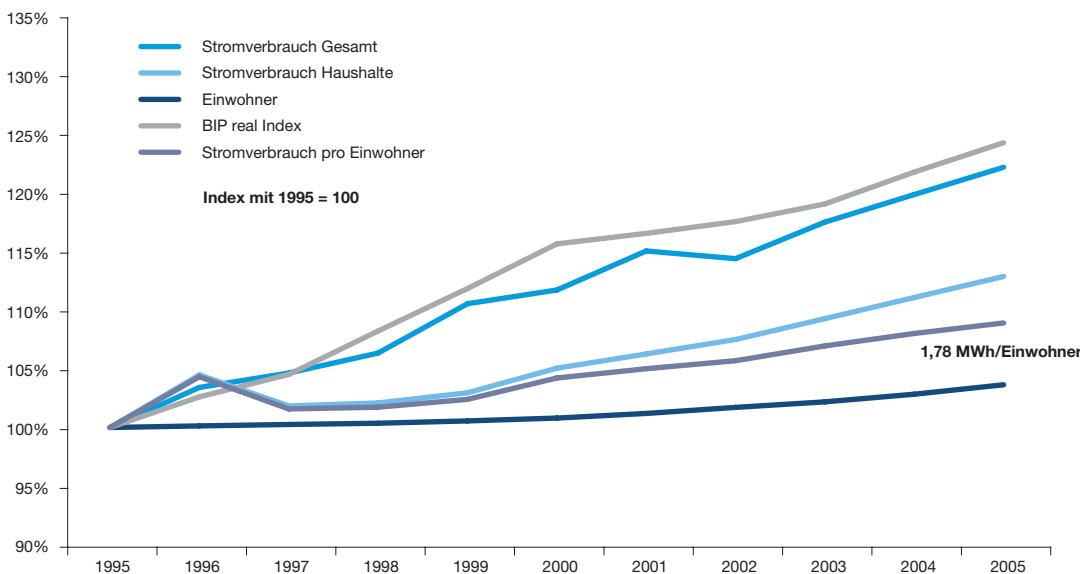


Abbildung 4: Energetischer Endverbrauch elektrischer Energie (Stromverbrauch) Haushalte. Energetischer Endverbrauch gesamt, Einwohnerzahl und Entwicklung BIP für Österreich, 1995–2005

Quelle: Statistik Austria, Eurostat, Berechnungen PwC (2008)

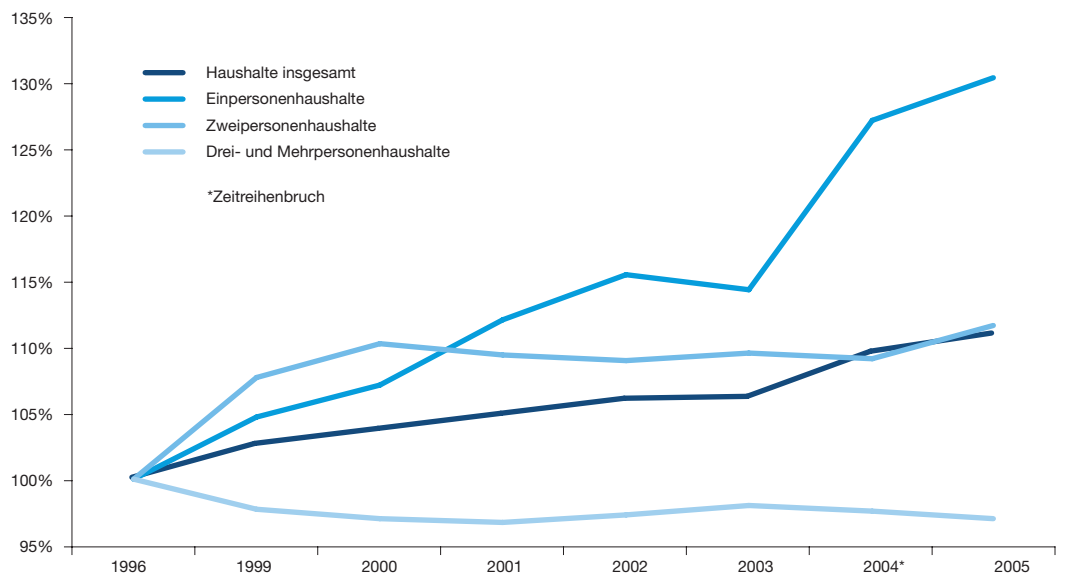
Betrachtet man die Entwicklung der Haushalte in Österreich, so zeigt sich, dass insbesondere die Anzahl der Einpersonenhaushalte in den letzten Jahren stärker gestiegen ist, als die Anzahl der Gesamthaushalte. Während Einpersonenhaushalte zwischen 1996 und 2005 im Schnitt um 3 % gestiegen sind, sind die Zweipersonenhaushalte in etwa gleich gestiegen wie die Gesamthaushalte (jährlich 1,1 %). 3-Personenhaushalte sind seit 1996 konstant geblieben, Mehrpersonenhaushalte sind jedoch rückläufig (-0,3 % pro Jahr).

Folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Haushalte.

Aufgrund des Anstiegs der Einpersonenhaushalte lässt sich ein Anstieg des Stromverbrauchs ableiten. Ein weiterer Anstieg des Haushaltsstromverbrauchs in Österreich lässt sich mit dem anhaltenden Trend der Haushaltsgeräteausrüstung begründen, wobei die stärksten Zuwächse in den Bereichen Kühlung, Wäschetrockner und Geschirrspüler erfolgen.

**Abbildung 5:
Entwicklung der Haushalte
in Österreich, 1996–2005**

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus (Privathaushalte 1996–2006), Berechnungen PwC (2008)



In einer Studie vom WIFO³ wurde die Entwicklung des Bestandes der Haushaltsgeräte sowie deren gesamter Stromverbrauch untersucht. Der linienmässig dargestellte hypothetische Stromverbrauch wurde mit vereinfachten Modellannahmen ermittelt und offensichtlich die Steigerung der Energieeffizienz pro Gerät (Technologieentwicklung) darin nicht ausreichend berücksichtigt.

³ Wirtschaftsforschungsinstitut

Folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Bestandes der Haushaltsgeräte:

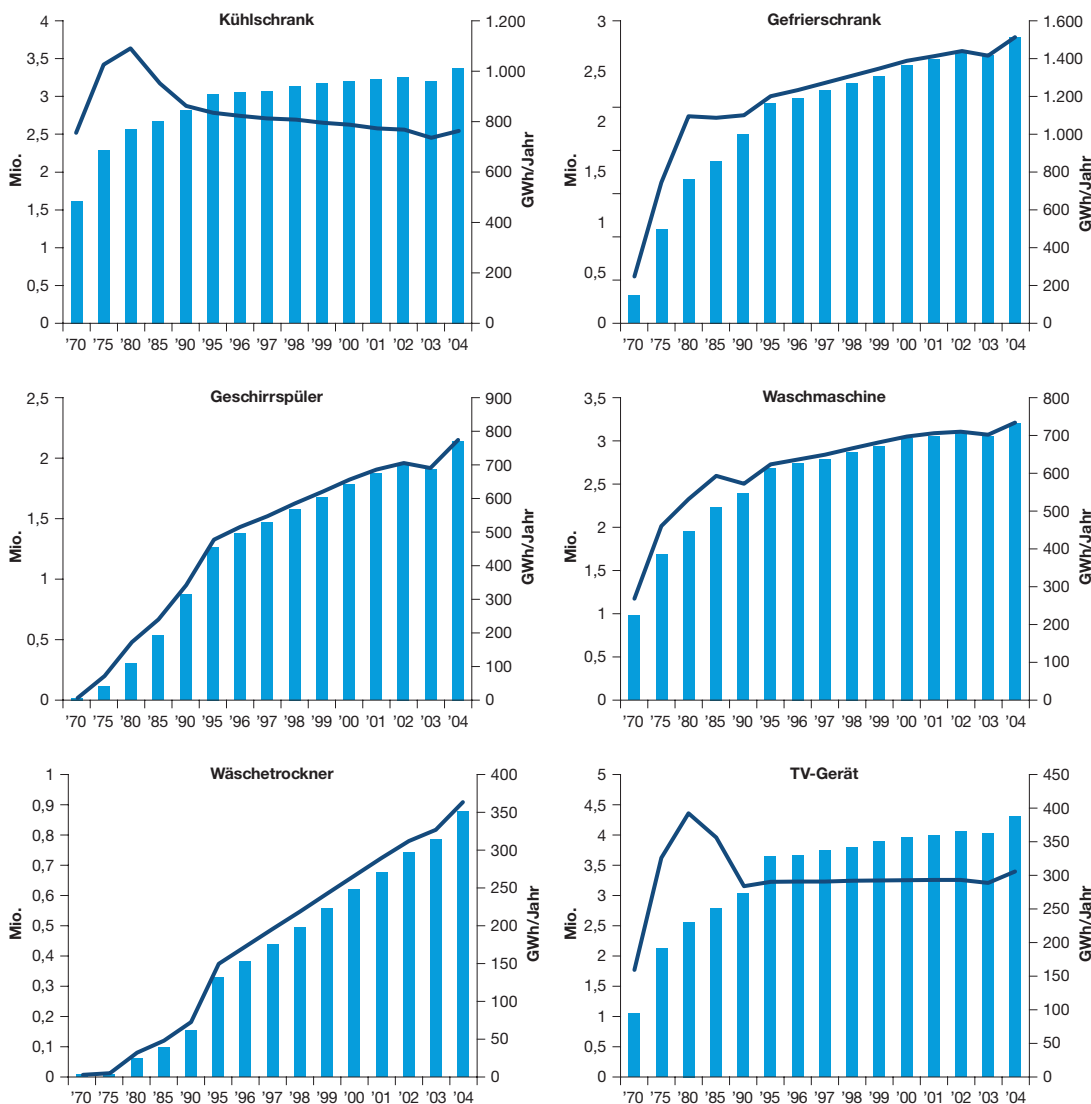


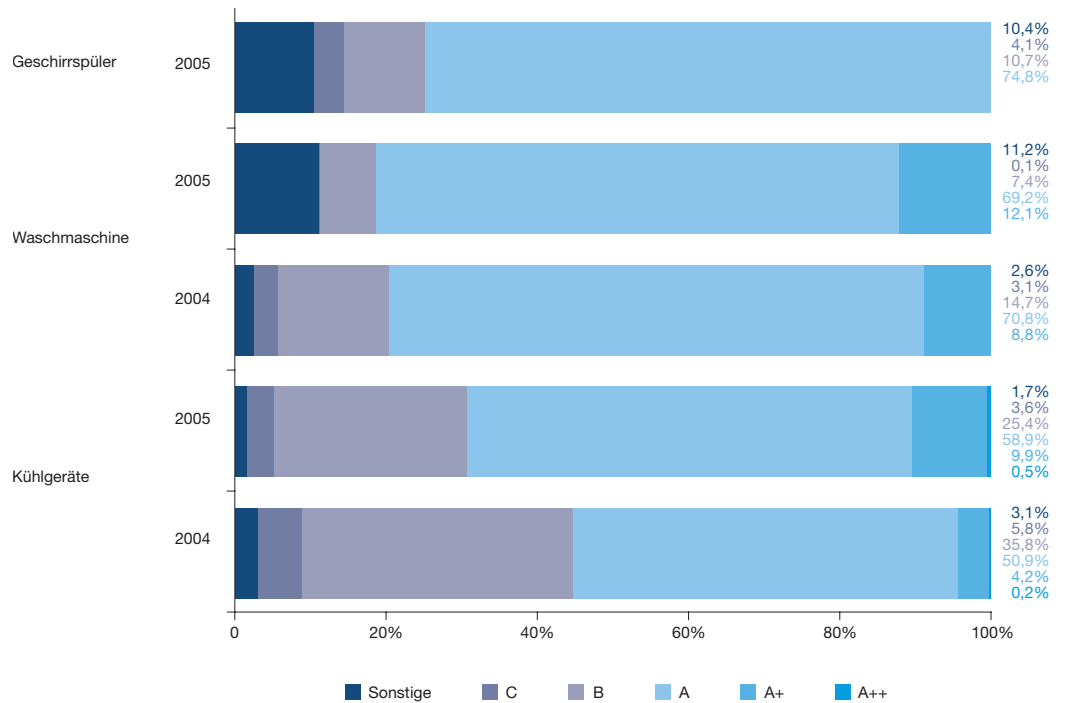
Abbildung 6:
Entwicklung der Haushaltsgeräte in Österreich, 1970–2004

Quelle: WIFO 2007

Eine weitere Analyse zeigt, dass zwar zunehmend effizientere Geräte gekauft werden, die Entwicklung der Effizienzsteigerung der Geräte war jedoch nicht so stark wie die Zuwachsraten der Abnahmemengen.

**Abbildung 7:
Entwicklung verkaufter,
ausgewählter Haushalts-
geräte in Österreich**

Quelle: JRC (Joint Research Center) European Commission, Berechnungen PwC (2008)



3.2 Maßnahmen

In Österreich wurden in den letzten Jahren folgende Maßnahmen umgesetzt

- **Freiwillige Programme**, die zur besseren Kundenbindung bzw. für Marketingzwecke durchgeführt werden. Es wurden auch keine Pönalezahlungen etc. vereinbart. Ein Beispiel für ein freiwilliges Programm ist der Gerätetausch der Energie AG.
- **Finanzielle Programme** gab es nur für Wärmedämmung über die Wohnbauförderung. Hierbei handelt es sich vor allem um finanzielle Unterstützungen in Form von Investitionszuschüssen oder Kreditzuschüssen für Wärmedämmung, Fensteranierung, aber auch Heizungssysteme (z. B. Wärmepumpen). Die finanziellen Programme wurden für Bereitstellung von Raumwärme implementiert.

In Hinblick auf smart metering zeigt die Analyse, dass derzeit in Österreich für smart metering keine Verpflichtung besteht und derzeit auch keine flächendeckenden Projekte implementiert werden. Zwar gibt es derzeit einzelne Pilotversuche wie z. B. in Oberösterreich, jedoch noch keine umfangreiche Installationen.

Für die einzelnen Effizienzprogramme gibt es keine Veröffentlichung über finanzielle Aufwendungen und entsprechende Einsparungen. Ein aktuelles Beispiel von Energie AG und deren letztes Gerätetauschprogramm (Schwerpunkt Elektrogeräte im Haushaltsbereich) lassen sich folgende Zahlen ableiten:

- Zeitraum Juni 2006 bis Juni 2007
- Produktgruppe: Haushaltsgeräte
- 9.523 getauschte Geräte
- 3,2 Mio. kWh Stromeinsparung jährlich durch den Einsatz der „Energiesparer“
- 85% der Altgeräte wurden fachgerecht entsorgt („Umwelt-Bonus“)

Getauscht wurden von den Kunden vor allem Kühl- und Gefriergeräte (4.323), aber auch sehr viele Waschmaschinen (3.428). Genutzt wurde der Barzuschuss für den Ankauf der Haushaltsgeräte (von 85 % der Kunden). Daneben stellte die Energie AG aber auch noch ein attraktives Contracting-Modell (zinsenloser Kredit über eine Laufzeit von 36 Monaten) den Kunden zur Verfügung. Informationen über genaue Kosten des Programms wurden keine veröffentlicht.

4.1 Entwicklung

Im Jahr 2005 wurden in Deutschland insgesamt 517,5 TWh Strom verbraucht. Das waren um 64,95 TWh bzw. 14,4 % mehr als im Jahr 1995. Wie die Abbildung 8 zeigt, ist der Stromverbrauch der Haushalte zwischen 1995 und 2005 insgesamt um 10,3 % gestiegen. Ein deutlicher Anstieg des Stromverbrauchs der Haushalte, war lediglich zwischen 2000 und 2003 zu verzeichnen. Während der Stromverbrauch der Haushalte anstieg, verzeichnete die Einwohnerzahl insgesamt jedoch nur einen sehr geringen Anstieg.

Der Anstieg des Gesamtstromverbrauchs zwischen 1995 und 2005 in Deutschland ist vorwiegend auf den steigenden Stromverbrauch für Raumwärme und Warmwasserbereitung zurückzuführen. Der Stromverbrauch für Elektroheizungen und hier vor allem für Widerstandsheizungen⁴ betrug 2004 76 TWh, was gegenüber 1995 einen Anstieg von 6 % bedeutet und 14 % des gesamten Stromverbrauchs ergibt. Insgesamt sind 4,3 % aller Heizungssysteme elektrische Heizungen. Bisher eingeleitete Energieeffizienzmaßnahmen im Haushaltsbereich betreffen somit vorwiegend Haushaltsgeräte und IUK-Geräte⁵ und sind ab dem Jahr 2003 statistisch erkennbar.

Zum einen führt die technische Entwicklung der vergangenen Jahre und die damit einhergehenden Stromverbrauchsreduktionen zu einer erheblichen Steigerung der Energieeffizienz. Zum anderen ist seit 1995 die Anzahl der Ein- und Zwei-Personen-Haushalte jeweils um 12 % gestiegen. Da in allen Haushalten eine Ausstattung an Elektrogeräten vorhanden ist und rd. 1,4 Mio. Wohnungen in Deutschland mit Strom beheizt werden, nimmt mit der Anzahl der Haushalte der Stromverbrauch zu. Diese gegenläufigen Effekte waren hauptverantwortlich für die Stagnation des Verbrauchs im Haushaltssektor.

Abbildung 9 zeigt anhand einer Auswahl an Geräten, wie sich die Kaufgewohnheiten in Deutschland weg von weniger effizienten hin zu sparsameren Geräten entwickelt haben. Wurden im Jahr 2002 noch so gut wie keine A+ Geräte verkauft, so lässt sich in den Jahren 2004 u. 2005 bereits ein deutlicher Trend in Richtung effizientere Geräte erkennen.

⁴ Anteil elektrischer Wärmepumpen am Stromverbrauch für Haushalte beträgt lediglich 1 %.

⁵ IUK – Information, Unterhaltung, Kommunikation.

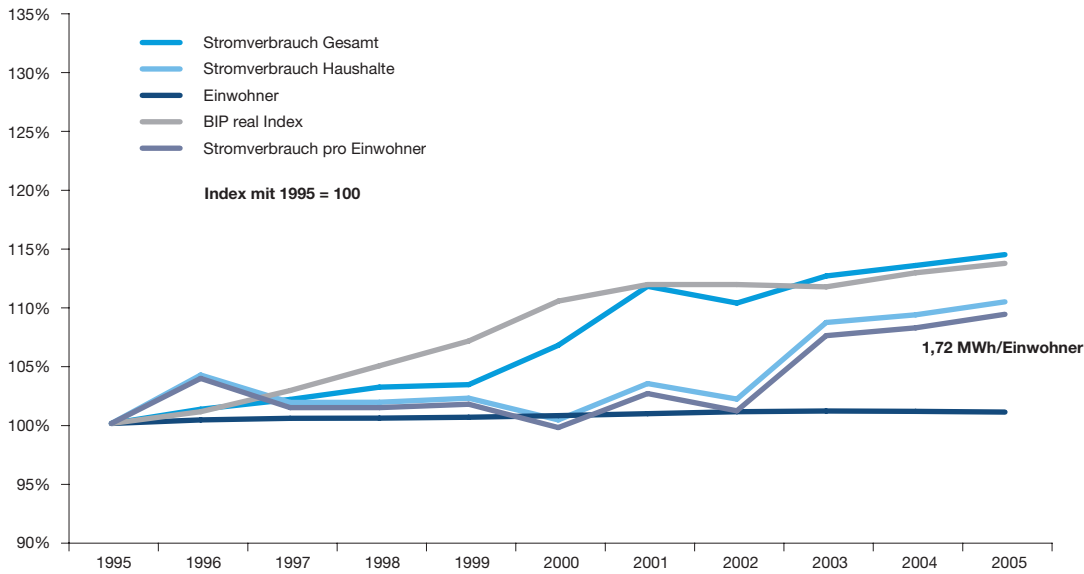


Abbildung 8:
Energetischer Endverbrauch elektrischer Energie (Stromverbrauch) Haushalte. Energetischer Endverbrauch gesamt, Einwohnerzahl und Entwicklung BIP für Deutschland, 1995–2005

Quelle: Eurostat, Berechnungen PwC (2008)

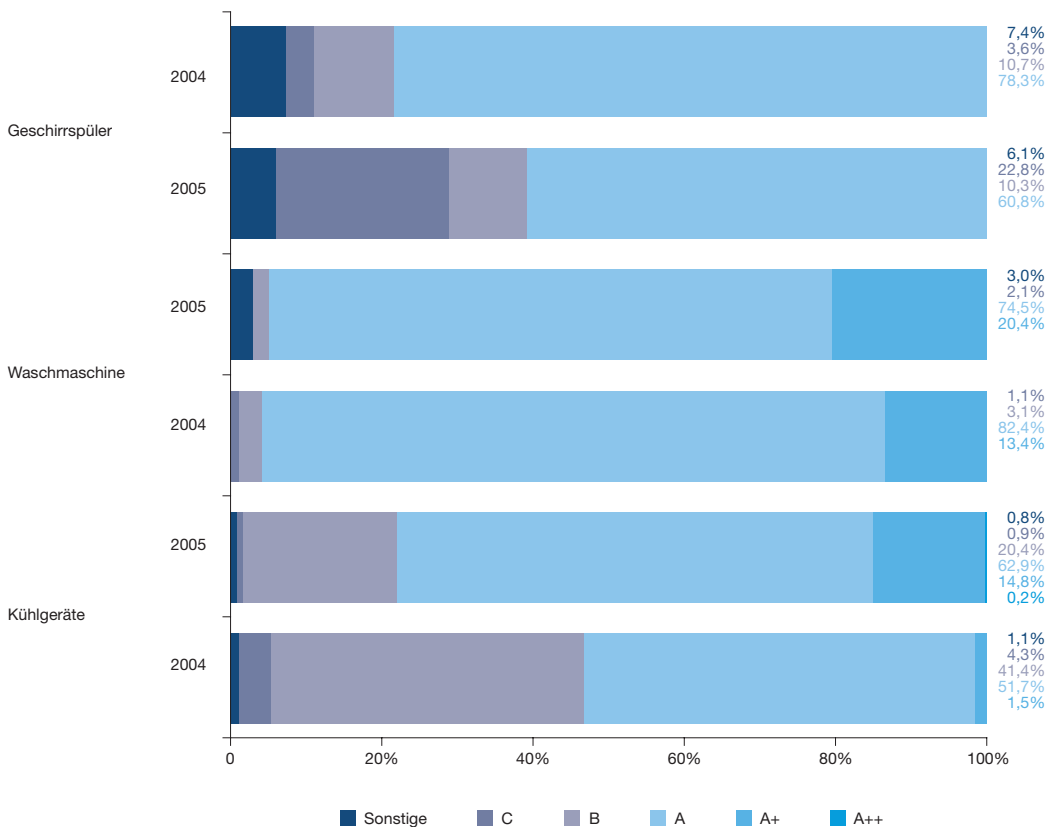


Abbildung 9:
Entwicklung verkaufter, ausgewählter Haushaltsgeräte in Deutschland

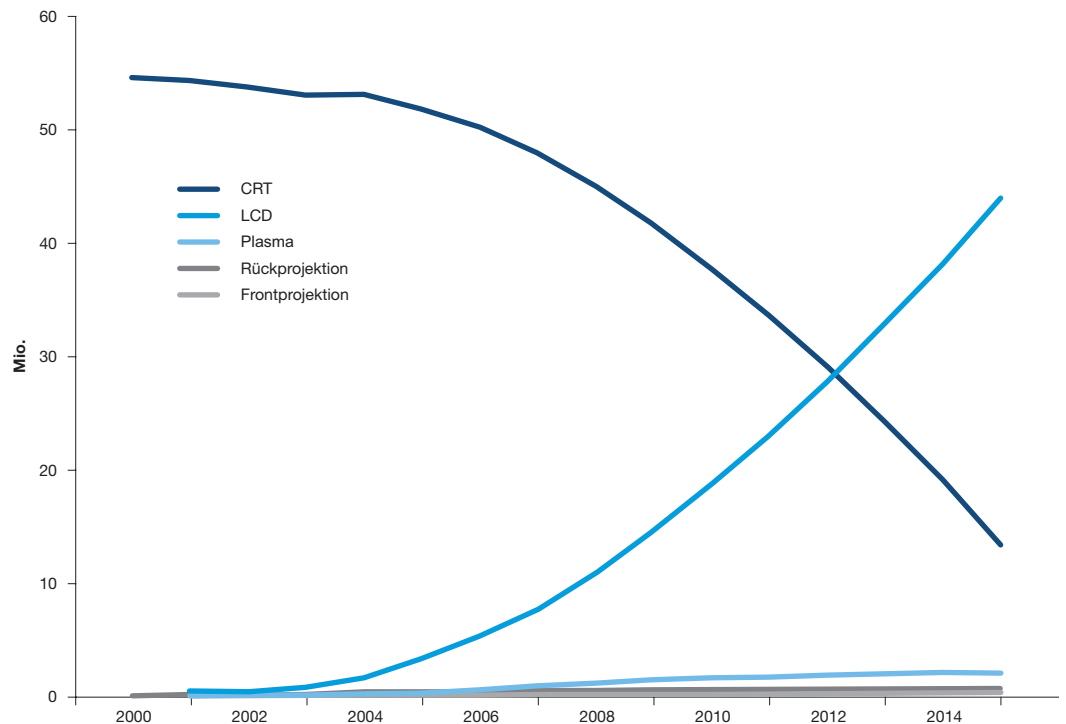
Quelle: Joint Research Center (JRC) European Commission, Berechnungen PwC (2008)

6 Abk. für engl. Cathode Ray Tube, Röhrenbildschirm.

Auch in den Bereichen ‚Fernsehen und Video‘ setzen sich neue Technologien durch, die einen viel geringeren Stromverbrauch aufweisen. Abbildung 10 zeigt die Verbreitung der verschiedenen Bildschirmtechnologien von 2000 bis 2015. Ab dem Jahr 2004 lässt sich deutlich erkennen, wie effizientere Bildschirmtechnologien (LCD u. Plasma) die bisher vorherrschende CRT⁶ Technologie immer mehr ablösen. Im Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) geht man davon aus, dass im Jahr 2012 die LCD Technologie endgültig die Vormachtstellung in Deutschlands Haushalten einnehmen wird.

Abbildung 10:
Entwicklung der Zahl
der Fernseher nach Bild-
schirmtechnologien

Quelle: Fraunhofer ISI



Wie sich deutlich aus folgender Abbildung erkennen lässt, wurden im Videobereich die ineffizienteren Videogeräte bereits im Jahr 2005 von der DVD-Technologie abgelöst.

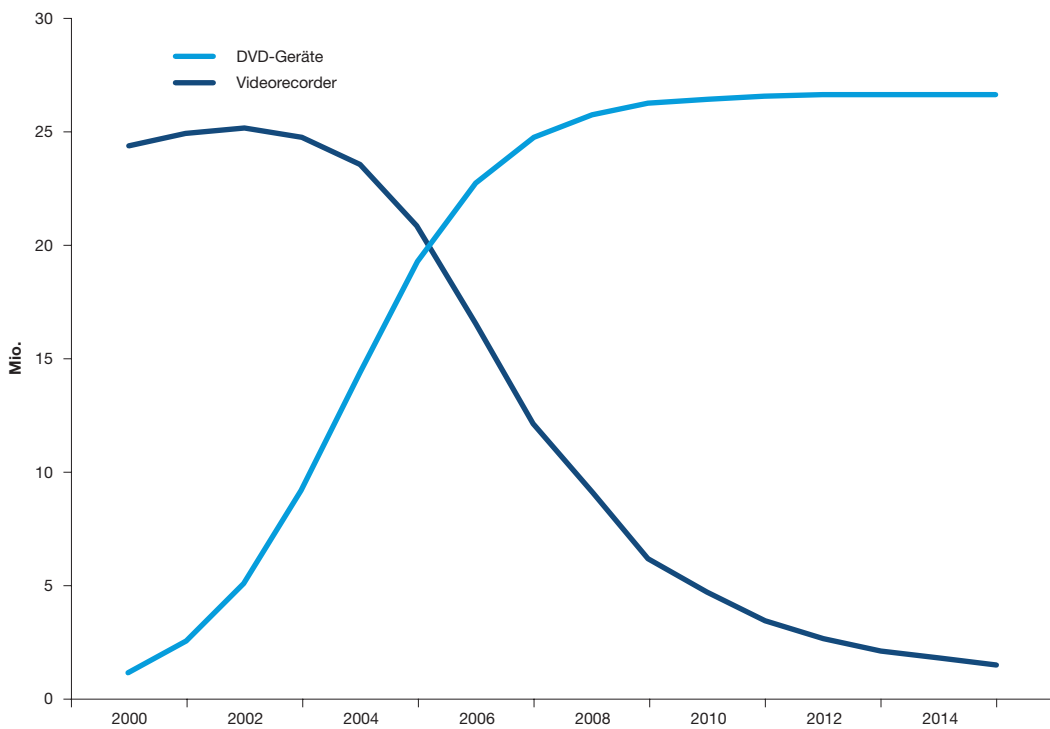


Abbildung 11:
Entwicklung der Zahl
DVD- und Videogeräte
in Deutschland

Quelle: Fraunhofer ISI

4.2 Maßnahmen

Bisher wurden in Deutschland freiwillige Maßnahmen (Informationskampagnen) und finanzielle Maßnahmen im Bereich Raumwärme umgesetzt, jedoch keine Maßnahmen im Strombereich.

Die Auswirkungen der bisher ergriffenen Stromeffizienzprogramme sind noch nicht quantifizierbar, da diese entweder auf Freiwilligkeit basieren oder erst kürzlich implementiert wurden. Große Einsparpotentiale wurden vor allem bei Elektroheizungen identifiziert, die man durch Ersatzinvestitionen bzw. Gebäudesanierung ausnützen möchte. Bisher gesetzte Maßnahmen enthalten:

4.2.1 Freiwillige Informationskampagnen

Zur Steigerung der Stromeffizienz beim privaten Endverbrauch in Deutschland laufen bereits seit Anfang 2000, unter der Schirmherrschaft der deutschen Energieagentur, folgende auf Freiwilligkeit basierte Programme und Aktivitäten.

Wirkung der Stromeffizienzprogramme

Das Programm Initiative ‚EnergieEffizienz‘ ist bundesweit die wichtigste Informationskampagne über die Energiesparpotentiale im Haushalt. Es wird von der Deutschen Energie Agentur (dena) und den Unternehmen der Energiewirtschaft EnBW AG, E.ON AG, RWE AG und Vattenfall Europe getragen und durch das Ministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert. Der Erfolg der Kampagneaktivitäten der Initiative EnergieEffizienz wurde in einem Bericht der Forsa, der Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen, ausgewertet. Im Konkreten ergaben sich folgende, nur teilweise quantifizierbaren Auswirkungen des Programms:

- Verbesserungen des Wissensstandes der Verbraucher
- Kaufrelevante Aspekte wie die gestiegene Beachtung des Energieverbrauchs beim Neukauf von Weißer Ware

- Anfragen der Kunden nach geringerer Stand-by Leistung ist gestiegen
- Anteil der Händler, die den Stand-by-Betrieb für eine kostenintensive Funktion halten, ist seit Mai 2003 signifikant um 20 Prozentpunkte auf 87 Prozent gestiegen
- Fast jedem zweiten Kunden ist die Effizienzkampagne auch außerhalb seines direkten Kontaktes zur Initiative EnergieEffizienz aufgefallen

Die bundesweit angelegte Informationskampagne der Energieeffizienz Initiative fand in Deutschland 2002 bis 2004 statt. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes konnten keine öffentlichen Angaben über die Kosten und Auswirkungen des Programms eingeholt werden.

4.2.2 Finanzielle Anreizprogramme auf Bundesebene

KfW-Förderbank-Programm Ökologisch Bauen

Gefördert werden die Errichtung, Herstellung oder der Ersterwerb von KfW-Energiesparhäusern, von Passivhäusern sowie der Einbau von Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplung, Nah-/Fernwärme bei Neubauten.

KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm-Zuschuss oder Kredit

Gefördert wird die Sanierung von EFH/ZFH oder Eigentumswohnungen (Wärmedämmung, neue Fenster, Heizung) auf Neubau-Niveau nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) oder im Rahmen von sog. Maßnahmepaketen.

KfW-Programm Wohnraum modernisieren

Gefördert werden einzelne Modernisierungs- und Instandsetzungsarbeiten an Wohngebäuden (Standard- und Öko-Plus-Maßnahme) Hierzu gehört der Wärmeschutz der Gebäudeaußenhülle, die Erneuerung der Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien, der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung sowie Nah-/Fernwärme.

Hinsichtlich **smart metering** zeigt die Analyse, dass in Deutschland keine flächendeckenden Zähler-Installationen umgesetzt wurden.

5 Dänemark

5.1 Entwicklung

Dänemark hat 2005 einen Gesamtstromverbrauch für den Bereich ‚private Haushalte‘ von 10,45 TWh erreicht, der Gesamtstromverbrauch für Dänemark lag 2005 bei 33,51 TWh.

Im Vergleich zum Wirtschaftswachstum gab es bis 2002 eine klare Entkoppelung zum Stromverbrauch. Erst ab 2003 steigt der Stromverbrauch für Haushalte wieder an, jedoch geringer als das Wirtschaftswachstum. Weiters hat Dänemark, vergleichbar mit Österreich, einen Anstieg der Einwohnerzahl zu verzeichnen, konnte dennoch den spezifischen Stromverbrauch pro Einwohner bis 2002 in etwa konstant halten.

Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass Dänemark deutlich unter dem spezifischen Stromverbrauch gegenüber 1996 liegt, d.h. Stromsparmaßnahmen deutlich gegriffen haben.

Der seit 2003 ansteigende Stromverbrauch steigt nun stärker als das Bevölkerungswachstum, welches konstant seit 1996 steigt. Umgekehrt hängen die Verbrauchssenkungen bis 2002 nicht mit dem Bevölkerungswachstum zusammen, da der Stromverbrauch rückläufig war, während das Bevölkerungswachstum kontinuierlich ansteigt.

Eine genauere Betrachtung des Stromverbrauchs zeigt, dass in den letzten Jahren der Bestand an Haushaltsgeräten auch in Dänemark zugenommen hat.

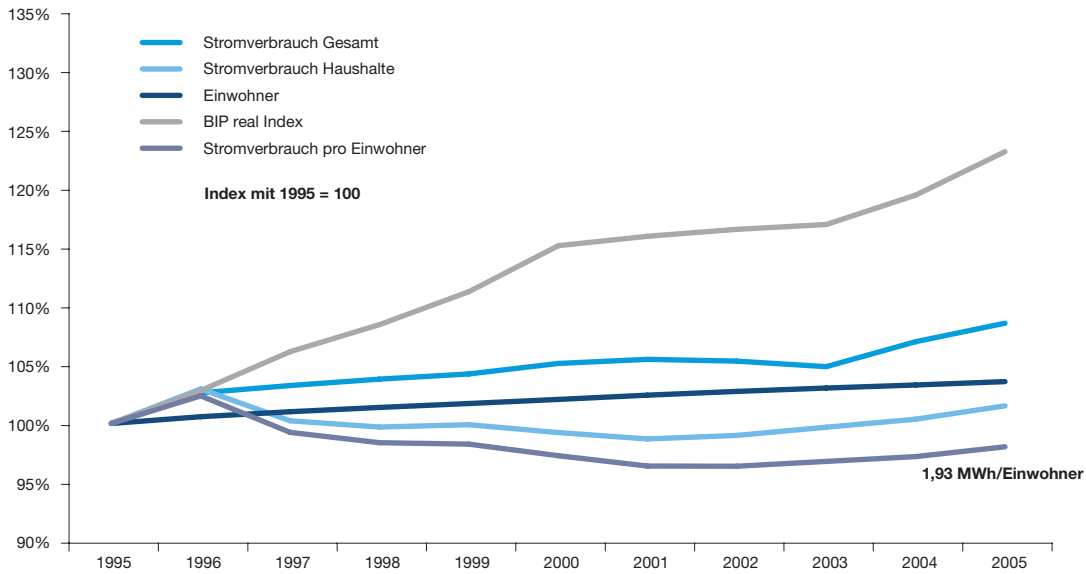


Abbildung 12:
Energetischer Endverbrauch Elektrische Energie (Stromverbrauch) Haushalte. Energetischer Endverbrauch gesamt, Einwohnerzahl und Entwicklung BIP in Dänemark, 1995–2005

Quelle: Eurostat, Berechnungen PwC (2008)

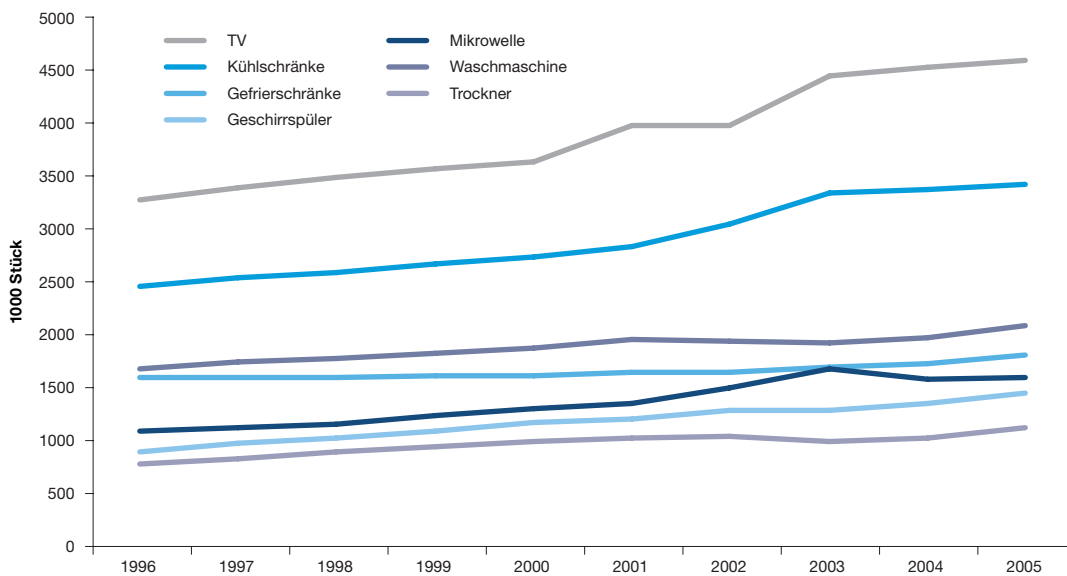


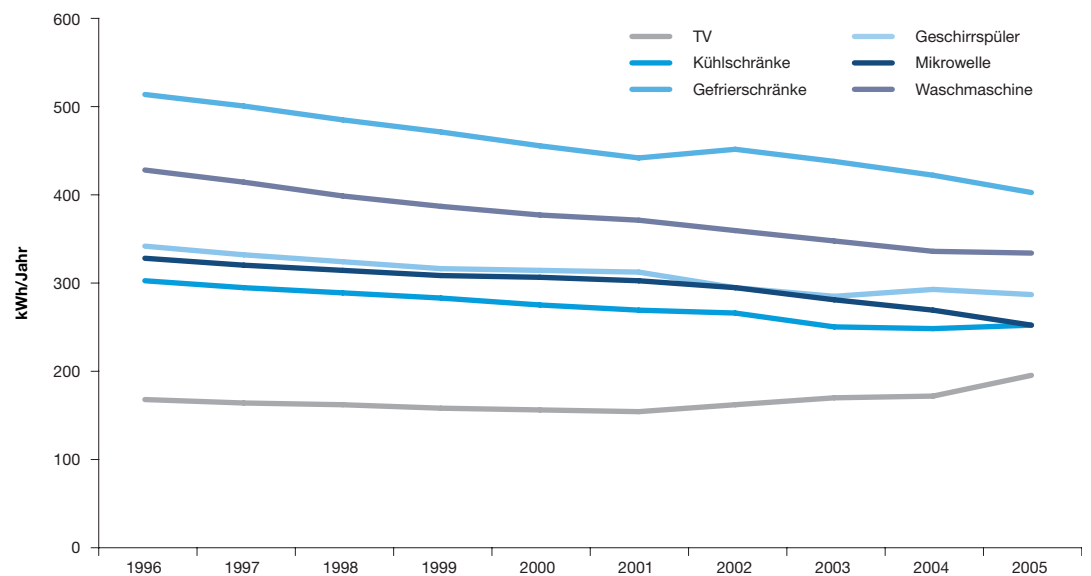
Abbildung 13:
Entwicklung der Haushaltsgeräte in Dänemark, 1996–2005

Quelle: Danish Energy Authority, 2006

Da umgekehrt der Strombedarf nicht im gleichen Ausmaß steigt wie der Gerätebestand der Haushalte, ist davon auszugehen, dass effizientere Geräte eingesetzt werden. Folgende Abbildung zeigt den konstant sinkenden spezifischen Strombedarf der Haushaltsgeräte in Dänemark.

Abbildung 14:
Entwicklung des
spezifischen Strom-
bedarfs der Haushalts-
geräte in Dänemark,
1996–2005

Quelle: Danish Energy
 Authority, 2006



5.2 Maßnahmen

In Dänemark sind mehrere Organisationen im Bereich Energieeffizienz tätig, wobei in Dänemark hinsichtlich der Zielgruppe keine Unterscheidung getroffen wird und alle Maßnahmen für Endverbraucher getroffen werden. Für die Endverbraucher ‚Haushalte‘ lassen sich jedoch folgende Organisationen festlegen:

- **Strom-, Gas- und Fernwärmenetzbetreiber** haben sich freiwillig verpflichtet, im Zeitraum von 2006 bis 2013 pro Jahr 390 GWh an elektrischer Energie einzusparen. Sie heben zur Finanzierung der Maßnahmen jedoch keine Zuschläge zu den Netztarifen ein und müssen die Finanzierung mit den genehmigten Tarifen⁷ durchführen.
- **Dänische Regulierungsbehörde** überwacht und kontrolliert die erreichten Einsparungsziele. Die Unternehmen (Verteilnetzbetreiber) müssen entsprechende Methoden und ausreichende Dokumentationen der erreichten Ziele vorlegen.
- **Übertragungsnetzbetreiber Energinet und Energy Association:** Der Übertragungsnetzbetreiber Energinet darf auf seine Tarife eine Zuschlag von ca. 0,06 ct/kWh (0,4 ore/kWh) einheben. Ein Teil der Einnahmen wird in einem Fond für Forschung und Entwicklung vom Übertragungsnetzbetreiber direkt verwaltet, ein kleiner Teil davon wird in einem gesonderten Fond (ca. 3,5 Mio. EUR) von der Energy Association verwaltet. Der Fond des Übertragungsnetzbetreibers hat einen Schwerpunkt auf Forschung und Entwicklung, während der Fond der Energy Association für Maßnahmen des Verbandes zur Verfügung stehen.

⁷ In Dänemark gibt es eine Price Cap Regulierung, der Regulator begutachtet jedoch die getroffenen Maßnahmen und deren Einsparungen im Rahmen der Tarifprüfung.

Somit gibt es in Dänemark für die Energiewirtschaft im Bereich der Haushalte kein verpflichtendes System, sondern nur freiwillige Vereinbarungen der Verteilnetzbetreiber. Im Bereich der Kraftwerksbau bzw. Wärmeversorgung gilt für alle Unternehmen eine verpflichtende Prüfung vom Einsatz von KWK-Anlagen.

Als Maßnahmen wurden folgende Programme umgesetzt:

- **Freiwillige Maßnahmen** wie Labeling, Energieberatung, Öffentlichkeitsarbeit, laufende Kontrollen der Geräteeffizienz, Schulung
- **Verpflichtende Maßnahmen** zur Prüfung von KWK-Anlagen und deren Einsatz vor der Wahl alternativer Heizungen für private Haushalte

Der Erfolg der freiwilligen Maßnahmen basiert auch auf der erfolgreichen Tätigkeit der Energieagentur. Neben einer anscheinend höheren Akzeptanz bei den Käufern konnte die Energieagentur vor allem mit der Vielzahl von Beratungen, Öffentlichkeitsarbeit aber auch laufender Kontrolle der Geräteeffizienz und entsprechender Ergebnisveröffentlichung einen wesentlichen Teil dazu beitragen. Weiters führt die Agentur regelmäßig fachspezifische Schulungen durch, sodass auch Gewerbebetriebe entsprechend geschultes Personal einsetzen können.

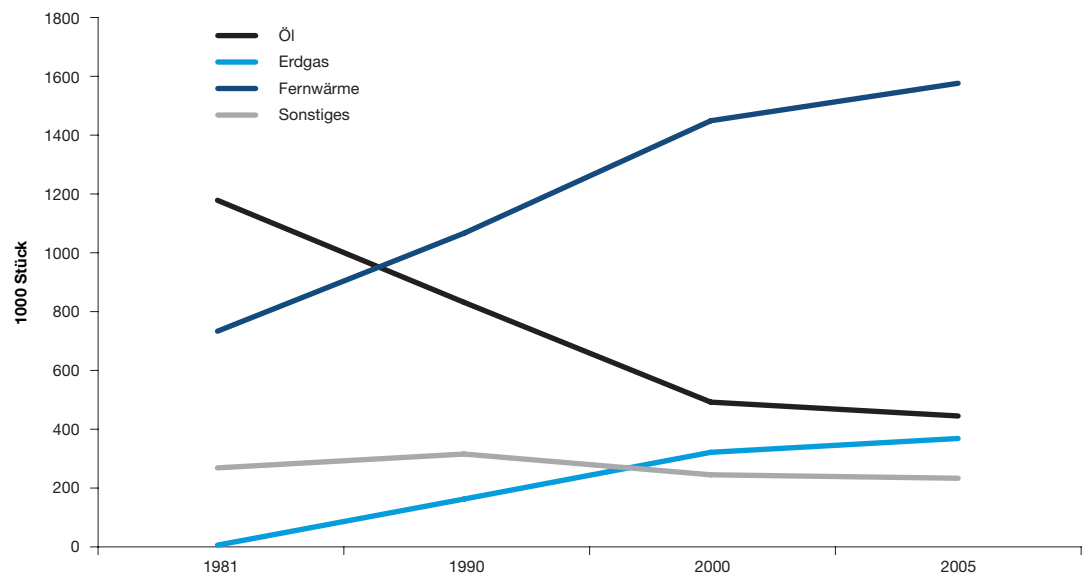
Als verpflichtende Maßnahme wäre hervorzuheben, dass grundsätzlich immer der Einsatz von KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) geprüft werden muss. Damit kann auch der hohe Anteil von Fernwärme aus KWK-Anlagen begründet werden.

Insgesamt konnten in Dänemark zwischen 2001 und 2006 insgesamt 1,7 TWh im Bereich der Haushalte durch die getroffenen Maßnahmen erzielt werden.

Smart metering-Systeme waren in Dänemark für die Energieversorgungsunternehmen nicht verpflichtend, es wurden jedoch von einzelnen Energieversorgungsunternehmen erste Pilotversuche implementiert.

Abbildung 15:
Entwicklung der installierten Heizungsarten in den Haushalten Dänemarks, 1981–2005

Quelle: Danish Energy Authority



6.1 Entwicklung

Schweiz hatte 2005 einen Stromverbrauch im Sektor ‚private Haushalte‘ von 17,6 TWh. Der Gesamtstromverbrauch für Haushalte ist stärker angestiegen als das Wirtschaftswachstum. Im Gegensatz zum steigenden Stromverbrauch ist der Bevölkerungswachstum deutlich geringer, der spezifische Stromverbrauch pro Einwohner ist jedoch geringer als die Wirtschaftsentwicklung.

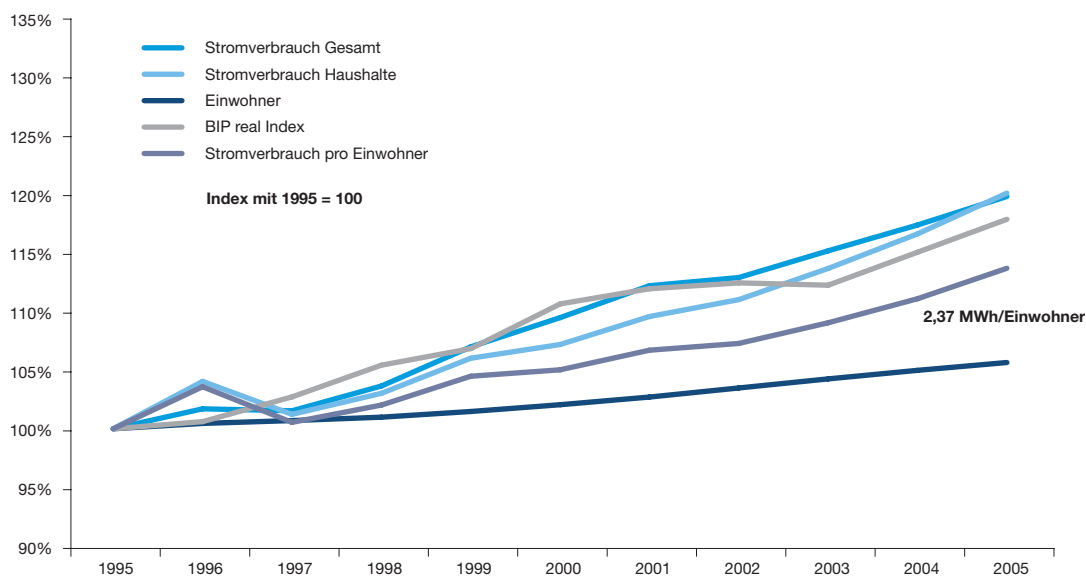


Abbildung 16: Energetischer Endverbrauch Elektrische Energie (Stromverbrauch) Haushalte. Energetischer Endverbrauch gesamt, Einwohnerzahl und Entwicklung BIP der Schweiz, 1995–2005

Quelle: Eurostat, Berechnungen PwC (2008)

6.2 Maßnahmen im Haushaltsbereich

Die Effizienzsteigerung erfolgte in der Schweiz grundsätzlich durch **freiwillige Vereinbarungen** im Rahmen des Programms ‚EnergieSchweiz‘ zwischen Bund und Kantonen. In Ergänzung und aufbauend auf dieses Programm gab es einige gesetzliche Bestimmungen im Bereich Hausbau, Normierung usw. Das schweizer Programm ‚EnergieSchweiz‘ ist mit der österreichischen Wohnbauförderung vergleichbar, jedoch beinhaltet das schweizer Programm auch einen wesentlich Teil zur Steigerung der Effizienz bzw. rationellen Energieanwendung.

Das langfristige Ziel der Schweiz ist die sog. ‚**2000-Watt Gesellschaft**‘. 2000 Watt heißt, dass jeder Bewohner durchschnittlich nicht mehr als 2000 Watt benötigt. Dies entspricht einem Verbrauch von 2000 Wh pro Stunde bzw. einem jährlichen Energieverbrauch von 17.520 kWh. Dieser Energieverbrauch deckt sowohl den Strombedarf als auch den Energiebedarf für Heizung, Warmwasser und Verkehr ab. Für die Berechnung wird gesamte Energieverbrauch der Schweiz durch die Anzahl der Bewohner dividiert.

Seit dem Start des Programms ‚EnergieSchweiz‘ im Jahr 2001 bewirkten die freiwilligen Maßnahmen gegenüber dem Fall ‚Business as usual‘ eine Reduktion des Energieverbrauchs um 1,8 %.

Folgende Einsparungen konnten mit dem Programm erzielt werden:

- 2001–2006: -8 % Energie
- 2001–2006: -4,5 % Strom

Für das Programm wurden insgesamt Aufwendungen in der Höhe von rund 42 Mio. CHF (25,4 Mio. EUR) davon rund 19,3 Mio. CHF (11,6 Mio. EUR) für Einsparungen im Strombereich (rationelle Energieanwendung) getätigt. Folgende Abbildung zeigt die finanziellen Aufwendungen, wobei zu beachten ist, dass die Jahre 2001 bis 2003 noch zusätzliche Spezialkredite zur Schadensbehebung nach dem Wirbelsturm ‚Lothar‘ beinhalten.

Das Programm ‚EnergieSchweiz‘ wurde per Bundesrat-Beschluss im Januar 2001 mit einer Laufzeit bis Ende 2010 gestartet. Das Programm wurde im Rahmen der damals neu formulierten schweizer Klima- und Energiepolitik (CO2-Gesetz) implementiert. Die eingestellten Budgets (anfänglich CHF 65 Mio./a (EUR 39 Mio.), heute CHF 40 Mio./a (EUR 24 Mio.)) obliegen den jährlichen Budgetentscheiden des Parlaments im Rahmen des ordentlichen BFE-Budgets.

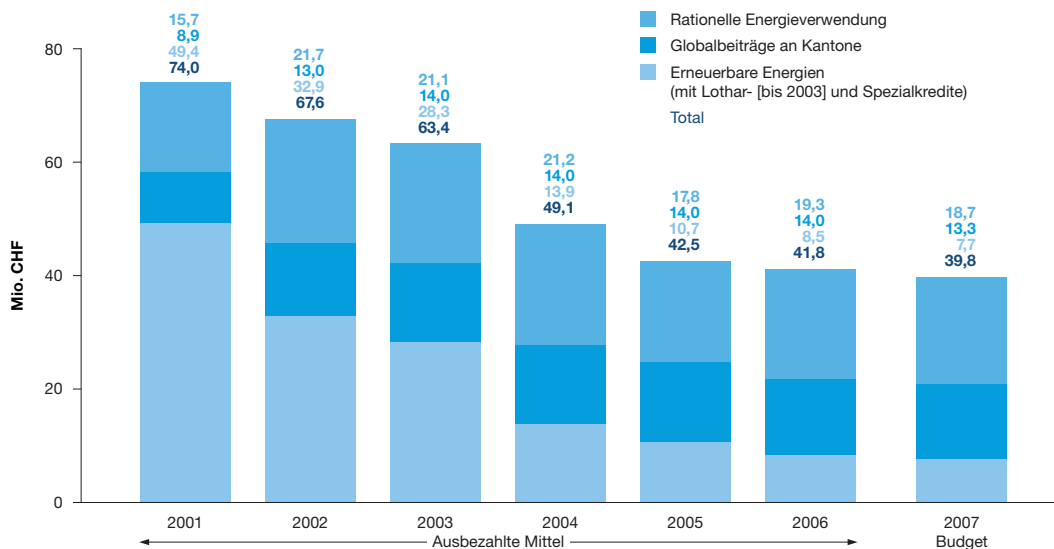


Abbildung 17:
Aufwendungen (ausbezahlte Mittel) für das Programm ‚EnergieSchweiz‘ nach Anwendungsgruppen, 2001–2006

Quelle: Bundesamt für Energie (BfE)

„EnergieSchweiz“ kann als Schrittmacher für die Schweiz bei den freiwilligen Maßnahmen und als Umsetzer bei den gesetzlichen Maßnahmen (Deklarationen, Normen, flankierende gesetzliche und ökonomische Instrumente) bezeichnet werden.

Die Verantwortlichen von „EnergieSchweiz“ gehen jedoch davon aus, dass die Zeit der reinen Freiwilligkeit vorbei ist. In Zukunft werden vermehrt gesetzliche Maßnahmen wie Zulassungsbeschränkungen etc. benötigt, um eine weitere Energieeffizienz zu erreichen. Dies wird aber nicht direkt im Zusammenhang zur 2000-Watt-Gesellschaft diskutiert, die eine Vision für die ferne Zukunft darstellt, sondern bereits jetzt innerhalb der laufenden Kyoto-Phase bzw. für die Post-Kyoto-Phase.

Smart metering ist auch in der Schweiz derzeit für die Energieversorgungsunternehmen nicht verpflichtend einzusetzen.

7.1 Entwicklung

UK hatte 2005 einen Stromverbrauch für den Sektor ‚private Haushalte‘ von 116,8 TWh und insgesamt einen Stromverbrauch von 325 TWh. Vergleicht man die Stromverbrauchsentwicklung der Haushalte mit der Wirtschaftsentwicklung so sieht man, dass die Steigerungsraten deutlich vom BIP entkoppelt sind.

Die Einwohnerzahl steigt zwar konstant an, doch gibt es vor allem ab dem Jahr 2001 eine deutliche Entkoppelung des Stromverbrauches zur Einwohnerzahl, insbesondere des spezifischen Energieverbrauchs (Verbrauch Elektrizität pro Einwohner).

Während das BIP in den letzten zehn Jahren im Durchschnitt um 3,23 % gestiegen ist, so ist der Stromverbrauch der Haushalte nur um 1,46 % pro Jahr angestiegen. UK hat es somit geschafft, dass der Stromverbrauchsanstieg deutlich unter dem BIP Anstieg liegt.

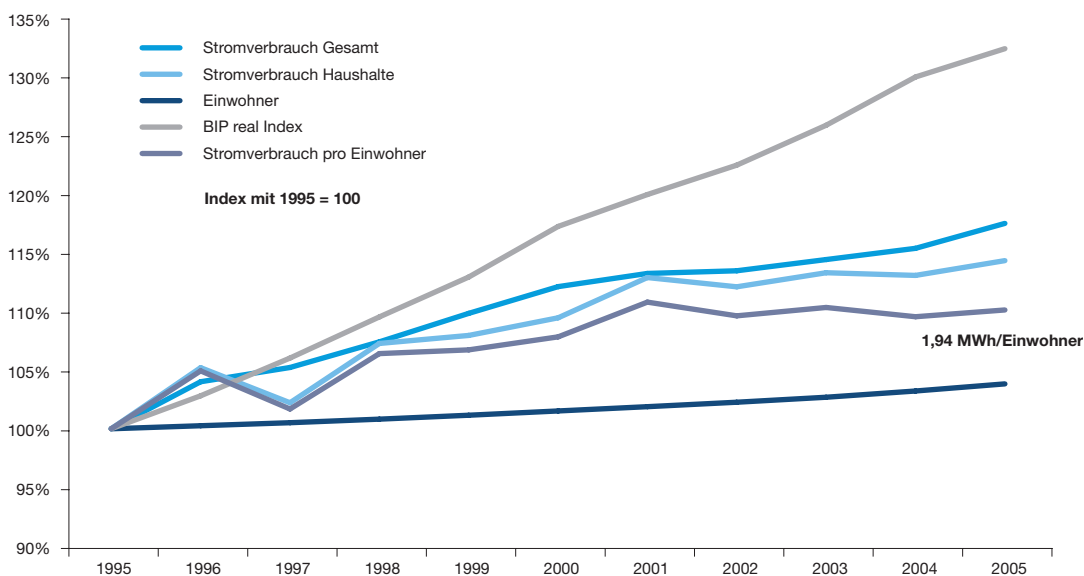


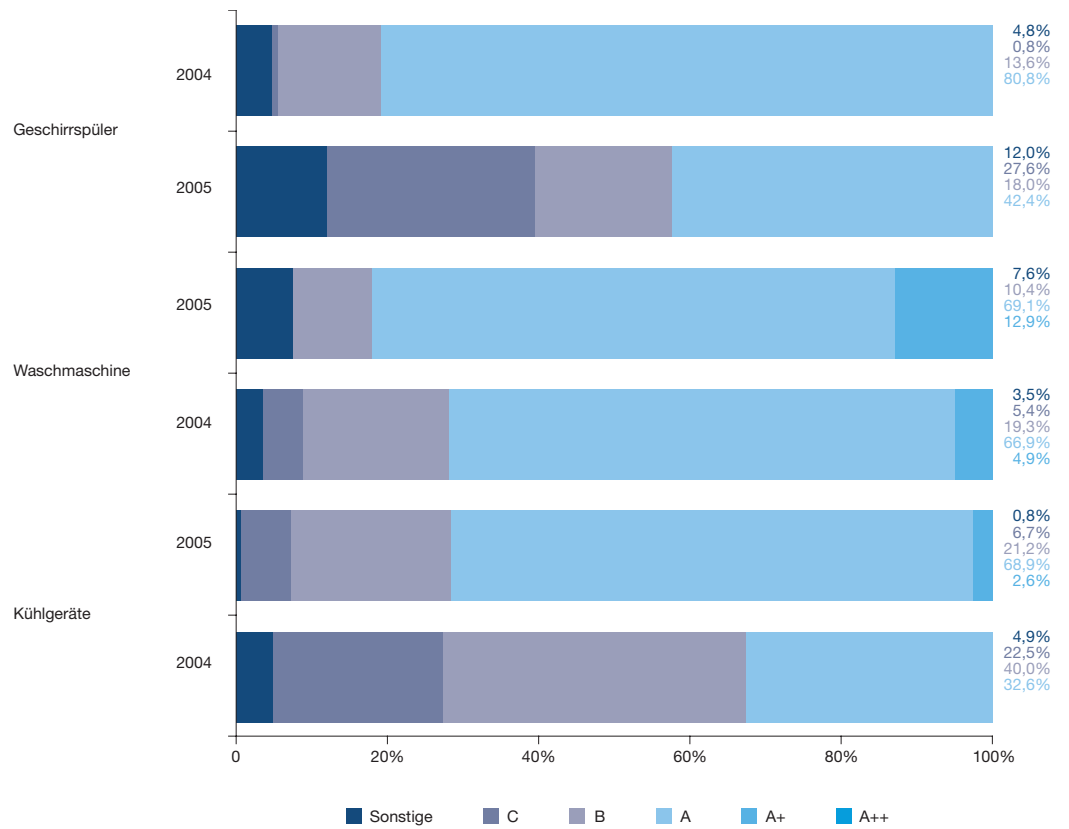
Abbildung 18:
Verbrauch energetischer
Endverbrauch Elektrische
Energie (Stromverbrauch).
Energetischer Endverbrauch
gesamt, Einwohnerzahl
und Entwicklung BIP in UK,
1995–2005

Quelle: Eurostat, Berechnungen
PwC (2008)

Eine Analyse der verkauften Haushaltsgeräte zeigt, dass auch in UK die Kunden zunehmend auf effizientere Haushaltsgeräte umsteigen.

Abbildung 19:
Entwicklung verkaufter,
ausgewählter Haushalts-
geräte in UK

Quelle: Joint Research Center
 (JRC) European Commission,
 Berechnungen PwC (2008)



7.2 Maßnahmen

UK hat im Gegensatz zu den anderen untersuchten Ländern eine Kombination aus **verpflichtendem System (gesetzliche Vorgabe)** und **freiwilliger Vereinbarungen** implementiert. Verpflichtet wird eine Gruppe von Strom- und Gasversorgungsunternehmen, deren Kundenanzahl ein bestimmtes Maß überschreitet (derzeit 15.000 Kunden). Die Energieversorgungsunternehmen, die nicht verpflichtet werden, können freiwillig an den Programmen teilnehmen.

Die Gesamtziele werden vom Umweltministerium (DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs) festgesetzt. Das Gesamtziel für die Periode 2005–2008⁸ besteht in der Reduktion des Energieverbrauchs um 130 TWh. Dieser Energieverbrauch beinhaltet auch elektrischen Strom, d. h. DEFRA gibt als Gesamtziel keine Quote vor, sondern eine Energiemenge⁹. Für die Normierung der verschiedenen Energieträger wird jede berechnete kWh mit folgenden Parametern multipliziert:

- Energiequelle Kohle mit 0,557
- Energiequelle Strom mit 0,801
- Energiequelle Gas mit 0,353
- Energiequelle Petroleum mit 0,398
- Energiequelle Öl mit 0,464

Die ermittelte Energiemenge wird weiters mit 3,5 % über die Lebensdauer der getätigten Maßnahme diskontiert.

Die Regulierungsbehörde OFGEM führt die Umsetzung aus. Dies besteht insbesondere in

- Individueller Verteilung der Ziele auf einzelne Energieversorgungsunternehmen
- Genehmigung der von den Energieversorgungsunternehmen geplanten Effizienzprojekte
- Bewertung der Einsparungsmaßnahmen
- Laufende Kontrolle und jährliche Berichterstattung an DEFRA

⁸ 1. April 2004 bis 31. März 2007.

⁹ Unter Berücksichtigung eines Gesamtenergieverbrauchs des Domestic Sectors (2004) von 566 TWh ergibt dies eine umgerechnete Quote von 0,023 %.

Unternehmen dürfen für die Finanzierung der Implementierungen bis zu 1 Pfund pro Jahr Strompreiserhöhung durchführen, für sog. innovative Maßnahmen bis zu 1,6 Pfund. Jede Erhöhung muss jedoch zuvor bei OFGEM eingereicht und genehmigt werden. Weiters erhalten Unternehmen bei Zielerreichung einen Steuernachlass.

Die erste Umsetzungsphase erfolgte zwischen 2002 und 2005, die 2. Phase hat im 1. Quartal 2005 begonnen. Die entsprechenden Gesetze sind das

- Energy Efficiency Commitment (EEC 1) für die Periode 2002–2005 und
- Energy Efficiency Commitment (EEC 2) für die Periode 2005–2008
- The Energy Efficiency Standards of Performance (EESoP 1 bis 3) von 1994, 1998 und 2000

Die unternehmensspezifischen Einsparziele werden von der Regulierungsbehörde OFGEM vorgegeben, wobei OFGEM unternehmensindividuelle Ziele in Abhängigkeit der Kundenstruktur eines jeden Versorgungsunternehmens erstellt. Die Quoten für die derzeit laufende Phase wurden auf Basis der Daten von 2001 erstellt, 2002 überarbeitet und 2004 nochmals adaptiert. Somit wird die laufende Kundenstrukturänderung (Kundenanzahl, Kundentyp) ebenfalls berücksichtigt.

Seit dem Jahr 2000 sind neben Stromversorgungsunternehmen auch die Gasversorgungsunternehmen einbezogen. Kleine Versorger (sowohl von Strom als auch von Gas) mit bis zu 15.000 Kunden sind von der Verpflichtung ausgenommen. Für Unternehmen, die nicht in die Gruppe der verpflichtenden Unternehmen fallen, besteht die Möglichkeit der freiwilligen Teilnahme.

Grundsätzlich muss jedes Unternehmen seine geplanten Maßnahmen zunächst einmal OFGEM vorlegen. Die Behörde berechnet dann den möglichen Einsparungseffekt. Auf Basis dieser Berechnungen werden die Einsparungen ermittelt bzw. auch freigegeben.

OFGEM stellt den Unternehmen ausreichend Unterlagen zur Projektbewertung zur Verfügung. So können die Unternehmen schon vor Einreichung unternehmensinterner Programme auf die möglichen Einsparungseffekte bewerten.

Unter anderem hat OFGEM ein detailliertes Berechnungstool (auf Excelbasis) zur Berechnung der Maßnahmen erstellt, das jedem Marktteilnehmer frei zur Verfügung steht. So können die Unternehmen rasch und mit einheitlichen Zahlen die Auswirkungen ihrer Programme ermitteln.

Hinsichtlich **smart metering** zeigt die Analyse, dass es auch in UK keine Verpflichtung zur Installation der elektronischen Verbrauchszähler im Haushaltsbereich gibt. Jedoch haben die Unternehmen, die Effizienzprogramme umgesetzt haben, sehr rasch elektronische Zähler installiert.

Energy Efficiency Commitment 2005–2008 – Einreichformular

Name:

Code:

Typ:

Einreichtyp:

Bitte heutiges Datum in Zelle G2 eintragen

Abbildung 20:
Berechnungsschema für
Einsparungsmaßnahmen
in UK

Quelle: OFGEM (2008)

| Energieart | Aufteilung nach Maßnahmen (GWh) | | | | | |
|------------|---|-------|--------------|---------|---------|--|
| | SUMME STANDARDISIERTE ENERGIEEINSPARUNG (GWh) | LICHT | GERÄTETAUSCH | DÄMMUNG | HEIZUNG | |
| GAS | 0,000 | - | - | 0,000 | 0,000 | |
| STROM | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| ÖL | 0,000 | - | - | 0,000 | 0,000 | |
| KOHLE | 0,000 | - | - | 0,000 | 0,000 | |
| LPG | 0,000 | - | - | 0,000 | 0,000 | |
| CHP | 0,000 | - | - | - | - | |
| GESAMT | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |

| | |
|---|--------|
| gesamte Einsparungen für Priority-Gruppe | 0,00% |
| gesamte Einsparungen für Nicht-Priority-Gruppe | 0,00% |
| gesamte jährliche Emissionseinsparungen (tC/a) | 0,00% |
| gesamte Emissionseinsparungen über Nutzungsdauer (tC) | 0,00% |
| aktueller Wert der Einsparungen | £ 0,00 |
| Barwert der Einsparung für den Kunden | £ 0,00 |

7.2.1 Ergebnis EEC 1 (2002–2005)

Das Ergebnis von EEC 1 zeigt, dass

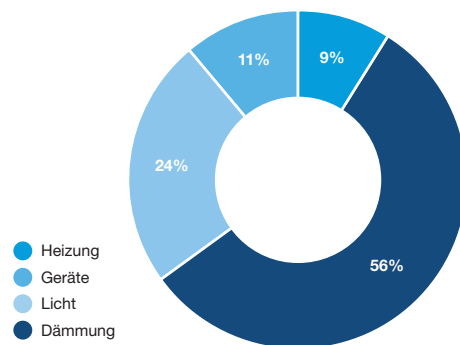
- mehr als die Hälfte der eingesparten Energie durch Gebäudeisolation erzielt werden konnte
- rund 1/4 der Einsparungen durch Lampentausch erzielt werden konnte
- mit dem Tausch von Haushaltsgeräten rund 11 % der Energie eingespart werden konnte
- mit Maßnahmen im Bereich Heizung und Warmwasser 9 % eingespart werden konnte

In der Periode von EEC 1 wurden insgesamt

- **6 Mio. Energiesparlampen** getauscht, der Großteil davon wurde gratis an die Haushalte abgegeben. Die Zahl der Lampen war bei Gratisprogrammen auf 4 Stück pro Haushalt begrenzt und bei Programmen mit einer Kostenbeteiligung der Kunden auf 6 Stück pro Haushalt.
- **3 Mio. Kühlgeräte** (Gefrierschrank, Kühlschrank, Gefriertruhe) gewechselt. Alle neuen Geräte hatten eine Mindestklasse ‚A‘. Dies entspricht 60 % aller abgegebenen Kühlgeräte des gesamten britischen Marktes.
- **3,5 Mio. Waschgeräte** (Geschirrspüler, Waschmaschine) getauscht, dies entspricht 50 % aller verkauften A-Klasse Geräte bzw. 30 % aller verkauften Geräte.
- **40.000 Heizungssysteme** wurden auf andere Energieträger umgestellt, wobei in der Regel Strom- und Kohleheizung auf moderne Gasheizungen umgestellt wurden.

Abbildung 21:
Verteilung der Einsparungen
in UK für das Programm
EEC 1 (2002–2005)

Quelle: OFGEM



Anteil an den Gesamteinsparungen

| Maßnahme | EEC Jahr 1 | EEC Jahr 2 | EEC Jahr 3 |
|----------|------------|------------|------------|
| Geräte | 3 % | 4 % | 4 % |
| Heizung | 1 % | 3 % | 5 % |
| Dämmung | 12 % | 20 % | 24 % |
| Licht | 4 % | 8 % | 12 % |
| Total | 20 % | 35 % | 45 % |

7.2.2 Stand EEC 2 (2005–2008)

Das Programm EEC 2 ist nun zwei Jahre in Kraft und die OFGEM hat eine erste Analyse dieser beiden Jahre veröffentlicht.

Bereits 2006 konnten 93 % der Zielvereinbarung aus EEC 2 erreicht werden, wobei das Gesamtziel bei 130 TWh (12x8 TWh) liegt, somit doppelt so hoch ist wie aus dem Programm EEC 1. Nach heutigen Hochrechnungen kann deshalb festgestellt werden, dass das Ziel bei weitem überschritten wird.

Die Hälfte der Einsparungen wurde in der sog. Priority Group (PG) erreicht. Das ist die Gruppe, die sozial schwächere sowie einkommensschwächere Familien beinhaltet. 50 % der Einsparungen müssen in der sog. Priority Group erreicht werden, d. h. die Energieversorger müssen auch auf wirtschaftlichen Rahmenbedingungen dieser Gesellschaftsgruppe Rücksicht nehmen.

Der größere Teil der Einsparungen wird jedoch mit der sog. non Priority Group (nPG) erreicht, wobei die Zielvorgaben sowohl für nPG als auch für PG erreicht werden dürften.

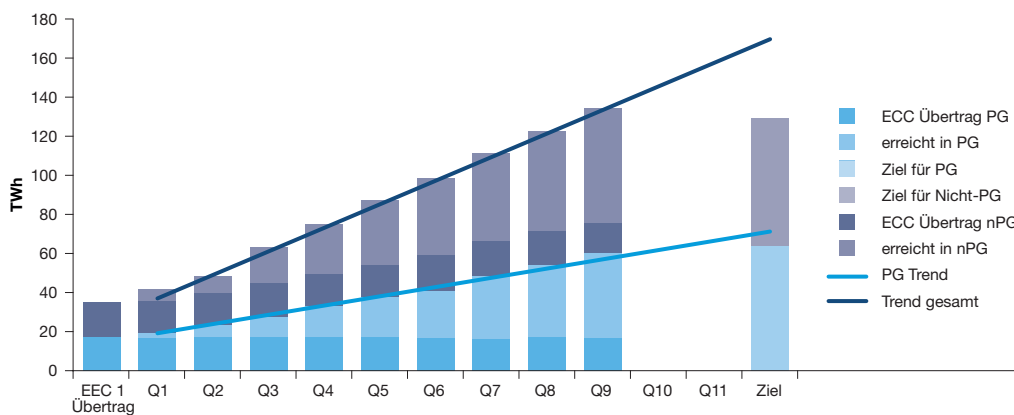


Abbildung 22:
Entwicklung der Quoten-
erreicherung in EEC 2
(2005–2008)

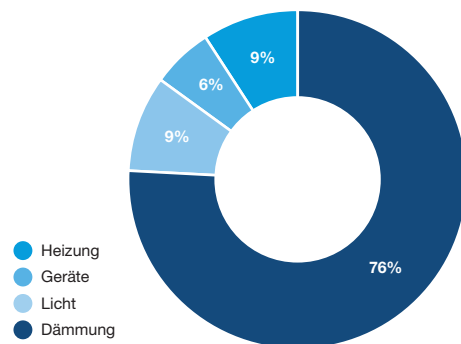
Quelle: OFGEM

Ausgehend von den Ergebnissen der ersten zwei Jahre sowie den angemeldeten Programmen der Unternehmen, hat die OFGEM eine Hochrechnung bis Ende des EEC 2 durchgeführt. Vergleicht man die Hochrechnung mit den Ergebnissen des EEC 1, so sieht man, dass der Bereich ‚Wärmedämmung‘ stärker zunimmt, während der Austausch von Lampen rückläufig ist.

Der Austausch von Elektrogeräten sowie Adaptionen an Heizungssystemen bleibt in etwa gleich.

Abbildung 23:
Hochrechnung der
Sektorenverteilung in
EEC 2 (2005–2008)

Quelle: OFGEM



8.1 Entwicklung

Japan hat im Bereich der Energieeffizienz bisher weltweit größte Fortschritte erzielt. Im Zusammenhang mit der ersten Ölkrise in 1973 erkannten die Entscheidungsträger des zu 96 % von Energieimporten abhängigen Landes, dass Wirtschaftswachstum ohne Eindämmung des Energieverbrauchs nicht tragbar ist. Eine nationale Energy Conservation Policy hat dazu beigetragen, dass das Land schon Ende der 70er Jahre seinen gesamten Elektrizitätsverbrauch vom Bruttoinlandsprodukt entkoppeln konnte.

Zu den wichtigsten Maßnahmen der Energy Conservation Policy gehörten:

- Rechtliche Verpflichtung der Unternehmen zur Eindämmung des Energieverbrauchs mit für jeden Sektor der Industrie ausverhandelten Einzelmaßnahmen
- Niedrigzinskredite der Japan Bank of Development zur Modernisierung der Industrieanlagen
- Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich der Energieeindämmung
- Verpflichtende Einführung von Energiemanagement Systemen in Unternehmen
- Einführung von Energieeffizienz-Standards für die im Haushalt meist verwendeten Elektrogeräte, darunter Klimaanlage, Waschmaschinen, Videorekorder und TV

Japan verbraucht heute im Vergleich zu Frankreich und Deutschland um ca. 50 % weniger Energie, um eine Einheit BIP zu erzeugen.¹⁰

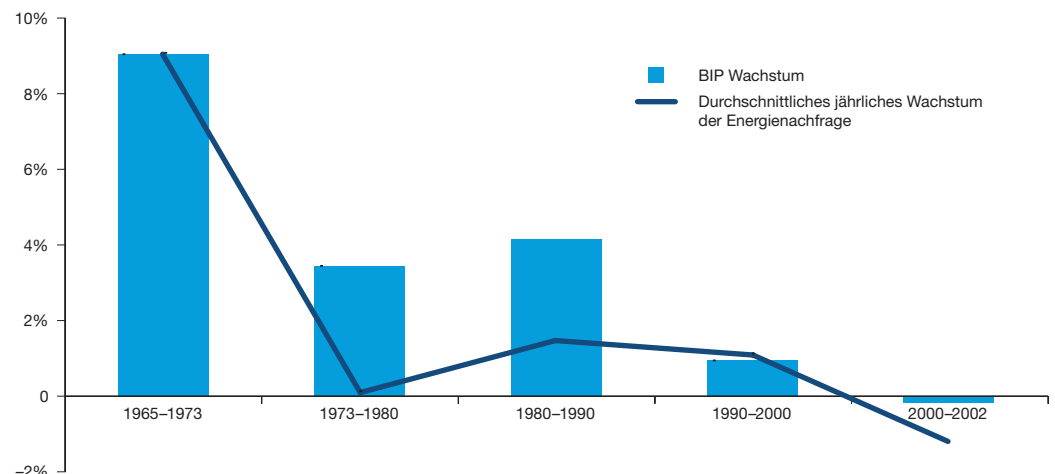
¹⁰ New York Times „Japan Squeezes to Get the Most of Costly Fuel“, von James Brooke, New York Times.

Wie die Abbildung 24 zeigt, ist das BIP Wachstum bis Mitte der 1970er Jahre im gleichen Schritt mit dem Wachstum der Energienachfrage erfolgt. Während das Wirtschaftswachstum im nächsten Jahrzehnt ca. 4 % betrug, konnte das Wachstum der Energienachfrage der Japanischen Wirtschaft zwischen 1973 und 1980 auf 0,5 % per annum eingedämmt werden.

Einem ganz anderen Trend folgt die Entwicklung der Stromnachfrage der privaten Haushalte in Japan, denn sie steigt kontinuierlich seit 1970. Gemäß der japanischen Agentur für Energieeinsparung steigt die private Stromnachfrage nicht nur im Zusammenhang mit dem Wohlstand der Nation, sondern immer mehr aufgrund der fortschreitenden Technologisierung der japanischen Haushalte (Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik, Überwachungskameras etc.).

Abbildung 24:
BIP Wachstum und durchschnittliches jährliches Wachstum der Energienachfrage in Japan.

Quelle: Japan Energy Conservation Handbook 2005/2006, <http://www.eccj.or.jp/databook/2005-2006e/index.html>



8.2 Maßnahmen

Japan hat ein gesetzlich verpflichtendes System zur Effizienzsteigerung jedes elektronischen und elektrischen Gerätes implementiert.

Im japanischen Modell der Energieeffizienz, anders als in Europa, geht man davon aus, dass aus historischen Gründen vorwiegend der Industriesektor und Transportsektor die Energiesparmaßnahmen implementieren sollen.

Es wurde für die Industrie, den Transportsektor sowie für den gewerblichen Bausektor bereits 1979 ein Gesetz („Law Concerning the Rational Use of Energy“) erlassen, das die eingangs erwähnten Maßnahmen gesetzlich regelt, um nationale Ziele der Energieeinsparung zu verwirklichen.

Jeder Sektor hat einen Plan auszuarbeiten, nach dem sie den Energieverbrauch im eigenen Sektor reduzieren und die Entwicklung von energiesparenden Technologien fördern können. Dieses rechtlich verpflichtende Instrumentarium wurde durch begleitende Maßnahmen wie z. B. **Niedrigzinskredite** der Development Bank of Japan unterstützt, sodass es keinem Unternehmen verwehrt bleiben sollte, den Einsatz neuester Technologien zu nützen oder zu entwickeln.

Der private Sektor kam so in den Genuss der technologischen Effizienzsteigerung vor allem im Bereich der Elektrogeräte des täglichen Gebrauchs. Erst ab der im August 2006 überarbeiteten Gesetzesvorlage des „Law Concerning the Rational Use of Energy“ wurden die Endverbraucher und Eigentümer von kleineren Wohnimmobilien in die rechtliche Energieeffizienz Verpflichtung eingebunden.

Im Folgenden werden jene Programme aufgelistet, die vor 2006 den privaten Haushaltssektor als Zielgruppe der Energiesparmaßnahmen definierten:

1. **Die Produktentwicklungsprogramme**, darunter „Top Runner“, „Energy Saving“ und „Energy Star“, die auch in Europa verbreitet sind

Diese Programme verpflichteten die Unternehmen dazu Anlagen und Produkte nach dem Prinzip der steigenden Energieersparnis zu entwickeln und zu produzieren. Japan ist das Land in dem die technologisch fortschrittlichsten Haushaltsgeräte¹¹ und Produkte produziert werden. Mit dem Top-Runner Ansatz führte Japan einen grundlegenden Wandel von bisher durchschnittsorientierten zum marktgängig höchstmöglichen Standard als Zielvorgabe, durch.

2. **Informationskampagne** (Promotion) von Wasserboilern, die 10 % bis 30 % des bisherigen Elektrizitätsbedarfs sparen. Ein System von Rabatten wird auf der Homepage des Energy Conservation Centers angekündigt. Es ist unklar wer die Kosten dieser Rabatte übernimmt.
3. **Freiwillige Vereinbarung** der Produzenten, dass die **Stand-by** Leistung der Haushaltsgeräte 1 Watt nicht überschreiten darf. Dieses Ziel wurde in Mai 2003 bei 75 % aller Haushaltsgeräte erreicht. An dieser Aktion haben Japan Electronics and Information Technology Industries Association, Japan Electrical Manufacturers' Association, Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association mitgearbeitet.
4. Einführung von **elektronischen Zählern** (smart metering) zur automatisierten Überwachung des Stromverbrauchs im Haushalt und in der Gebäudeverwaltung
5. Einführung von so genannten **Energy Service Companies (ESCOs)** im Sektor der privaten Haushalte. ESCOs unterstützen die Haushalte bei der Umsetzung der Effizienzpotentiale und bekommen als Gegenleistung einen Teil der tatsächlich eingesparten Energie oder eine entsprechende monetäre Abgeltung. Der Markt für solche Leistungen betrug in Japan im Jahr 2003 51,5 Mrd. JPY (EUR 0,3 Mrd.). Für Japan wird das Marktpotential für ESCO mit über 2000 Mrd. JPY (Industrie und Privat) beziffert.

¹¹ Siehe z. B. ECCJ (2007):
References unter
[http://www.eccj.or.jp/
contents06.html](http://www.eccj.or.jp/contents06.html).

6. Ziviltechnische Richtlinien in Form eines Gesetzes (1980 bis 1999 novelliert). Es handelt sich um gesetzliche Vorhaben wie z. B. Klima- und Lüftungsanlagen im Haushalt montiert werden sollen (Abstand zur Lichtquelle, Anordnung im Raum, Lüftungsvorschriften).

Wie die Abbildung zeigt, ist der Stromverbrauch der japanischen Haushalte zwischen 1973 um mehr als 50 % gestiegen. Im Bereich der Beleuchtung hat sich der Verbrauch mehr als verdoppelt, im Bereich „Heizung“ ist dieser um 5 % gestiegen. Der geringe Stromverbrauch bei der Heizung ist darauf zurückzuführen, dass nur 10 % aller japanischen Haushalte über eine Zentralheizung verfügen und eher kleine, mit Kerosin befeuerte, Heizanlagen sog. „Kotatsu“ verwendet werden. Weiters werden in Japan verstärkt Wärmepumpen eingesetzt. Der zunehmende Energiebedarf dafür wurde mit entsprechenden Gebäudeisolationen wieder kompensiert. Darüber hinaus ist es in Japan üblich, auch im Winter die Raumtemperatur bei ca. 15–16 Grad Celsius zu halten.¹²

¹² „Trends in Consumption and Production: Household Energy Consumption. Case Study Japan“, DESA Discussion Paper No. 6; United Nations, April 1999.

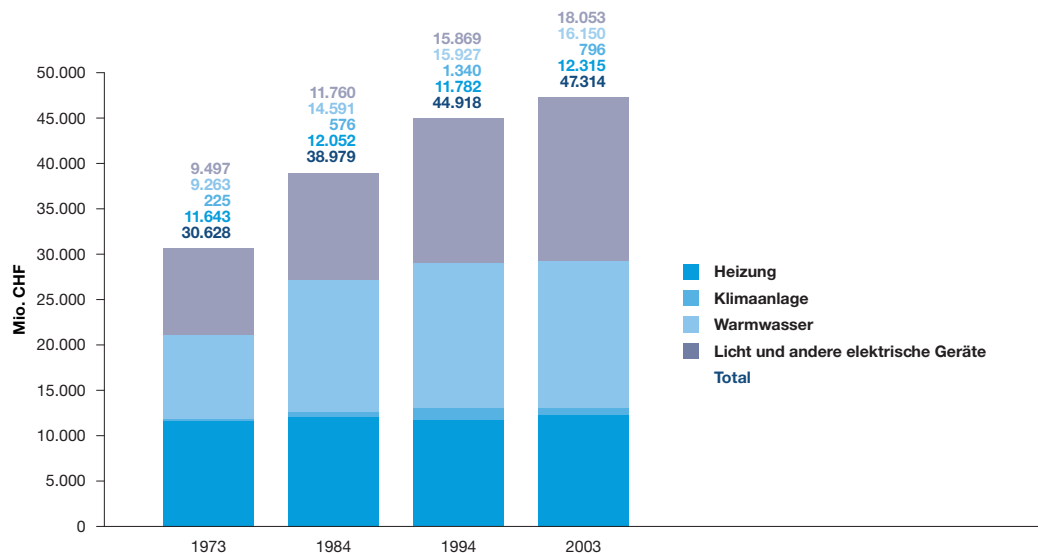


Abbildung 25:
Energieverbrauch per Haushalt per Nutzungsart in Japan, 1973–2003

Quelle: Energy Conservation by Sector, Japan Energy Conservation Handbook 2005 / 2006, <http://www.eccj.or.jp/databook/2005-2006e/index.htm>

An folgenden Beispielen soll gezeigt werden, welche Wirkung der technologische Fortschritt auf die Performance der im Haushalt verwendeten Geräte hatte:

Abbildung 26:
Veränderung des Energieverbrauchs bei Klimaanlage und Heizkörpern in Japan, 1995 und 2005 in kWh

Quelle: Energy Conservation by Sector, Japan Energy Conservation Handbook 2005/2006, <http://www.eccj.or.jp/databook/2005-2006e/index.htm>

Model 95 = Modell Baujahr 1995,
Model 05 = Modell Baujahr 2005 etc.

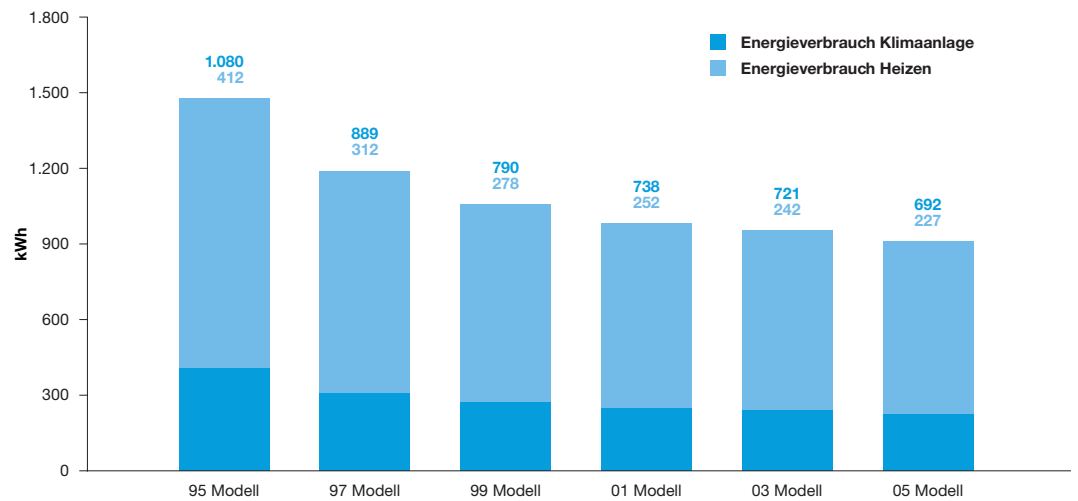
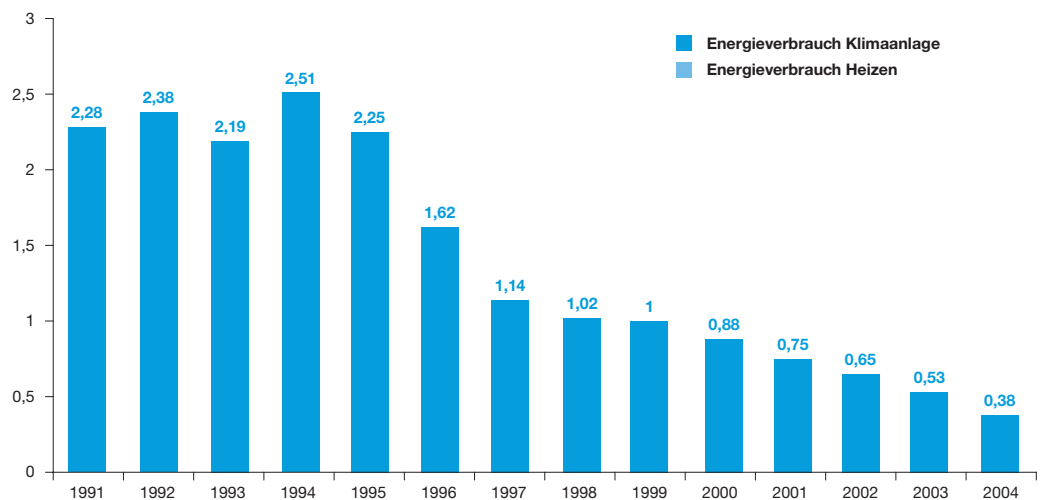


Abbildung 27:
Veränderung des Energieverbrauchs bei Kühlschränken und Gefrierfächern zwischen 1991 und 2004 in kWh/Liter Kühlschrankvolumen

Quelle: Energy Conservation by Sector, Japan Energy Conservation Handbook 2005/2006, <http://www.eccj.or.jp/databook/2005-2006e/index.htm>



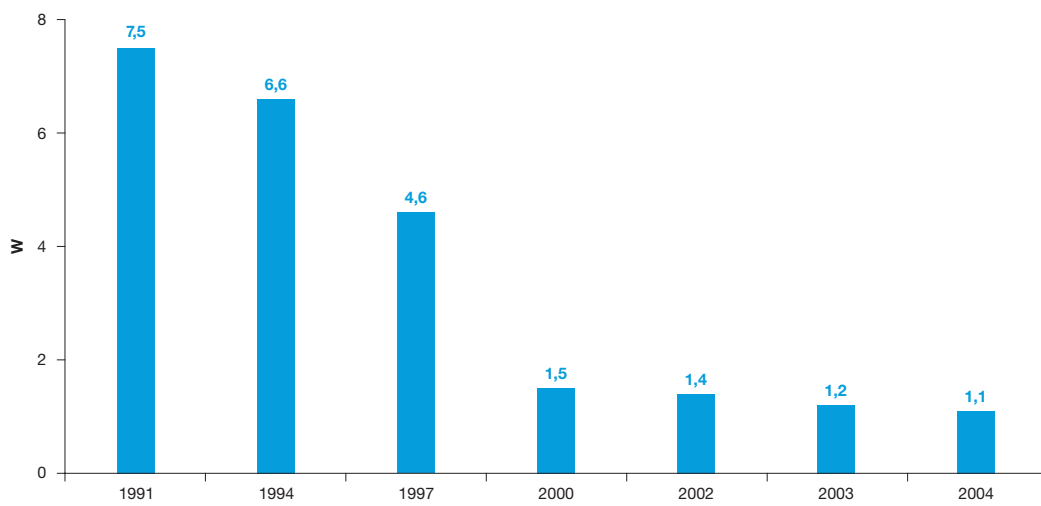


Abbildung 28:
Änderung des durchschnittlichen Stromverbrauchs, während des Stand-by-Betrieb

Quelle: Energy Conservation by Sector, Japan Energy Conservation Handbook 2005 / 2006, <http://www.eccj.or.jp/databook/2005-2006e/index.htm>

Auf Basis der untersuchten Länder und deren implementierten Programme lässt sich für Österreich ein möglicher Maßnahmenkatalog ableiten, der zwar ansatzweise auch bereits umgesetzt wird, aber umfassender und flächendeckend mit entsprechendem Monitoring implementiert werden sollte:

- **Informationskampagnen:** Der Erfolg von Dänemark zeigt, dass bei entsprechenden Informationskampagnen eine höhere Akzeptanz der Kunden erreicht werden kann.
- **Lampentauschprogramme:** Damit können ohne große Adaptionen 60 % bis 80 % des Strombedarfs für Beleuchtung eingespart werden. In Österreich werden 7,5 TWh¹³ für Beleuchtung und EDV im Haushaltsbereich benötigt. Geht man davon aus, dass 1 TWh für Beleuchtung aufgewendet wird, so könnten bei einem Gesamttausch aller Lampen rund 0,6 TWh bis 0,8 TWh eingespart werden. Dies würde 4 % bzw. 5,5 % des Stromverbrauchs der Haushalte reduzieren.
- **Gerätetauschprogramme:** Der konstante Stromverbrauchsanstieg in Österreich zeigt, dass hier ein großes Potential vorhanden ist. Aufgrund der gestiegenen Effizienzklassen der Haushaltsgeräte kann ein Austausch von alten Gefrierschränken, Kühlschränke, aber auch Geschirrspüler einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Gerade Geschirrspüler haben in den letzten fünf bis sieben Jahren eine sehr starke Effizienzsteigerung erreicht, sodass ein Austausch von alten Geräten wirtschaftlich sinnvoll sein kann. Für Gerätetauschprogramme sollte der Schwerpunkt nicht nur auf Haushaltsgeräte liegen, sondern auch auf Geräte aus dem Bereich Information und Unterhaltung, wie z. B. Tausch von alten Röhrenbildschirmen (TV und PC) gegen effizientere Flachbildschirme.
- **Elektroheizungen:** In Anlehnung an die Programme der Schweiz sollten Installationen von Elektroheizungen ebenfalls kritisch hinterfragt werden. Weiters sollten Elektroheizungen nach Ablauf ihrer technischen Lebensdauer gegen effizientere Heizungssysteme ausgetauscht werden. Eine Neuinstallation sollte wie in der Schweiz ebenfalls nur mit Genehmigung erfolgen. 6 % der österreichischen Wohnungen heizen derzeit mit Strom und benötigen dafür 2,2 TWh.

¹³ Quelle: Statistik Austria, Nutzenergieanalyse NEA, 2003.

- **Installation von elektronischen Verbrauchszählern (smart metering):** Vergleicht man die Entwicklungen in Japan und UK, so erkennt man, dass als eine der ersten Maßnahmen elektronische Zähler für Strom und Wärme installiert wurden, um einen tatsächlichen Stromverbrauch feststellen zu können. Aufbauend auf diesen Messwerten können Energie-Check Beratungen durchgeführt werden, wobei die Auswirkungen der getroffenen Maßnahmen leicht kontrollierbar sind. Weiters lassen sich auf Basis von elektronischen Zählerdaten (mit z. B. stündlicher Verbrauchsmessung) wesentlich genauer mögliche Effizienzpotentiale feststellen.
- Auf europäischer Ebene wäre eine Unterstützung von **Effizienzsteigerungsprogrammen der Elektroindustrie** zur Reduktion der Stand-by Verluste empfehlenswert. Stand-by Verluste machen einen signifikanten Anteil des Stromverbrauchs der Haushalte aus.

Determinanten der Energienachfrage der privaten Haushalte unter Berücksichtigung von Lebensstilen, WIFO, Köppl et al, Wien, September 2007.

Statistik Austria, Mikrozensusdaten, Private Haushalte 1996–2006.

Statistik Austria, Nutzenergieanalyse NEA, 2003.

Presseaussendung der Energie AG vom 23.8.2007, Endbilanz: Energie-Check und Gerätetauschaktion waren erfolgreichstes Kunden-Energieeffizienzprogramm Europas, http://konzern.energieag.at/eagat/page/257501226587649392_266074234944190959~266262936479824688_418846610981281965.de.html.

Bericht der Arbeitsgruppe 3 „Forschung und Energieeffizienz“ zum Energiegipfel am 9. Oktober 2006.

Berliner Energietage http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-guv/aktuelles/reden_usw/07_05_07_berliner_energietage.pdf.

Dena (2007): <http://www.dena.de/>.

Deutscher Bundestag, Drucksachen der 15. Wahlperiode.

Joint Research Center (JRC) Europäische Kommission (2006): Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged European Union.

EUROSTAT (2007): Strukturdaten http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL.

Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (2005): Technische u. rechtliche Anwendungsmöglichkeiten einer verpflichtenden Kennzeichnung des Leerlauf-verbrauchs strombetriebener Haushalts- und Bürogeräte.

IEA (2006): Energy Statistics Germany <http://www.iea.org/Textbase/publications/index.asp>.

IFEU (2004) Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg: „Politikinstrumente zum Klimaschutz durch Effizienzsteigerung von Elektrogeräten und -anlagen in den Privathaushalten, Büros und Kleinverbrauch“.

IZES – Institut für ZukunftsEnergieSysteme (2007): Studie zu den Energieeffizienzpotenzialen durch Ersatz von elektrischem Strom im Raumwärmebereich, Deutschland.

Ministerium für Technologie, Innovation und Verkehr (2007), Wien, <http://www.bmvit.gv.at/>.

Umweltministerium Deutschland (2007): <http://www.bmu.de/energieeffizienz/gebäude/sanierungsprogramme/doc/37942.php>.

Umweltbundesamt (2007): <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/private-haushalte.pdf>.

Annual Energy Statistics 2005, Danish Energy Authority, www.ens.dk/sw16508.asp.

Energy Saving Report 2003, http://www.ens.dk/graphics/Publikationer/Energibesparelser_UK/eng_energiparereredegoerelsen/index.htm.)

Evaluation of the Danish Electricity Saving Funds 2004, http://www.ens.dk/graphics/Energipolitik/dansk_energipolitik/energiparepolitik/elsparefondene/Evaluation_of_electricity_saving_trust.pdf

http://www.heizungsanieren.ch/pdf/SAFE_Sparpotential_Strom_2005_JN.pdf.

Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, Einsparungspotentiale Haushalte, http://www.heizungsanieren.ch/pdf/SAFE_Sparpotential_Strom_2005_JN.pdf.

Energy Consumption in the United Kingdom, dti, 2006, <http://www.berr.gov.uk/energy/statistics/publications/ecuk/page17658.html>.

The Electricity and Gas (Energy Efficiency Obligations) Order 2004, Statutory Instrument 2004 No. 3392, <http://www.opsi.gov.uk/si/si2004/20043392.htm>, London, 2004.

A review of the Energy Efficiency Standards of Performance 1994–2002.
A joint report by Ofgem and the Energy Saving Trust, July 2003.

The Electricity and Gas (Energy Efficiency Obligations) Order 2004, Statutory Instrument 2004 No. 3392, UK, <http://www.opsi.gov.uk/si/si2004/20043392.htm>.

A review of the second year of the Energy Efficiency Commitment 2005–2008, OFGEM, August 2007, www.ofgem.gov.uk

ECCJ – Japan Energy Conservation Handbook 2005–2006.

Electric Power Data: <http://www.jepic.or.jp/english/jdata/pdf/electr2007.pdf>.

Federation of Japanese Energy Companies: <http://www.fepc.or.jp/english/library/review/2007/11.pdf>.

Japan Electric Power Information Centre: <http://www.jepic.or.jp/english/jdata/index.html>.

Japan Law Concerning the Rational Use of Energy, 1979–2006 novelized.

Japan Ministry of the Environment <http://www.env.go.jp/en/>.

Ministry of Trade Economy and Industry: <http://www.meti.go.jp/english/>.

Research Institute of Economy, Trade and Energy <http://www.rieti.go.jp/users/tanabe-yasuo/pdf/20060630.pdf>.

„Trends in Consumption and Production: Household Energy Consumption. Case Study Japan“, DESA Discussion Paper No. 6; United Nations, April 1999.

Bernhard Haider
Partner
bernhard.haider@at.pwc.com
+ 43 1 501 88 2900

Erwin Smole
Senior Manager
erwin.smole@at.pwc.com
+ 43 1 501 88 2928

PwC PricewaterhouseCoopers
Erdbergstr. 200
1030 Wien

Energieeffizienz

Österreich, Deutschland, Dänemark,
Schweiz, Vereinigtes Königreich, Japan



Energieeffizienz

Österreich, Deutschland, Dänemark,
Schweiz, Vereinigtes Königreich, Japan

