

**DUISBURGER ARBEITSPAPIERE OSTASIENWISSENSCHAFTEN
DUISBURG WORKING PAPERS ON EAST ASIAN STUDIES**

No. 26/1999

**Der Einsatz der Umweltpolitik
in der japanischen Elektrizitätswirtschaft**

Susanne Steffen

**Institut für Ostasienwissenschaften (Institute for East Asian Studies)
Gerhard-Mercator-Universität GH Duisburg
D-47048 Duisburg, Germany
Tel.: +49-203-379-4191
Fax: +49-203-379-4157
e-mail: oawiss@uni-duisburg.de
<http://www.uni-duisburg.de/Institute/OAWISS/>**

©by the author

Title/Titel:

Der Einsatz der Umweltpolitik in der japanischen Elektrizitätswirtschaft

Author/Autor:

Susanne STEFFEN (Dipl.-Regionalwiss.)

Series/Reihe:

Duisburg Working Papers on East Asian Studies, No. 26 / Duisburger Arbeitspapiere Ostasienwissenschaften, Nr. 26

Abstract/Zusammenfassung:

Die vorliegende Arbeit untersucht den Einsatz des umweltpolitischen Instrumentariums des japanischen Staates zur Senkung der CO₂-Emissionen in der japanischen Elektrizitätswirtschaft. Um den Erfolg der staatlichen Maßnahmen bewerten zu können, wird die Wirkungsweise des Instrumentenmixes einer qualitativen umweltökonomischen Analyse unterzogen. D.h., die Auswirkungen der ordnungsrechtlichen und ökonomischen Instrumente der japanischen Umweltpolitik auf das Verhalten der einzelnen Akteure auf dem Elektrizitätsmarkt werden gemäß der umweltökonomischen Kriterien ökonomische (Allokations-)effizienz, ökologische Effektivität und Anreiz zur technologischen Innovation bewertet.

Neben den neoklassischen Bewertungsmaßstäben für den Erfolg umweltpolitischer Maßnahmen fließt auch das evolutionsökonomische Konzept der ökologischen Ökonomie mit seinen Annahmen über eine begrenzte Deponiefähigkeit der Umwelt in den hier zugrunde gelegten Kriterienkatalog ein. Um eine solche qualitative Bewertung des Erfolgs des umweltpolitischen Instrumentariums vornehmen zu können, werden die strukturellen Veränderungen des japanischen Elektrizitätsmarktes durch die umweltpolitische Steuerung des Staates untersucht. Es werden sowohl Dezentralisierungstendenzen und die Tendenz zu einem verstärkten Wettbewerb zwischen den einzelnen Energieträgern auf der Erzeugungsseite des Elektrizitätsmarktes als auch die Tendenz zu innovativen Energiedienstleistungsangeboten auf der Konsumseite des Elektrizitätsmarktes berücksichtigt.

Keywords/Schlagwörter:

Elektrizitätswirtschaft/ Stromwirtschaft, Deregulierung, CO₂-Politik, Demand Side Management

Procurement/Bezug:

You may download this paper as a word-document under / Als Download ist das Papier zu beziehen als Word-Datei unter:

<http://www.uni-duisburg.de/Institute/OAWISS/download/doc/paper26.doc>

or for the Acrobat Reader under / oder für den Acrobat Reader unter:

<http://www.uni-duisburg.de/Institute/OAWISS/download/doc/paper26.pdf>.

Libraries, and in exceptional cases, individuals also may order hardcopies of the paper free of charge at / Bibliotheken, und in Ausnahmefällen auch Privatpersonen, können das gedruckte Papier kostenfrei bestellen bei der:

Gerhard-Mercator-Universität Duisburg
Institut für Ostasienwissenschaften, Geschäftsstelle
D - 47048 Duisburg

Vorwort

Der weltweite Kohlendioxid ausstoß und seine Begrenzung sind regelmäßig wiederkehrende Themen internationaler Klimakonferenzen. Zur Erfüllung globaler Umweltziele ist es zunächst notwendig, auf einzelstaatlicher Ebene Einsparpotentiale zu identifizieren und realistische Konzepte herauszuarbeiten. Die vorliegende Arbeit analysiert die japanische Kohlendioxidpolitik am Beispiel der Elektrizitätswirtschaft, dem größten Einzelemittenten von Kohlendioxid. Neben einer Evaluierung der japanischen CO₂-Politik auf dem Elektrizitätsmarkt bietet dieser Beitrag auch einen allgemeinen Einblick in mögliche Strategien und Probleme der Begrenzung des CO₂-Ausstoßes.

Der gewählte umweltökonomische Ansatz reflektiert die Tatsache, daß die Durchsetzbarkeit und der Erfolg eines Konzeptes im wesentlichen von seinen wirtschaftlichen Auswirkungen abhängen. Neben dem Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen hier vor allem die Anreizwirkungen für eine sparsamere Ressourcennutzung im Vordergrund der Betrachtung.

Bei ihrer Untersuchung geht Frau Steffen auch auf eine Besonderheit des Beispiels Elektrizitätsmarkt ein, nämlich die Tatsache daß Kohlendioxid auf der Stufe der Stromerzeugung entsteht. Ein wirksames Instrumentarium muß daher zweistufig gestaltet sein und sowohl an der Erzeugerseite als auch an der Verbrauchsseite ansetzen. Sie kommt zu dem Schluß, daß das japanische Instrumentarium als ökonomisch effizient zu bezeichnen ist. Wenngleich ökologisch wirksam, hat die Politik nach Ansicht der Autorin das Potential bei Emissionssenkungen allerdings noch nicht ausgeschöpft. Vor allem im Hinblick auf das auch in anderen Ländern akute Problem, daß die Deregulierung auf dem Elektrizitätsmarkt zu sinkenden Preisen führen wird und somit die Anreize zu Verbrauchseinschränkungen senkt, hält sie eine CO₂-Steuer bzw. die Einführung eines absoluten Emissionsgrenzwertes als komplementäre Maßnahme für sinnvoll.

Die Arbeit ist die gekürzte Fassung einer ostasienwissenschaftlichen Diplomarbeit, die Frau Susanne Steffen am Fachbereich der Gerhard-Mercator-Universität eingereicht hat. Die Arbeit wurde vom Unterzeichnenden unter Mitwirkung von Frau Diplomvolkswirtin Sonja Förster betreut.

Duisburg, im September 1999

Prof. Dr. Werner Pascha

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	5
2	Theoretische Grundlagen der umweltökonomischen Analyse des Elektrizitätsmarktes.....	7
2.1	Nutzung des Gutes Umwelt auf dem Elektrizitätsmarkt.....	7
2.1.1	Konsumseite des Elektrizitätsmarktes: Rolle der Elektrizität auf den Energiedienstleistungsmärkten	8
2.1.2	Umweltnutzung der Elektrizität in unterschiedlichen Erzeugungssystemen	9
2.2	Umweltökonomische Konzepte zur Internalisierung der elektrizitätsbedingten Umweltkosten.....	10
2.2.1	Mikroökonomische Betrachtung der Umweltnutzung auf dem Elektrizitätsmarkt: Neoklassischer Ansatz .	10
2.2.1.1	Festlegung des Mengenziels	11
2.2.1.2	Festlegung der Träger der Internalisierungskosten.....	11
2.2.2	Makroökonomische Betrachtung des Umweltproblems: Ökologische Ökonomie.....	13
2.3	Umweltpolitische Instrumente auf dem Elektrizitätsmarkt	14
2.3.1	Ordnungsrechtliche Instrumente der Umweltpolitik	15
2.3.2	Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik.....	17
2.3.3	Erstellung eines Kriterienkataloges zur umweltökonomischen Bewertung des Instrumentariums auf dem Elektrizitätsmarkt.....	18
2.3.3.1	Ökonomische Effizienz	18
2.3.3.2	Ökologische Effektivität	19
2.3.3.3	Anreiz zur technologischen Innovation.....	20
2.4	Zusammenfassung des theoretischen Zwischenergebnisses.....	20
3	Umweltökonomische Analyse des japanischen Elektrizitätsmarktes.....	22
3.1	Entwicklung der Struktur des japanischen Elektrizitätsmarktes.....	22
3.1.1	Entwicklung und Struktur des Elektrizitätsangebotes	22
3.1.2	Entwicklung und Struktur der Elektrizitätsnachfrage	25
3.2	Kohlendioxidpolitik auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt.....	26
3.2.1	Ziele der nationalen Kohlendioxid-Politik	27
3.2.2	Formulierung einer Kohlendioxid-Strategie auf dem Elektrizitätsmarkt	27
3.3	Einsatz der konsumseitigen Energiesparpolitik	28
3.3.1	Instrumente der konsumseitigen Energiesparpolitik	30
3.3.1.1	Auswirkungen auf die Struktur der Energieleistungen	31
3.3.1.2	Auswirkungen auf die Struktur der Energiedienstleistungen	34
3.3.2	Ökonomische Effizienz	35
3.3.3	Ökologische Effektivität	36
3.3.4	Technologische Anreizwirkung.....	37
3.3.5	Zusammenfassung der Wirkungsweise des konsumseitigen Energiesparinstrumentariums	38
3.4	Einsatz des erzeugungsseitigen Energiesparinstrumentariums.....	38
3.4.1	Instrumente der erzeugungsseitigen Energiesparpolitik	39
3.4.1.1	Auswirkungen auf die Struktur der dezentralen Elektrizitätserzeugung	40
3.4.1.2	Auswirkungen auf den Wärmemarkt	42
3.4.2	Ökonomische Effizienz	44
3.4.3	Ökologische Effektivität.....	45
3.4.4	Technologische Anreizwirkung.....	47
3.4.5	Zusammenfassung der Wirkungsweise des erzeugungsseitigen Energiesparinstrumentariums	48
3.5	Zusammenfassung: Umweltrelevantes Ergebnis der CO ₂ -Politik auf dem Elektrizitätsmarkt.....	48
4	Ergebnis und Ausblick.....	50

Der Einsatz der Umweltpolitik in der japanischen Elektrizitätswirtschaft

Von Susanne Steffen

„Just as the economic miracles of the 20th century were powered by fossil fuels, the 21st century may be marked by an equally dramatic move away from those fuels - and the environmental havoc they have wrought. The result may be nothing less than an energy revolution.“

Flavin, C. (27.10.1997), S. 46.

1 Einleitung

Weltweit befindet sich die Elektrizitätswirtschaft seit Beginn der 90er Jahre im Umbruch - zum einen durch den Einsatz neuer Technologien in der Elektrizitätserzeugung und zum anderen durch die Änderung der staatlichen Regulierungsformen.¹ Gleichzeitig wächst die Bedeutung der Bekämpfung der globalen Erwärmung in der internationalen Umweltpolitik, so daß auch die umweltpolitische Steuerung der Elektrizitätswirtschaft, die mit ihren Kohlendioxid- (CO₂) Emissionen als größter einzelner Verursacher des klimaverändernden Treibhauseffektes gilt,² eine neue Dimension erhält. Mit der Verpflichtung der Industrieländer, als Ergebnis der Klimakonferenz der Vereinten Nationen im Dezember 1997 ihre Treibhausgase zwischen 2008 und 2012 um durchschnittlich 5,2% zu senken, werden neue Möglichkeiten für eine Umorientierung der weltweiten Energiepolitik erwartet.³ Angesichts der Stellung Japans als weltweit viertgrößter⁴ Emittent von Kohlendioxid rückt der japanische umweltpolitische Ansatz zur Senkung der CO₂-Emissionen zunehmend in den Mittelpunkt des internationalen Interesses,⁵ und somit auch die japanische Elektrizitätswirtschaft und die politische Steuerung ihrer Umweltnutzung.

¹ Vgl.: OECD/ IEA (1996), S. 3. und Sakuta, M. (1995), S. 70f.

² Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 96.

³ Vgl.: o.V. (12.12.1997), S.7. Allerdings soll das Abkommen erst 1998 ratifiziert werden.

⁴ Vgl.: Ishi, H. (1995a), S. 3. Die Berechnungen basieren auf dem absoluten Emissionsniveau, so daß Unterschiede in der Größe der Volkswirtschaften nicht beachtet werden. Demnach steht Japan mit 4,8% der weltweiten CO₂-Emissionen im Jahr 1991 hinter den USA, der ehemaligen Sowjetunion und China.

⁵ Vgl.: Ishi, H. (1995a), S. 3.

Die vorliegende Arbeit untersucht den umweltpolitischen Lösungsansatz Japans zur Senkung der CO₂-Emissionen in der Elektrizitätswirtschaft, die für rund ein Drittel der nationalen CO₂-Emissionen⁶ verantwortlich ist. Da die Nachfrageseite des Elektrizitätsmarktes prinzipiell alle volkswirtschaftlichen Sektoren und einen Großteil der Wirtschaftssubjekte umfaßt, können sektorale umweltpolitische Maßnahmen zur Steuerung der Elektrizitätswirtschaft indirekt zur umweltpolitischen Steuerung großer Teile der gesamten Volkswirtschaft genutzt werden.

Ziel der Analyse ist es, die Wirkungsweise des japanischen Ansatzes aufzuzeigen und die Rolle der Elektrizitätswirtschaft für die umweltpolitische Zielerreichung herauszustellen. Anhand eines an den umweltökonomischen Effektivitäts- und Effizienzmaßstäben ausgerichteten qualitativen Kriterienkataloges sollen die Wechselwirkungen zwischen dem eingesetzten umweltpolitischen Instrumentarium und der Struktur des Elektrizitätsmarktes untersucht werden. Zudem sollen die Faktoren, die zur Erreichung des umweltpolitischen Ziels beigetragen, bzw. der Zielerreichung entgegengewirkt haben, hergeleitet werden. Die Arbeit soll zeigen, daß die Struktur sowohl der Konsum- als auch der Erzeugungsseite des japanischen Elektrizitätsmarktes die Wirkung des umweltpolitischen Instrumentariums unterstützt.

In einem ersten Schritt soll ein kurzer Überblick über die theoretischen Konzepte gegeben werden, auf denen die in dieser Arbeit verwendeten umweltökonomischen Kriterien aufbauen. Es werden die theoretischen Probleme bei der Bestimmung der optimalen Höhe des CO₂-Reduktionszieles und der Festlegung einer umweltpolitischen Strategie dargestellt. Als Zwischenergebnis der theoretischen Analyse soll ein umweltökonomischer Kriterienkatalog zur Bewertung des CO₂-politischen Instrumentariums erarbeitet werden, der den umweltrelevanten Besonderheiten des Elektrizitätsmarktes gerecht wird.

Im nächsten Schritt soll die Wirkung des CO₂-politischen Instrumentariums auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt anhand des aufgestellten Kriterienkataloges untersucht werden. Zunächst wird die Konzeption der nationalen CO₂-Politik dargestellt, um die Beziehungen zwischen den einzelnen umweltpolitischen Akteuren und die Bedeutung des Elektrizitätsmarktes für die japanische Umweltpolitik herauszustellen. Anschließend werden die Instrumente der konsumseitigen und der erzeugungsseitigen Energiesparpolitik und ihre Wirkungsweise auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt anhand des aufgestellten Kriterienkataloges untersucht und Rückschlüsse auf den Beitrag der einzelnen umweltpolitischen Akteure zu ihrer Zielerreichung gezogen.

⁶ Vgl.: Denkiigyôrengôkai (1997c), S. 8.

2 Theoretische Grundlagen der umweltökonomischen Analyse des Elektrizitätsmarktes

Ziel der theoretischen Analyse ist es, einen Kriterienkatalog zu entwickeln, anhand dessen die Auswirkungen des Einsatzes der Umweltpolitik auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt systematisiert und letztlich tendenziell beurteilt werden können. Es müssen die Ziele und die Akteure, also der ordnungspolitische Rahmen der Umweltpolitik, festgelegt werden. Dieser soll aus den beiden für die praktische Umweltpolitik relevanten Konzepten der Neoklassik und der ökologischen Ökonomie abgeleitet werden. Auf dieser Grundlage sollen die Instrumente der Umweltpolitik, die an der Umweltnutzung auf dem Elektrizitätsmarkt ansetzen, vorgestellt und auf ihren theoretischen Beitrag zur Zielerreichung untersucht werden.

2.1 Nutzung des Gutes Umwelt auf dem Elektrizitätsmarkt

Um ein Versagen des Marktes als paretooptimalen⁷ Allokationsmechanismus für das Gut Umwelt auf dem Elektrizitätsmarkt nachzuweisen, was den Einsatz des staatlichen umweltpolitischen Instrumentariums rechtfertigen würde, müssen die Umweltbelastungen⁸ des Gutes Elektrizität bekannt sein. In diesem Punkt nimmt die Elektrizität als sekundärer Energieträger⁹ eine Sonderrolle innerhalb der Energieträger ein, da Umweltbelastungen nur auf der Stufe der Erzeugung (also der Angebotsseite des Elektrizitätsmarktes¹⁰), nicht aber auf der Stufe des Konsums (also der Nachfrageseite) entstehen.¹¹ Wird nur die Konsumstufe betrachtet, d.h. wird Elektrizität in Konkurrenz zu anderen meist fossilen Endenergieträgern¹² auf den Energiedienstleistungs- bzw. Anwendungsmärkten¹³ gesehen, so ist sie der einzige emissionsfreie¹⁴ Energieträger. Dies impliziert eine ambivalente Beurteilung der Elektrizität in der umweltökonomischen Diskussion, wobei die Gesamtbeurteilung der Umweltwir-

⁷ Vgl.: Brümmerhoff, D. (1986), S. 74. Und Söllner, F. (1996), S. 41. Eine paretooptimale Allokation liegt vor, wenn auf der Basis der Ausgangsverteilung der Umweltgüter und der umwelnutzenden privaten Güter das Nutzenniveau keines Individuums mehr zu steigern ist, ohne das Nutzenniveau eines anderen zu senken.

⁸ Unter Umweltbelastung sei im folgenden eine „Erhöhung der betrieblichen Nachfrage nach dem Gut ‘Umwelt‘“ verstanden. Entsprechend sei ein Umweltbeitrag als Nachfrageverringering des Gutes Umwelt definiert. Schiweck, R. (1993), S. 87.

⁹ Sekundärenergieträger werden durch einen oder mehrere technische Umwandlungsprozesse aus Primärenergieträgern gewonnen. Vgl.: Nosko, H. (1986), S. 7.

¹⁰ Die Angebotsseite des Elektrizitätsmarktes wird in die drei Teilmärkte Erzeugung, Transport und Distribution aufgeteilt. Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 24.

¹¹ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 95.

¹² Endenergieträger seien im folgenden definiert als Energieträger, die nach Durchlaufen des Umwandlungssektors dem Endnutzer für energetische Zwecke zugeführt werden. Vgl.: Erdmann, G. (1992), S. 203.

¹³ Die Energiedienstleistungsmärkte umfassen die Anwendungsmärkte für Licht, kinetische Energie und Wärme. Vgl. Kristof, K. (1992), S. 54.

¹⁴ Zu den weiteren technischen Vorzügen der Elektrizität gegenüber fossilen Energieträgern siehe: Erdmann, G. (1992), S. 144ff.

seitig determinierten Umweltbeiträgen abhängt.

stungsmärkten

lung, so daß davon ausgegangen werden kann, daß bei der Allokation der verschiedenen Endene -
m
welt)-kosten keine Substitutionsprozesse zwischen den Energieträgern zur Folge haben würden. S -

16

Markt für kinetische Energie ist die Marktmacht der Elektrizität jedoch weit weniger deutlich ausg -

17

se konnte sich die elektrische Energie bisher noch nicht durchsetzen, doch kann man auf diesem

18

Segmenten des Wärmemarktes dar: Sowohl auf den Prozeßwärmemärkten als auch auf dem
Elektrizität, doch sind die elektrischen Alternativen nicht immer wettbewerbsfähig. Konsumseitig
zugunsten einer Marktanteilssteigerung der elektrischen Energie.

führt, hängt nicht zuletzt von der thermischen Verlustrate, d.h. der Höhe der Abfallenergie, auf
eine Funktion des technischen Wirkungsgrades der eingesetzten Energiewandler, also abhängig von

¹⁵ Vgl.: Kristof, K. (1992), S. 54.

omischen Sinne liegt ein Marktversagen vor, wenn aus Sicht des

dennoch als gesellschaftliche Kosten vorhanden sind. Würden also die bei der Nutzung von Gaslampen entst -

zu niedrigen Preis. D.h., die Umweltkosten wären in diesem Fall nicht internalisiert.

ergie wird die Nutzung als „Kraft“ verstanden.

einer neuen Generation Elektroautos auf den japanischen Markt gegangen. 1997 folgte Nissan mit einem weit -

¹⁹ Vgl.: Kristof, K. (1992), S. 55f.

versibler Prozeß, bei dem gemäß den Gesetzen der Thermodynamik freie Energie in einen gebundenen, nicht

werksebene im Einflußbereich der Elektrizitätserzeugung liegen, als auch für die Umwandlung in Nutzenergie²¹, welche durch die technische Gestaltung der Endnutzengeräte beeinflusst wird und daher meist in nachgelagerten Industriesektoren vorgenommen wird. Dies impliziert, daß umweltpolitische Eingriffe des Staates in die Energiedienstleistungsmärkte nicht allein auf Maßnahmen in den Energieerzeugungsindustrien beschränkt sein können. Vielmehr ergibt sich die Notwendigkeit einer gleichzeitigen umweltpolitischen Steuerung des Endnutzengerätemarktes, um die Umweltbeiträge der einzelnen Energieträger zu realisieren.

2.1.2 Umweltnutzung der Elektrizität in unterschiedlichen Erzeugungssystemen

Der geringen Nutzung des Gutes Umwelt auf der Konsumseite steht eine Umweltbelastung auf der Erzeugungsseite der Elektrizität gegenüber. Die Wahl der Energieträger und der Erzeugungstechnologie, also die Höhe der Umweltnutzung durch Emissionen, ist jedoch zu einem Großteil abhängig von der Organisation des Elektrizitätsversorgungssystems²². Grundsätzlich lassen sich zentrale und dezentrale Systeme der Elektrizitätsversorgung unterscheiden. Beide Systemalternativen müssen die technischen Besonderheiten des Gutes Elektrizität, nämlich die mangelnde Speicherbarkeit und die Leitungsgebundenheit,²³ als Nebenbedingung für ihre Zielfunktion der effizienten Elektrizitätsversorgung beachten. Diese technischen Spezifika implizieren eine direkte Kopplung der Erzeugung an die Nachfrage, so daß die Erzeugungskapazitäten innerhalb des Systems an den Nachfragespitzen orientiert sein müssen, was zwangsläufig zu einer zeitweisen Unterauslastung des Kraftwerkparks²⁴ führt.

Zentral organisierte Elektrizitätsversorgungssysteme nutzen das Transport- bzw. Verbundnetz, um eine kosteneffiziente Elektrizitätsversorgung mit relativ wenigen, großen Kraftwerken zu gewährleisten. Für die Nutzung des Gutes Umwelt bei der Elektrizitätserzeugung bedeutet diese großtechnische Lösung eine Beschränkung im wesentlichen auf die mit hohen Umweltbelastungen verbundenen fossilen Brennstoffe sowie die relativ emissionsarme Kernenergie. Außerdem führt der Transport

fügung und wird in der Thermodynamik als Entropie bezeichnet. Eine Erscheinungsform der Entropie, also des Energieverlustes, ist die Abwärme, welche auch als Abfallenergie bezeichnet wird.

²¹ Unter Nutzenergie seien die Energieformen verstanden, die die jeweilige Energiedienstleistung ausmachen: Kraft, Wärme, Licht, Schall. Vgl.: Nosko, H. (1986), S. 8. Die Umwandlungsverluste bei der Elektrizitätserzeugung betragen je nach Technologie zwischen 20 und 70%. Vgl.: Erdmann, G. (1992), S. 147.

²² Vgl.: OECD (1991), S. 47.

²³ Vgl.: Hasse, D. (1994), S. 4. Technisch ist die Speicherung elektrischer Energie zwar möglich, doch ist dies nur in Ausnahmefällen ökonomisch sinnvoll.

²⁴ Je nach durchschnittlichem Auslastungsgrad wird ein Kraftwerk als Grund-, Mittel-, oder Spitzenlastkraftwerk bezeichnet. Vgl.: Erdmann, G. (1992), S. 151.

elektrischer Energie über weite Strecken zu Energieverlusten und somit zu einer höheren Umwel -

25

vielen kleinen, verbrauchsnahe lokalisierten Kraftwerken. So wird das Transportnetz weniger bea -

emissionsarmen regenerativen Energieträgern beruhende und mit einem hohen technischen Wi -

26

werden. Tendenziell führt die dezentrale Elektrizitätsversorgung auf dem gegenwärtigen Stand der e

ren Umweltnutzungen als zentrale Systeme. Allerdings ist die Internalisierung externer Umweltk -

e

men umweltpolitische Maßnahmen seitens des Staates nötig sind.

2.2 Umweltökonomische Konzepte zur Internalisierung der elektrizitätsbedingten Umweltk -

Im folgenden soll geklärt werden, ob und unter welchen umweltpolitischen Rahmenbedingungen eine

wie dieser Erfolg zu messen ist. Zu diesem Zweck sollen zunächst die grundlegenden Ziele der U - i

dungssystem ermöglicht werden, welche die Kompetenzen der umweltpolitischen Steuerung und

n

2.2.1 Mikroökonomische Betrachtung der Umweltnutzung auf dem Elektrizitätsmarkt: Ne -

s

Anhand des neoklassischen Ansatzes werden die umweltpolitischen Rahmenbedingungen aufgestellt,

Dieser Prozeß der Internalisierung der Umweltkosten soll für die Elektrizitätsindustrie nachvollzogen

²⁵ Vgl.: Jarass, L. (1989), S. 138ff.

ologien basieren auf der aufeinanderfolgenden Nutzung von Elektrizität und (Ab)-Wärme,

Nutzung von Elektrizität steigt. Vgl.: Shanker, H. M. (1992), S. 51.

Technologien zu einer zunehmenden Dezentralisierungstendenz. Vgl. beispielsweise für die USA: Devine, M. D.

²⁸ Die Beziehung zwischen zentralem und dezentralem System ist solange komplementär, wie das dezentrale S -

2.2.1.1 Festlegung des Mengenziels

Die Bewertung des Erfolges der Umweltpolitik hängt wesentlich von dem Niveau ab, bis zu welchem eine Internalisierung der Umweltkosten, also eine Angleichung privater und gesellschaftlicher Kosten, als sinnvoll erachtet wird. Im Falle des CO₂- Problems ist eine Nivellierung der Emissionen auf ein umweltunschädliches Maß und, damit verbunden die Monetarisierung des Nutzenentganges durch Klimaschäden, nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht möglich, da nicht bekannt ist, bis zu welcher Immissionshöhe³⁰ die Stabilität des Klimas aufrechterhalten werden kann.³¹ Auch die umweltökonomische Diskussion hat sich wegen mangelnder Information über reale Schadens- und Vermeidungskostenverläufe von dem Ziel einer optimalen Internalisierung der Umweltkosten abgewandt. Vielmehr hat mit dem Standard-Preis-Ansatz von Baumol und Oates ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der lediglich die (kosten)-effiziente Internalisierung einer (gemessen an dem Pareto-kriterium) willkürlich definierten, meist unter den tatsächlichen gesellschaftlichen Kosten liegenden Höhe von Umweltkosten propagiert.³² Dieser „zweitbeste“³³ Ansatz soll für die Erfolgsanalyse des japanischen Elektrizitätsversorgungssystems angenommen werden. Dies impliziert, daß das japanische CO₂-Ziel zwar möglicherweise auf der Ebene der internationalen CO₂-Schadenskosten-Internalisierung als paretosuboptimal bezeichnet werden kann (wie auch das Ziel der Klimakonvention der Vereinten Nationen), aber dennoch als Maßstab für die Erfolgsbewertung der umweltpolitischen Maßnahmen auf dem Elektrizitätsmarkt dienen kann.

2.2.1.2 Festlegung der Träger der Internalisierungskosten

Neben der Festlegung des Mengenziels muß als zweite grundlegende umweltpolitische Entscheidung auf strategischer Ebene die Festlegung der Träger der Internalisierungskosten erfolgen. Während das Gemeinlastprinzip³⁴ die Kostenanlastung im staatlichen Haushalt vorsieht, ist das Verursacherprinzip³⁵ implizit in der Pigou-Steuer formuliert, welche die Umweltnutzung mittels eines (gemessen an den Grenzvermeidungs- bzw. Grenzschadenskostenverläufen) optimal hohen Steuersatzes vollstän-

²⁹ Vgl.: Pfaffenberger, W. (1994), S. 11.

³⁰ Unter „Immission“ ist die Konzentration der Schadstoffe in den Umweltmedien zu verstehen, während „Emission“ den Ausstoß von Schadstoffen durch einen Umweltnutzer beschreibt. Vgl.: Siebert, H. (1978), S. 11f.

³¹ Vgl.: Maier-Rigaud, G. (1994), S. 80. und Cansier, D. (1991), S. 8. Außerdem muß beachtet werden, daß die Klimaveränderung ein globales Umweltproblem ist, das nicht auf nationaler, sondern nur auf internationaler Ebene gelöst werden kann.

³² Vgl.: Gawel, E. (1994), S. 38f. und Baumol, W. J./ Oates, W. E. (1988), S. 164.

³³ Vgl.: Baumol, W. J./ Oates, W. E. (1988), S. 68. und Brümmerhoff, D. (1986), S. 92.

³⁴ Vgl.: Wicke, L. (1991), S. 146.

³⁵ Das Verursacherprinzip besagt, daß „Umweltbelastungen, die aus der Produktion und dem Konsum von Gütern und Dienstleistungen resultieren, dem jeweiligen Verursacher in Rechnung gestellt werden sollen.“ Heister, J. et al. (1990), S. 36.

dig in die Gesamtkostenfunktion der Verursacher integriert. Gemäß dem Verursacherprinzip muß Energiedienstleistungen ansetzen, welche aus Energie- und Kapitalkostenanteilen bestehen. Auf der kosten gemäß dem Verursacherprinzip neu bepreist werden.

Kurzfristig, also bei gegebener Betriebsgröße, sind auf der Erzeugungsseite lediglich die Brennstoffkosten somit den niedrigsten Brennstoffkosten in der Reihenfolge der Kapazitätsauslastung (merit order)

Emissionen akkumulieren, also der Einfluß auf das zukünftige Klima größer ist als die gegenwärtige

von Neu- und Ersatzinvestitionen internalisiert werden. Allerdings ist die Festlegung der Höhe einer

menhang zwischen Technologie und Schadstoffemissionen nicht wie bei den Brennstoffkosten linear

Eine langfristig effiziente Internalisierung von Umweltnutzungskosten in einem variablen Technol

für die umweltpolitischen Implikationen ist dabei, wie hoch die Kosten der verschiedenen Investit

schaftssubjekte den gegenwärtigen Nutzen zukünftigem Nutzen vorziehen und daher die Kosten für

³⁶ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 36. und Horbach, J. (1992), S. 28. sierte Verhandlungs- d.h. Marktlösung zwischen den verschiedenen Umweltnutzern auf einer Erweiterung des

³⁷ Vgl.: Hasse, D. (1994), S. 184. Instrumente werden im folgernden nicht behandelt, da sie auf nationaler Ebene im Rahmen der CO -Politik ke -

³⁹ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 65.

⁴¹ Vgl.: Heister, J. et al zukünftige Umweltrisiken einzudämmen.

Schadstoffausstoß verbunden ist.

⁴⁴ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 65ff.

⁴⁶ Vgl.: Söllner, F. (1996), S. 42. und Endres, A. (1993), S. 28f.

unter wohlfahrtsmaximierenden Bedingungen eine Ressourcenallokation zugunsten gegenwärtiger Nutzenströme.⁴⁸

Dies impliziert, daß bis zu einem gewissen Grad Investitionen mit einem relativ geringen Kapitalanteil, aber dafür höheren CO₂-Emissionen den kapitalintensiven, energieschonenden Investitionen vorgezogen werden, da der Gegenwartswert des gesparten Kapitals höher ist, als der Wert eines stabilen zukünftigen Klimas. Allerdings steigt der Wert eines stabilen Klimas mit der Akkumulation von Treibhausgasen (d.h. mit zunehmender Verknappung des stabilen Klimas)⁴⁹. Somit werden langfristig kapitalintensive Investitionen relativ günstiger und führen tendenziell zu einer Substitution von Energie (in Form des eingesetzten Brennstoffs) durch Kapital.⁵⁰ Da dieses Modell formal eine unendliche Substitutionselastizität zwischen Energie und Kapital unterstellt, so daß bei einem unendlich hohen Preis die gesamte Energie durch Kapital substituiert werden könnte, wird diesem Mechanismus langfristig durch die Einbeziehung des technischen Fortschritts die Entwicklung einer Backstop-Technologie, eines perfekten Brennstoffsubstitutes ohne Emissionen⁵¹ oder einer CO₂-Rückhaltetechnologie⁵², zum Endpunkt gesetzt.⁵³ Dies impliziert, daß in Abwesenheit einer Backstop-Technologie das Energiesparen, also die Substitution von Brennstoff durch Kapital, die einzige Strategie zur CO₂-Vermeidung auf dem Elektrizitätsmarkt ist und somit ein Schnittpunkt zwischen umwelt- und energiepolitischem⁵⁴ Kompetenzbereich entsteht.⁵⁵

2.2.2 Makroökonomische Betrachtung des Umweltproblems: Ökologische Ökonomie

Aus der Kritik an dem bis zur Entwicklung einer Backstop-Technologie optimistischen Wachstumsmodell, welches die Deponieaufnahmefähigkeit des Ökosystems unendlich setzt,⁵⁶ ist die auf evolutorisch-thermodynamischen Annahmen beruhende ökologische Ökonomie (Ecological Economics) entstanden.⁵⁷ Sie versteht sich als ethisch-normativer Überbau der neoklassischen Internalisie-

⁴⁷ Vgl.: Endres, A. (1993), S. 25ff. und Söllner, F. (1996), S. 44.

⁴⁸ Im folgenden werden ressourcenökonomische Konzepte zugrunde gelegt, doch erfolgt die Argumentation über den Schadstoffausstoß, was aufgrund der methodischen Übereinstimmung legitim ist und es für die Untersuchung der Stromwirtschaft sinnvoll erscheint, da die intertemporale CO₂-Allokation auf dem Elektrizitätsmarkt im wesentlichen abhängig von der Brennstoffwahl ist.

⁴⁹ Vgl.: Söllner, F. (1996), S. 43.

⁵⁰ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 70. und Yoda, S. et al. (1994), S. 34f.

⁵¹ Vgl.: Söllner, F. (1996), S. 49.

⁵² Vgl.: Carle, R./ Moynet, G. (1994), S. 120.

⁵³ Vgl.: Endres, A. (1993), S. 60ff.

⁵⁴ Energiepolitik sei im folgenden als die „Gesamtheit aller Maßnahmen, mit denen der Staat auf die Energiewirtschaft insgesamt wie auf die einzelnen Teilmärkte Einfluß nimmt“ definiert. Schmitt, D./ Schürmann, H. J. (1994), S. 548.

⁵⁵ Vgl.: Fukasaku, Y. (1995), S. 1063.

⁵⁶ Vgl.: Daly, H.E. (1992), S. 187.

⁵⁷ Vgl.: Söllner, F. (1996), S. 57f. und S. 182.

runungslösung auf der makroökonomischen Ebene, mit dem Ziel, der Umweltnutzung des ökonomischen Systems eine absolute Grenze zu setzen. Unter dem Stichwort „sustainable development“⁵⁸ ist dieses Konzept in die internationale Umweltpolitik⁵⁹ eingegangen und findet seinen Niederschlag auch in Japans neuem Umweltrahmengesetz⁶⁰. Somit ist eine Beurteilung der umweltpolitischen Maßnahmen auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt unter Berücksichtigung dieses an absoluten Grenzwerten meßbaren staatlichen Internalisierungsziels gerechtfertigt.

Die Forderung der Aufrechterhaltung des ökologischen Kapitalstocks⁶¹ soll langfristig zu einer Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltnutzung führen.⁶² So wird zwar die Möglichkeit der Entwicklung einer Backstop-Technologie nicht generell in Frage gestellt, aber an den rechtzeitigen Knappheitssignalen des Marktes gezweifelt.⁶³ Dies impliziert je nach Höhe des Grenzwertes einen stärkeren Einsatz staatlicher Eingriffe durch umweltpolitische Maßnahmen als der neoklassische Ansatz fordert.

Mit der Setzung eines absoluten Grenzwertes als Rahmen für die staatliche Korrektur der Marktallokation im Sinne des Verursacher- oder Gemeinlastprinzips und des Vorsorgeprinzips ist die Zielebene der Umweltpolitik formuliert.

2.3 Umweltpolitische Instrumente auf dem Elektrizitätsmarkt

Im folgenden sollen die theoretische Wirkungsweise der umweltpolitischen Instrumente, die die staatlichen Akteure zur Erreichung des zuvor festgelegten Umweltqualitätsziels einsetzen, und die in der internationalen umweltökonomischen Diskussion verwendeten Kriterien zu ihrer Bewertung dargestellt werden.

Grundsätzlich lassen sich ordnungsrechtliche (command and control) von ökonomischen (market based) Instrumenten unterscheiden.⁶⁴ Beide Instrumentalalternativen sind zunächst zur Lösung indu-

⁵⁸ Vgl.: Binswanger, M. (1995), S. 1f. Die konkreten Inhalte, die der Begriff der „nachhaltigen Entwicklung“ (sustainable development) umfaßt, sind jedoch nicht eindeutig definiert, so daß sich ein weites Spektrum an Zielvorstellungen und Instrumentalstrategien gibt.

⁵⁹ Vgl.: United Nations Framework Convention (1992), Artikel 3, Absatz 4, zitiert nach: OECD/ IEA (1992), 157ff.

⁶⁰ Vgl.: *Kankyô Kihonhō* (Umweltbasisgesetz von 1993), Artikel 4, zitiert nach: Kankyôchō (1995), S. 146ff.

⁶¹ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 60f.

⁶² Vgl.: Binswanger, M. (1995), S. 4.

⁶³ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 59. und Löhr, D. (1997), S. 21. Einige Vertreter der ökologischen Ökonomie negieren sogar die Existenz einer Backstop-Technologie.

⁶⁴ Vgl.: O'Connor, D. (1994), S. 33. und Cansier, D. (1993), S.133. In dieser Arbeit werden die Instrumente des Umwelthaftungsrechts nicht behandelt, da sie im Fall der CO₂- Politik keine Anwendung finden.

striesektorenübergreifender medialer Umweltprobleme⁶⁵ entwickelt worden, so daß die einzelnen Instrumente in der vorliegenden Arbeit in zweierlei Hinsicht konkretisiert werden müssen: Zum einem muß das Klima-Problem adressiert werden, und gleichzeitig muß das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten jedes Instrumentes auf dem Elektrizitätsmarkt dargestellt werden.

2.3.1 Ordnungsrechtliche Instrumente der Umweltpolitik

Ordnungsrechtliche Auflagen können als rechtsverbindliche Ge- bzw. Verbote angewandt werden. Angesichts einer mangelnden CO₂-Backstop-Technologie haben sich Verbote als Instrument selbst einer vorsorgenden CO₂-Politik nicht durchgesetzt. Dagegen werden Gebote (Auflagen) in Form von absoluten bzw. prozentualen Grenzwerten gesetzt.⁶⁶ Sie bestimmen die zu vermeidende Emissionsmenge, beachten aber die Restemissionen nicht.⁶⁷ D.h., innerhalb der zulässigen Emissionsmenge werden die Umweltkosten nicht internalisiert, so daß der Preis für diese umweltnutzenden Güter zu niedrig ist. Somit gibt es keinen Anreiz zu freiwilligen Substitutionen zugunsten umweltschonender Güter.

Sowohl auf der Konsum- als auch auf der Erzeugungsseite des Elektrizitätsmarktes soll die Strategie der verursachergerechten Energieeinsparung operationalisiert werden.⁶⁸ Die konsumseitige Auflagenpolitik auf dem Elektrizitätsmarkt beruht auf Produktstandards, also rechtsverbindlichen Energieverbrauchsnormen für Endnutzengeräte. Zusätzlich können auch Auflagen zur Preissetzung der Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) umweltpolitisch ausgerichtet werden. In erster Linie werden jedoch staatliche Regulierungen der Endabnehmer (d.h. Elektrizitätseinzelhandels-) Preise mit der Gefahr der Ausnutzung der Monopolstellung der EVU begründet.⁶⁹ Ziel der Preisregulierung müßte dann die (erzeugungs- und umwelt-) kostenminimale Bereitstellung des Gutes Elektrizität sein.⁷⁰ Allokationstheoretisch gilt die Tarifierung gemäß den langfristigen Grenzkosten⁷¹ in Spitzenlastzeiten und gemäß den kurzfristigen Grenzkosten in Schwachlastzeiten sowohl wettbewerbspolitisch als auch umweltpolitisch als optimale Problemlösung, da auf diese Weise ein höherer Konsum

⁶⁵ Vgl.: Gawel, E. (1994), S. 52. Erst in jüngerer Zeit werden in der umweltökonomischen Analyse ökologische Problemfelder wie der Klimaschutz etc. gesondert behandelt. Ebenso sind sektorale Analysen ein neues Feld umweltökonomischer Theorie.

⁶⁶ Vgl. zu der Kategorisierung der Instrumente: Cansier, D. (1993), S. 133ff.

⁶⁷ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 211.

⁶⁸ Vgl.: Jarass, L. (1989), S. 145.

⁶⁹ Vgl. zur Preisregulierung: OECD/ IEA (1991), S. 19f.

⁷⁰ Vgl.: Jarass, L. (1989), S. 145.

⁷¹ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 139f. Diese Methode berücksichtigt neben den variablen Kosten auch Kapitalinvestitionskosten, sofern sie zur Erstellung der nachgefragten Leistung benötigt werden.

Kapitalkosten auch mit einem entsprechend höheren Preis für die Umwelt(end)nutzer⁷²

73

Als weiteres Instrument auf der Konsumseite steht dem Staat die Verpflichtung der Elektrizitätsindustrie zum DSM (Demand-Side-Management) offen, also die Verpflichtung zum Einsatz betrieblicher Informations-, Preis- und Dienstleistungsdifferenzierungs-Instrumente zur Steuerung der Nachfrage im Sinne einer Emissionssenkung durch Energieeinsparung.⁷⁵

Letztlich zu einer Senkung der Elektrizitätsnachfrage und somit zu sinkenden Einnahmen führt, brauchen gewinnmaximierende EVU meist entweder eine staatliche Verpflichtung oder kompensatorische finanzielle Anreize.

Auf der Erzeugungsseite des Elektrizitätsmarktes nutzt die umweltpolitische Regulierung technische, also letztlich mengenmäßige Effizienzvorschriften bis hin zur Vorschrift der Nutzung einer einzigen

⁷⁷ Allerdings wird so nur der vermiedene Teil der CO₂-Emissionen internalisiert, der entweder durch preisbedingte Nachfrageverringering oder durch kostenbedingte Umstellung auf energieeffiziente Erzeugungssysteme und somit verringerten Brennstoffeinsatz eingespart wird. Die tatsächlich bei der Elektrizitätserzeugung entstehenden Restemissionen werden aber auf

78

In jüngerer Zeit wird auch die Deregulierung des Elektrizitätsmarktes als umweltpolitisches Instrument diskutiert,⁸⁰

a-

⁸¹ Die Deregulierung, also die Entmonopolisierung des Elektrizitätsmarktes, ist zunächst wettbewerbspolitisch motiviert, jedoch kann sie zu einem ordnungsrechtlichen

⁷² Vgl.: Erdmann, G. (1992), S. 153ff. Als Problem wird hier die Kostendegression für den Kunden bei steigender Nachfragemenge gesehen.

⁷⁴ Vgl.: OECD/ IEA (1991), S. 23ff. und Fisher, A. C./ Rot

a-

⁷⁵ ddiqi, R. (1993), S. 2f.

⁷⁶ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 120ff. und Erdmann, G. (1992), S. 151. Sofern diese Maßnahmen zu einer zeitlichen Gleichverteilung der Nachfrage führen, können sie auch eine bessere Auslastung des Kraftwerkparcs bewirken und letztlich zu einer steigenden Produktionseffizienz und unter Umständen auch zu einer verbesserten Finanzsituation der EVU führen.

Vgl.: Cansier, D. (1991), S. 61.

Vgl.: OECD/ IEA (1991), S. 23ff. und Fisher, A. C./ Rothkopf, M. H. (1989), S. 401.

Im fo

der umweltpolitischen Zielerreichungsstrategie zählen können. Allerdings gehört der Einsatz der Deregulierungsin

80

OECD (1991), S. 115. und Anderson, D. (1993), S. 313.

Instrument der Umweltpolitik werden, wenn der Markteintritt unabhängiger Stromerzeuger (Independent Power Producers; IPP) und Eigenerzeuger⁸² zu einer Verbesserung der Wettbewerbsposition energieeffizienter Technologien führt.⁸³ Dieser umweltpolitischen Deregulierungsforderung⁸⁴ unterliegt die Annahme, daß mit der Entwicklung dezentraler Erzeugungstechnologien die technisch effiziente Mindestgröße eines Kraftwerkes abgenommen hat und somit auch die Skalenökonomien vieler Monopolanbieter an Bedeutung verlieren, so daß eine tendenziell umweltschonende dezentrale Organisationsform der Elektrizitätsversorgung möglich wird.⁸⁵ Damit die IPP sich für eine umweltfreundliche Technologie entscheiden, bedarf es zudem einer staatlich kontrollierten Einspeisevergütung für IPP, welche die mit umweltschonenden Technologien erzeugte Elektrizität so hoch vergütet, daß eventuell höhere Kapitalkosten gedeckt sind.⁸⁶

2.3.2 Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik

Im Gegensatz zu den ordnungsrechtlichen Instrumenten basieren die ökonomischen Instrumente der verursachergerechten Umweltpolitik auf der Motivation einer freiwilligen Verhaltensänderung.⁸⁷ Es werden sowohl die durch Vermeidungsaktivitäten internalisierten Emissionen als auch die Restemissionen berücksichtigt.⁸⁸ Zu diesem Zweck werden meist finanzielle Anreiz- bzw. Sanktionsmechanismen, wie Abgaben und handelbare Emissionsrechte eingesetzt, aber auch Überzeugungsinstrumente (moral suasion) wie Branchenabkommen.⁸⁹ Ebenfalls zu den Anreizinstrumenten, allerdings auf dem Gemeinlastprinzip beruhend,⁹⁰ zählen staatliche Subventionen, die oft als Markteinführungshilfen für energiesparende Technologien gewährt werden.⁹¹

⁸¹ Die Ausgestaltung im umweltpolitischen Sinne impliziert allerdings gleichzeitig Reregulierungsmaßnahmen zur Verhaltenslenkung der Marktteilnehmer. Vgl.: Hoffmann-Riem, W./ Schneider, J.P. (1995), S. 39f.

⁸² Vgl.: OECD/ IEA (1997), S. 39. Während Eigenerzeuger lediglich ihre Überschußelektrizität an die EVU verkaufen, besteht das Hauptgeschäft der IPP in der Stromerzeugung.

⁸³ Vgl.: Anderson, D. (1993), S. 313.

⁸⁴ Umweltpolitisch geht es weniger um den Wettbewerb, als um die Wahl einer emissionsarmen und energieeffizienten Erzeugungstechnologie, so daß bei entsprechender Preisregulierung eine von den EVU getragene Dezentralisierung des Erzeugungssystems der Deregulierung gleichwertig wäre. Vgl. hierzu auch: OECD (1994), S. 10.

⁸⁵ Vgl.: Berry, D. (1989), S. 471.

⁸⁶ Vgl.: Anderson, D. (1993), S. 309.

⁸⁷ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 133.

⁸⁸ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 135f. und S. 156ff. Alle Maßnahmen, deren Grenzkosten unter dem Abgabesatz liegen, werden getätigt, während solche mit höheren Grenzkosten nicht getätigt werden, da die Zahlung der Emissionsabgabe kostengünstiger ist. Letztlich bestimmt der Abgabesatz also die Gesamthöhe der Restemissionen.

⁸⁹ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 133. und o.V. (1994b), S. 16.

⁹⁰ Vgl.: o.V. (1994b), S. 17.

⁹¹ Vgl.: Kristof, K. (1992), S. 170. und Erdmann, G. (1992), S. 183.

Im Energiebereich⁹²

⁹³ auf fossile Bren -

stoffe zur Förderung von Substitutionsmaßnahmen zwischen Energieträgern bereits breite Anwe -
dung. Die Ausgestaltung als Emissionssteuer, beispielsweise als CO -Abgabe, ist jedoch nur in eini -
gen eu

94

2.3.3 Erstellung eines Kriterienkataloges zur umweltökonomischen Bewertung des Instru - t riums auf dem Elektrizitätsmarkt

Der theoretischen umweltökonomischen Politikbewertung liegen Optimalitätskriterien zugrunde,
welche die allokativen Implikationen der Instrumente untersuchen. Im folgenden sollen diese qualita -
tiven Bewertungskriterien⁹⁶
- soweit möglich - operationalisiert werden.

2.3.3.1 Ökonomische Effizienz

Ebene kostenminimalen Erreichung des (im Sinne des Standard-Preis-Ansatzes politisch gesetzten)
Umweltziels.

Einheitlichen Standards⁹⁸

unterstellt, da alle Emittenten das gleiche Umweltergebnis erzielen müssen, unabhängig von ihren
individuellen Vermeidungskosten. So können nicht etwa relativ billige Vermeider, die die Standards
unterschreiten, die Grenzwertüberschreitung eines teuren Vermeiders kompensieren und so die G -
samtvermeidungskosten bei gleichem Umweltergebnis senken. Gleichzeitig erhalten effiziente Ve -
meider keinen Anreiz zu zusätzlichen Vermeidungsaktivitäten.

Diese alloкатive Ineffizienz des Auflagensystems kann durch eine Flexibilisierung des Grenzwertes
im Sinne einer „Blasenpolitik“ relativiert werden, welche Kompensationen zwischen teuren und bill -
gen Vermeidungsalternativen innerhalb einer „Blase“, also innerhalb eines Betriebes oder einer
geographisch abgegrenzten Einheit zuläßt. Dies entspricht der allokativen Wirkung handelbarer

⁹² An dieser Stelle ist die Unterscheidung in eine konsum- und erzeugungsseitige Betrachtung nicht nötig, da die
Wirkungsweise der Steuer auf beiden Seiten identisch ist.

Vgl.: o. V. (1994b), S. 23. Inputabgaben (input charges) sind als Nutzerabgaben
Produktionsprozessen definiert.

⁹⁴ Vgl.: ebd.; S. 20ff.

⁹⁵ Vgl.: OECD (1989), S. 21.

⁹⁶ Die Kriterien sind übernommen von OECD (1989), S.18ff. und Cansier, D. (1993), S. 220ff.

⁹⁷ Vgl.: OECD (1989), S. 19.

⁹⁸ Dies gilt gleichermaßen für technische Effizienzstandards sowie für Emissionsstandards.

Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 223f.

Vgl.: Cansier, D. (1991), S. 62.

Emissionsrechte.¹⁰² Allerdings setzt dieses Konzept vollständige und aktuelle Umwelt- bzw. Energiebilanzen voraus.¹⁰³ Ebenso flexibel in der Wahl der Vermeidungsmaßnahmen und somit ebenso (kosten)effizient ist die Abgabepolitik,¹⁰⁴ die dem Verursacher die Wahl zwischen der Vermeidungsaktivität und der Zahlung der Abgabe läßt. Zusätzlich führt die Erhebung einer (CO₂-) Steuer zu staatlichen Einnahmen, so daß das Steuersystem an anderen, nicht umweltbelastenden Stellen entlastet werden kann.¹⁰⁵

Allerdings haben alle Internalisierungsansätze des Verursacherprinzips einen je nach Höhe des Umweltkostenaufschlages möglicherweise entscheidenden Einfluß auf die Investitionsentscheidung dezentraler Erzeuger.¹⁰⁶ Während die Umweltkosten der Eigenerzeugung leicht zu ermitteln sind und mit den oben genannten Instrumenten dem Erzeuger angelastet werden können, werden die möglichen Umweltentlastungen, die durch Eigenerzeugung mittels emissionsarmer Technologien für das gesamte Erzeugungssystem entstehen, nicht berücksichtigt und somit die dezentrale Elektrizitätserzeugung zu stark belastet.¹⁰⁷

2.3.3.2 Ökologische Effektivität

Unter ökologischer Effektivität soll im folgenden die Erreichung des politisch gesetzten Zieles, bzw. falls kein spezifisches Ziel definiert ist, allgemein die emissionsreduzierende Wirkung eines Instrumentes verstanden werden.¹⁰⁸ Das Kriterium der ökologischen Effektivität impliziert eine an den Umweltmedien ausgerichtete Betrachtungsweise, so daß an dieser Stelle die sektoralen Maßnahmen auf dem Elektrizitätsmarkt in ihrer Zusammenwirkung mit Maßnahmen in anderen Sektoren gesehen werden müssen.

Auflageninstrumenten wird die größte ökologische Treffsicherheit zugesprochen, da die ordnungsrechtlichen Zwangsmechanismen die Emittenten zu (technischen) Vermeidungsmaßnahmen verpflichten, so daß theoretisch die gesetzten Standards immer erreicht werden.¹⁰⁹ Im Fall der CO₂-Politik wird dieses Argument jedoch kritisiert, da die Grenzwertsetzung, egal ob als Emissionsgrenze oder technische Effizienzvorschrift, nur partiell (d.h. sektoral begrenzt) wirken kann. Der Grund liegt

¹⁰¹ Vgl.: Wicke, L. (1991), S. 85ff.

¹⁰² Vgl.: Cansier, D. (1991), S. 64ff.

¹⁰³ Vgl.: Schiweck, R. (1993), S. 104.

¹⁰⁴ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 170ff. und Cansier, D. (1991), S. 69f.

¹⁰⁵ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 184ff. Da die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen nur langfristig elastisch reagiert, sind sehr hohe Steuereinnahmen zu erwarten.

¹⁰⁶ Vgl. Schiweck, R. (1993), S. 14ff.

¹⁰⁷ Vgl.: Schiweck, R. (1993), S. 99ff.

¹⁰⁸ Vgl.: OECD (1997c), S. 32.

¹⁰⁹ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 210ff.

in dem großen Kreis der Emittenten, der im Prinzip alle Wirtschaftsakteure, selbst die privaten Haushalte, umfaßt, so daß eine den Vermeidungskosten angemessene einheitliche Grenzwertermittlung nicht möglich ist. Dies impliziert, daß zur Erreichung des ökologischen Ziels ein System sich ergä - zender Auflagen nötig ist, wobei die Vielzahl der Einzelmaßnahmen schwer mit dem gesamtwir - schaftlichen Reduktionsziel abzustimmen ist. Diese Argumentation gilt auch für Mischsysteme aus

¹¹⁰ Dagegen wird einer CO₂-Steuer, die beispielsweise auf den Absatz fossiler Primärenergieträger erhoben wird, eine höhere ökologische Treffsicherheit zugeschrieben, da

111

2.3.3.3 Anreiz zur technologischen Innovation

s-
i-

¹¹² auf dem Vorsorgeprinzip aufbauenden und auf zukünftige Emissionsvermeidung gerichteten

Lenkung der technologischen Innovationsrichtung erreicht werden soll. Demnach sind die umwelt politischen Instrumente auf ihre Wirksamkeit, emissionssenkende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu fördern, zu untersuchen.¹¹³

Gegensatz zu den ökonomischen Instrumenten keinen direkten finanziellen Anreiz bieten, mehr als in der Auflage vorgesehen zu vermeiden, und somit Subventionen zur Innovationsförderung nötig werden. Allerdings werden auch in einem Auflagensystem Forschung und Entwicklung gefördert, wenn

114

2.4 Zusammenfassung des theoretischen Zwischenergebnisses

2-Problems auf dem Elektrizitätsmarkt hat gezeigt, daß jede 2-Politikstrategie das Energiesparziel bzw. in der Terminologie der umweltökonomischen Theorie ¹¹⁵ welches in Produktions- und Konsumprozesse eingreift, da keine dem Produktions- bzw. Konsumprozeß nachgeschaltete Technologie

¹¹⁰ Vgl.: Cansier, D. (1991), S. 61ff.

¹¹¹ Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 70.

¹¹² Vgl.: OECD (1997c), S. 27f.

¹¹³ Vgl.: Ayres, R. (1991), S. 267.

Vgl.: Cansier, D. (1993), S. 211.

Hier ist zu unterscheiden zwischen „integrierten“ Umweltschutztechnologien, also umweltschonenden Erzeugungssystemen mit hohen energetischen Wirkungsgraden, und „end of the pipe“- Technologien, die dem Produktionsprozeß nachgeschaltet sind, und bereits entstandene Schadstoffeauffangen. Vgl.: OECD (1996), S. 8.

zum Entfernen von Kohlendioxid existiert.¹¹⁶ Die Energiesparpolitik kann als Nutzenergieeinsparung im engeren Sinne und/ oder als Endenergieeinsparung in Form einer höheren technischen Energieeffizienz ausgeprägt sein. Die Steigerung der Energieeffizienz impliziert tendenziell auf der Erzeugungsseite des Elektrizitätsmarktes eine Dezentralisierung des Erzeugungssystems zugunsten emissionsarmer Technologien, während auf der Konsumseite dem Elektrizitätseinzelhandel eine stärkere Nachfragesteuerungsfunktion etwa in der Form des Demand-Side-Managements zugeschrieben wird. Diese Operationalisierungsansätze eines sektoralen CO₂-Ziels in der Elektrizitätswirtschaft implizieren also je nach Höhe des CO₂-Ziels strukturelle Eingriffe in die Organisation nicht nur des Elektrizitätserzeugungssystems, sondern auch des gesamten Elektrizitätsversorgungssystems.¹¹⁷

¹¹⁶ Allein die TEPCO hat seit 1995 drei Pilotprojekte zum Auffangen von Kohlendioxid am Ende des Produktionsprozesses gestartet, doch sind weder die Separierungstechnologien noch die Entsorgungstechnologien in einem Stadium der Marktreife. Vgl. auch: Tôkyô denryoku (1997), S. 70ff.

¹¹⁷ Vgl.: Chao, H./ Siddiqi, R. (1993), S. 6.

3 Umweltökonomische Analyse des japanischen Elektrizitätsmarktes

Die umweltökonomische Analyse des Elektrizitätsmarktes soll den Einsatz der umweltpolitischen Instrumente anhand des vorgestellten Kriterienkatalogs bewerten. Zu diesem Zweck müssen die Auswirkungen des Instrumentenmixes auf die Struktur des Elektrizitätsmarktes dargestellt werden. Dabei sollen vor allem die beiden in Kapitel 2 abgeleiteten Entwicklungstendenzen in die Richtung der Entstehung von „Energiedienstleistungs-unternehmen“¹¹⁸ und der Dezentralisierung des Erzeugungssystems berücksichtigt werden. Um die Veränderungen in der Marktstruktur nachvollziehen zu können, soll zunächst ein Überblick über die Entwicklung der heutigen Struktur des japanischen Elektrizitätsmarktes gegeben werden.

3.1 Entwicklung der Struktur des japanischen Elektrizitätsmarktes

Im folgenden werden die Nachkriegsentwicklungen auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt dargestellt, um die strukturellen Besonderheiten des japanischen Elektrizitätsmarktes herauszustellen. Da die Struktur des Elektrizitätsmarktes Einfluß auf die ökonomische sowie ökologische Wirksamkeit des umweltpolitischen Instrumentariums hat, wird sowohl die Entwicklung des Elektrizitätsangebots als auch der Nachfrage dargestellt.

3.1.1 Entwicklung und Struktur des Elektrizitätsangebotes

Der Grundstein der heutigen Struktur der Elektrizitätsindustrie wurde 1951 mit der Reorganisation der während des zweiten Weltkrieges verstaatlichten Industrie¹¹⁹ in neun¹²⁰ private Elektrizitätsversorgungsunternehmen gelegt.¹²¹ Die in den Stufen Erzeugung, Transmission und Distribution vertikal integrierten Unternehmen besitzen jeweils ein regionales Monopol für die Elektrizitätsdistribution¹²² an die Endabnehmer. Im Gegenzug unterliegen sie der Versorgungspflicht innerhalb ihres Einzugsgebietes.¹²³ Die drei größten Unternehmen, Tōkyō, Kansai und Chūbu Electric Power vereinigen zwei Drittel der Kapazität aller allgemeinen EVU auf sich.¹²⁴ Die TEPCO (Tōkyō Electric Power Company; *Tōkyō denryoku*) versorgt als weltweit größter privater Stromerzeuger mehr als 35% der

¹¹⁸ Hasse, D. (1993), S. 184. Durch den Einsatz des DSM sind die EVU nicht mehr nur Stromlieferant, sondern sie bieten ihren Kunden Dienstleistungspakete wie kostengünstige Wärmeversorgung etc. an.

¹¹⁹ Zur Organisationsstruktur während des Krieges vgl.: Murota, T. (1993), S. 174ff.

¹²⁰ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 80. Mit der Rückgabe Okinawas an Japan wurde 1972 die Okinawa Electric Power Company (*Okinawa denryoku*) gegründet, die 1989 privatisiert wurde.

¹²¹ Vgl.: Akiyama, Y. (1994), S. 210.

¹²² Im folgenden wird die Distributionsstufe als Einzelhandel bezeichnet.

¹²³ Vgl.: Murota, T. (1993), S. 63 und Shimazaki, M. (1996), S. 82.

¹²⁴ Vgl.: Thomas, S. D. (1989), S. 27.

gesamten japanischen Industrie und 31% der Bevölkerung und besitzt aufgrund ihrer Größe ein relativ großes Gewicht in (umwelt- und industrie-) politischen Entscheidungsprozessen.¹²⁵

Neben diesen sogenannten allgemeinen Elektrizitätsversorgern (*ippan denki jigyôsha*), gibt es 56 Elektrizitätsgroßhandelsunternehmen¹²⁶ (*oroshidenkijigyô*), deren Hauptgeschäft der Verkauf des selbst erzeugten Stroms an die allgemeinen EVU ist.¹²⁷ Die beiden größten Großhandelsunternehmen, die 1952 von der japanischen Regierung und den allgemeinen EVU gegründete EPDC (Electric Power Development Corporation; *Dengen kaihatsu gaisha*) und die 1957 von den allgemeinen EVU und der EPDC als Joint Venture gegründete JAPC (Japan Atomic Power Company; *Nihon genshiryoku hatsuden*), die die ersten Kernkraftwerke des Landes baute, sind mit einem Anteil von ca. 59% (1989)¹²⁸ an der Erzeugungskapazität des Großhandels beteiligt.

Bis Anfang der 60er Jahre waren Wasserkraftwerke die Hauptquelle der nationalen Elektrizitätsgewinnung, doch war das Potential an Kraftwerksstandorten zu diesem Zeitpunkt bereits so gut wie ausgeschöpft.¹²⁹ Mit sinkendem Ölpreis setzt in dieser Zeit ein Trend zu Investitionen in Verbrennungskraftwerke auf Ölbasis ein, so daß Öl ab 1964 zum wichtigsten Energieträger in der Elektrizitätserzeugung wird.¹³⁰ Bis zur ersten Ölkrise 1973 stieg der Anteil auf 70%¹³¹ und somit auch die Abhängigkeit Japans als rohstoffarmes Land von importiertem Öl.¹³²

Die Ölkrise mit ihren schockartigen Auswirkungen auf die Elektrizitäts- und andere Energiepreise gilt als Wendepunkt der japanischen Energiepolitik, nicht zuletzt aus Gründen der Versorgungssicherheit.¹³³ Vor allem, um die Ölabhängigkeit zu senken, änderte das MITI (Ministry of International Trade and Industry; *Tsûshôsangyôshô*) im Zuge der beiden Ölkrisen seine Energiepolitik in Richtung einer Diversifizierung der Primärenergieträger¹³⁴. Wie in Abbildung 1 dargestellt, stieg seitdem die Zahl der mit Kohle- bzw. Erdgas befeuerten Kraftwerke und die Kernkraft löste 1985 Öl als Hauptenergieträger der Elektrizitätserzeugung ab.¹³⁵ Gleichzeitig änderten sich die Funktionen der Energieträger im Erzeugungssystem Ölbefeuerte Kraftwerke wurden als Grundlastkraftwerke von Kohle-

¹²⁵ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 260.

¹²⁶ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 237 und Shimazaki, M. (1996), S. 82.

¹²⁷ Vgl.: Murota, T. (1993), S. 61.

¹²⁸ Eigene Berechnung nach den Werten von Murota, T (1993), S. 64.

¹²⁹ Vgl.: Akiyama, Y. (1994), S. 211.

¹³⁰ Vgl.: Amagai, H. (1991), S. 58.

¹³¹ Vgl.: Iinuma, Y. (1991), S. 16.

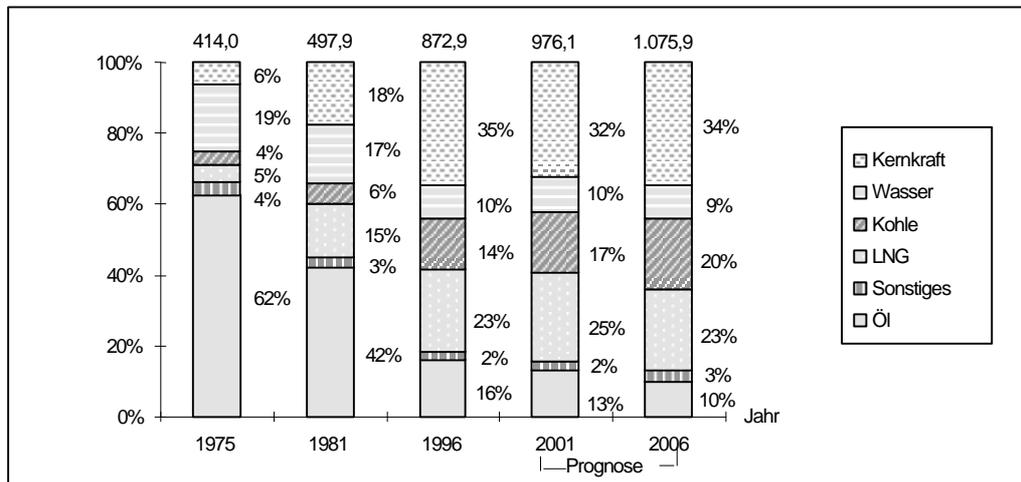
¹³² Vgl.: Denkiigyôrengokai (1997b), S.17. 1973 stammte 77,5% der Ölimporte aus dem Nahen Osten.

¹³³ Vgl.: Nihon enerugî keizai kenkyûjo (1986), S. 222f.

¹³⁴ Vgl.: Kim, D./ Shin, E. (1986), S. 13. und Ames, R. S. (3.1.1998), S. 1. Das MITI hat in seinem 1979 folgende Maßnahmen zur Erhaltung der Energiesicherheit angenommen: Nationales Energiesparen, Senkung der Ölabhängigkeit und Förderung alternativer (d.h. anderer als Öl) Energiequellen.

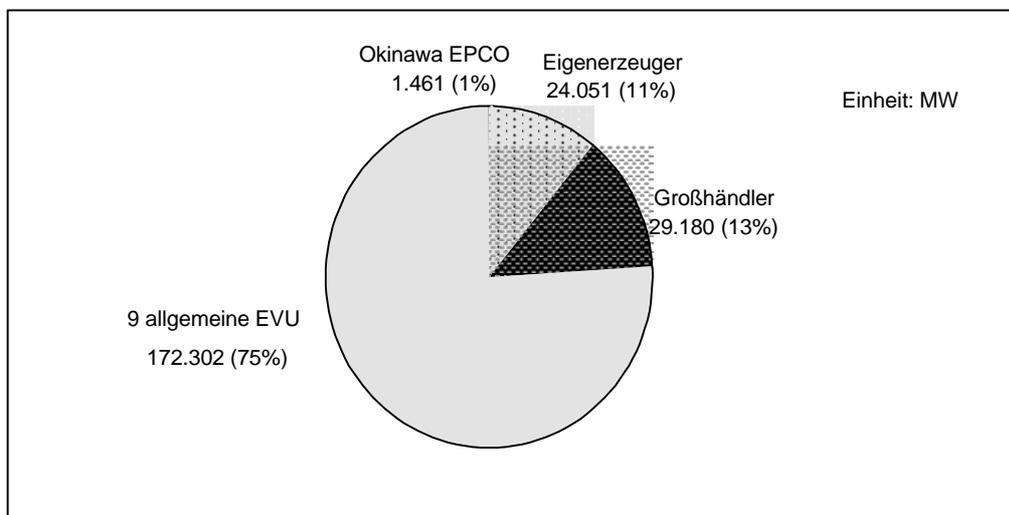
Speicherkraftwerken) die Rolle unregelmäßig betriebener Mittel- und später Spitzenlastkraftwerke ein, während Erdgaskraftwerke den Mittellastbereich abdecken.¹³⁶

: Entwicklung des nationalen Brennstoffmixes von 1975 bis 2006



Quelle: In Anlehnung an The Federation of Electric Power Companies (1997), S. 9 und Denki-jigyôrengôkai (1997a), S. 11

Abb. 2: Marktanteil der Elektrizitätserzeuger nach Kapazität im Jahr 1995



Quelle: Denki-jigyôrengôkai (1996b), S. 3 (leicht modifiziert)

Neben diesen Veränderungen in der Brennstoffstruktur ermöglichte die Entwicklung dezentraler Technologien in den 70er Jahren¹³⁷ den schnellen Anstieg der Eigenerzeuger (*jika hatsuden*), so daß

¹³⁵ Vgl.: Amagai, H. (1991), S. 58.

¹³⁶ Vgl.: Iinuma, Y. (1991), S. 25.

seit Beginn der 80er Jahre die Zahl der Erzeuger mit Cogeneration-Systemen (*netsuden heikyû*) steigt. Sie produzieren den gesamten oder einen Teil ihres benötigten Stroms selbst, oft in Form von Kraft-Wärme-Kopplungsgeneratoren.¹³⁸ Wie Abbildung 2 zeigt, sind die Eigenerzeuger zusammen heute zu rund 10% an der gesamten Produktionskapazität beteiligt.

Die Beziehungen zwischen diesen drei Erzeugerkategorien sind im Gesetz zur Regulierung der Elektrizitätsindustrie (Electric Utility Industry Law; *denki jigyôhō*) von 1964 geregelt.¹³⁹ Demnach unterliegt der Verkauf von Überschusselektrizität von Großhändlern und Eigenerzeugern an Dritte (d.h. Einzelhandelsaktivitäten) der Genehmigungspflicht des MITI und wird nur in Ausnahmefällen als spezielle Versorgung (special supply; *tokutei kyōkyū*) vergeben. Auch der Zugang zum Netz, beispielsweise für die Durchleitung (wheeling) von Überschußstrom zu einem weitentfernten Abnehmer, ist durch das MITI kontrolliert, jedoch gab es unter dem Gesetz von 1964 keinen Antrag auf Durchleitung.¹⁴⁰ Die Einspeisevergütung für den Verkauf überschüssiger Elektrizität aus Eigenerzeugung, also die Grundlage der Wirtschaftlichkeitsrechnung privater Eigenerzeugung, ist nicht reguliert; sie ist Verhandlungssache zwischen den allgemeinen EVU und dem Erzeuger.¹⁴¹

Diese Organisationsstruktur gibt den zehn allgemeinen EVU aufgrund ihrer Monopolstellung in Transport und Einzelhandel (d.h. Transmission und Distribution) und der Wahlmöglichkeiten bezüglich des Ankaufs fremderzeugter Elektrizität einen großen Einfluß auf die Struktur des Erzeugungssystems, also auf die Wahl der Energieträger und Erzeugungstechnologien, und somit auch auf dessen Effizienz und Umweltwirkungen.

3.1.2 Entwicklung und Struktur der Elektrizitätsnachfrage

Zwischen 1951 und 1973 stieg die Nachfrage ähnlich wie das Bruttosozialprodukt um jährlich 12%, was nicht zuletzt an den vom MITI regulierten Strompreisen lag, die sowohl unter den Grenzkosten der Erzeugung als auch unter den Preisen anderer Energieträger lagen.¹⁴² Diese Entwicklung wurde vor allem von der durch den Koreakrieg und später das wirtschaftliche Hochwachstum angekurbelten (schwer)industriellen Nachfrage getragen, die bis 1962 stets über dem aus Kapazitätsmangel begrenzten Angebot lag.¹⁴³

¹³⁷ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 256.

¹³⁸ Vgl.: Murota, T. (1993), S. 65.

¹³⁹ Vgl.: Murota, T. (1993), S. 63ff.

¹⁴⁰ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 84.

¹⁴¹ Vgl.: ebd., S. 82.

¹⁴² Vgl.: Akiyama, Y. (1994), S. 210.

¹⁴³ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 241.

Seit der ersten Ölkrise hat das durchschnittliche Nachfragewachstum abgenommen, so daß die Elektrizitätsnachfrage von dem sich erholenden Wirtschaftswachstum entkoppelt wurde.¹⁴⁴ Im industriellen Bereich ist das verlangsamte Nachfragewachstum eine Folge des inter- und intrasektoralen Strukturwandels. In den 70er Jahren setzte nicht zuletzt aufgrund steigender Energiepreise im Zuge der Ölkrisen ein Wandel in der Industriestruktur zugunsten von High-Tech Industrien mit einem geringeren spezifischen Elektrizitätsverbrauch ein.¹⁴⁵ Allerdings sorgte auf intraindustrieller Ebene ähnlich wie im gewerblichen Bereich die zunehmende Automatisierung für eine steigende Elektrizitätsnachfrage.¹⁴⁶ Der größte Anteil der Nachfragezuwächse nach 1970 ist im Bereich der gewerblichen Abnehmer und der privaten Haushalte zu verzeichnen, hauptsächlich als Folge der raschen Verbreitung von Klimaanlageanlagen und Geräten aus dem Bereich der Konsumelektronik.¹⁴⁷ Schätzungen zufolge wird die private und gewerbliche Nachfrage auch weiterhin schneller steigen als die industrielle Nachfrage.¹⁴⁸

Während die industrielle Nachfrage zeitlich relativ gleichmäßig verteilt ist, schwankt die private und gewerbliche Nachfrage saisonal und tageszeitlich wegen des hohen Anteils an Kältenachfrage in Form von Klimaanlageanlagen.¹⁴⁹ Dies bedeutet ein relativ stärkeres Anwachsen der Spitzennachfrage im Vergleich zu dem durchschnittlichen Nachfragewachstum, was wegen der mangelnden Speicherbarkeit notwendigerweise zu Kapazitätserhöhungen führt.¹⁵⁰ Die durchschnittliche Kapazitätsauslastung, also der Lastfaktor der neun allgemeinen EVU, ist daher von 1960 bis 1995 um ca. 5% von 60% auf 55% gefallen,¹⁵¹ was neben einer rückläufigen Gewinnentwicklung der allgemeinen EVU je nach Anteil fossiler Brennstoffe an den für die Spitzenlast eingesetzten Kraftwerken auch eine erhöhte Umweltnutzung impliziert.

3.2 Kohlendioxidpolitik auf dem japanischen Elektrizitätsmarkt

Nachdem nun die Struktur des Elektrizitätsmarktes erläutert ist, sollen im folgenden die verschiedenen CO₂-politischen Zielebenen auf der nationalen Ebene und ihre Operationalisierung in eine sektorale Politikstrategie dargestellt, welche letztlich die Zusammensetzung des zu untersuchenden Instrumentariums bestimmt. Auf dieser Grundlage können in einem nächsten Schritt anhand des in Ka-

¹⁴⁴ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 241. und Foljanty-Jost, G. (1990), S. 294.

¹⁴⁵ Vgl.: Foljanty-Jost, G. (1990), S. 288f. und S. 291.

¹⁴⁶ Vgl.: Kibune, H. (1995), S. 125.

¹⁴⁷ Vgl.: o.V. (1994a), S. 2ff.

¹⁴⁸ Vgl.: Shigen enerugîchô (1996), S. 51.

¹⁴⁹ Vgl.: Kibune, H. (1995), S. 126.

¹⁵⁰ Vgl.: o.V (1994a), S 1.

¹⁵¹ Vgl.: Denkijigyôrengôkai (1997a), S. 7.

pitel 2 vorgestellten Kriterienkatalogs die Auswirkungen der eingesetzten Instrumente auf die Marktstruktur analysiert werden.

3.2.1 Ziele der nationalen Kohlendioxid-Politik

Erst im Jahr 1990 mit der Verabschiedung des nationalen Aktionsplans zur Vermeidung der Erderwärmung (*chikyû ondanka bôshi kôdô keikaku*), in dem festgeschrieben wurde, daß Japan bis zum Jahr 2000 seine CO₂-Emissionen auf pro-Kopf-Basis auf dem Level von 1990 stabilisiert¹⁵², wird die Senkung der CO₂-Emissionen zu einem nationalen Politikziel.¹⁵³ Das Programm ist jedoch weder rechtlich bindend, noch wurde ein konkretes Emissionsziel für den Energiesektor bestimmt.¹⁵⁴ Das Programm impliziert einen Lösungsansatz gemäß des Gemeinlastprinzips bzw. im Sinne eines „positiven“ Politikansatzes an den Umweltentlastungen¹⁵⁵, da die vorgeschlagenen Instrumente nicht auf der reinen Kosteninternalisierung, sondern auch auf einem finanziellen Anreizsystem¹⁵⁶ basieren.

Mit dem neuen Umweltbasisgesetz von 1993 ist die CO₂-Politik unter dem Stichwort „Erhaltung der globalen Umwelt“ (*chikyû kankyô hozon*) Bestandteil der gesetzlich fixierten Umweltpolitikziele geworden und erweitert die umweltpolitische Grundkonzeption um die globale Dimension,¹⁵⁷ die den Status eines durch (national)staatliche Maßnahmen zu schützenden öffentlichen Gutes erhält. Außerdem verpflichtet das Gesetz zu einer vorsorgenden Umweltpolitik gemäß dem Prinzip des sustainable development (*jizokuteki Hatten*), also theoretisch zu dem Konzept der ökologischen Ökonomie und seinen Annahmen über absolute Grenzwerte.¹⁵⁸

3.2.2 Formulierung einer Kohlendioxid-Strategie auf dem Elektrizitätsmarkt

Im folgenden sollen die oben dargestellten grundlegenden Ziele für den Elektrizitätsmarkt konkretisiert werden, also die umweltrelevanten Regulierungsgrundsätze des MITI auf dem Elektrizitätsmarkt dargestellt werden. Das dem MITI zugehörige ANRE (Agency for Natural Resources and Energy; *shigen enerugîchô*) ist seit seiner Gründung im Jahr 1973 für die Regulierung der Elektrizitätsindustrie zuständig.¹⁵⁹ Da das ANRE als energiepolitische Regulierungsbehörde nicht unabhängig von dem für Industriepolitik zuständigen MITI ist, ist eine klare Trennung zwischen (umweltrele-

¹⁵² Vgl.: Kankyôcho (1996), S. 6.

¹⁵³ Vgl.: Kawamoto, T. (1995), S. 2. und Hayashi, T. (1992), S. 37.

¹⁵⁴ Vgl.: OECD/ IEA (1994a), S.107.

¹⁵⁵ Vgl.: Schiweck, R. (1993), S. 104.

¹⁵⁶ Vgl.: o. V. (14.12.1991), S. 15.

¹⁵⁷ Vgl.: Miyazaki, Y. (1996), S. 146.

¹⁵⁸ Vgl.: *Kankyô kihonhô*, Artikel 4.

¹⁵⁹ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 83. und OECD/ IEA (1996), S. 197

vanter) energiepolitischer Regulierung und industriepolitischer Steuerung nicht möglich,¹⁶⁰ was auch eine eindeutige Hierarchisierung der umwelt- und industriepolitischen Ziele erschwert. Die Regulierungskompetenz reicht von Marktein- und austrittsregulierungen bis zur Einzelhandelspreisregulierung¹⁶¹, welche als Instrumente für die umweltpolitische Zielerreichung eingesetzt werden können. Sie sind in dem 1964 in Kraft getretenen Gesetz zur Regulierung der Elektrizitätsindustrie festgeschrieben.¹⁶²

Die energiepolitischen Ziele, denen dieses Gesetz unterliegt, enthalten noch keine konkrete umwelt- bzw. CO₂-politische Komponente; vielmehr sollen der ungehinderte Aufbau der Industrie gewährleistet und gleichzeitig die Konsumenteninteressen gegenüber den monopolistischen Anbietern geschützt werden.¹⁶³ Seit Beginn der 90er Jahre ist die CO₂-Senkung neben der betriebswirtschaftlichen Effizienzsteigerung in der Elektrizitätsindustrie und der Versorgungssicherheit ein explizites energiepolitisches Ziel,¹⁶⁴ so daß ein Überschneidungsbereich zwischen Umwelt- und Energiepolitik entstanden ist.¹⁶⁵ Das MITI verfolgt in seinem 1992 veröffentlichten Report „New Earth 21“¹⁶⁶ allerdings einen stark technologieorientierten Lösungsansatz, während das Umweltamt auf eine Verhaltensänderung aller Marktteilnehmer setzt.¹⁶⁷

Gemäß dem „New Earth“ Report soll bis zur Jahrtausendwende eine Strategie der Steigerung der Energieeffizienz durch den verstärkten Einsatz bereits entwickelter Erzeugungstechnologien und den Einsatz nicht fossiler Energieträger verfolgt werden. Bis zum Jahr 2040 wird die Entwicklung einer Backstop-Technologie angestrebt, so daß ab der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts die reale CO₂-Konzentration gesenkt werden kann.¹⁶⁸

3.3 Einsatz der konsumseitigen Energiesparpolitik

Die in dieser Arbeit vorgenommene Unterscheidung in eine konsumseitige und eine erzeugungsseitige Energiesparpolitik ist nicht als Untersuchung zweier prinzipiell unterschiedlicher umweltpolitischer Teilziele zu verstehen.¹⁶⁹ Vielmehr ergibt sie sich aus der in Kapitel 2 festgestellten einzig

¹⁶⁰ Vgl.: Hayashi, T. (1992), S: 38.

¹⁶¹ Vgl.: Kibune, H. (1995), S. 125.

¹⁶² Vgl.: Kibune, H. (1995), S. 125 und Navarro, P. (1996), S. 259.

¹⁶³ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 260.

¹⁶⁴ Vgl.: Toichi, T. (1996), S. 5.

¹⁶⁵ Vgl.: Fukasaku, Y. (1995), S. 1063.

¹⁶⁶ Vgl.: OECD/ IEA (1994a), S. 109.

¹⁶⁷ Vgl.: Weidner, H. (1996), S. 183. und o.V. (14.12.1991), S. 15. Tendenziell läßt sich das MITI also dem neoklassischen Ansatz und das Umweltamt eher dem thermodynamisch beeinflussten Ansatz zuordnen.

¹⁶⁸ Vgl.: Yokoyama, O. (1993), S. 59.

¹⁶⁹ Vgl.: Erdmann, G. (1992), S. 296.

möglichen CO₂-Politikstrategie des Energiesparens. Auf der Akteursebene impliziert diese Einteilung Überschneidungen zwischen beiden Teilstrategien, da der Einsatz dezentraler Erzeugungssysteme Elektrizitätskonsumenten in die Erzeugungsstufe integriert, so daß auf die Eigenerzeuger beide In

strumentarien gleichermaßen angewandt werden. Während die Instrumente der nachfrageseitigen Energiesparpolitik bereits zur Erreichung des energiepolitischen Versorgungssicherheitsziels eingesetzt wurden, gehört die auf die Angebotsseite des Elektrizitätsmarktes gerichtete Förderung neuer Energiesysteme zu den Instrumenten der aktiven japanischen CO₂-Politik.¹⁷⁰

3.3.1 Instrumente der konsumseitigen Energiesparpolitik

Mit Beginn der expliziten CO₂-Politik hat das ANRE die maximal mögliche (technische) Energieeinsparung durch den verstärkten Einsatz noch ungenutzter (Abfall)energie von einem Instrument zur Erreichung des Versorgungssicherheits-Ziels zum Politikziel erklärt,¹⁷¹ was sich schließlich in der Revision des Energiespargesetzes von 1993 widerspiegelt.¹⁷² Seitdem wird ein stärkeres betriebliches Energiemanagement gefordert, welches energieintensive Industrien und explizit auch die Elektrizitätsindustrie dazu verpflichtet, einmal jährlich ihren (Primär-) Energieverbrauch zu veröffentlichen. Gleichzeitig fordert die Regierung die EVU auf, die Nachfrager detailliert über die Zusammensetzung ihres Energieverbrauches zu informieren.¹⁷³ Außerdem wurden die Effizienzstandards für Haushaltsgeräte auf eine breite Palette von Elektrogeräten ausgedehnt und verschärft.¹⁷⁴ Wie schon das Gesetz von 1979, basiert auch die Revision von 1993 auf der Kombination von Auflagen (Effizienzstandards) und Subventionen. Im Gegenzug zu der Verschärfung der Standards wurde gleichzeitig die finanzielle Unterstützung auf die neu hinzugekommenen Sonderausrüstungen (*tokutei setsubi*) ausgedehnt.¹⁷⁵

Im Gegensatz zu diesen flexiblen, ausschließlich umweltpolitisch motivierten Instrumenten, greift das MITI vor allem aus wettbewerbspolitischen Gründen in die Einzelhandelspreissetzung der EVU ein. Seit 1974 gibt es ein in drei Raten gestaffeltes Einzelhandelspreissystem für die privaten Haushalte, welches einen monatlichen Verbrauch von mehr als 250 kWh (Kilowattstunden) überproportional hoch bepreist, um die Nachfrage zu senken.¹⁷⁶ Ebenfalls mit dem Ziel der Nachfragebeeinflussung, allerdings nicht explizit mit dem Energiesparziel verbunden, genehmigt das MITI darüber hinaus seit

¹⁷⁰ Vgl.: Kawamoto, T. (1995), S. 4. Seit 1993 werden energiesparende Produkte und Technologien unter dem Namen Energiesparindustrie (*shôenerugî jigyô*) zusammengefaßt und in das staatliche Subventionssystem integriert.

¹⁷¹ Vgl.: Fukasaku, Y. (1995), S. 1073.

¹⁷² Gesetz zur Förderung des Energiesparens und des Recyclings (*Shô ene risaikuru shien hô*), vgl.: Eko bijinesu nettowâku (1993), S. 37.

¹⁷³ Vgl.: Asano, H. (1993), S. 253.

¹⁷⁴ Vgl.: Shôenerugî sentâ (1996), S. 78f. und Kawamoto, T. (1995), S. 4. Demnach müssen beispielsweise Klimaanlagen bis 1999 ihre Effizienz um 3-5% gemessen am Basisjahr 1992 steigern.

¹⁷⁵ Vgl.: Kawamoto, T. (1995), S. 4. und Fukasaku, Y. (1995), S. 1074. Es werden Abschreibungsraten von bis zu 30% im ersten Jahr oder Steuerabschreibungen bis zu 7% gewährt. Vgl. hierzu: Shôenerugî sentâ (1996), S. 117.

¹⁷⁶ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 264.

1980 Sondertarife wie saisonale und tageszeitliche Preisstaffelungen für den industriellen und gewerblichen Sektor und seit 1990 auch für den Sektor der privaten Haushalte.¹⁷⁷ Ziel dieser Preisstaffelung ist die Nivellierung bzw. Umverteilung der Spitzenlastnachfrage (load levelling)¹⁷⁸, und nur zweitrangig wird die absolute Energieeinsparung angestrebt. Im Zuge der Deregulierungsmaßnahmen, die 1995 beschlossen und 1996 in Kraft getreten sind, wurde unter anderem das Preissystem liberalisiert, d.h. die Genehmigungspflicht für Sondertarife wie nächtliche und saisonale Discounttarife entfällt.¹⁷⁹ Das MITI geht davon aus, daß somit ca. 15% der nationalen Elektrizitätsnachfrage liberalisiert sind.¹⁸⁰

Das vordringliche Ziel der deregulierten Preissetzungsinstrumente ist eine Senkung der im internationalen Vergleich hohen Elektrizitätspreise.¹⁸¹ Zusätzlich setzt das MITI den EVU individuelle Effizienzziele, über deren Einhaltung sie in regelmäßigen Abständen berichten müssen, und die zur Grundlage der Genehmigung von Gewinnen und Einzelhandelspreisen werden.¹⁸²

Während die ergebnisorientierte Regulierung¹⁸³ in Form der Preissetzung der direkten staatlichen Kontrolle unterliegt, nimmt das MITI jedoch kaum direkten Einfluß auf die Produktgestaltung oder die Betriebsführung im Sinne eines einheitlich vorgeschriebenen Energieflußsystems. Vielmehr hat die Darstellung der Instrumente der Energiesparpolitik die freiwillige Einhaltung flexibler Auflagen als Regulierungsprinzip des MITI herausgestellt.

Das auf den Elektrizitätskonsum bezogene Instrumentarium setzt also an der Höhe und der Struktur der Elektrizitätsnachfrage an. Es nimmt lediglich auf die Energiedienstleistungsmärkte direkten Einfluß und beeinflusst den CO₂-Ausstoß, welcher durch den Brennstoffmix bestimmt wird, nur indirekt.

3.3.1.1 Auswirkungen auf die Struktur der Energieleistungen

Im Zuge der Diskussion um eine mögliche CO₂-Steuer haben die allgemeinen EVU über ihren Dachverband (The Federation of Electric Power Companies; *Denkijigyôrengôkai*) im November 1996 einen freiwilligen Aktionsplan (Voluntary Action Plan; *jishu kôdô keikaku*) verabschiedet, in welchem sie ankündigen, bis zum Jahr 2010 ihre CO₂-Emissionen gemessen an dem Level von 1990 um

¹⁷⁷ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 264. und o.V (1994a), S. 10. Die Preise sind im Sommer (außer bei der Hokkaidô Electric Power Company, die aufgrund der klimatischen Bedingungen die Spitzenlast im Winter hat) und tagsüber höher.

¹⁷⁸ Vgl.: o.V (1994a), S. 10. Das „load-levelling“ ist ein Teil des Demand-Side-Managements.

¹⁷⁹ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 85f.

¹⁸⁰ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 86.

¹⁸¹ Vgl.: Morooka, H. (1994), S. 1088. und Hashimoto, N. (1996), S. 32.

¹⁸² Vgl.: Hashimoto, N. (1996), S. 35f. und Shimazaki, M. (1996), S. 85. und S. 89.

¹⁸³ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 48ff.

20% zu senken.¹⁸⁴ Er ist Teil des Umweltplans des Dachverbandes der japanischen Wirtschaftsverbände (Federation of Economic Organizations; *Keidanren*), welcher auf freiwilliger Basis eine höhere Emissionssenkung erreichen soll als es eine CO₂-Steuer anvisieren würde.¹⁸⁵ Somit hat die Diskussion um die CO₂-Steuer bereits zu Vermeidungsmaßnahmen - zumindest zu der Formulierung von Vermeidungsstrategien - geführt, ohne daß die Regulierung tatsächlich in Kraft getreten ist. Dies deutet auf die in Kapitel 2 angesprochene Ankündigungswirkung verschärfter Regulierungen hin. Um ihr CO₂-Ziel zu erreichen, haben die EVU angekündigt, den Anteil der Kernkraft sowie den Anteil erneuerbarer Energieträger zu erhöhen.¹⁸⁶ Voraussetzung für die Einhaltung des Plans ist eine stärkere Auslastung der (als Grundlast eingesetzten) Kernkraftwerke.¹⁸⁷

Die durchschnittliche Auslastung des japanischen Kraftwerkparks ist vor allem wegen der starken Verbreitung von Klimaanlage vergleichsweise niedrig. 1996 wurden im Durchschnitt nur 56% der verfügbaren Kapazität genutzt.¹⁸⁸ Da die allgemeinen EVU jedoch der Versorgungspflicht unterliegen und daher auch die Spitzennachfrage erfüllen müssen, bedeutet dies eine Zunahme der Kapitalkosten als Anteil an den Gesamtkosten der Elektrizitätserzeugung, was trotz der staatlich garantierten vollen Kostenentschädigung durch die Preissetzung zu sinkenden Gewinnen (trotz steigender Einnahmen) führt.¹⁸⁹ Außerdem benötigen die EVU einen hohen durchschnittlichen Lastfaktor, um den Brennstoffmix ihres Kraftwerkparks optimal auszunutzen, also um ihr CO₂-Ziel zu erreichen, da das Prinzip der Lastverteilung darauf beruht, Kraftwerke mit der höchsten Umweltbelastung nur als Spitzenlastkraftwerke einzusetzen.¹⁹⁰

Die Elektrizitätsversorger haben zwei Anreize, Maßnahmen zur Senkung der Spitzennachfrage zu ergreifen, obwohl dies wegen der möglicherweise sinkenden absoluten Einnahmen zunächst paradox erscheint - nämlich steigende Gewinne durch sinkende (Spitzen)nachfrage und die Einhaltung ihres sektoralen CO₂-Ziels. Die Struktur der Elektrizitätsnachfrage und die staatliche Gewinnregulierung schreiben also indirekt dem CO₂-Ziel eine gewichtigere Position in der betrieblichen Zielhierarchie zu,¹⁹¹ da sie das „load levelling“ zu einem betrieblichen Eigeninteresse der EVU macht. Die 1992 auf

¹⁸⁴ Vgl.: Tôkyô denryoku (1997), S. 26.

¹⁸⁵ Vgl.: Tsuji, Y. (1997), S. 7. Der Plan umfaßt Umweltschutzpläne aus insgesamt 36 Industrien.

¹⁸⁶ Vgl.: Denkiogyôrengekai (1996a), S. 36. und Denkiogyôrengekai (1997a), S. 11.

¹⁸⁷ Vgl.: Tôkyô denryoku (1997), S. 26.

¹⁸⁸ Vgl.: Denkiogyôrengekai (1997a), S. 7. Dies entspricht dem Trend seit Beginn der 90er Jahre.

¹⁸⁹ Vgl.: o.V (1994a), S. 7.

¹⁹⁰ Vgl.: Chûgoku denryoku (1997), S. 12f. Der durchschnittliche Anteil ölbefuerter Kraftwerke des Unternehmens lag 1996 bei 20%.

¹⁹¹ Allerdings muß diese Verstärkungswirkung teilweise eingeschränkt werden, da zum einen die Brennstoffpreise Einfluß auf die Höhe der Gesamtkosten nehmen, und zum anderen die staatliche Investitionsförderung die privaten Kosten bei Investitionen in nicht ölbefeuerte Kraftwerke um die Höhe der Subventionen senkt.

rund zwei Drittel des Wertes von 1987 gesunkenen Gewinne¹⁹² lassen auf diese Anreizwirkung zum „load levelling“, d.h. zum DSM¹⁹³ schließen.

Da jedoch bis zu 40% der Spitzennachfrage im privaten und gewerblichen Sektor von Klimaanlageanlagen stammt, deren Stromverbrauch nur bedingt durch andere Energieträger substituierbar ist, ist die Spitzennachfrage relativ unelastisch, so daß eine aggressive Hochpreisstrategie im Spitzenlastbereich nicht zu einer signifikanten Nachfragesenkung führen würde.¹⁹⁴ Die Einzelhandelspreise sind daher im Rahmen der monetären DSM-Strategie¹⁹⁵ in zwei, bzw. im industriellen Sektor in drei Niedrigtarifzonen differenziert. Sie sollen unterausgelastete Zeiten attraktiver machen und durch vertragliche Bindung für eine gleichmäßig verteilte Nachfrage sorgen.¹⁹⁶ Im Jahr 1992 hatten insgesamt 29,3% der industriellen Großkunden Sonderverträge zu Niedrigpreisen abgeschlossen, während nur 4,07% der gewerblichen und 0,12% der privaten Nachfrager in entsprechende Verträge eingebunden waren. Als Grund für die geringe Nutzung des differenzierten Preissystems im nichtindustriellen Bereich wird neben geringen Preisanreizen ein mangelndes Angebot an (kostengünstigen) Speichergeräten genannt, die die ausschließliche Nutzung von Nachtstrom ermöglichen.¹⁹⁷

Allerdings läßt sich ein Trend in Richtung einer Differenzierung des Dienstleistungsangebotes feststellen: Alle allgemeinen EVU bieten zusätzlich zu den reinen Preisanreizen auch vollständige Energiedienstleistungspakte an.¹⁹⁸ Dies impliziert eine vorwärtsgerichtete vertikale Diversifizierung der EVU über die Endnutzengerätemarkte in den Wärmedienstleistungsmarkt.¹⁹⁹ Stellvertretend sei die Differenzierungsstrategie im privaten Sektor der Hokkaidô Electric Power Company dargestellt: Der um vier Fünftel verringerte Nachtstrompreis wird auch in Kombination mit einem kompletten Serviceangebot der nötigen Wärmespeichergeräte und alternativ in Verbindung mit einem Komplettangebot kostenminimaler Energiedienstleistungen angeboten. Dieses Geschäftsfeld, vor allem der

¹⁹² Vgl.: o.V. (1994a), S. 7.

¹⁹³ Vgl.: Taniguchi, T. (1991), S. 40.

¹⁹⁴ Vgl.: Hashimoto, N. (1996), S. 42 und S. 49.

¹⁹⁵ Vgl.: Hasse, D. (1994), S. 191. Das Demand-Side-Management wird in eine monetäre Teilstrategie und eine (unterstützende) nicht-monetäre Teilstrategie eingeteilt.

¹⁹⁶ Vgl.: Asano, H. (1993), S. 256. Vgl. ausführlich zu den einzelnen Vertragstypen: Taniguchi, T (1991), S. 40f.

¹⁹⁷ Vgl.: o.V. (1994a), S. 11.

¹⁹⁸ Im Jahr 1996 hat jedes allgemeine EVU 10-20 verschiedene Vertragstypen angeboten. Vgl.: Shigen enerugûchô (1996), S. 268.

¹⁹⁹ Navarro, P. (1996), S. 254. Mit der Diversifizierung in den Gerätemarkt dringen die EVU in den Nichtenergiesektor vor.

Teilmarkt der Energieberatung, wird zunehmend auch von Unternehmen aus angrenzenden Branchen wahrgenommen.²⁰⁰

3.3.1.2 Auswirkungen auf die Struktur der Energiedienstleistungen

Im folgenden sollen mit der Untersuchung der zweiten, nichtmonetären Teilstrategie des Demand-Side-Managements der EVU umweltrelevante Veränderungen auf den der Elektrizitätserzeugung nachgelagerten Energiedienstleistungsmärkten betrachtet werden.

Den Diversifizierungsmöglichkeiten der allgemeinen EVU sind aufgrund ihrer Organisation als Monopolbetriebe strenge Grenzen gesetzt. Aufgrund der wettbewerbsrechtlichen Argumentation, die Ausnutzung der Monopolmacht zu beschränken, haben die EVU die Auflage, nur in neue Märkte zu diversifizieren, zu deren Entstehen sie beitragen.²⁰¹ Die Diversifizierungsstrategien der allgemeinen EVU umfassen im Endgerätesektor die folgenden Bereiche: Entwicklung, Herstellung, Marketing und Vertrieb energiespeichernder Wärmepumpen und anderen DSM-Zusatzgeräten sowie die Entwicklung von elektrisch betriebenen PKWs.²⁰² Oft werden diese Produkte in Gemeinschaftsproduktion mit Elektronikherstellern entwickelt und vermarktet oder die technischen Konstruktionsdaten entgeltlos an interessierte Unternehmen weitergegeben.²⁰³ Ein Grund für die großzügige Weitergabe der Daten könnte darin liegen, daß die schnellere Verbreitung der Geräte und die damit verbundene entsprechend zeitlich gleichmäßigere Auslastung des bestehenden Kraftwerkparks zu höheren Einsparungen bei Neuinvestitionen führt als der Gewinnentgang durch die Weitergabe an die gesamte Branche. Darauf deuten auch Subventionsprogramme hin, welche die EVU zusätzlich zu den staatlichen Energiesparsubventionen für Gerätehersteller anbieten, die den Einsatz der von den EVU entwickelten Lastmanagementtechniken unterstützen. Grundsätzlich besteht das Interesse der EVU also zunächst darin, die Geräte so zu gestalten, daß ihre Betriebsfunktionen auf die Anforderungen im Sinne der optimalen Lastverteilung ausgerichtet sind.²⁰⁴

²⁰⁰ Im Januar 1998 geht beispielsweise die Omron Corporation mit einem Energieinformationsservice auf den Markt. Sie erwartet jährliche Einnahmen von 2 Milliarden Yen. Die Regierung subventioniert diese sogenannten ESCO (Energy service companies) seit 1997. Vgl.: o.V. (8.12.1997), S.7. und o.V. (11.1.1998), S. 13f.

²⁰¹ Vgl.: Navarro, P. (1996), S. 256.

²⁰² Vgl.: Tōkyō denryoku (1997), S. 30ff. und Hokkaido denryoku (1997b), S.12. und Navarro, P. (1996), S. 254.

²⁰³ Vgl.: Tōkyō denryoku (1997), S. 31. Die Tōkyō Electric Power Company (TEPCO) hat beispielsweise die Konstruktionspläne ihres in Gemeinschaftsarbeit mit Fuji Electric und Coca Cola Japan entwickelten Getränkeautomaten „Eco vender“ allen interessierten Unternehmen der Branche zur Verfügung gestellt.

²⁰⁴ Vgl.: Tōkyō denryoku (1997), S. 30f. Die TEPCO gibt an, 1996 ihre Spitzenlast um ca. 5% (3,1 Millionen kW) mit DSM-Geräten verringert zu haben.

Die Liberalisierung des Sondertarifsystems von 1995 ermöglicht einen verstärkten Einsatz der Preisdifferenzierung²⁰⁵, wobei die teilweise sinkenden Preise angesichts jährlicher Spitzenlastinvestitionen von durchschnittlich 6 Millionen kW (Kilowatt)²⁰⁶ im Interesse der allgemeinen EVU sind. Somit wirkt also die Deregulierung des Preissystems als Verstärkung des Anreizes der EVU zum nachfrageseitigen Lastmanagement und Energiesparen. Allerdings werden die größten Effekte dieser Neuregulierung in der kostenbedingten Senkung des Elektrizitätspreisniveaus erwartet,²⁰⁷ so daß preisbedingte Nachfragesteigerungen nicht ausgeschlossen werden können. Gegenwärtig sind jedoch noch keine Aussagen über strukturelle Nachfrageverschiebungen möglich; allerdings spricht die zunehmende Energieeffizienz im Haushaltsgerätebereich gegen eine stark steigende private und gewerbliche Nachfrage.

3.3.2 Ökonomische Effizienz

Zum einen ist zu prüfen, ob die veränderte Marktsituation eine individuell flexible Emissionsvermeidung und somit Kompensationslösungen zwischen Vermeidern mit unterschiedlichen Kostenfunktionen zuläßt und ob sie genutzt werden. Zum anderen ist zu prüfen, ob ein weiteres Wachstum der Branche trotz der Umweltregulierung möglich ist.

Zusammenfassend läßt sich das Prinzip der Marktwirkung des Energiesparinstrumentariums als eine Erweiterung der Geschäftsfelder aller Teilnehmer beschreiben. Auf dem Endnutzengerätemarkt wird die Substitution von Energie durch Kapital durch die Schaffung eines neuen Marktsegmentes gefördert- nämlich des Segmentes der Energiespargeräte (*shôenerugî gata seihin*)²⁰⁸. Dies geschieht vor allem durch die Festlegung von Effizienzstandards für Elektrogeräte, wird aber von den allgemeinen EVU unterstützt, die die Richtung der neuen Marktentwicklung bestimmen. Mit Tarifangeboten und Prototypentwicklung wirken die EVU quasi als Katalysator für die Entwicklung des Energiesparmarktes, allerdings mit dem Ziel einer besseren Auslastung des Kraftwerkparks. Die staatliche Energiesparpolitik braucht also zumindest solange sich der japanische Lastfaktor nicht verbessert nicht an der Verhaltensfunktion der EVU anzusetzen, sondern kann die Überschneidung von (operationalen Teil-) Umweltzielen und Unternehmenszielen nutzen, indem sie durch den Einsatz des finanziellen Anreizsystems das Engagement der EVU im Endgerätebereich verstärkt. Letztlich bedeutet dies eine freiwillige Internalisierung auch von solchen Umweltkosten seitens der Elektrizitätsversorger, die eigentlich durch die Nachfrage der Gerätehersteller bzw. der Endnachfrager verursacht werden. In

²⁰⁵ Vgl.: Tôkyô denryoku (1997), S. 32 und Shikoku Electric Power Company (1997), S. 17.

²⁰⁶ Vgl.: Hashimoto, N. (1996), S. 42.

²⁰⁷ Vgl.: Hashimoto, N. (1996), S. 36.

²⁰⁸ Sangyokôzôshingikai (1994), S. 112.

diesem Sinne kann das System als flexibel bezeichnet werden, da die EVU als Vermeider mit relativ geringen Kosten einen Teil der Kosten von Vermeidern mit höheren Grenzkosten übernehmen. Dieses Verhalten impliziert eine Internalisierungslösung nach dem Nutznießerprinzip, da die EVU in diesem Fall von einer Umweltverbesserung profitieren, solange die starken Nachfrageschwankungen zu einem geringen Auslastungsgrad des Kraftwerksparks und sinkenden Gewinnen führen und bereit sind, zumindest teilweise die Kosten für die Umweltverbesserungen zu tragen. Andererseits können die EVU ihre Zusatzkosten durch die Umweltnutzung in Form von Preiserhöhungen an die auf Elektrizitätspreise relativ unelastisch reagierenden Endverbraucher weitergeben²⁰⁹ und so teilweise für eine Internalisierung nach dem Verursacherprinzip sorgen.

Allerdings scheint die hohe Effizienz insofern begrenzt, als jede Verbesserung des Lastfaktors theoretisch zu einer geringeren Kooperationsbereitschaft der EVU führt, da sich der Nutzen aus jeder zusätzlichen Umweltentlastung verringert. In Anbetracht des im internationalen Vergleich sehr niedrigen japanischen Lastfaktors²¹⁰ und des Trends zu einer Nachfrageverschiebung zugunsten des starken Schwankungen unterworfenen privaten Segmentes²¹¹ ist jedoch anzunehmen, daß die EVU auch langfristig ein starkes Eigeninteresse am Demand-Side-Management haben werden.

Darüber hinaus schränkt die nachfrageseitige Energiesparpolitik das Wachstum der an der Bereitstellung der Energiedienstleistungen beteiligten Branchen nicht ein, da sich die Ansatzpunkte der Politik vor allem auf die Schaffung neuer Märkte konzentrieren. Da die gesetzlichen Effizienzziele in einigen Branchen sogar von höheren freiwilligen Zielsetzungen übertroffen werden, ist davon auszugehen, daß der staatliche Grenzwert das Branchenwachstum nicht beeinträchtigt.

3.3.3 Ökologische Effektivität

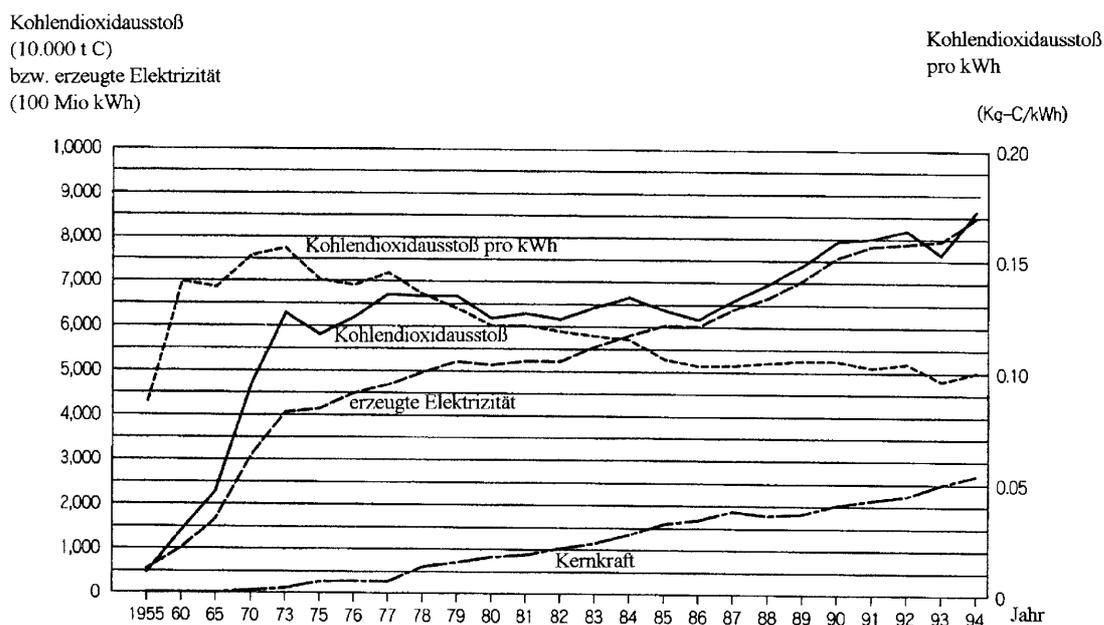
Die elektrizitätsbedingten CO₂-Emissionen sind, prozentual an der Erzeugungsmenge gemessen, seit Beginn der Energiesparpolitik nach der zweiten Ölkrise im Jahr 1979, wie in Abbildung 3 zu sehen, überproportional gesunken, was vor allem auf die Senkung des Ölanteils an der Elektrizitätserzeugung zurückzuführen ist. Trotz verschärfter Energiesparmaßnahmen im Zuge der Integration der CO₂-Problematik in die energiepolitische Steuerung hat sich die Senkung der CO₂-Emissionen pro erzeugter kWh verlangsamt. Die tageszeitliche Lastverteilung hat gezeigt, daß fossile Brennstoffe wegen der hohen Spitzenlastnachfrage stärker eingesetzt werden als gemäß der Kapazitätsaufteilung auf die einzelnen Brennstoffe nötig ist. Somit ist zu vermuten, daß der niedrige Lastfaktor der öko-

²⁰⁹ Es wird angenommen, daß die hohen japanischen Elektrizitätspreise ein Hauptgrund für den Erfolg der Energiesparpolitik sind. Vgl.: Asano, H. (1993), S.253.

²¹⁰ Vgl.: The Federation of Electric Power Companies (1997), S. 25.

logischen Effektivität des Energiesparinstrumentariums entgegenwirkt. Allerdings setzten die Instrumente zur Regulierung des Endgerätemarktes, vor allem die freiwilligen Maßnahmen der allgemeinen EVU, an dieser Stelle an und sind auch nicht zuletzt gerade wegen des schlechten Lastfaktors und der daraus folgenden Akzelerationswirkungen als effizient zu bezeichnen. Tendenziell wirken sich also ökonomische Effizienz und ökologische Effektivität des Instrumentariums entgegen, solange hauptsächlich fossile Brennstoffe für den Betrieb von Spitzenlastkraftwerken verwendet werden.

Abb. 3: Entwicklung der elektrizitätsbedingten CO₂-Emissionen von 1955-1995



Quelle: Denkiijyōrengōkai (1997b), S.29 (leicht modifiziert)

Sowohl hinsichtlich des Brennstoffmixes als auch hinsichtlich der Energieeffizienz von Endgeräten scheint daher das Potential der ökologischen Effektivität der japanischen Energiesparpolitik noch nicht voll ausgeschöpft.

3.3.4 Technologische Anreizwirkung

Auf den Energiedienstleistungsmärkten ist zu vermuten, daß die EVU eine entscheidende Rolle als Katalysator für technologische Innovationen spielen, da sie einerseits über die Instrumente des DSM zunehmend Einfluß auf das Konsumentenverhalten und somit die Nachfrage nach energieeffizienten Geräten nehmen und gleichzeitig aktiv an der Forschung und Entwicklung energiesparender Technologien beteiligt sind. Allerdings spricht die bis zur Freigabe der Sondertarife im Jahr 1996 recht

²¹¹ Vgl.: ebd., S. 5.

geringe Zahl an „Lastmanagementverträgen“²¹² dafür, daß zumindest momentan der Einfluß der EVU auf das Konsumentenverhalten vor allem im privaten Sektor noch begrenzt ist.

Andererseits lassen staatliche sowie freiwillige Standardverschärfungen seitens der Elektronikindustrie vermuten, daß die Energieeffizienz zunehmend zu einem entscheidenden Wettbewerbsparameter wird und somit technologische Neuerungen auf dem Energiesparsegment zu einem strategischen Erfolgsfaktor machen. Wie schon bei der Effizienzbetrachtung gesehen, ist auch (zumindest die von den EVU ausgehende) positive technologische Anreizwirkung auf den Endgerätemarkt auf die Lastfaktorproblematik zurückzuführen.

3.3.5 Zusammenfassung der Wirkungsweise des konsumseitigen Energiesparinstrumentariums

Zusammenfassend scheint es legitim, das Instrumentarium der Energiesparpolitik auf dem Elektrizitätsmarkt als erfolgreich zu bezeichnen, da das Regulierungsziel mit den Eigeninteressen der allgemeinen EVU in weiten Teilen übereinstimmt und somit sowohl für die ökonomische Effizienz als auch für die technologische Innovationswirkung Verstärkungseffekte vorliegen. Das kooperative Verhalten der EVU und somit auch ein wichtiger Beitrag zum Erfolg der konsumseitigen Energiesparpolitik ist allerdings auf die Besonderheiten in der Struktur des japanischen Elektrizitätsmarktes zurückzuführen und nicht direkt mit dem regulativen Instrumentarium in Verbindung zu bringen. Der Erfolg des regulativen Instrumentariums scheint vor allem darin begründet, daß das ordnungsrechtliche Instrumentarium für den Endgerätemarkt so formuliert wird, daß die Erwartung zukünftig höherer Standards (etwa in Form einer CO₂-Steuer) zu verstärkter Selbstregulierung der Industrie führt. Allerdings ist die ökologische Effektivität des Instrumentariums gemessen an den absoluten Veränderungen des CO₂-Ausstoßes, wie es eine Bewertung nach dem Konzept des sustainable development verlangt, lediglich an sinkenden Wachstumsraten des Emissionsvolumens festzumachen.

3.4 Einsatz des erzeugungsseitigen Energiesparinstrumentariums

Im folgenden soll der Einsatz des Energiesparinstrumentariums auf der Erzeugungsseite des Elektrizitätsmarktes analysiert werden.

²¹² Die TEPCO hatte im März 1997 619.350 Sonderverträge abgeschlossen, was bei einer Gesamtkundenzahl von 25,29 Millionen nur einen Anteil von rund 2,5% ausmacht. Eigene Berechnung nach Tōkyō denryoku (1997), S. 33. und S. 106.

3.4.1 Instrumente der erzeugungsseitigen Energiesparpolitik

Das Energiespargesetz enthält neben den nachfrageseitigen Sparinstrumenten auch Instrumente zur Förderung neuer Energiesysteme. Neue zentrale und dezentrale Erzeugungstechnologien werden sowohl auf der Stufe der technologischen Entwicklung als auch auf der Diffusionsstufe mit den gleichen finanziellen Investitionsanreizen gefördert wie Energiesparinvestitionen auf der Nachfrageseite.²¹³

Im Dezember 1994 hat die japanische Regierung den in dem ANRE erarbeiteten Plan zur Einführung neuer Energiesysteme (*Shin`enerugî dônyû taikô*) verabschiedet. Dieser Plan gilt als erste grundlegende Richtlinie für die Regierung zur Förderung dezentraler Energiesysteme²¹⁴ mit dem Ziel, das CO₂-Problem zu bekämpfen.²¹⁵ Er enthält neben konkreten Mengenzielen auch Empfehlungen zur Förderung von Energiesystemen auf der Basis erneuerbarer Energiequellen, Abfallenergie und der innovativen Nutzung konventioneller Energiequellen.²¹⁶ Der Plan stellt auf nationaler Ebene eine Revision des Elektrizitätsgesetzes im Sinne erleichterter Marktzutrittsregulierungen als Hauptinstrument heraus, welche zu einer Erhöhung des Marktanteils „sauberer“ Brennstoffe führen sollen. Der Lösungsansatz besteht also in der Verknüpfung des traditionellen Monopols mit dezentraler und unabhängiger Erzeugung.²¹⁷

Das neue Gesetz trat zum Januar 1996 in Kraft und ist die erste große Revision des Elektrizitätsgesetzes seit 1964.²¹⁸ Das Deregulierungspaket enthält neben den Änderungen der Preisregulierung die aus umweltpolitischen Erwägungen geforderte Liberalisierung des Markteintritts. Der Eintritt in den Großhandel ist nun jedem Unternehmen ohne vorherige Genehmigung erlaubt und wird sogar gefördert, indem das MITI den allgemeinen EVU den Bau kleiner und mittlerer Kraftwerke nicht genehmigt.²¹⁹ Auf einer kleinräumigen Ebene, beispielsweise innerhalb eines Gebäudes oder zwischen angrenzenden Gebäuden dürfen unabhängige Stromerzeuger (und Eigenerzeuger) Einzelhandel betreiben, sofern sie über ein eigenes Distributionsnetz verfügen. Darüber hinaus ist seitdem auch das sogenannte „wheeling“ erlaubt, die Nutzung des Transmissions- und Distributionsnetzes, wodurch der

²¹³ Vgl.: Shôenerugî sentâ (1996), S. 68f. Die Japan Development Bank vergibt zinsgünstige Kredite und es werden Steuerabschreibungen für Neuinvestitionen gewährt.

²¹⁴ Zu den neuen Energiesystemen zählen Photovoltaikanlagen, Solarsysteme, Windenergieanlagen, Müllverbrennungsanlagen und Brennstoffzellen. Vgl.: Sangyôkôzôshingikai (1994), S. 112.

²¹⁵ Vgl.: Shigen enerugîchô (1994), S. 1.

²¹⁶ Die Elektrizitätserzeugung in Müllverbrennungsanlagen soll bis zum Jahr 2000 vervierfacht werden, auf 2.000 MW. Cogeneration-Systeme sollen das 1,5 fache, nämlich 14.520 MW Strom erzeugen. Photovoltaiksysteme sollen 400.000 kW Strom erzeugen. Vgl.: Shigen enerugîchô (1994), o. S und S. 2. Die Zahlen beziehen sich auf das Basisjahr 1992.

²¹⁷ Vgl.: Hayashi, T. (1992), S. 44.

²¹⁸ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 80.

Elektrizitätsgroßhandel ohne eigene Netzinfrastruktur möglich wird.²²⁰ Zusätzlich zu einem veränderten nationalen Brennstoffmix erwartet das MITI durch den effizienten Einsatz dezentraler Erzeugungssysteme eine Senkung des Einzelhandelspreises um 10 bis 15%.²²¹

Dieses (De)-Regulierungsinstrumentarium aus dem Kompetenzbereich der allgemeinen Wirtschaftspolitik wird unterstützt von dem im umweltpolitischen Verantwortungsbereich liegenden finanziellen Anreizsystem zur Markteinführung der oben genannten Energiesysteme.²²²

3.4.1.1 Auswirkungen auf die Struktur der dezentralen Elektrizitätserzeugung

Da die Deregulierung der Elektrizitätsmärkte nicht nur in Japan, sondern weltweit erst seit den 90er Jahren erprobt wird,²²³ sind langfristige Aussagen über die Entwicklung des Brennstoffmixes in einem (teil)-liberalisierten Markt nicht zu belegen.²²⁴

Vor der Großhandelsliberalisierung haben die allgemeinen EVU 57 Milliarden kWh Überschusselektrizität von dezentralen Eigenerzeugern gekauft,²²⁵ was rund 4%²²⁶ der eigenerzeugten und weniger als 1%²²⁷ der insgesamt erzeugten Leistung ausmacht. Der Anteil dezentral erzeugter Elektrizität ist also für die über die allgemeinen EVU gesteuerte Elektrizitätsversorgung nur von geringer quantitativer Bedeutung und wird gemäß den MITI-Plänen kaum an relativer Bedeutung gewinnen. Vielmehr wird das zentrale Erzeugungssystem durch die Förderung der Kernkraft gestärkt,²²⁸ so daß die Rolle neuer dezentraler Energiesysteme vor allem in der bisher mit fossilen Brennstoffen erzeugten Spitzenlastversorgung liegt, und nicht in der regelmäßigen Grundlastversorgung.²²⁹

Mit einer Erzeugungskapazität von ca. 3,76 Millionen kW im Jahr 1996 sind Cogeneration-Systeme die am weitesten verbreiteten dezentralen Erzeugungssysteme in Japan, sowohl im industriellen als auch im gewerblichen Sektor.²³⁰ Sie werden allerdings von den kommunalen Selbstverwaltungen mit

²¹⁹ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 83. und Isaka, S. (1997), S. 110.

²²⁰ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 83ff. Das Einzelhandels-wheeling bleibt auch nach der Gesetzesänderung verboten. Die Preise für das Großhandels-wheeling werden individuell vereinbart, müssen aber veröffentlicht werden.

²²¹ Vgl.: Shimazaki, M. (1996), S. 85.

²²² Vgl.: Kuwano, Y. (1992), S. 197. und OECD/ IEA (1997), S. 45. und o. V. (1997), S. 37.

²²³ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 13ff. und Altenbockum, J.v., (5.1.1998), S. 14.

²²⁴ Befürchtet werden demotivierende Effekte im Demand-side Managements und eine höhere Nutzung relativ kostengünstiger, aber umweltbelastender Brennstoffe. Vgl.: Lee, H./ Darani, N. (1996), S. 10. und OECD (1997a), S. 14. und S. 50.

²²⁵ Vgl.: Sangyôkôzôshingikai (1994), S. 320. Die Zahlen beziehen sich auf das Jahr 1994. Nicht enthalten ist der Anteil des Eigenverbrauchs.

²²⁶ Eigene Berechnung nach Shigen enerugîchô (1996), S. 80. Es liegt die erzeugte Leistung von 1995 zugrunde, welches sich aber in der Größenordnung nach 1994 nicht wesentlich geändert hat.

²²⁷ Eigene Berechnung nach Denkiigyôrengôkai (1997a), S. 11.

²²⁸ Vgl.: Mashita, S. (1995), S. 21

²²⁹ Vgl.: Hirata, M. (1995), S. 210.

²³⁰ Vgl.: Shigen enerugîchô (1996), S. 80. und Yamagishi, K. (1992), S. 76.

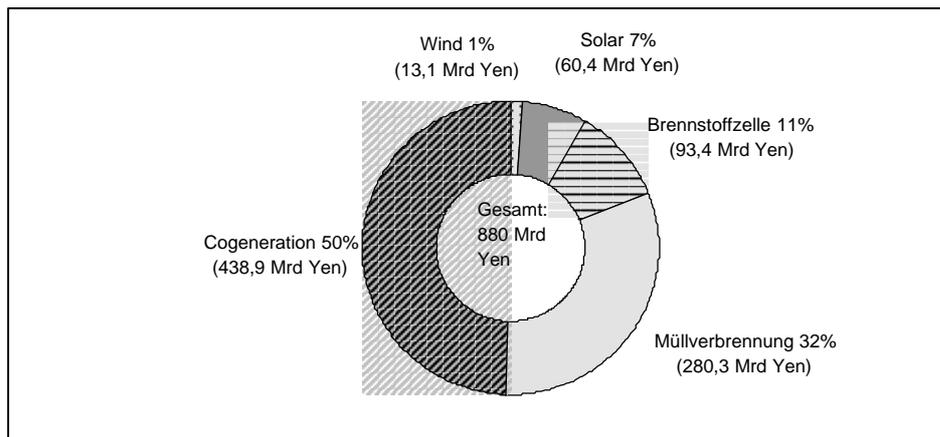
der Stromerzeugung in Müllverbrennungsanlagen (ca 5,6 Millionen kW im Jahr 1995)²³¹ übertroffen. Da derzeit nur rund 7% der Anlagen über Stromerzeugungskapazitäten verfügen, ist das Potential noch nicht ausgeschöpft.²³² Wie in Abbildung 4 dargestellt, sollen Cogeneration-Systeme allerdings den größten Anteil am Großhandel mit neuen Energiesystemen bis zum Jahr 2010 erreichen.²³³

²³¹ Vgl.: Ishikawa, Y. (1995), S. 118.

²³² Vgl.: Deutsche Industrie- und Handelskammer (1994), S. 34. und S. 40.

²³³ Vgl.: o.V. (23.4.1997), S. 64.

Abb. 4: Großhandelsmarktvolumen für neue Energiesysteme im Jahr 2010



Quelle: o.V. (23.4.1997), S. 64 und eigene Darstellung

Trotz der staatlichen Förderprogramme ist die Verbreitung der privaten Eigenerzeugung, vor allem mit Cogeneration-Systemen, im internationalen Vergleich gering. Als Hauptentwicklungshemmnisse werden zu niedrige Großhandelspreise für die Einspeisung von Überschussenergie, die restriktive Vergabe von Sonderlizenzen zum kleinräumigen Einzelhandel (*tokutei kyōkyū*) und strenge Sicherheitsvorschriften wie die Notwendigkeit eines Fachpersonals zum Betrieb selbst kleiner Anlagen genannt.²³⁴ Allerdings haben die allgemeinen EVU bereits vor der Deregulierung des Markteintritts ihr Großhandelspreissystem zugunsten dezentraler Erzeugungssysteme geändert und für noch nicht marktreife Technologien (Photovoltaik und Wind) sogar auf Einzelhandelspreisniveau heraufgesetzt.²³⁵ Der rasche Anstieg der von umweltfreundlichen Energiesystemen in das zentrale Netz eingespeisten Überschussenergie nach 1992 kann als Indiz für die gestiegene Wirtschaftlichkeit dieser Erzeugungssysteme gelten.²³⁶

3.4.1.2 Auswirkungen auf den Wärmemarkt

Mit einem Anteil von rund 30%²³⁷ an der gesamten Energienachfrage des privaten Sektors ist die Energiedienstleistung „Wärme“ einer der größten Anwendungsmärkte im Bereich der privaten Haushalte. Die Zahl der Anbieter von Wärmedienstleistungen (im folgenden Wärmeanbieter) (*netsu kyōkyū jigyōsha*) hat seit Beginn der 90er Jahre stark zugenommen. Neben der raschen technischen

²³⁴ Vgl.: Hirata, M. (1995), S. 209, *Eko bijinesu nettowāku* (1993), S. 177 und Kanō, T. (1992), S.91.

²³⁵ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 241ff. und OECD/ IEA (1997), S. 47. und Kuwano, Y. (1996), S. 14.

²³⁶ Allein die TEPCO hat ihre Zukäufe von 320 Millionen kWh im Jahr 1992 auf 570 Millionen kWh 1996 erhöht. Vgl.: *Tōkyō denryoku* (1997), S. 94.

²³⁷ Vgl.: *Nomura sōgō kenkyōjo* (1991), S. 123.

Entwicklung werden vor allem die staatlichen Investitionshilfen und Steuervergünstigungen sowie die Regulierungsfreiheit des Wärmemarktes als ausschlaggebend für den Markteinstieg bzw. die Entstehung eines Marktes für Abfallenergie genannt.²³⁸ Diese Rahmenbedingungen sind Teil der Förderung des neuen Energiespargesetzes von 1993, welches die energetische (d.h. wegen der meist niedrigen Temperatur auf die Raumwärmenutzung beschränkte) Nutzung von Abwärme aus Produktionsprozessen zu einem Schwerpunkt der Investitionsförderung deklariert²³⁹ und somit auch Cogeneration-Systeme²⁴⁰ umfaßt.

Wichtigste Anbieter sind neben der Gasindustrie die Elektrizitätsversorger.²⁴¹ Die allgemeinen EVU haben zusätzlich zu den umweltpolitischen Anreizen das Ziel, durch die Nutzung der Abwärme ihren Lastfaktor zu verbessern, da sie beispielsweise durch die direkte Wärmeversorgung von Klimaanlage als Substitut für Spitzenlastelektrizität eingesetzt werden kann.²⁴² Die TEPCO hat beispielsweise für ihre 33 Wärmesystemeinheiten im Jahr 1997 insgesamt eine Einsparung von 10.000 kW Spitzenlastelektrizität errechnet.²⁴³ Auf nationaler Ebene waren im Jahr 1992 in 104 Versorgungsgebieten 64 Wärmeanbieter auf dem Markt, was eine Steigerung um 54 erschlossene Gebiete und 34 Anbieter seit 1989 bedeutet.²⁴⁴ Bereits 1992 stammte rund ein Drittel aller Anbieter aus dem öffentlichen Sektor.

Umweltrelevante Veränderungen auf dem Wärmemarkt ergeben sich vor allem aus dem verstärkten Markteintritt von Cogeneration-Systembetreibern; ein Trend, der sich wahrscheinlich durch die Deregulierung des Elektrizitätserzeugungsmarktes noch erhöhen wird, da der Einstieg in ein Fernwärmesystem zusätzlich zu dem Verkauf von Überschusselektrizität ein neues Geschäftsfeld bietet. Neben industriellen Betreibern sind vor allem Gasunternehmen an Cogeneration-Projekten mit Wärmehandel beteiligt.²⁴⁵ Das Interesse der Gasunternehmen an der Förderung dieses Energiesystems liegt neben dem Einstieg in die Elektrizitätserzeugung in einem saisonal ausgeglichenen und insgesamt höheren Marktanteil auf dem Primärenergiemarkt durch die Nutzung von Erdgas für Cogeneration-Systeme begründet.²⁴⁶

²³⁸ Vgl.: Nomura sôgô kenkyôjo (1991), S. 117. und Chûgoku denryoku (1995), S. 22.

²³⁹ Vgl.: Suzuki, T. (1996), S. 191.

²⁴⁰ Vgl.: Hirata, M. (1995), S. 210.

²⁴¹ Vgl.: Nomura sôgô kenkyôjo (1991), S. 117. und Navarro, P. (1996), S. 256.

²⁴² Vgl.: Tôkyô Electric Power Company (1996), S. 13.

²⁴³ Vgl.: Tôkyô denryoku (1997), S. 31.

²⁴⁴ Vgl.: Sawai, Y. (1994), S. 119. und Murota, T. (1993), S. 116.

²⁴⁵ Vgl.: Nomura sôgô kenkyôjo (1991), S.117.

²⁴⁶ Vgl.: Kakurai, Y./ Tanie, T. (1990), S. 169f. und Hayashi, T. (1992), S. 39 und S. 42. und Barudîzu kenkyûkai (1992), S. 180ff. Alle befragten Gasversorger geben die Förderung und den Einstieg in den Cogeneration-Markt als Teil ihrer Umweltstrategie an.

Während die Deregulierungsmaßnahmen auf dem Elektrizitätserzeugungsmarkt zu einem erhöhten Wettbewerb auf der Ebene des Brennstoffmixes führen und eine Stärkung der dezentralen Elektrizitätserzeugung nach sich ziehen, entstehen durch ein verstärktes Anbieterwachstum auf dem Wärmemarkt tendenziell Substitutionsbeziehungen zwischen den Endenergieträgern Elektrizität, Gas und Abfallenergie. Diese Substitutionsbeziehungen sind aufgrund der aus der Nachfragestruktur folgenden Lastfaktorproblematik zudem im Interesse der Energieversorgungsunternehmen.

3.4.2 Ökonomische Effizienz

Weltweit werden Deregulierungsmaßnahmen auf den Elektrizitätsmärkten mit sinkenden Skalenökonomien der zentralen Monopolanbieter in Verbindung gebracht, was eine Dezentralisierung und somit eine Tendenz zu kleineren Erzeugungseinheiten impliziert, welche die Effizienz des gesamten Erzeugungssystems erhöhen können.²⁴⁷ Verschiedene Analysen konstatieren sinkende Skalenökonomien spätestens seit den 80er Jahren. Die Überkapazitäten sind zu einem nicht unerheblichen Teil in der ständig steigenden Spitzennachfrage begründet, die flexibler mit kleiner dimensionierten Erzeugungstechnologien bedient werden und Überkapazitäten verringern könnte.²⁴⁸ Dies läßt darauf schließen, daß der Einsatz dezentraler Erzeugungstechnologien zur Steigerung der Kosteneffizienz des Erzeugungssystems beitragen kann, jedenfalls solange er dazu führt, daß zusätzliche Spitzenlastinvestitionen in zentrale Großkraftwerke vermieden werden können.

Prinzipiell beruht die instrumentelle Umsetzung auf dem gleichen Schema wie es bereits für das konsumseitige Energiesparinstrumentarium dargestellt wurde - nämlich auf der finanziellen staatlichen Unterstützung und der Schaffung des wirtschaftlichen Interesses der Verursacher an der Verringerung ihrer Umweltnutzung und der Internalisierung der Umweltkosten. Allerdings ist in diesem Fall das Eigeninteresse eher auf der Nachfrageseite des Elektrizitätsmarktes zu finden als auf der Seite der allgemeinen EVU. Während die allgemeinen EVU fremderzeugte Elektrizität hauptsächlich beziehen, um zusätzliche Spitzenlastkraftwerke zu vermeiden, haben viele industrielle Nachfrager wegen des niedrigen Öl- und damit zusammenhängend auch niedrigen Gaspreises einen Kostenvorteil, wenn sie durch Eigenerzeugung die relativ hoch bepreiste Elektrizität der allgemeinen EVU nicht abnehmen müssen.²⁴⁹ Mit dem Einsatz des staatlichen Subventions- und Deregulierungsinstrumentariums werden neben den auf dem (variablen) Ölpreis beruhenden Kostenvorteilen dauerhafte Anreize zum Einsatz dezentraler Erzeugungstechnologien geschaffen und auf den gewerblichen und privaten

²⁴⁷ Vgl.: Devine, M. D. et al. (1987), S. 26. Für die USA werden seit den 70er Jahren sinkende Skalenökonomien und eine Tendenz zur Dezentralisierung festgestellt.

²⁴⁸ Vgl.: Myoi, H. (1996), S. 702f. und Kibune, H. (1995), S. 128.

²⁴⁹ Vgl.: Kibune, H. (1995), S. 131.

Sektor ausgedehnt, indem durch den Elektrizitäts- und Wärmehandel neue Geschäftsfelder²⁵⁰ gefördert werden. Es sind aber keine „Grenzwerte“, d.h. Mengenvorgaben für mit neuen Energiesystemen produzierte Elektrizität, also Substitutionsziele zwischen Energie und Kapital, festgeschrieben. Vielmehr wird das staatliche Anreizsystem durch Selbstverpflichtungen der EVU unterstützt.²⁵¹ Somit ist dem Instrumentarium große Flexibilität zuzuschreiben, welche darauf schließen läßt, daß die Entscheidung zum Einstieg in die dezentrale Elektrizitätserzeugung auf der Grundlage von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen getroffen wird und im übertragenen Sinne kostengünstige „Vermeider“ also relativ mehr vermeiden als teurere. Allerdings ist die Lenkungswirkung für die Höhe der (Vermeidungs)- Aktivitäten eingeschränkt.

Die steigende Tendenz dezentraler Elektrizitätserzeugung und vor allem auch das Wachstum des Fern- bzw. Nahwärmemarktes implizieren, daß mit Hilfe des Subventionsinstrumentariums ein neuer Markt für die Substitution von Energie und Kapital, also für die CO₂-Vermeidung, entstanden ist. Dieser hätte allerdings mit einem geschätzten Marktanteil von ca. 2% an den nationalen Erzeugungskapazitäten im Jahr 2010, also auch bereits nach längerem Einsatz des Förderinstrumentariums, nur einen geringen Einfluß auf die Struktur und somit die Gesamteffizienz des nationalen Elektrizitätsversorgungssystems. Das Vermeidungspotential durch den Einsatz dieser Technologien wird viel höher eingeschätzt: Bereits 1992 errechnete das MITI, daß allein die Stromerzeugung aus Müll eine Kapazität von rund 10 Millionen kW besitzt und somit theoretisch die gleiche Stellung innerhalb des Erzeugungssystems einnehmen könnte wie die Stromerzeugung aus Wasserkraft.²⁵² Allerdings ist anzunehmen, daß signifikante Preissenkungen als Ergebnis der Produktionseffizienzsteigerung der allgemeinen EVU einen negativen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Eigenerzeugung von Elektrizität haben. Insofern stehen signifikante Preissenkungen möglicherweise in Trade-off-Beziehungen zu der Energiesparpolitik.²⁵³

3.4.3 Ökologische Effektivität

Die Instrumente zur Brennstoffwahl werden sowohl auf die zentralen als auch auf die dezentralen Elektrizitätserzeuger angewandt. Dies gilt vor allem für die Subventionsinstrumente zum Umstieg

²⁵⁰ Einige optimistische Beobachter sprechen von einem „Electricity Big bang“ mit großen Marktchancen für dezentrale Anbieter. Vgl.: Higurashi, R. (16.8.1997), S. 116.

²⁵¹ Zu den Selbstverpflichtungsmaßnahmen ist beispielsweise die Festlegung der Einspeisevergütung für dezentrale Erzeugungssysteme zu zählen, welche allerdings auch kein Mengenziel enthält.

²⁵² Vgl.: Ishikawa, Y. (1995), S. 282. Die Annahmen beruhen auf kumulierten Werten für die Haushaltsmüllverbrennung und die Verbrennung von Industriemüll.

²⁵³ Im Januar 1996 haben die allgemeinen EVU ihre Einzelhandelspreise um durchschnittlich 4,2% gesenkt. Vgl.: Hashimoto, N. (1996), S. 35.

von Öl auf beispielsweise Erdgas.²⁵⁴ Auf die Wahl des Brennstoffmixes wirken die Instrumente hauptsächlich als Anreize nach dem Gemeinlastprinzip, während der bereits in Abschnitt 4.2 erwähnte Aktionsplan der allgemeinen EVU die Funktion eines (selbst auferlegten) flexiblen²⁵⁵ CO₂-Grenzwertes übernimmt, welcher aber wegen der teilweisen staatlichen Kostenkompensation nicht uneingeschränkt dem Verursacherprinzip entspricht. Auch ist die Wirkung als absoluter Grenzwert aufgrund mangelnder rechtlicher Bindung und den dazugehörigen Sanktionsmechanismen zu bezweifeln - vielmehr ist seine richtungsweisende Wirkung auf die Implementation des Umweltziels in die betriebliche Zielfunktion zu betonen.

Unter dem Gesichtspunkt des Brennstoffmixes sind die bei industriellen und gewerblichen Anbietern am meisten verbreiteten Cogeneration-Systeme, die auf dem energieeffizienten Einsatz fossiler Brennstoffe beruhen, wegen des hohen Kohlenstoffgehaltes tendenziell mit den größten Restemissionen im Vergleich zu den anderen dezentralen Alternativen verbunden. Die Entwicklung des Cogeneration-Business hat gezeigt, daß zunehmend erdgasbetriebene Systeme auch im Vergleich zu dieselbetriebenen Generatoren an Bedeutung gewinnen. Dies liegt neben dem Einstieg der Gasindustrie in die Elektrizitätserzeugung²⁵⁶ an den sehr strengen Luftreinholdungsstandards für den Schwefeldioxid-, Partikel- und Stickstoffausstoß.²⁵⁷ Auch in der dezentralen Erzeugungsindustrie verstärkt also die auf die Luftreinholdung bezogene Umweltregulierung das Eigeninteresse der Umweltnutzer an einem umweltschonenden Brennstoffmix, nämlich indem durch die Förderung von Cogeneration-Systemen im Rahmen der CO₂-Politik neue Geschäftsfelder für die Gasindustrie eröffnet werden und die Luftreinholdungsregulierung den Markteinstieg für konkurrierende, mit höherer Umweltbelastung verbundene Brennstoffe, durch Auflagen für die Installation von Filteranlagen verteuert.

Die Umweltwirkungen der weit verbreiteten dezentralen Stromerzeugung aus Müll sind wesentlich durch die Zusammensetzung des als Brennstoff genutzten Mülls bestimmt, welche sowohl die Emissionen luftverunreinigender Schadstoffe beeinflusst als auch den energetischen Wirkungsgrad (also das Energiesparpotential) der Verbrennungstechnologie verändert.²⁵⁸ Das Entsorgungssystem unter der Aufsicht des Gesundheitsministeriums (*kôseishô*) ist also nach Verursachergruppen organisiert und nicht nach den verschiedenen Müllkategorien.²⁵⁹ Dies impliziert ein Entsorgungssystem, das

²⁵⁴ Vgl.: Matsukawa, I. et al. (1993), S. 39.

²⁵⁵ Das CO₂-Ziel ist auf die gesamte Branche bezogen und ist insofern gegenüber einzelanlagenbezogenen Grenzwerten als flexibel zu betrachten.

²⁵⁶ Vgl.: Hayashi, T. (1992), S. 41f.

²⁵⁷ Vgl.: Yamagishi, K. (1992), S. 77. Vor allem Diesel verliert auf diese Weise in städtischen Gebieten an Wettbewerbsfähigkeit.

²⁵⁸ Vgl.: Kôseishô (1994), S. 84f.

²⁵⁹ Vgl.: Lorenz, S. (1997), S. 2f. und Fujii, I. (1993), S. 25f.

nicht in erster Linie auf die energetische Nutzung des Abfallaufkommens, sondern auf die reine Entsorgung ausgerichtet ist.²⁶⁰ Im Jahr 1995 wurde ein Recycling-Gesetz verabschiedet, welches die Wiederverwertung von Plastikverpackungen ab 1997 vorsieht.²⁶¹ Somit sinkt der energetische Wert des Mülls für die Stromerzeugung. An dieser Stelle wirken sich also einerseits die CO₂-Politik, welche die Stromerzeugung aus Müll fördert, und andererseits die Entsorgungspolitik, welche auch die Wiederverwertung des Mülls ohne Verbrennung zum Politikziel gemacht haben, tendenziell entgegen.

Über die brennstoffbedingten Einschränkungen hinaus ist das Energiesparpotential der dezentralen Technologien dadurch eingeschränkt, daß nicht alle Einspeisungen von Überschusselektrizität (was im Gegensatz zu langfristigen Lieferverträgen unabhängiger Elektrizitätserzeuger die Hauptvertragsform der Eigenerzeuger mit den EVU ist) zu einer verminderten Inanspruchnahme von Spitzenlastkraftwerken der allgemeinen EVU führen, da vor allem Photovoltaik- und Windenergiesysteme ihren Output nicht zeitlich regulieren können.²⁶² Über die tatsächlichen Kapazitätseinsparungen durch den Einsatz dezentraler Erzeugungssysteme liegen keine Erhebungen vor, es ist jedoch angesichts der geringen quantitativen Bedeutung der Stromeinspeisung dezentraler Erzeuger davon auszugehen, daß die eingesparten Kapazitäten derzeit recht gering sind.²⁶³

3.4.4 Technologische Anreizwirkung

Die zahlenmäßig größten F&E (Forschungs- und Entwicklungs-) Ausgaben im Bereich neuer Energiesysteme, welche im folgenden als Operationalisierung der technologischen Anreizfunktion angenommen werden, haben die allgemeinen EVU sowie die von der Regierung direkt initiierten Forschungsprogramme zu verzeichnen. Der hohe Anteil staatlicher Forschungsunterstützung ist also ein weiteres Instrument der Förderung neuer Energiesysteme, welches Forschungsrisiken senken und die Forschungsrichtung lenken soll. Den zweiten großen Anteil an der nationalen F&E beziehen die allgemeinen EVU auf sich. Die gesamten Forschungsausgaben liegen seit 1993 relativ konstant bei rund 20 Milliarden Yen, wovon rund 90% zur Entwicklung neuer bzw. zur Verbesserung bereits angewendeter Technologien wie der Kernkraft ausgegeben werden. Mit der Deregulierung des Markteintritts in den Elektrizitätserzeugungsmarkt, also der (ansatzweisen) Einführung der Kostenkonkurrenz, und den staatlich bestimmten Effizienzzielen für die allgemeinen EVU wird erwartet, daß die EVU künftig vermehrt F&E-Projekte nach deren Investitionsrentabilität auswählen, so daß

²⁶⁰ Vgl.: Fujii, I. (1993), S. 5.

²⁶¹ Vgl.: o. V. (1996), S. 63.

²⁶² Vgl.: Tôkyô denryoku (1997), S. 22.

eventuell der Anteil der Grundlagenforschung (in Richtung einer Backstop-Technologie) zugunsten anwendungsnaher Forschungsaktivitäten sinken würde.²⁶⁴

3.4.5 Zusammenfassung der Wirkungsweise des erzeugungsseitigen Energiesparinstrumentariums

Das Instrumentarium zur Förderung neuer Energiesysteme beruht prinzipiell auf zwei Elementen. Erstens beruht es auf der Schaffung finanzieller Anreize zur Investitionsförderung in neue Energiesysteme. Das zweite Element besteht in der Verstärkung des Eigeninteresses der dezentralen Anbieter an dem Einsatz der energiesparenden Technologien durch die Schaffung eines neuen Marktsegmentes auf dem Elektrizitätserzeugungsmarkt, was durch die Deregulierung des Markteintritts erfolgte. Der gleichzeitige Einsatz der Marktöffnung und der Marktlenkung durch Subventionen für neue Erzeugungssysteme hat zusammen mit der strukturellen Besonderheit des hohen Elektrizitätspreises zwar prinzipiell zu einem Markterfolg, beispielsweise der Cogeneration- Technologie, geführt, doch ist das Potential noch nicht ausgeschöpft.

Andererseits berücksichtigt dieser Politikansatz einige Faktoren für die Erreichung der ökologischen Effektivität nicht, wie die Trade-off-Tendenzen zwischen der Eigenerzeugung und dem Instrumentarium der Entsorgungspolitik zeigen, welche auf eine fehlende Koordination zwischen den beiden Umweltpolitikbereichen schließen lassen.

3.5 Zusammenfassung: Umweltrelevantes Ergebnis der CO₂-Politik auf dem Elektrizitätsmarkt

Sowohl die angebotsseitige als auch die nachfrageseitige Energiesparpolitik basieren auf einem Politikansatz, der im wesentlichen auf der staatlichen Setzung von (meist finanziellen) Anreizen beruht, um die Senkung des Energieverbrauchs zu einem Eigeninteresse der Verursacher zu machen. Die staatlichen Anreizinstrumente auf beiden Teilmärkten des Elektrizitätsmarktes basieren allerdings nicht direkt auf dem Ziel einer Verhaltensänderung im Sinne des Verzichts auf Nutzenergie. Auf beiden Teilmärkten hat der Einsatz des staatlichen Instrumentariums zu einer Steigerung der Energieeffizienz durch leistungsfähigere Technologien und somit zu einer Umweltverbesserung geführt. Auf dem Elektrizitätserzeugungsmarkt liegt heute die durchschnittliche Nettoenergieeffizienz bei 37,2%, was im Vergleich der G-7 Staaten der zweithöchste Wert (nach Italien) ist.²⁶⁵

²⁶³ Vgl. auch Abschnitt 4.3.2.1.

²⁶⁴ Vgl.: OECD/ IEA (1994b), S. 79f. Sollte dies eintreten, werden Regierungsprogramme und Forschungsanstrengungen der Elektrizitätswirtschaft vor- und nachgelagerter Industriezweige an Bedeutung gewinnen.

²⁶⁵ Vgl.: Denkiijgyôrengôkai (1996b), S. 12. Die Nettoenergieeffizienz berücksichtigt auch Transmissionsverluste.

Dieser Erfolg des japanischen Energiesparinstrumentariums auf dem Elektrizitätsmarkt ist aber auch ein Ergebnis der besonderen Marktbedingungen des japanischen Elektrizitätsmarktes - also zumindest teilweise ein Ergebnis des im internationalen Vergleich geringen Lastfaktors und des nicht nur aufgrund von umweltpolitischen Maßnahmen hohen Einzelhandelspreises²⁶⁶. Während der niedrige Lastfaktor vor allem das Instrumentarium auf der Konsumseite unterstützt, indem er zusätzliche Anreize für die allgemeinen EVU zu kooperativem Verhalten mit der MITI-Politik gibt, unterstützt der hohe Einzelhandelspreis auf dem Erzeugungsmarkt die Wirtschaftlichkeit dezentraler Erzeugungstechnologien. Somit übernehmen die allgemeinen EVU mittels des Demand-Side-Managements teilweise die Regulierungsfunktion in Richtung einer Verhaltensänderung der Nachfrage.²⁶⁷

Sowohl die erzeugungsseitige als auch die konsumseitige Strategie setzen zunächst an der Senkung der Spitzenlastausschläge an. Allerdings ist zu vermuten, daß eine sinkende Spitzennachfrage und somit ein besserer Lastfaktor die Einspeisung dezentraler Elektrizität weniger attraktiv für die (darüber hinaus unter zunehmendem Wettbewerbsdruck stehenden) allgemeinen EVU macht. Insofern ergänzen sich zwar beide Teilstrategien, doch kann mit der Verbesserung des Lastfaktors die Förderung neuer Energiesysteme zunehmend auf den Widerstand der allgemeinen EVU stoßen bzw. nicht mehr mit dem grundsätzlich zentral organisierten Erzeugungssystem kompatibel sein.

Allerdings haben beide Teilstrategien der japanischen CO₂-Politik auf dem Elektrizitätsmarkt nicht zu einer wesentlichen energiebedingten Gesamtemissionssenkung geführt, so daß zwar tendenziell eine effiziente Internalisierung unterstellt werden kann, andererseits spricht die Höhe der noch nicht internalisierten Restemissionen gegen eine hohe absolute Effektivität des eingesetzten Instrumentariums.

²⁶⁶ Vgl.: Navarro, P. (1989), S. 213ff.

²⁶⁷ Die EVU unterstützen auch die staatlichen Informationsinstrumente, beispielsweise durch Fernsehwerbespots mit dem Aufruf zum Energiesparen. Vgl.: Asano, H. (1993), S. 255.

4 Ergebnis und Ausblick

Der instrumentelle Ansatz der japanischen Umweltpolitik auf dem Elektrizitätsmarkt hat sowohl auf der Konsumseite die Vorwärtsintegration der allgemeinen EVU in Richtung eines Energiedienstleistungsangebotes unterstützt als auch auf der Erzeugungsseite zu einer Dezentralisierungstendenz geführt. Die eingesetzten Instrumente können anhand des in Kapitel 2 hergeleiteten Bewertungsmaßstabs als ökonomisch effizient bezeichnet werden.

Die Analyse dieser Marktentwicklungen hat gezeigt, daß das Emissionssenkungspotential aller drei Marktentwicklungen gegenwärtig noch nicht ausgeschöpft ist. Möglicherweise wäre eine CO₂-Steuer in der Lage, die bisher erzielten Marktveränderungen zu unterstützen und zumindest einen Teil der aufgezeigten gegenläufigen Entwicklungen durch Änderungen des relativen Preisgefüges zu relativieren. Darüber hinaus könnte die Setzung eines absoluten CO₂-Grenzwertes, wie er bereits auf dem UNO-Klimagipfel beschlossen, aber noch nicht ratifiziert wurde, zu einer Intensivierung des bislang eingesetzten Instrumentariums und der Ergänzung beispielsweise um eine CO₂-Steuer führen. Ebenso wäre eine weitere Deregulierung des Elektrizitätsmarktes denkbar, beispielsweise in Form einer Lockerung der Durchleitungsbestimmungen für den Elektrizitätseinzelhandel, was die Markteintrittsanreize für dezentrale Erzeuger und somit das Wachstumspotential dezentraler Elektrizitätserzeugung erhöhen würde, da die Einzelhandelspreise über den Einspeisevergütungen für die meisten dezentralen Erzeugungstechnologien liegen.

Angesichts der zunehmenden Bedeutung der CO₂-Reduktionspolitik ist auch zukünftig mit einer Fortsetzung der dargestellten Marktentwicklungen zu rechnen. Die energiesparende Elektrizitätserzeugung wird zunehmend zu einem Wachstumsmotor der Umweltschutzindustrie, und die Elektrizitätsversorgung könnte sich zu einer echten Dienstleistung im Sinne einer (gesamt)kostenminimalen Energieversorgung entwickeln und die umweltrelevante Steuerung der Nachfrage übernehmen. Weitere Marktbeobachtungen werden allerdings zu untersuchen haben, inwieweit das umweltpolitische Instrumentarium Japans langfristig in der Lage sein wird, die gegenläufigen Marktentwicklungen zu verhindern und zu einer „Energierévolution“ beizutragen.

Literaturverzeichnis

- AKIYAMA, YOSHIHISA (1994): Sustainable Development and Choices of Electricity Generating Technologies, in: OECD (Hrsg.): Power Generation Choices: Costs, Risks and Externalities, Paris 1994, S.205-230.
- ALTENBOCKUM, JASPER VON (5.11.1998): Wenn es in Norwegen regnet, fallen die Strompreise, in: FAZ, 5.1.1998, S.14
- AMAGAI, HISASHI (1991): Environmental implications of fuel substitution and thermal efficiency. A case study of Japan`s electricity sector, in: Energy Policy, 19 (1991) 1, S.57-62.
- AMANO, AKIHIRO (1995): *Chikyûkankyôseisaku no makurokeizaikôka* (Die makroökonomischen Auswirkungen globaler Umweltschutzpolitik), in: Hosoda, Eiji/ Terade, Michio (Hrsg): *Chikyûkankyô Keizairon (shita)* (Wirtschaftswissenschaftliche Betrachtung der globalen Umelt, Bd.2), Tôkyô 1995, S.27-50.
- ANDERSON, DENNIS (1993): Energy-Efficiency and the Economics of Pollution Abatement, in: Annual Review of Energy and the Environment, 18 (1995), S.291-318.
- ANDÔ, JUNBEI (1995): *21 seiki no kankyô to taisaku* (Umwelt und Umweltmaßnahmen im 21. Jahrhundert), Tôkyô 1995.
- ASANO, HIROSHI (1993): A Comparison of the Japanese and U.S. Approaches to Demand-Side Management, in: OECD/ IEA (Hrsg.): Demand-Side Management: Opportunities and Perspectives in the Asia-Pacific Region, Paris 1993, S.249-259.
- AYRES, ROBERT (1991): Evolutionary Economics and Environmental Imperatives, in: Structural Changes and Economic Dynamics, 2 (1991) 2, S.255-273.
- BARUDIZU KENKYÛKAI, (Barudizu Forschungskreis) (1992): *Eigyôhokokushô ni miru kigyô no kankyôjôhokaiji* (Betrachtung der umweltrelevanten Daten von Unternehmen anhand ihrer Wirtschaftsberichte), Tôkyô 1992.
- BAUMOL, WILLIAM J./ OATES, WALLACE E. (1988): The theory of environmental policy, 2. Aufl., Cambridge 1988.
- BERRY, DAVID (1989): US cogeneration policy in Transition, in: Energy Policy, (1989) 10, S.471-484.
- BINSWANGER, Martin (1995): Sustainable Development: Utopie in einer wachsenden Wirtschaft?, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, 10 (1995) 1, S.1-19.
- BRÜMMERHOFF, DIETER (1986): Finanzwissenschaft, München-Wien 1986.
- CANSIER, DIETER (1991): Bekämpfung des Treibhauseffektes aus ökonomischer Sicht, Berlin u.a.O. 1991.
- CANSIER, DIETER (1993): Umweltökonomie, Stuttgart-Jena 1993.

CARLE, RÈMY/ MOYNET, GEORGES (1994): Power Generation Choices: An International perspective on Costs, Risks and Externalities, in: OECD (Hrsg.): Power Generation Choices: Costs, Risks and Externalities, Paris 1994, S.109-123.

CHAO, HUNG-PO/ SIDDIQI, RIAZ (1993): Why Service Differentiation? Why Now?, in: Oren, Shmuel S./ Smith, Stephan A. (Hrsg.): Service opportunities for electric utilities: creating differentiated products, Norwell 1993, S.1-6.

CHÛGOKU ELECTRIC POWER COMPANY (1995): *Kankyôkôdôkeikaku he no torikumi* (Entwurf zu einem Umweltaktionsplan), Hiroshima 1995.

CHÛGOKU ELECTRIC POWER COMPANY (1997): *Chûgokudenryoku no genjô* (Die gegenwärtige Lage der Chûgoku Electric Power Company), Hiroshima 1997.

DALY, HERMAN E. (1992): Allocation, Distribution and Scale, in: Ecological Economics, 3 (1992) 6, S.185-193.

DENKIJIGYÔRENGÔKAI (1996a): *Kankyô to enerugî. Sekai ni okeru Nihon no denkiijigyô* (Energy and the environment. Japan's Electric Power Industry and the world.), Tôkyô 1996.

DENKIJIGYÔRENGÔKAI (1996b): (The Federation of Electric Power Companies) *Enerugii no kiso* (Grundlagen der Energie), Tôkyô 1996.

DENKIJIGYÔRENGÔKAI (1997a): *Denkiijigyô no genjô* (Die gegenwärtige Lage der Elektrizitätswirtschaft), Tôkyô 1997.

DENKIJIGYÔRENGÔKAI (1997b): *Kankyô to enerugii. Sekai ni okeru nihon no denkiijigyô*. (Energy and the Environment. Japan's Electric Power Industry and the World), Tôkyô 1997.

DENKIJIGYÔRENGÔKAI (1997c): *Kankyô to enerugî. Sekai ni okeru Nihon no denkiijigyô* (Energy and the environment. Japan's Electric Power Industry and the world.), Tôkyô 1997.

DEUTSCHE INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER IN JAPAN (1994): Abfallwirtschaft in Japan, Tôkyô 1994.

DEVINE, MICHAEL D. et al. (1987): Cogeneration and Decentralized Electricity Production. Technology, Economics, and Policy, Boulder-London 1987.

DOLINSKI, URS/ ZIESING, HANS-JOACHIM (1978): Maßnahmen für eine sichere und Umweltverträgliche Energieversorgung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.): Sonderheft 125, Berlin 1978.

EKO BUJINESU NETTOWÂKU (1993): (Eco business network): *Chikyûkankyô bijinesu '93-'94* (Globales Umweltbusiness '93-'94), Tôkyô 1993.

ENDRES, ALFRED (1993): Die Ökonomie natürlicher Ressourcen, Darmstadt 1993.

ERDMANN, GEORG (1992): Energieökonomik, Stuttgart 1992.

- FISHER, ANTHONY C./ ROTHKOPF, MICHAEL H. (1989): Market failure and energy policy. A rationale for selective conservation, in: *Energy Policy*, (1989) 8, S.397-406.
- FLAVIN, CHRISTOPHER (1997): Clean as a breeze, in: *Time*, Special Issue, (1997) 11, S.46-49.
- FOLJANTY-JOST, GESINE (1989): *Ökonomische Instrumente des Umweltschutzes: Erfahrungen mit der Emissionsabgabe in Japan*, Berlin 1989.
- FOLJANTY-JOST, GESINE (1990): Industriepolitik in Japan - Ansätze für einen strukturpolitischen Umweltschutz?, in: *Internationales Asienforum*, 21 (1990) 3-4, S.279-300.
- FOLJANTY-JOST, GESINE (1996): Umweltschutz und Wirtschaftswachstum - Gibt es noch ein japanisches Modell?, in: Foljanty-Jost, Gesine (Hrsg.): *Ökologische Strategien Deutschland/ Japan. Umweltverträgliches Wirtschaften im Vergleich*, Opladen 1996, S.291-306.
- FUJII, ISAO (1993): *Haikibutsujigyô (Waste service industry)*, 2. Aufl., Tôkyô 1993.
- FUKASAKU, YUKIKO (1995): Energy and environment policy integration. The case of energy conservation policies and technologies in Japan, in: *Energy Policy*, 23 (1995) 12, S.1063-1076.
- GAWEL, ERIK (1991): *Umweltpolitik durch gemischten Instrumenteneinsatz: allokativer Effekte instrumenteller diversifizierter Lenkungsstrategien für Umweltgüter*, Berlin 1991.
- GAWEL, ERIK (1994): *Ökonomie der Umwelt. Ein Überblick über neuere Entwicklungen*, in: *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung*, 7 (1994) 1, S.37-84.
- GRAWE, JOACHIM (1994): Outlook for Risks by Energy Sources, in: OECD (Hrsg.): *Power Generation Choices*, Paris 1994, S.305-330.
- HAHN, ROBERT W. (1990): The political economy of environmental regulation: Towards a unifying framework, in: *Public Choice*, 65 (1990), S.21-47.
- HARTWIG, KARL-HANS (1992): *Umweltökonomie*, in: Bender, Dieter et al. (Hrsg.): *Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik*, Bd.2, 5. überarb. Aufl., München 1992.
- HASHIMOTO, NAOTO (1996): Deregulating Japan`s Electric Power Industry: Who Should Benefit?, in: *Nomura Research Institute Quarterly*, 5 (1996) 3, S.28-51.
- HASSE, DIRK (1994): *Ökonomische Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes dezentraler Technologien in der Elektrizitätswirtschaft*, Hamburg 1994.
- HAYASHI, TOSHIHIKO (1992): The Energy Industry in Japan: Concerns and Prospect, in: *Osaka Economic Papers*, 42 (1992) 1-2, S.34-44.
- HEISTER, JOHANNES et al. (1990): *Umweltpolitik mit handelbaren Emissionsrechten. Möglichkeiten zur Verringerung der Kohlendioxid- und Stickoxidemissionen*, Kieler Studien 237, Tübingen 1990.
- HIGURASHI, RYÔICHI (16.8.1997): *IPP senpû ha tomaranai (Der IPP Ansturm stoppt nicht)*, in: *Shûkan Tôyô Keizai*, 16.8.1997, S.119-121.

HIRATA, MASARU (1995): Cogeneration in Japan, in: International Journal of Global Energy Issues, 7 (1995) 3/4, S.205-211.

HOFFMANN-RIEM, WOLFGANG/ SCHNEIDER, JENS-PETER (1995): Re-Regulierung im Großhandels-Strommarkt, in: Hoffmann-Riem, Wolfgang/ Schneider, Jens-Peter (Hrsg.): Umweltpolitische Steuerung in einem liberalisierten Strommarkt, Baden-Baden 1995, S.13-94.

HOKKAIDÔ DENRYOKU (1997a): *Borutêji. Hokkaidôdenryoku no genkyô* (Voltage. Die gegenwärtige Situation der Hokkaidô Electric Power Company), Sapporo 1997.

HOKKAIDÔ DENRYOKU (1997b): *Hokuden kankyôkôdô repôto heisei 9nen* (Umweltaktionsbericht der Hokkaidô Electric Power Company), Sapporo 1997.

HORBACH, JENS (1992): Neue Politische Ökonomie und Umweltpolitik, Frankfurt/M.-New York 1992.

IINUMA, YOSHIKI (1991): Scale economies, technological change and capacity factor: An economic analysis of thermal powergeneration in Japan,

IOKAWA, KO/ KAWAMURA, SHUICHIRO (1997): Must respond to deregulation, in: Journal of Japanese Trade and Industry, (1997)3, S.46.

ISAKA, SATOSHI (1997): Consecutive summer heat waves show need for more peak capacity, in: Japan Economic Almanac 1997, S.110-111.

ISHI, HIROMITSU (1995a): A design of environmental taxes in Japan, in: Hitotsubashi Journal of Economics, 36 (1995) 10, S.1-16.

ISHI, HIROMITSU (1995b): *Ima naze, kankyôzeika* (Warum jetzt Umweltsteuern?), in: Kankyokeizai kenkyujo (Umweltsteuer- Forschungsinstitut) Hrsg.): *Kankyôzei* (Umweltsteuern), 3.Aufl., Tôkyô 1995, S.3-17.

ISHIKAWA, YOSHIAKI (1995): *Kore kara no haikibutsushori to chikyûkankyô* (Zukünftige Schadstoffentsorgung und die globale Umwelt), 3. Aufl., Tôkyô 1995.

JARASS, LORENZ (1989): Von der Sozialkostentheorie zum umweltpolitischen Steuerungsinstrument, Baden.Baden 1989.

KAKURAI, YASURA/ TANIE, TAKESHI (1990): *Tôkyô Denryoku* (Tokyo Electric Power Company), Tôkyô 1990.

KANKYÔCHÔ (Environment Agency) (1994): *Zenkoku kankyôjijô heisei gonendan* (Die Lage der japanischen Umwelt 1993), Tôkyô 1994.

KANKYÔCHÔ (1995), in: *Zu de miru kankyô kihonhô* (Das Umweltbasisgesetz auf einen Blick), Tôkyô 1995.

KANKYÔCHÔ (1996): *Kankyôhakusho* (Weißbuch der Umwelt), Tôkyô 1996.

- KANKYÔCHÔ (1997): *Kankyôhakusho* (Weißbuch der Umwelt), Tôkyô 1997.
- KANÔ, TOKIO (1992): Energy, Electricity, and the Environment, in: Krupp, Helmar (Hrsg.): Energy Politics and Schumpeter Dynamics, Tôkyô 1992, S.83-97.
- KARL, HANS-DIETER et al. (1997): Wettbewerbsprobleme vertikaler Integration, in: Ifo Schnelldienst, 50 (1997) 7, S.12-24.
- KAWAMOTO, TAKESHI (1995): *Nihon no shôenerugiitaisaku ni tsuite* (Energy conservation policy in Japan), in: *Hyômengijutsu*, 46 (1995) 2, S.88-90.
- KIBUNE, HISAO (1995): Regulatory Reform and its Effect in the Japanese Electric Utility Industry, in: Economic Research Institute (Hrsg.): International Comparison of Privatization and Deregulation. The Case in Japan, Tôkyô 1995, S. 117-162.
- KIM, DALCHOONG / SHIN, EUI SOON (1986): Energy Policies in Korea and Japan, Seoul 1986.
- KÔSEISHÔ (Ministry of Health and Welfare) (1994): *Nihon no haikibutsu '94*. (Abfall in Japan '94), Tôkyô 1994.
- KREBS, CARSTEN/ REICHE, DANYEL T. (1996): Der mühsame Weg zu einer „Ökologischen Steuerreform“. Ein Beitrag zur Systematisierung der Debatte, Frankfurt/M. u.a.O. 1996.
- KRISTOF, KORA (1992): Dezentralisierung in der Elektrizitätswirtschaft, Frankfurt/M.-New York 1992.
- KUWANO, YUKINORI (1992): Photovoltaic Electricity: An Industrial Perspective, in: Krupp, Helmar (Hrsg.): Energy Politics and Schumpeter Dynamics, Tôkyô 1992, S.190-206.
- LEE, HENRY / DARANI, NEGEEN (1996): Electricity Restructuring and the Environment, in: The Electricity Journal, (1996) 12, S.10-15.
- LÖHR, DIRK (1997): Urmonopole, intertemporale soziale Kosten und nachhaltiges Wirtschaften, in: Zeitschrift für Soziökonomie, 34 (1997) 7, S.13-27.
- LORENZ, SWANTJE (1997): Die japanische Industrieabfallentsorgung, Marburg 1997.
- MAIER-RIGAUD, GERHARD/ CANSIER, DIETER (1991): Bekämpfung des Treibhauseffektes aus ökonomischer Sicht, Berlin u.a.O. 1991.
- MASHITA, SHUNJU (1995): *Seifu no chôkienerugii jukyûmitôshi* (Sicht der Regierung zur langfristigen Entwicklung von Angebot und Nachfrage von Energie), in: *Kankyô to kôgai*, 24 (1995) 3, S.16-22.
- MATSUKAWA, ISAMU et al. (1993): Price, Environmental Regulation and Fuel Demand: Econometric Estimates for Japanese Manufacturing Industries, in: The Energy Journal, 14 (1993) 4, S. 37-56.
- MIYAZAKI, YOSHIO (1996): Neuere Tendenzen in der japanischen Umweltpolitik unter besonderer Berücksichtigung des Umweltrahmengesetzes, in: Foljanty-Jost, Gesine (Hrsg.): Ökologische

Strategien Deutschland/ Japan. Umweltverträgliches Wirtschaften im Vergleich, Opladen 1996, S.135-154.

MOROOKA, HIDEYUKI (1994): *Wagakunidenkijigyô ni okeru kiseikanwa no dôkô* (Overview on Deregulation of Electric Power Administration in Japan), in: Transactions Institute of Electrical Engineers of Japan, 114 (1994) 11, S.1087-1090.

MUROTA, TAKESHI (1993): *Denryokujiyûka no keizaigaku* (Wirtschaftswissenschaftliche Betrachtung der Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes), Tôkyô 1993.

MYOI; HAJIME (1996): New Framework for the New Era: Legislative Change in the Japanese Utility Industry, in: OECD/ IEA (Hrsg.): *New Electricity 21: Designing a sustainable Electric System for the 21st Century*, Paris 1996, S.701-706.

NAVARRO, PETER (1989): Creating and Destroying Comperative Advantage: The Role of Regulation in International Trade, in: *Journal of Comperative Economics*, (1989), S.205-226.

NAVARRO, PETER (1996): The Japanese electric utility industry, in: Gilbert, Richard J./ Kahn, Edward P. (Hrsg.): *International comparisons of electricity regulation*, Cambridge 1996, S.231-276.

NIHON ENERUGII KEIZAI KENKYÛJO (Japanisches Wirtschaftsforschungsinstitut für Energie) (1986): *Sengo enerugiisangyôshi* (Die Nachkriegsgeschichte der Energieindustrie), Tôkyô 1986.

NOGUCHI, T. (1994): The Status of Solar Energy Systems in Japan, in: *Renewable Energy*, 5 (1994), S.1342-1349.

NOMURA SÔGÔ KENKYÛJO (Nomura Research Institute) (1991): *Kankyôshugikeiei to kankyôbijinesu* (Umweltverträgliches Wirtschaften und Umweltbusiness); Yokohama 1991.

NOSKO, HERBERT (1986): *Rationelle Energieverwendung im Industriebetrieb*, Berlin 1986.

O'CONNOR, DAVID (1994): The Use of Economic Instruments in Environmental Management: The East Asia Experience, in: OECD (Hrsg.): *Applying Economic Instruments to Environmental Policies in OECD and dynamic Non-Member Economies*, Paris 1994, S.33-58.

OECD (1989). *Economic Instruments for Environmental Protection*, Paris 1989.

OECD (1991): *Environmental Policy: How to apply Economic Instruments*, Paris 1991.

OECD (1994): *Cogeneration, District Heating and Urban Environment*, OECD Environment Monographs No. 85, Paris 1994.

OECD (1996): *The Global Environmental Goods and Services Industry*, Paris 1996.

OECD (1997a): *Economic Globalisation and the Environment*, Paris 1997.

OECD (1997b): *Environmental Taxes and Green Tax Reform*, Paris 1997.

OECD (1997c): *Evaluating Economic Instruments for Environmental Policy*, Paris 1997.

- OECD/ IEA (1991): Utility Pricing and Access: Competition for Monopolies, Paris 1991.
- OECD/ IEA (1992): Climate Change Policy Initiatives, Paris 1992.
- OECD/ IEA (1994a): Climate Change Policy Initiatives, Vol. I: OECD Countries, Paris 1994
- OECD/ IEA (1994b): Electricity Supply Industry, Paris 1994.
- OECD/ IEA (1996): The Role of IEA Governments in Energy, Paris 1996.
- OECD/ IEA (1997): Renewable Energy Policy in IEA Countries. Vol. I: Overview, Paris 1997.
- OHMSHA (1995): *Kankyô nenpyô '96/'97* (Jährlicher Umweltbericht '96/'97), Tôkyô 1995.
- O.V. (14.12.1991): Environmental Moves to Inspire, in: The Nikkei Weekly, Ecotrends: Special advertising supplement, 14.12.1991, S.15-17.
- O.V. (1994a): Electricity Power Industry Suffering from Falling Load Factor, in: Japanese Finance and Industry, 97 (1994) 1
- O.V. (1994b): The Use of Economic Instruments in OECD Member Countries, in: OECD (Hrsg.): Applying Economic Instruments to Environmental Policies in OECD and dynamic Non-Member Economies, Paris 1994, S.15-31.
- O.V. (1997): *Heisei kyûnendo risaikuru suishin kanren yosan no gaiyô* (Überblick über das Budget zur Recyclingförderung 1997), in: Sangyô Ricchi (Industrial Location), 36 (1997) 4, S.43-38.
- O.V. (23.4.1997): *Kojene nado shinénerugîshijô ga kakudai. Kankyôkisei mo oikaze ni* (Durch Cogeneration etc. vergrößert sich der Energiemarkt. Auch die Umweltregulierungen werden von diesem Wind erfasst.), in: Shûkan Tôyô Keizai, 23.4.1997, S.64.
- O.V. (14.11.1997): *Choku-kansetsu gôkei de ittô 200 watto* (Mit direkter und indirekter Steuerung pro Haus 200 Watt (gespart)), in: Denki Shinbun, 14.11.1997, S.1.
- O.V. (8.12.1997): Fujitsu system to let divisions bill each other for technology, in: The Nikkei Weekly, 8.12.1997, S.7
- O.V. (12.12.1997): Klimakompromiß von Kyoto angenommen, in FAZ, 12.12.1997, S.7.
- O.V. (15.12.1997): Makers seeking energy savings for appliances, in: The Nikkei Weekly, 15.12.1997, S.8.
- OZAWA, KIYOSHI (16.8.1997): *Nesageshôjun ni denryoku kaikaku honban he* (Mit der Entscheidung zur Preissenkung hin zu einer echten Reorganisation der Elektrizitätswirtschaft), in: Shûkan Tôyô Keizai, 16.8.1997, S.116-118.
- PAK, PYONG SIK et al. (1994): *Toshigomi shori riyôshisutemu no keieisei to shôenerugî no hyôka* (Evaluation of Economics and Energy saving characteristics of urban waste treatment and utilization systems), in: Transactions Institute of Electrical Engineers of Japan, 114 (1994)3, S.403-409.

- PFAFFENBERGER, WOLFGANG (1994): Regional electricity Regulation in Germany, Oldenburg 1994.
- RUFF, LARRY (1994): Competitive Electricity Markets, in: Einhorn, Michael (Hrsg.): From Regulation to Competition: New Frontiers in Electricity Markets, Massachusetts 1994, S.11-38.
- SAKUTA, MASAHARU (1995): Developing the Technologies to Underpin an Age of Deregulation, in: Japan Research Quarterly, (1995) 4, S.66-91.
- SANGYÔKÔZÔSHINGIKAI (Industriestrukturrat)(1994): *Sangyôkankyô bijon* (Vision zur Umweltschutzindustrie), Tôkyô 1994.
- SAWAI, YASUO (1994): *Bunkenkajidai no chikyûkankyô seisaku* (Globale Umwelt im Zeitalter der Dezentralisierung), *Jijitaichikyû no kankyôsenryaku -2maki* (Kommunale und globale Umweltstrategien, Bd.2), Tôkyô 1994.
- SCHIWECK, RAINER (1993): Neue Energieversorgungskonzepte mit betrieblichen Kleinwandlern-Möglichkeiten, Probleme und Bedingungen der Entscheidung zur Eigenerzeugung elektrischer Energie bei Sachgüter- und Dienstleistungsproduktion, Hohenheim 1993.
- SCHMITT, DIETER/ SCHÜRMAN, HEINZ J. (1994): in: Dichtl, Erwin/ Issing, Otmar (Hrsg.): Vahlers Großes Wirtschaftslexikon, Bd.1, 2. überarb. u. erw. Aufl., München 1994, S.548.
- SHANKER, HOWARD M. (1990): The New Clean Air Act and Its Impact on the Cogeneration Industry, in: The Journal of Energy and Development, 16 (1990) 1.
- SHIGENENERUGIICHÔ (1994): *Shinenerugii dônyûtaikô ni tsuite* (Outline of Basic Guideline for New Energy Introduction), Faxinformation.
- SHIGENENERUGIICHÔ (1996): *Denkijigyô no genjô* (Die gegenwärtige Lage der Elektrizitätswirtschaft), Tôkyô 1996.
- SHIKOKU ELECTRIC POWER COMPANY (1997): Annual Report 1997, Takematsu 1997.
- SHIMAZAKI, MASAKI (1996): Liberalization of the Japanese Electricity Market, in: The Journal of Energy and Development, 20 (1994) 1, S.79-96.
- SHIMIZU, HIROSHI (1997): The Charge of the EV Brigade, in: Look Japan, 43 (1997) 4, S.22-23.
- SHÔENERUGII SENTÂ (1996): *Shôenerugiiebenran* (Handbuch des Energiesparens), Tôkyô 1996.
- SHÔZÔ, NOBORI (1997): Rewriting the Gas Law, in: Look Japan, 43 (1997) 6, S.28-29.
- SIEBERT, HORST (1978): Ökonomische Theorie der Umwelt, Tübingen 1978.
- SÖLLNER, FRITZ (1996): Thermodynamik und Umweltökonomie, Heidelberg 1996.
- SUETSUGU, KATSUHIKO (1996): Power to Change, in: Look Japan, (1996) 12, S.26-27.

- SUZUKI, TOSHIHIRO (1996): *Yoku wakaru kankyôhō* (Das Umweltschutzgesetz - leicht verständlich), Tôkyô 1996.
- TANIGUCHI, TOMIHIRO (1991): Demand-Side management Technology from a Pacific Perspective, in: OECD (Hrsg.): *Advanced Technologies for Electric Demand-Side Management*, Vol.1, Paris 1991, S.37-47.
- THE FEDERATION OF ELECTRIC POWER COMPANIES (1997): *Electricity Review Japan 1997*, Tôkyô 1997.
- THOMAS, STEVE D. (1989): The Japanese and Italian power station markets. Prospects for steam coal, in: *Energy Policy*, 17 (1989) 4, S.27-40.
- TOICHI, TSUTOMU (1996): The best Energy Mix, in: *Look Japan*, (1996) 5, S.4-8.
- TÔKYÔ DENRYÔKU (1997): *Kankyô kôdô repôto* (Umweltaktionsbericht), Tôkyô 1997.
- TSUJI, YOSHIFUMI (1997): An Environmental Initiative by Japanese Industry, in: *Japan Update*, 2(1997)3, S.6-8.
- UEDA, KIYOTAKA (1996): The deregulation of Electric Utilities in Japan and its influence on Research and Development, in: OECD/IEA (Hrsg.): *Competition and New Technology in the Electric Power Sector*, Paris 1996.
- WEIDNER, HELMUT (1996): *Basiselemente einer erfolgreichen Umweltpolitik*, Berlin 1996.
- WICKE, LUTZ (1991): *Umweltökonomie und Umweltpolitik*, München 1991.
- WICKE, LUTZ (1994): Umweltökonomie, in: Dichtl, Erwin/ Issing, Otmar (Hrsg.): *Vahlens Großes Wirtschaftslexikon*, Bd.4, 2. überarb. u. erw. Aufl., München 1994, S.2145-2156.
- YAMADA, K (1995): *Seizôgyo, chûshokigyô no kankyôkanri-chôsa* (Untersuchung der Umweltmanagements in Klein- und Mittelunternehmen der verarbeitenden Industrie), *21 seiki no kankyô tokuhon. ISO 14000 kara kankyô JIS he* (Umweltlesebuch des 21. Jahrhunderts. Von ISO 14000 zu UmweltJIS), Tôkyô 1995.
- YAMAGISHI, KAZUO (1992): *Kôjenerêshongijutsu no kaihatsu to riyô no genjô* (Die Entwicklung der Cogeneration-Technik und die gegenwärtige Lage ihrer Nutzung), in: *Nihon no kankyô to gijutsu* (Japans Wissenschaft und Technik), 33 (1992) 4, S.76-83.
- YAMAJI, KENJI et al (1993): A study on economic measures for CO2 reduction in Japan, in: *Energy Policy*, 21 (1993)2, S.123-132.
- YODA, SUSUMU et al. (1994): Current and future costs of Power Generation Technologies, in: OECD (Hrsg.): *Power Generation Choices*, Paris 1994, S.31-53.
- YOKOYAMA, OSAYUKI (1993): Technologien zur Bekämpfung der globalen Erwärmung, in: JDZB (Hrsg.): *Nationale und regionale Umweltpolitiken. Möglichkeiten deutsch-japanischer Zusammenarbeit*, Veröffentlichungen des JDZB Bd.20, S.58-71.

YOSHIDA, FUMIKAZU (1996): Stand und Perspektiven der japanischen Umweltschutzindustrie, in: Foljanty-Jost, Gesine (Hrsg.): ökologische Strategien Deutschland/ Japan. Umweltverträgliches Wirtschaften im Vergleich, Opladen 1996, S.273-290.

YOSHIDA, TAKASHI (1996): Tools to manage the environment, in: Look Japan, (1996)12, S.22-23.

YOSHISAWA, HITOSHI (1992): *Chikyûkankyô jidai ni okeru enerugî shingijutsu to miraitoshi* (Neue Energietechnologien und Zukunftsstädte im 'Zeitalter der globalen Umwelt), in: *Hito to koku-do* (People and National Land Policy), (1992)1, S.56-60.

Internetverzeichnis

AMES, R S. (3.1.1998): The case of Japan's energy policies and how it pertains to GHG abatement, in: Internet: <http://www.colby.edu/personel/thtieten/ener-jap.html>, 3.1.1998.

O.V. (21.7.1997): Effectiveness of Economic Instruments in Environment Policy, in: Internet: <http://www.mx.eic.or.jp>, 21.7.1997.

O.V. (11.1.1998): Energy in Japan, in: Internet: <http://www.miti.go.jp>, 11.8.1998.

Duisburger Arbeitspapiere Ostasienwissenschaften

Duisburg Working Papers on East Asian Studies

Seit Juli 1995 publiziert das Institut eine eigene Schriftenreihe. Die Papiere werden in begrenzter Zahl kostenlos abgegeben. Mit * gekennzeichnete Papiere sind zudem über Internet abrufbar (<http://www.uni-duisburg.de/institute/oawiss/publikationen/>). Folgende Papiere sind erschienen:

- No. 1 / 1995* C. Derichs, W. Flüchter, C. Herrmann-Pillath, R. Matthias, W. Pascha
Ostasiatische Regionalstudien: Warum?
- No. 2 / 1995 H.J. Beckmann, K. Haaf, H. Kranz, W. Pascha, B. Slominski, T. Yamada
"Japan im Netz", Eine Materialsammlung zur Nutzung des Internet
- No. 3 / 1995* C. Herrmann-Pillath
On the Importance of Studying Late Qing Economic and Social History for the Analysis of Contemporary China or: Protecting Sinology Against Social Science
- No. 4 / 1995* C. Herrmann-Pillath
Die Volksrepublik und die Republik China: Die Gratwanderung zweier chinesischer Staaten zwischen Politik und Wirtschaft
- No. 5 / 1995* Chen Lai
Die Kultur des Volkskonfuzianismus: Eine Untersuchung der Literatur zur kindlichen Erziehung (Meng xue)
- No. 6 / 1995 W. Pascha
Klein- und Mittelunternehmen in Japan - Dokumentation eines Workshops
- No. 7 / 1996* R. Lützel
Die japanische Familie der Gegenwart - Wandel und Beharrung aus demographischer Sicht
- No. 8 / 1996* C. Herrmann-Pillath
Strange Notes on Modern Statistics and Traditional Popular Religion in China: Further Reflections on the Importance of Sinology for Social Science as applied on China
- No. 9 / 1996* W. Pascha
On the Relevance of the German Concept of "Social Market Economy" for Korea
- No. 10 / 1996* M. Eswein
Erziehung zwischen Konfuzianismus und Bismarck - Schule und Erziehungssystem in Japan
- No. 11 / 1996* M. Eswein
Die Rolle der Berufsbildung beim sozialen Wandel in Japan

- No. 12 / 1996* C. Derichs
Kleine Einführung in die Politik und das politische System Japans
- No. 13 / 1997* W. Pascha
Economic Globalization and Social Stabilization: A Dual Challenge for Korea
- No. 14 / 1997* C. Derichs
Der westliche Universalitätsanspruch aus nicht-westlicher Perspektive
- No. 15 / 1997* W. Flüchter
Tôkyô quo vadis?
Chancen und Grenzen (?) metropolitanen Wachstums
- No. 16 / 1997 W. Pascha, C. Storz (Hg.)
Workshop Klein- und Mittelunternehmen in Japan III
- Themenschwerpunkt Innovation -
- No. 17 / 1998* A. Bollmann, C. Derichs, D. Konow, U. Rebele, Ch. Schulz, K. Seemann, St. Teggemann, St. Wieland
Interkulturelle Kompetenz als Lernziel
- No. 18 / 1998 W. Pascha, C. Storz (Hrsg.)
Workshop Klein- und Mittelunternehmen in Japan IV
- Themenschwerpunkt Netzwerke -
- No. 19 / 1999* B.-K. Kim
Das Problem der interkulturellen Kommunikation am Beispiel der Rezeption John Deweys in China
- No. 20 / 1999* Vereinigung für sozialwissenschaftliche Japanforschung e.V. (Hrsg.): Grenzgänge: Quo vadis sozialwissenschaftliche Japanforschung?
Methoden- und Zukunftsfragen
- No. 21 / 1999* Th. Heberer
Entrepreneurs as Social Actors: Privatization and Social Change in China and Vietnam
- No. 22 / 1999* N. Bastian
Wettbewerb im japanischen Fernsehmarkt - Neue Strukturen durch Kabel- und Satellitenfernsehen? Eine wettbewerbstheoretische Analyse
- No. 23 / 1999* W. Pascha
Corruption in Japan - An Economist's Perspective
- No. 24 / 1999* Th. Heberer, A. Kohl, T. Lai, N.D. Vinh
Aspects of Private Sector Enterprises in Vietnam
- No. 25 / 1999* C. Derichs
Nationbuilding in Malaysia under Conditions of Globalization
- No. 26 / 1999* S. Steffen
Der Einsatz der Umweltpolitik in der japanischen Elektrizitätswirtschaft