

Hettich, Frank; Killinger, Sebastian; Winker, Peter

Working Paper

Die ökologische Steuerreform auf dem Prüfstand: Zur Kritik am Gutachten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung

Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 311

Provided in Cooperation with:

Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Hettich, Frank; Killinger, Sebastian; Winker, Peter (1996) : Die ökologische Steuerreform auf dem Prüfstand: Zur Kritik am Gutachten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 311, Universität Konstanz, Sonderforschungsbereich 178 - Internationalisierung der Wirtschaft, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/101493>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

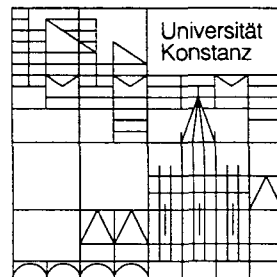
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

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

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

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



Sonderforschungsbereich 178
„Internationalisierung der Wirtschaft“

Diskussionsbeiträge

Juristische
Fakultät

Fakultät für Wirtschafts-
wissenschaften und Statistik

Frank Hettich
Sebastian Killinger
Peter Winker

Die ökologische Steuerreform
auf dem Prüfstand

Zur Kritik am Gutachten des
Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung

13. AUG. 1996 Weltwirtschaft

W 113 (311) emi bt sig gla

W 113 (311)



Postfach 55 60
D-78434 Konstanz

Serie II — Nr. 311
Juli 1996

693825

Die ökologische Steuerreform auf dem Prüfstand

**Zur Kritik am Gutachten des
Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung**

Frank Hettich

Sebastian Killinger

Peter Winker*

Serie II - Nr. 311

Juli 1996

* *Frank Hettich, Sebastian Killinger und Peter Winker*
Sonderforschungsbereich 178
"Internationalisierung der Wirtschaft"
Universität Konstanz
Postfach 55 60
D-78434 Konstanz

e-mail: Peter.Winker @ uni-konstanz.de

Wir danken Friedrich Breyer, Thiess Büttner, Wolfgang Eggert, Bernd Genser, Andreas Haufler, Engelbert Plassmann und Carsten Schmidt für hilfreiche Kommentare und Anregungen zu einer ersten Fassung dieser Arbeit. Alle verbleibenden Unzulänglichkeiten gehen jedoch alleine zu unseren Lasten.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung in einem Gutachten vorgeschlagene ökologische Steuerreform einer kritischen Würdigung unterzogen. Die Untersuchung richtet sich zunächst auf das der positiven Analyse zugrundeliegende methodische Vorgehen und erörtert, welche Fehlschätzungen daraus resultieren können. Anschließend erfährt die Diskussion eine Ausweitung auf normative Aspekte, indem das Szenario einer kritischen Prüfung aus allokativer, fiskalischer und distributiver Sicht unterzogen wird. Abschließend wird aus den Ergebnissen dieser Kritik ein ökonomischer Analyserahmen zur Bewertung einer ökologischen Steuerreform abgeleitet, der zugleich die Bereiche aufzeigt, in denen weiterer Forschungsbedarf besteht.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Das DIW Gutachten	2
2.1	Die Ausgestaltung der Steuerreform	3
2.2	Das methodische Vorgehen	4
2.3	Die Ergebnisse der DIW Studie	5
3	Die Kritik am DIW Gutachten	6
3.1	Energiewirtschaftliche Entwicklung	6
3.2	Input-Output-Ansatz	8
3.3	Ökonometrisches Makromodell	9
3.4	Zusammenfassung der Kritik	11
4	Theoretische Aspekte einer ökologischen Steuerreform	11
4.1	Allokationsziel	11
4.2	Fiskalziel	18
4.3	Distributionsziel	19
5	Ein Analyserahmen für die Bewertung einer ökologischen Steuerreform	20
5.1	Primärzieleffizienz	20
5.2	Quantitative Abschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte	21
6	Schlußfolgerungen	23

1 Einführung

Die Produktion und der Konsum von Gütern generieren vielfach erhebliche negative Umweltexternalitäten, und es ist zu befürchten, daß diese zum Teil irreversible Schäden hervorrufen. Obwohl über das konkrete Ausmaß dieser Belastungen in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen gestritten wird, besteht doch unter Ökonomen weitgehend Einigkeit, daß sie zu deutlichen Wohlfahrtseinbußen führen. Als eines der gravierendsten Beispiele sind die Folgen der zu erwartenden anthropogenen Klimaveränderung zu nennen.

Das Phänomen negativer Externalitäten ist keineswegs neu, und die klassischen Vorschläge zu ihrer Internalisierung durch die Einführung einer PIGOU-Steuer sind es ebensowenig. Die Umsetzung dieses Ansatzes wird jedoch durch die Unsicherheit über das Ausmaß und die Auswirkungen der Umweltbelastungen, über deren Gewichtung in Relation zu anderen gesellschaftlichen Zielen sowie über die mit einer Internalisierung verbundenen Kosten erschwert. Deshalb werden ausgehend vom aktuellen Wissensstand häufig Zielgrößen der Ressourcennutzung politisch vorgegeben. Im Bereich der Klimagase geschah dies beispielsweise durch eine Absichtserklärung der EG.¹ Um ein derart vorgegebenes Ziel mit den geringsten Kosten erreichen zu können, sind die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener möglicher Maßnahmen miteinander zu vergleichen.

Die Beurteilung der Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform wird zusätzlich erschwert, wenn eine Wirtschaft von ihrem verzerrungsfreien Ideal abweicht. Die gegenwärtige wirtschaftliche Situation in Deutschland kann kaum als friktionsfrei gelten, da eine Vielzahl von Verzerrungen auf Güter- und Faktormärkten besteht, die sich etwa in der hohen und persistenten Arbeitslosigkeit der letzten Jahre manifestieren. Für eine qualitative und insbesondere eine quantitative Abschätzung ist daher der Einsatz von Modellrechnungen notwendig. Denn gerade die Existenz anderer Ineffizienzen läßt es theoretisch möglich erscheinen, über die Verwendung der Umweltsteuererträge durch eine Reduktion der sonstigen Verzerrungen neben der Umweltdividende eine weitere erzielen zu können. Eine derartige doppelte Dividende bedeutete im günstigsten Fall sogar negative gesamtgesellschaftliche Kosten der Implementierung oder Erhöhung einer Umweltsteuer, so daß von den äußerst schwierig zu bewertenden Nutzenveränderungen aufgrund einer verbesserten Umweltsituation abstrahiert werden könnte. Besonders häufig wird diese Möglichkeit im Zusammenhang mit den als zu hoch betrachteten Lohnnebenkosten und dem hohen Niveau der Arbeitslosigkeit in Deutschland und Westeuropa diskutiert.² Dabei tritt mitunter der eigentliche Zweck einer ökologischen Steuerreform, nämlich die Reduzierung schädigender Emissionen auf ein als tolerabel erachtetes Niveau, in den Hintergrund. Mit einer rein theoretischen Analyse läßt sich die Frage nicht beantworten, ob eine ökologische Steuerreform

¹Vgl. [10] Caspari (1995), Kap. 5.

²Vgl. [12] Drèze und Malinvaud (1994), S. 494.

positive oder negative Beschäftigungswirkungen hat. Beide Ergebnisse sind möglich. Deswegen ist der Einsatz quantitativer Verfahren unumgänglich, um die Auswirkungen einer solchen Steuerreform in einer konkreten Situation evaluieren zu können. In dieser Hinsicht stellt das vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) vorgelegte Gutachten einen ersten wichtigen Schritt dar.³ Darin werden für ein konkretes Steuerreformszenario mit Hilfe quantitativer Verfahren neben der Reduktion der CO₂-Emissionen auch Veränderungen gesamtwirtschaftlicher Größen wie des Sozialproduktes und der Beschäftigung für Deutschland abgeschätzt.

In dieser Arbeit wird die ökologische Steuerreform des DIW Gutachtens einer umfassenden kritischen Würdigung unterzogen. Die Untersuchung richtet sich zunächst auf das der positiven Analyse zugrundeliegende methodische Vorgehen. Dabei zeigt sich, daß die Studie des DIW einige Schwachpunkte im Ansatz und in der methodischen Umsetzung aufweist, daß jedoch andererseits auch ein Teil der in der Literatur bereits geäußerten, sehr grundsätzlichen Kritikpunkte eher unbedeutend oder gar irrelevant ist. Anschließend erfährt die Diskussion eine Ausweitung auf normative Aspekte, indem das Szenario einer kritischen Prüfung aus allokativer, fiskalischer und distributiver Sicht unterzogen wird. Ausgehend von der kritischen Auseinandersetzung mit der Vorgehensweise des DIW und der Betrachtung des theoretischen Hintergrundes wird ein Analyserahmen entwickelt, der das Instrumentarium aufzeigt, das zur Bewertung einer ökologischen Steuerreform notwendig ist, und außerdem wichtige Aspekte für eine quantitative Abschätzung enthält.

In Abschnitt 2 wird zunächst ein Abriß des vom DIW gewählten Ansatzes gegeben. Dieser umfaßt die vorgeschlagene Ausgestaltung einer ökologischen Steuerreform, die für die quantitative Abschätzung ihrer Auswirkungen angewandte Methodik und schließlich die erzielten Ergebnisse. Die methodische Kritik in Abschnitt 3 setzt sich direkt mit dem Ansatz und den Ergebnissen des Gutachtens auseinander. In Abschnitt 4 wird in einem allgemeinen theoretischen Rahmen die ökologische Steuerreform einer normativen Kritik unterzogen. Aus den Ergebnissen dieser Kritik wird in Kapitel 5 ein ökonomischer Analyserahmen zur Bewertung einer ökologischen Steuerreform abgeleitet, der zugleich die Bereiche aufzeigt, in denen weiterer Forschungsbedarf besteht. Auf diesen wird in der abschließenden Zusammenfassung eingegangen.

2 Das DIW Gutachten

Vor dem Hintergrund des Umweltgipfels 1990 in Rio de Janeiro verpflichtete sich die Bundesregierung zu einer Reduzierung der deutschen CO₂-Emissionen gegenüber dem Basisjahr 1987 um 25% bis 30% bis zum Jahr 2005. An dieser politischen Vorgabe orien-

³Vgl. [1] Bach et al. (1994). Das Gutachten ist inzwischen als Buch erschienen. Vgl. [16] Greenpeace (1995).

al. (1994), S. 14f). Als Instrument wird eine
n an die Unternehmen über eine Senkung der
und an die privaten Haushalte über eine Pro-
ntwirtschaftlichen Auswirkungen werden in
en Zeitraum 1995 bis 2010 simuliert. Das Mo-
aten und öffentlichen Konsum, Ausrüstungs-
roduktionsfaktoren werden Kapital und Arbeit
va für die Entwicklung des Energieverbrauchs
auf stärker disaggregierte Teilmodelle zurück-

reform

achten des DIW wie folgt konzipiert. Steuer-
n, wobei die verbrauchte Energiemenge einen
belastungen darstellen soll, die beispielsweise
m Risiko und den Entsorgungskosten aus der
ne beim Import sekundärer Energieträger zu
rimärenergiesteuer auf Steinkohle, Braunkoh-
ze auf die Sekundärenergieträger Elektrizität
so gewählt, daß sich implizit ein identischer
ot, wobei eine Doppelbesteuerung durch den
vermieden wird. Während die bisherigen Steu-
esondere im Luftverkehr aufgehoben werden,
s Abfallverbrennung und Abwärme aus Pro-
ommen.

Zeitablauf linear ansteigender Satz vorgeschla-
nergieeinsatzes um 7% pro Jahr führt. Dies ent-
im ersten Jahr (1995), die auf 15,83 DM/GJ
eisen von 1990 und ausgehend von einem Preis
aus ergibt sich, ebenfalls in Preisen von 1990,
rgiesteueraufkommen in Höhe von DM 8.574
. im Jahr 2010 ([1] Bach et al. (1995), S. 126).
nsneutral zu gestalten, beinhaltet das Konzept
genden Steuererträge an die Steuerzahler rück-
und Haushaltssektor erhalten ihren jeweiligen
p der Gruppenäquivalenz), wobei ca. 70% an
r Sektoren jedoch wird keine weitere Differen-
ommen. Die Steuerrückerstattung erfolgt im

Produktionsbereich durch eine Senkung des Arbeitgeberanteils zu den Sozialversicherungen und im Haushaltssektor durch die Auszahlung eines Pro-Kopf-Öko-Bonus. Durch die Senkung der Lohnnebenkosten wird angestrebt, neben einer Verringerung der Umweltbelastung positive Beschäftigungseffekte zu erzielen.

2.2 Das methodische Vorgehen

Von dem vorgeschlagenen Eingriff in das Steuersystem sind neben dem primären Effekt auf den Energieverbrauch eine Vielzahl indirekter Effekte zu erwarten. Aus den induzierten Anpassungen im Preissystem resultieren sektorale Verschiebungen, Änderungen der Produktionstechnologie und der Zusammensetzung des Außenhandels sowie letztlich ein neuer Wachstums- und Beschäftigungspfad. Viele dieser Effekte können isoliert, aber auch hinsichtlich ihrer Gesamtwirkung auf das Primärziel einer Reduktion der Umweltbelastung sowie auf andere wirtschaftspolitische Kennziffern untersucht werden. Um quantitative Aussagen über die Nettoeffekte treffen zu können, sind Modellrechnungen unabdingbar. Die Studie des DIW stellt einen der wenigen bislang verfügbaren Ansätze zu einer umfassenden modellgestützten Simulation in diesem Bereich dar.⁴ Sie basiert allerdings nicht auf einem vollständigen sektoralen ökonomischen Modell für Gesamtdeutschland, sondern nimmt eine Abschätzung der Effekte auf Grundlage dreier getrennter Modellrechnungen vor, die sich zum Teil lediglich auf Westdeutschland beziehen:

1. Prognose der Entwicklung des Energieverbrauchs;
2. Schätzung der sektoralen Preisentwicklung;
3. Simulation eines makroökonomischen Konjunkturmodells.

In der ersten Stufe der Analyse wird die Entwicklung des Energieverbrauchs bei Umsetzung der vorgeschlagenen ökologischen Steuerreform in einem Partialansatz abgeschätzt. Die Annahmen über die gesamtwirtschaftliche, sektorale und strukturelle Entwicklung einschließlich der technischen Faktoren, die sich auf die Energieintensität der Produktion auswirken, wurden dabei vornehmlich aus Studien des Prognos Institutes übernommen.⁵ In einer zweiten Modellrechnung wird untersucht, wie sich die Erhöhung der Energiepreise sowie die aus dem Steueraufkommen resultierenden Kompensationsleistungen über die einzelnen Sektoren zu den Endverbrauchskomponenten weiterwälzen. Dazu wird eine für das Jahr 1988 geschätzte statische Input-Output-Tabelle mit Leontief-Produktionsstruktur für die alten Bundesländer herangezogen.

⁴Vgl. zu anderen Studien z.B. [6] Bovenberg und Goulder (1994) und [27] Oepping (1995).

⁵[28] und [29] Prognos (1991) bzw. (1993); ergänzend [13] und [14] Enquête-Kommission (1990) bzw. (1993).

Im dritten Schritt der Untersuchung kommt ein ökonometrisches Makromodell zum Einsatz. Dort werden gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Steuerreform durch eine deterministische ex-post Simulation ermittelt, indem das ökonometrische Modell zunächst für ein Referenzszenario ohne Steuerreform und anschließend für das Steuerreformscenario mit auf Null gesetzten Fehlertermen dynamisch simuliert wird. Das für Westdeutschland über die Jahre 1983 bis 1992 geschätzte Modell umfaßt neben den zentralen Komponenten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) Gleichungen für den Arbeitsmarkt und die Einnahmen und Ausgaben des staatlichen Sektors.

Das DIW versucht die einzelnen Modellteile aufeinander abzustimmen, indem Ergebnisse aus den ersten Modellteilen als exogene Größen in das Makromodell Eingang finden. Einerseits erhöht das aus dem Energiemodell ermittelte Steueraufkommen das nominale Einkommen der privaten Haushalte und senkt zugleich die Lohnstückkosten der Unternehmen. Andererseits wirken die aus der Input-Output-Tabelle ermittelten aggregierten Preiseffekte, die bereits die Kompensationszahlungen an die Unternehmen berücksichtigen, exogen auf die relativen Preise der Bereiche Konsum, Investitionsgüter, Staatsverbrauch, Bauten und Exporte und damit auf die Endnachfrage nach diesen Komponenten.

2.3 Die Ergebnisse der DIW Studie

Das Primärziel der vorgeschlagenen ökologischen Steuerreform ist hauptsächlich die Reduktion klimabelastender Emissionen. Verglichen mit dem Referenzjahr 1987 ergibt sich aus der Prognose des Energieverbrauchs im Jahr 2010 ein Rückgang des Primärenergieeinsatzes um 23,5% und eine Reduktion der jährlichen CO₂-Emissionen um 24,8% ([1] Bach et al. (1994), S. 121), so daß die politische Vorgabe für das Jahr 2005 im Jahr 2010 trotz der Energiesteuer noch immer knapp verfehlt wird.

Der wesentliche Beitrag der DIW Studie besteht darin, quantitative Aussagen über die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen einer derartigen ökologischen Steuerreform zu liefern. Tabelle 1 gibt die prozentuale Abweichung einiger kumulierter Größen im Verhältnis zur Simulation ohne Steueränderung nach zehn Jahren an. Für die sogenannte Basisvariante werden dabei konstante Realzinsen, ein unveränderter realer Außenwert der D-Mark und ein unverändertes lohn- und finanzpolitisches Verhalten unterstellt. In Alternativ-Variante I wird von der Annahme eines unveränderten realen Außenwertes der D-Mark abgegangen und insofern von Wechselkursanpassungen aufgrund der geänderten Preisstruktur abgesehen. Diese Variante ist daher eher geeignet, die Auswirkungen einer möglichen veränderten internationalen Wettbewerbsfähigkeit abzubilden. Da die Autoren davon ausgehen, daß ihr ökonometrisches Konjunkturmodell die Elastizität der Beschäftigung in bezug auf die Arbeitskosten eher überschätzt, wird diese Elastizität in Alternativ-Variante IV halbiert. In Alternativ-Variante V schließlich wird zusätzlich eine aktive Fiskalpolitik in Form erhöhter öffentlicher Investitionen unterstellt, die etwa als Ausgleich für besonders vom Struktur-

wandel betroffene Regionen getätigt werden.

Tabelle 1: Gesamtwirtschaftliche Effekte einer ökologischen Steuerreform im Vergleich zum Referenzszenario, kumuliert über zehn Jahre in v.H.

	Basisvariante	Alternativ- Variante I	Alternativ- Variante IV	Alternativ- Variante V
Erwerbstätige	2.1	2.2	1.1	2.8
BIP (real)	-2.2	-2.3	-1.0	-1.1
Preise (BSP)	1.5	1.2	0.9	3.8
Tarifföhne (Std.)	0.2	-0.4	0.7	2.9
Lohnnebenkosten	-4.8	-4.9	-4.7	-4.4
Lohnstückkosten	-2.2	-2.6	-3.0	-0.7

Quelle: [1] Bach et al. (1994), S. 11*; eigene Berechnungen.

Die Simulationen des DIW führen zu dem Ergebnis, daß die vorgeschlagene ökologische Steuerreform einerseits zu einem Rückgang des Sozialproduktes gegenüber dem Referenzszenario, das heißt absolut zu einer um 0,22%/a geringeren jährlichen Wachstumsrate führt, dafür andererseits neben dem Primärziel der CO₂-Reduktion auch einen positiven Beschäftigungseffekt auslöst, der nach zehn Jahren in Westdeutschland zu 300.000 bis 800.000 zusätzlichen Arbeitsplätzen führt. Dabei weisen einzelne Regionen aufgrund eines sehr hohen Besatzes mit energieintensiven Industrien stark nach unten abweichende Ergebnisse auf, während andere Regionen mit hohem energieextensivem Sektorbesatz überdurchschnittliche Beschäftigungsgewinne erzielen. Die qualitativen Ergebnisse erweisen sich in den Alternativszenarien als weitgehend robust. Allerdings hängen die Beschäftigungseffekte, wie Alternativ-Variante IV aufzeigt, stark von der Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage ab.

3 Die Kritik am DIW Gutachten

Wie beschrieben schätzt das DIW die Effekte einer Umweltsteuerreform auf der Grundlage dreier getrennter Modellrechnungen. Im folgenden werden die Schwächen jeder einzelnen Teilstufe separat erläutert.

3.1 Energiewirtschaftliche Entwicklung

Solange der Energieverbrauch zumindest in Teilbereichen elastisch auf die Energiepreise reagiert, ist von einer Energiesteuer als Partialeffekt eine Reduktion des Energieverbrauches sowie des damit verbundenen primären Ressourceneinsatzes zu erwarten. In der ersten

Stufe des Gutachtens werden die von der Energiesteuer induzierten Energieeinsparungen für die einzelnen Sektoren ermittelt. Die Bestimmung dieser direkten Effekte erfolgt jedoch nicht modellgestützt, sondern auf der Grundlage anderer Studien. Die geschätzten Veränderungen des Energieverbrauchs beruhen daher ausschließlich auf Prognosen über Veränderungen des spezifischen Energieeinsatzes in der Produktion auf sektoraler Ebene. Wie sich jedoch der Energieverbrauch unter Berücksichtigung von Rückwirkungen verhält, die sich aus der Anpassung von Technologie und sektoraler Struktur ergeben, kann im DIW Gutachten nicht geschätzt werden.⁶

Der Energiestudie des DIW wird generell vorgeworfen, daß der Energienachfragerückgang als Reaktion auf die Energiesteuer im Vergleich zu vorliegenden Preis-Mengen-Elastizitäten anderer Studien (EU-Kommission, Internationale Energieagentur) systematisch überschätzt werde.⁷ Das DIW hingegen hält seine Ergebnisse für eine vorsichtige Schätzung, die der relativ kurzen Laufzeit des Szenarios, dem nur allmählichen Ansteigen der Energiepreise und den vielfältigen Hemmnissen bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen und einer Energieträgersubstitution Rechnung trägt. Bei den anderen Studien ergeben sich die geringen Einsparerfolge aufgrund niedrigerer Energiesteuersätze und Elastizitäten, die lediglich aus Erfahrungen der Vergangenheit abgeleitet wurden. Ähnlich dauerhafte und absehbar gestaltete Energiepreisveränderungen der vorgeschlagenen Größenordnung hat es jedoch bisher nicht gegeben.⁸ In den Elastizitäten der genannten Studien sind daher die von einer Umweltsteuerreform ausgehenden zusätzlichen Impulse auf die technologische Entwicklung nicht enthalten. Auch bei kurzfristig unelastischen Energienachfragen ist durch die Verteuerung der Energie langfristig von elastischeren Nachfragen auszugehen.⁹ Inwieweit und in welchem Ausmaß dies auf den vom DIW unterstellten Betrachtungszeitraum von 15 Jahren zutrifft, bedarf einer genaueren Untersuchung.

Die ermittelten Energieeinsparungen im Haushaltssektor, speziell im Raumwärmebereich, sind unrealistisch, da bei Mietwohnungen (65% des derzeitigen Wohnungsbestandes) der Vermieter — insbesondere angesichts der bestehenden Überschußnachfrage nach Wohnraum — keinen Anreiz hat, Wärmedämmmaßnahmen durchzuführen oder verbesserte Heizungsanlagen zu installieren. Die Auswirkungen einer Fehleinschätzung sind erheblich, da die Bereitstellung der Raumwärme mehr als drei Viertel des Endenergieverbrauchs der Haushalte beansprucht und im Jahr 1990 etwa 18% des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland entsprach.¹⁰ Obwohl sich das DIW dieses Investor-Nutzer-Dilemmas

⁶Siehe [1] Bach et al. (1994), S. 85.

⁷Vgl. [4] Böhringer et al. (1994), S. 623, und [9] BDI (1994), S. 16f.

⁸Vgl. [2] Bach et al. (1995), S. 248f.

⁹Vgl. [23] Mauch et al. (1992), Teil I, Kap. 6, für eine Abschätzung langfristiger Elastizitäten am Beispiel von Verkehrstreibstoffen.

¹⁰Vgl. [1] Bach et al. (1994), S. 107.

durchaus bewußt ist und für flankierende ordnungsrechtliche Maßnahmen plädiert,¹¹ unterstellt es trotzdem in diesem Bereich Einsparungen in Höhe von 30% gegenüber der Referenzentwicklung von Prognos (1991).

3.2 Input–Output–Ansatz

Zur Ermittlung der durch die Energiesteuer hervorgerufenen Preiseffekte verwendet das DIW eine statische, auf einer Leontief–Produktionsstruktur basierende Input–Output–Tabelle, die von den Lieferverflechtungen des Jahres 1988 für Westdeutschland ausgeht. Da in einer solchen Input–Output–Tabelle die intersektoralen Güter– und Zwischengüterströme fest über die Zeit vorgegeben sind, bleiben in dieser Analysestufe zu erwartende Substitutionseffekte in der Produktions– und Nachfragestruktur zwischen Inputfaktoren, Zwischengütern und Konsumgütern unberücksichtigt. Weiterhin wird von einer vollständigen Überwälzbarkeit der Steuern auf die Endnachfragekomponenten ausgegangen.¹² Die Abkoppelung des Primärenergieverbrauchs vom Bruttoinlandsprodukt, die seit den beiden Ölpreisschocks in Deutschland zu beobachten ist,¹³ läßt für die vorgeschlagene Energiesteuer beträchtliche Änderungen in der Produktionstechnologie, dem Energieeinsatz und der intersektoralen Verflechtung erwarten. Dennoch können in diesem Analyserahmen gewöhnliche sowie durch die Umweltsteuerreform zusätzlich induzierte Prozeßinnovationen nicht abgebildet werden. Natürlich ist zu berücksichtigen, daß die Ölpreisschocks eine globale Wirkung hatten und somit auch Energieeinsparpotentiale weltweit entwickelt wurden. Andererseits ist bei einer nationalen Energiesteuer, wie sie das DIW unterstellt, durch den festgelegten, steigenden Steuersatzpfad anders als bei den Ölpreisschocks Planungssicherheit gegeben.

Die Preiseffekte in diesem Modellsegment der Studie werden durch die Besteuerung des Faktors Energie einerseits und die Verwendung der Steuererträge andererseits ausgelöst. Aufgrund der unberücksichtigten Substitutionsmöglichkeiten und Prozeßinnovationen ist davon auszugehen, daß die von der Steuer ausgelösten Preiswirkungen auf die Endprodukte generell überschätzt werden. Anders als vom DIW dargestellt,¹⁴ handelt es sich allerdings bei diesem Partialeffekt aufgrund unberücksichtigter Faktornachfrageveränderungen nicht notwendigerweise um Obergrenzen. Die Überschätzung der Preise sowie die unberücksichtigten internationalen Standortverlagerungen resultieren in einem zu hohen geschätzten Steueraufkommen und daher zu hohen Kompensationsleistungen, woraus sich die zweite, entgegengesetzte Wirkung auf die Preise ergibt.¹⁵ Es ist daher davon auszugehen, daß der

¹¹Vgl. [1] Bach et al. (1994), Kap. 8.3.4.

¹²Diese vollständige Überwälzung impliziert vollkommene Konkurrenz auf allen Märkten und konstante Skalenerträge in der Produktion.

¹³Vgl. [26] Münch und Böttcher (1995), S. 11.

¹⁴Vgl. [1] Bach et al. (1994), S. 127.

¹⁵Vgl. zu dem Aspekt der Standortverlagerungen auch [26] Münch und Böttcher (1995), S. 10.

Gesamteffekt auf die Preise der Endprodukte in arbeitsintensiven Sektoren unterschätzt und in energieintensiven Sektoren überschätzt wird. Da die Abstraktion von sektoralen Anpassungen und technologischen Entwicklungen die Ergebnisse fundamental verzerrt, kann den ausgewiesenen Preiseffekten nur eine indikatorische Bedeutung zukommen.

3.3 Ökonometrisches Makromodell

Der dritte Teil der Analyse erfolgt mit Hilfe eines ökonometrischen Makromodells. Das Modell enthält 49 stochastische Gleichungen und 26 exogene Variablen. Es basiert auf Quartalsdaten der VGR für die Jahre 1983 bis 1992 für Westdeutschland. Da bei der Analyse umweltpolitisch motivierter Maßnahmen bisher — sofern überhaupt eine empirische Betrachtung erfolgte — partialanalytische Verfahren überwiegen, muß dies als positiv beurteilt werden.

Da die Ergebnisse aus den beiden anderen Modellteilen als exogene Größen in das Makromodell Eingang finden, pflanzen sich ihre Fehler fort, wenngleich die Preisverzerrungen aus der Input-Output-Analyse durch die Aggregation gemildert werden dürften. Vereinfacht ausgedrückt resultieren also alle Effekte, die mit Hilfe des aggregierten Modells gewonnen werden, aus einer Veränderung der relativen Preise für die Endnachfragekomponenten, die im wesentlichen zugunsten des öffentlichen Verbrauchs und der Investitionen ausfällt,¹⁶ sowie aus einer Verlagerung der Steuerlast vom Faktor Arbeit auf die Endnachfrage.

Das Konjunkturmodell ist nicht genügend disaggregiert, um die Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Energie unterscheiden zu können. Es werden somit auch hier keine direkten Substitutionsbeziehungen zwischen den Inputfaktoren zugelassen, und es bleibt offen, in welchem Ausmaß und welcher Richtung eine Veränderung der Faktoreinsatzrelationen stattfindet.¹⁷

Kritik wird an den Annahmen über die Entwicklung wichtiger monetärer Größen im ökonometrischen Konjunkturmodell geübt.¹⁸ So seien die in der Basisvariante zugrundegelegten konstanten Realzinsen unrealistisch, da die Auswirkungen eines potentiell erhöhten Investitionsbedarfes für Energiesparmaßnahmen und hervorgerufene Strukturveränderungen nicht abgebildet werden. Es wird statt dessen vorgeschlagen, Wechselkurse und Zinssätze zu endogenisieren. Zwar mag ein solches Vorgehen aus theoretischer Sicht wünschenswert sein, doch stellt zumindest die Endogenisierung von Wechselkursen in ökonometrischen Modellen ein noch weitgehend ungelöstes Problem dar. Insofern dürfte der vom DIW eingeschlagene Weg einer Simulation unterschiedlicher Szenarien für Wechselkurs- und Zinsentwicklungen gangbarer sein, da er die Sensitivität der Ergebnisse im Hinblick auf

¹⁶Vgl. [1] Bach et al. (1994), S. 158.

¹⁷[4] Böhringer et al. (1994), S. 623, beispielsweise diskutieren den Fall einer Komplementarität zwischen Energie und Arbeit, aufgrund derer eine Verteuerung der Energie zu einer Reduktion der Beschäftigung führte. Siehe auch [9] BDI (1994), S. 16.

¹⁸Vgl. [4] Böhringer et al. (1994), S. 623.

die getroffenen Annahmen erkennen läßt.

Zu kritisieren hingegen sind die Annahmen, die in bezug auf die Lohnbildung und die resultierenden Beschäftigungswirkungen getroffen werden. Danach orientieren sich die Tarifparteien bei der Festlegung der Löhne an den erwarteten Preisen, der Arbeitsproduktivität und an der Höhe der Arbeitslosigkeit. In der Basisvariante wird zusätzlich unterstellt, daß die Lohnbildung von der Kompensation der Arbeitgeberseite und dem Preisanstieg im Verbraucherbereich nicht beeinflußt wird. Alternativ-Variante III unterstellt sogar, daß der Einkommenseffekt aus dem Öko-Bonus zu geringeren Lohnanstiegen führt als im Referenzszenario. Es könnte jedoch auch der umgekehrte Fall eintreten, daß bei Lohnverhandlungen sowohl die Preiseffekte als auch die Kompensation der Arbeitgeberseite zu erhöhten Lohnabschlüssen führen.¹⁹ Außerdem hängen Beschäftigungswirkungen nicht allein von Variationen des Lohnsatzes ab; zusätzlich sind sowohl Regimeabhängigkeit als auch strukturelle Komponenten im Zuge der Anpassung von Produktionstechnologien in den einzelnen Sektoren zu berücksichtigen.

Ein weiterer oft genannter Kritikpunkt an der DIW Studie ist, daß Verflechtungen mit dem Ausland und daher auch Standortverlagerungen nur ungenügend berücksichtigt würden.²⁰ Die Einbindung in die Weltwirtschaft erfolgt mittels einer Import- und einer Exportfunktion, die wesentlich von den Preisen der inländischen Güter abhängig sind. Über diese Funktionen erfaßt das Modell die internationalen Auswirkungen der Steuerreform auf die Beschäftigung, die Wettbewerbsfähigkeit sowie die Güternachfrage und somit auch implizit die Möglichkeit der Verlagerung ins Ausland.²¹ Es ist anzunehmen, daß zwischen der Import- und Exportnachfrage und der Standortentscheidung ein Zusammenhang besteht. Steigen ceteris paribus die Importe in bestimmten Sektoren, so ist damit zu rechnen, daß inländische Investitionen im Ausland getätigt werden oder wurden. Andererseits ist vorstellbar, daß auch Exporte mit Direktinvestitionen korreliert sind, da gestiegene Exporte in der Regel größere Vertriebssysteme erforderlich machen. Dies verdeutlicht, weshalb Standortverlagerungen allein durch Import- und Exportnachfragen nur unzureichend modelliert sind.

Der Schätzzeitraum des Konjunkturmodells erstreckt sich vom 3. Quartal 1983 bis zum 2. Quartal 1992. Interessant wäre es, in einer Alternativ-Variante den Zeitraum auf die beiden Ölpreisschocks in den siebziger Jahren auszudehnen, da hier ebenfalls nennenswerte Preisveränderungen bei Energieträgern stattgefunden haben, wenngleich sie abrupt und nicht antizipiert waren.

¹⁹Vgl. [30] Sachverständigenrat (1994), S. 211f.

²⁰Siehe [4] Böhringer et al. (1994), S. 624, und [9] BDI (1994), S. 16.

²¹Vgl. hierzu [2] Bach et al. (1995), S. 248.

3.4 Zusammenfassung der Kritik

Die Auswirkungen von Umweltsteuern können aufgrund der vielfältigen Interdependenzen nur in einem ausreichend disaggregierten ökonomischen Modell verlässlich ermittelt werden. Die Studie des DIW stellt insofern lediglich einen ersten, wenngleich begrüßenswerten Schritt dar. Allerdings sind die Ergebnisse im Lichte der vorgebrachten methodischen Kritik zu betrachten. Die nicht oder nicht hinreichend berücksichtigten Effekte insbesondere des induzierten technischen Fortschritts, der möglichen Standortverlagerung, der unzureichenden Rückkoppelungseffekte zwischen den drei Teilmodellen und fehlende Substitutionsbeziehungen zwischen Energie, Kapital und Arbeit sind die Hauptschwächen der Studie. Sie lassen nicht nur die quantitativen Ergebnisse für die Effekte auf Beschäftigung, Wachstum und andere volkswirtschaftliche Größen, die aus dem Konjunkturmodell gewonnen werden, als wenig abgesichert erscheinen. Vielmehr ist auch die qualitative Schlußfolgerung mit einem Fragezeichen zu versehen, wonach die angestrebte Reduzierung der CO₂-Emissionen mit dem vorgeschlagenen Instrumentarium ohne größere gesamtwirtschaftliche Verwerfungen möglich sei. Die vorgelegten Ergebnisse erlauben daher nicht den Schluß, daß die ökologische Steuerreform einen Königsweg darstellt, indem sie neben den Schadstoffemissionen auch die Arbeitslosigkeit reduzieren kann.

4 Theoretische Aspekte einer ökologischen Steuerreform

Im vorigen Kapitel setzte die Diskussion einer ökologischen Steuerreform unmittelbar an der positiven Analyse der DIW Studie an. Die methodische Kritik richtete sich dabei hauptsächlich auf die Modellierung der Teilkomponenten und deren Verknüpfung. In diesem Kapitel nun wird die Diskussion in einen allgemeinen theoretischen Rahmen eingebettet, innerhalb dessen eine ökologische Steuerreform unter allokativen, fiskalischen und distributiven Aspekten erörtert wird. Die normativen Erkenntnisse dienen dazu, sich grundsätzlich mit den Problemen einer ökologischen Steuerreform auseinandersetzen und die der DIW Studie zugrundeliegende Ausgestaltung kritisch beleuchten zu können.

4.1 Allokationsziel

Für die Internalisierung externer Effekte stehen dem Staat ordnungsrechtliche und marktwirtschaftliche Instrumente zur Verfügung, mit denen sich theoretisch eine effiziente Internalisierung verwirklichen läßt; die Grenzvermeidungskosten müssen in diesem Fall für alle Verschmutzer gleich hoch sein. Beim Einsatz ordnungsrechtlicher Maßnahmen setzt dies vollkommene Information über die Vermeidungskosten jedes einzelnen Verschmutzers voraus, um individuelle Reduzierungsquoten festsetzen zu können. Bei marktwirtschaftlichen Instrumenten hingegen wird — im Falle vollkommener Märkte — eine ökonomisch

effiziente und daher gesellschaftlich kostenminimale Zielerreichung durch den Marktprozeß realisiert. Sie haben den weiteren Vorteil, dynamisch effizient zu sein, da durch die zusätzlichen Kosten Anreize gesetzt werden, saubere Technologien zu entwickeln.

Bei einer Steuerlösung stellt sich ein effizientes Ergebnis ein, sofern der Steuersatz auf die den externen Umwelteffekt verursachende Emission dem sozialen Grenzscha- den aus der Externalität im Optimum entspricht. In diesem Fall führt die PIGOU-Steuer zu einer *first-best* Lösung. Die Realität ist jedoch durch viele Verzerrungen und unvollständige Information gekennzeichnet. Aufgrund der Schwierigkeiten, den marginalen Schaden im Optimum unter Berücksichtigung sonstiger Verzerrungen richtig bestimmen und somit die optimale Verschmutzungsmenge realisieren zu können, wird beim PREIS-STANDARD-ANSATZ ein bestimmter Standard ad hoc vorgegeben. Dieser kann sich beispielsweise nach naturwissenschaftlichen Erkenntnissen richten oder politisch motiviert sein. [3] Baumol und Oates (1971, S. 46) haben gezeigt, daß auch ein solcher Standard mittels einer Steuer mit den gesellschaftlich geringsten Kosten verwirklicht werden kann und sich ein *second-best* Ergebnis einstellt. Die vom DIW vorgeschlagene Energiesteuer, die sich an den von Deutschland eingegangenen Selbstverpflichtungen orientiert, entspricht einem Vorgehen nach dem PREIS-STANDARD-ANSATZ. Als marktkonformes Instrument ist sie aus allokativ-er Sicht den bisher in Deutschland fast ausschließlich angewandten ordnungsrechtlichen Alternativen vorzuziehen.²²

Um bei einer Lenkungssteuer falsche Anreize und somit Effizienzverluste zu vermeiden, ist die richtige Wahl ihrer Bemessungsgrundlage entscheidend; hierzu bedarf es der Festlegung eines detaillierten Zielkataloges. Ein solcher jedoch liegt dem DIW Gutachten nicht zugrunde, da die verbrauchte Energiemenge lediglich einen Näherungswert für unterschiedliche Umweltbelastungen darstellen soll. Beschränkte sich die Zielsetzung auf die Verminderung des anthropogenen Treibhauseffektes, so wäre die vorgesehene Energiesteuer aus mehreren Gründen mit Ineffizienzen behaftet. Eine effiziente Klimapolitik setzt unmittelbar an den verschiedenen Treibhausgasemissionen an, was jedoch angesichts der vielfältigen und oft auch mobilen Quellen sehr hohe administrative Kosten verursacht, sofern es technisch überhaupt möglich ist. Als pragmatische Alternative zu einer CO₂-Steuer dient eine Komplementärbesteuerung der fossilen Energieträger entsprechend ihrem Kohlenstoffgehalt, da zwischen dem Kohlenstoffgehalt eines Energieträgers und den bei seiner Verfeuerung freiwerdenden CO₂-Emissionen ein linearer Zusammenhang besteht.²³ Die vom

²²Alternativ zur steuerlichen Preisregelung kann eine ebenso effiziente Mengensteuerung z.B. durch die Ausgabe handelbarer Emissionsrechte vorgenommen werden. Dem Staat fließen regelmäßige Einnahmen allerdings nur bei einem wiederkehrenden Versteigerungsverfahren zu. Unter Unsicherheit können sich bei einer Mengenregelung immense Kosten einstellen, während bei der Preisregelung möglicherweise die ökologischen Zielvorgaben weit verfehlt werden.

²³Der Nachteil einer Komplementärbesteuerung besteht darin, daß von ihr kein Anreiz ausgeht, durch technologische Neuerungen eine Veränderung der Beziehung zwischen Verschmutzung und der zugrundeliegenden Steuerbasis herbeiführen. Eine derartige Technologie ist jedoch nach heutigem Kenntnisstand im

DIW vorgeschlagene Energiesteuer belastet die einzelnen fossilen Energieträger ohne eine Gewichtung entsprechend ihrem Kohlenstoffgehalt. Es besteht daher kein Anreiz, innerhalb dieser Gruppe CO₂-intensive Energieträger durch CO₂-extensive zu substituieren. Aufgrund der ungenutzten Substitutionsmöglichkeiten sind daher die gesellschaftlichen Kosten einer Energiesteuer höher als die einer CO₂-Steuer. Im Gutachten jedoch werden bei einem Vergleich beider Steuerkonzeptionen keine nennenswerten Unterschiede in den gesamtwirtschaftlichen Wirkungen festgestellt.²⁴ Dieses Ergebnis verwundert nicht, da aufgrund der unterstellten limitationalen Produktionsfunktion derartige Substitutionseffekte ausgeschlossen sind. Würden neben CO₂ auch die anderen bedeutenden Treibhausgase in die Internalisierungsstrategie einbezogen, ließe sich das Internalisierungsziel mit noch geringeren Kosten erreichen.²⁵ Eine ausschließliche Besteuerung von Treibhausgasen bevorzugt die Kernenergie, bei der jedoch abgesehen von den potentiellen Gefahren freigesetzter Radioaktivität zusätzlich das Problem der Altlasten besteht. Daher sollte auch ihr Preis die tatsächlichen gesellschaftlichen Kosten widerspiegeln.

Aufgrund der undifferenzierten Wirkungsweisen ist die vom DIW vorgesehene Energiesteuer aus allokativer Sicht daher abzulehnen.

Bei einem nationalen Alleingang erhalten Importe, zu deren Herstellung Energie eingesetzt wird, bei konstanten Wechselkursen einen Preisvorteil auf dem heimischen Markt.²⁶ Lediglich für Sekundärenergie wird dieses Problem der sogenannten grauen Energie beim DIW Szenario umgangen, da die Steuer nicht nur bei den Primär-, sondern auch bei den Sekundärenergieträgern ansetzt. Allerdings haben die Hersteller der Sekundärenergie auf diese Weise keinen Anreiz, die Energieumwandlung effizienter zu gestalten, da die vorgeschlagene Steuer nicht bei den Inputfaktoren ansetzt, sondern sich an der durchschnittlichen Energiesteuerbelastung der im Inland hergestellten Sekundärenergieträger durch die Primärenergieinputs orientiert.²⁷

Bei einer Internalisierung von Umweltexternalitäten mittels Steuern stellt sich die Frage nach einer effizienten Verwendung der Steuererträge. Für das Ziel eines effizienten Marktergebnisses ist es nicht erforderlich, die von einer negativen Externalität Betroffenen zu kompensieren. Die von einem Steuerkeil ausgehenden Lenkungswirkungen stellen in einem *first-best* Rahmen ein effizientes Marktergebnis sicher und bedürfen nicht ihrer Verstärkung durch flankierende Maßnahmen bei der Mittelverwendung. Ein *second-best* Rahmen hingegen ist durch zusätzliche Restriktionen gekennzeichnet, und es sind weitere Aspekte einer Verwendung der Steuererträge zu diskutieren.

Zusammenhang mit CO₂ nicht vorstellbar.

²⁴Siehe [1] Bach et al. (1994), S. 57.

²⁵Vgl. [24] und [25] Michaelis (1994) für eine Schätzung.

²⁶Diskriminierendes Vorgehen ist aufgrund internationaler Handelsregeln (GATT und EU-Vertrag) nicht möglich.

²⁷Fälschlicherweise wird das in [1] Bach et al. (1994), S. 401, und [11] DIW (1994), S. 119, anders dargestellt.

Der Umweltsteuer wird in der theoretischen, vor allem jedoch auch in der politischen Diskussion die Fähigkeit zugesprochen, eine doppelte Dividende erzielen zu können:²⁸ die Verbesserung der Umweltsituation eines Landes infolge der Internalisierung externer Umwelteffekte sowie eine Reduzierung der Mehrbelastung eines bestehenden Steuersystems. In diesem Fall besteht die zusätzliche Beschränkung des *second-best* Rahmens darin, ein Staatsbudget mit Hilfe verzerrender Steuern finanzieren zu müssen. Eine wohlfahrtstheoretisch korrekte Analyse des Vorliegens einer doppelten Dividende setzt bei einem *second-best* Steuersystem an. Würden in einem solchen Modellrahmen mit verzerrenden Steuern die Erträge aus einer Umweltsteuer nicht pauschal an die Haushalte zurückverteilt, sondern für die erforderliche Finanzierung des Staatsbudgets verwandt, so ergäbe sich der zusätzliche positive Effekt, daß die sozialen Kosten der Steuererhebung reduziert werden könnten. Sie sind minimal, wenn die Grenzkosten einer zusätzlichen D-Mark an Steuereinnahmen bei jedem Steuerinstrument gleich hoch sind. Sofern man sich bei der Umweltsteuer auf dem ansteigenden Ast der LAFFER-Kurve befindet und den PIGOU-Steuersatz als Ausgangspunkt einer Marginalanalyse wählt, implizieren minimale Kosten der Steuererhebung in diesem *second-best* Rahmen eine Ausdehnung des Umweltsteuersatzes über das Niveau des PIGOU-Steuersatzes hinaus.²⁹ Bei dieser partialanalytischen Betrachtungsweise bleiben jedoch die allgemeinen Gleichgewichtseffekte unberücksichtigt. Bezieht man diese korrekterweise ein, können negative Wechselwirkungen der höheren Umweltsteuer mit den übrigen verzerrenden Steuern die positiven Effekte aus der Wiederverwendung der Steuererträge überwiegen.³⁰ Eine doppelte Dividende der oben beschriebenen Art stellt sich in diesem Fall also nicht ein.

In dem DIW Gutachten wird der resultierende positive Beschäftigungseffekt als zweite Dividende bezeichnet. In dem bisher diskutierten Vollbeschäftigungsrahmen ergibt sich eine Verringerung der freiwilligen Arbeitslosigkeit, wenn die durch eine Lohnsteuer im Steuersystem verursachte Verzerrung der Arbeit-Freizeit-Entscheidung bei den Konsumenten durch ihre partielle (marginale) Substitution gegen eine Umweltsteuer zurückgeführt wird. Dieser Beschäftigungseffekt geht mit einem positiven Wohlfahrtseffekt einher. In der Literatur jedoch wird für eine ökologische Steuerreform, im Zuge derer eine Lohnsteuer durch eine Umweltsteuer substituiert wird, dieser Effekt als höchst zweifelhaft und unwahrschein-

²⁸Vgl. zur theoretischen Literatur zur doppelten Dividende von Umweltsteuern z.B. [15] Goulder (1995) sowie [7] und [8] Bovenberg und de Mooij (1994).

²⁹Unter einer PIGOU-Steuer wird im folgenden eine Steuer verstanden, durch die im Partialrahmen die Grenzvermeidungskosten gerade dem sozialen Grenzscha-den aus der Umweltbelastung angeglichen werden. Es wird dabei nicht zwischen einer *first-best* oder *second-best* Analyse unterschieden.

³⁰Besteht beispielsweise diese Wechselwirkung darin, daß die Einführung einer Umweltsteuer zu einer Erosion der anderen Steuerbemessungsgrundlagen führt, so kann die Verwendung des Umweltsteueraufkommens möglicherweise nicht mehr dazu ausreichen, den Einbruch der Steuereinnahmen aus den anderen Steuerquellen zu kompensieren. Es käme effektiv zu einer Erhöhung der Mehrbelastung des gesamten Steuersystems, und die *second-best* Umweltsteuer läge unter dem Niveau der PIGOU-Steuer. Vgl. [7] Bovenberg und de Mooij (1994).

lich beurteilt und lediglich eine doppelte Dividende im schwachen Sinne ausgewiesen:³¹ Die Verwendung der Steuererträge zur Finanzierung des Staatsbudgets, verknüpft mit einer entsprechenden Rückführung anderer Finanzierungsinstrumente, ist einer pauschalen Rückverteilung an die Haushalte vorzuziehen.

Von der wohlfahrtstheoretischen Diskussion um eine doppelte Dividende zu trennen ist die Analyse der Einführung einer Umweltsteuer in ein nicht optimales Steuersystem. In diesem Fall dient die Einführung einer Umweltsteuer als Hebel, bestehende und möglicherweise politisch begründete Ineffizienzen eines Steuersystems zu vermindern. Diese Betrachtung kann nicht unter den Begriff doppelte Dividende subsumiert werden, da sich allein durch eine Umstrukturierung des bestehenden Steuersystems bereits Wohlfahrtsgewinne erzielen ließen: Sie sind nicht spezifisch für die Einführung einer Umweltsteuer. Das dem DIW Gutachten zugrundeliegende deutsche Steuersystem kann sicherlich die Anforderungen an ein optimales Steuersystem in wesentlichen Punkten nicht erfüllen. Zudem ist im Gegensatz zu den bisherigen theoretischen Ausführungen angesichts des hohen Niveaus an unfreiwilliger Arbeitslosigkeit eher eine Verzerrung der Arbeitsnachfrageentscheidung aufgrund überhöhter Lohnkosten relevant. Die prognostizierten Beschäftigungseffekte sind daher dem Umstand zuzuschreiben, daß die Kosten des Faktors Arbeit durch die mit der Umweltsteuerreform verbundene Kompensation der Unternehmen reduziert werden. Orientiert sich eine ökologische Steuerreform zudem am PREIS-STANDARD-ANSATZ, so ist das zu erzielende Umweltsteueraufkommen determiniert. In diesem Fall kann die Untersuchung daher lediglich darauf gerichtet sein, die geeignetste Art der Mittelverwendung zu bestimmen.

Auch wenn die tatsächlichen Rahmenbedingungen in Deutschland von den idealisierten theoretischen abweichen, hat dennoch das Resultat Bestand, daß grundsätzlich diejenigen Steuern zurückgeführt werden sollten, die den — unter Berücksichtigung aller Wechselwirkungen — höchsten marginalen Wohlfahrtsverlust aufweisen. Eine effizientere Gestaltung des Steuersystems mit einhergehendem positivem Beschäftigungseffekt bedeutet zugleich eine Wohlfahrtsverbesserung.³² Die vom DIW vorgesehene Einführung eines Öko-Bonus an die Haushalte ist daher aus allokativer Sicht nicht zu rechtfertigen. In dem Gutachten wird alternativ eine Senkung der Mehrwertsteuer angesprochen.³³ Wenngleich die administrativen Kosten einer derartigen Maßnahme verhältnismäßig gering wären, ist die Mehrwertsteuer im deutschen Steuersystem sicherlich nicht diejenige mit den größten Verzerrungswirkungen. Zudem wäre ihre Senkung aufgrund der Harmonisierungsvereinbarung

³¹Dieses Ergebnis hängt allerdings stark von der Spezifikation der individuellen Nutzenfunktion ab. Vgl. zu einer Definition der verschiedenen Arten einer doppelten Dividende (schwach, mittel, stark) [15] Goulder (1995).

³²Positive Beschäftigungseffekte bedeuten nicht notwendigerweise eine Wohlfahrtssteigerung. Negative Wohlfahrtswirkungen einer steuerlichen Entlastung des Faktors Arbeit stellen sich ein, wenn die Reform das Steuersystem von seiner *second-best* optimalen Gestalt entfernt.

³³Siehe [11] DIW (1994), S. 397.

gen innerhalb der EU politisch nicht durchführbar. Für die Unternehmensseite schlägt das DIW eine Verminderung der Arbeitgeberbeiträge zu den Sozialversicherungen vor. Diese enthalten jedoch starke Äquivalenzkomponenten und sind insofern teilweise dem (nicht markträumenden) Lohn zuzurechnen. Die Verzerrung bei den Lohnnebenkosten bezieht sich vornehmlich auf die versicherungsfremden Leistungen, die aus den Sozialkassen finanziert werden, sowie auf Bereiche wie etwa die Krankenversicherung, in denen das Äquivalenzprinzip ebenfalls durchbrochen wird. Da jedoch für eine Pflichtversicherung bestenfalls im Aggregat das Äquivalenzprinzip gilt,³⁴ kann sie selbst dann auf individueller Ebene durchaus Verzerrungen hervorrufen. Alternativ zu den Sozialversicherungen könnten die Umweltsteuererträge zu einer Reduzierung der Unternehmenssteuern verwandt werden, woraus ebenfalls positive Beschäftigungseffekte resultieren könnten. Angesichts unvollkommener Kapitalmärkte infolge unvollständiger Information könnte es aber auch sinnvoll sein, einen Teil des Umweltsteueraufkommens einer Zweckbindung zu unterwerfen, um auf diese Weise Energiesparinvestitionen über eine Bereitstellung von Risikokapital zu fördern.³⁵ Einem solchen Verfahren haftete jedoch die Schwierigkeit an, geeignete Beurteilungskriterien für die zu fördernden Projekte festlegen zu müssen.

Ob die zu erzielenden marginalen Wohlfahrtsgewinne durch eine Entlastung der Faktoren Kapital oder Arbeit oder durch eine effizientere Bereitstellung von Risikokapital größer sind, läßt sich lediglich anhand einer ökonometrischen Analyse abschätzen.

Infolge einer Ökosteuereform verändert sich das deutsche Preisgefüge entsprechend den jeweiligen Angebots- und Nachfrageelastizitäten. Bei den Unternehmen setzen Prozeßinnovationen ein, die den Relativpreisveränderungen bei den Inputfaktoren Rechnung tragen. Auch Standortverlagerungen insbesondere energieintensiver Industrien ins Ausland sind wahrscheinlich, wohingegen arbeitsintensive aufgrund der Entlastungen tendenziell einen Anreiz zur Standortverlagerung nach Deutschland haben.³⁶ Die resultierenden Beschäftigungseffekte sind daher entgegengerichtet.

Die Veränderung der Haushaltsnachfrage nach Energie setzt sich aus einem Substitutionseffekt und einem Einkommenseffekt zusammen. Bei Haushalten, deren Einkommenseffekt positiv ist und den Substitutionseffekt absolut überwiegt, stellt sich im Zuge der Ökosteuereform ein Mehrverbrauch an Energie ein.³⁷ Bei nicht völlig unelastischen Energienachfragen jedoch ist der vom DIW prognostizierte Rückgang des Energieverbrauches beim Haushaltssektor wahrscheinlich.

Durch die Anpassungen im Haushalts- und Unternehmenssektor ist mit einer Abnahme

³⁴Bei demographischen Veränderungen gilt das Äquivalenzprinzip nicht einmal mehr im Aggregat, sondern ist auf eine Teilhaberäquivalenz beschränkt.

³⁵Vgl. zur Kreditrationierung von Unternehmen [35] Winker (1996).

³⁶Von den Standortverlagerungen ist auch das Aufkommen der Ökosteuer betroffen; ein Effekt, der im DIW Gutachten unberücksichtigt bleibt.

³⁷Siehe auch [34] Werbeck (1995), S. 44.

der nationalen CO₂-Emissionen zu rechnen. Dieser positive Einfluß auf die nationale Umweltsituation wird jedoch aufgrund des globalen Charakters des Treibhauseffektes durch die Abwanderung verschmutzungsintensiver Industrien ins Ausland konterkariert. Im Falle des CO₂ tritt das Phänomen des sogenannten *carbon leakage* auf.³⁸ Trotz des geringen Beitrages zur Verminderung globaler Treibhausgasemissionen bei einem deutschen Alleingang gäbe es zusätzliche, implizite Effekte auch auf das Niveau rein nationaler Externalitäten wie zum Beispiel SO₂ und NO_x, die daher ebenfalls in die Betrachtung einfließen sollten.³⁹ Einem großen Land und damit in gewissem Ausmaß auch Deutschland bietet sich aufgrund seiner Stellung auf dem Weltmarkt die Möglichkeit, über die Einflußnahme auf die Preise an den internationalen Märkten indirekt die Produktionsstruktur im Ausland und auf diese Weise die dortige Externalitätengenerierung zu beeinflussen.⁴⁰

Generell ist festzustellen, daß sich ein nationaler Alleingang bei der Durchführung einer Umweltsteuerreform für ein Land stets lohnt, wenn die Beseitigung oder Reduzierung der Ineffizienzen eines bestehenden nationalen Steuersystems größere Wohlfahrtseffekte stiftet, als sich Wohlfahrtseinbußen in Form nationaler Vermeidungskosten ergeben. Neben einer Effizienzsteigerung des nationalen Steuersystems kann als zusätzliches Argument angeführt werden, daß dem Land gegenüber anderen Staaten eine Vorbildfunktion zukäme, sofern die Steuerreform mit geringen nationalen Kosten durchgeführt werden könnte. Beschleunigte internationale Entscheidungen über wirksame Maßnahmen des globalen Umweltschutzes wären eine mögliche Folge. Darüber hinaus ist ein Innovationsimpuls bei der Entwicklung energieextensiver Technologien vorstellbar, der die Wettbewerbsfähigkeit des Landes stärkte.

Die ökonomischen Wachstumseffekte einer ökologischen Steuerreform sind unklar. Auch endogene Wachstumsmodelle geben hierüber keinen verlässlichen Aufschluß. Je nachdem, ob und wie externe Effekte und bestehende Steuern den Wachstumsmotor innerhalb dieser Modelle beeinflussen, bewirkt eine Internalisierung langfristig höhere, geringere oder gleichbleibende Wachstumsraten. Rückschlüsse auf die Wohlfahrtswirkungen können hieraus jedoch nicht gezogen werden. Von den langfristigen Wachstumswirkungen zu unterscheiden sind die politisch besonders relevanten kurzfristigen Effekte während des Anpas-

³⁸Das DIW abstrahiert von derartigen globalen Wirkungen unilateraler Internalisierungsmaßnahmen, obwohl sie gerade für das CO₂-Problem von besonderer Relevanz sind.

³⁹Wie sich das globale Emissionsniveau ändert ist davon abhängig, in welchem Maße Produktionen ins Ausland verlagert werden und welche Umweltvorschriften dort vorherrschen. [33] Straubhaar und Wyss (1994) kommen in einer Studie für die Schweiz zu dem Ergebnis, daß multilaterale Unternehmen auch in Ländern mit niedrigeren Umweltstandards eine *one standard strategy* fahren, das heißt die hohen Standards des Heimatlandes auch im Ausland erfüllen. Anhaltspunkte für ein relevantes Ausmaß ökologisch bedingter Standortarbitrage lassen sich nach Ansicht der Autoren für die Schweiz nicht finden.

⁴⁰Vgl. zu diesem Themenkreis [22] Markusen (1975) und [18] Killinger (1995). Die Spielräume für ein derartiges Vorgehen wären allerdings aufgrund bestehender internationaler Verpflichtungen wie dem EU-Vertrag oder dem GATT sehr begrenzt.

sungsprozesses vom ursprünglichen zum neuen gleichgewichtigen Wachstumspfad. Würden die Annahmen des DIW hinsichtlich des recht kurzen Szenariozeitraumes sowie der über die Zeit steigenden Steuersätze in ein Wachstumsmodell übertragen, so beschränkte sich die Analyse für plausible Parameterwerte wahrscheinlich auf den Anpassungsprozeß. Selbst bei langfristig unveränderten Wachstumsraten können die kurzfristigen Anpassungseffekte durchaus erheblich sein.⁴¹

4.2 Fiskalziel

Bei der Einführung einer Umweltsteuer in einen *second-best* Rahmen, der gekennzeichnet ist durch eine staatliche Budgetrestriktion, spiegelt die unter allokativen Gesichtspunkten erwünschte Erosion ihrer Steuerbemessungsgrundlage einen grundsätzlichen Konflikt zwischen dem Fiskal- und dem Allokationsziel der Umweltsteuer wider. Eine unelastische eigene Steuerbemessungsgrundlage bedeutete, daß die Lenkungswirkungen der Steuer gering sind. Da die im DIW Gutachten vorgeschlagene Energiesteuer an einem breiten volkswirtschaftlichen Stoffstrom — der Energie — ansetzt und die Erosionswirkungen auf die eigene Steuerbemessungsgrundlage folglich verhältnismäßig gering bleiben, ist sie auch unter fiskalischen Gesichtspunkten von Interesse. Dies gilt ebenso für eine Kombination aus CO₂-Komplementär- und Kernenergiesteuer. Aus institutioneller Sicht ist es erforderlich, bei einer Umgestaltung des Steuersystems im Zuge einer Ökosteuerreform vor allem die Aspekte ihrer aufkommensneutralen Einführung sowie ihrer Dauerergiebigkeit zu beachten.⁴²

Die Forderung nach Aufkommensneutralität bedeutet, daß durch die Einführung der Umweltsteuer keine zusätzlichen Staatseinnahmen generiert werden sollen. Damit die Steuerquote unverändert bleibt, müssen andere Steuern entsprechend gesenkt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Einnahmen des Staates von einer Vielzahl von Faktoren beeinflußt werden, so daß sie auch bei einem unveränderten Steuersystem von Jahr zu Jahr schwanken. Zudem reicht es nicht aus, sich bei der Rückführung anderer Steuern lediglich am Aufkommen aus der Energiesteuer zu orientieren, sondern es müssen auch die angesprochenen Wechselwirkungen mit den anderen Steuern berücksichtigt werden.⁴³

Defizite bei der Einnahmensicherung durch ein Steuersystem gehen zu Lasten der Stabilität

⁴¹Vgl. zu einer Simulation des Anpassungsprozesses auf eine Veränderung nationaler Umweltschutzmaßnahmen im Rahmen eines endogenen Wachstumsmodells [17] Hettich (1995).

⁴²Die Analyse orientiert sich an der vom DIW vorgeschlagenen aufkommensneutralen Einführung der Umweltsteuer. Auf weitere Aspekte, beispielsweise wie sich eine Ökosteuerreform mit dem derzeitigen System des Finanzausgleichs in der Bundesrepublik Deutschland in Einklang bringen ließe, wird im Rahmen dieses Aufsatzes nicht eingegangen. Vgl. hierzu [20] und [21] Linscheid und Truger (1994) bzw. (1995).

⁴³[1] Bach et al. (1994) kommen in empirische Schätzungen zu dem Ergebnis, daß der Nettoeffekt eher gering ist. Für [19] Kohlhaas und Welsch (1995) stellen Kompensationszahlungen in Höhe des Energiesteueraufkommens dann einen zwar nicht ganz exakten, aber praktikablen Weg dar.

des gesamten Finanzsystems. Hat eine Steuer einen tragenden Anteil am Gesamtsteueraufkommen in einer Volkswirtschaft, so sollte ihr Ertrag zur Vermeidung ständiger Anpassungen im Steuersystem möglichst auch dauerhaft in gleicher Höhe verfügbar sein. Die vom DIW vorgeschlagene Energiesteuer — und damit auch eine CO₂-/Kernenergiesteuer — mit progressiv steigendem Steuersatz erfüllt selbst bei einer deutlichen Lenkungswirkung und trotz der Aushöhlung eines Mengensteuersatzes durch Inflation und Wachstum auch langfristig das Kriterium der fiskalischen Ergiebigkeit. Dieses Ergebnis relativiert sich allenfalls auf sehr lange Sicht oder bei unrealistisch starken Anpassungsreaktionen.⁴⁴ Die häufig geäußerten Zweifel an der finanztechnischen Umsetzbarkeit einer Umweltsteuerreform sind insofern unbegründet. Auch bei einer Zweckbindung der Umweltsteuereinnahmen zur Verminderung der Arbeitgeberbeiträge zu den Sozialversicherungen ist es aufgrund einer erhöhten Planungssicherheit für die Unternehmen vorteilhaft, wenn das Aufkommen dauerhaft ergiebig ist.

4.3 Distributionsziel

Das Distributionsziel eines umfassenden Steuersystems ist es, durch Einsatz geeigneter Instrumente eine politisch erwünschte Einkommens- und Vermögensverteilung herbeizuführen. Es ist bei dieser Zielsetzung also nicht erforderlich, daß jedes einzelne Steuer- und Transferinstrument die erwünschten Verteilungswirkungen unterstützt. Dennoch stehen in der politischen Diskussion staatliche Maßnahmen hinsichtlich ihrer Verteilungswirkungen fast ausschließlich isoliert auf dem Prüfstand. Und obgleich eine Lenkungssteuer wie die Umweltsteuer grundsätzlich ein ungeeignetes Verteilungsinstrument darstellt, wird auch von ihr gefordert, daß sie sich in die verteilungspolitische Grundausrichtung des Steuersystems einfügt.

Eine Umweltsteuer, wie sie vom DIW vorgeschlagen wird, entfaltet eine schwach regressive Verteilungswirkung. Die zusätzliche Berücksichtigung einer Rückverteilung der Steuererträge in Form eines pauschalen Öko-Bonus bedeutet, daß Haushalte mit einem verfügbaren Einkommen bis zu DM 4.000 monatlich netto entlastet werden.⁴⁵ Das sich einstellende Belastungsprofil ist demnach progressiv. Das Prinzip der Gruppenäquivalenz beruht allerdings eher auf politischen Erwägungen als auf Verteilungsgesichtspunkten, weil die Festlegung eines Steuerdestinatars nur sehr eingeschränkte Aussagen über die tatsächliche Inzidenz der Steuer zuläßt. Da der Energieverbrauch innerhalb der verschiedenen Einkommensklassen stark differiert,⁴⁶ gibt es auch dort sowohl Gewinner als auch Verlierer.

Der durch die Einführung einer Umweltsteuer ausgelöste Strukturwandel führt zu regio-

⁴⁴Vgl. [20] Linscheid und Truger (1994), S. 439f., und [32] Sitte (1995), S.50. Insofern trifft die Aussage des [30] Sachverständigenrates (1994), S. 210, daß „gute Umweltsteuern fiskalisch schlechte Steuern sind“, nur sehr bedingt zu.

⁴⁵Siehe [1] Bach et al. (1994), S. 16*.

⁴⁶Siehe [11] DIW (1994), S. 403.

nal sehr unterschiedlichen Anpassungskosten. Derartige Härten sind durch eine geeignete regionale Strukturpolitik zu mildern. Aber auch international kommt es zu Verteilungswirkungen, da beispielsweise energieintensive Industrien ins nicht internalisierende Ausland abgedrängt werden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß selbst eine international koordinierte Durchführung einer Ökosteuerreform aufgrund der ebenfalls resultierenden Preisveränderungen durchaus nationale sowie internationale Verteilungswirkungen hätte.

5 Ein Analyserahmen für die Bewertung einer ökologischen Steuerreform

In den Abschnitten 2 und 3 wurden Ansatz und Methodik des DIW Gutachtens dargestellt und diskutiert. In Abschnitt 4 wurde aufgezeigt, welche Instrumente grundsätzlich geeignet sind, eine effiziente Internalisierung von Umweltexternalitäten zu erreichen. Weiterhin ließ sich ein Teil der Wirkungsmechanismen darstellen, die sich ergeben, wenn in einer Volkswirtschaft weitere steuerliche Verzerrungen existieren. Für die konkrete Beurteilung einer Ökosteuerreform ist eine quantitative Abschätzung dieser teils gegenläufigen Effekte unerlässlich. Der nun folgende Analyserahmen faßt daher die aus den vorhergehenden Abschnitten gewonnenen Erkenntnisse zusammen. Erst damit wird es möglich, die Steuerreform hinsichtlich ihrer Primärzieleffizienz einerseits sowie der sonstigen mit ihrer Umsetzung verbundenen volkswirtschaftlichen Kosten oder Nutzen andererseits zu beurteilen.

5.1 Primärzieleffizienz

Um die Effizienz eines Steuerungsinstrumentes hinsichtlich der Primärzielerfüllung einer Reduktion negativer Umweltexternalitäten untersuchen zu können, ist es notwendig, zunächst einen präzisen Zielkatalog festzulegen. Darin sind auch konkurrierende Ziele zu berücksichtigen. Die negativen Externalitäten der Kernenergienutzung beispielsweise könnten als ein derartig konkurrierendes Ziel zu einer Reduktion der Emission klimarelevanter Spurengase betrachtet werden.

In einem nächsten Schritt ist zu eruieren, ob es andere Instrumente gibt, von denen a priori erwartet werden kann, daß sie zu demselben Zielerreichungsgrad bei geringeren gesellschaftlichen Kosten hinsichtlich Implementation, Umsetzung und gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen führen. Dabei ist auch zu überprüfen, welche administrativen Schwierigkeiten bei der Einführung oder Durchsetzung verschiedener Instrumente auftreten können und wie diese auf die Zielerfüllung wirken. Was nützen beispielsweise sehr fein differenzierte Schadstoffemissionssteuern, wenn die Erfassung der Steuerbasis nicht praktikabel ist? Weiterhin sollte dargestellt werden, durch welche Kanäle eine Wirkung der Instrumente

auf die Zielgrößen zu erwarten ist. Dabei sind auch indirekt wirkende Mechanismen zu berücksichtigen, deren Nettoeffekte zunächst unbestimmt sind.

Im Rahmen der quantitativen Abschätzung ist schließlich zu überprüfen, inwieweit das Primärziel unter den gegebenen Umständen mit dem vorgeschlagenen Maßnahmenpaket tatsächlich erreicht werden kann. Obwohl beim PREIS-STANDARD-ANSATZ, der die theoretische Basis des DIW Vorschlages bildet, ein vorgegebener Zielwert der Umweltbelastung die Richtgröße für den Einsatz des Steuerinstrumentariums liefert, ist bei der praktischen Umsetzung a priori die „richtige“ Höhe des Steuersatzes unbekannt.

5.2 Quantitative Abschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte

Bei der quantitativen Abschätzung der Auswirkungen sowohl hinsichtlich der Primärziel-erfüllung als auch hinsichtlich anderer gesamtwirtschaftlicher Effekte besteht aufgrund der großen Zahl der zu betrachtenden Variablen und Interdependenzen eine Lücke zwischen theoretischem Anspruch und empirischer Umsetzbarkeit. Diese zu schließen, werden zwei Wege beschritten.

Der erste basiert auf Numerischen Allgemeinen Gleichgewichtsmodellen. In diesen Modellen werden für die einzelnen Gleichungen meist relativ einfache Zusammenhänge postuliert. Die Reaktionsparameter (Elastizitäten) in diesen Gleichungen werden häufig nicht ökonometrisch bestimmt, sondern entweder mehr oder weniger ad hoc festgelegt oder aus ökonometrischen Studien übernommen. Die Schätzung der Parameter in anderen ökonometrischen Studien erfolgt jedoch häufig in einem ganz anderen Modellrahmen oder zumindest auf einer unterschiedlichen Datenbasis. Diesem Nachteil der Unsicherheit über Ursprung und Qualität der Parameterwerte steht der Vorteil entgegen, daß ohne allzu großen Aufwand auch eine sehr große Anzahl von Gleichungen berücksichtigt werden kann. Außerdem ergeben sich durch den Ausschluß kurzfristiger Dynamik und — meist auch — konjunktureller Schwankungen „glatte“ Wachstumspfade. Diese Vorteile werden jedoch um den Preis teilweise heroischer Annahmen erkaufte. So wird häufig unterstellt, daß sich alle Märkte in einem echten Gleichgewicht befinden, daß es also zum Beispiel keine unfreiwillige Arbeitslosigkeit gibt. Ferner wird die Güte der gewonnenen Aussagen immer von der Qualität der Kalibrierung abhängen, die häufig nicht nachvollzogen werden kann.⁴⁷

Der andere Weg besteht darin, die Zusammenhänge in einem ökonometrischen Modell abzubilden. In dieser Richtung stellt die Studie des DIW einen ersten Schritt dar, dessen Ansatz und Mängel als forschungsleitend für zukünftige Untersuchungen dienen können. Grundsätzlich sollte auch ein ökonometrisches Modell, mit dessen Hilfe die gesamtwirtschaftlichen Effekte einer Umweltsteuerreform erfaßt werden sollen, möglichst viele wirt-

⁴⁷Vgl. zu Numerischen Allgemeinen Gleichgewichtsmodellen z.B. [5] Böhringer und Rutherford (1995). Von den Autoren wird derzeit allerdings ein erweitertes Modell mit freiwilliger und unfreiwilliger Arbeitslosigkeit sowie dynamischen Komponenten entwickelt.

schaftliche Zusammenhänge erfassen. Idealerweise wäre es auch sektoral disaggregiert. Dem Wunsch nach einer möglichst detaillierten Abbildung der realen Wirtschaft steht jedoch der große Aufwand entgegen, der mit der ökonometrischen Schätzung jeder einzelnen Gleichung verbunden ist. Ferner bestehen bei einer stark disaggregierten Betrachtung häufig auch Probleme in der Verfügbarkeit von Daten. Daher sollte die Quantifizierung in einem gegenüber der DIW Studie erweiterten makroökonomischen Modell vorgenommen werden, das möglichst viele der für die Fragestellung wichtigen Komponenten bereits beinhaltet. Insbesondere sollte Energie als separater Produktionsfaktor enthalten sein. Erfahrungen mit Änderungen der Energiepreise infolge der beiden Ölpreisschocks könnten auf diese Weise ökonometrisch erfaßt werden, und weiterhin ließe sich induzierter, energiesparender technischer Fortschritt berücksichtigen. Auch der außenwirtschaftliche Teil wäre zu erweitern. Um die Verlagerung energieintensiver Branchen ins Ausland sowie eine mögliche Zuwanderung arbeitsintensiver Branchen angemessen berücksichtigen zu können, ist eine explizite Modellierung der Standortentscheidung in Abhängigkeit von allen Faktorpreisen wünschenswert. Allerdings wird es kaum möglich sein, in das makroökonomische Modell zusätzlich alle Verlagerungen auf sektoraler Ebene direkt einzubinden.

Hier erscheint das Vorgehen des DIW durchaus angebracht, detailliertere Betrachtungen einzelner Aspekte aus dem Hauptmodell auszulagern. Allerdings ist bei einem solchen Vorgehen darauf zu achten, daß die Verzahnung der Modellteile konsistent erfolgt. Insbesondere muß neben der korrekten Abbildung direkter Wirkungen auch auf mögliche indirekte Effekte geachtet werden. Da sich die Auslagerung aus dem Hauptmodell gerade mit der zu großen Komplexität dieser Interaktionen erklärt, wird es nicht möglich sein, alle zu berücksichtigen. Ansatzweise jedoch lassen sich die Rückwirkungen etwa durch die Betrachtung verschiedener Szenarien für die Entwicklung abbilden. Ferner sollte sich die Modellierung der ausgelagerten Bereiche ebenfalls ökonometrischer Methoden bedienen, da sie eine bessere Beurteilung der den Prognosen anhaftenden Unsicherheit zulassen.

Die quantitative Bewertung einer ökologischen Steuerreform ist jedoch stets mit großen Unsicherheiten verbunden, und daher ist letztlich jede Simulation bestenfalls so gut wie die mitzuliefernde Sensitivitätsanalyse. Hinsichtlich der Entwicklung exogener Variablen wie die Bevölkerungsentwicklung oder die Rohstoffpreise sind unterschiedliche Referenzszenarien zu betrachten, um die Auswirkungen der Veränderungen auf die Ergebnisse darzustellen. Die Unsicherheit über die geschätzten oder unterstellten Verhaltensparameter kann im ökonometrischen Modell durch die Standardfehler der Schätzgleichungen abgebildet werden. Ihre Auswirkungen auf die Ergebnisse der Simulation können mit Hilfe stochastischer Simulationen erfolgen, aus denen sich Konfidenzbereiche für die wichtigsten Variablen ableiten lassen.⁴⁸

Im Falle der numerischen allgemeinen Gleichgewichtsmodelle ist eine solche statistische Inferenz schwierig, da kaum abzuschätzen ist, mit welchen Unsicherheiten die Annahmen

⁴⁸ Vgl. [31] Schellhorn und Winker (1994) für eine Sensitivitätsanalyse durch stochastische Simulation.

hinsichtlich der Verhaltensparameter verbunden sind. Lediglich wenn sie aus ökonometrischen Untersuchungen stammen, können die dort geschätzten Standardfehler als ein Indikator gelten. Wenn jedoch Verhaltensparameter mehr oder weniger ad hoc gesetzt werden, kann die Sensitivitätsanalyse ebenso wie für die exogenen Variablen nur auf der Szenarientechnik basieren.

6 Schlußfolgerungen

Ziel dieser Arbeit war eine kritische Aufbereitung der Diskussion, die das erste größere Gutachten zu den Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform in Deutschland hervorgerufen hat.

Es zeigt sich, daß die Relevanz vieler Einwände aus theoretischer Sicht von der erwarteten Größenordnung ihrer realen Auswirkung abhängt. Führt beispielsweise ein nationaler Alleingang bei der Einführung einer Energiesteuer zur Abwanderung von Firmen mit mehreren hunderttausend Arbeitsplätzen, ist der im DIW nicht hinreichend betrachtete internationale Aspekt als gravierend anzusehen. Beschränkt sich hingegen die Produktionsverlagerung auf wenige Betriebe in schrumpfenden Sektoren und wird der resultierende Arbeitsplatzverlust aufgrund sinkender Lohnnebenkosten durch neu entstehende Arbeitsplätze in anderen Branchen zumindest teilweise kompensiert, verliert das Argument der internationalen Standortkonkurrenz an Bedeutung. Es ergibt sich somit ein großer Bedarf an empirischen Untersuchungen zu den Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform, mit Hilfe derer die aufgezeigten Mängel der DIW Studie zumindest zum Teil vermieden werden können. Der vorgeschlagene Analyserahmen in Kapitel 5 steckt dabei einige der Felder ab, in denen zusätzlicher Forschungsbedarf besteht.

Wie die Kritik gezeigt hat, kann nicht davon ausgegangen werden, daß die vom DIW vorgenommene Quantifizierung der Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform im nationalen Alleingang hinreichend genau ist. Dennoch besteht dringender Handlungsbedarf hinsichtlich der klimarelevanten Emissionen, nicht zuletzt weil bereits eine politische Festlegung auf ein Reduktionsziel besteht. Da eine Marktlösung ordnungsrechtlicher Maßnahmen und auch sogenannten „Selbstverpflichtungen“ der Industrie in der Effizienz überlegen ist, sollte die schrittweise Einführung einer Umweltsteuer nicht weiter verzögert werden. Je früher Planungssicherheit über zukünftige Entwicklungen besteht, desto geringer werden die Anpassungskosten ausfallen.

Solange umfassendere Studien noch nicht vorliegen, muß der bestehenden Unsicherheit einer durchzuführenden Umweltsteuerreform Rechnung getragen werden:⁴⁹ Für den Fall,

⁴⁹Der Einstieg in eine ökologische Steuerreform sollte daher von einem entsprechenden Forschungsprogramm begleitet sein, um möglichst schnell zu präzisen Aussagen über Wirkungsrichtungen und -größen zu gelangen.

daß nach einem nationalen Vorlauf von mehreren Jahren die wirtschaftlichen Kosten beispielsweise in Form von Standortverlagerungen unverhältnismäßig hoch sind, darf eine Revision des Steuersatzpfades nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Literatur

- [1] BACH, STEFAN, MICHAEL KOHLHAAS, VOLKER MEINHARDT, BARBARA PRAETORIUS, HANS WESSELS und RUDOLF ZWIENER: *Ökosteuer-Sackgasse oder Königsweg? Wirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform*. Greenpeace, Hamburg, 1994. Ein Gutachten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag von Greenpeace.
- [2] BACH, STEFAN, MICHAEL KOHLHAAS und BARBARA PRAETORIUS: *Möglichkeiten einer ökologischen Steuerreform*. WSI-Mitteilungen, 4:244–254, 1995.
- [3] BAUMOL, WILLIAM J. und WALLACE E. OATES: *The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment*. Swedish Journal of Economics, 73:42–54, 1971.
- [4] BÖHRINGER, CHRISTOPH, ULRICH FAHL und ALFRED VOSS: *Ökologische Steuerreform — ein Königsweg?* Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 44(10):622–624, 1994. Kritische Anmerkungen zur [1] DIW-Studie *Wirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform*.
- [5] BÖHRINGER, CHRISTOPH und THOMAS F. RUTHERFORD: *A Multi-Sectoral Framework for the Analysis of Carbon Emission Restrictions and Bilateral Trade in the European Union: Model Formulation and a Sample Application*. Aufsatz wurde beim Symposium *Economic Aspects of Environmental Policy Making in a Federal System* in Leuven (Belgien) vom 14.–16. Juni vorgetragen, 1995.
- [6] BOVENBERG, A. LANS und LAWRENCE H. GOULDER: *Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: An Applied General Equilibrium Analysis*, Band 4897 der Reihe *NBER Working Paper*. National Bureau of Economic Research, Cambridge, 1994.
- [7] BOVENBERG, A. LANS und RUUD A. DE MOOIJ: *Environmental Levies and Distortionary Taxation*. The American Economic Review, 84(4):1085–1089, 1994.
- [8] BOVENBERG, A. LANS und RUUD A. DE MOOIJ: *Environmental Taxation and Labor-Market Distortions*. European Journal of Political Economy, 10(4):655–683, 1994.
- [9] BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE: *Umsteuern mit Ökosteuern?*, Band 278 der Reihe *BDI-Drucksache*. Bundesverband der deutschen Industrie e.V., Köln, 1994.

- [10] CASPARI, STEFAN: *Die Umweltpolitik der Europäischen Gemeinschaft. Integration Europas und Ordnung der Weltwirtschaft*. Nomos, Baden-Baden, 1995. Eine Analyse am Beispiel der Luftreinhaltepolitik.
- [11] DIW: *Ökologische Steuerreform auch im nationalen Alleingang!* DIW Wochenbericht, 24:395-404, 1994.
- [12] DRÈZE, JACQUES H. und E. MALINVAUD: *Growth and Employment: The Scope of a European Initiative*. *European Economic Review*, 38(3/4):489-504, 1994.
- [13] ENQUÊTE KOMMISSION „SCHUTZ DER ERDATMOSPHERE“: *Erneuerbare Energien: der Weg zu einer nachhaltigen und klimaverträglichen Energieversorgung*, Band 12/20 (a-h) der Reihe *Kommissionsdrucksache (KD)*. Deutscher Bundestag, Bonn, 1993. Stellungnahmen der Sachverständigen zum Fragenkatalog der öffentlichen Anhörung am 25.10.1993.
- [14] ENQUÊTE KOMMISSION „VORSORGE ZUM SCHUTZ DER ERDATMOSPHERE“ DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES: *Bericht der Enquête Kommission des 11. Deutschen Bundestages „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“*, Band 3 der Reihe *Drucksache/Deutscher Bundestag*. *Economica*, Bonn, 1990.
- [15] GOULDER, LAWRENCE: *Environmental Taxation and the Double Dividend: A Reader's Guide*. *International Tax and Public Finance*, 2(2):157-184, 1995.
- [16] GREENPEACE E.V.: *Der Preis der Energie: Plädoyer für eine ökologische Steuerreform*, Band BsR 1122 der Reihe *Beck'sche Reihe*. C.H. Beck, München, 1995.
- [17] HETTICH, FRANK: *The Consequences of Environmental Policy for Economic Growth: A Numerical Simulation of the Transition Path*, Band 266 der Reihe *Diskussionsbeiträge des SFB 178, Serie II*. Universität Konstanz, Konstanz, 1995.
- [18] KILLINGER, SEBASTIAN: *Indirect Internalization of International Environmental Externalities*, Band 264 der Reihe *Diskussionsbeiträge des SFB 178, Serie II*. Universität Konstanz, Konstanz, 1995.
- [19] KOHLHAAS, MICHAEL und HEINZ WELSCH: *Modelle einer aufkommensneutralen Energiepreiserhöhung und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen — Teil 1: Modelle der Energiebesteuerung und Kompensation*. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 1:47-58, 1995.
- [20] LINSCHIEDT, BODO und ACHIM TRUGER: *Ökologische Steuerreform und Stabilität des Finanzsystems*. *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung*, 63(4):434-452, 1994.

- [21] LINSCHIEDT, BODO und ACHIM TRUGER: *Beurteilung ökologischer Steuerreformvorschläge vor dem Hintergrund des bestehenden Steuersystems*, Band 62 der Reihe *Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten*. Duncker & Humblot, Berlin, 1995. Studie im Auftrag des Bundesverbandes der deutschen Industrie.
- [22] MARKUSEN, JAMES R.: *International Externalities and Optimal Tax Structures*. *Journal of International Economics*, 5:15–29, 1975.
- [23] MAUCH, SAMUEL, ROLF ITEN, ERNST ULRICH VON WEIZSÄCKER und JOCHEN JESINGHAUS: *Ökologische Steuerreform. Europäische Ebene und Fallbeispiel Schweiz*. Rüegger, Chur et al., 1992.
- [24] MICHAELIS, PETER: *On the Economics of Greenhouse Gas Accumulation: A Simulation Approach*. *European Journal of Political Economy*, 10:707–726, 1994.
- [25] MICHAELIS, PETER: *Sustainable Greenhouse Policies: The Role of a Comprehensive Approach*. Unpublished paper, 1994.
- [26] MÜNCH, RAINER und BARBARA BÖTTCHER: *Ökologische Steuerreform – Patentrezept oder Mogelpackung?* Sonderbericht. Deutsche Bank Research, Frankfurt a.M., 1995.
- [27] OEPPING, HARDY: *Ökologische Steuerreform: Eine mikroökonomisch fundierte Simulationsstudie*. Gabler Edition Wissenschaft. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1995.
- [28] PROGNO: *Die energiewirtschaftliche Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2010 unter Einbeziehung der fünf neuen Bundesländer*. Prognos, Basel, 1991.
- [29] PROGNO: *Prognos Deutschland Report. Die BRD 2000–2005–2010. Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft*. Prognos, Basel, 1993.
- [30] SACHVERSTÄNDIGENRAT ZUR BEGUTACHTUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG: *Den Aufschwung sichern — Arbeitsplätze schaffen*. Jahresgutachten. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 1994.
- [31] SCHELLHORN, MARTIN und PETER WINKER: *Stochastic Simulations of a Macroeconomic Disequilibrium Model for West Germany*. In: WLADYSŁAW WELFE (Herausgeber): *Macromodels*, Proceedings of MACROMODELS '94, Seiten 31–47. Absolwent, Łódź, 1994.
- [32] SITTE, RALF: *Liberalisierung und CO₂-Besteuerung*. WSI-Mitteilungen, 1:49–57, 1995. Anmerkungen zu zwei zentralen Aspekten der aktuellen Energiepolitik zwischen Bonn und Brüssel.

- [33] STRAUBHAAR, THOMAS und MARKUS WYSS: *Ökologisch bedingte Standortarbitrage?* Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, 17(1):98–121, 1994.
- [34] WERBECK, THOMAS: *Ökonomische Bedenken gegen eine ökologische Steuerreform.* Wirtschaftsdienst, 75(1):40–47, 1995.
- [35] WINKER, PETER: *Kreditrationierung auf dem Markt für Unternehmerkredite.* Mohr & Siebeck, Tübingen, 1996.