



DIW Berlin

Gesamtwirtschaftliche Effekte der ökologischen Steuerreform

Band II des Endberichts für das Vorhaben:

„Quantifizierung der Effekte der Ökologischen Steuerreform auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation“

Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamts

FuE-Vorhaben Förderkennzeichen 204 41 194

August 2005

Michael Kohlhaas

DIW Berlin, Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt, 14191 Berlin.

<http://www.diw.de>

mkohlhaas@diw.de

Projekthintergrund

Die Ökologische Steuerreform wurde in Deutschland im Jahr 1999 eingeführt und im Jahr 2000 fortgeführt; im Jahr 2003 wurden ihre Regelungen in einigen Teilen modifiziert. Sie besteht aus einer Erhöhung der Mineralölsteuer in mehreren Schritten sowie der Einführung einer Stromsteuer. Das Aufkommen wird im Wesentlichen für eine Senkung der Lohnnebenkosten verwendet, wodurch die Ökologische Steuerreform weitgehend aufkommensneutral ist.¹ Meinungsumfragen zeigen jedoch, dass die Verknüpfung zwischen einer Verteuerung von Energie und der Entlastung des Faktors Arbeit nur ungenügend verstanden wird.

Vor diesem Hintergrund untersucht Ecologic gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) die Effekte der Ökologischen Steuerreform auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation. In der vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebenen Untersuchung liegt der Schwerpunkt auf den Auswirkungen auf die Privatwirtschaft. So werden im Projekt Unternehmen beschrieben, die besonders von der Ökologischen Steuerreform profitiert haben. Zudem werden Be- und Entlastungswirkungen der Ökologischen Steuerreform nach Produktionsbereichen sowie ihre gesamtwirtschaftlichen Effekte untersucht. Darüber hinaus werden die Auswirkungen auf technische Innovationen und die Einführung und Marktdurchdringung neuer Produkte und Dienstleistungen analysiert. Durch eine Umfrage werden aber auch die Auswirkungen der Ökologischen Steuerreform auf private Haushalte erfasst und ausgewertet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in fünf Teilberichten festgehalten:

- Be- und Entlastungswirkungen der ökologischen Steuerreform nach Produktionsbereichen;
- Gesamtwirtschaftliche Effekte der ökologischen Steuerreform;
- Auswirkungen der Ökologischen Steuerreform auf private Haushalte;
- Auswirkungen der Ökologischen Steuerreform auf Unternehmen; sowie
- Wirkungen der Ökologischen Steuerreform auf Innovation und Marktdurchdringung.

Dabei ist der vorliegende Band der zweite von fünf Teilberichten, die zusammen den Endbericht des Vorhabens darstellen. Die Teilberichte eins und zwei wurden von Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung erstellt, die Teilberichte drei bis fünf von Ecologic. Zudem wurden die erarbeiteten Ergebnisse von der Kommunikationsagentur neues handeln für die Öffentlichkeit in Form einer Broschüre aufbereitet. Im November 2004 veranstaltete Ecologic eine Informationsveranstaltung zu dem Vorhaben in Berlin (nähere Informationen unter <http://www.ecologic-events.de/oekosteuer>).

¹ Ein geringer Teil wird zur Förderung der Erneuerbaren Energien und der energetischen Gebäudesanierung verwendet, vor allem seit der Modifizierung im Jahr 2003 fließt zudem ein Teil des Aufkommens in den Bundeshaushalt.

Inhaltsverzeichnis

1	<u>Einleitung</u>	6
1.1	<u>Das Konzept der Ökologischen Steuerreform</u>	6
1.2	<u>Forschungsziel dieser Studie</u>	6
1.3	<u>Methode ökonomischer Szenarienanalysen</u>	7
2	<u>Das umweltökonomische Simulationsmodell LEAN</u>	9
2.1	<u>Kurzbeschreibung des Modells LEAN</u>	9
2.2	<u>Referenz- und Politikscenario</u>	10
3	<u>Ergebnisse der Modellsimulationen</u>	12
3.1	<u>Methodik</u>	12
3.2	<u>Auswirkungen der Ökologischen Steuerreform</u>	13
3.3	<u>Auswirkungen der veränderten Sonderregelungen</u>	21
4	<u>Zusammenfassung und Fazit</u>	23

Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

<u>Tabelle 2-1:</u>	<u>Gesamtwirtschaftliche und sektorale Entwicklung im Referenzscenario</u>	12
<u>Tabelle 3-1:</u>	<u>Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die Gesamtwirtschaft</u>	13
<u>Tabelle 3-2:</u>	<u>Auswirkungen der ÖSR auf die realen Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche</u>	16
<u>Tabelle 3-3:</u>	<u>Sektorale Effekte der ökologischen Steuerreform im Jahre 2003</u>	17
<u>Tabelle 3-4:</u>	<u>Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die sektoralen CO₂-Emissionen</u>	19
<u>Tabelle 3-5:</u>	<u>Auswirkungen der neuen Sonderregelungen auf die Gesamtwirtschaft</u>	21
<u>Tabelle 3-6:</u>	<u>Auswirkungen der neuen Sonderregelungen auf die realen Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche</u>	22
<u>Tabelle 3-7:</u>	<u>Sektorale Effekte der neuen Sonderregelungen im Jahre 2003</u>	23
<u>Abbildung 3-1:</u>	<u>Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die Gesamtwirtschaft</u>	13
<u>Abbildung 3-2:</u>	<u>Entwicklung der Importpreise der Energieträger (1995 = 100)</u>	15
<u>Abbildung 3-3:</u>	<u>Auswirkungen der ökologischen Steuerreform bei erhöhter Lohnelastizität</u>	20

Kurzfassung

In dieser Untersuchung werden Modellrechnungen zu den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der ökologischen Steuerreform (ÖSR) mit dem empirischen Gleichgewichtsmodell LEAN2000 durchgeführt. Diese Berechnungen stellen eine Aktualisierung der Analyse von Bach et al. (2001) dar. Die Neuberechnungen wurden notwendig, da die frühere Untersuchung den Gesetzesstand im Jahr 2000 zu Grunde gelegt hat. Mit dem Gesetz zur Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform vom 23.12.2002 wurden die Rahmenbedingungen jedoch erheblich verändert. So wurden einige Steuersätze erhöht und die Sonderregelungen modifiziert, die Teilen der Wirtschaft gewährt werden, um die Belastungen durch die ÖSR zu begrenzen.

Die Untersuchung erfolgt auf der Basis der im ersten Teil dieses Teilprojekts berechneten Daten zur Be- und Entlastung einzelner Wirtschaftsbereiche und unter Berücksichtigung einzel- und gesamtwirtschaftlicher Anpassungsreaktionen. Für die Berechnung wird LEAN eingesetzt, ein sequentiell-dynamisches berechenbares allgemeines Gleichgewichtsmodell mit 13 Sektoren und (in der für dieses Projekt verwendeten Version) zwei Regionen (Deutschland und die übrige EU15). Fünf der Sektoren entsprechen den Energieträgern Steinkohle, Braunkohle, Mineralöl, Gas und Elektrizität. Der Elektrizitätssektor unterscheidet sechs verschiedene Erzeugungstechnologien (Steinkohle, Braunkohle, Öl, Gas, Kernenergie und regenerierbare Energien).

Die Modellsimulationen bestätigen im Wesentlichen die Ergebnisse von Bach et al. (2001): Die ÖSR in Deutschland ist geeignet, einen substanziellen Beitrag zur Verminderung der CO₂-Emissionen herbeizuführen, ohne die wirtschaftliche Entwicklung zu beeinträchtigen. Gleichzeitig kann über die Senkung der Rentenversicherungsbeiträge ein Anreiz gegeben werden, zusätzliche Arbeitsplätze zu schaffen. Ob und in welchem Umfang dies gelingt, hängt in dem Modell davon ab, wie stark die Lohnforderungen auf eine Veränderung der Beschäftigungssituation reagieren.

Darüber hinaus wurde untersucht, wie sich die Neuregelung der Sonderregelungen für die Wirtschaft auswirkt, deren Ziel es war, ökologische Anreize zur effizienten Energienutzung zu verstärken, ohne die internationale Wettbewerbssituation der Unternehmen zu gefährden. Nach den Modellrechnungen gehen die Effekte zwar in die richtige Richtung, sind quantitativ aber sehr gering. Dazu trägt vor allem bei, dass für einen Teil der Unternehmen durch die Neugestaltung der Anreiz, Energie effizient einzusetzen, nicht steigt, sondern sogar sinkt, weil sie im Gegensatz zur alten Regelung jetzt den so genannten Spitzenausgleich in Anspruch nehmen können.

1 Einleitung

1.1 Das Konzept der Ökologischen Steuerreform

Seit den 80er Jahren wird in Deutschland die Idee der ökologischen Steuerreform diskutiert. Der Grundgedanke dieses Konzeptes, das von dem Schweizer Ökonomen Binswanger entwickelt wurde, ist eine Umstrukturierung des Steuersystems, mit der zwei Ziele verfolgt werden: Zum einen sollen zusätzliche Steuern oder Abgaben auf umweltbelastende Aktivitäten erhoben werden, um einen wirtschaftlichen Anreiz zu geben, Umweltbelastungen zu verringern. Zum anderen soll das zusätzliche Steueraufkommen dieser Umweltabgaben systematisch genutzt werden, um existierende Steuern oder Abgaben, die mit negativen wirtschaftlichen Auswirkungen verbunden sind, ganz oder teilweise zu ersetzen. Binswanger et al. (1983) haben insbesondere vorgeschlagen, die Abgabenlast, die auf dem Faktor Arbeit ruht, zu verringern, um Impulse für die Schaffung von Arbeitsplätzen zu geben.

Im Jahr 1999 wurde dieses Konzept in Deutschland erstmals in der Politik zur Anwendung gebracht. In fünf Schritten wurden zwischen dem 1.4.1999 und dem 1.1.2003 die Steuersätze auf Mineralölprodukte erhöht und eine Steuer auf Strom eingeführt und schrittweise angehoben. Das zusätzliche Steueraufkommen, das damit erzielt wurde, wurde überwiegend eingesetzt, um die Rentenversicherungsbeiträge zu reduzieren oder deren Anstieg zu begrenzen. Im Jahr 2003 betrug das Aufkommen der Ökosteuern etwa 18,7 Mrd. Euro. Davon flossen etwa 16,1 Mrd. Euro an die Rentenversicherung. Dadurch konnten die Rentenversicherungsbeiträge um 1,7 Prozentpunkte niedriger gehalten werden, als es ohne diese Umschichtung möglich gewesen wäre.

Über die Auswirkungen einer derartigen Politik gab es in Deutschland kontroverse Diskussionen, insbesondere seit das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) Mitte der 90er Jahre einen konkreten Vorschlag für eine ökologische Steuerreform entwickelte und aufgrund einer modellgestützt quantitativen Analyse überwiegend positive gesamtwirtschaftliche Wirkungen erwartete (DIW 1995). So könnte eine ökologische Steuerreform einen substantiellen Beitrag zur Energieeinsparung und der Reduktion von Emissionen leisten und einen Impuls zur Erhöhung der Beschäftigung geben. Dieser Position wurden Bedenken entgegen gehalten, dass die Verteuerung der Energie die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft, insbesondere energieintensiver Industriezweige, und als Folge die gesamtwirtschaftliche Entwicklung beeinträchtigt.

1.2 Forschungsziel dieser Studie

Im Rahmen dieser Studie werden die ökologischen und ökonomischen Wirkungen der ÖSR mit Hilfe eines empirischen Gleichgewichtsmodells untersucht. Diese Untersuchung schließt an der Analyse von Bach et al.(2001) an, in deren Rahmen mit Hilfe des ökonometrischen Simulationsmodells PANTHA RHEI sowie eines angewandten Gleichgewichtsmodells LEAN 2000 eine vergleichende Analyse der ÖSR in Deutschland durchgeführt wurde.

Eine Aktualisierung dieser Studie wurde notwendig, da die frühere Untersuchung den Gesetzesstand im Jahr 2000 zu Grunde gelegt hat.² Mit dem Gesetz zur Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform vom 23.12.2002 (Bundesgesetzblatt I 2002, S. 4602) wurden die Rahmenbedingungen jedoch erheblich verändert: Insbesondere wurden einige Steuersätze erhöht und die Sonderregelungen modifiziert, die Teilen der Wirtschaft gewährt wurden, um die Belastungen durch die ÖSR zu begrenzen.

Die Neuberechnung ist darüber hinaus sinnvoll, da seit der Durchführung der früheren Studie inzwischen Daten darüber vorliegen, unter welchen Rahmenbedingungen die ökologische Steuerreform zum Tragen kam. Insbesondere ist die Entwicklung der Energiepreise bis zum Jahr 2002 bekannt, die aufgrund heftiger Preisschwankungen großer Unsicherheit unterliegen. Auch wurden die neuesten Statistiken über den Energieverbrauch, die Produktion und die Beschäftigung der Wirtschaftsbereiche zugrunde gelegt.

All diese Veränderungen der Inputdaten sowie einige Modifikationen des verwendeten Modells LEAN2000 führen dazu, dass die Ergebnisse dieser Simulation mit der Vorgängerstudie nicht unmittelbar vergleichbar sind. Im Gegenzug erhält man eine Abschätzung der ökonomischen und ökologischen Effekte der ökologischen Steuerreform nach dem gegenwärtigen Gesetzesstand und auf der Basis der aktuellsten verfügbaren Informationen.

Neben diesem Hauptziel der Studie erscheint es von besonderem Interesse, die Auswirkungen der Veränderungen der Sonderregelungen für die Wirtschaft isoliert zu betrachten. Diese Änderungen wurden bei ihrer Einführung mit dem Ziel begründet, die Anreize zur effizienten Energienutzung zu verstärken, ohne die internationale Wettbewerbssituation der Unternehmen zu gefährden. In einer Stellungnahme bei der Anhörung des Finanzausschusses des deutschen Bundestags hat das DIW darauf hingewiesen, dass der angestrebte Lenkungseffekt keinesfalls gewährleistet ist, da durch das Zusammenspiel der Veränderung des ermäßigten Steuersatzes und des Spitzenausgleichs ein Teil der Unternehmen früher in den Spitzenausgleich komme und nun niedrigere Grenzbelastungen habe. Welcher Effekt dominiere, könne nur in einer empirischen Untersuchung ermittelt werden (DIW 2002). Dieser Frage wird hier durch Gegenüberstellung jeweils einer Rechnung mit der alten und der neuen Ausgestaltung der Sonderregelungen nachgegangen.

1.3 Methode ökonomischer Szenarienanalysen

Für die Analyse der ökologischen Steuerreform wird hier ein computergestütztes Modell eingesetzt. Ein Modell ist ein vereinfachtes Abbild der Volkswirtschaft, das ein „ähnliches Verhalten“ aufweist wie das Originalsystem. Durch Experimente mit dem Modell werden Rückschlüsse auf die Reaktion der Volkswirtschaft auf veränderte Rahmenbedingungen gezogen. Computergestützte Modelle erlauben, große Datenmengen zu verarbeiten und komplexe Systeme zu analysieren. Sie verbessern so das Verständnis für die quantitativen Zusammenhänge in der Volkswirtschaft.

In der Vorgängerstudie wurden verschiedene Modelle eingesetzt, um die Wirkung der ökologischen Steuerreform zu analysieren. Dadurch war es möglich, Kontrollrechnungen durchzu-

² Dieser wurde durch das Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform vom 24.3.1999 (Bundesgesetzblatt I 1999, S. 378) und das Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform vom 16.12.1999 (Bundesgesetzblatt I 1999, S. 2432) festgelegt.

zuführen, um die Plausibilität der Ergebnisse zu prüfen und zu analysieren, welche Eigenarten der Modelle und Modellklassen bestimmte Ergebnisse begünstigen. Auf dieses aufwendige Verfahren wurde hier verzichtet, da keine neuen Erkenntnisse zu erwarten wären.

Bei der Berechnung wurde die so genannte Szenariotechnik eingesetzt, bei der zwei Szenarien quantitativ beschrieben und verglichen werden: ein Referenzszenario, das eine Entwicklung ohne die ökologische Steuerreform beschreibt sowie ein PolitikszENARIO, das sich vom Referenzszenario allein durch diese Maßnahme unterscheidet. Unterschiede in den Ergebnissen (z.B. für Beschäftigung oder Wachstum) können dann als Wirkung der Steuerreform interpretiert werden. Die Analyse stellt also nur auf die *Differenzen* der Ergebniswerte ab, während das absolute Niveau von nachgeordneter Bedeutung ist.

Dieses Vorgehen vereinfacht die Erstellung eines Referenzszenarios. Wollte man mit dem Referenzszenario eine Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung ohne die ökologische Steuerreform erstellen, müsste ein hoher Aufwand für die Ermittlung möglichst aktueller Daten des gegenwärtigen Wirtschaftsgeschehens und die Voraussage künftiger Rahmenbedingungen erbracht werden. Verzichtet man auf Aussagen über das absolute Niveau der untersuchten Größen, so genügt eine sehr viel gröbere Beschreibung des Referenzszenarios.

Das bedeutet jedoch nicht, dass das Referenzszenario beliebig gewählt werden kann und seine konkrete Ausgestaltung ohne Bedeutung für die Schätzung der Wirkung einer ökologischen Steuerreform ist. Zum einen wird im Referenzszenario implizit die Verhaltensweise des Wirtschaftssystems bei Veränderungen exogener Parameter beschrieben. Die Verwendung zurückliegender Werte ist so lange zulässig, wie die damit beschriebenen Verhaltensweisen auch für den Untersuchungszeitraum relevant sind. Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass sich die Auswirkungen einer bestimmten Maßnahme verändern können, wenn sich weitere Umstände verändert haben. Wenn beispielsweise eine ökologische Steuerreform den Endenergieverbrauch reduziert, so ist es von der Umwandlungseffizienz abhängig, wie stark der Primärenergieverbrauch zurückgeht, und von der durchschnittlichen CO₂-Intensität, wie viel CO₂-Emissionen vermieden werden.

Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang, welche Maßnahmen der ökologischen Steuerreform zuzuordnen sind. Werden beispielsweise Maßnahmen zur Förderung regenerativer Energien, die begleitend zur ökologischen Steuerreform ergriffen werden, als Teil des Steuerszenarios betrachtet, so erhöhen diese die Lenkungswirkung der Steuerreform. Werden sie hingegen als Teil des Referenzszenarios betrachtet, das alle relevanten Maßnahmen enthalten sollte, die auch ohne eine ökologische Steuerreform durchgeführt werden, so senken diese die Emissionen im Referenzszenario und damit die der Steuerreform zugeordnete Lenkungswirkung. In der vorliegenden Analyse werden weder im Referenz- noch im PolitikszENARIO konkrete Einzelmaßnahmen neben der ÖSR abgebildet.

Im folgenden Kapitel 2 wird zunächst das verwendete Modell LEAN dargestellt, im Anschluss daran die wesentlichen Annahmen für das Referenzszenario sowie die ökologische Steuerreform und deren Abbildung im Steuerszenario. Kapitel 3 stellt die Ergebnisse der Modellanalysen dar. Kapitel 4 fasst zusammen und zieht ein Fazit.

2 Das umweltökonomische Simulationsmodell LEAN

2.1 Kurzbeschreibung des Modells LEAN ³

LEAN ist ein sequentiell-dynamisches berechenbares allgemeines Gleichgewichtsmodell mit 13 Sektoren und zwei Regionen (Deutschland und die übrige EU15). Die „übrige Welt“ wird durch Vorgaben zu deren Exportpreisen und Importmengen erfasst.⁴ Für die EU wird eine einheitliche Währung unterstellt. Zwischen EU und übriger Welt herrscht ein flexibler Wechselkurs. Als Numeraire fungiert das BIP der „übrigen EU“.⁵

Fünf der Sektoren entsprechen den Energieträgern Steinkohle, Braunkohle, Mineralöl, Gas und Elektrizität. Die Produktion jedes Sektors wird durch eine geschachtelte Produktionsfunktion mit konstanter Substitutionselastizität (CES-Produktionsfunktion) beschrieben, bei der jede Stufe durch unterschiedliche Substitutionselastizitäten gekennzeichnet ist.

Bezüglich des Produktionsfaktors Arbeit wird unterstellt, dass er zwischen den Sektoren innerhalb einer Region mobil ist, während er zwischen den Modellregionen *nicht* mobil ist. Daraus folgt, dass der Lohnsatz innerhalb einer jeden Region einheitlich ist, zwischen den Regionen jedoch Lohnkostenunterschiede auftreten können. Da sich Löhne nur verzögert an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, kann Arbeitslosigkeit entstehen. Die Lohnentwicklung wird durch eine „gewerkschaftliche“ Lohnfunktion abgebildet, bei der sich der Lohn in Abhängigkeit von der Preisentwicklung, der Arbeitsproduktivität und der Beschäftigungssituation bildet. Die folgende Lohnfunktion ist für alle Sektoren identisch:

$$w = \pi \cdot w_{-1} \left(\frac{L}{L^*} \right)^\varepsilon$$

mit w = Lohnsatz,

w_{-1} = Lohnsatz der Vorperiode,

L = Beschäftigung,

L^* = „Normalbeschäftigung“,

π = 1 + Preissteigerungsrate + Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität,

ε = Elastizität des Lohnsatzes bzgl. der Beschäftigungsquote.

Die Arbeitsnachfragefunktionen basieren auf Kostenminimierungsverhalten repräsentativer Firmen. Die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung ergibt sich als Summe der sektoralen Arbeitsnachfragen.

Der Kapitalstock wird aus einer sektoralen Kapitalbestandsrechnung abgeleitet. Die sektoralen Investitionen gehen aus einem intertemporalen Kostenminimierungskalkül hervor. Im Ergebnis hängen die Investitionen vom Realzins, den erwarteten Preisen der variablen Faktoren und der erwarteten Nachfrage ab. Für die Preise gelten hierbei myopische (kurzsichti-

³ Eine ausführliche Darstellung des Modells findet sich in Welsch (1996)

⁴ Das Handelsvolumen Deutschland wird jedoch modelendogen in Abhängigkeit von den Preisen der inländischen Produktion bestimmt.

⁵ Das Preisniveau ist in diesen Modellen unbestimmt. Das Numeraire ist derjenige Preis, der selbst konstant gehalten wird und relativ zu dem alle anderen Preise ausgedrückt werden.

ge) Erwartungen, d.h. die Wirtschaftsteilnehmer nehmen zu jedem Zeitpunkt an, dass die zukünftigen Preise den jeweils aktuellen entsprechen. Die Nachfrageerwartungen werden durch Fortschreibung der Outputentwicklung der jeweils letzten beiden Jahre gebildet. Bei unzutreffenden Erwartungen können sich zyklische Schwankungen der Investitionen ergeben. Die sektoralen Kapitalbestände sind kurzfristig fixiert, d.h. die am Anfang eines Jahres aufgrund der Entscheidungen der Vorperiode installierten Bestände sind innerhalb der Periode nicht mehr veränderbar. Daraus folgt, dass die kurzfristigen Durchschnittskostenkurven einen U-förmigen Verlauf haben. Deshalb sind die Preise von den produzierten Mengen abhängig.

Der Realzins ist einheitlich für die beiden Modellregionen. Er stellt die Closure-Variable des Modells dar, d.h. er wird derart bestimmt, dass für die Gesamt-EU Konsistenz zwischen Ersparnis, Investitionen, Budgetsaldo und Außenbeitrag herrscht. Die Einheitlichkeit des Realzinses impliziert vollkommene Mobilität des Finanzkapitals. Das physische Kapital verteilt sich derart auf die Sektoren und Regionen, dass der erwartete Nettogrenzertrag ausgeglichen wird.

Der Haushaltssektor wird durch einen repräsentativen Haushalt pro Modellregion erfasst, der durch ein Lineares Ausgabensystem charakterisiert ist, in dem es für jede Gütergruppe einen preisunabhängigen Basiskonsum und eine preisabhängige Komponente gibt. Die Staatsausgaben sind als konstante Quote des BIP modelliert. Die Staatseinnahmen bestehen aus Produktionssteuern und eventuellen CO₂- oder Energiesteuern.

Der Außenhandel wird nach dem Armington-Ansatz abgebildet, dem zufolge Güter gleicher Gütergruppen, die aus unterschiedlichen Herstellungsländern stammen, unvollkommene Substitute sind. Für die Importe bedeutet dies, dass die gesamte inländische Nachfrage nach einer Gütergruppe preisabhängig auf inländische Produktion und Importe verteilt wird. Die Exportnachfrage ergibt sich durch eine preisabhängige Verteilung der Exporte der gesamten EU auf Exporte Deutschlands und der übrigen EU. Die Leistungsbilanzen der beiden Modellregionen unterliegen keiner festen Beschränkung. Der Wechselkurs der EU gegenüber der übrigen Welt ändert sich aufgrund einer Reaktionsfunktion in Abhängigkeit von der konsolidierten Leistungsbilanz der Gesamt-EU. Die Reaktionselastizität ist so gewählt, dass der Leistungsbilanzsaldo am Ende des Simulationszeitraumes nicht größer als zwei Prozent des BIP wird.

Die dynamische Entwicklung wird angetrieben durch die exogenen Vorgaben zu den Importmengen und Exportpreisen (insbesondere Energiepreisen) der übrigen Welt und die Vorgaben zum arbeitssparendem und energiesparendem technischen Fortschritt in den beiden EU-Regionen.

2.2 Referenz- und Politikscenario

Die Wirkungen der ökologischen Steuerreform werden ermittelt, indem den Variablenwerten (für gesamtwirtschaftliche und sektorale Produktion, Beschäftigung, Emissionen usw.) eines Referenzszenarios die entsprechenden Werte des Politikscenario gegenüber gestellt werden. Die Analyse stellt auf die *Differenzen* der Ergebniswerte ab. Das absolute Niveau der Werte im Referenz- und Politikscenario ist von nachgeordneter Bedeutung, sofern nicht quantitative Zielvorgaben oder Mengensteuerung (z.B. Emissionshandel) untersucht werden.

Besonders wichtig für die wirtschaftliche Entwicklung im Referenzscenario sind die Vorgaben zur weltwirtschaftlichen Entwicklung und zur Entwicklung der Faktorproduktivitäten. Ferner

wird die gesamtwirtschaftliche Entwicklung wesentlich davon beeinflusst, welche Annahmen über den Mechanismus der Lohnbildung⁶ oder die Bestimmung der Staatsausgaben getroffen werden. Für die Struktur der Energieversorgung sind energiepolitische Vorgaben maßgeblich, z.B. über die Kohleförderung oder die Stromerzeugung in Kernkraftwerken. Die entsprechenden Annahmen werden im Folgenden beschrieben.⁷

Weltwirtschaftliche Entwicklung

Zu den wesentlichen exogenen Variablen des Modells gehören die Entwicklung der Importnachfrage der „übrigen Welt“ und deren Exportpreise. Der deutsche Außenhandel sowie derjenige der „übrigen EU“ sind endogen.

Die Importnachfrage der „übrigen Welt“ wächst mit 3,7 % pro Jahr. Die Exportpreise der „übrigen Welt“ sind real konstant außer für Kohle, Mineralöl und Erdgas. Für diese Energieträger wurde die tatsächliche Preisentwicklung bis 2002 bzw. 2003 (nach IEA-Statistik bzw. Statistik der Kohlenwirtschaft) zugrunde gelegt. Für die späteren Jahre wurde ein Preisanstieg von 2 % p.a. unterstellt.⁸

Staatsausgaben

Die Staatsnachfrage stellt eine wesentliche Komponente der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage dar. Hier wurde unterstellt, dass die laufenden nominalen Staatsausgaben proportional zum nominalen BIP der jeweiligen Vorperiode sind.

Lohnbildung

Die Lohnfunktion spiegelt das Ergebnis kollektiver Lohnverhandlungen wider, die sich an der Produktivitäts- und Preisentwicklung orientieren und darüber hinaus Flexibilität bezüglich der Arbeitsmarktsituation aufweisen können. Die Elastizität des Lohnes bzgl. der Beschäftigungsquote ist in den hier dargestellten Rechenläufen zunächst wie in der Originalstudie von Bach et al. (2001) auf Null gesetzt, d.h. die Löhne reagieren nicht auf die Arbeitsmarktsituation. In einer Sensitivitätsrechnung wurde ein höherer Wert (von 0,3) für diesen Parameter unterstellt.

Energiemärkte

Der Kernenergieeinsatz und der Einsatz erneuerbarer Energie sind exogen und für den Zeitraum bis 2010 als nahezu konstant unterstellt. Ebenfalls exogen ist die deutsche Steinkohleförderung. Der Kohleimport ergibt sich als Residuum aus Nachfrage und heimischer Förderung. Der Preis der deutschen Steinkohle wird auf den Importkohlepreis herabsubventioniert.

Der Mix der fossilen Energieträger in der Stromerzeugung ist endogen, aber nur in geringem Maß preisreagibel (Preiselastizität = 0,2).

⁶ Diese haben auch wesentlichen Einfluss auf die Beschäftigungswirkungen der ökologischen Steuerreform.

⁷ Eine genauere Darstellung und Begründung für einzelne Vorgaben enthält Welsch (1996).

⁸ Diese Annahme ist nicht geeignet, die großen Preisschwankungen, insbesondere für Rohöl, widerzuspiegeln. Für die Untersuchung ist sie jedoch von nachgeordneter Bedeutung, da in Bach et al. (2001) gezeigt wurde, dass das Preisniveau nur geringe Auswirkungen für die Effekte der ökologischen Steuerreform hat.

Ergebnisse des Referenzlaufs

Im Referenzszenario ergeben sich die in Tabelle 2-1 dargestellten durchschnittlichen Jahreswachstumsraten für die wesentlichen gesamtwirtschaftlichen Variablen.

Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung wird deutlich vom Export angetrieben. Der Anstieg der CO₂-Emissionen fällt nur halb so hoch aus wie die gesamtwirtschaftliche Entwicklung, wozu sowohl der unterstellte energietechnische Fortschritt als auch der angenommene Anstieg der Energiepreise beitragen.

Tabelle 2-1: Gesamtwirtschaftliche und sektorale Entwicklung im Referenzszenario
Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten 2000 – 2010, in %

	Gesamtwirtschaft und Emissionen
Bruttoinlandsprodukt	1,8
Privater Verbrauch	2,3
Staatsverbrauch	2,0
Investitionen	0,9
Ausfuhr	5,4
Einfuhr	5,9
CO ₂ -Emissionen	0,9

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

3 Ergebnisse der Modellsimulationen

3.1 Methodik

Die ökologische Steuerreform wird im PolitikszENARIO durch die Erhöhung der Energiesteuersätze und eine Senkung der Sozialversicherungsbeiträge abgebildet. Dabei kann eine Reihe von Regelungen im Rahmen des hier verwendeten Modells nicht differenziert abgebildet werden. Das betrifft z.B. die Differenzierung der Steuersätze für Kraftstoffe nach dem Schwefelgehalt, die ermäßigten Sätze für den Energieverbrauch im öffentlichen Verkehr und für bestehende Nachtspeicherheizungen sowie die Regelungen für den Bereich der Energieumwandlung (Energieeinsatz in effizienten Gas- und Dampfturbinenkraftwerken (GuD) sowie in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen). Auch aus dem Aufkommen der Ökosteuern finanzierte Ausgaben, wie z.B. das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien oder die Aufstockung des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms, konnten nicht berücksichtigt werden.

Den Rechnungen liegen die ermittelten Grenz- und Durchschnittssätze der Energiesteuer für die Jahre 1999-2003 sowie eine Absenkung der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerbeiträge zur Rentenversicherung in dem in einer sektoralen Be- und Entlastungsrechnung ermittelten Umfang zugrunde.⁹ Für die Jahre 2004-2010 werden die Energiesteuersätze und die Beitragssätze auf dem Stand des Jahres 2003 eingefroren. Hierbei handelt es sich um eine methodische Annahme: Ziel der Ausweitung des Simulationszeitraums über den letzten Schritt der ÖSR hinaus bis 2010 ist es, längerfristige Auswirkungen der Anstoßeffekte bis

⁹ Vgl. den Teilbericht von S. Bach: „Be- und Entlastungswirkungen der ökologischen Steuerreform nach Produktionsbereichen“ vom 15.12.2004.

2003 zu untersuchen. Hingegen sollen damit keine Aussagen über mögliche Modifikationen oder Weiterentwicklungen der ÖSR getroffen werden.¹⁰

Die folgende Darstellung gibt den Effekt der ökologischen Steuerreform unter Verwendung der gleichen Parameterwerte wie in Bach et al. (2001) wieder. Daran anschließend werden die wesentlichen Ergebnisse einer Sensitivitätsrechnung bezüglich der Lohnelastizität betrachtet. Schließlich wird ein Modelllauf der aktuellen ÖSR den Ergebnissen einer Rechnung mit den aktuellen Steuersätzen, aber den Sonderregelungen nach dem Gesetzesstand vor 2003 gegenüber gestellt, um die Auswirkungen der veränderten Sonderregelungen zu isolieren.

3.2 Auswirkungen der Ökologischen Steuerreform

Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der ökologischen Steuerreform

Die Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die CO₂-Emissionen, das Bruttoinlandsprodukt und seine Verwendung sowie die Beschäftigung im Zeitverlauf zeigen Tabelle 3-1 und Abbildung 3-1. Ausgewiesen werden jeweils die relativen Änderungen im Vergleich zum Referenzszenario, die der ökologischen Steuerreform zugeschrieben werden können.

Tabelle 3-1: Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die Gesamtwirtschaft
Abweichungen gegenüber dem Referenzlauf in %

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010
CO ₂ -Emissionen	-0.55	-1.33	-1.75	-1.95	-2.39	-2.47	-2.61	-3.10
Beschäftigung	0.64	0.76	0.67	0.41	0.76	0.63	0.52	0.46
Bruttoinlandsprodukt	0.39	0.47	0.44	0.29	0.45	0.38	0.30	0.13
Privater Verbrauch	0.47	0.42	0.52	0.48	0.58	0.50	0.42	0.32
Staatsverbrauch	-0.07	0.51	0.76	0.84	0.63	0.89	0.79	0.57
Investitionen	1.46	2.21	1.31	-0.03	0.51	-0.32	-1.05	-1.49
Ausfuhr	-0.20	-0.39	-0.42	-0.29	-0.20	-0.11	0.01	-0.03
Einfuhr	0.49	0.65	0.44	0.17	0.18	-0.04	-0.25	-0.23

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

Nach diesen Ergebnissen erreicht die ökologische Steuerreform das angestrebte doppelte Lenkungsziel: eine Reduktion der CO₂-Emissionen und eine Verbesserung der Beschäftigungssituation. Die gesamtwirtschaftliche Aktivität, gemessen durch das BIP, nimmt dabei während der fünf Schritte der ÖSR bis zu knapp einem halben Prozent im Vergleich zur Referenz zu und geht danach allmählich auf das Referenzniveau zurück.

Der Rückgang der Emissionen beträgt etwa ein halbes Prozent im ersten Jahr und nimmt bis zum Jahr 2003 deutlich auf etwa 2,4 % oder knapp 20 Millionen Tonnen zu, da bis dahin die Steuersätze auf Kraftstoffe und Strom ansteigen. Nach 2003 sinken die Emissionen langsam weiter, obwohl von da an annahmegemäß keine weitere Anhebung der Energiebesteuerung erfolgt. Dies ist darauf zurück zu führen, dass sich in dem Modell der Kapitalstock mit Verzögerungen an den optimalen Bestand anpasst. Ferner wirkt sich aus, dass das BIP nach dem Auslaufen der Erhöhung der Energiebesteuerung und Senkung der Sozialversicherungsbeiträge langsamer wächst als in der Referenz und bis zum Jahr 2010 etwa das Referenzniveau

¹⁰ So ist z.B. wahrscheinlich, dass die ÖSR aufgrund der EU-Energiesteuerrichtlinie (2003/96/EG) in drei Punkten verändert werden wird: a) Einführung einer Kohlesteuer für Heizzwecke, b) Abschaffung der Inputsteuer bei der Stromerzeugung und c) Änderung der Sonderregelungen für die Wirtschaft.

erreicht. Im Jahr 2010 erreicht die Reduktion der CO₂-Emissionen gut 3 %; das entspricht etwa 24 Millionen Tonnen CO₂. Dieses Ergebnis fällt etwas höher aus als in den Berechnungen von Bach et al. (2001). Dies ist im wesentlichen darauf zurück zu führen, dass im Zuge der Gesetzänderung, die 2003 in Kraft getreten sind, einige Energiesteuersätze erhöht und die Regelungen für Steuervergünstigungen für das Produzierende Gewerbe und die Landwirtschaft schärfer gefasst wurden.¹¹

Abbildung 3-1: Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die Gesamtwirtschaft
Abweichungen gegenüber dem Referenzlauf in %



Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

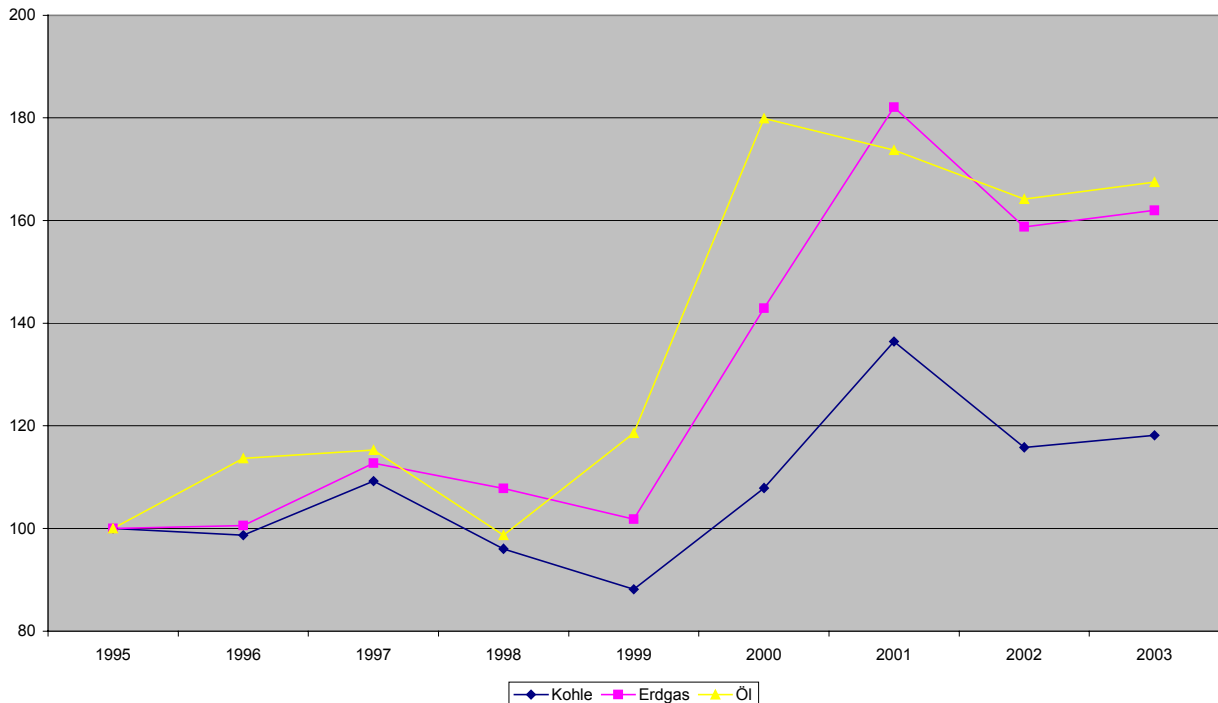
Die Beschäftigung erhöht sich im Zuge der ÖSR um bis zu einem dreiviertel Prozent, d.h. etwa eine Viertel Million Personen. Die maximale Beschäftigungswirkung tritt im Jahr 2003 auf und nimmt von da an bis auf knapp ein halbes Prozent im Jahre 2010 ab. Das BIP fällt etwas höher aus als in der Vergleichssituation, gleicht sich aber nach dem Einfrieren der ökologischen Steuerreform allmählich dem Referenzniveau an. Die deutlich positiven Auswirkungen auf das BIP und die Beschäftigung im ersten Jahr sind wesentlich auf die ausgelösten Investitionen zum Zweck der Energieeinsparung zurückzuführen. Später gewinnt die Senkung der Lohnkosten durch Reduktion der Rentenversicherungsbeiträge und die dadurch induzierte Substitution von Arbeit für Kapital und Energie an Bedeutung.

Auffällig ist, dass in den Jahren 2001 und 2002 trotz des Anstiegs der Energiesteuern und der Senkung der Rentenversicherungsbeiträge kein weiterer Anstieg von BIP und Beschäftigung im Vergleich zur Referenz stattfindet. Dafür ist vor allem der sprunghafte Anstieg der Importpreise für Kohle, Gas und Öl im Jahr 2001 (bzw. bei Öl bereits 2000) verantwortlich (Abbildung 3-2). Dieser führt zum einen dazu, dass die Ökosteuern im Vergleich zum Vorjahr einen geringeren prozentualen Preisanstieg herbeiführt und somit den Effekt der ÖSR abschwächt. Zum

¹¹ Die Auswirkungen der letztgenannten Änderung werden in Abschnitt 3.3 eingehender untersucht.

anderen wird bereits im Referenzszenario ein deutlicher Investitionsschub in Energieeinsparung ausgelöst, der durch die Ökosteuer dann nur noch geringfügig verstärkt wird.¹²

Abbildung 3-2: Entwicklung der Importpreise der Energieträger (1995 = 100)



Quellen: IEA, Statistik der Kohlenwirtschaft e.V.

Die Auswirkungen auf die Komponenten des BIP sind ausgeprägter als diejenigen auf das BIP insgesamt (siehe Tabelle 3-1).

- Der private Verbrauch profitiert von der Senkung des Arbeitnehmeranteils zur Sozialversicherung, die zu einer Zunahme des verfügbaren Einkommens führt, sowie dem Impuls der gesunkenen Sozialversicherungsbeiträge auf die Beschäftigung und steigt daher etwas stärker als das BIP.
- Der Staatsverbrauch folgt nominal mit Verzögerung in etwa der Entwicklung des BIP. Dennoch steigt er real deutlich stärker als das BIP, da im Staatsverbrauch ein hoher Anteil an Lohnkosten sowie arbeitsintensiven Dienstleistungen enthalten ist und die Lohnkosten sowie die Preise arbeitsintensiver Güter aufgrund der Reduktion der Sozialversicherungsbeiträge sinken.
- Die größten Schwankungen weisen die Investitionen auf.¹³ Diese werden zunächst positiv beeinflusst, da steigende Energiepreise Energiesparinvestitionen auslösen. Nach zwischenzeitlichen zyklischen Schwankungen wird der Einfluss auf die Investitionen nach dem Einfrieren der ÖSR aber zunehmend negativ, da durch die gestiegenen Energie-

¹² Alternativ zu dieser Sichtweise vertritt Schlegelmilch (2005) die Auffassung, dass das in der Öffentlichkeit durch die ÖSR geschaffene Bewusstsein und die Erwartung dauerhafter Energiepreissteigerungen die Reaktion auf die Schwankungen der Weltmarktpreise verstärkt haben.

¹³ Diese Schwankungen sind typisch für das verwendete rekursiv-dynamische Modell. Da in dieser Modellklasse statische Erwartungen unterstellt werden, kommt es regelmäßig zu Erwartungsfehlern, die in der folgenden Periode korrigiert werden.

preise die Kapitalrentabilität negativ beeinflusst wird. Außerdem wird durch die ökologische Steuerreform Kapital relativ zu Arbeit verteuert. Insgesamt wird also eine Substitution nicht nur von Energie, sondern auch von Kapital durch Arbeit ausgelöst. Die reduzierte Investitionstätigkeit führt dazu, dass das BIP nach dem Auslaufen der ÖSR allmählich im Vergleich zum Referenzszenario zurückgeht.

- Die Auswirkungen auf die Leistungsbilanz sind bis 2003 negativ: Die Ausfuhren sinken, während die Importe steigen. Aus makroökonomischer Sicht ist die Verschlechterung der Leistungsbilanz zu einem großen Teil durch die Veränderungen der Investitionen zu erklären, da zusätzliche Investitionen einen größeren Teil des Bruttoinlandsprodukts absorbieren. Nach 2003 nehmen die Importe im Vergleich zum Referenzszenario ab, während sich die Exporte dem Referenzniveau annähernd angleichen.

Sektorale Effekte

Tabelle 3-2 stellt die Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die realen Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche dar. Sie zeigt, dass vor allem die arbeitsintensiven Sektoren Dienstleistungen und Bauwirtschaft von der ÖSR profitieren.¹⁴ Die Bereiche Investitionsgüter, Verbrauchsgüter und Transport können ihre Produktion in einigen Jahren leicht ausweiten, während sie in anderen Jahren leicht schrumpft.

Mit Produktionseinbußen muss vor allem die Energiewirtschaft rechnen. In deutlich geringerem Umfang sind die Landwirtschaft und der Bereich Grundstoffe/Chemie betroffen.

Tabelle 3-2: Auswirkungen der ÖSR auf die realen Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche
Abweichungen vom Referenzlauf in %

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010
Landwirtschaft	-0.08	-0.31	-0.27	-0.37	-0.41	-0.33	-0.31	-0.57
Energiewirtschaft	-0.41	-1.19	-1.79	-1.94	-2.31	-2.52	-2.66	-3.37
Grundstoffe/Chemie	0.02	-0.13	-0.25	-0.27	-0.11	-0.09	-0.01	-0.19
Investitionsgüter	0.24	0.18	-0.10	-0.07	0.18	0.11	0.11	-0.02
Verbrauchsgüter	0.06	-0.06	-0.09	-0.10	0.11	0.06	0.10	-0.06
Bauten	0.82	1.06	0.87	0.19	0.52	0.24	-0.02	-0.18
Transport	0.20	0.07	0.05	-0.12	0.02	-0.03	-0.06	-0.15
Dienstleistungen	0.44	0.43	0.40	0.32	0.43	0.34	0.25	0.07
Staat	0.16	0.50	0.67	0.67	0.62	0.73	0.64	0.48

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

Tabelle 3-3 gibt detailliertere Informationen über die Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die Produktionsbereiche.

Einer der primären Impulse der ökologischen Steuerreform geht von den unterschiedlichen Einstandskosten für den Energieeinsatz aus, mit denen sich die einzelnen Wirtschaftszweige konfrontiert sehen. Die durchschnittlichen Veränderungen der Energiekosten fallen für die Sektoren sehr unterschiedlich aus, da die einzelnen Branchen in verschiedenem Maße von den reduzierten Steuersätzen der Ökosteuer und dem so genannten Spitzenausgleich profitieren. Darüber hinaus hängt die Veränderung der spezifischen Energiekosten vom Ener-

¹⁴ Auch für den Staat sind hohe positive Werte ausgewiesen. Diese beruhen auf der Annahme der Koppelung der nominalen Staatsausgaben an das BIP sowie sinkenden Lohnkosten und Preisen für Dienstleistungen.

gemix des jeweiligen Sektors ab. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Produzentenpreise für Energie, d.h. die Preise vor Steuern, im Zuge der ÖSR sinken werden, wenn die Nachfrage sinkt. Dieser Effekte wird mit knapp 2,4 % beziffert.

Tabelle 3-3: Sektorale Effekte der ökologischen Steuerreform im Jahre 2003
Abweichungen vom Referenzlauf in %

	Spezifische Energiekosten	Produzenten- preis	Produktion	Beschäftigung	Emissionen
Landwirtschaft	9.39	0.50	-0.40	0.29	-7.60
Energiewirtschaft	0.50	-2.36	-2.31	-2.92	-3.99
Grundstoffe/Chemie	0.31	0.20	-0.11	0.03	0.44
Investitionsgüter	8.64	0.13	0.18	0.33	-1.15
Verbrauchsgüter	1.81	0.14	0.11	0.22	-0.38
Bauten	15.00	0.29	0.52	0.88	-6.74
Transport	16.23	0.87	0.02	0.94	-7.54
Dienstleistungen	14.49	0.95	0.43	1.40	-5.04
Staat	14.07	0.02	0.62	0.78	-4.49

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

Der Spitzenausgleich führt dazu, dass der Bereich Grundstoffe/Chemie den bei weitem geringsten Anstieg der durchschnittlichen Inputkosten für Energie zu verzeichnen hat. Der Effekt wird dadurch verstärkt, dass dieser Bereich als einziger Sektor außerhalb der Energiewirtschaft in nennenswertem Umfang Steinkohle einsetzt, auf die keine Ökosteuer zu zahlen ist. Zudem schlägt sich die nicht-energetische Verwendung von Energieträgern nieder, die ebenfalls von der Ökosteuer befreit ist. Auch in der Energiewirtschaft steigen die durchschnittlichen Energiekosten kaum an, da die Inputs in die Energieumwandlung außer schwerem Heizöl von der Ökosteuer befreit sind.¹⁵ Moderat bleiben die Energiekostenerhöhungen mit 1,8 % bei der Herstellung von Verbrauchsgütern. Auffällig ist der starke Anstieg der spezifischen Energiekosten bei der Herstellung von Investitionsgütern, einer Branche mit relativ geringer Energieintensität und wenigen Unternehmen im Spitzenausgleich. Außerhalb des industriellen Bereiches fallen die Steigerungen der spezifischen Energiekosten deutlich höher aus, da hier der Regelsteuersatz zugrunde gelegt wird und nur die Bauwirtschaft Spitzenausgleich beantragen kann.

Der Effekt der höheren Energiekosten führt in allen Bereichen - mit Ausnahme der Energiewirtschaft – zu einem Anstieg der Güterpreise¹⁶. Der Anstieg fällt im Verarbeitenden Gewerbe deutlich niedriger aus als in den anderen Wirtschaftsbereichen. Die Verminderung der Steuerbelastung durch reduzierte Steuersätze und den Spitzenausgleich im Verarbeitenden Gewerbe wirkt sich also stärker aus als die höhere Entlastung, die den anderen, arbeitsintensiveren Branchen bei den Rentenversicherungsbeiträgen zugute kommt.

Trotz des überdurchschnittlichen Preisanstiegs wächst die Produktion im Dienstleistungsbereich und der Bauwirtschaft mit etwa einem halben Prozent am stärksten. Grund hierfür

¹⁵ Die Steuer auf Erdgas in der Stromerzeugung, die schon vor der Einführung der ÖSR erhoben wurde, bleibt bestehen. Da diese jedoch schon im Referenzszenario enthalten ist, führt sie zu keiner Kostenerhöhung im Politikszenario.

¹⁶ Der Güterpreis der Energiewirtschaft ist hierbei ohne die auf die Produkte erhobenen Ökosteuern zu verstehen.

ist, dass diese Sektoren hauptsächlich für den Binnenmarkt produzieren und vom Anstieg des Privaten Verbrauchs profitieren. Der Investitionsgüter-Bereich profitiert von der erhöhten Investitionstätigkeit und kann seine Produktion überdurchschnittlich ausweiten. Produktionsrückgänge sind vor allem in der Energiewirtschaft zu beobachten. In sehr viel geringerem Umfang geht der Output in der Landwirtschaft und im Bereich Grundstoffe/Chemie zurück.

Die Beschäftigung entwickelt sich grundsätzlich besser als der Output und steigt in allen Produktionsbereichen mit Ausnahme der Energiewirtschaft. Dies ist auf den Substitutionseffekt aufgrund der Verbilligung von Arbeit in Relation zu Energie und Kapital zurückzuführen.

Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern und Sektoren

Tabelle 3-4 stellt die Auswirkungen der ÖSR auf die CO₂-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern im Zeitverlauf dar. Zunächst fällt auf, dass die Emissionsminderung im Bereich der privaten Haushalte deutlich geringer ausfällt als in der Gesamtwirtschaft, obwohl der Grenzsteuersatz für die Haushalte deutlich höher liegt als für die Wirtschaftsbereiche. Dies ist durch mehrere Faktoren zu erklären. Zum einen weist die Wirtschaft eine höhere Preiselastizitäten der Energienachfrage auf. Hinzu kommt, dass die privaten Haushalte bereits vor der ökologischen Steuerreform höhere durchschnittliche Energiepreise bezahlt haben, sodass der prozentuale Preisanstieg sehr viel weniger divergiert als der absolute. Ein kleiner Teil ist auch dadurch zu erklären, dass der private Verbrauch etwas stärker steigt als das BIP.

Der Einfluss auf die Emissionen der Produktionsbereiche ist durch das Zusammenwirken der Veränderungen der spezifischen Energiekosten, des Outputs und der Preiselastizitäten zu erklären. Dabei zeigen sich einige bemerkenswerte Effekte:

1. Die stärksten Emissionsminderungen finden außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes statt. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass im Verarbeitenden Gewerbe aufgrund der Sonderregelungen die Verteuerung der Energie deutlich geringer ausfällt als in den anderen Bereichen. Besonders im Verkehr¹⁷ und der Bauwirtschaft steigen die Energiekosten stark an und führen trotz leicht erhöhten Outputs zu Reduktionen des Kohlendioxidaustoßes. Am höchsten fällt der Rückgang in der Landwirtschaft aus, wo zusätzlich ein Rückgang des Outputs induziert wird. Gesamtwirtschaftlich bedeutsam ist auch die Minderung im Dienstleistungsbereich.
2. Der Bereich mit der höchsten Energieintensität, Grundstoffe/Chemie, weist sogar einen leichten Anstieg der Emissionen auf. Aufgrund des Spitzenausgleiches bei der Ökosteuer und den durch den Rückgang der Energienachfrage induzierten Preisverfall für Energie hat dieser Bereich kaum einen Anstieg der Energiekosten. Da es sich hierbei um den einzigen Bereich außer der Energiewirtschaft handelt, der in nennenswertem Umfang Kohle einsetzt, führt der Preisrückgang bei den unbesteuerten Energieträgern Stein- und Braunkohle zu einer Substitution hin zu diesen CO₂-intensiven Brennstoffen.
3. In der Energiewirtschaft sind alle Bereiche von der Ökosteuer betroffen, auch der Braunkohlebergbau, dessen Produkte nicht besteuert werden. Dies ist auf den reduzierten Brennstoffbedarf im Stromsektor in Verbindung mit der unterstellten geringen Substitu-

¹⁷ Der Wirtschaftsbereich Verkehr umfasst die gewerblichen Dienstleistungen im Straßen-, Schienen-, Schifffahrts- und Luftverkehr. Die Verkehrsleistungen im motorisierten Individualverkehr sind über die Energienachfrage der privaten Haushalte erfasst.

tionsmöglichkeit zwischen den bei der Stromerzeugung eingesetzten Brennstoffen zurückzuführen. Die einheimische Steinkohleförderung ist demgegenüber exogen vorgegeben, weshalb der Emissionsrückgang im Steinkohlenbergbau durch geringfügige Substitutionsvorgänge kaum wahrnehmbar ist.

Den relativ deutlichen gesamtwirtschaftlichen Emissionsrückgang unterstützt diese Entwicklung jedoch, da die Braunkohle kohlenstoffhaltiger ist als die anderen fossilen Energieträger. Deutlichere Emissionsminderungen würden sich aber einstellen, wenn eine stärkere Substitution von Kohle durch Erdgas zugelassen würde. Dies wäre jedoch erst auf längere Frist im Zuge des Baus neuer Kraftwerke zu erwarten, und auch nur, wenn es nicht durch politische Entscheidungen zugunsten des Einsatzes von Braunkohle in der Stromerzeugung verhindert wird.

Tabelle 3-4: Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die sektoralen CO₂-Emissionen

Abweichungen gegenüber der Referenz in %

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010
Alle Bereiche	-0.55	-1.33	-1.75	-1.95	-2.39	-2.47	-2.61	-3.10
Private Haushalte	-0.03	-0.27	-0.27	-0.47	-0.66	-0.77	-0.88	-1.39
Wirtschaftsbereiche								
Landwirtschaft	-1.37	-3.48	-4.77	-6.29	-7.60	-7.59	-7.57	-8.09
Energiewirtschaft	-1.31	-3.31	-4.39	-3.52	-3.99	-3.96	-4.23	-4.63
Grundstoffe/Chemie	0.22	0.85	1.21	0.50	0.44	0.44	0.66	0.63
Investitionsgüter	0.17	0.74	0.84	0.22	-1.15	-1.18	-1.09	-1.21
Verbrauchsgüter	0.04	0.58	0.93	0.74	-0.38	-0.42	-0.35	-0.50
Bauten	-0.58	-2.57	-4.09	-6.05	-6.74	-6.92	-7.22	-7.74
Transport	-2.08	-3.02	-4.54	-6.13	-7.54	-7.68	-7.83	-8.44
Dienstleistungen	-0.66	-2.30	-2.82	-4.02	-5.04	-5.39	-5.54	-5.83
Staat	-1.73	-2.80	-1.92	-2.94	-4.49	-4.48	-4.57	-5.06
Energiewirtschaft								
gesamt	-1.31	-3.31	-4.39	-3.52	-3.99	-3.96	-4.23	-4.63
- Steinkohle	-0.04	-0.07	-0.12	-0.16	-0.27	-0.27	-0.27	-0.28
- Braunkohle	-0.27	-0.75	-1.10	-0.94	-1.09	-1.14	-1.27	-1.65
- Mineralöl	-0.48	-1.12	-1.56	-2.14	-2.67	-2.80	-2.95	-3.65
- Gas	-0.40	-0.38	-0.33	-0.99	-1.96	-2.07	-2.05	-2.45
- Elektrizität	-1.40	-3.54	-4.69	-3.73	-4.21	-4.15	-4.43	-4.81
Energieträger								
Steinkohle	-1.11	-2.86	-3.78	-3.09	-3.30	-3.22	-3.38	-3.73
Braunkohle	-0.28	-0.78	-1.14	-0.97	-1.12	-1.17	-1.30	-1.65
Mineralöl	-0.56	-1.34	-1.82	-2.52	-3.07	-3.21	-3.36	-3.99
Gas	-0.50	-0.99	-1.01	-0.87	-1.68	-1.77	-1.91	-2.46

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

Sensitivität bezüglich der Lohnelastizität

Bei den dargestellten Ergebnissen war wie in der Studie von Bach et al. (2001) zu Grunde gelegt worden, dass eine steigende Beschäftigung nicht per se zu höheren Lohnforderungen führt. Diese Annahme wurde einer Sensitivitätsanalyse unterzogen; es wurde eine Elastizität der Tariflöhne bezüglich der Beschäftigung in Höhe von 0,3 % angesetzt.¹⁸ Diese Parametervariation wurde sowohl auf den Referenzlauf als auch auf den Fall der ökologischen Steuerreform angewendet.

Bei dieser Parameterkonstellation fallen die ökonomischen Effekte deutlich weniger positiv aus (Abbildung 3-3). Die ökologische Steuerreform führt nur noch in den ersten Jahren zu

¹⁸ Zur Schätzung von Lohnelastizitäten siehe Welsch(1996) sowie Blien (1996) und die dort zitierte Literatur.

einem nennenswerten Anstieg des BIP und der Beschäftigung. Danach schwanken die beiden Werte im Untersuchungszeitraum um den Wert Null.

Die Lenkungswirkung ist gegenüber der Standardparametrisierung nahezu unverändert. Dies ist auf zwei gegenläufige Effekte zurückzuführen. Einerseits ist das BIP in diesem Szenario deutlich geringer, was tendenziell zu niedrigeren Emissionen führt. Andererseits führt der stärkere Lohnanstieg zu einer Substitution von Arbeit durch Kapital und Energie. Dieser Effekt dominiert in dieser Simulation den geringeren Anstieg des BIP, sodass leicht höhere Emissionen als in der Standardsimulation zu beobachten sind.

Abbildung 3-3: Auswirkungen der ökologischen Steuerreform bei erhöhter Lohnelastizität
Abweichungen in % des Referenzlaufs



Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

Dieses Ergebnis scheint das Erreichen der angestrebten „doppelten Dividende“ aus Emissionsreduktion und Beschäftigungsgewinn in Frage zu stellen. Dem ist entgegen zu halten, dass in dem verwendeten Modell eine höhere Lohnelastizität dazu führt, dass der Arbeitsmarkt nach Störungen relativ schnell wieder ein Gleichgewicht auf dem normalen Beschäftigungsniveau erreicht. Insofern sind Beschäftigungsgewinne bei höherer Lohnelastizität in sehr viel geringerem Umfang nötig oder möglich. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass die neuere theoretische und empirische Literatur betont, dass es selbst wenn keine „zweite Dividende“ (z.B. in Form höherer Beschäftigung) erzielt werden kann, sinnvoll ist, mit umweltpolitischen Instrumenten Einnahmen zu erzielen und mit dem Aufkommen verzerrende Abgaben zu senken. Dies ermöglicht, Ineffizienzen in der Ökonomie zu verringern und so die Kosten der Umweltpolitik zu mindern. Insofern bleibt die ökologische Steuerreform auch in diesem Fall ein effizienter Weg, eine Reduktion der CO₂-Emissionen ohne die häufig befürchteten gesamtwirtschaftlichen Nachteile herbei zu führen.

3.3 Auswirkungen der veränderten Sonderregelungen

Im Dezember 2002 wurde eine Änderung verschiedener Elemente der ökologischen Steuerreform beschlossen, die Anfang 2003 in Kraft trat. Zum einen wurden die Steuersätze für Erdgas und schweres Heizöl erhöht, zum anderen die bisher gewährten Steuerermäßigungen für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und der Landwirtschaft abgeschmolzen:

- Die ermäßigten Steuersätze für Strom, Gas und Heizöl wurden von 20 % auf 60 % der Normalsteuersätze angehoben.
- Beim Spitzenausgleich werden nun 95 % des Betrages erstattet, um den die zusätzliche Energiesteuerbelastung die Entlastung bei den Rentenversicherungsbeiträgen übersteigt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde der gesamte Betrag erstattet, der die Entlastung bei den Rentenversicherungsbeiträgen um das 1,2-fache überstieg.

Die Änderungen bei den Sonderregelungen wurden im Gesetzentwurf folgendermaßen begründet:

„Nach einer fast vierjährigen Anpassungszeit können diese Steuerbegünstigungen in weiten Bereichen abgeschmolzen werden, ohne die internationale Wettbewerbssituation der Unternehmen zu gefährden, aber gleichzeitig ökologische Anreize zur effizienten Energienutzung zu verstärken.“¹⁹

Ob es allerdings gelingt, mit den Änderungen wie angestrebt die ökologischen Anreize zu erhöhen, wurde von DIW (2002) in Frage gestellt. Grund für diese Bedenken war, dass ein Teil der Unternehmen der vorher 20 % des Regelsteuersatzes bezahlt hat, in den Spitzenausgleich kommt und daher nur noch Grenzbelastung von 3 % zu tragen hat. Es sei daher eine empirische Frage, ob auf diesem Weg tatsächlich eine Verminderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen erreicht werden könne.

Um dies zu untersuchen, wird eine weitere Simulation durchgeführt, in der die alten Sonderregelungen beibehalten und mit den neuen Steuersätzen des Jahres 2003 kombiniert werden. Dieses Szenario wird dann als Referenzszenario gewählt, dem die Berechnungen mit den neuen Steuersätzen und den neuen Sonderregelungen gegenüber gestellt werden. Die im Folgenden ausgewiesenen Differenzen zwischen den beiden Szenarien bilden also den Effekt der neuen Sonderregelungen ab. Tabelle 3-5 weist die Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft für die Jahre 2003 bis 2010 aus.²⁰

Tabelle 3-5: Auswirkungen der neuen Sonderregelungen auf die Gesamtwirtschaft
Abweichungen in % des Referenzlaufs

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂ -Emissionen	-0.07	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
Beschäftigung	-0.05	-0.03	-0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Bruttoinlandsprodukt	-0.03	-0.01	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
Privater Verbrauch	-0.10	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
Staatsverbrauch	0.03	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Investitionen	0.05	0.01	-0.05	0.02	-0.03	-0.02	-0.01	-0.02
Ausfuhr	0.03	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07
Einfuhr	-0.05	-0.08	-0.10	-0.07	-0.08	-0.07	-0.06	-0.06

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

¹⁹ Entwurf eines Gesetzes zur Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform, BT- Drucksache 15/21 vom 05. 11. 2002.

²⁰ Da sich die Szenarien vor dem Jahr 2003 nicht unterscheiden, betragen alle Differenzen vor 2003 den Wert Null.

Dabei fällt zunächst auf, dass die gesamtwirtschaftlichen Effekte der neuen Sonderregelungen minimal sind. Das ist nicht überraschend, da der Gesamtimpuls mit gut 600 Millionen Euro gesamtwirtschaftlich unbedeutend ist. Die Auswirkungen auf das BIP und die Beschäftigung sind in den ersten Jahren negativ, in den Folgejahren dann positiv. Die CO₂-Emissionen sinken im ersten Jahr der neuen Sonderregelungen am stärksten. Mit der Verbesserung des BIP in den späteren Jahren verringert sich die Distanz der Emissionen zum Szenario mit den alten Sonderregelungen. Am Ende des Untersuchungszeitraums beträgt die Minderung 0,04 % oder etwa 350 000 Tonnen CO₂.

Tabelle 3-6 stellt die Veränderungen der realen Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche im Zeitverlauf dar. Hier spiegelt sich das Muster der Entwicklung des BIP wieder: eine anfängliche Verringerung des gesamtwirtschaftlichen Outputs in 2003, dann eine leichte Erhöhung bis 2007, danach wieder ein leichtes Absinken.

Tabelle 3-6: Auswirkungen der neuen Sonderregelungen auf die realen Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche

	Abweichungen vom Referenzlauf in %								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Landwirtschaft	-0.07	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	
Energiewirtschaft	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	
Grundstoffe/Chemie	0.00	0.06	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	
Investitionsgüter	0.03	0.08	0.09	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	
Verbrauchsgüter	0.04	0.04	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	
Bauten	-0.06	-0.04	-0.04	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	
Transport	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
Dienstleistungen	-0.06	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
Staat	-0.02	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

Detaillierte Informationen über die sektoralen Effekte im Jahr 2003 sind in Tabelle 3-7 dargestellt. Die dort ausgewiesenen Werte sind allerdings mit größter Vorsicht zu interpretieren. Die dargestellten Veränderungen sind so gering, dass die Grenzen der Rechenpräzision und Rundungsfehler bereits zu erheblichen Ungenauigkeiten führen können. Insofern sollten die folgenden Ausführungen eher als qualitative Erläuterungen der Mechanismen gesehen werden, die als Reaktion auf die Veränderung der Steuervergünstigungen zum Tragen kommen können.

Der Anstoß für sektorale Effekte geht in dieser Analyse allein von veränderten spezifischen Energiepreisen aus, da die Senkung der Lohnnebenkosten in beiden Szenarien identisch ist. Die neuen Sonderregelungen betreffen nur das Produzierende Gewerbe sowie die Land- und Forstwirtschaft, da nur diese von den reduzierten Steuersätzen und/oder dem Spitzenausgleich profitieren. Innerhalb des Produzierenden Gewerbes sind drei Gruppen von Unternehmen zu unterscheiden:

- Erstens, Unternehmen mit einer niedrigen Energieintensität, die ab 2003 60 % statt wie vorher 20 % des Regelsteuersatzes bezahlen. Zu dieser Gruppe zählt - unabhängig von der Energieintensität - die Landwirtschaft, da diese zwar den ermäßigten Steuersatz, nicht aber den Spitzenausgleich erhält.
- Zweitens, Energieverbraucher, die bisher nicht im Spitzenausgleich waren, aber durch den höheren reduzierten Steuersatz und die niedrigere Schwelle jetzt unter den Spitzenausgleich fallen. Für diese beträgt der Grenzsteuersatz ab 2003 3 % statt bisher 20 %.

- Drittens, Unternehmen, die auch vor 2003 Anspruch auf den Spitzensteuerausgleich hatten, tragen jetzt eine Grenzsteuerlast von 3 % des Regelsteuersatzes, während es vorher 0 % waren.

Da die Inanspruchnahme des Spitzenausgleichs von unternehmensindividuellen Gegebenheiten abhängt, kann es in jedem Sektor, auf den die Regelungen zum Spitzenausgleich zutreffen, grundsätzlich Unternehmen aller drei Kategorien geben. Dieser Effekt wird in LEAN dadurch verstärkt, dass eine relativ grobe Sektorgliederung verwendet wird, in der Herstellungsprozesse sehr unterschiedlicher Energieintensität zusammengefasst werden. Der Effekt der veränderten Steuerbelastung wird in den Modellsimulationen von einer Veränderung des Energiepreises vor Steuern überlagert, sodass sich bei den Sektoren, die nicht von den Sonderregelungen betroffen sind (Transport, Dienstleistungen, Staat), kleine Kostensenkungen ergeben.

Die induzierte Veränderung des Produzentenpreises hängt vom Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten sowie den Preisveränderungen bei den sonstigen Vorleistungen ab. Die Verteuerung von Energie führt tendenziell zu einer Substitution hin zu Arbeit und - auf längere Frist - mehr Kapital. Da von der Veränderung des Spitzenausgleichs nur Strom, Gas und Heizöl betroffen sind, wird automatisch das Preisverhältnis zu Steinkohle und Braunkohle beeinflusst. Dies erklärt beispielsweise, warum im Bereich Grundstoffe/Chemie trotz einem unveränderten Produktionsvolumen und steigenden spezifischen Energiekosten die Emissionen ansteigen.

Tabelle 3-7: Sektorale Effekte der neuen Sonderregelungen im Jahre 2003
Abweichungen vom Referenzlauf in %

	Spezifische Energiekosten	Produzenten-Preis	Produktion	Beschäftigung	Emissionen
Landwirtschaft	1.18	0.05	-0.07	0.03	-0.06
Energiewirtschaft	-0.30	-0.25	-0.08	-0.13	-0.30
Grundstoffe/Chemie	0.42	-0.01	0.00	0.04	0.34
Investitionsgüter	1.32	-0.01	0.03	0.05	-1.13
Verbrauchsgüter	-1.90	-0.05	0.04	0.00	-0.47
Bauten	1.75	-0.04	-0.06	-0.07	0.43
Transport	-0.08	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03
Dienstleistungen	-0.17	-0.13	-0.06	-0.15	-0.03
Staat	-0.17	-0.03	-0.02	-0.02	0.12

Quelle: Berechnungen mit LEAN2000

4 Zusammenfassung und Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Ergebnisse der vorliegenden Analysen die grundsätzlich positive Bewertung der ökologischen Steuerreform der früheren Untersuchung von Bach et al. (2001) bestätigen. Hier werden sogar etwas stärkere Wirkungen ermittelt, da durch das Gesetz zur Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform ab 2003 einige Steuersätze erhöht und die Steuervergünstigungen für die Wirtschaft abgeschmolzen wurden. Allerdings zeigt die Analyse auch, dass die Veränderung der Sonderregelungen nur unwesentlich zu dem Ziel beigetragen hat, die ökologische Wirksamkeit der ÖSR zu erhöhen. Das ist darauf zurückzuführen, dass es sowohl Energieverbraucher gibt, für die sich der Anreiz zur Energieeinsparung erhöht hat, als auch solche, für die das Gegenteil der Fall ist.

Die Frage nach einer wirtschaftsverträglichen und ökologisch unschädlichen Regelung für energieintensive Unternehmen bleibt damit weiterhin unbeantwortet.

Literatur

- Bach, S., C. Bork, M. Kohlhaas, B. Meyer, B. Praetorius, H. Welsch u.a. (2001): Die ökologische Steuerreform in Deutschland. Eine modellgestützte Analyse ihrer Wirkungen auf Wirtschaft und Umwelt. Heidelberg.*
- Blien, Die „Lohnkurve“ - Eine Einführung zu den Workshop-Beiträgen. Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 29. Jg.(3), 455-459.
- Binswanger, H.C., H.Frisch, H.G.Nutzinger et al. (1983): Arbeit ohne Umweltzerstörung. Strategien einer neuen Wirtschaftspolitik. Frankfurt: S.Fischer.*
- DIW (1995): Wirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform. Von Stefan Bach, Michael Kohlhaas, Volker Meinhardt, Barbara Praetorius, Hans Wessels, Rudolf Zwiener. Sonderhefte des DIW Nr. 153, Berlin.*
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin) (2002): Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform vom 5.11.2002 anlässlich der Anhörung des Finanzausschusses des Deutschen Bundestages am 12. November 2002. Bearbeitet von Stefan Bach und Michael Kohlhaas. Berlin, 11. November 2002.*
http://www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/diwkompakt/stellungnahmen/docs/hearing_oekstreform4.pdf
- Goulder, L. H., Parry I.W. H., Burtraw, D. (1997) "Revenue-raising versus other approaches to environmental protection : the critical significance of preexisting tax distortions," The Rand Journal of Economics 28(4): 708-731.*
- Schlegelmilch, K. (2005): Experiences with the Ecological Tax Reform in Germany - History, Design, Experiences, Impacts and Marketing, in: Christoph Böhringer and Andreas Lange (Eds.): Applied Research in Environmental Economics, ZEW Economic Studies Vol. 31, Physica-Verlag, Heidelberg 2005.*
- Welsch, H. (1996): Klimaschutz, Energiepolitik und Gesamtwirtschaft. Eine allgemeine Gleichgewichtsanalyse für die Europäische Union. München.*