

# **Forschungsstelle für Umweltpolitik (FFU)**

Freie Universität Berlin  
Fachbereich Politische Wissenschaft

**FFU-rep 98 - 2**

## **Ökologische und wirtschaftliche Aspekte einer Energiebesteuerung im internationalen Vergleich**

Gutachten für Greenpeace Deutschland

Martin Jänicke, Lutz Mez, Andreas Wanke, Manfred Binder

Berlin 1998

FFU  
Innestr. 22  
14195 Berlin  
Tel. +49-(0)30-838 50 98 / 838 66 87  
Fax +49-(0)30-838 66 85 / 838 22 76  
Homepage: <http://www.fu-berlin.de/ffu/>

## Kurzfassung

Die Forderung nach einer Besteuerung von Energie bzw. nach einer ökologischen Steuerreform, die den Energie- und Umweltverbrauch belastet und den Faktor Arbeit entlastet, wird zwar auch von der OECD und anderen internationalen Einrichtungen mit Nachdruck erhoben. Sie stößt aber insbesondere bei Interessenvertretern der deutschen Industrie auf Gegenargumente. Die Forschungsstelle für Umweltpolitik (FFU) hat die wichtigsten von ihnen näher geprüft. Sie kommt dabei zu folgendem Ergebnis:

- Das Argument, die Bundesrepublik sei durch Umweltschutzkosten in besonderem Maße belastet, ist nicht stichhaltig: 1994 hatten (bezogen auf das BSP) Japan, die USA, die Schweiz, Österreich, die Niederlande und sogar Südkorea und die Tschechische Republik höhere öffentliche und private Umweltschutzaufwendungen. Bei den Umweltabgaben rangiert die Bundesrepublik im EU-Vergleich am unteren Ende. Bei der Besteuerung einzelner Energieträger liegt sie im unteren Mittelfeld.
- Da bereits acht europäische Länder eine kombinierte Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer eingeführt haben und weitere Länder die Einführung prüfen, kann von einem Alleingang Deutschlands in dieser Frage nicht mehr die Rede sein.
- Dänemark, Schweden und die Niederlande haben eine ökologische Steuerreform im nationalen Alleingang durchgeführt, Finnland und Norwegen folgten auf diesem Wege. Weitere Länder haben Schritte in diese Richtung eingeleitet. Diese Länder sind stark in den Weltmarkt integriert. Dänemark und die Niederlande konnten die Arbeitslosigkeit dennoch seit 1993 um ein Drittel senken. Dänemark wird 1998, zum ersten Mal seit den 80er Jahren, einen Haushaltsüberschuß erreichen.
- Im internationalen Energiekostenvergleich schneidet die deutsche Industrie, allen Behauptungen zum Trotz, keineswegs besonders ungünstig ab. Bei den Stromkosten sind die Unterschiede innerhalb Deutschlands z.T. größer als im internationalen Vergleich. Auch die Wechselkursschwankungen des Dollar innerhalb eines Jahres liegen höher als mögliche Belastungen durch eine Energiebesteuerung der Industrie. Diese ist in den vorliegenden Regelungen anderer Länder ohnehin nicht oder nur maßvoll vorgesehen.
- Kritische Modellrechnungen konservativer Wirtschaftsforschungsinstitute leiden an dem Methodenproblem, daß sie Innovationseffekte von Energiesteuern nicht zu erfassen vermögen. Auch die Lenkungswirkung solcher Abgaben wird aus methodischen Gründen oft unterschätzt. Auf der Basis empirischer Untersuchungen der tatsächlich gemachten Erfahrungen kommen die OECD, der IWF, die Europäische Umweltagentur und der Nordische Rat zu einem positiven Urteil.
- Dem Argument, Energieeinsparung liege im Interesse der Industrie und werde von ihr ohnehin betrieben, stehen beträchtliche, ungenutzte Sparpotentiale gegenüber. Untersuchungen zeigen immer wieder, daß ihrer Nutzung betriebsinterne Hemmnisse entgegen stehen können. Energiesteuern erleichtern die betriebliche Willensbildung zur energetischen Effizienzsteigerung.
- Den nach bisheriger Erfahrung ökonomisch eher positiven Wirkungen einer - kompensierten - Energiebesteuerung steht die Erkenntnis gegenüber, daß die klimapolitischen Ziele der Bundesrepublik (und der EU) ohne den Einsatz auch von steuerlichen Instrumenten nicht zu erreichen sind. Und diese liegen bereits unter dem, was von der internationalen Klimaforschung (und dem IPCC) an Reduktionszielen formuliert wurde.

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Die deutsche Umweltpolitik im internationalen Vergleich	1
2.	Zur Standortdiskussion: Umweltpolitik in der Globalisierungsfalle?	3
3.	Abgaben und Innovationen: methodische Probleme von Modellrechnungen zu Umweltabgaben	5
4.	Energie-/CO <sub>2</sub> -Steuern im internationalen Vergleich	7
5.	Energiekosten im internationalen Wettbewerb	11
6.	Effizienzrevolution im Rahmen autonomer Marktentwicklung?	15
7.	Zur Lenkungswirkung: Wirken nur hohe Energiesteuern?	18
8.	Fazit: Energiesteuern im Lichte internationaler Erfahrungen	20
	Literatur	21

## 1. Die deutsche Umweltpolitik im internationalen Vergleich

Das vorliegende Gutachten prüft die wichtigsten Gegenargumente gegen eine Besteuerung von Energie im Rahmen einer ökologischen Steuerreform.

Ist die deutsche Wirtschaft durch eine umweltpolitische Vorreiterrolle überfordert? In der Debatte über Umweltabgaben wird dies Argument häufig vorgetragen. Seine Tragfähigkeit soll im folgenden überprüft werden.

Als wesentlicher Maßstab kann hier zunächst die volkswirtschaftliche Beanspruchung durch Umweltschutzausgaben gelten. Tabelle 1 ergibt hier eine überdurchschnittliche, aber nicht die führende Position für die Bundesrepublik. Bei den privaten und öffentlichen Umweltschutzaufwendungen wird sie von den Niederlanden, Österreich, der Schweiz, Japan, den USA und selbst von Tschechien übertroffen (das sich allerdings einer besonders hohen Umweltbelastung gegenüber sieht).

**Tab. 1: Umweltschutzausgaben von OECD-Ländern 1994**

Land	Gesamtausgaben in % des BSP	Umweltinvestitionen in % d. Gesamtinvestitionen
Deutschland (ABL)	1,4*	3,2
Frankreich	1,4	2,0
Großbritannien	1,4	
Japan	1,6	3,0
Kanada	0,9	2,0
Südkorea	1,5	
Niederlande	1,9	3,1
Österreich (1991)	2,1	3,7
Polen	1,0	
Schweden (1991)	1,2	1,8
Schweiz	1,6	3,2
Tschechische Republik	2,7	
USA	1,6	3,6

\*1985: 1,5%; 1990: 1,6%

Quelle: OECD 1997a

Überdies war der deutsche Anteil der "Umweltsteuern" am gesamten Steueraufkommen im EU-Vergleich 1993 besonders niedrig: der viertletzte Platz (s. Abb. 1); und auch beim Anteil der Energiesteuern rangierte Deutschland in der unteren Hälfte der 15 EU-Länder (EEA 1996).

Richtig ist, daß zu Beginn der neunziger Jahre die volkswirtschaftliche Beanspruchung der Bundesrepublik durch Umweltschutzausgaben im OECD-Vergleich am höchsten war. Das korrespondierte allerdings auch mit einer führenden Rolle des Landes auf dem Weltmarkt der Umwelttechnik, die inzwischen ebenfalls wieder verlorengegangen ist. Nicht zu übersehen ist der Beschäftigungseffekt der bisherigen Umweltpolitik, den das DIW mit 2,7 Prozent aller Beschäftigten angibt.

Bei der Bewertung der volkswirtschaftlichen Kosten des Umweltschutzes ist allerdings immer auch die Höhe der Schadenskosten mit zu bedenken, die sich aus einem Verzicht auf umweltpolitische Vorsorge ergeben. Dies ist insbesondere in alten Industrieländern von Bedeutung, in denen sich mit den akkumulierten Umweltbelastungen auch die entsprechenden Kosten anhäufen. Dafür mögen die 170.000 Altlastenverdachtsflächen stehen, deren Sanierung schon heute die Wirtschaftskraft der Bundesrepublik zu übersteigen drohen. Neben akkumulierten Schäden

dieser Art sind die laufenden Umweltschäden zu berücksichtigen. Hier beziffert die Europäische Umweltagentur allein im Verkehrsbereich ökologische Schadenskosten in Höhe von 4,2 Prozent des BSP – in Deutschland sogar 4,5 Prozent (EEA 1996).

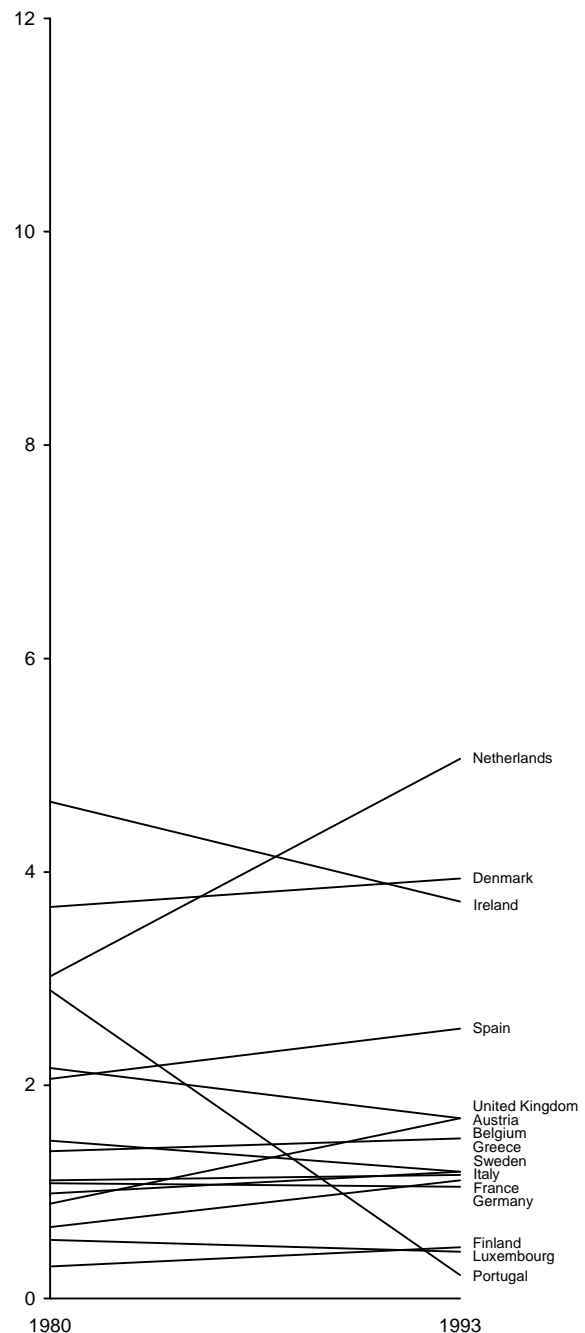
In der umweltpolitischen Leistungsbilanz, gemessen an der Bandbreite und dem Grad der erzielten Umweltverbesserungen, gehört die Bundesrepublik ebenfalls zu den führenden Industrieländern (Jänicke/Weidner 1997). Diese Position hat sich zwischen 1983 und 1994, vor allem unter Umweltminister Töpfer, ergeben. Sie betrifft Leistungen in der Luftreinhaltung, im Gewässerschutz und in der Abfallpolitik ebenso wie etwa die Förderung von erneuerbaren Energien. Dem stehen allerdings – wie in anderen Industrieländern auch – gravierende Defizite beim Boden- und Grundwasserschutz, bei der Eindämmung der Flächenversiegelung, dem Artenschutz oder den verkehrsbedingten Umweltproblemen gegenüber.

Spätestens seit 1994 haben sich die umweltpolitischen Aktivitäten der Bundesrepublik merklich verlangsamt. Eine führende Rolle ist heute Ländern wie den Niederlanden, Dänemark oder Schweden zuzuschreiben, die sich durch zwei wesentliche Innovationen auszeichnen:

- den Übergang zu einer ökologischen Steuerreform und
- die Einführung einer umfassenden nationalen Umweltplanung.

Unter den bisherigen Schwellenländern verdient heute auch ein Land wie Südkorea Interesse, das in seinem Umweltplan von 1995 das Motto formuliert: "Vom Musterland des Wirtschaftswachstums zum Musterland des Umweltschutzes!" (Ministry of Environment 1995).

**Abb. 1: Umweltsteuern als Anteil des Gesamtsteueraufkommens**



Quelle: EEA 1996

## 2. Zur Standortdiskussion: Umweltpolitik in der Globalisierungsfalle?

In der Diskussion um eine ökologische Steuerreform findet sich häufig das Argument: die Globalisierung der Märkte und der Wettbewerb mit umweltpolitisch weniger anspruchsvollen Volkswirtschaften erzwingt eine defensive Position in der Umweltpolitik. Die Forschung hat hierzu mittlerweile gewichtige Gegenargumente erbracht. Die wichtigsten seien in der Folge angeführt.

- Eine umweltpolitische Vorreiterrolle im Zeichen hoher Weltmarktverflechtung ist nicht nur möglich, sondern erweist sich auch außenwirtschaftlich und technologiepolitisch immer wieder als vorteilhaft. Die Niederlande, Dänemark, Schweden sind hochgradig in den Weltmarkt verflochten. Für andere im Umweltschutz überdurchschnittlich aktive Ländern wie die Alpenrepubliken, Neuseeland oder Südkorea gilt dies ebenfalls. Die Niederlande und Dänemark haben ihre Arbeitslosigkeit seit der Rezession 1993 immerhin um etwa ein Drittel reduzieren können. Die ökologische Steuerreform hat diese Entwicklung – vorsichtig formuliert – keineswegs behindert sondern eher verstärkt.
- Zum Argument einer umweltpolitischen "Globalisierungsfalle" gibt es längst die wirtschaftswissenschaftliche Gegenthese, daß proaktive Umweltpolitik im internationalen Wettbewerb "first-mover advantages" schaffe und gewissermaßen zu einem Innovationstraining der Wirtschaft führe: "How an industry responds to environmental problems, may, in fact, be a leading indicator of its overall competitiveness" (Porter/van der Linde 1995). Oder: "... tough regulations will stimulate innovation, making firms generally fitter and more competitive" (Wallace 1995). Bedingung hierfür ist nach Meinung dieser Autoren ein intelligenter, flexibler und innovationsfreundlicher Modus der Umweltpolitik.
- Eine ganze Reihe von Regierungen hat diese Position seit der Umwelt-Konferenz von Rio in ihre Nachhaltigkeitsstrategie aufgenommen. Das gilt für die amerikanische und kanadische Regierung ebenso wie etwa für die dänische oder niederländische. Im jüngsten schwedischen Umweltbericht heißt es einleitend: "Environmental policy is contributing towards the modernisation of Swedish enterprise. Environmental improvements have become an important competitive asset" (Swedish Ministry of the Environment 1996: 5). Auch der schweizer Bundesrat formuliert in seiner Strategie "Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz": "Unter bestimmten Voraussetzungen kann eine Wirtschaft, die sich frühzeitig auf eine Ökologisierung von Technologien, Produktion und Organisation ausrichtet, langfristig durchaus internationale Konkurrenzvorteile erzielen. Letztlich kommt der effizientere Energieverbrauch, ausgelöst durch die Verteuerung der Energieträger, der Wirtschaft und der Gesellschaft zugute" (Bundesrat 1997: 11).
- Nicht nur unter den Industrieländern, sondern auch global kommt es zu einer raschen Angleichung der Umweltpolitik. Unter 36 untersuchten Ländern besitzen heute alle ein Umweltministerium oder zumindest ein nationales Umweltamt. Auch die Gesetze und die umweltpolitischen Strategien haben sich global stark angeglichen. Darin spiegelt sich die wachsende Dichte internationaler Umweltvereinbarungen (Choucri 1994) ebenso wie die Bedeutung der Umwelt-Aktivitäten internationaler Institutionen (z.B. der Weltbank). Auch China oder Rußland verfügen über ein ausdifferenziertes umweltpolitisches Regelwerk (Jänicke/Weidner 1997). Die Fähigkeit zum wirksamen Vollzug ist in diesen Ländern zwar deutlich geringer. Die Weltbank hat aber unlängst in einer Studie über Indien, Indonesien, Thailand und Bangladesch festgestellt, daß selbst in diesen Ländern mit hoher Umweltbelastung umweltbewußte Investitionen wider Erwarten oft anzutreffen sind; dies nicht einmal primär durch multinationale Konzerne, sondern oft als Folge von "informaler Regulation" vor Ort, die bereits von einer schwachen nationalen Umweltgesetzgebung profitieren kann (Hettige et al. 1996). Davon abgesehen müssen multinationale Konzerne heute – anders als zu Zeiten des Bhopal-Unfalls in den achtziger Jahren – Rücksicht auf das Umweltbewußtsein in ihren "heimischen"

Märkten nehmen. Global einheitlich angewendete Umweltstandards sind daher zunehmend üblich geworden.

Auch die weltweite Aktivität von Umweltorganisationen und die internationale Umweltberichterstattung von Medien und Umweltinstitutionen lassen eine generelle Auslagerungsstrategie zur Vermeidung von Umweltschutzkosten als wenig sinnvoll erscheinen. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Auswertung von 100 US-Studien zu diesem Thema. Ihr zufolge sind die relativen Umweltschutzkosten der US-Industrie ebenso wie die nationalen Differenzen zwischen Umweltstandards für eine Auslagerungsstrategie nicht hoch genug (Jaffe et al. 1995).

- Ungeachtet der Rückständigkeit vieler Länder bestimmen offensichtlich die umweltpolitisch hoch regulierten Märkte das Tempo und nicht die Länder mit niedrigeren Umweltstandards. Exportindustrien der Dritten Welt und Osteuropas orientieren sich aus Wettbewerbsgründen notwendig an den Umweltstandards der EU- und der OECD-Länder. Umweltkennzeichen spielen auf dem Weltmarkt eine erhebliche Rolle.
- Argumentationsstrategien, die die Globalisierung der Güter- und Finanzmärkte gegen den Umweltschutz auszuspielen versuchen, ignorieren also insgesamt Ausmaß und Tempo der Globalisierung des Umweltschutzes. Ebenso übersehen sie die Möglichkeiten einer umweltpolitischen Vorreiterpolitik, die nach aller Erfahrung seit 1970 auch ein Indikator der technologischen Attraktivität eines Landes ist. Die offenkundige, durch Globalisierungsprozesse verstärkte Schwäche vieler Nationalstaaten in ihrer Finanz- oder Einkommenspolitik kann also keineswegs analog auf den Umweltschutz übertragen werden. Die unübersehbaren Hemmnisse des Umweltschutzes sind in erheblichem Umfang nationalen Faktoren zuzuschreiben. Nach einer Expertenbefragung zu 20 Ländern entstehen sie besonders in Sektoren, die in den Weltmarkt relativ wenig integriert sind: Energieversorgung, Straßenverkehr, Landwirtschaft, Bau (Jänicke/Weidner 1997a). Nach einer anderen Untersuchung zeigen gerade die umwelt- und energieintensiven Industrien reicher Länder eine eher geringe Neigung, in Entwicklungsländer abzuwandern (Jänicke/Binder/Mönch 1997).

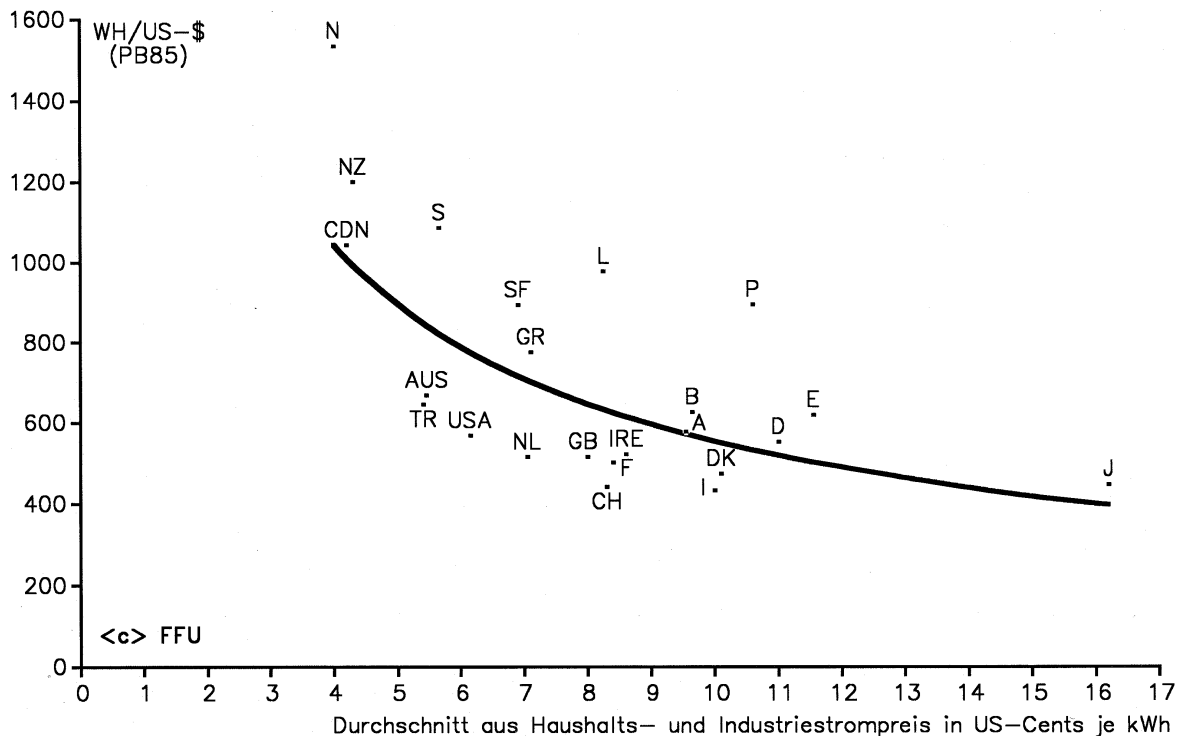
### 3. Abgaben und Innovationen: methodische Probleme von Modellrechnungen zu Umweltabgaben

Über die makro-ökonomischen Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen werden von Wirtschaftsforschungsinstituten sehr unterschiedliche Aussagen gemacht – je nach den Annahmen, die in das Modell eingehen. Auch die Wirkung von Umweltsteuern wird in Modellrechnungen – annahmebedingt – sowohl positiv als auch negativ beurteilt. Ein Strukturdefekt ökonomischer Modellrechnungen ist hierbei ihre Unfähigkeit, Innovationswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen vorherzusagen. Empirische Ex-post-Analysen der tatsächlich eingetretenen Wirkungen hierzu sind also den Ex-ante-Modellrechnungen vorzuziehen.

Was das bedeutet, sei an einem Extrembeispiel verdeutlicht: Die japanische Industrie hatte von 1974 bis Ende der achtziger Jahre einen progressiven Stromtarif, der zudem im OECD-Vergleich lange weit an der Spitze lag (Abbildung 2). Die Gründe – teure Energieimporte und Kapazitätsengpässe der Stromwirtschaft – müssen hier nicht interessieren.

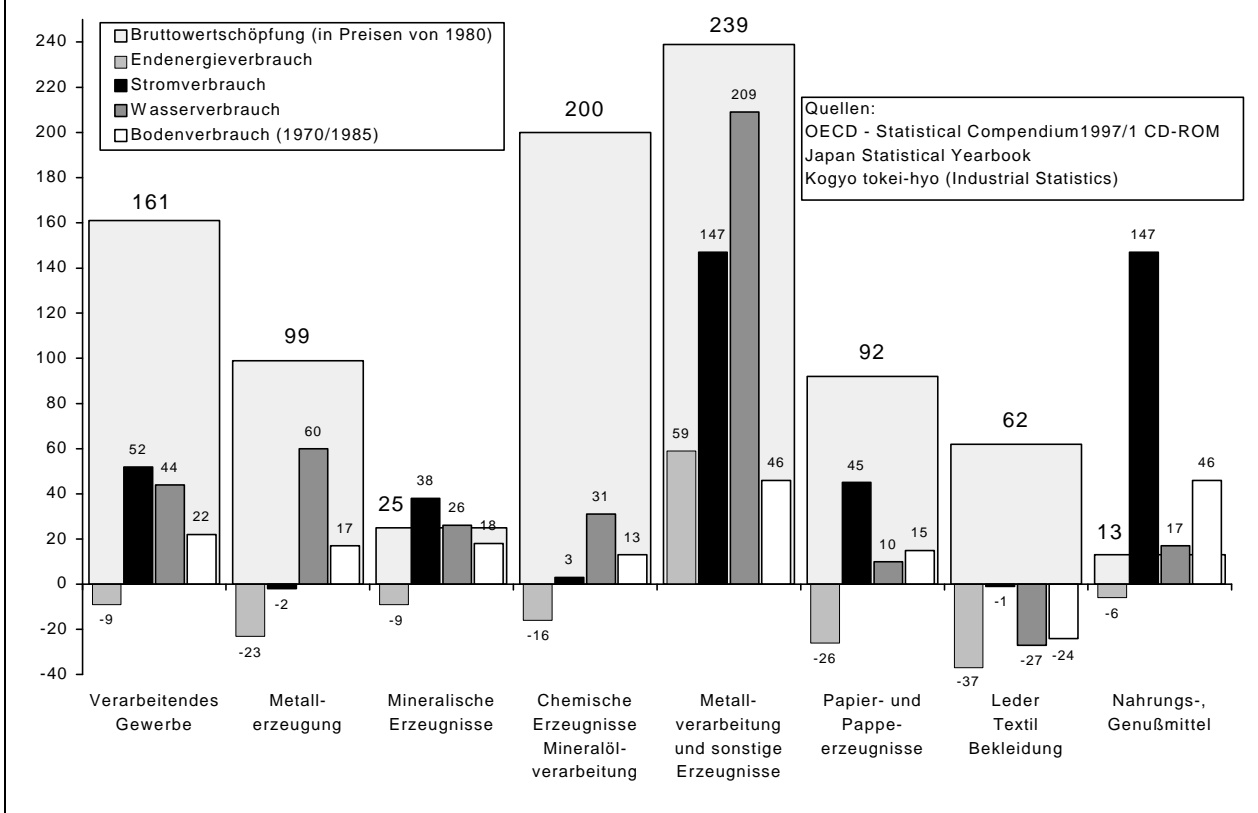
Was hätten traditionelle ökonomische Modellanalysen ex ante im Jahre 1973 hierzu ergeben? Mit hoher Wahrscheinlichkeit wären schwere kosteninduzierte Wettbewerbsprobleme für die stromintensiven Industrien prognostiziert worden (Chemie, Metallurgie etc.). Tatsächlich lag das Wachstum der Chemieindustrie von 1971 bis 1987 noch über dem industriellen Durchschnitt. Der Stromverbrauch der Branche blieb aber nahezu konstant (s. Abbildung 3). Diese im internationalen Vergleich völlig atypische Entwicklung (Jänicke/Mönch/Binder 1993) konnte nur durch Innovationswirkungen erklärt werden. Und die ließen sich – wenn man von der flankierenden staatlichen Technologiepolitik und einer engen Konzertierung von Staat und Industrie absieht – nur auf die einer staatlichen Abgabe gleichkommenden hohen Strompreise zurückführen.

**Abb. 2: Strompreise und Stromverbrauchsintensität 1989**



Quellen: IEA 1996a, OECD 1997b



**Abb. 3: Prozentuale Veränderungen nach Indikatoren und Branchen in Japan (1971/87)**

Da Umweltschutzmaßnahmen häufig zu Innovationen führen oder technischen Neuerungen zum Durchbruch verhelfen (Diffusionseffekt), ist das skizzierte Methodenproblem ökonomischer Modellrechnungen zu Umweltabgaben nicht gering zu achten. Sowohl der Nordische Rat als auch die Europäische Umweltagentur kritisieren den methodologischen „bias“ von Modellrechnungen, die zu einer einseitig ungünstigen („overly pessimistic“) Beurteilung einer ökologischen Steuerreform führen (EEA 1996).

Entscheidend am angeführten japanischen Beispiel ist zugleich, daß hohe Energiekosten durch technischen Fortschritt überkompensiert werden können, also Sparmaßnahmen auszulösen vermögen, die insgesamt das Kostenniveau senken. Nicht weniger wichtig ist die dadurch gegebene Möglichkeit der Eröffnung neuer Märkte für hoch energieeffiziente Anlagen und Geräte.

#### 4. Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuern im internationalen Vergleich

Risikiert Deutschland einen Alleingang im Falle der Einführung von Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuern? In Europa haben inzwischen acht Länder eine solche Steuer eingeführt: Dänemark, Schweden, die Niederlande, Belgien, Finnland, Norwegen, Österreich und Polen (OECD 1997, 52ff.). Großbritannien hat eine Abgabe auf Strom aus fossilen Brennstoffen und eine klimapolitisch motiviert ansteigende Benzinbesteuerung (seit 1998 6 Prozent über der Inflationsrate). Der Schweizer Nationalrat hat im Juni 1997 mit Mehrheit eine Lenkungsabgabe für Energie beschlossen. Die Abgabe auf den Verbrauch von Erdöl, Erdgas, Kohle und Atomenergie soll schrittweise eingeführt werden und den erneuerbaren Energien sowie der Energieeinsparung zugute kommen. Die Zustimmung des Ständerates steht allerdings noch aus. Eine Reihe von OECD-Ländern prüft die Einführung von Energiesteuern oder erhöht (wie Südkorea) vorhandene Energiesteuern (Mineralöl) zur Förderung der Energieeinsparung. Die OECD, die seit längerem die Einführung einer ökologischen Steuerreform als Schritt zu einer Modernisierung von Umweltpolitik befürwortet, führt eine ganze Reihe von Ländern an, die "green tax commissions" gebildet haben (OECD 1997, 25). Auch von seiten des IWF wird die Erhebung von Umweltsteuern auf Energie, Wasser und Rohstoffe gefordert (Quattare 1997: 3). Die EU-Kommission hat im Frühjahr 1997 einen Richtlinienentwurf "zur Besteuerung von Energieerzeugnissen" vorgelegt, die – zusätzlich zum Mineralöl – Abgaben auf Kohle, Gas und Elektrizität vorsieht. Von einem Alleingang der Bundesregierung in dieser Sache kann also längst nicht mehr die Rede mehr sein.

Allerdings sind die bisher eingeführten Energie-CO<sub>2</sub>-Steuern entweder relativ niedrig oder so gestaltet, daß energieintensive Industrien von ihnen nicht betroffen sind bzw. (wie in Dänemark, Schweden und den Niederlanden) Wettbewerbsnachteile durch gezielte Entlastungen vermieden werden. Belastet werden insbesondere der Verkehr, der Dienstleistungssektor und die Haushalte (Ausnahme: Kleinverbraucher in den Niederlanden), die in der Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen meist auch eine kritischere Rolle spielen.

##### *Die ökologische Steuerreform in den Niederlanden, Finnland, Schweden und Norwegen*

In den **Niederlanden** wurde bereits 1988 eine Umweltabgabe auf den Energieverbrauch eingeführt, der 1990 eine CO<sub>2</sub>-Komponente zugefügt wurde. Eine Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer wurde im Juli 1992 eingeführt. 1996 folgte zusätzlich der erste Schritt einer umfassenden ökologischen Steuerreform. Die zu gleichen Teilen auf den Energie- und CO<sub>2</sub>-Gehalt erhobene Steuer auf Heizöl, Erdgas, Flüssiggas und Strom steig schrittweise an. Bis 1998 erhöht sich der Gas- und Strompreis für Haushalte und Kleinverbraucher um rund 15-20 Prozent. Durch nahezu steuerfreie Unter- und Obergrenzen (bei Strom: 800 kWh bzw. 50.000 kWh) werden private Kleinverbraucher ebenso wie industrielle Großverbraucher weitgehend geschont; die – niedrigere – allgemeine Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer bleibt hiervon unberührt. Wie in Dänemark kann die Steuer auch durch freiwillige Vereinbarungen vermieden werden. Das Aufkommen der neuen Energiesteuer in Höhe von ca. 2 Mrd. NLG (1998) wird an die Haushalte durch Reduzierung der Einkommensteuer und an die Unternehmen durch Senkung der Sozialversicherungsbeiträge u.ä. zurückgegeben. Eine weitere Stufe der Steuerreform wurde im Frühjahr 1998 angekündigt.

Als erstes Land weltweit führte **Finnland** 1990 als Teil der Energieverbrauchssteuer eine CO<sub>2</sub>-Steuer ein. Wie in den anderen nordischen Ländern wurde Elektrizität in Finnland bereits in den 80er Jahren besteuert. Die Einnahmen aus Energiesteuern betragen 1996 insgesamt 13,6 Mrd. FIM. Seit dem 1.1.1997 - mit dem Beitritt zur EU - trat eine neue Besteuerung des Energieverbrauchs anstelle des fossilen Brennstoffinputs in Kraft. Die neue CO<sub>2</sub>-/Elektrizitätssteuer erbringt ein zusätzliches Aufkommen von ca. 1 Mrd. FIM. Die Neuerung ist Bestandteil einer Steuerreform, die insgesamt 5 Mrd. FIM umschichten soll. Ziel ist die Reduzierung der Sozialabgaben

und der Einkommensteuer und die Belastung des Energie- und Umweltverbrauchs. Industrie und Großgärtnereien zahlen knapp den halben Satz des Satzes der Stromsteuer, den Haushalte und Dienstleistungsunternehmen entrichten. Wie in Dänemark, Schweden und den Niederlanden werden alternative Energien privilegiert. Eine CO<sub>2</sub>-Steuer wird auch auf die Wärmeerzeugung erhoben, wobei Kraft-Wärme-Kopplung begünstigt wird.

In **Schweden** wurde 1991 eine Steuerreform eingeführt, die insgesamt ein Finanzvolumen in den Größenordnung von 4 Prozent des BSP vom Faktor Arbeit auf den Energieverbrauch umschichtete (EEA 1996). Die Reduzierung der Einkommensteuer wurde durch die Anhebung indirekter Steuern und durch zusätzliche CO<sub>2</sub>-, SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Steuern kompensiert. Energieintensive Industrien konnten geringer belastet werden. Bis 1993 zahlte die Industrie jedoch die allgemeine Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer. Danach wurde diese, bedingt durch die wirtschaftliche Rezession, für die Industrie um ca. 80 Prozent des Aufkommens herabgesetzt. Das Steueraufkommen wurde weitgehend auf die Haushalte verlagert. Die bis dahin rückläufigen CO<sub>2</sub>-Emissionen stiegen daraufhin wieder an. Nunmehr soll einem Parlamentsvorschlag zufolge die Steuer für die Industrie erneut auf 50 Prozent des ursprünglichen Niveaus angehoben werden. Ausnahmeregelungen für energie-intensive Unternehmen werden weiterhin zugelassen. Die Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer soll künftig schneller als die Inflationsrate steigen.

In **Norwegen** wurden 1991 – zusätzlich zu den bestehenden Steuern auf Mineralöl, Gas und Elektrizität und zur Mehrwertsteuer – CO<sub>2</sub>-Steuern eingeführt (die 1993 0,7 Prozent zum Steueraufkommen beitrugen). Das Aufkommen stieg von 0,9 Mrd. NOK (1991) auf 3 Mrd. NOK (1996). Die Besteuerung führte nach einer Berechnung bei stationären Quellen zu einer Verringerung der Emissionen um 21 Prozent, in den anderen Sektoren war die Reduzierung geringer (OECD 1996). Bestimmte Industrien (wie die Zementindustrie) sind von der Steuer ausgenommen. Die Steuer auf Elektrizität - bisher zu 99,8 Prozent aus Wasserkraft - wird bei der Industrie insgesamt nicht erhoben. Die "Green Tax Commission" der Regierung legte 1996 weitgehende Vorschläge für eine ökologische Steuerreform vor (EEA 1996). Nach dem Regierungswechsel im Herbst 1997 legte die neue konservativ-bürgerliche Minderheitsregierung im Februar 1998 eine 2. Stufe der Steuer- und Abgabenreform vor. Auch die Industrie soll nun 100 NOK pro Tonne CO<sub>2</sub> zahlen. Dieses zusätzliche Steueraufkommen wird mit 2,5 Mrd. NOK veranschlagt. Es soll etwa je zur Hälfte an die energieintensiven Industrien zurückerstattet werden und der Entlastung der Einkommensteuer dienen. Neben der Reduzierung der Einkommensteuer wird das Aufkommen unter anderen der Förderung von regenerativen Energiequellen zufließen. Im Juni 1998 bekam die Regierung vom Parlament grünes Licht für die Erhöhung und Ausweitung der CO<sub>2</sub>-Steuern.

Ein zentrales Argument zur Besteuerung von Energie (und Umweltverbrauch) war seit Beginn der achtziger Jahre die Möglichkeit, den Faktor Arbeit auf diese Weise steuerlich zu entlasten. Interessanterweise heißt es auch in der Begründung des erwähnten EU-Richtlinienentwurfs ausdrücklich: "Es geht darum, im Sinne der Prinzipien des Binnenmarktes die Steuerpolitiken neu auszurichten zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit" (Bundesratsdrucksache 255/97, S. 1). Eine regelrechte ökologische Steuerreform, die den Energie- und Umweltverbrauch belastet und den Faktor Arbeit entlastet, haben bisher Dänemark und Schweden, in geringerem Maße die Niederlande, durchgeführt. Finnland und Norwegen haben 1998 mit der Umsetzung entsprechender Pläne begonnen (s. Kasten).

*Best practice: Die ökologische Steuerreform in Dänemark*

In Dänemark kann von einer großen ökologischen Steuerreform gesprochen werden, denn hier findet seit 1994 eine Umstrukturierung des Steueraufkommens statt. Der Anteil von Ökosteuern und "grünen" Abgaben wurde fünf Jahre lang stetig erhöht und gleichzeitig die Lohn- und Einkommensteuer abgesenkt. Im Zusammenhang mit der ökologischen Steuerreform sind ein Boom bei erneuerbaren Energien und der Ausstieg aus der Kohleverstromung festzustellen. Die Arbeitslosigkeit hat seit 1993 um ein Drittel abgenommen. Der Export hat stark zugenommen. 1998 wird ein Haushaltsüberschuß erreicht werden.

Seit 1977 hat Dänemark eine Energiesteuer, die 1985 wegen der gesunkenen Weltmarktpreise für Erdöl drastisch erhöht wurde. 1992 wurde zusätzlich zu den Energiesteuern auch eine CO<sub>2</sub>-Abgabe eingeführt. Seit 1992 hat sich das Steueraufkommen um 8 Mrd. DKK bzw. mehr als 8 Prozent jährlich erhöht. 1993 nahm der Staat an Umwelt- und Energiesteuern bereits rund 32 Mrd. DKK (8,3 Mrd. DM) ein, das waren 3,67 Prozent vom BIP. Bei unverändertem Verhalten bei Energie- und Wasserverbrauch können sich die Kosten für grüne Abgaben in verschiedenen Haushaltstypen verfünffachen. 1996 betrug das Steueraufkommen allein aus Energie-, CO<sub>2</sub>- und SO<sub>2</sub>-Steuern 24,3 Mrd. DKK, 7 Prozent des gesamten Steueraufkommens.

Im Januar 1993 kam in Dänemark eine Mitte-Links-Regierung an die Macht. Zur Lösung der wirtschaftlichen Probleme des Landes wurde eine "grüne Politik" und eine ökologische Steuerreform formuliert. Knappe Ressourcen sollten besteuert und der Faktor Arbeit entlastet werden. Im Juni 1993 verabschiedete das dänische Parlament diese "ökologische Steuerreform". Die neuen grünen Abgaben trafen zunächst vor allem die Haushalte. Die Änderung der Struktur des Steueraufkommens bedeutet, daß der Anteil der Einkommensteuer zurückgeht und der Anteil der grünen Abgaben von 10 auf 15 Prozent ansteigt.

Zum 1. Januar 1996 führte Dänemark eine CO<sub>2</sub>-Abgabe für Industrie und Gewerbe ein. Die CO<sub>2</sub>-Abgabe ist zeitlich gestaffelt, nach Branchen differenziert und in ihrer Höhe durch freiwillige Vereinbarungen verhandelbar. Hinzu kam die SO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe von 2,50 DM/kg für alle Verbrauchergruppen. Nahezu das gesamte zusätzliche Steueraufkommen wird befristet für Effizienzmaßnahmen im Industriebereich eingesetzt. Ab dem Jahr 2000 dient dieses Aufkommen vollständig zur Senkung der Lohnnebenkosten.

Die CO<sub>2</sub>-Abgabe für die Industrie unterscheidet drei Bereiche:

1. Niedrigwärmeprozesse (Heizung und Warmwasser),
2. wenig energieintensive Prozesse,
3. energieintensive Prozesse.

Bis zum Jahr 2000 wird die CO<sub>2</sub>-Abgabe in allen Bereichen jährlich erhöht, für energieintensive Prozesse von 1,25 auf 6,00 DM/Tonne CO<sub>2</sub> im Jahre 2000. Liegt ein mit der Energiebehörde ausgehandelter Energiesparplan vor, ermäßigt sich die Abgabe um bis zu 40 Prozent. Für weniger energieintensive Prozesse steigt die CO<sub>2</sub>-Abgabe von etwa 12 auf 22 DM/Tonne CO<sub>2</sub>. Auch hier ist bei Vorlage eines Energiesparprogramms eine Ermäßigung möglich. Für die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Raumwärmesektors im industriell-gewerblichen Bereich erfolgt bis zum Jahre 2000 eine Erhöhung auf das Steuerniveau der privaten Haushalte, das dann ca. 150 DM/Tonne CO<sub>2</sub> beträgt.

Für die meisten Produktionsprozesse werden Standardpakete für Energiesparmaßnahmen ausgearbeitet, lediglich für komplexe Prozesse werden gemeinsam von Industrieverbänden und Energiebehörde Einzelfall-Lösungen erarbeitet. Insgesamt 30 Unternehmen haben 1996 Abkommen über Effizienzverbesserung mit der Regierung abgeschlossen. Der Energieverbrauch dieser Unternehmen machte immerhin über ein Fünftel des Energieverbrauch vorn Handel und Industrie

aus. 1997 wurden weitere 62 Vereinbarungen abgeschlossen. Außerdem kam ein Branchenabkommen zur Energieeffizienzverbesserung mit 59 Gärtnereien zustande.

Das Aufkommen der CO<sub>2</sub>-Steuer des Industrie- und Gewerbebereichs wird von 1996 bis zum Jahre 2000 von 180 Mio. DM/a auf ca. 540 Mio. DM/a anwachsen. Vom Gesamtvolumen werden bis 1999 knapp 500 Mio. DM über Investitionszuschüsse an die Industrieunternehmen zurückgeführt. Der überwiegende Teil der Investitionszuschüsse ist dem Aufbau der industriellen Kraft-Wärme-Kopplung gewidmet. Knapp 2 Mrd. DM werden zur Verminderung der Sozialbeiträge eingesetzt. Ab dem Jahr 2000 dient dieses Aufkommen vollständig der Senkung der Lohnnebenkosten.

Die steuerlich begünstigten erneuerbare Energieträger boomen in Dänemark seit Jahren. Der Anteil von Windenergie und anderen regenerativen Energiequellen beträgt bereits 7 Prozent an der gesamten Stromerzeugung. Die dänische Windmühlenindustrie hat sich zu einer der wichtigsten Exportbranchen des Landes entwickelt. Nach Landwirtschaft und Nahrungs- und Genussmittelindustrie nimmt der Export von Windmühlen den dritten Platz im Außenhandel ein.

Eine neue Initiative ist der Strom-Sparfonds, der seit 1998 über eine zusätzliche Stromabgabe von 0,6 Öre/kWh gespeist wird. Der Fonds hat das Ziel, die Abschaffung der Elektroheizungen zu unterstützen und das Marketing, die Anschaffung und Anwendung von stromsparenden Elektrogeräten zu fördern.

Insgesamt zehn OECD-Ländern haben seit 1990 eine Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer bzw. eine spezielle Steuer auf Elektrizität eingeführt. Teilweise wurde sie danach stufenweise angehoben oder zum Bestandteil einer ökologischen Steuerreform gemacht. Dabei sind die Niederlande und die skandinavischen Ländern im internationalen Vergleich Vorreiter (s. Kasten.).

### **Einführung und Erweiterung von CO<sub>2</sub>-/Energiesteuern in OECD-Ländern**

Niederlande (1990, 1992, 1996, weitere Stufe angekündigt)

Finnland (1990, 1997, 1998, Stromsteuer seit 1980)

Norwegen (1991, 1998)

Schweden (1991, 1993, 1998)

Dänemark (1992, 1994, 1996, Stromsteuer seit 1977)

Belgien (1993)

[Großbritannien (1994: 2 Steuern, 1 Abgabe)]

Polen (1996?)

Österreich (1996, zweite Stufe für 1999 angekündigt)

[Schweiz (1997; Zustimmung des Ständerats steht aus)]

FFU 1998

## 5. Energiekosten im internationalen Wettbewerb

Häufig wird ins Feld geführt, daß höhere Energiekosten die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft vermindern. Eine künstliche Energieverteuerung würde – so das Argument – den Industriestandort Deutschland, der ohnehin durch hohe Energiepreise belastet sei, gefährden. Durch Produktionsverlagerung ins Ausland, wo oftmals unter viel niedrigeren Umweltstandards produziert wird, würden global betrachtet, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu- statt abnehmen (BDI, S. 54).

Zur Höhe der deutschen Energiepreise im internationalen Vergleich ist festzustellen: Energiepreisvergleiche zwischen Ländern sind unter methodischen Gesichtspunkten im Detail immer problematisch, da die Konditionen der Lieferverträge Geschäftsgeheimnisse sind, vor allem aber, weil es keine befriedigende Lösung gibt, Preise einzelner Waren in unterschiedlichen Währungen miteinander zu vergleichen. **Im OECD-Vergleich der industriellen Öl-, Gas- und Strompreise nach Kaufkraftparitäten lag Deutschland 1994 keineswegs an einer exponierten Position, bei schwerem Heizöl sogar im unteren Bereich** (s. Anhang). Europäische Billiglohnländer wie Portugal oder die Türkei hatten deutlich höhere Strompreise, und Wettbewerber wie Japan, Italien oder Spanien lagen ebenfalls oberhalb der deutschen Strompreise.

Dabei sind die Energiepreisunterschiede innerhalb der Bundesrepublik mitunter deutlich höher als die diskutierten Energiesteuern. Eine Anfang 1997 veröffentlichte Untersuchung der Zeitschrift Capital zu Strom- und Erdgaspreisen bei privaten Haushalten stellt beispielsweise innerhalb der Bundesrepublik bei Stromkosten regionale Unterschiede in einer Größenordnung von bis zu 33 Prozent, bei den Gaskosten von Haushalten sogar bis zu 70 Prozent fest (Energiedepesche Nr. 2/1997, S. 36ff). Bei den Industriestrompreisen weisen neun von Eurostat verglichenen deutschen Städte Unterschiede bis zu 25 Prozent auf, bei den Industrieerdgaspreisen bis zu 26 Prozent (VIK 1997, S. 42f). Für die Bundesrepublik legen diese Varianzen die Schlußfolgerung nahe, daß weniger die von der deutschen Wirtschaft angeführten "politischen Hypothesen" (nationale Vorreiterrolle im Umweltschutz, Blockadekosten im Kernenergiebereich, lange Genehmigungsverfahren, Konzessionsabgaben etc.) als vielmehr monopolistische Preispolitiken und Ineffizienzen der Energieversorgungsunternehmen für das vergleichsweise hohe Strompreisniveau verantwortlich sind.

Das Argument der gefährdeten Wettbewerbsfähigkeit durch steigende Energiekosten betrifft wenige, besonders energieintensive Branchen aus der Grundstoffindustrie. Auf diesen Sektor (alte Länder) entfielen 1989 rund zwei Drittel des gesamten industriellen Energiebedarfs, obwohl er lediglich ein Viertel der gesamten industriellen Nettoproduktion erzeugte. Damit ist die Grundstoffindustrie im Durchschnitt siebenmal energieintensiver als die übrige Industrie. Dies schlägt sich auch in einem höheren Energiekostenanteil am Bruttoproduktionswert nieder. 1994 lag der Energiekostenanteil bei der Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie (alte Länder) im Durchschnitt bei 3,9 Prozent, dagegen bei der Investitionsgüterindustrie bei 1,1 Prozent und der Verbrauchsgüterindustrie bei 2,1 Prozent. Dabei muß man zusätzlich große Varianzen innerhalb der einzelnen Industriezweige beachten: Während die Mineralölverarbeitung gemessen am Bruttoproduktionswert einen Energiekostenanteil von 0,9 Prozent aufweist, liegt der Anteil der Eisen-schaffenden Industrie bei 11,1 Prozent. Noch höher liegen mit fast 17 Prozent die relativen Energiekosten der Zementindustrie.

Trotz der teilweise hohen Energiekosten in einzelnen Branchen, ist zu berücksichtigen, daß

- bei den meisten Branchen Energiekosten mit einem Anteil zwischen 1 und 2 Prozent am Bruttoproduktionswert eine eher untergeordnete Bedeutung einnehmen (vgl. Tabelle 2) und
- Wettbewerbsfähigkeit von einer Vielzahl von Kostenfaktoren beeinflußt wird.

Ein Blick auf die Material- und Personalkostenanteile in Tabelle 2 zeigt auch, daß diese durchgängig weit über den anteiligen Energiekosten liegen. Andere Kostenfaktoren wie beispielsweise

die jüngste Entwicklung der Dollar/DM-Währungsrelation haben darüber hinaus für exportorientierte Firmen sehr viel drastischere Auswirkungen, als von einer Einführung einer moderaten Energiesteuer ausgehen können.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß Energiesteuern nicht notwendigerweise die Gesamtkosten von Unternehmen erhöhen. Die durch eine ökologische Steuerreform beabsichtigten Innovationseffekte sollen letztlich dazu führen, daß eingeleitete Energiesparmaßnahmen die Wirkung

**Tab. 2: Energie-, Material- und Personalkostenanteile im Produzierenden Gewerbe 1994**

Branche	früheres Bundesgebiet				frühere DDR			
	Bruttoproduktionswert in Mio. DM	Materialkosten* in %	Energiekosten in %	Personalkosten in %	Bruttoproduktionswert in Mio. DM	Materialkosten* in %	Energiekosten in %	Personalkosten in %
Grundstoff-/Produktionsgütergewerbe	501.833	33,9	3,9	20,3	28.068	45,8	9,1	20,3
davon:								
Eisenschaffende Industrie	39.443	57,4	11,1	26,2	2.743	62,6	13,4	17,5
NE-Metallerzeugung	25.125	51,4	5,2	19,5	1.376	82,7	6,4	17,1
Gießereien	12.574	32,4	5,9	39,6	879	42,0	12,7	46,4
Chemische Industrie	202.177	32,2	3,3	25,3	8.094	47,3	11,1	24,6
Mineralölverarbeitung	111.864	23,7	0,9	3,1	3.730	38,2	5,8	7,3
Zellstoff-/Papierindustrie	17.860	49,2	9,1	19,8	655	59,3	15,3	22,5
Investitionsgüter produzierendes Gewerbe	887.728	37,7	1,1	30,8	43.203	44,6	2,5	30,9
davon								
Maschinenbau	195.357	36,7	1,1	35,0	10.180	43,7	3,0	39,7
Elektrotechnik	239.446	33,6	0,9	32,0	8.738	46,0	2,7	33,0
Straßenfahrzeugbau	257.165	45,7	1,1	24,9	7.520	47,8	2,3	15,5
Verbrauchsgüter produzierendes Gewerbe	257.245	37,8	2,1	28,6	14.058	41,8	3,8	30,8
davon								
Feinkeramik	5.171	19,5	4,1	41,8	427	28,4	9,3	55,8
Glasherstellung und -verarbeitung.	13.951	33,3	5,9	30,4	1.192	44,0	10,9	28,6
Textilgewerbe	32.311	40,4	2,9	26,9	1.727	49,2	5,8	30,8
Herst. v Kunststoffwaren	61.820	39,5	2,4	27,5	3.035	51,1	3,5	22,3
Holzverarbeitung	43.666	40,3	1,4	29,4	3.029	47,6	1,9	28,9
Papier-/Pappeverarbeitung	29.201	39,9	2,1	26,0	806	47,3	4,0	23,7
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	227.249	44,7	1,5	13,7	21.074	54,4	2,5	12,9
Baugewerbe	202.844	25,4	1,2	35,5	61.926	27,7	1,3	33,4

Quelle: Statistisches Bundesamt 1996

\* incl. Energiekosten

höherer Preise durch im Saldo sinkende Energiekosten ausgleichen oder sogar überkompensieren (s. Abschnitt 3). Wichtig ist, daß den Kostenerhöhungen durch Energiepreissteigerungen reale Kostensenkungen auf andere Inputs in vergleichbarer Höhe gegenüberstehen. Anders als etwa die beiden Ölkrisen würden auch hohe Energiesteuern zu keinem Nettoabfluß an finanziellen Mitteln aus der Volkswirtschaft führen: Jede Mark, die mehr für den Energieverbrauch ausgegeben wird, kann genutzt werden, um andere Tätigkeiten zu verbilligen. Im Saldo gleicht eine ökologische Steuerreform einem Nullsummenspiel, in der allen Belastungen für umweltschädliche Tätigkeiten Entlastungen für umweltfreundliche Tätigkeiten in gleicher Höhe entgegenstehen. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, daß eine Ökonomie mit höheren Energiepreisen exakt so viele Menschen beschäftigt und so hohe Erträge erwirtschaftet wie eine mit niedrigeren, denn dies hängt wesentlich davon ab, wie arbeitsintensiv, ertragreich und produktiv die Gewinner gegenüber den Verlierern einer Steuerreform sind. Es spricht aber nichts dafür, von vornherein von im Saldo wirtschaftlich eher schädlichen Wirkungen hoher Energiepreise auszugehen. Empirische Studien sprechen eher für im Saldo positive, wenn auch schwache Effekte auf Wohlstand und Beschäftigung (OECD 1997: 33ff.).

Für eher positive Beschäftigungseffekte spricht, daß besonders energieintensive Sektoren (z.B. Grundstoffchemie, Metallerzeugung, Energiewirtschaft) in der Regel auch besonders kapitalintensiv sind, also im Verhältnis zu ihrer Wirtschaftsleistung meist deutlich weniger Arbeitsplätze als viele vergleichsweise sparsamere Sektoren (z.B. die meisten Dienstleistungen und Konsumgüterindustrien) schaffen. Sie sind überdies schon lange nicht mehr Wirtschaftszweige mit überdurchschnittlichen Produktivitätsfortschritten, sondern häufig sogar ausgesprochene Krisenbranchen (z.B. Eisenschaffende Industrie).

Wenn höhere Energiepreise realen Kosten entsprechen, ist dies durchaus sinnvoll. Länder mit guten Voraussetzungen für eine kostengünstige Energieerzeugung (z.B. wegen der Verfügbarkeit von Wasserkraft) sollten auch bevorzugte Standorte energieintensiver Industrien sein, was über Preisunterschiede zum Ausdruck gebracht werden muß. Energiesteuern versuchen nichts anderes zu tun, als jene Kosten der nationalen Energieversorgung, die aufgrund von Marktversagen nicht automatisch in den Marktpreisen enthalten sind, dem Energieverbrauch auch anzulasten. Die unbestrittene Existenz solcher externer Kosten bedeutet, daß für die Bereitstellung bestimmter Güter in Wirklichkeit mehr bezahlt wird, als in den Marktpreisen zum Ausdruck kommt, also mehr, als es den Marktteilnehmern eigentlich wert ist. Ein Verzicht auf Energiesteuern ist nicht marktkonform, sondern stellt insofern eine Marktverzerrung, eine verdeckte Subvention energieintensiver Tätigkeiten dar.

Die mögliche Verlagerung von Produktionsstätten in andere Länder wäre ein Problem, wenn es tatsächlich nur um globale Umweltprobleme, z.B. um den Treibhauseffekt, geht. Dann – und nur dann! – ist es kein Erfolg der nationalen Umweltpolitik, wenn die Schäden nun in einem anderen Land verursacht werden. Dennoch gilt:

- Energieeinsparungen sind auch aus anderen Gründen als aus der Vermeidung globaler Katastrophen sinnvoll, da mit den entsprechenden Energieverbräuchen eine breite Palette lokaler und regionaler Umweltbelastungen und Gefährdungen verbunden ist (z.B. Luftverschmutzung, Materialumschlag, Probleme des Straßenverkehrs). Schon wegen der nationalen Umweltprobleme wäre eine deutliche Erhöhung der Energiepreise begrüßenswert.
- Selbst in so energie- und ressourcenintensiven Industriezweigen wie der Eisen- und Stahlerzeugung, den meisten Nichteisenmetallzweigen oder der Düngemittelproduktion gelang es Japan – einem der ressourcenärmsten Ländern mit den höchsten industriellen Energiepreisen – in den sechziger und siebziger Jahren zum Nettoexporteur und einem der wichtigsten Produzenten der Welt aufzusteigen und diese Position trotz Energiepreissteigerungen im wesentlichen zu halten.



- Selbst hoch energieintensive Wirtschaftszweige sind kurz- und mittelfristig nur wenig flexibel in ihren Standortentscheidungen. Nur wenn verlässlich und dauerhaft – über Jahrzehnte – nennenswerte Energiepreisunterschiede zwischen verschiedenen Ländern bestehen, kommt es zu einer Umstrukturierung der internationalen Arbeitsteilung. Dabei kann es durchaus im Einzelfall den politisch und wirtschaftlich Verantwortlichen überlassen bleiben, bestimmte Standorte durch Regulation, Subventionen, Ausnahmeregelungen, Handelsbeschränkungen etc. zu retten – so, wie es schon immer praktiziert wurde und durch eine ökologische Steuerreform auch nicht verhindert wird.

## 6. Effizienzrevolution im Rahmen autonomer Marktentwicklung?

In der Debatte um eine ökologische Steuerreform wird häufig angeführt, die deutsche Industrie sei bereits Vorreiter beim Energiesparen. Findet die Effizienzrevolution bereits statt, weil das Streben nach Energieeinsparung bzw. Kostensenkungen für die Industrie – wie oft behauptet wird – zum Alltagsgeschäft gehört ?

Deutschland wird von einigen OECD-Ländern bei der Energieeffizienz, gemessen als Energieverbrauch je Einheit Bruttoinlandsprodukt, übertroffen (z.B. Japan, Dänemark, Österreich, Schweiz und Norwegen; IEA 1996, S. 291). In der Tat wurde aber der Endenergieverbrauch der deutschen Industrie, der 1990 mit knapp 3.000 PJ einen Anteil von etwa 31,5 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch hatte, in den vergangenen Jahrzehnten sukzessive zurückgeführt. In den alten Ländern verringerte er sich zwischen 1975 und 1994 um ein Fünftel, während die Produktion im gleichen Zeitraum um rund 50 Prozent zunahm. Der spezifische Energieverbrauch in den alten Bundesländern konnte zwischen 1974 und 1990 von 5,3 PJ/Mrd. DM<sub>85</sub> Nettoproduktion auf knapp unter 3,0 PJ/Mrd. DM<sub>85</sub> zurückgeführt werden. Dies entspricht einer jährlichen Verbesserung der Energieintensität (= Verhältnis von Energiebedarf und Nettoproduktion) von durchschnittlich 2 Prozent. Im wesentlichen waren diese Effizienzerfolge aber nicht auf aktive Energiesparstrategien, sondern insbesondere auf die "autonome" Technikentwicklung sowie den inter- und intrasektoralen Strukturwandel zuungunsten energieintensiver Industrien zurückzuführen. Außerdem wurde der Rückgang der Energieintensität im wesentlichen durch die Verminderung der Brennstoffintensität getragen, während die Stromintensität, das Verhältnis von Strombedarf zur Nettoproduktion, bis Mitte der 70er Jahre stark zugenommen hatte, bis Ende der 80er Jahre auf einem relativ konstanten Niveau blieb und danach wieder auf den Wert von 1970 sank. Seit 1990 ist die industrielle Energieintensität kaum noch verbessert worden. Die Sondersituation des stark rückläufigen industriellen Energieverbrauchs in den neuen Bundesländern ist insbesondere auf die Produktionseinbrüche Anfang der 90er Jahre zurückzuführen (Bradke 1995, 1997).

Die genannten Effizienzsteigerungen sind ein Beweis, daß Energiesparen auch ohne Wohlstandsverluste machbar ist. Ein Argument gegen Energiesteuern sind sie nicht, da gerade die Erhöhung der Energiepreise in Folge der beiden Ölpreiskrisen 1973 und 1979/80 diesen Modernisierungsprozeß wesentlich unterstützt hat.

Die Mehrzahl wissenschaftlicher Untersuchungen wie auch viele positive Einzelbeispiele belegen, daß in Industrie und Gewerbe über die Trendentwicklung der Vergangenheit hinaus weitere rentable, aber bislang ungenutzte Effizienzpotentiale in einer Größenordnung von – je nach Branche – 15 bis 30 Prozent bestehen (Bradke 1997: 3). Tabelle 3 zeigt die von der Enquete-Kommission für einen Zeitraum von 20-30 Jahren ermittelten technischen Potentiale rationeller Energienutzung. Je nach Branche werden die Einsparpotentiale bei den Brennstoffen mit 15 bis 45 Prozent, beim Strom mit 10-20 Prozent angegeben. Das theoretische Potential rationeller Energienutzung in der Industrie unter Einschluß einer Senkung des Nutzenergiebedarfs wird von Bradke auf mindestens 80 Prozent beziffert (Bradke 1995, S. 12).

Ein professionelles Energiemanagement, das über versorgungsorientierte Aufgaben hinaus eine systematische Verbesserung der betrieblichen Energieeffizienz und eine kontinuierliche Realisierung entsprechender (wirtschaftlicher) Kostensenkungspotentiale gewährleistet, ist bislang auf wenige Pionierunternehmen beschränkt. Entsprechende Weiterbildungs- und Informationsaktivitäten wurden erst in der jüngsten Vergangenheit aufgebaut (z.B. VIK-Beratungsinitiative, RAVEL-NRW). Von einem generellen Pionierverhalten der deutschen Wirtschaft beim Energiesparen kann deshalb nicht gesprochen werden. Die Technik- und Marktentwicklung hat zwar zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

**Tab. 3: Technische Potentiale rationeller Energienutzung in der Bundesrepublik Deutschland (alte Bundesländer) in PJ**

Industriezweig	Brennstoffe		Strom	
	Verbrauch 1987	Technisches Potential in %	Verbrauch 1987 (PJ)	Technisches Potential in %
Grundstoffe	1.326	15-20	358	ca. 10
Investitionsgüter	181	15-20	115	15-20
Verbrauchsgüter	150	40-45	66	ca. 10
Nahrungsmittel	126	25-30	30	ca. 10

Quelle: Enquete-Kommission 1995, S. 287

beigetragen, eine klimapolitisch notwendige Effizienzrevolution ist jedoch absehbar ohne zusätzliche sektorspezifische Aktivitäten nicht realisierbar.

Die Potentiale rationeller Energieerzeugung und -anwendung liegen besonders in folgenden Bereichen:

- im Ersatz alter und abgeschriebener Anlagen (in der Grundstoffindustrie), deren Gesamtkosten trotz eines höheren Energieverbrauchs häufig die Gesamtkosten neuer Anlagen nicht überschreiten und mit deren Reinvestition man sich deshalb häufig viel Zeit läßt;
- in der Reinvestition der sog. off-sites, beispielsweise dem Ersatz von Kesselanlagen und Strombezug durch eigene KWK-Anlagen, neue Kälte-, Klimatisierungs- und Druckluftanlagen, elektronisch gesteuerte Elektromotoren und effiziente Beleuchtungsanlagen,
- Effizienzverbesserungen an bestehenden Anlagen, etwa durch die Modernisierung von Brennern und Kesselanlagen, bessere Isolation, Abwärmenutzung, effizientere Prozeßführung, verbesserte Meß- und Regeltechnik etc.
- in organisatorischen und politisch-institutionellen Möglichkeiten wie etwa dem Aufbau eines betrieblichen Energiemanagements und -controllings, der Inanspruchnahme des Anlagen- und Energiespar-Contractings oder der Durchführung eines Öko-Audits.

Zur Frage, weshalb die vorhandenen Effizienzpotentiale in der betrieblichen (Alltags-)Praxis häufig nur unzureichend realisiert werden, gibt es eine Vielzahl, mittlerweile empirisch fundierter Erklärungen. Entscheidend dabei ist, daß die Verbesserung der Energieeffizienz aus unterschiedlichen Gründen im Zielsystem der meisten Unternehmen nur eine untergeordnete Bedeutung einnimmt.

Es ist heute weitgehend unumstritten, daß die mangelnde Umsetzung der (rentablen) Energieeinsparpotentiale nicht auf fehlende technische Voraussetzungen, sondern auf ökonomische, organisatorische, technologische, informationelle, rechtliche, verhaltens- und kommunikationsbezogene Barrieren in und außerhalb der Unternehmen zurückzuführen ist. Generell ist dabei davon auszugehen, daß Ausmaß und relative Bedeutung der Handlungsbarrieren mit der Größe der Unternehmen und dem Anteil der betrieblichen Energiekosten zusammenhängen. Doch zeigen Untersuchungen immer wieder, daß auch in größeren Unternehmen, die über Energiefachleute verfügen, unvermutet hohe Einsparpotentiale vorhanden sind, was u.a. darauf zurückzuführen ist, daß Energieabteilungen durch Aufgaben der Energiebereitstellung bereits ausgelastet sind.

Eine zentrale ökonomische Handlungsbarriere besteht darin, daß Energiekosten bei den meisten Betrieben kein zentrales betriebliches Kostenargument darstellen. Dies ist u.a. auf die seit den 80er Jahren sinkenden bzw. stagnierenden realen Energiepreise zurückzuführen. Energiekosten nehmen daher gegenüber anderen Kostenfaktoren wie etwa Arbeits- und Materialkosten einen eher nachrangigen Stellenwert ein. Daraus entstehen strukturelle Motivations- und Infor-

mationsprobleme, die insgesamt zu einer suboptimalen Ausschöpfung bestehender Kostensenkungspotentiale führen. Weitere Hemmnisse für ein effizienzorientiertes Energiemanagement im gewerblich-industriellen Sektor sind rigide Amortisationsforderungen, Thematisierungs- und Innovationsblockaden, Informationsdefizite, Kompetenzdefizite und Liquiditätsengpässe.

Obwohl auch für Unternehmen mit einem Energiekostenanteil von nur zwei und drei Prozent sich in der Regel eine Senkung der Energiekosten lohnt, konzentrieren sich Managemententscheidungen in der Regel eher auf die Steigerung des Umsatzes, Qualitätssicherung und Senkung der Lohnkostenanteile als auf energiebezogene Rationalisierungsinvestitionen. Eine Realisierung "unnötiger" Betriebskosten in einer Größenordnung von einem halben bis einem Prozent des Bruttoproduktionswertes wirkt sich aber in aller Regel auf den Cash-Flow und den Gewinn durchaus merklich aus.

Die betriebswirtschaftliche Praxis, langlebige Investitionen nicht nach ihrer internen Verzinsung zu bewerten, sondern nur Maßnahmen umzusetzen, die eine niedrige Amortisationszeit von unter vier Jahren aufweisen, führt dazu, daß systematisch alle rentierlichen Investitionen mit einer höheren Anlagennutzungsdauer unterbleiben. Rationelle Energienutzung und Umweltentlastungseffekte sind so aus der betrieblichen Perspektive häufig bestenfalls erwünschte Grasisseffekte einer aus Wettbewerbsgründen oder sonstigen Sachzwängen heraus notwendigen technologischen Modernisierung.

Empirische Untersuchungen bestätigen immer wieder, daß aus betrieblicher Perspektive Informations- und Wahrnehmungsprobleme eine zentrale betriebliche Restriktion darstellen. Vor diesem Hintergrund ist ein entscheidender Vorteil einer ökologischen Steuerreform, daß bestehende Thematisierungsbarrieren abgebaut und entsprechende Innovationseffekte stimuliert werden (DESA/ISI 1994; Bressler/Kuhn et al. 1994).

## 7. Zur Lenkungswirkung: Wirken nur hohe Energiesteuern?

Ein häufiges Gegenargument gegen eine ökologische Steuerreform ist die geringe Lenkungswirkung. Wirkungen seien nur bei hoher Besteuerung zu erwarten. Diese aber sei nicht durchzusetzen oder aber wirtschaftsschädlich (s. o.).

Daß eine Verteuerung des Energieverbrauchs erhebliche Lenkungswirkungen haben kann, läßt sich aus den Erfahrungen mit der Ölpreisseteigerung 1973 und 1979 ableiten.

Methodisch ist aber vor der Vorstellung zu warnen, daß solche Wirkungen nur durch eine einzige Maßnahme hervorgerufen werden, mithin also von der Schärfe eines bestimmten Instrumentes abhängen. Modellrechnungen, die die Wirkungen einer Energie-/Umweltabgabe nur aus der bisherigen Elastizität bestimmen, können leicht die notwendige Höhe einer Abgabe überschätzen: Wichtig ist das Zusammenwirken unterschiedlicher Instrumente und die mögliche Signalfunktion, die eine Abgabenlösung im Kontext anderer Einflußfaktoren haben kann. So kann eine Umweltabgabe der bloßen Unterstreichung einer Zielvorgabe dienen, die im Rahmen einer nationalen Umweltplanung einvernehmlich auch mit den betroffenen Branchen festgelegt wurde. Untersuchungen haben ergeben, daß auch niedrig angesetzte monetäre Instrumente Wirkungen dadurch erzielen, daß sie zu einer intensiveren Kommunikation zwischen staatlichen und industriellen Akteuren über Notwendigkeiten und technologische Möglichkeiten führen (Jänicke/Weidner 1995).

Empirische Untersuchungen zur Lenkungswirkung von Umweltabgaben liegen vereinzelt vor: Die schwedische Umweltbehörde hat 1997 die Wirkungen der zahlreichen Umweltabgaben des Landes (insgesamt 55 Mrd. schwed. Kronen) evaluiert. Im Rahmen nationaler Umweltplanung war eine 80prozentige Verringerung der Schwefeldioxid-Emissionen bis zum Jahr 2000 vorgesehen (Basisjahr: 1980). Das Ziel wurde vorfristig erfüllt. Die Umweltbehörde führt 30 Prozent des Rückgangs zwischen 1989 und 1995 auf die Umweltabgabe auf Schwefeldioxid zurück. Wirkungen hatte nach Untersuchungen der Behörde auch die Stickoxid-Abgabe. Ebenso die Abgabe auf Kunstdünger. Die – inzwischen erhöhte – CO<sub>2</sub>-Steuer führte zu einem verstärkten Einsatz von Bio-Brennstoffen in der Fernwärmeerzeugung. Die Abgabe auf Batterien war allerdings nach Berechnungen des Umweltamtes zu niedrig, um wirksam zu sein (Presseerklärung des schwedischen Umweltamtes v. 13. 3. 1997).

Die am 1.1.1994 in Kraft getretene ökologische Steuerreform in Dänemark hatte beim Verkauf von Kühlschränken – gemeinsam mit anderen Maßnahmen – den Effekt, daß sich der Anteil von Bestgeräten drastisch erhöhte (Jänicke et al. 1998). Wirksam war nach Angaben der Europäischen Energieagentur u. a. auch die dänische Abfallabgabe. Ebenso die norwegische Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer (EEA 1996). Lenkungseffekte der niederländischen und deutschen Abwasserabgabe waren bereits früher nachgewiesen worden. Zur positiven Wirksamkeit von Umweltabgaben kann zusätzlich auf Untersuchungen der OECD verwiesen werden (OECD 1997: 7).

Zusammenfassend zeigen bisherige Untersuchungen: Auch niedrigere Umweltabgaben können Wirkungen erzielen, wenn sie im Kontext mit anderen Umweltschutzmaßnahmen des Staates stehen. Ein solches "policy package" wird auch in der Untersuchung der Europäischen Umweltagentur zur ökologischen Steuerreform gefordert (EEA 1996). Ebenso sieht die OECD die Wirksamkeit in einem Policy-Mix unterschiedlicher Instrumente (OECD 1997).

Die Thematisierung der Lenkungswirkung von Steuern sollte im übrigen nicht einseitig auf Umweltabgaben beschränkt werden. Viel dramatischer ist schließlich die Lenkungswirkung der Lohnnebenkosten mit ihren negativen Beschäftigungseffekten, die überdies die Steuerbasis in kritischer Weise schrumpfen lassen. Immerhin machen Abgaben auf den Faktor Arbeit in EU-Ländern 50 Prozent, die auf die Umwelt und Energie aber nur 7 Prozent aus (EEA 1996).

Darüber hinaus können Energieabgaben auch unabhängig von ihrer ökologischen Wirkung mit Legitimitätsargumenten begründet werden. Ergeben sie doch – gerade im Vergleich zum Faktor Arbeit – eine gut begründbare Basis des Steuersystems.

## **8. Fazit: Energiesteuern im Lichte internationaler Erfahrungen**

Die Forderung nach einer Besteuerung von Energie im Rahmen einer ökologischen Steuerreform, die den Energie- und Umweltverbrauch belastet und den Faktor Arbeit entlastet, ist heute nicht auf die Träger von Umweltbelangen beschränkt. Sie wird von der OECD inzwischen mit Nachdruck erhoben (OECD 1997). Die Europäische Kommission hat sich dieser Position angeschlossen. Die Europäische Umweltagentur sieht in einer entsprechenden Umbasierung des Steuersystems eine doppelte win-win-Lösung: für die Umwelt, für Innovation, Wettbewerb und Beschäftigung und für das Steuersystem (EEA 1996). Diese Position ist durch empirische Untersuchungen gut begründet worden. Besorgnisse hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit sind auch für die OECD "oft übertrieben" und auf eine "starke Opposition von Interessenverbänden" zurückzuführen (OECD 1997: 7).

Den auch ökonomisch eher positiven Wirkungen einer – kompensierten – Energiebesteuerung steht die Erkenntnis gegenüber, daß die klimapolitischen Ziele der Bundesrepublik (und der EU) ohne den Einsatz auch von steuerlichen Instrumenten nicht zu erreichen sind. Und diese Reduktionsziele liegen bereits unter dem, was von der internationalen Klimaforschung (und dem IPCC) formuliert wurde. Die bereits heute weltweit wie auch im eigenen Lande erkennbaren Schadenseffekte des Klimawandels (durch Stürme, Überflutungen oder Dürre) machen eine Klimapolitik auf der sicheren Seite notwendig. Sie würden wirksame Maßnahmen auch dann rechtfertigen, wenn sie per Saldo nicht mit wirtschaftlichen Vorteilen verbunden wären.

Wie diese Untersuchung ergab, ist die Bundesrepublik Deutschland im OECD-Vergleich weder durch Umweltschutzausgaben noch durch Umwelt- oder Energiesteuern besonders hoch belastet. Bis auf die Kohlepreise liegen die Preise der industriell genutzten Endenergien ebenfalls nicht auffällig hoch. Die Energiepreise unterscheiden sich innerhalb des Landes oft stärker als im Vergleich mit anderen Ländern. Die Einführung genereller Energiesteuern im Rahmen einer ökologischen Steuerreform wäre auch kein nationaler Alleingang mehr. Im Gegensatz zu kritischen Ex-ante-Modellrechnungen sind die anderswo bereits gemachten Erfahrungen durchaus ermutigend und haben zum weiteren Ausbau dieser Referenz geführt..

## Literatur

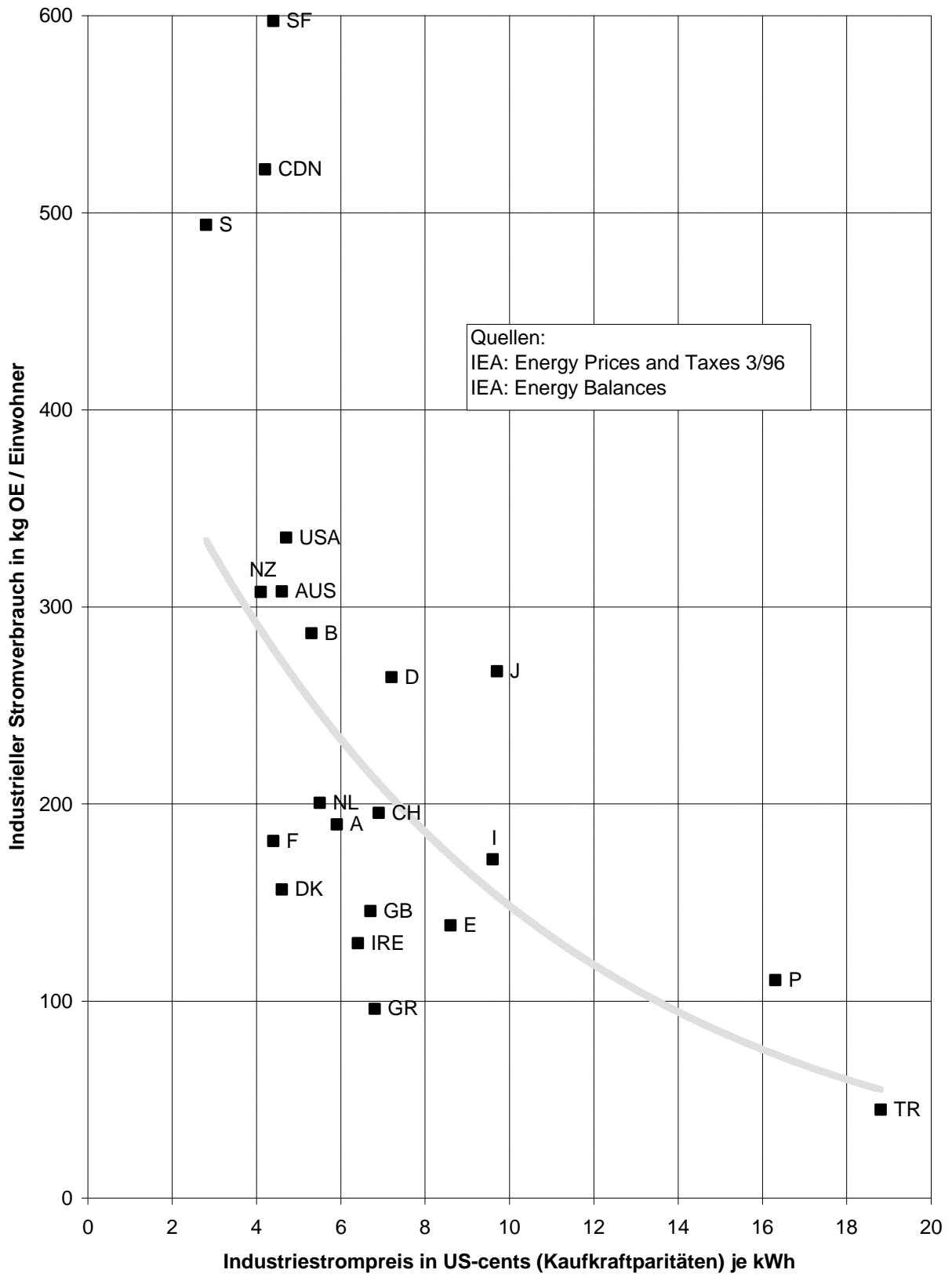
- Altner, G. et al. 1995: Zukünftige Energiepolitik. Vorrang für rationelle Energienutzung und regenerative Energiequellen, (Gruppe Energie 2010), Bonn
- Binder, M. 1997: Mögliche Erfolgsbedingungen der Schwefeldioxidminderung im internationalen Vergleich, in: Jänicke, M. (Hrsg.): Umweltpolitik der Industrieländer, Berlin.
- Bradke, H. 1995: Potentiale und Kosten der Treibhausgasminderung im Industrie und Kleinverbrauchsbereich; in: Enquete-Kommission Schutz der Erdatmosphäre des Deutschen Bundestages (Hrsg.) Studienprogramm, Band 3 'Energie', Teilband I, 106 S.
- Bradke, H. 1997: Steigerung der industriellen Energieeffizienz – Potentiale und Erfolgsbedingungen, Vortrag auf der Fachtagung "Energiemanagement zwischen Wettbewerb und Klimaschutz. Strategien zur Verbesserung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe" vom 21. April 1997 in Berlin, 11 S., Ms.
- Bressler, G./Kuhn, H. et al. 1994: Betriebliche Wärmenutzungskonzepte als Instrument eines integrierten Umweltschutzes, Band 1. UBA Texte 41/94, Berlin
- Bundesrat (Schweiz) 1997: Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz, Bern.
- Choucri, N. (Hrsg.) 1994: "Global Environmental Accords: Implications for Technology, Industry and International Relations", Special Issue of: Business and the Contemporary World, Vol. VI, No. 2.
- Deutsche-Energie-Spar-Arbeitsgemeinschaft e.V. (DESA) / Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) 1994: Hemmnisse für Techniken zur rationellen Energienutzung und Vorschläge für deren Abbau; Forschungsbericht im Auftrage des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Berlin, [zitiert als DESA/ISI 1994]
- Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre 1995: Mehr Zukunft für die Erde. Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz; Bonn [zitiert als: Enquete-Kommission 1995]
- European Environment Agency (EEA) 1996: Environmental Taxes. Implementation and Environmental Effectiveness. Copenhagen.
- Guinet, J./Kamata, H. 1996: Do Tax Incentives Promote Innovation?, in: OECD Observer Nr. 202, Oktober-November 1996.
- Hennicke, P./Ramesohl, S. 1998: The Danish CO<sub>2</sub> Tax on Trade and Industry,
- Hettige, H./Huq, M./Pargal, S./Wheeler, D. 1996: Determinants of Pollution Abatement in Developing Countries: Evidence from South and Southeast Asia, in: World Development, Vol. 24, No 12, S. 1891-1904.
- IEA (International Energy Agency) 1996: Energy Policies of IEA Countries. 1996 Review. Paris.
- IEA 1996a: Energy Prices and Taxes, Third Quarter 1996. Paris.
- Jaffe, A.B./Peterson, S./Portney, P.R./Stavins, R. 1995: "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing". In: Journal of Economic Literature, Vol. 33, No. 1, S. 132-163.
- Jänicke, M./Mönch, H./Binder M. 1993: Umweltentlastung durch industriellen Strukturwandel? Berlin (2. Aufl.).
- Jänicke, M./Binder, M./Mönch, H. 1997: "Dirty Industries": Patterns of Change in Industrial Countries, in: Environmental and Resource Economics Vol. 9., S. 467-491.
- Jänicke, M./Weidner, H. (Hrsg.) 1997: National Environmental Policies – A Comparative Study of Capacity-Building, Berlin, Heidelberg, New York etc.
- Jänicke, M./Weidner, H. 1997a: Zum aktuellen Stand der Umweltpolitik im internationalen Vergleich – Tendenzen einer globalen Konvergenz? In: Aus Politik und Zeitgeschichte (Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament) B 27/97, 27. 6. 1997.



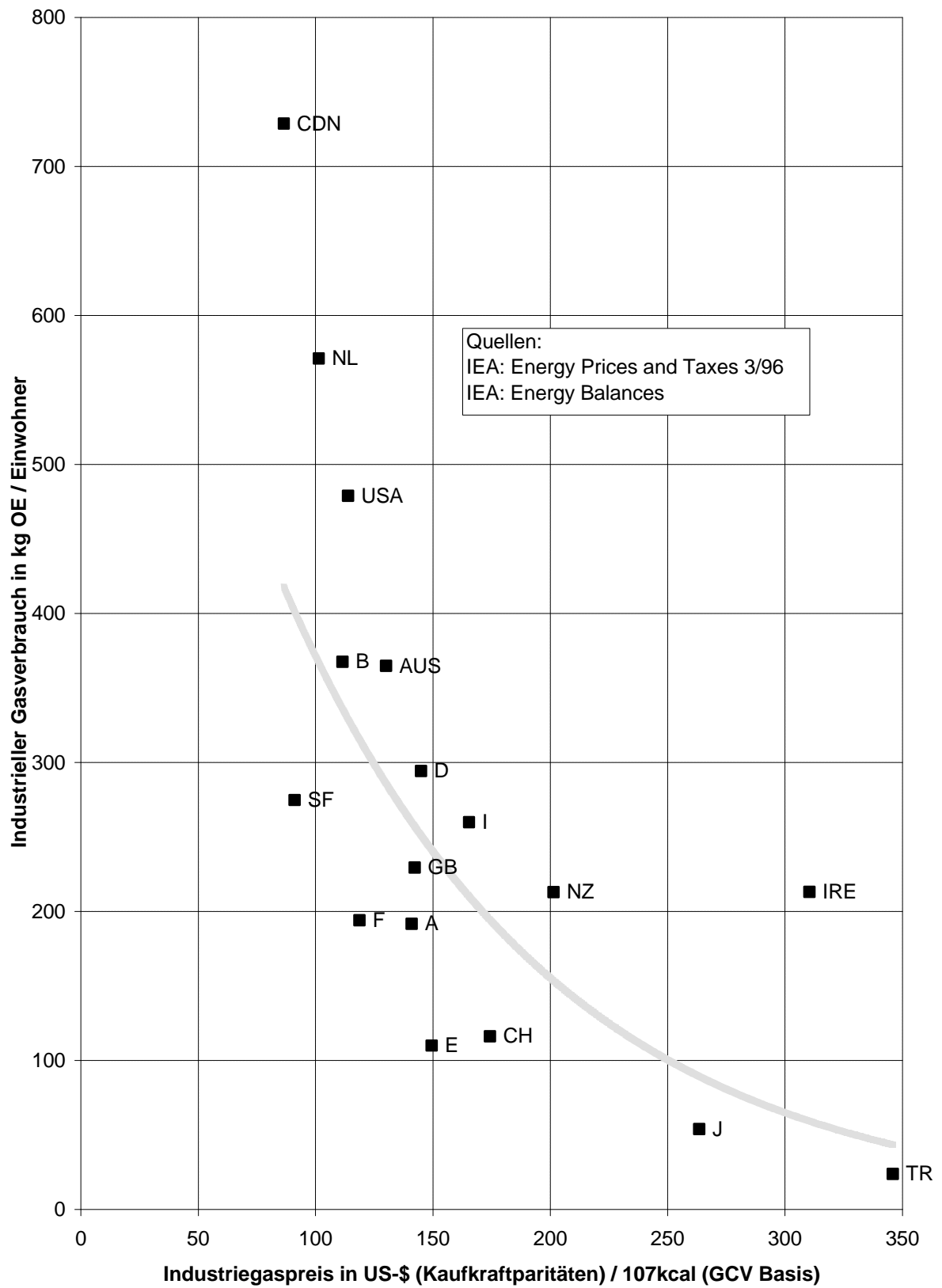
- Jänicke, M./Mez, L./Bechsgaard, P./Klemmensen, B. 1998: Innovationswirkungen branchenbezogener Regulierungsmuster am Beispiel energiesparender Kühlschränke in Dänemark, FFU-report 98-3, Berlin [zitiert als Jänicke et al. 1998]
- Japan Statistical Yearbook, Tokyo, div. Jg.
- Jochem, E./Bradke, H. et al. 1996: Energieeffizienz, Strukturwandel und Produktionsentwicklung der deutschen Industrie, Abschlußbericht Teilprojekt 6 "Industrie", Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich
- Kogyo tokei-hyo (Industrial Statistics), herausgegeben von der Abteilung für Erhebungen und Statistik beim Minister für Internationalen Handel und Industrie (Tsusho sangyo daijin, kanbo chosa tokei-bu), Tokyo, div. Jg.
- Kristoffersen, H.-E./Munksgaard, J./Jensen, M. 1997: Energy Taxes and Subsidies in Denmark.
- Malaska, P./Luukkanen, J./Vehmas, J./Kaivo-oja, J. 1997: Environment-Based Energy Taxation in the Nordic Countries, Helsinki.
- Ministry of Environment 1995: Environmental Protection in Korea 1995, Kwacheon.
- OECD 1995: Environmental Taxes in OECD Countries, Paris.
- OECD 1997: Environmental Taxes and Green Tax Reform, Paris.
- OECD 1997a: OECD in Figures 1997 Edition. Paris.
- OECD 1997b: Statistical Compendium 1997/1 (CD-ROM). Paris und Rheinberg.
- Porter, M.E./van der Linde, C. 1995: Green and Competitive. Ending the Stalemate, in: Harvard Business Review September-October 1995, S. 120-134.
- Prognos AG (Hrsg.) 1993: Die Wärmenutzungsverordnung – Instrument zur Energieeinsparung und Kostensenkung in Industrie und Gewerbe?; Workshop im Rahmen der UTECH Berlin 1993, Berlin.
- Quattara, A. D., 1997: Macroeconomics and Sustainable Development, Address by Mr. Alassane D. Quattara Deputy Managing Director of the International Monetary Fond at the World Bank's Fifth Annual Conference on Environmentally and Socially Sustainable Development, Ms. Washington DC, October 7, 1997
- Schaefer, H./Bressler, G. 1994: Energetische Bewertung der Wärmenutzungsverordnung. Auswirkungen in sechs untersuchten Beispielbetrieben; in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 44. Jg. (1994), Heft 6, S. 347-353
- Statistisches Bundesamt 1996: Statistisches Jahrbuch 1996 der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden.
- Swedish Ministry of the Environment 1996: Our Environment. Environmental Activities During the Year, Stockholm.
- Wallace, D. 1995: Environmental Policy and Industrial Innovation. Strategies in Europe, the US and Japan, London.
- Wanke, A. 1997: Energieeinsparung durch betriebliche Energiekonzepte. Ergebnisse eines Berliner Pilotprojekts, in: Mez, L./Jänicke, M. (Hrsg.): Sektorale Umweltpolitik. Analysen im Industrieländervergleich, Berlin, S. 57-82.
- Wuppertal Bulletin zur ökologischen Steuerreform, laufende Ausgaben, Wuppertal.

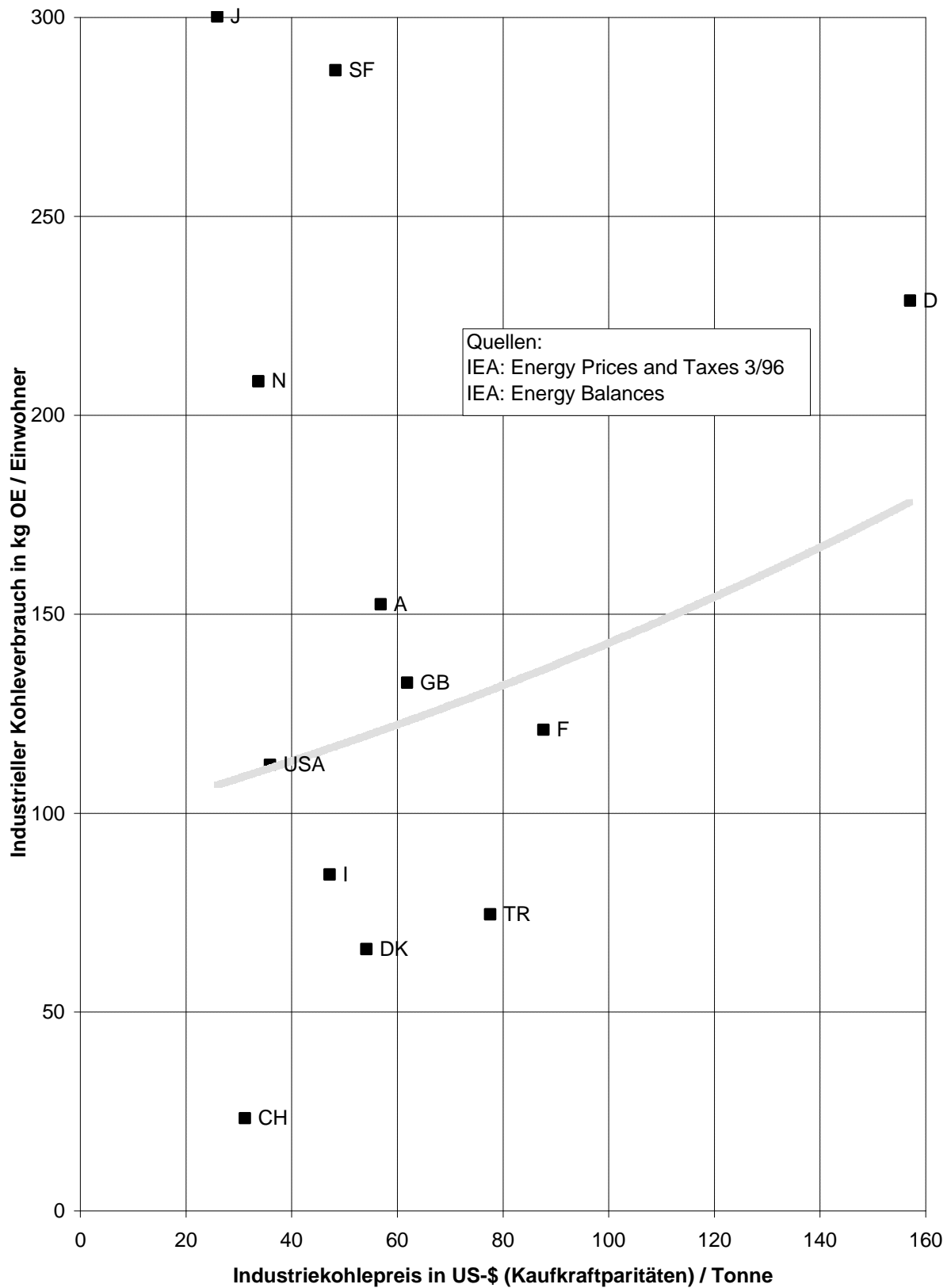
## ANHANG

### Industrieller Strompreis und -verbrauch in Industrieländern 1994



### Industrieller Gaspreis und -verbrauch in Industrieländern 1994



**Industrieller Kohlepreis und -verbrauch in Industrieländern 1994**

### Industrieller Heizölpreis und Mineralölverbrauch in Industrieländern 1994

