

Kosten und Nutzen eines Prämienprogramms für besonders effiziente Kühl- und Gefriergeräte

Studie im Auftrag des Zentralverbands
Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. –
ZVEI

Freiburg, 03.07.2007

– Endfassung –

AutorInnen

Ina Rüdener (Öko-Institut e.V.)

Dieter Seifried (Büro Ö-Quadrat)

Carl-Otto Gensch (Öko-Institut e.V.)

Öko-Institut e.V.
Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 500240
D-79028 Freiburg
Tel. +49 (0) 761 – 45 295-0
Fax +49 (0) 761 – 45 295-88
Hausadresse
Merzhauser Str. 173
D-79100 Freiburg

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
D-64295 Darmstadt
Tel. +49 (0) 6151 – 81 91-0
Fax +49 (0) 6151 – 81 91-33

Büro Berlin
Novalisstraße 10
D-10115 Berlin
Tel. +49 (0) 30 – 28 04 86-80
Fax +49 (0) 30 – 28 04 86-88

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Direkte Effekte des Prämienprogramms und Berechnung der CO₂-Einsparungen	2
2.1	Absatzeffekte	3
2.2	Stromeinsparung und entsprechende Reduktion der Emissionen an CO ₂ -Äquivalenten	3
2.3	Zusätzliche Emissionen an CO ₂ -Äquivalenten durch die Herstellung von Neugeräten und die Entsorgung von Altgeräten	5
2.4	Zusammenfassung	6
3	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	6
3.1	Vorgehensweise	6
3.2	Programmbeschreibung und Programmkosten	8
3.3	Einsparwirkung des Programms	11
3.4	Höhe der Prämienzahlungen	11
3.5	Kosten und Nutzen des Prämienprogramms	11
3.5.1	Kosten und Nutzen aus gesellschaftlicher Sicht	11
3.5.2	Kosten und Nutzen aus Budget-Sicht des Staates	15
3.5.3	Kosten und Nutzen aus Sicht der Haushalte	17
3.6	Zusammenstellung der Ergebnisse	18
3.7	Sensitivitätsanalyse	19
4	Schlussfolgerungen	20
5	Literatur	22
6	Anhang	23
6.1	Zur Berechnungsmethode	23
6.2	Zusammenstellung Eingangsdaten	23
6.3	Kosten des Prämienprogramms	25
6.4	Bilanz des Prämienprogramms aus unterschiedlichen Perspektiven	27

1 Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen der politischen und wissenschaftlichen Diskussion um eine Steigerung der Energieeffizienz und des Klimaschutzes in Europa wird auf europäischer sowie auf nationaler Ebene auch die (staatliche) Förderung besonders energieeffizienter Kühl- und Gefriergeräte diskutiert, um den für deren Betrieb benötigten Stromverbrauch und die damit zusammenhängenden CO₂-Emissionen aus der Energiebereitstellung zu verringern.

Konkret fordert der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI), dass der Staat beim Kauf eines Kühl- und Gefriergeräts der Energieeffizienzklasse A++ eine Prämie von 150 € für den Käufer zur Verfügung stellt. Die Verminderung von CO₂-Emissionen soll dabei über zwei Effekte realisiert werden:

- **Better Replacement:** Kunden, die ohnehin ein neues Gerät kaufen wollen, entscheiden sich anstelle eines A+, A, B oder schlechteren Geräts für ein A++-Gerät.
- **Early Replacement** („vorzeitiger Ersatz“): Haushalte werden motiviert, ihr altes Kühl- oder Gefriergerät durch ein entsprechendes A++-Gerät zu ersetzen, obwohl das Altgerät noch funktioniert.

Der ökologische Vorteil des „Better Replacement“ ergibt sich aus dem geringeren Stromverbrauch von A++-Geräten gegenüber Geräten anderer Energieeffizienzklassen. Beispielsweise verbraucht ein A++-Gerät etwa 45% weniger Strom als ein gleich großes und gleich ausgestattetes A-Gerät. Der Marktanteil von Kühl- und Gefriergeräten der Energieeffizienzklasse A++ ist derzeit noch relativ gering und lag in 2006 bei 1,2% (bei Kühlgeräten), 1,5% (Kühl-Gefrierkombinationen), 6% (bei Gefrierschränken) und 17% (bei Gefriertruhen) (Quelle: ZVEI).

Der ökologische Vorteil des vorzeitigen Ersatzes („Early Replacement“) von durchschnittlichen Kühl- und Gefriergeräten im Bestand durch ein energieeffizientes Neugerät wurde in einer vom Öko-Institut für den Europäischen Hausgeräteverband CECED durchgeführten Studie nachgewiesen (Rüdenauer und Gensch 2005b). Unter vorzeitigem Ersatz wird der Austausch eines bestehenden Gerätes in privaten Haushalten durch ein Neugerät verstanden, obwohl das Altgerät noch funktioniert und ein Austausch unter dem Aspekt der Nutzenbereitstellung für den Konsumenten noch nicht notwendig wäre. Dabei zeigten sich zum Teil sehr kurze Amortisationszeiträume, vor allem bezogen auf den Energieverbrauch, aber auch bei den Indikatoren ‚Treibhauspotenzial‘ und ‚Gesamtumweltauswirkung‘. Das heißt die ökologischen Auswirkungen, die mit der Entsorgung des Altgeräts und der Produktion und Distribution des Neugeräts verbunden sind, werden durch den niedrigeren Energieverbrauch während der Nutzungsphase relativ schnell (d.h. innerhalb von fünf

Jahren, zum Teil sogar in wesentlich kürzeren Zeiträumen) ausgeglichen. Vor diesem Hintergrund ist aus Sicht des Öko-Instituts im Allgemeinen der Ersatz von Kühl- und Gefriergeräten, die älter als zehn Jahre sind, empfehlenswert.¹

Darüber hinaus wird ein **Anschubeffekt** angenommen, d.h. auch über die Dauer des staatlichen Förderprogramms hinaus können langfristige Effekte entstehen, da das Angebot an A++-Geräten insgesamt vergrößert wird und (sofern geeignete Maßnahmen getroffen werden, vgl. Kapitel 3.2) deren Preise sinken.

Vor diesem Hintergrund war es das Ziel der vorliegenden Studie, die Kosten des vorgeschlagenen Prämienprogramms für Kühl- und Gefriergeräte aus unterschiedlicher Perspektive zu bilanzieren und mit den CO₂-Einsparungen, die durch das Prämienprogramm erwartet werden können, in Relation zu setzen.

Bei der Durchführung dieser Studie wurde wie folgt vorgegangen:

- Die **Absatzeffekte und zu erwartenden CO₂-Einsparungen** wurden durch den ZVEI berechnet. Die hierfür getroffenen Annahmen zu den direkten Effekten des Prämienprogramms und das Rechenmodell zur Berechnung der CO₂-Einsparungen wurden durch das Öko-Institut einer kritischen Prüfung unterzogen. Die daraus resultierenden Anmerkungen bzw. Änderungen in der Datengrundlage wurden mit Vertretern des ZVEI diskutiert. Die letztlich für die Studie abgeleiteten direkten Effekte des Prämienprogramms finden sich in Kapitel 2.
- Die **Kostenrechnung** wurde im Wesentlichen aus Sicht der Gesellschaft, der Staatsfinanzen sowie aus Sicht der privaten Haushalte, die sich am Programm beteiligen, durchgeführt (vgl. Kapitel 3).

2 Direkte Effekte des Prämienprogramms und Berechnung der CO₂-Einsparungen

Mit dem vorgeschlagenen Prämienprogramm soll der Absatz besonders energieeffizienter Kühl- und Gefriergeräte deutlich gesteigert und dadurch Einsparungen an klimaschädlichen CO₂-Emissionen realisiert werden. Diese direkten Effekte des Prämienprogramms werden in den nachfolgenden Abschnitten dieses Kapitels näher dargestellt und quantifiziert.

¹ Eine ähnliche Studie wurde für Waschmaschinen durchgeführt, die nicht ganz so kurze Amortisationszeiträume beim vorzeitigen Ersatz von Waschmaschinen im Bestand aufzeigt (Rüdenauer et al. 2005; Rüdenauer und Gensch 2005a).

2.1 Absatzeffekte

Durch das vorgeschlagene Prämienprogramm soll der Absatz an Kühl- und Gefriergeräten der Energieeffizienzklasse A++ gegenüber einer Referenzentwicklung erhöht werden. Dies soll durch die Effekte „Better Replacement“ und „Early Replacement“ bewirkt werden. Wie oben ausgeführt, führen beide Absatzeffekte zu einer Reduktion des Stromverbrauchs der Kühl- und Gefriergeräte, die in privaten Haushalten genutzt werden.

Im Folgenden soll die Ableitung des konkreten Mehrabsatzes an A++-Geräten dargestellt werden.

In einem ersten Schritt wurden Annahmen über die Entwicklung im Business-as-Usual (BAU)-Szenario getroffen. Entsprechend Rüdener und Gensch (2005) wurden vier Kategorien unterschieden: „Kühlgeräte“, „Kühl-Gefrierkombinationen“, „Gefrierschränke“ und „Gefriertruhen“. Für das BAU-Szenario wurden die Marktforschungsdaten über die Marktanteile der A++-Geräte an den gesamten Verkäufen der jeweiligen Gerätekategorie auf der Basis der Entwicklung der Jahre 2005 und 2006 fortgeschrieben. Aus den gesamten Verkaufszahlen und den erwarteten Anteilen der A++-Geräte wurde die Anzahl der A++-Geräte bestimmt, die ohne Prämienprogramm in den Jahren 2008 und 2009 im Bundesgebiet voraussichtlich verkauft würden.

In einem zweiten Schritt wurden die Auswirkungen des hier vorgeschlagenen Förderprogramms auf die Absatzentwicklung von A++-Geräten abgeschätzt. Zum einen wurde davon ausgegangen, dass durch die Programmgestaltung 15% der Ersatzkäufer dazu motiviert werden, ein A++-Gerät anstelle eines Gerätes einer anderen Effizienzklasse zu kaufen („Better Replacement“). Zum anderen wurde angenommen, dass in den beiden Programmjahren (2008 und 2009) jeweils 1,5% der Haushalte, die im Besitz eines mehr als zehn Jahre alten Kühl- oder Gefriergerätes sind, motiviert durch das Prämienprogramm einen vorzeitigen Ersatz vornehmen und das noch funktionierende Gerät durch ein hoch-effizientes Kühl- oder Gefriergerät austauschen werden („Early Replacement“).

Aus diesen beiden Programmeffekten errechnet sich die Anzahl der im Vergleich zum BAU-Szenario zusätzlich gekauften A++-Geräte. Dies sind, über alle Gerätekategorien summiert, rund 1,1 Mio. Geräte im Rahmen des „Better Replacement“ und 0,86 Mio. Geräte, die vorzeitig ersetzt werden („Early Replacement“).

2.2 Stromeinsparung und entsprechende Reduktion der Emissionen an CO₂-Äquivalenten

Die Stromeinsparung resultiert zunächst aus dem „**Better Replacement**“, das heißt, dass entsprechend den oben gemachten Annahmen 15% der Ersatzkäufer dazu motiviert werden, ein A++-Gerät zu kaufen, anstelle eines Gerätes einer anderen Effizienzklasse. Dabei wurde angenommen, dass 30% dieser Käufergruppe sonst ein A+-Gerät, 60% sonst ein A-Gerät und 10% sonst ein B-Gerät gekauft hätten. Für den Energieverbrauch der Geräte wurde

vereinfachend der Energieverbrauch der konkreten Beispielgeräte für die vier Gerätekategorien aus Rüdener und Gensch (2005), differenziert nach Energieeffizienzklasse, angenommen.² Die resultierenden Einsparungen wurden für die gesamte Lebensdauer der Geräte angerechnet, die mit 15 Jahren angenommen wurde.³

Die Einsparungen an Strom aus dem „Better Replacement“ belaufen sich in Summe über alle betrachteten Gerätekategorien auf 1.583 GWh.

Des Weiteren resultieren Einsparungen aus dem „**Early Replacement**“ von Altgeräten die einen höheren Stromverbrauch haben als entsprechende A++-Geräte. Der Energieverbrauch der Altgeräte der vier betrachteten Gerätekategorien wurde über den Mittelwert des Energieverbrauchs der Beispielgeräte aus Rüdener und Gensch (2005) aus 1985, 1990 und 1995 berechnet. Der Energieverbrauch von Geräten aus 1980 wird nicht berücksichtigt, obwohl anzunehmen ist, dass auch solche Geräte noch im Bestand zu finden sind. Dies stellt eine konservative Annahme dar. Über die Anzahl der vorzeitig ersetzten Geräte (1,5% der Geräte im Bestand, die älter als 10 Jahre sind) und die Differenz zwischen dem Stromverbrauch der Altgeräte und der entsprechenden A++-Geräte wurde die jährliche Stromeinsparung berechnet. Diese Einsparungen wurden für einen Zeitraum von vier Jahren angerechnet, da angenommen wird, dass die Geräte nach diesem Zeitraum ohnehin ersetzt worden wären.

Die Einsparungen an Strom aus dem „Early Replacement“ belaufen sich in Summe über alle betrachteten Gerätekategorien auf 1.002 GWh.

Schließlich wurde noch ein **Nachlaufeffekt** angenommen: Auch nach Ende eines Förderprogramms wird der Absatzanteil an A++-Geräten im Vergleich zum BAU-Szenario höher sein, da sich das Angebot deutlich ausweiten wird, die Verbraucher sensibilisiert und idealerweise die Preise für A++ fallen werden. Im vorliegenden Fall wird angenommen, dass sich dieser Nachlaufeffekt nur auf das „Better Replacement“ bezieht, da ein vorzeitiger Ersatz („Early Replacement“) ohne Prämienzahlung voraussichtlich nicht durchgeführt wird.

² Der Energieverbrauch des B-Geräts wurde mit dem Energieverbrauch eines Geräts aus dem Jahre 2000 aus Rüdener und Gensch (2005) angenommen. Dies ist nicht ganz korrekt, da ein entsprechendes B-Gerät, je nach dem, ob es sich um Kühlgeräte, Kombinationen, Gefrierschränke und Gefriertruhen handelt, z.T. schlechter und z.T. besser als ein durchschnittliches Gerät aus 2000 ist. Im Rahmen der Gesamtgenauigkeit der vorliegenden Rechnungen wird der hierdurch entstehende Fehler als sehr gering und damit vernachlässigbar eingeschätzt.

³ Im Modell der vorliegenden Studie wird eine einheitliche durchschnittliche Lebensdauer von 15 Jahren angenommen. Demgegenüber wird in Rüdener und Gensch (2005) für Kühlgeräte eine Lebensdauer von 14 Jahren, für Gefriergeräte eine Lebensdauer von 17 Jahren angenommen (nach Daten des Marktforschungsinstituts GfK). Der mit der Absatzprognose 2008 gewichtete Mittelwert beträgt 14,7 Jahre. Die vereinfachte Annahme von 15 Jahren ist damit gerechtfertigt.

Es wird ein Nachlaufeffekt von 50% angenommen,⁴ das heißt es wird vereinfacht 50% der Einsparungen durch das „Better Replacement“ zusätzlich angerechnet. Im vorliegenden Fall sind dies zusätzlich 791 GWh.

Insgesamt können durch das Prämienprogramm somit 3.376 GWh Strom eingespart werden. Mit einem Umrechnungsfaktor von 0,625 kg CO₂-Äquivalente pro kWh Strom⁵ entspricht dies einer Einsparung von 2,11 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten.

2.3 Zusätzliche Emissionen an CO₂-Äquivalenten durch die Herstellung von Neugeräten und die Entsorgung von Altgeräten

Durch das Prämienprogramm werden andere Geräte gekauft bzw. der Ersatz noch funktionierender Altgeräte vorgezogen. Die durch diese Effekte verursachten Mehremissionen an CO₂-Äquivalenten durch die Herstellung, Distribution und Entsorgung von Kühl- und Gefriergeräten wurde mit berücksichtigt.

Durch das „Better Replacement“ werden nicht mehr, jedoch andere Geräte gekauft als im BAU-Szenario. Es wird angenommen, dass es keinen signifikanten Mehraufwand für die Herstellung eines A++-Neugerätes im Vergleich zu einem Gerät der Energieeffizienzklasse A+, A oder B gibt. Hierfür wurden also keine zusätzlichen Emissionen an CO₂-Äquivalenten angenommen.

Durch das „Early Replacement“ werden jedoch Geräte vorzeitig ersetzt, d.h. vor dem Ende ihrer technischen Lebensdauer entsorgt. Daten zu den Treibhausgasemissionen (in CO₂-Äquivalenten) durch die Herstellung, Distribution und Entsorgung eines neuen Kühl- und Gefriergeräts lagen aus den Arbeiten zur Studie von Rüdener und Gensch (2005) vor und wurden entsprechend berücksichtigt. Von diesen Emissionen wurde ein Anteil von 4/15 angerechnet, was der Annahme zur Dauer der Anrechnung der Einsparungen während der Nutzungsphase entspricht (die Einsparungen aus dem „Early Replacement“ werden für vier Jahre angerechnet, die angenommene Lebensdauer der Geräte beträgt 15 Jahre).

Hieraus ergeben sich zusätzliche Emissionen in Höhe von 50.720 Tonnen CO₂-Äquivalenten.

⁴ In der Evaluierung des niederländischen Programms „EPR“ (1999-2001) durch Van Holsten/Kemna wurde dieser Effekt mit einem Aufschlag von etwa 90% berücksichtigt (2,5 Mio. Stück Waschmaschinen anstatt der während der Programmlaufzeit tatsächlich verkauften 1,3 Mio. förderfähigen Geräte).

⁵ Aus GEMIS 4.4 (Juni 2007), Daten beruhen auf Angaben des BMWi (2006) zum Stromerzeugungsmix in Deutschland und Daten des UBA (ZSE-Datenbank) sowie den entsprechenden Vorketten.

2.4 Zusammenfassung

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Einsparungen durch das Prämienprogramm:

Tabelle 1: Einsparung an Strom und CO₂-Äquivalenten durch das Prämienprogramm

Stromeinsparung	
durch Better Replacement	1 583 GWh
durch Early Replacement	1 002 GWh
durch Nachlaufeffekt	791 GWh
Gesamt	3 376 GWh
Emissionen an CO₂-Äquivalenten	
Einsparung über Stromeinsparung	2,11 Mio. Tonnen
Zusätzliche Emissionen aus der Herstellung von Geräten	0,05 Mio. Tonnen
Einsparung gesamt	2,06 Mio. Tonnen

3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zielt darauf ab, die Kosten des vorgeschlagenen Prämienprogramms für Kühl- und Gefriergeräte aus unterschiedlicher Perspektive zu bilanzieren und mit den zu erwartenden CO₂-Einsparungen, deren Berechnung im vorigen Kapitel dargestellt wurde, in Relation zu setzen. Dabei werden sowohl die Transaktionskosten des Prämienprogramms als auch die Prämienzahlungen sowie die Steuer- (bzw. Abgaben-)effekte des Programms in die Betrachtung einbezogen. Ebenfalls werden externe Kosten bzw. Nutzen des Programms abgebildet.

Aus den dargestellten Effekten und der Bilanz der durch das Programm induzierten CO₂-Einsparungen werden die CO₂-Vermeidungskosten aus Sicht der Haushalte wie auch aus gesellschaftlicher Perspektive abgeleitet. Zudem werden die Auswirkungen des Programms im Hinblick auf die Be- und Entlastung des Budgets des Bundes errechnet.

3.1 Vorgehensweise

Die finanziellen Mittel von Haushalten, Industrie- oder Gewerbebetrieben sowie auch des Staates sind prinzipiell knapp bemessen. Somit sind auch die Mittel, die in Klimaschutzmaßnahmen investiert werden können, beschränkt. Dies wirft die Frage auf, mit welchen Maßnahmen bzw. durch welchen Technikeinsatz man bei begrenzten Mitteln die größte CO₂-Einsparung erzielen kann.

Bei der Ermittlung der CO₂-Vermeidungskosten ist zunächst festzulegen, aus welcher Perspektive die Kostenbetrachtung durchgeführt werden soll. Hierbei sind folgende Betrachtungsebenen von Bedeutung:

- *CO₂-Vermeidungskosten aus einzelwirtschaftlicher bzw. betriebswirtschaftlicher Sicht.* In diese Kalkulation gehen alle Kosten, Transferzahlungen und Erträge ein, die aus Sicht des Investors mit einer Maßnahme verbunden sind. In unserem Falle werden hier die CO₂-Vermeidungskosten aus Sicht der teilnehmenden Haushalte (als Investor) an dem weiter unten beschriebenen Prämienprogramm für effiziente Kühl- und Gefriergeräte ermittelt.
- *CO₂-Vermeidungskosten aus volkswirtschaftlicher Sicht.* Hier werden die Kosten und Nutzen aus volkswirtschaftlicher Sicht bilanziert. Im Unterschied zur betriebswirtschaftlichen Sicht werden beim volkswirtschaftlichen Ansatz Zuschüsse, Steuern, Gewinne und Transferzahlungen außer Betracht gelassen. Bei der Ermittlung des Nutzens der Maßnahmen werden bei Maßnahmen der Stromeinsparung nicht die Strompreise des Kunden angesetzt, sondern die langfristigen Grenzkosten der konventionellen Stromerzeugung (ohne Subventionen) sowie die langfristig vermiedenen Transport- und Verteilungskosten, die durch die Stromerzeugung verursacht werden.⁶ Damit bleiben alle Gewinne, Steuern und Abgaben auf das Endprodukt Strom unberücksichtigt. Dies hat z.B. zur Folge, dass eine Erhöhung der Ökosteuer auf Strom (Stromsteuer) die CO₂-Vermeidungskosten aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht berührt. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht würden sich hingegen die CO₂-Vermeidungskosten für eine Stromsparmaßnahme verringern, da die Kunden bzw. Investoren bei Strom sparenden Maßnahmen eine umso höhere Kosteneinsparung erzielen, je höher die Preise pro kWh Strom sind.
- *CO₂-Vermeidungskosten aus gesellschaftlicher Sicht.* In einem erweiterten volkswirtschaftlichen Ansatz können auch die vermiedenen externen Kosten (vermiedene Umweltschäden) sowie auch der externe Nutzen einer Maßnahme berücksichtigt werden (z.B. die Arbeitsplatzwirkung und der damit verbundene volkswirtschaftliche Vorteil einer Maßnahme).
- *Budget-Belastungen des Bundeshaushalts durch die Umsetzung eines Prämienprogramms zur Effizienzsteigerung:* Hierbei werden die be- und entlastenden Zahlungsströme erfasst, die durch das Programm ausgelöst werden. Ein bilanziertes Defizit für das Einsparprogramm sagt jedoch nichts über den gesellschaftlichen (Netto-)Nutzen des Einsparprogramms aus, sondern gibt nur an, wie stark die Staatskasse belastet wird.

⁶ Vereinfachend werden hier die Durchschnittskosten bzw. die entsprechenden Strompreisanteile eines Haushaltskunden angesetzt.

Mit dem vorgeschlagenen Prämienprogramm wird das Ziel verfolgt, den Marktanteil von A++-Kühl- und -Gefriergeräten in Deutschland langfristig zu erhöhen. Das Programm soll hierzu wie oben dargestellt in zweierlei Richtung wirken:

- „Better Replacement“: Bei einem ohnehin geplanten Ersatzkauf soll das Programm durch entsprechende Information, Kaufberatung und Prämien die Kaufentscheidung zugunsten von A++-Geräten beeinflussen.
- „Early Replacement“: Zudem soll das Programm auch den vorzeitigen Ersatz von noch funktionierenden, jedoch ineffizienten Kühl- und Gefriergeräten im Bestand durch A++-Geräte bewirken.

Folgende Arbeitsschritte werden zur Berechnung der CO₂-Vermeidungskosten durchgeführt:

- Es wird ein Prämienprogramm konzipiert, das die oben genannte Zielsetzung erfüllt.
- Die Annahmen und Ergebnisse zu den Absatzeffekten sowie zu der zu erwartenden Stromeinsparung werden entsprechend den Ausführungen in Kapitel 2 übernommen.
- Die eingesparten Strommengen führen zu einer Verminderung der Stromerzeugungskosten sowie zu reduzierten Netz- und Verteilungskosten. Sie haben jedoch auch wesentlichen Einfluss auf das Aufkommen von Abgaben und Steuern: Stromsteuer (so genannte „Ökosteuer“), EEG-Abgabe, KWK-Förderabgabe, Konzessionsabgabe sowie Mehrwertsteuer.
- Über die Absatzeffekte der Förderung können die Mehrkosten für die Herstellung der Geräte, Mehrwertsteuereffekte sowie Arbeitplatzeffekte berechnet werden.
- Auf der Basis der abgeschätzten Programmkosten und der eingesparten Strommengen werden Kosten und Nutzen des Programms ermittelt.
- Zur Bestimmung der CO₂-Vermeidungskosten werden die durch das Programm ausgelösten Kosten und Nutzen bzw. Ausgaben und Einnahmeströme mit dem BAU-Szenario verglichen und in Relation zu den vermiedenen CO₂-Emissionen des Programms gesetzt.

3.2 Programmbeschreibung und Programmkosten

Im Folgenden sollen die Grundannahmen für das vorgeschlagene Prämienprogramm zusammengefasst sowie die Kosten abgeschätzt werden. Wesentliche Programmbausteine sind:

- Hocheffiziente Kühlgeräte (Kühlschränke, Kühl-Gefrierkombinationen, Gefrierschränke und -truhen) werden im Handel mit einer Prämie von 150 Euro angeboten. Die Prämie wird über ein staatliches Programm finanziert und dient dazu, die Kaufentscheidung von Verbrauchern zugunsten hocheffizienter Geräte zu beeinflussen. In 2006 betrug der

Marktanteil für hocheffiziente Geräte am Gesamtabsatz der Gerätehersteller zwischen 1% (bei Kühlschränken) und 17% (bei Gefriertruhen).

- Das Programm läuft über zwei Jahre und soll dazu beitragen, dass sich einerseits das Kundenverhalten verändert und andererseits das Angebot der Händler und Hersteller an hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräte gegenüber dem Trend ausgeweitet wird.
- Die Prämie wird von insgesamt zwei Dritteln der Käufer von förderfähigen Geräten in Anspruch genommen.
- Es wird angenommen, dass die Abwicklung der Prämienzahlung über den Handel, die Kontrolle über eine staatliche Einrichtung bzw. über ein vom Bund beauftragtes Unternehmen erfolgt.
- Es werden keine Kosten für die zusätzliche Entsorgung von Altgeräten angenommen. Zum einen zeigen überschlägige Rechnungen, dass mögliche Mehrkosten durch Sammlung und Recycling nur einen sehr geringen Anteil haben, zum anderen können durch die Sekundärrohstoffverwertung durch das Recycling auch Erlöse erzielt werden. Es wird angenommen, dass sich in der Summe Kosten und Erlöse etwa entsprechen.
- Voraussetzung für die Gewährung der Prämie ist, dass der Kunde die sachgerechte Entsorgung seines Altgerätes nachweist. Hierdurch soll verhindert werden, dass das ausgemusterte Gerät zum Beispiel im Keller als Zweitgerät eingesetzt oder an einen anderen Haushalt zur Weiternutzung abgegeben wird.
- Mit dem Programm sind umfassende Marketingmaßnahmen für effiziente Kühl- und Gefriergeräte verbunden. Neben redaktionellen Beiträgen und der üblichen Print-Werbung wird das Programm auch über das Internet beworben.
- Im Vorfeld werden die VerkäuferInnen geschult und auf das Programm vorbereitet.
- Eine Evaluierung des Programms wird ebenfalls in die Programmkosten einbezogen, da eine begleitende und abschließende Evaluierung von großer Bedeutung sind, um das Prämienprogramm zu optimieren und die Wirkung sowie Kosten- und Nutzen des Programms abschließend zu beurteilen.

Eine Zusammenstellung der veranschlagten Kosten für das Prämienprogramm und die sich daraus ergebende Belastung des Bundeshaushalts finden sich in Tabelle 1. Eine nähere Aufschlüsselung findet sich im Anhang.

Tabelle 2: Transaktionskosten und Prämienzahlungen im Rahmen des geplanten Prämienprogramms

		2007	2008	2009	2010	Summe	davon Bund	davon Hersteller / Handel
Marketing und Ausbildung d. Verkäufer	Mio. €	2,40	5,07	4,07	0,00	11,54	6,04	5,50
Verwaltungsaufwand, Anreizzahlungen	Mio. €	0,50	6,69	7,08	0,10	14,37	0,85	13,52
Evaluation	Mio. €	0,02	0,10	0,10	0,15	0,37	0,37	0,00
Summe Transaktionskosten	Mio. €	2,92	11,86	11,25	0,25	26,28	7,26	19,02
Prämienzahlungen	Mio. €	0,00	127,75	135,63	0,00	263,38	263,38	0,00
Summe total	Mio. €	2,92	139,61	146,88	0,25	289,66	270,64	19,02

Über die genannten Annahmen hinaus zeigen Erfahrungen mit ähnlichen Prämienprogrammen, dass folgende Elemente, den Absatz an hocheffizienten Geräten zu unterstützen, der Zielsetzung förderlich sind:

- Melden sich Händler freiwillig zur Teilnahme am Programm an, erhalten sie im Gegenzug ein Label, welches die Partnerschaft an diesem Programm ausweist.
- Mit der Teilnahme am Programm verpflichten sich die Händler, in ihren Ausstellungsräumen einen Mindestanteil von 20% den A++-Geräten vorzuhalten, wobei sich dieser Prozentsatz auf die Anzahl aller ausgestellten Kühl- und Gefriergeräte des Händlers bezieht.
- Eine Verpflichtung der teilnehmenden Händler, während der Projektlaufzeit keine Preiserhöhungen bei A++-Geräten vorzunehmen, verhindert, dass die Prämien auf den Verkaufspreis aufgeschlagen werden und somit nicht an die Haushalte, sondern an den Handel gelangen. Die Umsetzung einer solchen Verpflichtung müsste bei einer Programmdauer von zwei Jahren allerdings sehr gut vorbereitet werden.
- Über einen internetgestützten Preisvergleich für die hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräte kann ein Preisdruck auf die hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräte ausgeübt werden, wodurch erreicht werden soll, dass sich die Preise für A++-Geräte an die Preise der A+-Klasse und der A-Klasse annähern. Die Angaben zu den Preisen können von den Händlern selbst in die Internet-Datei eingegeben werden. Hiermit kann erreicht werden, dass jeder Konsument einfach erkunden kann, wo er in seiner Umgebung das kostengünstigste A++-Gerät erstehen kann. Weigern sich die Händler, einen entsprechenden Preis anzugeben, so könnte ein Vermerk auf der Internetseite erscheinen. Die Erfahrungen des dänischen Effizienzfonds mit diesem Instrument können bei der Umsetzung eines vergleichbaren Programms in Deutschland hilfreich sein. (vgl. Nørgård et al. 2007)

3.3 Einsparwirkung des Programms

Wie in Kapitel 2 dargestellt, ergibt sich inklusive Nachlaufeffekt eine Gesamteinsparung von insgesamt 3.376 GWh Strom und knapp 2,06 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente.

3.4 Höhe der Prämienzahlungen

Aus den Verkäufen des BAU-Szenarios und den programminduzierten Käufen von A++-Geräten lässt sich die Anzahl der Käufe bestimmen, die theoretisch eine Prämie erzielen könnten. Dies sind insgesamt 2,63 Mio. Geräte. Doch nicht jeder Käufer wird in den Genuss der Prämie gelangen, da voraussichtlich nicht alle Händler an dem Programm teilnehmen werden oder die Käufer z.B. die sachgerechte Entsorgung des Altgerätes nicht nachweisen können. Es wurde davon ausgegangen, dass die Prämie von zwei Dritteln der Käufer von förderfähigen Geräten in Anspruch genommen wird. Aus dieser Annahme und einer Prämienhöhe von 150 Euro pro Gerät errechnet sich eine Prämiensumme von 263 Mio. Euro, die im Rahmen des Programms an die Käufer von hocheffizienten A++-Geräten ausbezahlt werden müssten. Diese Prämienzahlungen müssen jedoch in der Bilanz von echten Kosten des Prämienprogramms unterschieden werden. Prämienzahlungen sind Transferzahlungen, denen keine Kosten und auch keine Wertschöpfung gegenüber stehen. Sie stellen lediglich einen Geldtransfer dar, der in dem betrachteten Fall die Staatskasse belastet und die Haushalte entlastet.

3.5 Kosten und Nutzen des Prämienprogramms

Über das dargestellte Prämienprogramm ergibt sich eine Reihe von Kosten-Nutzen-Wirkungen, die im Folgenden aus unterschiedlicher Perspektive betrachtet werden.

Zunächst soll das Programm aus gesellschaftlichen Kosten-Nutzen-Erwägungen betrachtet werden. In einem weiteren Schritt wird die Wirkung des Programms auf den Bundeshaushalt dargestellt. Die Programmwirkungen auf Kosten und Nutzen der Haushalte werden in einem dritten Schritt analysiert.

3.5.1 Kosten und Nutzen aus gesellschaftlicher Sicht

Im Rahmen der gesellschaftlichen Perspektive fallen durch das Prämienprogramm folgende Kosten an:

- a) *Programmkosten* (mit Ausnahme der Prämienzahlungen) sind echte gesellschaftliche Kosten, die hier mit 26,28 Mio. Euro abgeschätzt wurden (siehe Kapitel 3.2). Sie werden teilweise durch den Staat und teilweise durch die Händler und Hersteller aufgebracht.

- b) Die *Mehrkosten für die Herstellung* der effizienteren Haushaltsgeräte wurden mit 101,4 Mio. Euro errechnet. Dabei wurde unterstellt, dass ein durchschnittliches A++-Neugerät Produktionskosten von 180 Euro verursacht (relevant bei „Early Replacement“) und die Mehrkosten pro A++-Gerät gegenüber den ansonsten produzierten durchschnittlichen Geräten 40 Euro beträgt (relevant bei „Better Replacement“). Hierbei handelt es sich um Durchschnittswerte über alle Kühlgeräte, Kühl-Gefrierkombinationen, Gefrierschränke und Gefriertruhen. Bei dieser Betrachtung wird nur der gesellschaftliche Mehraufwand durch die Veränderungen im Geräte-Mix betrachtet, der durch das Prämienprogramm ausgelöst wird.

Diesen gesellschaftlichen Mehrkosten (Transaktionskosten Programm und Mehrkosten Herstellung) in Höhe von insgesamt 127,7 Mio. Euro steht ein gesellschaftlicher Nutzen gegenüber, der sich aus folgenden Komponenten zusammensetzt:

- a) Durch die effizienteren Kühl- und Gefriergeräte werden im Bereich der *Stromerzeugung und -verteilung* Kosten in Höhe von 354,5 Mio. Euro eingespart. Diese Kosteneinsparung errechnet sich aus einer programmbedingten Stromersparung von 3,376 TWh sowie spezifischen Stromerzeugungs- und -verteilungskosten von 10,5 Cent pro kWh (4,5 Cent/kWh vermiedene Erzeugungskosten, 6,5 Cent/kWh vermiedene Transport- und Verteilungskosten). Den Programmkosten von 127,7 Mio. Euro steht also zunächst ein Nutzen von 354,5 Mio. Euro gegenüber.
- b) Das durch das Prämienprogramm veränderte Kaufverhalten führt einerseits zu Käufen hochwertigerer Kühl- und Gefriergeräte, die zu einem größeren Anteil in Deutschland produziert werden als die durchschnittlichen Kühl- und Gefriergeräte („Better Replacement“). Weiterhin führt der vorzeitige Ersatz („Early Replacement“) zu vorgezogenen Gerätekäufen. Beide Effekte haben Auswirkungen auf die Beschäftigung in Deutschland.⁷ Vom ZVEI wurde der *Arbeitsplatzeffekt* in Deutschland bei den Geräteherstellern mit Hilfe von Daten
- zum Mehrabsatz an A++-Geräten aus „Early“ und „Better Replacement“,
 - zum Fertigungsanteil dieser Geräte in Deutschland,
 - der typischen Arbeitszeit pro Gerät und
 - zur durchschnittlichen Stundenzahl pro Arbeitnehmer und Jahr

⁷ Die Arbeitsplatzeffekte durch die möglichen Minderkäufe nach Ablauf des Programms wurden nicht berücksichtigt, da entsprechende Annahmen mit einer sehr hohen Unsicherheit behaftet sind.

auf 390 Menschjahre abgeschätzt. Davon entfallen 300 Menschjahre auf den „Early Replacement-Effekt“ und 90 Menschjahre auf den „Better Replacement-Effekt“ (inklusive Nachlaufeffekt).

Durch das vorgeschlagene Programm werden nicht nur zusätzliche Arbeitsplätze in der Produktion geschaffen, sondern es gehen von diesem Programm auch positive Arbeitsplatzeffekte in den vor- und nachgelagerten Produktionsstufen aus. So wird sich die zusätzliche programminduzierte Nachfrage nach hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräten sowohl bei den Vorlieferanten der Kühlgeräteproduzenten als auch beim Transport sowie im Fachhandel durch zusätzliche Nachfrage nach Arbeitskräften bemerkbar machen. Insbesondere aufgrund der zu erwartenden zusätzlichen Beratungstätigkeit sowie des Aufwands für die organisatorische Abwicklung des Prämienprogramms werden zusätzliche Arbeitsplätze entstehen, die sich jedoch nur schwer quantifizieren lassen. Im vorliegenden Gutachten wird davon ausgegangen, dass diese Arbeitsplatzeffekte etwa halb so hoch sein werden wie der direkte Arbeitsplatzeffekt in der Produktion (also 195 Menschjahre).

Somit kann die Zahl der insgesamt durch das Programm geschaffenen Arbeitsplätze auf 585 Menschjahre angegeben werden.

Nach Berechnungen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung belaufen sich die gesamtfiskalischen Kosten der Arbeitslosigkeit für das Jahr 2004 auf 19.600 Euro pro Arbeitslosen.⁸ Für die vorliegende Kalkulation wurde demnach mit einer Kosteneinsparung von 20.000 Euro pro zusätzliches Beschäftigtenjahr gerechnet, was in Summe einer Kostenvermeidung von 11,7 Mio. Euro entspricht. Nicht berücksichtigt in dieser Betrachtung sind die sonstigen sozialen Kosten der Arbeitslosigkeit, wie z.B. Krankheitskosten durch eine erhöhte psychische Belastung.

- c) Ein weiterer gesellschaftlicher Nutzen ergibt sich aus den vermiedenen *externen Kosten* der Stromerzeugung. Bei diesen Kosten handelt es sich um die in der Gesellschaft anfallenden Kosten der Stromerzeugung, die nicht in die betriebliche Kosten- und Preiskalkulation eingehen. Hierbei handelt es sich insbesondere um Klimafolgeschäden und Gesundheitsschäden durch Luftschadstoffe bei der Verbrennung fossiler Energieträger. Weitere Schäden betreffen Materialschäden an Gebäuden, Ernteauffälle sowie die Wasserverschmutzung. Schäden an Ökosystemen durch Versauerung und/oder Eutrophierung sowie Schäden an Denkmälern und Bergbaufolgeschäden werden ebenfalls durch die Stromerzeugung verursacht, sind bislang jedoch nur unzureichend erfasst. Diese nicht in den Preisen abgedeckten externen Kosten werden von der Gesellschaft insgesamt getragen. Dabei kann die

⁸ Quelle: http://www.iab.de/IAB/aktuell/info_KostenALO.htm

Belastung sehr unterschiedlich auf einzelne Personen oder Gruppen fallen (z.B. Krankheit, Ernteauffälle) und lokal, regional, national oder global auftreten. Die Belastung wird jedoch auch durch eine Umlage (Krankenversicherungsbeiträge oder höhere Lebensmittelpreise) auf die Gesellschaft verteilt und belastet somit auch die Allgemeinheit und die Wirtschaftskraft der gesamten Gesellschaft.

Das Umweltbundesamt hat eine Methodenkonvention erarbeitet, die zum Ziel hat, die Preise für die Nutzung der Umwelt nach einheitlichen und transparenten Kriterien zu ermitteln (UBA 2007). Fließen die Kosten der Umweltbelastung nicht in die Kostenkalkulation der Unternehmen und damit in die Preise ihrer Produkte ein, so erhalten die Verbraucher falsche Preissignale, und infolgedessen wird mehr Energie verbraucht als dies bei einer echten Kostenzurechnung der Fall wäre. Die nicht in den Marktpreisen enthaltenen externen Kosten sind bei der Stromerzeugung besonders hoch und in dem betrachteten Falle sogar höher als die derzeitigen Stromerzeugungskosten: So ermittelt die UBA-Leitlinie zur Bestimmung der externen Kosten für Braunkohle externe Kosten in Höhe von 8,7 Cent pro kWh und 6,8 Cent pro kWh für Steinkohle.

Da durch das vorgesehene Prämienprogramm insbesondere die Stromerzeugung in Steinkohle- und Braunkohlekraftwerken reduziert würde, wurde zur Ermittlung der externen Kosten der Stromerzeugung das arithmetische Mittel aus Braun- und Steinkohle gebildet.

Durch das dargestellte Prämienprogramm für hocheffiziente Kühl- und Gefriergeräte können somit gesellschaftliche Kosten in Höhe von rund 262 Mio. Euro vermieden werden.

Den gesellschaftlichen Mehrkosten des Programms in Höhe von insgesamt 127,7 Mio. Euro steht also insgesamt ein gesellschaftlicher Nutzen gegenüber, der sich auf 628 Mio. Euro beziffern lässt. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt dementsprechend bei 4,9. Das bedeutet, dass der Nutzen 4,9mal so hoch ist wie die Kosten.

Dementsprechend sind auch die CO₂-Vermeidungskosten negativ.⁹ Dies bedeutet, dass gleichzeitig eine Einsparung an CO₂-Äquivalenten und ein gesellschaftlicher Nettonutzen (nach Abzug der Kosten des Programms) erzielt werden kann. **Pro Tonne eingesparte CO₂-Äquivalente entsteht ein zusätzlicher gesellschaftlicher Nutzen von rund 240 Euro.**

⁹ Bei negativen CO₂-Vermeidungskosten verliert die Kennzahl ihre Aussagekraft: Je höher die CO₂-Vermeidung, desto größer der Nenner, desto kleiner die Kennzahl. Würde also das Prämienprogramm doppelt so viel CO₂ vermeiden wie in der obigen Kalkulation errechnet, so würden bei sonst gleichen Annahmen die CO₂-Vermeidungskosten auf den halben Betrag sinken.

Aus gesellschaftlicher Sicht ergibt sich ein weiterer Vorteil, der zwar im Rahmen des Projektes nicht quantifiziert werden kann, aber dennoch genannt werden soll: Durch die höheren Produktionsstückzahlen von hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräten können diese Geräte kostengünstiger hergestellt werden, wodurch die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Hersteller in diesem Marktsegment verbessert wird. Höhere Exporte von hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräten sowie weitere Stromeinsparungen bei der Anwendung dieser Geräte sind die Folgen.

3.5.2 Kosten und Nutzen aus Budget-Sicht des Staates

Das geplante Prämienprogramm be- bzw. entlastet die öffentlichen Haushalte auf der Einnahmen- und Ausgabenseite. Diese Wirkungen werden im Folgenden dargestellt.

Auf der Ausgabenseite fallen folgende Kosten / Mindereinnahmen an:

- a) Für die von staatlicher Seite aufzubringenden Kosten für die *Umsetzung des Prämienprogramms* wurde ein Betrag von 7,3 Mio. Euro abgeschätzt.
- b) Weiterhin wird die Ausgabenseite durch die vorgeschlagenen *Prämienzahlungen* belastet. Innerhalb der zweijährigen Laufzeit des Programms fallen hier rund 1,76 Mio. Prämien an, die zu Prämienzahlungen von 263 Mio. Euro führen. Diese Transferzahlungen bewegen die Haushalte zum Kauf der hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräte. Unter volkswirtschaftlichen Aspekten handelt es sich dabei um Transferleistungen, die nicht mit gesellschaftlichen Kosten gleichgesetzt werden dürfen.
- c) Ferner wird das Budget des Staates durch den *Ausfall der Mehrwertsteuer* belastet, der *durch die Stromeinsparung bei den Haushaltskunden* entsteht. Hierbei handelt es sich um einen Betrag von 110 Mio. Euro, der über die gesamte Lebensdauer der hocheffizienten Geräte (15 Jahre) ausfällt. Hierbei wurde vereinfachend zum einen ein gleich bleibender Mehrwertsteuersatz von 19 Prozent sowie zum anderen konstante Strompreise über die Lebensdauer der Kühlgeräte unterstellt.
- d) Eine zusätzliche Belastung des Budgets des Staates ergibt sich durch den *Ausfall der Stromsteuer*, die bei einer konstanten Höhe von 2,05 Cent/kWh mit 69 Mio. Euro über die Wirkungsdauer des Programms zu Buche schlägt. Diese Abgabe dient zur (Teil-)Finanzierung der Altersversorgung und müsste bei dem erwarteten Ausfall durch zusätzliche Rentenbeiträge oder einen Steuerzuschuss ausgeglichen werden.

Die aufgezählten Einnahmeausfälle bzw. Ausgaben addieren sich zu insgesamt 449,4 Mio. Euro.

Diesen Budgetausfällen stehen zusätzliche Einnahmen bzw. vermiedene Kosten gegenüber:

- a) Durch die Prämienzahlungen werden Käufe von A++-Geräten angeregt, die im Durchschnitt über alle vier Gerätekategorien um ca. 189 Euro teurer sind, als die Geräte, die ansonsten gekauft worden wären (Energieeffizienzklassen A+, A oder B), wodurch ein Mehrerlös anfällt (Better Replacement). Weiterhin werden Gerätekäufe vorgezogen, die ohne das Programm erst zu einem späteren Zeitpunkt gekauft worden wären. Auch durch dieses „Early Replacement“ fällt ein Mehrerlös an, da im Gegensatz zum vorzeitigen Ersatz mit Prämienprogramm zu einem späteren Zeitpunkt nur Geräte eines durchschnittlichen Mixes an Energieeffizienzklassen gekauft worden wäre. Das heißt, einem Erlös von durchschnittlich 597 Euro pro A++-Gerät wurde, bei gleichbleibender Gesamtzahl an verkauften Geräten, ein Mindererlös von durchschnittlich 431 Euro gegenübergestellt.
- Aufgrund beider Effekte fällt bei den Händlern ein Mehrerlös in Höhe von 460 Mio. Euro an, der zu *zusätzlichen Mehrwertsteuereinnahmen* von rund 87 Mio. Euro führt.
- Die Einkommens- und Multiplikatoreffekte, die sich durch die zusätzlichen Investitionen und Arbeitsplätze sowie durch die Verausgabung der zusätzlich verfügbaren Einkommen der Haushalte ergeben, wurden in der Rechnung nicht berücksichtigt, da sie den Rahmen dieses Gutachtens sprengen würden.
- b) Durch das Programm wird, wie schon bei der Bilanz aus gesellschaftlicher Sicht angeführt (vgl. Kapitel 3.5.1), eine *zusätzliche Beschäftigung* bei den Hausgeräteherstellern und in vor- und nachgelagerten Produktionsstufen von rund 585 Mensch-jahren angeregt. Hierdurch wird die Bundesagentur für Arbeit direkt von Ausgaben für Arbeitslosengeld und Arbeitslosenhilfe entlastet. Gleichzeitig ergeben sich zusätzliche Einnahmen bei Steuern und Sozialbeiträgen. Hierdurch wird das Budget des Staates um rund 11,7 Mio. Euro entlastet.
- c) Wie ebenfalls bereits in Kapitel 3.5.1 ausführlich dargelegt, werden durch die Stromerzeugung *externe Kosten* verursacht, die die Gesellschaft belasten (UBA 2007). Diese externen Kosten können sowohl die einzelnen Wirtschaftssubjekte als auch das Staatsbudget belasten. Wird das einzelne Wirtschaftssubjekt belastet, so ist dennoch zu erwarten, dass über reduzierte Steuerzahlungen oder über höhere Zuschüsse für die sozialen Kassen das Staatsbudget belastet wird. Aus diesem Grund werden die vermiedenen externen Kosten der Stromerzeugung (insgesamt 262 Mio. Euro) als Entlastung des Staatbudgets ausgewiesen.
- d) Im Prinzip können auch *Mehreinnahmen bei der Unternehmenssteuer* durch höhere Umsätze (und daraus erzielte Gewinne) der Hausgerätehersteller und der Handelsunternehmen erwartet werden. Eine Quantifizierung ist jedoch aufgrund der Unsicherheit einer Vielzahl an Parametern nicht möglich. Diese möglichen Mehreinnahmen werden daher in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Somit stehen aus Sicht der Staatskasse Ausgaben bzw. Mindereinnahmen in Höhe von rund 449 Mio. Euro Einnahmen bzw. vermiedene Kosten in Höhe von 361 Mio. Euro gegenüber. Die Mehrausgaben belaufen sich demnach auf knapp 89 Mio. Euro. **Bezogen auf eine Minderung an CO₂-Äquivalenten von 2,06 Mio. Tonnen errechnen sich aus Sicht der Staatskasse Mehrausgaben von 43 Euro pro Tonne.** Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass es sich hierbei nicht um gesellschaftliche Kosten handelt, sondern das Ergebnis größtenteils durch die Prämienzahlungen (Transferzahlungen) geprägt ist, die den Haushalten und indirekt auch der Hausgeräteindustrie zugute kommen.

3.5.3 Kosten und Nutzen aus Sicht der Haushalte

Aus Sicht der Gesamtheit aller am Programm teilnehmenden Haushalte stellt sich das Programm als sehr attraktiv dar. Zwar müssen die Haushalte beim Kauf der effizienten Kühl- und Gefriergeräte zunächst *Mehrausgaben* von insgesamt 460 Mio. Euro aufbringen.

Diese Aufwendungen werden jedoch durch die *Prämienzahlungen* im Rahmen des Programms um 263 Mio. Euro reduziert. Zudem erzielen die Haushalte insgesamt eine *Stromkosteneinsparung* von 686 Mio. Euro. Diese Energiekosteneinsparung bei den Haushalten macht sich bei den Einnahmen anderer Akteure bemerkbar: Bei den Energieversorgungsunternehmen reduziert sich der Absatz um 415 Mio. Euro. Die Konzessionsabgabe, die die Städte aus dem Energiegeschäft erhalten, reduziert sich um 60 Mio. Euro. Das Stromsteueraufkommen sinkt um 69 Mio. Euro. Die EEG-Abgabe sowie die Förderabgabe für die Kraft-Wärme-Kopplung reduzieren sich zunächst um 32 Mio. Euro. Dieser Minderertrag der Abgabe wird jedoch auf alle Stromkunden bzw. auf alle verbleibenden Kilowattstunden umgelegt. Gewinner sind also in diesem Falle die Haushalte, die eine Einsparung vollzogen haben, während die Nicht-Teilnehmer am Programm mit geringfügig höheren Stromkosten rechnen müssen, da die Kosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energiequellen auf eine kleinere Anzahl von Kilowattstunden verteilt werden.

Insgesamt beträgt die Bilanz aus Kosten abzüglich Nutzen bei den an dem Programm teilnehmenden Haushalten rund –490 Mio. Euro. Das Nutzen-Kostenverhältnis liegt bei 2,1. Dies bedeutet, dass der Nutzen des Programms mit 950 Mio. Euro mehr als doppelt so hoch ist wie die Kosten von 460 Mio. Euro.

Dementsprechend fallen pro Tonne vermiedener CO₂-Äquivalente auch keine Kosten, sondern ein zusätzlicher Nutzen an, der mit knapp 240 Euro/Tonne beziffert werden kann.

3.6 Zusammenstellung der Ergebnisse

In der folgenden Übersicht wird die Kosten-Nutzen-Bilanz des Programms aus unterschiedlicher Perspektive dargestellt. Im Anhang findet sich eine erweiterte Bilanz, die die Auswirkungen des Programms auf die Energieversorgungsunternehmen und die Städte bzw. Gemeinden einbezieht.

Tabelle 3: Bilanzierung der wirtschaftlichen Effekte des Prämienprogramms aus unterschiedlicher Perspektive¹⁰

Perspektive		aus gesellschaftl. Sicht	aus Sicht Staat	aus Sicht Haushalte
Kosten bzw. Ausgaben				
Mehrkosten Geräte (bzw. Mehrpreis)	Euro	101.408.700		460.001.780
Transaktionskosten	Euro	26.278.888	7.260.000	0
Prämien	Euro		263.377.750	
Ausfall Mehrwertsteuer Stromeinsparung	Euro		109.567.089	
Ausfall Stromsteuer	Euro		69.213.772	
Summe Kosten	Euro	127.687.588	449.418.611	460.001.780
Nutzen bzw. Einnahmen				
Prämien				263.377.750
Vermiedene Stromerzeugungs- u. verteilungskosten	Euro	354.509.564		354.509.564
Konzessionsabgabe	Euro			60.097.812
Vertrieb, Zählerkosten, Abrechnung	Euro			60.773.068
Stromsteuer	Euro			69.213.772
EEG- und KWK-Abgabe	Euro			32.074.675
MWSt Strom	Euro			109.567.089
Mehrwertsteuer Gerätekauf	Euro		87.400.338	
Vermiedene Kosten Arbeitslosigkeit	Euro	11.700.000	11.700.000	
Vermiedene externe Kosten Umwelt	Euro	261.661.821	261.661.821	
Summe Nutzen	Euro	627.871.385	360.762.159	949.613.730
Bilanz Kosten-Nutzen	Euro	-500.183.797	88.656.452	-489.611.950
Nutzen-Kosten-Verhältnis		4,9	0,8	2,1
CO ₂ -Einsparung Stromerzeugung	t CO ₂ äq	-2.111.662	-2.111.662	-2.111.662
CO ₂ -Mehremissionen Geräteherstellung	t CO ₂ äq	50.720	50.720	50.720
Summe	t CO ₂ äq	-2.060.942	-2.060.942	-2.060.942
CO₂-Vermeidungskosten	Euro/t CO₂äq	242,7	-43,0	237,6

¹⁰ Die Genauigkeit der Angaben in dieser Tabelle liegt aufgrund der Varianz der Eingangsdaten bei etwa zwei zählenden Stellen – um Rundungsfehler zu vermeiden, wurden die exakten Rechenergebnisse angegeben (Nachkommastellen gerundet).

3.7 Sensitivitätsanalyse

Einige der Annahmen, die für die vorliegenden Berechnungen getroffen werden mussten, sind aus Sicht der AutorInnen plausible Abschätzungen, die jedoch mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind. Um die Auswirkungen von Änderungen bei diesen Eingangsdaten zu überprüfen, wurde zusätzlich zu den obigen Rechnungen noch eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, die zwei Varianten betrachtet.

- Variante 1: Der Nachlaufeffekt wurde mit 100% angenommen, das heißt, dass die Einsparungen an Strom und CO₂-Äquivalenten, die im Anschluss an das Prämienprogramm durch eine veränderte Marktsituation beim Angebot sowie eine erhöhtes Informationsniveau und ein nachhaltig verändertes Kaufverhalten der Kunden erzielt werden, genauso groß sind, wie die Einsparungen durch das „Better Replacement“ während der Programmdauer. Im vorliegenden Fall sind dies zusätzlich 1 583 GWh). Insgesamt erhöht sich die Einsparung hierdurch auf 4 168 GWh Strom und auf 2,56 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente.
- Variante 2: Der Nachlaufeffekt von 100% wurde mit einer Senkung der Prämie auf 100 Euro kombiniert. Neben der Erhöhung der Einsparung entsprechend Variante 1 verringern sich dadurch die Aufwendungen für die Prämienzahlungen von 263,4 Mio. Euro auf 175,6 Mio. Euro.

In beiden Varianten wurde die Wirkung auf die A++-Käufe während der Programmdauer (d.h. 15% Better Replacement, 1,5% Early Replacement) unverändert gelassen.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Varianten im Vergleich zu den Ergebnissen der Basisrechnung.

Tabelle 4: Ergebnisse der Sensitivitätsrechnungen (Nutzen-Kosten-Verhältnis und Vermeidungskosten)

	Basisvariante	Variante 1	Variante 2
	- Nachlaufeffekt Faktor 1,5 (50%) - Prämie 150 €	- Nachlaufeffekt Faktor 2 (100%) - Prämie 150 €	- Nachlaufeffekt Faktor 2 (100%) - Prämie 100 €
aus Sicht Gesellschaft			
Nutzen-Kosten-Verhältnis	4,9	6,0	6,0
CO ₂ -Vermeidungskosten (in €/T)	-242,7	-252,2	-252,2
aus Sicht Staatsbudget			
Nutzen-Kosten-Verhältnis	0,80	0,86	1,05
CO ₂ -Vermeidungskosten (in €/T)	43,0	27,1	-7,3
aus Sicht Haushalte			
Nutzen-Kosten-Verhältnis	2,1	2,4	2,2
CO ₂ -Vermeidungskosten (in €/T)	-237,6	-254,5	-220,1

Das Ergebnis zeigt, dass sich die Kosten aus der Budgetsicht des Staatshaushalts in Variante 1 und 2 stark reduzieren und im zweiten Fall die Vermeidungskosten sogar positiv sind. Das heißt, dass pro vermiedene Tonne CO₂-Äquivalente ein Netto-Nutzen von 7,3 Euro entsteht (negative Vermeidungskosten).

Sicher sind die Annahmen dieser Sensitivitätsbetrachtung eine eher optimistische Einschätzung (hoher Nachlaufeffekt; Annahme, dass mit einer Prämie von 100 Euro die gleiche Nachfrageveränderung erzielt werden kann wie mit einer Prämie in Höhe von 150 Euro). Dennoch erscheint eine genauere Betrachtung der Programmkonzeption vor diesem Hintergrund durchaus lohnend.

4 Schlussfolgerungen

Die im Rahmen der vorliegenden Kurzstudie durchgeführte Analyse von Kosten und Nutzen eines Prämienprogramms zur Förderung des Absatzes besonders energieeffizienter Kühl- und Gefriergeräte führt zu folgenden zentralen Ergebnissen und Schlussfolgerungen:

- Mit dem Prämienprogramm könnte (über insgesamt rund 15 Jahre verteilt) eine Strom-einsparung von rund 3.400 GWh erreicht werden, dies entspricht rund 2,3% des derzeitigen Jahresverbrauchs privater Haushalte.
- Diese Energieeinsparung führt zu einer Vermeidung an klimaschädlichen Emissionen in Höhe von knapp 2,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten, dies entspricht etwa 2% der jährlich von Privathaushalten verursachten Emissionen an CO₂-Äquivalenten.
- Zur Bilanzierung der gesellschaftlichen Mehrkosten des Programms wurden die Transaktionskosten des Programms sowie die Mehrkosten der Herstellung der Geräte bilanziert. Diesen Kosten in Höhe von insgesamt rund 128 Mio. Euro steht ein gesellschaftlicher Nutzen gegenüber, der sich auf etwa 628 Mio. Euro beziffern lässt. Der Nutzen des Prämienprogramms ist damit fast fünfmal so hoch wie die Kosten.
- Beim Staat müssen zum einen Einnahmeausfälle (vor allem geringere Einnahmen aus Mehrwert- und Stromsteuer durch den geringeren Energieverbrauch der hocheffizienten Geräte) sowie Ausgaben (Kosten des Prämienprogramms sowie die Prämien selbst) in Höhe von knapp 450 Mio. Euro berücksichtigt werden. Zum anderen stehen diesen Budgetausfällen aber auch zusätzliche Einnahmen bzw. vermiedene Kosten in Höhe von gut 360 Mio. Euro gegenüber. Bezogen auf eine Minderung an CO₂-Äquivalenten von 2,06 Mio. Tonnen errechnen sich aus Sicht der Staatskasse Mehrausgaben von 43 Euro pro Tonne. Dabei handelt es sich nicht um gesellschaftliche Kosten, sondern größtenteils um Transferzahlungen, die den Haushalten und indirekt auch der Hausgeräteindustrie zugute kommen.

- Für die teilnehmenden Haushalte wäre das Prämienprogramm sehr attraktiv. Den Mehrausgaben beim Kauf der effizienten Kühl- und Gefriergeräte von insgesamt 460 Mio. Euro stehen die Prämienzahlungen (gut 263 Mio. Euro) sowie Stromkosteneinsparungen (rund 685 Mio. Euro) gegenüber.

Zusammenfassend kommt das Öko-Institut e.V. auf der Grundlage der vorliegenden Studie zu dem Ergebnis, dass das vorgeschlagene Prämienprogramm grundsätzlich sinnvoll und dazu geeignet ist, den umweltpolitisch erwünschten Absatz von besonders energieeffizienten Kühl- und Gefriergeräten zu steigern. Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen dieser Studie nur die wesentlichen Bausteine des Prämienprogramms grob skizziert werden konnten. Es wird daher empfohlen, das Programm näher auszuarbeiten und die vorhandenen Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten in Deutschland und im benachbarten Ausland zu nutzen, um einerseits die Wirkung des Programms zu optimieren und das Einsparpotenzial voll auszuschöpfen und gleichzeitig die Kosten des Programms möglichst niedrig zu halten.

5 Literatur

- GEMIS 4.4 Gesamt Emissions-Modell Integrierter Systeme. Computerprogramm und Datenbasis, Version 4.4.; Juni 2007.
- Nørgård et al. 2007 Nørgård, J.S.; Brange, B.; Guldbrandsen, T.; Karbo, P.; Turning the appliance market around towards A++. Präsentation und Veröffentlichung im Rahmen der ECEEE 2007 Summer Study.
- Rüdenauer et al. 2005 Rüdenauer I.; Gensch, C.-O.; Quack, D.; Eco-Efficiency Analysis of Washing machines. Life Cycle Assessment and determination of optimal life span. Öko-Institut e.V., korrigierte Fassung, Freiburg 2005.
- Rüdenauer & Gensch 2005a Rüdenauer I.; Gensch, C.-O.; Eco-Efficiency Analysis of Washing machines. Refinement of Task 4: Further use versus substitution of washing machines in stock. Öko-Institut e.V., Freiburg 2005.
- Rüdenauer & Gensch 2005b Rüdenauer I.; Gensch, C.-O.; Environmental and economic evaluation of the accelerated replacement of domestic appliances. Case study refrigerators and freezers"; Öko-Institut, Freiburg 2005.
- UBA 2007 Externe Kosten kennen – Umwelt besser schützen. Die Methodenkonvention zur Schätzung externer Kosten am Beispiel Energie und Verkehr, April 2007.

6 Anhang

6.1 Zur Berechnungsmethode

Bei Erstellung von Kosten-Nutzenrechnungen und der Ermittlung von CO₂-Vermeidungskosten ist zu beachten, dass es sich bei den zu bewertenden Maßnahmen in der Regel um Maßnahmen bzw. Technologien mit einer mehrjährigen Lebensdauer handelt. Die Bewertung von Kosten und Nutzen der Maßnahmen hängt damit sehr stark von der Entwicklung des Preisniveaus für Energieträger¹¹ ab. Dabei wird das Preisniveau sowohl durch die Entwicklung der Kapital-, Betriebs- und Brennstoffkosten bestimmt als auch durch die Entwicklung der Steuern und Abgaben, die mit dem Stromverbrauch verbunden sind. Deshalb wird im Allgemeinen das dynamische Berechnungsverfahren den statischen Modellen vorgezogen. Bei diesen Verfahren wird versucht, die erwarteten veränderlichen Jahreskosten über die ganze Nutzungsdauer einer Investition wertmäßig richtig zu berücksichtigen. Wegen der Übersichtlichkeit der statischen Berechnungsmethode und der ungewissen Entwicklung der ergebnisrelevanten Parameter werden bei der vorliegenden Berechnung der wirtschaftlichen Auswirkungen und der Bewertung des Programms die Kapitalkosten ebenso vernachlässigt wie die Entwicklung der Gerätepreise, der Stromerzeugungskosten sowie der Abgaben und Steuern.

6.2 Zusammenstellung Eingangsdaten

Folgende Tabellen stellen verwendete Eingangsdaten dar.

Tabelle 5: Durchschnittliche Preise von Kühl- und Gefriergeräten nach Energieeffizienzklasse

	A++	Alle anderen Klassen (v.a. A+, A und B)
Kühlschränke	495 €	385 €
Kühl-Gefrierkombinationen	727 €	528 €
Gefrierschränke	728 €	352 €
Gefriertruhen	500 €	333 €

Quelle: GfK-Daten für März/April 2007

¹¹ Dies gilt sowohl für den substituierten als auch den eingesetzten Energieträger.

Tabelle 6: Strompreis und Strompreisbestandteile

Strompreisbestandteil	Teilsumme
Erzeugungskosten	0,045 Euro/kWh
Verteilungs- und Transportkosten	0,060 Euro/kWh
Vertrieb, Zählerkosten und Abrechnung	0,018 Euro/kWh
Stromsteuer	0,021 Euro/kWh
EEG-Förderabgabe	0,009 Euro/kWh
KWK-Förderabgabe	0,001 Euro/kWh
Konzessionsabgabe	0,018 Euro/kWh
Mehrwertsteuer (19%)	0,032 Euro/kWh
Summe	0,203 Euro/kWh

Quelle: leicht verändert nach VDEW.

6.3 Kosten des Prämienprogramms

Die folgende Tabelle gibt eine grobe Abschätzung der möglichen Aufwendungen für das vorgeschlagene Prämienprogramm und erste Annahmen zu deren Aufteilung wieder. Die Annahmen wurden durch die Autoren getroffen und stellen die Berechnungsgrundlage für die Programmkosten dar.

Tabelle 7: Programmkosten bzw. Transferzahlungen

		2007	2008	2009	2010	Summe	Kostenaufteilung in %	
							Staat	Hersteller u. Handel
Teil 1: Marketing und Ausbildung								
Konzeption	Euro	200.000	0	0	0	200.000	100%	0%
Werbung Medien	Euro	0	3.000.000	3.000.000	0	6.000.000	50%	50%
Ausbildung Verkäufer	Euro	2.000.000	2.000.000	1.000.000	0	5.000.000	50%	50%
Website	Euro	200.000	70.000	70.000	0	340.000	100%	0%
<i>Summe Teil 1</i>	<i>Euro</i>	<i>2.400.000</i>	<i>5.070.000</i>	<i>4.070.000</i>	<i>0</i>	<i>11.540.000</i>		
<i>Anteil Bund</i>	<i>Euro</i>	<i>1.400.000</i>	<i>2.570.000</i>	<i>2.070.000</i>	<i>0</i>	<i>6.040.000</i>		
<i>Anteil Handel, Hersteller</i>	<i>Euro</i>	<i>1.000.000</i>	<i>2.500.000</i>	<i>2.000.000</i>	<i>0</i>	<i>5.500.000</i>		
Teil 2: Anreizzahlung								
Anzahl förderfähiger A++ Geräte								
Kühlgeräte		0	865.048	914.435	0	1.779.483		
Gefriergeräte		0	412.465	441.830	0	854.295		
Summe		0	1.277.513	1.356.265	0	2.633.778		
Höhe Prämie Geräte (brutto)								
	€/Gerät	0	150	150	0	0		
Quote der Inanspruchnahme								
	%	0	67%	67%	0	0		
Ausgezahlte Prämien Kühlgeräte								
	Euro	0	86.504.750	91.443.500	0	177.948.250		
Ausgezahlte Prämien Gefriergeräte								
	Euro	0	41.246.500	44.183.000	0	85.429.500		
Summe Teil 2: Prämien	Euro	0	127.751.250	135.626.500	0	263.377.750	100%	0%
<i>Anteil Bund</i>	<i>Euro</i>	<i>0</i>	<i>127.751.250</i>	<i>135.626.500</i>	<i>0</i>	<i>263.377.750</i>		
<i>Anteil Handel, Hersteller</i>	<i>Euro</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		

		2007	2008	2009	2010	Summe	Kostenaufteilung in %	
Teil 3: Verwaltungsaufwand Anreizzahlung							Staat	Hersteller u. Handel
Aufwand pro ausbezahlter Prämie		0	5	5	0	0		
Variable Verwaltungskosten		0	6.387.563	6.781.325	0	13.168.888	0%	100%
Verwaltungsaufwand Prämiensystem		0	300.000	300.000	100.000	700.000	50%	50%
Aufwand zum Aufbau der Programmstrukturen		500.000	0	0	0	500.000	100%	0%
<i>Summe Teil 3: Verwaltungskosten</i>		500.000	6.687.563	7.081.325	100.000	14.368.888		
<i>Anteil Bund</i>	<i>Euro</i>	500.000	150.000	150.000	50.000	850.000		
<i>Anteil Handel, Hersteller</i>	<i>Euro</i>	0	6.537.563	6.931.325	50.000	13.518.888		
Teil 4: Evaluation								
Konzeption	Euro	20.000	0	0	0	20.000		
Durchführung	Euro	0	100.000	100.000	150.000	350.000		
<i>Summe Teil 5: Evaluation</i>	<i>Euro</i>	20.000	100.000	100.000	150.000	370.000	100%	0%
<i>Anteil Bund</i>	<i>Euro</i>	20.000	100.000	100.000	150.000	370.000		
<i>Anteil Handel, Hersteller</i>	<i>Euro</i>	0	0	0	0	0		
Programmkosten insgesamt:								
Summe Kosten inkl. Transferzahlungen	Euro	2.920.000	139.608.813	146.877.825	250.000	289.656.638		
Summe Transferzahlungen	Euro	0	127.751.250	135.626.500	0	263.377.750		
Kosten ohne Transferzahlungen	Euro	2.920.000	11.857.563	11.251.325	250.000	26.278.888		

6.4 Bilanz des Prämienprogramms aus unterschiedlichen Perspektiven

<i>In Euro</i>	Bilanz Prämienprogramm aus Sicht von						
	Gesellschaft	Staat	Haushalte	Hersteller, Händler	EVU	Stadt	Summe
Mehrkosten-/Mehrpreis Haushaltsgerät	101.408.700	0	460.001.780	-358.593.080			101.408.700
Prämien		263.377.750	-263.377.750				0
Mehrwertsteuer Gerätekauf		-87.400.338		87.400.338			0
Transaktionskosten Programm (netto)	26.278.888	7.260.000		19.018.888			26.278.888
Kosteneinsparung Stromerzeugung	-354.509.564		-354.509.564				-354.509.564
Konzessionsabgabe			-60.097.812			60.097.812	0
Vertrieb, Zählerkosten, Abrechnung			-60.773.068		60.773.068		0
Stromsteuer		69.213.772	-69.213.772				0
EEG und KWK-Abgabe			-32.074.675		32.074.675		0
MWSt Strom		109.567.089	-109.567.089				0
Gewerbesteuer				9.762.939		-9.762.939	0
<i>Zwischensumme</i>	<i>-226.821.976</i>	<i>362.018.273</i>	<i>-489.611.950</i>	<i>-242.410.916</i>	<i>92.847.743</i>	<i>50.334.873</i>	<i>-226.821.976</i>
Vermiedene Kosten Arbeitslosigkeit	-11.700.000	-11.700.000					
Vermiedene externe Kosten Umwelt	-261.661.821	-261.661.821					
Summe	-500.183.797	88.656.452	-489.611.950	-242.410.916	92.847.743	50.334.873	-500.183.797