ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Praetorius, Barbara

Article — Digitized Version

Nachfrageseitiges Marktversagen auf dem Energiemarkt: Empirische Evidenz, theoretische Aspekte, politische Folgerungen

Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung

Provided in Cooperation with:
German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Praetorius, Barbara (1996) : Nachfrageseitiges Marktversagen auf dem Energiemarkt: Empirische Evidenz, theoretische Aspekte, politische Folgerungen, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, ISSN 0340-1707, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 65, Iss. 2, pp. 143-155

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/141128

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Nachfrageseitiges Marktversagen auf dem Energiemarkt: Empirische Evidenz, theoretische Aspekte, politische Folgerungen

Von Barbara Praetorius

Zusammenfassung

Für die Angebotsseite des Elektrizitätsmarktes liegen theoretische Begründungen für Marktversagen und Modelle für eine optimale, anreizkompatible Regulierung vor. Ineffizienzen werden aber auch auf der Seite der Nachfrage vermutet. Auf vollkommenen Märkten wählen Unternehmen und private Haushalte eine wirtschaftliche Kombination von Kapital (Energietechnik) und laufendem Input (Energie). Empirische Studien dagegen signalisieren die Existenz hoher unausgeschöpfter wirtschaftlicher Potentiale zur Energieeinsparung. Im vorliegenden Aufsatz wird dies an hohen, ex-post ermittelten ‚impliziten' Verzinsungsansprüchen demonstriert, die deutlich von denjenigen für vergleichbare und für alternative Kapitalanlagen abweichen. Anhand neuerer mikroökonomischer Ansätze wird untersucht, inwieweit diese Abweichungen tatsächlich auf Marktversagen zurückgeführt werden können. Im Mittelpunkt der Erklärungsmodelle stehen Transaktionskosten und unvollkommene Information. Um jedoch korrigierende staatliche Eingriffe zur Verminderung von Marktversagen zu rechtfertigen, müssen diese zu einer Verbesserung der volkswirtschaftlichen Wohlfahrt führen. Staats- und Marktversagen sind im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse gegeneinander abzuwägen, um zu geeigneten politischen Schlußfolgerungen zu gelangen.

1. Einleitung

Die Energiewirtschaft unterliegt in allen Volkswirtschaften der Welt einer mehr oder weniger umfassenden, historisch gewachsenen Regulierung. In vielen Staaten befinden sich entscheidende Teile dieser als Schlüsselsektor verstandenen Branche im Staatseigentum. Die wirtschaftspolitische Debatte der 80er Jahre ist von einer grundsätzlichen Kritik an Eingriffen in den Mechanismus eines freien, wettbewerblichen Marktes geprägt. In der Konsequenz deregulierten und privatisierten einige Staaten (allen voran Großbritannien und die USA) gewichtige Teile des Energie- oder Elektrizitätsmarktes.

Parallel zu dieser Liberalisierungs- und Privatisierungswelle entstand eine neue wissenschaftliche Debatte über die Funktionsfähigkeit der Energiemärkte. Für die Angebotsseite des Elektrizitätsmarktes liegen theoretische Begründungen für Marktversagen (fallende Durchschnittskosten, Grundlagenforschung, Umweltexternalitäten) sowie theoretische Konzepte für eine Korrektur vor. Studien über die technischen und ökonomischen Gegebenheiten der Elektrizitätswirtschaft führten zu einer kritischen Revision der bestehenden Regulierungspraxis. Insbesondere wurden die vertikale Integration von Erzeugungs-, Transport- und Endverteilungsebene und der gesetzliche Schutz integrierter Energieversorgungsunternehmen (EVU) vor jeglichem Wettbewerb in Frage gestellt; auf der anderen Seite lassen branchenspezifische Besonderheiten einen völlig ungeregelten Markt ebenfalls fragwürdig erscheinen. Die Theorie der optimalen Regulierung[1] bietet Gestaltungskriterien für eine anreizorientierte Regulierung bei Vorliegen eines angebotsseitigen natürlichen Monopols. In modernen Volkswirtschaften betrifft dies im wesentlichen nur noch den Bereich des Stromnetzes und die Endverteilung, während die Erzeugungsstufe mit modernen Regelungstechniken wettbewerblich organisiert werden kann.

Ineffizienzen durch Marktversagen werden aber auch auf der Nachfrageseite des Elektrizitätsmarktes vermutet. Eine Reihe empirischer Untersuchungen diagonistiziert „wirtschaftliche" Energiesparpotentiale aufgrund suboptimalen Konsum- und Investitionsverhaltens in Nachfragesegmenten, die keiner Regulierung oder sonstigen Restriktionen unterliegen.

In diesem Beitrag werden theoretische Aspekte und die empirische Evidenz dieses möglichen Marktversagens auf

[1] Für die Elektrizitätswirtschaft vgl. u.a. Kahn (1988), Train (1991) und Laffont, Tirole (193).

der Nachfrageseite des Marktes für Elektrizität und Energiedienstleistungen diskutiert und im Hinblick auf die Rechtfertigung marktkorrigierender Eingriffe analysiert. Energiedienstleistungen entstehen, wenn ein Konsument eine Technologie wie Kühlschrank, Herd, Raumheizung, Glühbirne oder Handwerksgeräte mit Energie versorgt und auf diese Weise Kälte, Wärme, Licht oder Kraft erzeugt; analog gilt dies für die Produktions- und sonstigen energieverbrauchenden Technologien im Industrieunternehmen.

Die Frage nach Existenz und Ausmaß von Marktversagen auf dem Energiemarkt ist Gegenstand einer umfangreichen empirischen und theoretischen Literatur[2]. Zwar besteht ein gewisser Konsens darüber, daß bei dem bestehenden Energiepreisniveau nicht ausgeschöpfte wirtschaftliche Potentiale der rationellen Energienutzung existieren. Dies gilt sowohl für die Erzeugung von Elektrizität als auch für deren Transformation in Nutzenergie oder Energiedienstleistungen durch elektrisch betriebene Anwendungstechnologien beim Endverbraucher. Diese Beobachtung einer Effizienzlücke (*efficiency gap*) legt die grundsätzliche Schlußfolgerung nahe, daß das Investitionsvolumen bei Einspartechniken aus einzelwirtschaftlicher Sicht suboptimal ist.

Allerdings endet der Konsens regelmäßig bei der Bestimmung des *gesamtwirtschaftlich* relevanten Potentials. Im Kern dieses Dissens stehen unterschiedliche Definitionen von Effizienz und rationeller Energieverwendung. Aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht ist rationelle Energieverwendung dann erreicht, wenn eine Energiedienstleistung mit dem physikalisch-technisch geringstmöglichem Aufwand an (Primär-) Energieinput erstellt wird. Eine solche Beschreibung des technischen Potentials rationeller Energieverwendung vernachlässigt indes sowohl den Materialaufwand für die Umwandlung der Primärenergie in Energiedienstleistungen als auch die Eigenschaften verschiedener Kombinationen von Materialien und Energie zur Erzeugung der Energiedienstleistung. Schließlich hat Energie einen Marktpreis, und rationellere Energienutzung ist regelmäßig mit einem steigenden Kapitalbedarf verbunden. Für jedes Energiepreisniveau und bei gegebenen Umwandlungstechnologien und deren Kosten lassen sich deshalb Kombinationen von Technologieinvestition und Energieinput ermitteln, die wirtschaftlich („kosteneffizient"[3]) sind. Implizit wird dabei unterstellt, daß nachfrageseitige Investitions-, Produktions- und Konsumentscheidungen so getroffen werden, daß zu jedem Zeitpunkt jene Energieanwendungstechnologien mit den geringsten Gesamt- oder Lebenszykluskosten gewählt werden. Innovationen, die eine effizientere Energienutzung ermöglichen, setzen sich „augenblicklich" durch, ohne daß Transaktionskosten oder der zeitliche Verlauf der Technikdiffusion eine Rolle spielen.

Weicht das Volumen der rentablen deutlich von den realisierten Investitionen ab, kann dies als Indiz für Marktversagen interpretiert werden. Für diese Aussage muß allerdings gewährleistet sein, daß alle entscheidungsrelevanten Kosten- und Technikparameter einschließlich der Transaktionskosten berücksichtigt wurden. Ist dies nicht der Fall, so wäre eine systematische Über- oder Unterschätzung der Einsparpotentiale die Folge. Im folgenden Abschnitt wird zunächst auf die empirische Evidenz dieses Energieparadoxes eingegangen. Verschiedene Erklärungsansätze für seine Existenz werden dargestellt. Im letzten Abschnitt werden diese Ansätze daraufhin geprüft, welche Handlungsanweisungen für energiepolitische Eingriffe sich aus ihnen ableiten lassen.

2. Evidenz der ‚Effizienzlücke'

2.1 Implizite Diskontraten

Als im Zuge der Ölpreiskrisen der 70er Jahre die Potentiale einer rationelleren Energieverwendung und die Frage nach Hemmnissen bei deren Realisierung in den Mittelpunkt einer umfangreichen Forschungsarbeit in den USA und Europa rückte, entdeckte man in allen Bereichen des Angebots und der Nachfrage Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, die trotz ihrer Wirtschaftlichkeit nicht ausgeschöpft werden. Als Indiz für ungenutzte wirtschaftliche Einsparpotentiale dienen überdurchschnittlich hohe *implizite Diskontraten* von Einsparinvestitionen. Als effizient wird aus dieser Perspektive die Situation definiert, in der unter der Annahme vollkommener Märkte und nichtexistenter Transaktionskosten eine wirtschaftliche Kombination von Energietechnik (Kühlschrank, Lampe, Maschine usw.) und Energieinput gewählt wird, um das Bedürfnis nach einer Energiedienstleistung (Kälte, Licht, Kraft usw.) zu befriedigen. Ineffizienzen der Energienutzung und Marktversagen werden in diesen Studien diagnostiziert, wenn

— die anhand des Nettokapitalwerts der Einspartechniken über deren Lebensdauer berechnete implizite Kapitalverzinsung den Marktzins deutlich übersteigt, oder

— die ermittelten, annuitätischen Kapitalkosten je eingesparter Energieeinheit merklich über dem bestehenden oder erwarteten künftigen Energiepreisniveau liegen[4].

---

[2] Für einen Überblick vgl. Blumstein et al. (1980), Fisher and Rothkopf (1989), Koomey (1990), Stern and Aronson (1984).

[3] Der Begriff der „Kosteneffizienz" taucht in der Literatur zur empirischen Evidenz der Energielücke auffällig häufig auf. Er impliziert, daß die Mehrkosten einer Investition in Energieeffizienz über deren Lebensdauer betrachtet durch die eingesparten Energiekosten gedeckt werden, und ist damit enger gefaßt als der übliche Wirtschaftlichkeitsbegriff. Vgl. Johnson, Bowie (1994).

[4] Die ermittelten Kombinationen können graphisch durch *conservation supply curves (CSC)* repräsentiert werden, auf denen die Einsparmöglichkeiten nach ihren Grenzkosten geordnet werden. Allerdings können CSC nicht uneingeschränkt als Angebotskurven interpretiert werden, vgl. Stoft (1995) und Blumstein, Stoft (1995).

Das Prinzip der Kostenminimierung über die Lebensdauer einer Investition leitet sich direkt aus der mikroökonomischen Investitionstheorie ab. Bei einer internen Verzinsungsforderung in Höhe von r entsprechen die *life cycle costs* (LCC) einer Energieanwendung der Summe aus Kaufpreis (purchasing cost, PC) und abdiskontierten Energiekosten (fuel cost, FC) über die gesamte Lebensdauer (t = 1, ..., N) der Anwendungstechnologie[5]:

$$LCC = PC + \Sigma_t[FC_t / (1+r)^t].$$

Ein rationaler Investor wählt unter verschiedenen Investitionsalternativen diejenige mit den geringsten LCC und somit der höchsten erzielbaren Kapitalverzinsung aus. Er wird solange in Einspartechnologien investieren, als diese unter Zugrundelegung der Verzinsungsforderung einen positiven Nettokapitalwert versprechen. Interne Verzinsungsforderungen können über dem Marktzins liegen, wenn Investitionen mit Risiken behaftet sind. Dabei tendieren die Verzinsungsforderungen aller Marktteilnehmer für Investitionen vergleichbaren Risikos zum Ausgleich. Die Höhe des Risikoaufschlages orientiert sich an der Stärke der Risikoaversion sowie dem Ertrag, den sich ein Investor durch ein Hinauszögern der Investition bis zu einem Zeitpunkt erwartet, an dem die Unsicherheit und damit das Risiko gesunken sein könnte.

Im Umkehrschluß geben ex post ermittelte *implizite* Diskontraten einen Hinweis auf die Funktionsweise des Marktes. Existieren Marktunvollkommenheiten, so schlägt sich das in impliziten Diskontraten nieder, die von üblichen Kapitalverzinsungsforderungen bzw. dem Kapitalmarktzins deutlich abweichen. Die Bezeichnung als „implizit" macht deutlich, daß diese Größe kein explizites Entscheidungskriterium für den Investor darstellt (und nicht mit dem internen Zinsfuß zu verwechseln ist). Implizite Diskontraten sind *ex post*-Werte, die zum Ausdruck bringen, daß sich der Markt so verhält, *als ob* die privaten Haushalte oder Unternehmen derartige Verzinsungsforderungen hätten. Existieren verschiedene implizite Diskontraten für vergleichbare Investitionen und Risiken über längere Zeit nebeneinander, so ist dies möglicherweise ein Indiz für ein Versagen des Marktes. Allerdings kann keine Aussage hinsichtlich der Ursachen für die Abweichung der Verzinsungsforderungen und damit der tatsächlichen Existenz von Marktversagen getroffen werden.

2.2 Empirische Evidenz

Empirische Studien des Investitions- und Kaufverhaltens bei Technologien zur effizienteren Energienutzung, die in den letzten beiden Jahrzehnten vor allem in den USA entstanden, zeigen Abweichungen der internen Verzinsungsraten vom Realzins, die von wenigen Prozent bis hin zu mehreren hundert Prozent reichen. Viele von ihnen kommen zu dem Schluß, daß dieses Verhalten nicht mit Wirtschaftlichkeitsprinzipien im Einklang steht. Während dieses Ergebnis für den Bereich der privaten Haushalte oft ‚erwartet' wird (siehe weiter unten), überrascht die Feststellung, daß auch im Bereich der Wirtschaft (Industrie) teilweise deutliche ‚wirtschaftliche' Einsparpotentiale bestehen.

Tabelle 1

Geforderte Kapitalrückflußzeit privater Haushalte in den USA
in Jahren

	1972	1978	1980
Gas-Zentralheizung	2,98	2,38	2,21
Öl-Zentralheizung	2,33	1,70	1,18
Raum-Klimaanlage	5,11	4,77	5,25
Zentrale Klimaanlage	4,96	4,16	5,18
Elektrischer Wassererhitzer	0,48	0,41	0,41
Gaswassererhitzer	1,50	1,07	0,98
Kühlschrank	1,35	1,45	1,69
Gefrierschrank	0,60	0,67	0,72

Quelle: Ruderman et al. (1987), S. 114.

Analysen des Verhaltens privater Haushalte bei der Anschaffung langlebiger Konsumgüter, die mit dem Verbrauch von Energie verbunden sind (Gaszentralheizung, Ölzentralheizung, Einzelraum-Klimaanlagen, zentrale Klimaanlagen, elektrische Wassererhitzer, Gaswassererhitzer, Kühlschränke und Gefrierschränke) ergaben für den Zeitraum von 1972 bis 1980 in den USA ausgesprochen kurze *paypack*-Zeiten (Tabelle 1)[6]. Dem entsprechen hohe reale implizite Diskontraten, die in Ausnahmefällen mehr als 800 vH betragen können (Tabelle 2). Die Größenordnung der Ergebnisse wird durch verschiedene andere Studien bestätigt[7]. Die Werte verändern sich im Zeitverlauf nur geringfügig.

Entgegen der Annahme, die Profitmaximierungshypothese führe zur Ausschöpfung aller ökonomischen Ener-

[5] Ruderman et al. (1987), S. 105. Vereinfachend wird hier unterstellt, daß laufende Kosten nur in Form von Energiekosten entstehen.

[6] Ruderman et al. beobachteten dazu für den Zeitraum von 1972 bis 1980 für verschiedene Energiedienstleistungen mögliche Kombinationen von Kapitaleinsatz und jährlichem Aufwand für den Energieverbrauch, die sich graphisch als Isoquanten darstellen lassen. Typischerweise ist dabei ein geringerer Energieverbrauch mit höherem Anfangsaufwand (*PC*) verbunden. Gewichtet mit den verkauften Kombinationen läßt sich für jedes Betrachtungsjahr der marktdurchschnittlich realisierte Punkt auf der Isoquante ermitteln. Die geforderte *payback*-Zeit wird ermittelt, indem für jeden Zeitpunkt der zusätzliche Aufwand für eine effizientere Technologie den eingesparten Energiekosten gegenübergestellt, d.h. die Steigung in diesem Punkt berechnet wird. Aus *payback*-Zeit, Energiekosten und Anfangsaufwand läßt sich die implizite Diskontrate ableiten.

[7] Vgl. DeCanio (1993); Blumstein et al. (1980); Fisher and Rothkopf (1989); Koomey (1990), Stern and Aronson (1984), Bhattacharjee (1993) und die darin angegebenen Literaturverweise. Vgl. auch Levine et al. (1995). Für Raumklimaanlagen siehe auch Hausman (1979).

Tabelle 2

Empirisch ermittelte implizite Diskontraten privater Haushalte in den USA
in vH

	1972	1978	1980
Gas-Zentralheizung	39	51	56
Öl-Zentralheizung	52	78	127
Raum-Klimaanlage	20	22	19
Zentrale Klimaanlage	19	25	18
Elektrischer Wassererhitzer	587	825	816
Gaswassererhitzer	91	146	166
Kühlschrank	105	96	78
Gefrierschrank	379	307	270

Quelle: Ruderman et al. (1987), S. 114.

giesparpotentiale, lassen sich indes auch im Bereich der Unternehmen zum Teil signifikante Energiesparpotentiale ermitteln. In einer Synopse verfügbarer Studien ermittelt die National Academy of Sciences (1991) in den USA wirtschaftliche Stromsparpotentiale zwischen 25 und 30 vH in industriellen Fertigungsprozessen; weitere 10 vH an Energieeinsparungen könnten durch Kraftwärmekoppelung und andere effizienzsteigernde Maßnahmen bei der industriellen Eigenenergieerzeugung realisiert werden[8]. Hier sind vor allem die sogenannten Querschnittstechnologien wie Beleuchtung, Heizung, Warmwasser und Klimatisierung zu nennen; implizite Diskontraten von über 30 vH sind bei Einsparinvestitionen in diesen Anwendungen keine Seltenheit[9]. Dies könnte so interpretiert werden, daß Industrieunternehmen gegenüber Einsparinvestitionen höhere Verzinsungsansprüche haben als gegenüber anderen Investitionen[10].

Dieser Tatbestand steht der konventionellen Investitionstheorie entgegen, derzufolge alle Investitionsprojekte realisiert werden, deren interner Zinsfuß eine bestimmte Schwelle überschreitet. Diese intern geforderte Kapitalverzinsung liegt zwar — wie beschrieben — regelmäßig über dem Kapitalmarktzins. Doch selbst nach deren Berücksichtigung bleiben beachtliche Energiesparpotentiale bestehen. Des weiteren existieren für Investitionen der gleichen Risikoklasse, für die theoretisch identische Verzinsungsforderungen vorliegen müßten, in der Realität sehr unterschiedliche Verzinsungen.

Beispielhaft läßt sich dieses Phänomen anhand einer Zwischenbilanz des laufenden amerikanischen *„Green Lights"*-Programm *(GLP)* der *Environmental Protection Agency (EPA)* demonstrieren. Das GLP ist ein freiwilliges Programm, das jederzeit wieder verlassen werden kann. Teilnehmende Unternehmen machen lediglich das Zugeständnis, ihre Beleuchtungssysteme auf wirtschaftliche Einsparpotentiale zu prüfen und alle Investitionen durchzuführen, die einen bestimmten, sehr eindeutigen Profitabilitätstest bestehen, der u.a. eine interne Kapitalverzinsung von mehr als 20 vH voraussetzt und damit eine große Sicherheitsmarge für eventuell übersehene Kosten und Risiken einkalkuliert. Als Gegenleistung erhalten die Unternehmen technische Beratung. Die 1 700 Teilnehmer seit 1991 (jährliche Zuwachsrate: 7 vH) können ihren Elektrizitätsverbrauch für Beleuchtungszwecke in der Regel um mehr als 50 vH reduzieren, was im Jahre 1994 zu einer Energiekostenreduktion in Höhe von insgesamt 92 Mill. US-$ führte. Die durchschnittliche *pay back*-Zeit der 3 673 GLP-Projekte (Stand: 1995) betrug 3,3 Jahre, die durchschnittliche Kapitalverzinsung lag bei 44,7 vH[11]. Dieses Ergebnis zeigt, daß bei bekannter Technik, identischer Energiedienstleistung alter und neuer, effizienterer Techniken und breiten Vertrauensintervallen ein erhebliches Potential an rentablen Investitionen nicht ausgeschöpft ist.

Die empirische Evidenz dieses Phänomens ist zwar nicht grundsätzlich neu. Leibenstein (1966) beschrieb mit dem Begriff der X-Ineffizienz die Beobachtung, daß die durchschnittliche Effizienz bei der Produktion eines bestimmten Gutes (gemessen an der Input-Output-Relation) deutlich unter der maximal erzielbaren liegt. Button und Weyman-Jones (1992) ermittelten im Vergleich von sechs unregulierten, wettbewerbsintensiven Industrien einen durchschnittlichen Effizienzindex von 0,797 (das effizienteste Unternehmen erreicht einen Index von 1). Offen bleibt aber dabei wiederum, welche Gründe dafür verantwortlich sind, daß vorhandene Potentiale der Produktivitätsverbesserung nicht genutzt bzw. diese Unternehmen die Produktionsmöglichkeitenkurve nicht erreichen.

Die Verzinsungsraten von Haushalten und Unternehmen weichen des weiteren systematisch voneinander ab. So liegen die internen Diskontraten privater Haushalte in der Regel deutlich über denjenigen industrieller Energieverbraucher und auch der Energieversorgungsunternehmen. Innerhalb des Sektors der privaten Haushalte sinkt die interne Diskontrate mit steigendem Einkommen. Dies weist auf einen unvollkommenen Kapitalmarkt hin. Eine effiziente Allokation knapper Finanzierungsressourcen kann bei derartiger Disparität der Wirtschaftlichkeitskalküle für Investitionen gleicher Risikoklassen nicht mehr erwartet werden. Das Phänomen inter- sowie intrasektoral voneinander abweichender Verzinsungsraten wird in der Literatur mit dem Begriff des *payback gap*[12] bezeichnet.

---

[8] Vgl. Howarth, Sanstad (1994), S. 812.

[9] Vgl. DeCanio (1993); Leprich (1994), S. 99.

[10] Vgl. Leprich (1994), S. 100. Allerdings müssen für eine solche Schlußfolgerung auch Transaktionskosten einbezogen werden, die je nach Investition unterschiedlich ausfallen können.

[11] Vgl. DeCanio (1995a) und (1995b); EPA (1995).

[12] Der Begriff wurde von Cavanagh (1983) geprägt; vgl. auch Stern (1986) und Levine et al. (1995).

3. Erklärungsansätze

3.1 Transaktionskosten, Information und Institutionen

Hohe implizite Verzinsungsanforderungen für Investitionen in Energieeffizienz sind ein Indiz, aber kein hinreichender Beweis für Marktversagen; sie lassen zunächst völlig offen, welche Ursachen dem Phänomen zugrundeliegen. In diesem Abschnitt werden verschiedene theoretische Konzepte für Marktversagen aus der neueren mikroökonomischen Theorie vorgestellt und ihr Erklärungswert im Hinblick auf Marktversagen auf dem Energiemarkt diskutiert.

Einzeltechnische und -wirtschaftliche life cycle-Betrachtungen blenden häufig Kostenelemente wie Transaktionskosten, Risiko und Unsicherheit sowie konkurrierende Investitionen aus. In diesem Zusammenhang werden in der energiewirtschaftlichen Literatur verschiedene informationelle und institutioneile ‚Markthemmnisse' oder ‚-barrieren' für eine effizientere Energienutzung genannt, die sich überwiegend als Facetten der Transaktions- respektive Informationskostenproblematik identifizieren lassen[13]:

— die Investor/Nutzer-Problematik (*split incentives; principal/agent*),

— der begrenzte Kapitalmarktzugang insbesondere für private Haushalte und kleinere Betriebe,

— unvollkommene Information (beispielsweise nicht ausreichend detaillierte Energieabrechnungen),

— hohe individuelle Such- und Koordinationskosten,

— asymmetrische Information von Energie(technologie-)anbietern und -nachfragern,

— Probleme der Entscheidungsfindung, begrenzte Rationalität oder sogar Irrationalität der Energiekonsumenten,

— sogenannte versteckte Kosten (*hidden* oder *omitted costs*), die mit der Installation von neuen Technologien verbunden sind (hierunter werden z.B. ästhetische Aspekte oder die Gewöhnung an die Bedienung neuer Geräte zusammengefaßt),

— Verzögerungen zwischen der Entwicklung und Markteinführung bzw. Marktdurchdringung effizienterer Techniologien[14], und

— historisch gewachsenes Regulierungsversagen.

In einer sehr umfassenden Definition sind Transaktionskosten die *„costs of running the economic system"*[15] oder, wie Coase es formuliert, die *„costs of using the price mechanism"*[16]. Im Rahmen der Institutionenökonomie wird die Marktfunktion durch das Zusammenwirken institutionalisierter formaler Regeln (wie Gesetze und Rechtsvorschriften) mit informalen (Handelsbräuche, Verhandlungskonventionen) koordiniert. Entgegen den Vorstellungen des neoklassischen Grundmodells ist dieser Koordinationsprozeß mit einem Aufwand verbunden, den Transaktionskosten. Sie entstehen durch die Informationsbeschaffung und -verarbeitung, Ermittlung von Preisen, Verhandlungen, Vertragsabschluß sowie die Kontrolle und Revision der vertraglich vereinbarten Regeln[17]. Die Institutionen- oder Transaktionskostentheorie[18] diagnostiziert eine quantitative Relevanz der Transaktionskosten: Den einsparbaren Energiekosten stehen Kosten der Informationsbeschaffung, -auswertung und -anwendung, die Entscheidung über künftige Energiedienstleistungsbedürfnisse, der Aufwand zur Installation der neuen Energietechnik inklusive der Beauftragung eines Installateurs usw. gegenüber, die unter Umständen prohibitiv hoch ausfallen können.

Zugleich erfährt das Bild des neoklassischen, rational handelnden und nutzenmaximierenden *homo oeconomicus* im Rahmen der Institutionenökonomie eine Modifikation, indem begrenzte Rationalität und opportunistisches Verhalten unterstellt werden. Zwar intendieren Wirtschaftsakteure rationales Verhalten, ihre Rationalität ist aber kognitiven und informationalen Restriktionen unterworfen, so daß häufig eine befriedigende der theoretisch optimalen Lösung vorgezogen wird, weil erstere mit einem geringeren Aufwand verbunden ist. In der Situation unvollkommener Information entsteht die Möglichkeit zu strategischem oder opportunistischem Verhalten (in diesem Zusammenhang auch *moral hazard*). Strategisches Verhalten in Verbindung mit asymmetrischer Information impliziert Unsicherheit und Risiko für die Verhandlungspartner. Unsicherheit oder Risiko wird in der Theorie in Form von normalverteilten Schwankungen um einen Erwartungswert modelliert. Strategisches Verhalten verzerrt aber diese Verteilung, so daß suboptimale Lösungen entstehen können (so in Form von negativer Auslese). Aus dieser Perspektive ist die Transaktionskostenproblematik in erster Linie ein Informationsproblem, das mit einer Reihe von Folgekosten (Vertragskosten, Kontrollkosten) verbunden ist. Vom Modell des vollkommenen Wettbewerbs unterscheidet sich die Situation damit aufgrund von

— Nichtexistenz von Informationen (unvollkommene Information aufgrund von Unmöglichkeit der Informationsbeschaffung),

— prohibitiv hohen Kosten der Informationsbeschaffung (unvollkommene Information aufgrund eines zu hohen Aufwands für bessere Information),

---

[13] Vgl. zum Stand der Debatte von Markthemmnissen in den USA Golove, Eto (1996).

[14] Diese Beobachtung ist im übrigen für die Frage der Entwicklung und Markteinführung von effizienteren Geräten grundlegend. Wenn Konsumenten nicht dazu in der Lage oder nicht bereit sind, Kostensenkungspotentiale zu realisieren, wird die Entwickung und Markteinführung sowie die Realisierung von Skalenerträgen in der Herstellung von entsprechenden Geräten signifikant verzögert. Dieses Phänomen steht im engen Zusammenhang mit dem Problem der *adverse selection*.

[15] Diese Formulierung geht auf Arrow (1969) zurück.

[16] Coase (1991).

[17] Vgl. Johnson, Bowie (1994).

[18] Vgl. im folgenden Williamson (1989).

— Verzerrungen in der bereitgestellten Information (asymmetrische Information) sowie von
— kognitiven Grenzen der Informationsverarbeitung (begrenzte Rationalität, bounded rationality)[19].

Transaktionskosten können des weiteren in Form von „verborgenen" Kosten auftreten, eine Begriffskategorie, in der beispielsweise Komfortverluste, ästhetische Fragen sowie der Aufwand zur Gewöhnung und Einarbeitung in eine neue Technik usw. erfaßt werden[20].

Die Problematik des Transaktionskostenbegriffs wird beim Versuch seiner Operationalisierung deutlich. Transaktionskosten sind empirisch schwer oder gar nicht zu erfassen. Vorliegende Versuche der Quantifizierung sind methodisch in der Regel fragwürdig[21]. Dieses Defizit führt dazu, daß Transaktionskosten oft als Residualgröße definiert werden: Weicht das empirisch ermittelte ökonomische Verhalten von dem theoretisch erwarteten ab (was sich etwa in „übermäßigen" impliziten Verzinsungsraten niederschlägt), so wird das Residuum als Transaktionskosten interpretiert. Theoretisch elegant, verschwindet die Effizienzlücke, sobald Transaktionskosten bei der Bewertung der Lebenszykluskosten einer Energiesparinvestition einbezogen werden. Der praktische Erklärungswert einer solchen Residualgröße ist indes gering; eine Aussage darüber, ob zudem Formen von Marktversagen vorliegen, ist nicht zu treffen. Eine detailliertere Betrachtung weitergehender Ansätze ist deshalb angebracht.

3.2 Unsicherheit

Unvollkommene Information kann zu Unsicherheit und damit Risiko führen. Verbesserte Information reduziert zwar den Grad an Unsicherheit, soweit diese auf fehlender, aber prinzipiell erwerbbarer Information (Unkenntnis) basiert. Nicht oder nicht vollkommen beseitigt werden kann aber die Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung der relevanten Parameter des Energiemarktes (beispielsweise Energiepreise, Inflation, Zinsen) und des daraus resultierenden Risikos.

Dieses Risiko geht in unternehmerische und private Kauf- und Investitionsentscheidungen in Form von Sicherheitsaufschlägen auf die Diskontrate ein. Eine andere Strategie im Umgang mit Unsicherheit ist die Diversifikation von Risiko, indem risikoreiche mit risikoarmen Entscheidungen verknüpft werden. Schließlich können Versicherungen gegen Unsicherheit abgeschlossen werden. Diese Möglichkeit scheidet allerdings bei Energieinvestitionen aus, da es für Risiken von Investitionen in Einspartechnologien keinen Versicherungsschutz gibt[22].

Unter Unsicherheit werden ex ante Entscheidungen getroffen, die sich ex post als suboptimal herausstellen können. Verschiedene Investitionen, die wegen Unsicherheit und Risikoscheue unterlassen wurden, sind zu einem späteren Zeitpunkt nur mit erheblich höherem Aufwand zu tätigen. Viele Umweltschutzmaßnahmen lassen sich im Rahmen normaler Investitionszyklen wesentlich günstiger realisieren als im Nachhinein. Das betrifft alle Investitionen mit hohen *sunk costs,* insbesondere den integrierten Umweltschutz im Bereich der Industrie oder beispielsweise die Wärmedämmung im privaten und gewerblichen Bau. In diesen Fällen führen verpaßte Gelegenheiten (*lost opportunities*) zu insgesamt höheren Kosten der Emissions- oder Energieverbrauchsreduktion.

Dabei kann es aber unter bestimmten Umständen für den individuellen Investor rational erscheinen, auf die Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Energiepreise und umweltpolitischen Vorgaben mit höheren Verzinsungsforderungen zu reagieren. Eine solche Argumentation und Begründung des *payback gap* soll hier entlang der Logik des *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* erfolgen[23].

Ausgaben für eine rationellere Energieverwendung sind Investitionen wie jede andere: Sie lassen eine bestimmte Verzinsung erwarten und sind in unterschiedlichem Maß mit Risiko behaftet. Nach dem CAPM wird ein rationaler Investor sein Investitions-Portfolio so auswählen, daß sein Gesamtrisiko diversifiziert und dadurch minimiert ist. Im CAPM wird dabei zwischen systematischem und unsystematischem Risiko unterschieden. Das unsystematische Risiko (*random risk*) läßt sich als normalverteilte Streuung um den Erwartungswert des Nettokapitalwerts einer Investition erfassen und ist kein Investitionshemmnis. Das systematische Risiko umfaßt eine Bewertung der Risiken, die für eine spezifische Anlage durch die Unsicherheit über sich möglicherweise verändernde externe Variablen entstehen (Energieversorgungssituation, Rohölpreis, andere ökonomische Größen). Je höher das systematische Risiko, desto höher die geforderte Verzinsung. Der rationale Anleger kombiniert in seinem Portfolio Anlagen mit hohem systematischen Risiko (für die er eine hohe Kapitalverzinsung fordert) und risikoarme Anlagen, die eine entsprechend niedrigere Verzinsung verlangen, so daß das Portfolio bei einer durchschnittlichen Verzinsung in Höhe des Marktzinses ein minimales systematisches Risiko aufweist. Energiesparinvestitionen unterscheiden sich insoweit nicht von anderen Investitionen; gleiche systematische Risiken lassen deshalb gleiche Verzinsungsforderungen erwarten.

---

[19] Golove, Eto (1996).

[20] Beispielsweise sind Energiesparlampen wesentlich auffälliger als konventionelle Glühbirnen.

[21] Vgl. beispielhaft Hein, Blok (1994), die den Anteil der „Transaktionskosten" am gesamten Investitionsvolumen energieintensiver Unternehmen in den Niederlanden auf 2 bis 8 vH schätzen; die Untersuchung stützt sich auf Interviews, in denen von Betriebsangehörigen die Zeit geschätzt wurde, die für Informationssammlung, Entscheidungsfindung, Umsetzung und Kontrolle einer Investition in Energieeffizienz aufgewendet wurde.

[22] Der Handel mit *Futures* sowie langjährige Lieferverträge ermöglichen eine teilweise Reduktion von Unsicherheit vor allem auf dem Markt für Primärenergien; allerdings steht diese Handlungsoption dem kleinen Nachfrager i.d.R. nicht offen.

[23] Vgl. Sutherland (1991) und (1994).

Zu analysieren wäre an dieser Stelle insoweit nur, ob den von Unternehmen für Energieinvestitionen geforderten Risikozuschlägen überhaupt ein entsprechendes systematisches Risiko gegenübersteht. Rentable Investitionen in Einspartechnologien setzen Kostensenkungspotentiale voraus, die insbesondere bei hohen Preisen und Preiserwartungen für Energie vorhanden sind. Die Erwartung von weiteren drastischen Energiepreissteigerungen und Versorgungsknappheit beeinflußte nach den Ölpreiskrisen der 70er Jahre bis weit in die 80er Jahre die Investitionsentscheidungen in diesem Bereich; mit der anhaltenden Schwäche des OPEC-Kartells und dem Ölpreisverfall hat sich das Energiepreisniveau auf einen neuen Talpunkt begeben. Dennoch ist allein aus ressourcenökonomischen Überlegungen nicht damit zu rechnen, daß die Energiepreise dauerhaft auf diesem Niveau verharren. Aus dieser Perspektive könnten wirtschaftliche Einsparinvestitionen aktuell als relativ risiko*arm* eingestuft werden.

Zugleich bestehen zwischen professionellen Großinvestoren und privaten Haushalten erhebliche Unterschiede in der Anlegerationalität. Während für den Großanleger das unsystematische Risiko durch Asset-Diversifikation keine Rolle mehr spielt, muß der private Haushalt in der Regel mit einem geringeren Portfolio auskommen, das Risikodiversifikation nicht erlaubt. Investitionen in eine höhere Energieeffizienz sind meist mit einem hohen initialen finanziellen Einsatz verbunden. Installationen sind zumeist weitgehend irreversibel, kaum zu liquidieren (*sunk costs*) und amortisieren sich nur über einen langen Zeitraum. Die CAPM-Analyse basiert auf der Annahme fehlender Transaktionskosten. Das mag für den „professionellen" Großanleger annäherungsweise zutreffen, nicht hingegen für den Kleinanleger. Verbunden mit dem systematischen Risiko, respektive der Unsicherheit des Verbrauchers über die künftige Entwicklung der Energiepreise, die tatsächlichen Einsparerfolge und die langfristige Zuverlässigkeit ist die Investition in die rationellere Energieverwendung eine risikoreiche Entscheidung. Es ist für den Haushalt folglich rational, eine entsprechend hohe Verzinsungsforderung zu stellen; dies gilt in besonderem Maße für Haushalte mit niedrigem Einkommen[24].

3.3 Asymmetrische Information

3.3.1 Negative Auslese (adverse selection)

Das Problem der asymmetrischen Information soll zunächst am Beispiel von begrenzten Kenntnissen der Qualität eines angebotenen Produktes veranschaulicht werden. Ausgangspunkt ist ein Markt, auf dem verschiedene Qualitäten eines Gutes gehandelt werden. Nur die Verkäufer kennen die wahren Qualitäten des einzelnen angebotenen Produkts. Der Käufer kann nur den Durchschnitt und die Verteilung der Qualität der am Markt gehandelten Produkte beobachten. Aus ihnen bildet er seinen Erwartungswert bezüglich der Qualität und bestimmt damit die Zahlungsbereitschaft. Unter dem Titel *‚The Market for Lemons'* wurde dieses Problem von Akerlof (1970) am Beispiel des Gebrauchtwagenmarktes untersucht; das Phänomen wurde unter dem Begriff der negativen Auslese (*adverse selection*) auch für andere Märkte und Neuprodukte generalisiert[25]. Es läßt sich unmittelbar auf den Markt für Energieanwendungstechnologien (Kühlschränke, Herde, Waschmaschinen usw.) übertragen.

Wenn der Käufer die Qualität des einzelnen Produkts nicht beurteilen kann und sich auf die Angaben des Verkäufers verlassen muß, besteht für ihn ein hohes Risiko, eine „Niete" (im Amerikanischen als *lemon* bezeichnet) zu erstehen. Die Bewertung dieses Risikos spiegelt sich in der begrenzten Zahlungsbereitschaft wider: Sie orientiert sich an der Erwartung einer durchschnittlichen Qualität. Dieses risikoaverse Verhalten führt dazu, daß bessere Qualitäten aus dem Markt gedrängt werden oder sich nur schwer durchsetzen. Die Qualität des Gesamtmarktes wird dadurch tendenziell verschlechtert[26]. Analog setzen sich Innovationen schwer durch; die Markteinführung von Qualitätsverbesserungen verläuft zäh, solange der „Beweis" ihrer Vorteile nicht in Form von am Markt beobachtbaren Erfolgen und Erfahrungen erbracht ist.

3.3.2 Split Incentives

Das Vorliegen von *split incentives* verursacht ein weiteres besonderes Anreizproblem; unter diesem Begriff werden verschiedene Phänomene zusammengefaßt, bei denen das Problem voneinander abweichender Interessen vertraglich gebundener Wirtschaftsakteure besteht. Dabei sind in erster Linie das Vorliegen moralischer Wagnisse (*moral hazard*) und die Investor/Nutzer- bzw. *principal/agent*-Problematik zu nennen. Split incentives stehen in engem Zusammenhang mit dem Phänomen unvollkommener Verträge und asymmetrischer Information: *„Moral hazard may be defined as actions of economic agents in maximizing their own utility to the detriment of others, in situations where they do not bear the full consequences or, equivalently, do not enjoy the full benefits of their actions due to uncertainty and incomplete ore restricted contracts which prevent the assignment of full damages (benefits) to the agent responsible.*[27]" Dieses Problem wird in erster Linie für Versicherungsmärkte diskutiert, wo Versicherte unter bestimmten Umständen den Anreiz haben, den Versicherungsfall vorsätzlich herbeizuführen oder geringe Sorgfalt in seiner Vermeidung aufzuwenden.

---

[24] Tatsächlich läßt sich dies empirisch nachweisen. Während die für Anlagen (alle Technologien, nicht nur Energieeffizienz gemeint) üblicherweise geforderte Verzinsung im kommerziellen Bereich im Schnitt bei 10 % liegt, fordern Haushalte im Schnitt 20 %, und Haushalte mit niedrigen Einkommen liegen nochmals darüber, vgl. Sutherland (1991), S. 28 ff.

[25] Vgl. Wilson (1987).

[26] Wilson (1987) zeigt, daß der Gleichgewichtspreis in dieser Situation nicht mehr eindeutig sein muß.

[27] Kotowitz (1989), S. 207.

Im Mittelpunkt steht dabei die Frage der vertraglichen Verteilung von Risiken und Nutzen zwischen Vertragspartnern, ein Aspekt, der bei der vertraglichen Delegation von Aufgaben zwischen Eigentümern (*principal*) und Managern (*agent*) eines Unternehmens ebenfalls eine entscheidende Rolle spielt. Wenn Verträge unvollkommen sind und das Verhalten der Vertragspartner nicht vollkommen transparent und beobachtbar ist, können die vertraglich gebundenen Individuen unterschiedliche Interessen verfolgen. Ökonomische Anreize haben keine eindeutige Wirkung, solange solchermaßen unterschiedliche Ziele, Prioritäten und Zeithorizonte bestehen. Das gilt in einem weiteren Rahmen auch für die nachgeordneten Hierarchien: Das Unternehmen wird von einem Kollektiv geleitet und ist von Motivationen, Informationen sowie von Verträgen, Regeln und Konventionen der Unternehmensführung abhängig. Die Motivation ist nicht ausschließlich auf das gemeinsame Unternehmensziel gerichtet, Gruppen- und Individualziele konfligieren miteinander[28]. Ist nun beispielsweise der Manager aufgrund seines Vertrages an kurzfristigen Erfolgen interessiert, um seine Eignung zu demonstrieren oder eine Gewinnbeteiligung zu erzielen, solange er im Unternehmen tätig ist, werden Investitionen mit längeren Amortisationsdauern nicht realisiert, auch wenn dem Unternehmen dadurch langfristig ein zusätzlicher Gewinn entgeht; dies gilt häufig für Energiespartechnologien[29]. Auch weichen die Risikobewertungen von Managern und Aktienbesitzern voneinander ab: Letztere verhalten sich tendenziell risikoneutral, weil sie ein diversifiziertes Portfolio halten, um verschiedene Risiken gegeneinander auszubalancieren; Manager hingegen sind risikoavers.

Im Bereich der privaten Haushalte entstehen *split incentives* aufgrund der Nichtidentität von Energieverbraucher und Besitzer der Energietechnologie. Ein häufig zitiertes Beispiel hierfür ist die oft fehlende Kongruenz von Eigentümer (Investor) und Nutzer der Wohnungen. In Deutschland werden nur etwa 38 vH des Wohnungsbestandes von selbstnutzenden Eigentümern bewohnt[30], der Rest von Mietern. Nur selbstnutzende Eigentümer profitieren von Einsparinvestitionen unmittelbar durch die entsprechende Einsparung von Heizkosten[31]. Ein Vermieter hingegen interessiert sich nur dann für Einsparinvestitionen, wenn sie eine angemessene Rendite abwerfen, d.h. die Investitionskosten zuzüglich der Wertsteigerung auf den Mieter überwälzt werden können. Gesetzlich ist die Überwälzung energiesparender Investitionen auf den Mieter grundsätzlich garantiert[32]. In einer anhaltend angespannten Situation am Wohnungsmarkt wird der Vermieter dennoch häufig keine Veranlassung zu einer derartigen Verbesserung der Wohnungsqualität sehen. Die Energiekosten werden ohnehin vom Mieter getragen, und ein Anbieterwettbewerb der Vermieter, bei dem die energetischen Eigenschaften der angebotenen Wohnungen von aussschlaggebender Bedeutung wären, besteht faktisch nicht, so daß der Anreiz entfällt. Aber selbst wenn der Anreiz bestünde und der Vermieter die Baukosten auf den Mieter überwälzen kann, muß er nicht nur für Bau- und Kapitalkosten in Vorleistung gehen, sondern sähe sich Informations- oder Transaktionskosten ausgesetzt, die er nur partiell an den Mieter weiterreichen kann.

Der Mieter selbst wird Investitionen im Rahmen seiner Möglichkeiten nur tätigen, wenn die erwartete Mietdauer mindestens der Amortisationszeit der Einsparmaßnahme entspricht oder er die Restkosten an den Nachmieter weitergeben kann. Einen rechtlichen Anspruch hierauf hat er jedoch nicht, und die Unsicherheit über seine Verhandlungsposition bezüglich einer Abstandszahlung des Nachmieters oder der Dauer seines Mietverhältnisses schränkt die Bereitschaft des Mieters zur Übernahme eines höheren finanziellen Riskos ein. Auch muß sich der Mieter geplante Energiesparmaßnahmen vom Vermieter genehmigen lassen.

3.3.3 Begrenzte Rationalität

Das Phänomen einer „begrenzten" Rationalität steht im engen Zusammenhang mit dem Informations- und Transaktionskostenproblem. Ihm liegt die Beobachtung zugrunde, daß das Vorliegen vollkommener Information in komplexen Entscheidungssituationen keine Garantie dafür ist, daß Verbraucher eine optimale Entscheidung treffen. Zusätzlich muß er in der Lage sein, die Informationen angemessen zu verarbeiten. In welchem Umfang er dies kann und tut, hängt von seinen kognitiven Kapazitäten und von den Kosten der Informationsverarbeitung ab. Wenn Informationen so komplex sind, daß der Verbraucher komplizierte Optimierungsmodelle lösen muß, um eine optimale Lösung zu finden, ist es für ihn unter Umständen effizienter (rational), eine „Daumenregel" anzuwenden. Häufig bricht der Konsument dabei die Informationssuche an einem Punkt ab, der ihm vor dem Hintergrund seiner bisherigen Erfahrungen eine gute, wenn vielleicht auch nicht optimale Lösung darstellt, weil weitere Informationen „erfahrungsgemäß" keine Verbesserung erbringen, die den weiteren Aufwand rechtfertigen könnten. Derartige Daumenregeln verzerren die Kaufentscheidungen i.d.R. zulasten der Energieeffizienz[33], können aber gleichwohl als „rationales" Verhalten interpretiert werden, wenn die Beschaffung weiterer Informationen prohibitiv hohe Kosten mit sich brächte.

---

[28] Vgl. Olson (1971).

[29] Vgl. DeCanio (1994).

[30] Der Anteil der Eigentümer lag 1993 in den alten Bundesländern bei 41 vH und in den neuen Bundesländern bei 26 vH, vgl. Frick, Lahmann (1996) sowie Statistisches Bundesamt (1993).

[31] Ruderman et al. (1987) stellten für amerikanische Haushalte fest, daß Energiesparinvestitionen vorwiegend von selbstnutzenden Hauseigentümern durchgeführt wurden. Eine Korrelation von Familieneinkommen und Einsparinvestitionen konnte hingegen nicht gefunden werden.

[32] Vgl. Behring, Karl (1994). S. 37.

[33] Howarth, Sanstad (1994), S. 2.

Teilweise wird der Begriff der begrezten Rationalität noch weitreichender definiert. Abweihungen, so die These, ließen sich nicht ausschließlich au individuelle Risikoaversion, Transaktionskosten oder unvollkommene Information zurückführen[34], sondern :eien Folge der begrenzten Aufnahme- und Verarbeitugskapazität des menschlichen Gehirns, verbunden mit nvorhersagbaren (erratischen) und teilweise inkonsistente Verhaltens- und Entscheidungsprozessen. Diese Schlufolgerung werde durch behaviouristische Untersuchunga bestätigt[35].

Die empirische Überprüfung von begrnzter Rationalität bei Entscheidungen privater Konsumenn über Investitionen in Energieeffizienz ist allerdings grudsätzlich problematisch. Vollkommene Information liegdem Konsumenten nicht vor, so daß Entscheidungen uJ. aus ganz anderen Gründen suboptimal ausfallen. Insesondere fehlen häufig Informationen über detaillierte Energieverbräuche einzelner Anwendungstechnologien. Dr private Energiekonsument erhält i.d.R. eine monatlich (in Deutschland meist sogar nur eine jährliche) Strom- nd Heizkostenabrechnung, der keine weiteren Details etnommen werden können. Bildlich ist dies gleichbedeuted mit einem Einkauf im Supermarkt, bei dem die Prodkte nicht mit Preisen gekennzeichnet sind und der Kssenbon nur die Gesamtsumme ausweist. Eine abwägnde Konsumentscheidung ist unter diesen Umständen aum möglich. Die meisten Energieverbraucher kennen dn Preis einer Kilowattstunde nicht und über- oder unterscätzen ihn zum Teil drastisch. Da der Konsument keine Dtailangaben über den Verbrauch einzelner Geräte ode Energiedienstleistungsarten erhält, ist es für ihn auch nint hilfreich, diesen Preis zu kennen, da er weiterhin nicht wiß, welche Anwendung welchen Verbrauch bedingt.

Zwar könnte sich der Konsument übr Verbraucherzentralen, die z.T. vorhandenen technischn Angaben in der Gebrauchsanleitung der elektrischen Geräte usw. weitergehend informieren. Der Aufwand ist ines immens: Schulung in technischem Basiswissen, Kostn-Nutzen-Analyse über die Lebensdauer alternativer Prodkte, Vergleich mit anderen Geräten auf dem Markt usw. ären erforderlich. Da zugleich der Anteil der Stromrechnng an den gesamten Ausgaben des Haushalts im Schnittelativ gering ist, ist es rational, eine nur befriedigende Kosum- und Kaufentscheidung zu treffen (*satisficing*). Möglihe Konsequenzen eines solchen Verhaltens wurden obn unter dem Titel „negative Auslese" beschrieben.

Auch im Bereich der Industrie könen Ineffizienzen durch beschränkte Rationalität bedigt sein. Moderne Organisationsstrukturen bringen eben ies zum Ausdruck: Komplexe Aufgaben werden a) in kleie Subziele aufgesplittet, b) an unterschiedliche Fachlete vergeben, oder aber c) zu einer befriedigenden, nicht zwingend optimalen Lösung gebracht: „Satisficing rather han maximizing is descriptive of how firms actually operæ"[36].

3.3.4 „Historisch gewachsenes" Markt- bzw. Regulierungsversagen

Ineffizienzen werden auch durch historisch gewachsene gesetzliche Bestimmungen für den Elektrizitätssektor sowie mittelbar betroffene Wirtschaftssektoren verursacht. Die Gestaltung dieser Vorschriften orientiert sich häufig nicht an wirtschaftstheoretischen Optimalitätsüberlegungen oder der Idee einer effizienten Energienutzung. Historisch gewachsenes Marktversagen umfaßt dabei auch den Bereich der gesellschaftlichen Sitten und Traditionen, die im Politikstil und in Gesetzen zum Ausdruck kommen und über Eigentumsrechte und Verfahrensregelungen einen hemmenden oder fördernden Einfluß auf die Realisierung von Energieeffizienz haben können[37]. Auf der Angebotsseite betrifft dies häufig die Preisregulierung sowie die gesetzlich geschützte Monopolstellung der Energieversorgungsunternehmen. Auf der Nachfrageseite fällt es schwerer, eindeutige Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge festzustellen.

Eine Reihe von baurechtlichen Regelungen ist an Sicherheitserfordernissen und städtebaulichen Vorgaben ausgerichtet, nicht aber nach energetischen Gesichtspunkten gestaltet. Auch die Honorarordnung für Architekten enthält bislang wenig Anreiz für den Entwurf einer energiesparenden Konstruktion. Hier ließe sich ebenso wie im Bereich technischer Zulassungsbestimmungen für Anwendungstechnologien noch eine Reihe weiterer Regelungen finden, die eine effizientere Energienutzung hemmen oder zumindest keinen positiven Anreiz enthalten.

Historisch bedingtes Marktversagen ist indes kein unveränderbares Faktum. Neuere wirtschaftswissenschaftliche und politische Erkenntnisse, verbunden mit technischem Fortschritt, können zu einer laufenden Revision bestehender Regulierungskonzepte führen und tun dies auch in Teilen, wie die Debatte um die Deregulierung des europäischen Binnenmarkts für Elektrizität sowie die Entwicklungen in Großbritannien und den USA eindringlich demonstrieren. Dennoch sollte das Beharrungsvermögen von institutionellen Strukturen nicht unterschätzt werden.

5. Schlußfolgerungen: Ansätze für energiepolitische, marktkorrigierende Maßnahmen

Die Besonderheit des „Gutes" Elektrizität gegenüber vielen anderen Konsumgütern besteht darin, daß zugleich vom Unternehmen und auch vom privaten Haushalt Entscheidungen über die Anschaffung von Technologien getroffen werden, mit denen die Energiedienstleistung erst hergestellt werden kann. Eine intertemporale Optimierung von Investitionsentscheidungen (im Fall der privaten Haus-

---

[34] So argumentiert auch Sutherland (1991).

[35] Howarth, Sanstad (1994), S. 14.

[36] Vgl. Simon (1979).

[37] Vgl. Blumstein et al. 1980.

halte: Anschaffung langfristiger Konsumgüter) setzt Information, die Fähigkeit zu Risikodiversifikation, Informationsverarbeitung sowie Rationalität voraus. Dies ist mit Kosten und Risiken verbunden, die insbesondere im Fall privater Haushalte so hoch sein können, daß rentable Investitionen unterbleiben. Die entstehende „Effizienzlücke" kommt in den hohen impliziten Verzinsungsraten der privaten und unternehmerischen Energienachfrager zum Ausdruck, die sich am Markt beobachten lassen. Vorangehend wurde herausgearbeitet, daß dieses Verhalten durchaus rational sein kann.

Für die Energiepolitik stellt sich indes die Frage, ob sich die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt nicht durch geeignete Maßnahmen erhöhen ließe, wenn mit ihnen Teile des beobachteten Marktversagens korrigiert und Transaktionskosten der individuellen Energieverbraucher reduziert werden können. Hierfür lassen sich verschiedene potentielle Ansatzpunkte identifizieren:

— Informations- und Transaktionskosten haben oft den Charakter von Fixkosten; je häufiger die gleiche Information oder Transaktion angewendet wird, desto mehr verteilt sich und sinkt der Aufwand im Einzelfall;

— Risiken lassen sich von größeren, solventeren Wirtschaftsakteuren i.d.R. leichter diversifizieren und damit reduzieren als von einem privaten Haushalt oder einem kleinen Betrieb;

— asymmetrische und unvollkommene Information sowie begrenzte kognitive Kapazitäten können überwunden werden, wenn es gelingt, Information über und das Vertrauen in effizientere Technologien zu verbessern.

Erstens lassen sich bei Transaktionskosten häufig Skalenerträge realisieren. Transaktions- und insbesondere Informationskosten entstehen, wenn ein Akteur eine Investitionsentscheidung vorbereitet und dazu in Vorleistung treten muß, um geeignete Informationen über technische und ökonomische Investitionsalternativen und deren Eigenschaften zu erhalten. Je häufiger er die Information verwenden kann, desto geringer fällt der Anteil der Informations- an den gesamten Investitionskosten aus. Ein Bauunternehmen, das regelmäßig Dachisolierungen durchführt, hat einen relativ geringeren Informationsaufwand als ein Haushalt, der diese Entscheidung einmal in 20 Jahren trifft. Während der Aufwand für ein einzelnes Unternehmen unter Umständen prohibitiv hoch ist, eine effizienzverbessernde Investition zu planen und umzusetzen, kann eine darauf spezialisierte Institution das notwendige Know-how oft zu wesentlich geringeren Kosten bereitstellen.

Zweitens haben private Haushalte, aber auch kleinere Unternehmen regelmäßig einen erschwerten Zugang zum Kapitalmarkt und eine geringere Fähigkeit, Risiken einzugehen oder zu diversifizieren. Die resultierende Disparität der Wirtschaftlichkeitskalküle liefert ein wichtiges Argument für die Bündelung von Energiesparinvestitionen in der Hand von Spezialisten, die dazu in der Lage sind, Risikodiversifikation durch geeignete Finanzierungsmodelle (Contracting, Third-Party-Financing) zu betreiben und zugleich Skalenerträge bei den Transaktionskosten zu realisieren. Hier kann der Staat durch die Schaffung vorteilhafter rechtlicher Rahmenbedingungen für Energiedienstleistungsunternehmen dazu beitragen, Hemmnisse zu reduzieren.

Drittens wurde gezeigt, daß asymmetrische Information, verbunden mit einer „als ob"-Rationalität zum Problem der negativen Auslese (*adverse selection*) führt; Qualitätsverbesserungen setzen sich in einer solchen Situation nur mühsam am Markt durch. Zugleich hat technisches Wissen die Eigenschaften öffentlicher Güter, so daß der Anreiz zu ihrer privaten Bereitstellung dadurch reduziert ist, daß weitere Benutzer nicht oder im Falle patentfähiger Forschungsresultate nur bedingt von der Verwendung der Resultate ausgeschlossen werden können. Es ist theoretisch unstrittig, hieraus eine Rechtfertigung für die staatliche Förderung von Grundlagenforschung abzuleiten. Anders stellt sich die Problematik im Falle der Diffusion von Information beispielsweise über energiesparende Technologien dar, also der Umsetzung von F&E. Für den Verlauf der Diffusion oder den Absorptionsprozeß einer Innovation sind eine Reihe von Faktoren verantwortlich, die soziopsychologischer, technischer und ökonomischer Natur sind und in komplizierter wechselseitiger Abhängigkeit stehen. Er ist dabei eng mit dem Phänomen der Kostendegression durch Ausdehnung der Produktionsmengen[38] verbunden; die Diffusionskurve hat einen s-förmigen Verlauf[39]. Im Mittelpunkt steht hier also die Frage einer gezielten Beschleunigung der Verbreitung von vorhandenem technischen Wissen über die effiziente Energieverwendung[40], dessen Nutzung zu einer höheren Effizienz des Wirtschaftssystems (und damit u.U. auch zu größerem Wirtschaftswachstum[41]) führt. Es ist anzunehmen, daß Markteinführungsinitiativen auch beim Produzenten von Innovationen eine Ausdehnung des Angebots an innovativen Produkten bewirken, da er mit größeren Absatzmengen rechnen kann.

Insgesamt besteht ein Bedarf an Information, der von den bisherigen Märkten nicht ausreichend identifiziert und

---

[38] Sowie in Relation zur kumulierten Produktionsmenge, vgl. Williams, Terzian (1993), S. 5f.

[39] Vgl. Grübler (1991); Darley, Beniger (1981); Weenig, Midden (1991).

[40] Derartige Schlußfolgerungen lassen sich aus vorhandenen Theorieansätzen nur bedingt ableiten, da sie sich i.d.R. mit der Erklärung der Entstehungsdeterminanten technischen Fortschritts beschäftigen und nicht mit der Frage seiner Verbreitung. Im Gegensatz hierzu betonen Evolutionsökonomen, daß sich Innovation und Diffusion von technischem Fortschritt nicht sinnvoll trennen lassen. Eine aktive Rolle des Staats wird deshalb zur Förderung beider Elemente empfohlen, um ein funktionierendes Netzwerk von Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu etablieren. Vgl. Straßberger (1995), S. 212 f; Metcalfe (1994).

[41] Für eine ausführliche Diskussion des Zusammenhangs von technischem Wandel und Wirtschaftswachstum vgl. Straßberger (1995).

befriedigt wird. Informationale Instrumente wie Produktlabelling[42], Energieberatungen, aktives Energiemarketing usw. können dazu beitragen, einen gesellschaftlichen Nettonutzen zu erzeugen. Auch der Aufbau von Markennamen und die Etablierung anderer Qualitätsbeweise wie erweiterte Garantie (*signalling*) sind in diesem Kontext mögliche Ansatzpunkte dafür, die Folgen einer asymmetrischen Informationsverteilung zu vermindern. Hier könnte die Aufgabe des Staates darin gesehen werden, einen solchen Markt zu initiieren und Maßnahmen zur schnelleren Diffusion der verfügbaren Informationen (Markteinführungsprogramme) durchzuführen. Dabei muß berücksichtigt werden, daß auch der Staat Transaktionskosten hat, und mögliches Staatsversagen muß mit dem beobachteten Marktversagen abgewogen werden. Fällt diese Kosten-Nutzen-Analyse positiv aus, sind entsprechende Interventionen gerechtfertigt.

Die Feststellung einer begrenzten Rationalität hat in diesem Zusammenhang eine wichtige Implikation. Die gleichen Faktoren nämlich, die das Versagen des Marktes bewirken, stehen einer wirkungsvollen Energiepolitik im Weg; wenn Konsumenten nicht dazu in der Lage sind, Informationen zu nutzen, entfalten auch informationale Maßnahmen wie Produktlabelling nicht die volle erwünschte Wirkung. Auch hier kann der Staat eintreten und die Risiken der privaten Haushalte und „Kleinanleger" in Energieeffizienz reduzieren. In den USA wurde mit einer solchen Begründung u.a. im Bereich der Beleuchtung und bei Kühlschränken das unterste, ineffizienteste Marktsegment durch energetische Minimalstandards vom Markt genommen.

Eine staatliche Normensetzung mag aus ökonomischer Perspektive problematisch erscheinen, reduziert aber das Informationsproblem und damit die Verzinsungsforderungen. Selbst Zuschüsse bei Kauf eines energiesparenden Geräts können theoretisch eine Wohlfahrtssteigerung bewirken, wenn die Energiekostenersparnis durch dieses Gerät den Bonus um ein Mehrfaches übersteigt. Die Implikationen der praktischen Umsetzung solcher Überlegungen sollten allerdings nicht vernachlässigt werden. Auch sollte als Bewertungskriterium für staatliche Investitionen nicht der Marktzins verwendet werden, sondern eine höhere Diskontrate, die verbleibende Risiken abdeckt. Ansonsten entstünden gesamtwirtschaftliche Ineffizienzen, und das soziale Optimum würde verfehlt[43].

Offen bleibt zunächst, wie Kosten und Nutzen des *Demand-Side Management (DSM)* auf die verschiedenen Beteiligten zu verteilen sind. Da Energieversorgungsunternehmen gegenüber staatlichen Organen den Vorteil des unmittelbaren Konsumentenkontakts haben sowie über anwendungsorientierte technische Informationen verfügen dürften, wird die Durchführung in der Praxis regelmäßig den EVU übertragen. Die Finanzierung erfolgt dann über höhere Stromtarife, was allerdings den Anreiz für den Konsumenten reduziert, sich um Einsparungen zu bemühen. Auf der anderen Seite hat das Energieversorgungsunternehmen nur einen verminderten Anreiz, DSM-Maßnahmen eigenständig durchzuführen, solange sein Gewinn unmittelbar von der Anzahl der verkauften Kilowattstunden abhängt. Die Frage der anwendungsorientierten Bewältigung dieser Problematik im Rahmen einer modernen anreizkompatiblen Regulierung, in Verbindung mit Überlegungen zur Gleichbehandlung von Konsumenten sowie zu den ordnungspolitischen Konsequenzen mündet schließlich in eine Debatte, die Gegenstand einer umfangreichen wirtschafts- und ingenieurwissenschaftlichen Literatur ist[44].

---

[42] Durch *labelling* (Kennzeichnungs- oder Informationspflicht) von Anwendungstechnologien kann ohne großen Aufwand dazu beigetragen werden, die Informationskosten für Haushalte deutlich zu reduzieren. Diese Form des energiepolitischen Eingriffs findet selbst bei prinzipiellen Gegnern von ordnungsrechtlichen Vorschriften i.d.R. Unterstützung; vgl. Sutherland (1991).

[43] Dieses Kriterium wird z.B. in der amerikanischen Förderung von Energiesparmaßnahmen angewendet: Technische Mindeststandards werden so gesetzt, daß sich die zusätzlichen Anschaffungskosten nach drei Jahren durch die Energiekosteneinsparung amortisieren; die Diskontrate liegt dabei zwischen 17 und 70 vH. Der *National Appliance Energy Conservation Act* konstatiert, daß Gerätestandards auch nur dann als ökonomisch gerechtfertigt gelten könnten. Zugleich ist dies politisch einfacher durchzusetzen. Vgl. Sutherland (1991) und (1994) sowie Stoft (1993).

[44] Vgl. einleitend Eto, Krause (1988); Joskow, Marron (1992); Eto et al. (1996).

Literaturverzeichnis

Arrow, Kenneth J. (1969): The Organisation of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market Versus Nonmarket Allocation, in: US Joint Economic Committee. The Analysis and Evaluation of Public Exenditure: The PBB system, Vol. I, Washington, S. 59-73.

Baumol, William J., David F. *Bradford* (1970): Optimal Departures from Marginal Cost Pricing, in: American Economic Review, LX, Juni, S. 265-283.

Behring, Karin, Hans-Dieter *Karl* (1994): Wirkungen einer CO_2-Minderungspolitik auf die Wohnungsversorgung, Schriftenreihe des Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr. 136, Berlin, München.

Bhattacharjee, Vinayak, Charles J. *Chicchetti,* William F. *Rankin* (1993): Energy Utilities, Conservation, and Economic Efficiency, in: Contemporary Policy Issues, Vol. XI, Januar, S. 69-75.

Blumstein, Carl, B. *Krieg,* Lee *Schipper,* C. *York* (1980): Overcoming Social and Institutional Barriers to Energy Conservation, in: Energy 5, S. 335-349.

Blumstein, Carl, Steven E. *Stoft,* (1995): Technical Efficiency, Production Functions, and Conservation Supply Curves, in: Energy Policy, Vol. 23, No 9, S. 765-768.

Button, Kenneth J., Thomas G. *Weyman-Jones* (1992): Ownership Structure, Institutional Organization and Measured X-Efficiency, in: American Economic Review 82 (2), S. 439-445.

Cavanagh, R.C. (1983): Electrical Energy Futures, in: Environmental Law, Vol. 14, S. 133 ff.

Coase, Ronald H. (1960): The Problem of Social Cost, in: Journal of Law and Economics, 3, S. 1-44.

Coase, Ronald H. (1991): The Institutional Structure of Production, Nobel Prize Lecture, Stockholm, 9. Dezember.

CPUC (1995): CPUC proposes new electric industry market structure in California to provide competition and consumer choice, California Public Utilities Commission — News Release, San Francisco, 20. Dezember.

Darley, John M., James R. *Beniger* (1981): Diffusion of Energy-Conserving Innovations, in: Journal of Social Issues, Vol. 37, No. 2, S. 150-171.

DeCanio, Stephen J. (1993): Barriers within firms to energy-efficient investments, in: Energy Policy, Vol. 21, No. 9, S. 906-914.

DeCanio, Stephen J. (1994): Agency and Control Problems in U.S. Corporations: The Case of EnergyEfficient Investment Projects, In: Journal of the Economics and Business, Vol. 1, No. 1, S. 105-123.

DeCanio, Stephen J. (1995a): The Energy Paradox: Bureaucratic and Organizational Barriers to Profitable Energy-Saving Investments, Department of Economics, University of California, Santa Barbara, vervielfältigtes Manuskript.

DeCanio, Stephen J. (1995b): Investment in Energy Efficiency: Do the Characteristics of the Firm Matter? Department of Economics, University of California, Santa Barbara, vervielfältigtes Manuskript.

Deregulierungskommission (1991): Marktöffnung und Wettbewerb, unabhängige Expertenkommission zum Abbau marktwidriger Regulierungen, zweiter Bericht, Gutachten für das Bundeswirtschaftsministerium, Bonn, März.

Eatwell, John, Murray *Milgate,* Peter *Newman* (Hrsg., 1989): Allocation, Information, and Markets, The New Palgrave Dictionary of Economics, New York.

EPA (United States Environmental Protection Agency, (1995): Green Lights, Fourth Annual Report. Washington, June.

Eto, Joseph H., Florentin *Krause* (1988): Least Cost Utility Planning Handbook for Public Utility Commissioners, Vol. 2: The Demand Side: Conceptual and Methodological Issues, Berkeley, Dezember.

Eto, Joe, Ed *Vine,* Leslie *Shown,* Richard *Sonnenblick, Chris Payne* (1996): The Total Cost and Measured Performance of Utility-Sponsored Energy Efficiency Programs, In: The Energy Journal, Vol. 17, No. 1, S. 31-51.

Fisher, Anthony C., Michael H. *Rothkopf* (1989): Market failure and energy policy. A rationale for selective conservation. In: Energy Policy, 17 (4): 397-406.

Frick, Joachim, Herbert *Lahmann* (1996): Verbesserung der Wohnqualität und Entwicklung der Mieten in den neuen Bundesländern seit der Vereinigung, in Hartmut Häußermann, Rainer Neef (Hrsg): Stadtentwicklung in Ostdeutschland. Soziale und räumliche Tendenzen, Opladen, S. 249-262.

Goett, A.A. (1988): Implicit Discount Rates in Residential Customer Choices, Vol. 1: Investments In Conservation Measures, Electric Power Research Institute (EPRI), EM-5587, Februar.

Golove, William H., Joseph H. *Eto* (1996): Market Barriers to Energy Efficiency: A Critical Reappraisal of the Rationale for Public Policies to Promote Energy Efficiency, Lawrence Berkeley National Laboratory, LBL-38059, Berkeley.

Grübler, Arnulf (1991): Diffusion. Long-Term Patterns and Discontinuities, in: Technological Forecasting and Social Change 39, S. 159-180.

Hausman, J.A. (1979): Individual Discount Rates and the Purchase and Utilization of Energy-Using Durables, in: Bell Journal of Economics 10 (1), März, S. 33-54.

Hein, Lars G., Kornelis *Blok* (1994): Transaction Cost of Energy Efficiency Improvements, Proceedings of the European Council for an Energy-Efficient Economy, ohne Ort.

Howarth, Richard, Alan H. *Sanstad* (1994): 'Discount Rates' and Energy Efficiency, Paper presented to the Western Economics Association International Conference, Vancouver, June 29 — July 3, 1994 (revised version, August).

Johnson, Francis X., Randall *Bowie* (1994): Transaction Costs, Energy Efficiency and Institutional Design, in: Conference Proceedings of the IAEE 17th Annual International Energy Conference, Stavanger, Norway, 25-27 May, Vol. III, S. 1-14.

Joskow, Paul L., Donald B. *Marron* (1992): What does a Negawatt Really Cost? Evidence from Utility Conservation Programs, in: The Energy Journal, 13 (4), S. 41-74.

Kahn, Ed (1988): Electric Utility Planning and Regulation, American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), Washington, Berkeley.

Koomey, Jonathan G. (1990): Energy Efficiency Choices in New Office Buildings: An Investigation of Market Failures and Corrective Policies, Energy and Resources Group, University of California, Berkeley.

Kotowitz, Y. (1989): Moral Hazard, in: Allocation, Information and Marktes, The New Palgrave, edited by John Eatwell, Murray Milgate and Peter Newman, New York, London, S. 207-213.

Krause, Florentin (1993): Cutting Carbon Emissions: Burden or Benefit? The Economics of Energy-Tax and Non-Price Policies, Energy Policy in the Greenhouse, Vol. 2, Part 1, International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP), El Cerrito.

Laffont, Jean-Jacques, Jean *Tirole* (1993): A Theory of Incentives in Procurement and Regulation, Cambridge, MA.

Leibenstein, Harvey (1966): Allocative Efficiency vs. 'X-Efficiency', in: American Economic Review 56 (3), S. 392-415.

Leprich, Uwe (1994): Least-Cost Planning als Regulierungskonzept: Neue ökonomische Strategien zur rationellen Verwendung elektrischer Energie, Freiburg.

Levine, Mark D., Jonathan G. *Koomey,* James E. *McMahon,* Alan H. *Sanstad* (1995): Energy Efficiency Policy and Market Failures, in: Annual Review of Energy and the Environment, Vol. 20, S. 535-555.

Metcalfe, J. S. (1994): Evolutionary Economics and Technology Policy, In: Economic Journal, Vol. 104, S. 941-944.

Montroll, E. W. (1978): Social Dynamics and the Quantifying of Social Forces, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 75, S. 4633-4637.

National Academy of Sciences (1991): Implications of Greenhouse Warming-Report of the Mitigation Panel, Washington D.C.

Olson, Mancur (1971): The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups, Cambridge, MA.

Ramsey, Frank (1927): A Contribution to the Theory of Taxation, in: Economic Journal, 37, March, S. 47-61.

Ruderman, H., Mark D. *Levine,* James E. *McMahon* (1987): The Behaviour of the Market for Energy Efficiency in Residential Appliances Including Heating and Cooling Equipment, in: The Energy Journal, 8 (1), S. 101-124.

Sassone, Peter G., Michael V. *Martucci* (1984): Industrial Energy Conservation: The Reasons Behind the Decisions, in: Energy, Vol. 9, No 5, May, S. 427-437.

Simon, Herbert A. (1979): Rational Decision Making in Business Organizations, in: American Economic Review, Vol. 69, No. 4, September, S. 493-513.

Stern, Paul C. (1986): Blind Spots in Policy Analysis: What Economics doesn t say About Energy, in: Journal of Policy Analysis and Management, Vol. 5, No. 2, S. 200-227.

Stern, Paul C., E. *Aronson* (Hrsg., 1984): Energy Use: The Human Dimension, New York.

Stoft, Steven (1993): Appliance Standards and the Welfare of Poor Families, in: The Energy Journal Vol. 14, No. 4, S. 123-128.

Stoft, Steven (1995): The Economics of Conserved-Energy „Supply" Curves, in: The Energy Journal, Vol. 16, No. 4, S. 109-137.

Straßberger, Florian (1995): Technischer Wandel und wirtschaftliches Wachstum: Einige jüngere Entwicklungen, empirische Ergebnisse und wirtschaftspolitische Konsequenzen, in: Vierteljahrsheft zur Wirtschaftsforschung, 64. Jg., Heft 2, S. 200-220.

Sutherland, Ronald J. (1991): Market Barriers to Energy-Efficient Investments, in: The Energy Journal, Vol. 12, No. 3, S. 15-34.

Sutherland, Ronald J. (1994): Energy Efficiency or the Efficient Use of Energy Resources? In: Energy Sources, 16, S. 257-268.

Statistisches Bundesamt (1993): Wohnsituation der Haushalte, in: Bautätigkeit und Wohnungen, 1 %-Gebäude- und Wohnungsstichprobe 1993, Fachserie 5, Heft 3, S. 13-36.

Train, Kenneth E. (1991): Optimal Regulation. The Economic Theory of Natural Monopoly, Cambridge, MA.

Weenig, Mieneke W.H., Cees J.H. *Midden* (1991): Communication Network Influences on Information Diffusion and Persuasion, in: Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 61, No. 5, pp. 734-742.

Williams, Robert H., Gregory *Terzian* (1993): A Benefit/Cost Analysis of Accelerated Development of Photovoltaic Technology, Princeton University, Center for Energy and Environmental Studies, PU/CEES Report No. 281, Oktober.

Williamson, Oliver E. (1989): Transaction Cost Economies. In: Handbook of Industrial Organization, Vol. I, edited by R. Schmalensee and R. D. Willig, Elsevier Science Publishers B.V., S. 135-182.

Wilson, Charles (1987): Adverse Selection, in: Allocation, Information and Marktes, The New Palgrave, edited by John Eatwell, Murray Milgate and Peter Newman, New York, London, S. 31-34.

Summary

Demand-Side Market Failure on the Energy Market: Empirical Evidence, Thereotical Approaches, and Political Conclusions

Theoretical reasons for market failure and models for incentive-oriented regulation are available for the supply side of the electricity market. However, inefficiencies are presumed to exist on the demand side, too. Whilst firms and private households can be expected, in a perfect market, to choose an economically efficient combination of capital (energy technology) and variable input (energy), empirical studies indicate the existence of large unexploited potential for energy saving, which can be demonstrated by ex-post determined high implicit discount rates that clearly differ from those for alternative investment. Using new microeconomic theory approaches, it will be analysed to what extent market failure can be held responsible for these deviations. At the center of the explanatory model are transaction costs and incomplete information. Policy intervention that attempts to reduce the market failure is only justifiable if it leads to an improvement in overall economic welfare. In the framework of a cost-benefit analysis, state and market failure are to be weighed up against each other in order to achieve suitable political conclusions.