

Praetorius, Barbara; Meyer, Bernd; Kohlhaas, Michael; Bach, Stefan; Welsch, Heinz

**Working Paper**

## Modellgestützte Analyse der ökologischen Steuerreform mit LEAN, PANTA RHEI und dem Potsdamer Mikrosimulationsmodell

DIW Discussion Papers, No. 248

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Praetorius, Barbara; Meyer, Bernd; Kohlhaas, Michael; Bach, Stefan; Welsch, Heinz (2001) : Modellgestützte Analyse der ökologischen Steuerreform mit LEAN, PANTA RHEI und dem Potsdamer Mikrosimulationsmodell, DIW Discussion Papers, No. 248, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/18232>

**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.*

# **DIW** Diskussionspapiere Discussion Papers

Discussion Paper No. 248

## **Modellgestützte Analyse der ökologischen Steuerreform mit LEAN, PANTA RHEI und dem Potsdamer Mikrosimulationsmodell**

Von

Stefan Bach<sup>1</sup>, Michael Kohlhaas<sup>1</sup>, Bernd Meyer<sup>2</sup>,  
Barbara Praetorius<sup>1</sup> und Heinz Welsch<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung - <sup>2</sup> Universität Osnabrück und GWS -  
<sup>3</sup> Universität Oldenburg

Berlin, April 2001

Kontaktadresse:

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

Königin-Luise-Str. 5, 14195 Berlin

Phone: +49-30-89789- 0

Fax: +49-30-89789- 200

Internet: <http://www.diw-berlin.de>

# **Modellgestützte Analyse der ökologischen Steuerreform unter Verwendung eines ökonometrischen Input-Output-Modells, eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells und eines Mikrosimulationsmodells<sup>1</sup>**

Stefan Bach, Michael Kohlhaas, Bernd Meyer, Barbara Praetorius und Heinz Welsch

- 1 Einleitung
- 2 Ökologische Steuerreform als wirtschaftspolitisches Konzept
- 3 Untersuchungsgang und Analyseinstrumentarium
- 4 Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen Analyse
- 5 Verteilungseffekte der ökologischen Steuerreform
- 6 Wirkungen auf Energieverbrauch und Emissionen
- 7 Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

## ABSTRACT

A first systematic, model-based analysis of the environmental fiscal reform in Germany indicates moderate but slightly positive effects on employment, energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions. Two macro-sectoral models – an econometric model and an empirical general equilibrium model – were applied; the effects on the personal income distribution were estimated with a micro simulation model. The influence on economic growth is very low; employment is growing slightly, while energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions are decreasing. The sectoral development shows no universal pattern for a structural change to the disadvantage of energy intensive industries and to the benefit of labour intensive branches. The distributive effects are moderate. The environmental fiscal reform could play a larger role in climate protection. Weaknesses of the previous concept should be removed gradually.

## ZUSAMMENFASSUNG

Eine erste systematische, modellgestützte Untersuchung der ökologischen Steuerreform in Deutschland kommt zu moderaten bis positiven Effekten auf Wirtschaftswachstum, Beschäftigung, Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Für die Analyse wurden zwei gesamtwirtschaftliche Modelle - ein ökonometrisches Simulations- und Prognosemodell sowie ein empirisches allgemeines Gleichgewichtsmodell - eingesetzt. Die Wirkungen auf die personelle Einkommensverteilung wurden mit einem Mikrosimulationsmodell abgeschätzt. Die Ergebnisse weisen überwiegend positive Effekte der Reform aus. Der Einfluss auf das Wirtschaftswachstum ist sehr gering; die Beschäftigung nimmt zu, Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen nehmen ab. Auch die Verteilungswirkungen sind moderat. Die sektorale Entwicklung weist kein durchgängiges Muster für einen Strukturwandel zu Lasten energieintensiver und zu Gunsten arbeitsintensiver Bereiche auf. Die ökologische Steuerreform könnte eine größere Rolle im Klimaschutz spielen. Dazu müssten Schwächen des bisherigen Konzepts schrittweise beseitigt werden.

Keywords: environmental fiscal reform, computable general equilibrium model, econometric model, microsimulation model

JEL classification: H230, Q480

---

<sup>1</sup> Vgl. Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der ökologischen Steuerreform. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen. Von Stefan Bach, Christhart Bork, Viola Ehrenheim, Michael Kohlhaas, Christian Lutz, Bernd Meyer, Barbara Praetorius, Katja Schumacher und Heinz Welsch. Berlin 2001 (Veröffentlichung in Vorbereitung).

# 1 Einleitung

Mit dem „Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform“ hat der Deutsche Bundestag eine Erhöhung der Energiebesteuerung beschlossen. Ziel ist es, den Energieverbrauch in Deutschland und die daraus resultierenden Emissionen zu vermindern. Die zusätzlichen Steuereinnahmen werden zur Senkung der Sozialversicherungsbeiträge und damit der Lohnnebenkosten verwendet. Ferner wird ein Förderprogramm für erneuerbare Energien daraus finanziert. Die erste Stufe der ökologischen Steuerreform trat am 1. April 1999 in Kraft, der zweite und dritte Schritt dieser Reform folgten 2000 und 2001 jeweils zum Jahresanfang. Zwei weitere Schritte bis 2003 sind beschlossen.<sup>2</sup>

In der ersten Stufe wurden eine Stromsteuer von 2 Pfennig je Kilowattstunde eingeführt und die Mineralölsteuer erhöht (Benzin und Diesel um 6 Pfennig je Liter, Heizöl um 4 Pfennig je Liter sowie Gas um 0,32 Pfennig je Kilowattstunde). In den folgenden Stufen werden nur die Verkehrskraftstoffe Benzin und Diesel um jeweils 6 Pfennig je Liter und Strom um 0,5 Pfennig je Kilowattstunde verteuert. Für viele Energienutzer gelten jedoch geringere Steuersätze. Im Gesetz sind Ermäßigungen für das produzierende Gewerbe sowie die Land- und Forstwirtschaft vorgesehen: Soweit die zusätzliche Steuerbelastung auf Strom und Heizstoffe jeweils 1 000 DM im Jahr übersteigt, gelten ermäßigte Sätze in Höhe von 20 % des Normalsatzes. Darüber hinaus erhalten Unternehmen des Produzierenden Gewerbes auf Antrag den Teil der Steuerzahlungen zurück, der die Entlastung beim Arbeitgeberanteil zur Rentenversicherung um mehr als 20 % übersteigt.

Die ökologische Steuerreform war sowohl im Vorfeld als auch in den ersten Phasen ihrer Umsetzung aus ökologischen, ökonomischen und juristischen Gründen umstritten. Der Streit gewann an politischer Brisanz, als zu Beginn des Jahres 2000 die Importpreise für Mineralölprodukte durch einen Anstieg der Weltmarktpreise für Rohöl und die Abwertung des Euro drastisch gestiegen sind. Dies hat zu teilweise heftigem Widerstand bei Teilen der Wirtschaft und der Bevölkerung in Deutschland wie in anderen europäischen Ländern geführt und einige Regierungen zu einer Senkung von Steuern auf Energie oder die Gewährung von Beihilfen veranlasst. In Deutschland stellten einige Gruppen den Sinn und die wirtschaftliche

---

<sup>2</sup> Der erste Schritt der ökologischen Steuerreform wurde im „Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform“ (Bundesgesetzblatt I 1999, S. 378), der zweite bis fünfte Schritt ist im „Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform“ (Bundesgesetzblatt I 1999, S. 2432) festgelegt.

wie soziale Zumutbarkeit der ökologischen Steuerreform in Frage und forderten ihre Aussetzung oder Aufhebung.

Der vorliegende Aufsatz stellt die erste wissenschaftliche Untersuchung der Auswirkungen der ökologischen Steuerreform in Deutschland vor. Im Mittelpunkt des standen die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen insbesondere auf Wirtschaftswachstum und den Arbeitsmarkt, die Einkommensverteilung sowie den Energieverbrauch und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## **2 Ökologische Steuerreform als wirtschaftspolitisches Konzept**

Die Grundidee einer "ökologischen Steuerreform", die wohl erstmals von Binswanger (Binswanger et al. 1979 und 1983) formuliert wurde, besteht darin, Aktivitäten, die zu negativen externen Effekten in Form von Umweltbelastungen führen, durch eine geeignete Steuer zu belasten. Im Gegenzug sollen gesellschaftlich erwünschte Aktivitäten, die bisher mit hohen Abgaben belegt sind, entlastet werden. Hieran wird die Erwartung einer sogenannten "doppelten Dividende" in Form einer Umweltentlastung bei gleichzeitiger Verbesserung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit geknüpft (siehe etwa Pearce 1991, Kirchgässner 1998).

Dieses Grundkonzept kann in vielfältiger Weise konkretisiert werden. In Anbetracht hoher Arbeitslosigkeit wird die anzustrebende zweite (ökonomische) Dividende heute überwiegend als eine Erhöhung der Beschäftigung interpretiert; diese soll durch eine aus der Ökosteuer finanzierte Entlastung des Faktors Arbeit erreicht werden.

In Hinblick auf die erste (ökologische) Dividende legt die traditionelle Theorie der Umweltpolitik es nahe, eine einheitliche Mengensteuer auf Emissionen bzw. Immissionen zu erheben, da diese ein kosteneffizientes Lenkungsinstrument darstellen. Berücksichtigt man die Transaktionskosten und technischen Anwendungsbedingungen von Steuern auf einzelne Schadstoffe (siehe etwa Welsch 1994, Michaelis 1996), kommt man zu dem Ergebnis, dass die Orientierung an bestimmten leicht erfassbaren Leitsubstanzen oder aber am Energieeinsatz erhebliche praktische Vorteile aufweist. Insbesondere der Primärenergieeinsatz kann als Surrogat für vielfältige Umwelteinwirkungen stehen.

In der Praxis fand ein derartiges Konzept bereits in den frühen 90er Jahren in einem Vorschlag der EU-Kommission (1992) zur Einführung einer EU-weiten aufkommensneutralen

Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer seinen Niederschlag. Dieser Vorschlag wurde aber aufgrund des Widerstandes einzelner Mitgliedsstaaten nie realisiert.

Auf einzelstaatlicher Ebene ist die Einführung einer Energiesteuer mit weiteren Restriktionen konfrontiert. Eine Primärenergiesteuer (auf Kohle, Mineralöl, Erdgas) wäre zwar ökologisch sinnvoll, da durch sie eine Verbesserung der Energieeffizienz auf allen Umwandlungsstufen unterstützt würde. Jedoch könnte eine solche Steuer durch Import von Sekundärenergie, insbesondere Elektrizität, unterlaufen werden. Da eine diskriminierende Besteuerung importierter Sekundärenergie aus europarechtlichen Gründen ausfällt, kommt somit statt einer Primärenergiesteuer nur eine Endenergiesteuer in Betracht.

Ferner bestehen bei der Ausgestaltung einer Umweltsteuer im Rahmen einer ökologischen Steuerreform wirtschaftspolitische Zielkonflikte. Zur Vermeidung tatsächlicher oder vermeintlicher sozial- oder strukturpolitischer Unverträglichkeiten wird von den negativ Betroffenen eine differenzierte Behandlung einzelner Energieträger und einzelner Nutzergruppen gefordert.

Diese technologischen, rechtlichen und politökonomischen Restriktionen haben dazu geführt, dass bisherige umweltpolitisch motivierte Steuern in Europa (insbesondere in Dänemark, Finnland, den Niederlanden, Norwegen und Schweden) wenig Ähnlichkeit mit dem Lehrbuchmodell der einheitlichen Emissionssteuer haben. Es handelt sich fast ausschließlich um Steuern auf Endenergie mit vielfältigen Ausnahmen und Sonderregeln für einzelne Energieträger und Nutzergruppen. Das gleiche gilt auch für die Umweltsteuer im Rahmen der deutschen ökologischen Steuerreform.

Bisherige Analysen zur ökologischen Steuerreform in Deutschland und insbesondere zur Existenz einer "doppelten Dividende" (etwa Conrad/Wang 1993, DIW 1995, Buttermann/Hillebrand 1996, Welsch 1996, Böhringer et al. 1997, Meyer et al. 1997, Arndt et al. 1998, FEES 1999, Hillebrand 1999, Kemfert und Welsch 2000) haben derartige Spezifika der Ausgestaltung weitgehend ignoriert. Untersucht wurden jeweils Ad-hoc-Szenarien einer ökologischen Steuerreform, die von den jeweiligen Autoren selbst formuliert wurden. In Anbetracht der Vielfalt denkbarer Ausgestaltungsformen der Steuer (CO<sub>2</sub>-Steuer, Energiesteuer, Ausnahmetatbestände etc.) und der Kompensation (Senkung der Sozialbeiträge, Senkung der Mehrwertsteuer, "Ökobonus", etc.) sind diese Studien in Hinblick auf den Untersuchungsgegenstand in kaum einem Fall miteinander vergleichbar. Hinzu kommt die Vielfalt der methodischen Ansätze (Input-Output-Modelle, makroökonomische

Modelle, berechenbare allgemeine Gleichgewichtsmodelle). Aufgrund der Unterschiede in den Szenarien wie auch der Methodik sind die Aussagen zur doppelten Dividende höchst uneinheitlich.

### **3 Untersuchungsgang und Analyseinstrumentarium**

#### *Untersuchungsgang*

Zur quantitativen Analyse von wirtschaftspolitischen Strategien wird häufig die Szenariotechnik eingesetzt, bei der zwei Szenarien quantitativ beschrieben und verglichen werden: ein Referenzszenario, das eine Entwicklung ohne die zu untersuchenden Maßnahmen (hier: der ökologischen Steuerreform) beschreibt, sowie ein PolitikszENARIO, das sich vom Referenzszenario nur durch diese Maßnahmen unterscheidet. Unterschiede in den Ergebnissen (z.B. für Beschäftigung oder Wachstum) können dann als Wirkung der jeweiligen Maßnahmen interpretiert werden. Die Analyse stellt also nur auf die *Differenzen* der Ergebniswerte ab, während das absolute Niveau von nachgeordneter Bedeutung ist.

Mit dem Anstieg des Erdölpreises und der Abwertung des Euro haben sich zwei zentrale Komponenten des zu Beginn dieser Studie erarbeiteten Referenzszenarios substantiell verändert. Da über deren künftige Entwicklung hohe Unsicherheit herrscht, wurde eine Sensitivitätsanalyse mit einem zweiten Referenzszenario durchgeführt. Das ursprüngliche Szenario „Moderate Energiepreise“ stützt sich weitgehend auf die Energieprognose von Prognos und dem Energiewirtschaftlichen Institut (EWI) für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aus dem Jahre 1999 (Prognos/EWI 1999). Es spiegelt die durchschnittlichen Energiepreise und den Wechselkurs des Jahres 1999 sowie die daraus abgeleiteten Erwartungen wider: Der Rohölpreis bewegt sich mittelfristig auf einem Niveau von nominal knapp 20 US-\$ je Barrel, der Wechselkurs liegt bei 1,75 DM/US-\$. Das Szenario „Höhere Energiepreise“ reflektiert hingegen die Entwicklung der Energiepreise und des Wechselkurses im Jahr 2000. Hierfür wurde angenommen, dass der Rohölpreis ab dem Jahre 2000 auf einem Niveau von nominal 30 US-\$ je Barrel verbleibt und ein Wechselkurs von 2,20 DM/US-\$ angesetzt. Die sonstigen Energiepreise wurden in Abhängigkeit von den jeweiligen Rohölpreisen geschätzt.

Die Abbildung der ökologischen Steuerreform wirft methodische Probleme in den verwendeten gesamtwirtschaftlichen Modellen auf, da diese die Wirtschaftsstrukturen nur relativ grob erfassen. Die für Landwirtschaft und Produzierendes Gewerbe gewährten Belastungsminderungen hängen jedoch wesentlich von individuellen Unternehmensmerkmalen wie der Energieintensität und der Unternehmensgröße ab. Der Anspruch auf Nettobelastungsausgleich ist zudem von der Entlastung bei den Arbeitgeberbeiträgen abhängig. Dadurch unterscheiden sich die effektiven Be- und Entlastungen der ökologischen Steuerreform (unter Berücksichtigung der Belastungsminderungen) zwischen den Branchen erheblich.

Um diesen Aspekten im Rahmen der Modellberechnungen gerecht zu werden, müssen zunächst die Be- und Entlastungswirkungen in den verschiedenen Bereichen des Produzierenden Gewerbes sowie in der Landwirtschaft auf Basis der detailliertesten verfügbaren Statistiken geschätzt werden (vgl. dazu auch Hillebrand 1999 und 2000). Anschließend werden diese Ergebnisse zu Durchschnittswerten für die Wirtschaftsbereiche zusammengefasst, die in den gesamtwirtschaftlichen Modellen abgebildet sind.

Die effektiven Steuersätze je Energieeinheit fallen vor allem in der energieintensiven Grundstoffindustrie sehr niedrig aus. Dort liegen die branchendurchschnittlichen Belastungen der Stromsteuer zum Teil bei deutlich weniger als 20 % der Normalsätze, da viele Unternehmen Steuerbelastungen rückerstattet bekommen, die die Entlastung bei den Rentenversicherungsbeiträgen übersteigen. Höhere Steuerbelastungen je Energieeinheit sind in der Investitionsgüter- und Verbrauchsgüterproduktion zu verzeichnen, insbesondere dann, wenn sie eher kleingewerblich strukturiert sind, da die Belastungsminderungen erst ab der erwähnten Mindestbelastung (Sockelbelastungsgrenze) greifen.

### *Verwendete Modelle*

Im vorliegenden Aufsatz wird die konkrete ökologische Steuerreform in Deutschland mit zwei makrosektoralen Modellen analysiert, die in etwa die Spannweite der möglichen Ansätze markieren. Dabei wird je ein Vertreter der zwei Hauptklassen gesamtwirtschaftlicher Modelle eingesetzt: Zum einen ein empirisches Gleichgewichtsmodell, zum anderen ein ökonometrisches Modell. Zur Analyse der Verteilungswirkungen wird zusätzlich ein Mikrosimulationsmodell eingesetzt.



Das Simulations- und Prognosemodell PANTA RHEI zählt zur Klasse der ökonometrischen Input-Output-Modelle und bildet die Volkswirtschaft in 58 Produktionsbereichen entsprechend der Input-Output-Statistik ab. Es verfügt über ein tief gegliedertes Energie- und Luftschadstoffmodell, das den Energieeinsatz und die Emissionen der wesentlichen Luftschadstoffe für diese Produktionsbereiche sowie die privaten Haushalte nach 29 Energieträgern unterscheidet. Dieser Modelltyp ist aufgrund seines hohen Detaillierungsgrades sowie der statistischen Fundierung besonders geeignet, die Wirkungen des sektoralen Strukturwandels sowie die Wirkungen auf den Energieverbrauch simultan abzubilden. Eine Stärke ist die empirische Fundierung des Modells und die detaillierte Abbildung des Wirtschaftskreislaufs in den Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Die Versionen PANTA RHEI I (Meyer/Ewerhart 1998) und PANTA RHEI II (Meyer et al. 1998, Lutz 1998) sind Modelle für Westdeutschland, während das in Meyer et al. (1999) ausführlich dokumentierte Modell PANTA RHEI III Gesamtdeutschland abbildet.

Das Simulationsmodell LEAN ist ein empirisches allgemeines Gleichgewichtsmodell der deutschen Volkswirtschaft, bei dessen Entwicklung besondere Aufmerksamkeit auf die Abbildung der Energie- und Arbeitsmärkte gelegt wurde (dazu ausführlich Welsch 1996). Als Gleichgewichtsmodell leitet es die Reaktion der Wirtschaftsteilnehmer, z.B. auf Änderungen der Steuersätze, aus deren Optimierungsverhalten ab. Allgemein hat dieser Modelltyp den Vorzug der Geschlossenheit des theoretischen Ansatzes, der es erlaubt, Anpassungen einzelner Wirtschaftssubjekte oder auf einzelnen Märkten (z.B. Unternehmen, Haushalte, Arbeitsmärkte, Energiemärkte) in Übereinstimmung mit der vorherrschenden Wirtschaftstheorie zu modellieren.

Die beiden gesamtwirtschaftlichen Modellansätze sind nicht geeignet, die personelle Einkommensverteilung abzubilden. Sie errechnen nur die funktionale Einkommensverteilung, d.h. die Entlohnung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital. Um auch Aussagen zu den Wirkungen der Verteuerung der Energie und der Senkung der Sozialversicherungsbeiträge auf die personelle Einkommensverteilung treffen zu können, werden die makroökonomischen Ergebnisse mit einem umfassenden Mikrosimulationsmodell gekoppelt (Bork 2000). Dieses ermittelt auf Basis detaillierter Haushaltsdaten<sup>3</sup> die Verteilungswirkungen der ökologischen

---

<sup>3</sup> Wesentliche Datengrundlage der verwendeten Version des Modells ist ein Einzeldatensatz der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) des Statistischen Bundesamts für 1993. Sie wird mit Informationen des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) des DIW sowie einem Steuerdatensatz des Instituts für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW), Tübingen, zu einem integrierten Mikrodatenfile zusammengeführt und für den Analysezeitraum fortgeschrieben.

Steuerreform auf die privaten Haushalte nach sozio-ökonomischen Merkmalen und bildet die Wechselwirkungen zu weiteren steuer- und sozialpolitischen Maßnahmen (z.B. bei Einkommensteuer oder Rentenversicherung) ab.

#### 4 Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen Analyse

Modellanalysen zu den potentiellen Wirkungen einer ökologischen Steuerreform für Deutschland haben zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen geführt (dazu Arndt et al. 1998, Böhringer et. al. 1997, DIW 1995, DIW 1998, DIW/FIFO 1999, Meyer et al. 1999, Welsch 1996). Dies liegt zum Teil daran, dass verschiedene Szenarien einer ökologischen Steuerreform untersucht wurden. Aber auch wenn gleiche Szenarien zugrunde gelegt wurden, sind teilweise erhebliche qualitative und quantitative Unterschiede aufgetreten.<sup>4</sup>

Die Berechnungen mit PANTA RHEI und LEAN ergeben, dass von der ökologischen Steuerreform nur in sehr geringem Umfang Wirkungen auf das Wachstum ausgehen dürften. Bei PANTA RHEI ist dieser Effekt leicht negativ; der Abstand zum BIP des Referenzszenarios wächst pro Jahr um etwa 0,1 %-Punkte, solange die Ökosteuern angehoben werden. Nach Auslaufen der Steuererhöhungen fällt das Wachstum im Steuerszenario etwas höher aus als im Referenzszenario, so dass die Differenz im BIP bis zum Ende des Analysezeitraums (2010) auf knapp 0,5 % schrumpft. Mit jahresdurchschnittlich weniger als 0,05 % gegenüber dem Referenzszenario ist dieser Wachstumsverlust vernachlässigbar gering.

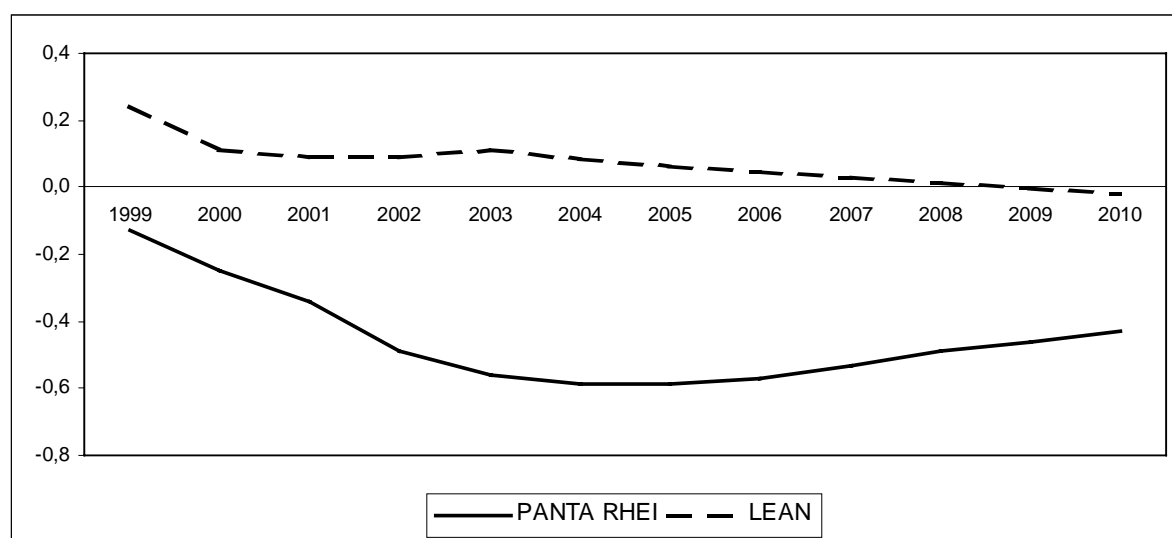
**Tabelle 1: Auswirkung der ökologischen Steuerreform auf das Bruttoinlandsprodukt**  
Prozentuale Abweichung vom Referenzlauf

	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2010
<b>PANTA RHEI</b>							
Moderate Energiepreise	-0,13	-0,24	-0,33	-0,48	-0,56	-0,61	-0,45
Höhere Energiepreise	-0,13	-0,25	-0,34	-0,49	-0,56	-0,59	-0,43
<b>LEAN</b>							
Moderate Energiepreise	0,24	0,12	0,03	0,09	0,10	0,02	-0,10
Höhere Energiepreise	0,24	0,11	0,09	0,09	0,11	0,06	-0,02

Bei LEAN fallen die Effekte auf das Wachstum betragsmäßig noch geringer aus. Im Gegensatz zu PANTA RHEI ist der Effekt auf das BIP jedoch während der fünf Stufen der ÖSR positiv. Wie auch bei PANTA RHEI klingen die Effekte ab, sobald weitere

Steuererhöhungen ausbleiben, und werden in den Folgejahren wieder ausgeglichen, so dass sich das BIP am Ende des Analysezeitraum annähernd auf dem Niveau des Referenzszenarios bewegt. In beiden Modellen ist es ohne wesentliche Bedeutung, welches der beiden Referenzszenarien zugrunde gelegt wird. Abbildung 1 gibt diese Entwicklungen für das Szenario höherer Energiepreise wieder; die Abweichungen zum Szenario moderater Energiepreise sind gering (vgl. Tabelle 1).

**Abbildung 1: Entwicklung des BIP im Szenario höherer Energiepreise**  
Abweichung gegenüber Referenzszenario in %



Unabhängig vom gesamtwirtschaftlichen Wachstum lassen beide Modelle höhere Beschäftigung erwarten. Bemerkenswerte Unterschiede zeigen sich im Zeitverlauf. Bei LEAN sind die positiven Effekte bereits im ersten Jahr (1999) mit knapp 0,6 % fast so groß wie die höchsten Werte, die in der fünften Stufe der ÖSR (2003) erreicht werden. Zwischenzeitlich treten zyklische Schwankungen auf, die eng mit denen des BIP korreliert sind.

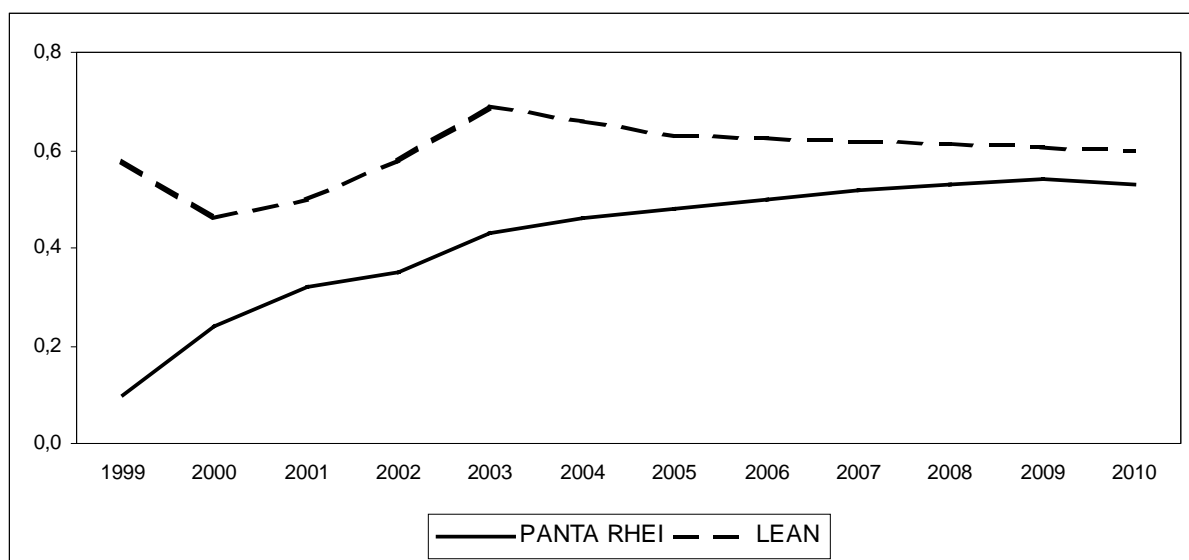
**Tabelle 2: Auswirkung der ökologischen Steuerreform auf die Beschäftigung**  
Prozentuale Abweichung vom Referenzlauf

	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2010
<b>PANTA RHEI</b>							
Moderate Energiepreise	0,10	0,23	0,31	0,34	0,42	0,47	0,51
Höhere Energiepreise	0,10	0,24	0,32	0,35	0,43	0,48	0,53
<b>LEAN</b>							
Moderate Energiepreise	0,58	0,43	0,34	0,55	0,64	0,56	0,49
Höhere Energiepreise	0,58	0,46	0,50	0,58	0,69	0,63	0,60

<sup>4</sup> Vgl. z.B. das Modellexperiment des Forums für Energiemodelle und energiewirtschaftliche Systemanalysen in Deutschland (FEES 1999).

Bei PANTA RHEI sind die Beschäftigungseffekte anfangs gering, wachsen aber stetig an. Sie sind fast über den gesamten Untersuchungszeitraum niedriger als bei LEAN, erreichen aber zum Ende das gleiche Niveau. Der höchste Wert im Jahr 2008 mit gut 0,5 % oder 176.000 Beschäftigten erreicht. Mit 0,6 % bis 0,7 % oder 220.000 bis 250.000 Personen Beschäftigungszuwachs im Vergleich zum Referenzszenario wird der höchste Wert bei LEAN im letzten Jahr erreicht, in dem eine Erhöhung der Ökosteuern und Senkung der Beitragssätze vorgenommen wird (2003). Die Entwicklung im Szenario höherer Energiepreise ist in Abbildung 2 dargestellt.

**Abbildung 2: Entwicklung der Beschäftigung im Szenario höherer Energiepreise**  
Abweichung gegenüber Referenzszenario in %



Wie ist es möglich, dass die Beschäftigungszuwächse die des Bruttoinlandsprodukts übersteigen (LEAN) bzw. sogar bei negativen Effekten auf das Bruttoinlandsprodukt positive Beschäftigungswirkungen erzielt werden (PANTA RHEI)? Die Ursache ist die durch die Verminderung der Lohnnebenkosten ausgelöste Senkung der Arbeitskosten pro Stunde. Dies führt in beiden Modellen zu einer Verminderung des Wachstums der Arbeitsproduktivität, die im Modell PANTA RHEI offensichtlich stärker ist als der Effekt auf das Bruttoinlandsprodukt.

Bei den dargestellten Ergebnissen war angenommen worden, dass eine steigende Beschäftigung nicht zu höheren Lohnforderungen führt. Bei PANTA RHEI war dieses Verhalten der Tarifparteien, bei dem allein die Produktivitäts- und die Preisentwicklung die Höhe des Bruttolohns bestimmt, Ergebnis der ökonometrischen Schätzungen; LEAN wurde analog dazu modelliert. Diese Annahme wurde bei LEAN aber einer Sensitivitätsanalyse

unterzogen und eine Elastizität der Tariflöhne bezüglich der Beschäftigung in Höhe von 0,5 Prozent angesetzt. Bei dieser Parameterkonstellation wird durch die Reaktion der Löhne der anfänglich positive Beschäftigungseffekt gedämpft und im längerfristigen Mittel neutralisiert. Unter diesen Bedingungen ist die Wirkung auf das BIP negativ.

Substantielle Unterschiede weisen die Simulationsergebnisse bezüglich der Verwendungskomponenten des BIP und der Entwicklung der Produktionsstruktur auf. Bei PANTA RHEI entwickeln sich alle Komponenten außer der Ausfuhr schlechter als das BIP. Bei LEAN hingegen ist die Ausfuhr besonders betroffen, während sich der Private Verbrauch positiv auf das Wachstum auswirkt.

**Tabelle 3**      **Auswirkung auf die Verwendungskomponenten des BIP im Jahr 2003**  
Prozentuale Abweichung vom Referenzlauf

	Moderate Energiepreise		Höhere Energiepreise	
	PANTA RHEI	LEAN	PANTA RHEI	LEAN
BIP	-0,56	0,10	-0,56	0,11
Privater Verbrauch	-0,83	0,42	-0,65	0,41
Staatsverbrauch	-0,70	0,20	-0,89	0,25
Investitionen	-0,80	-0,06	-0,64	0,27
Ausfuhr	-0,03	-0,57	-0,01	-0,55
Einfuhr	-0,74	0,07	-0,36	0,22

Eine wichtige Erklärung für diese Abweichungen sind Unterschiede bei der Preisbildung und die Berechnung der Preisindizes in den beiden Modellen. Während LEAN unterstellt, dass sich auf allen Absatzmärkten eine einheitliche Preisentwicklung für eine Gütergruppe einstellt, lässt PANTHA RHEI unterschiedliche Preise zu und berechnet für jeden der 58 Sektoren 8 Güterpreisindizes für verschiedene Verwendungen (Vorleistungen, privater Konsum, Staatskonsum, Bauten, Ausrüstungen, Lagerinvestitionen, Exporte, Importe). Diese hängen von den Stückkosten des Sektors und den Preisen konkurrierender Importe bzw. der Weltmarktpreise (bei Exporten) ab. Dabei weist PANTA RHEI relativ hohe Preissteigerungen aus, wenn Güter für den Konsum verwendet werden, relativ niedrige für den Absatz auf den wettbewerbsintensiven Exportmärkten.

Die Ausfuhr erweist sich daher bei PANTA RHEI als stabil, während sie bei LEAN deutliche Einbußen erleidet. Der Private Konsum wird in beiden Modellen von der Entwicklung des verfügbaren Einkommens der Privaten Haushalte bestimmt. Dieses nimmt in beiden Modellen nominal zu. Bei PANTA RHEI vermindert es sich jedoch real, weil die Konsumgüterpreise deutlich stärker als die anderen Preise zunehmen. Bei LEAN hingegen steigen die

Konsumgüterpreise weniger stark und das reale verfügbare Einkommen und somit der Konsum nehmen zu.

Die Entwicklung des Privaten Konsums als eine der wichtigsten Nachfragekomponenten hat auch auf die anderen Verwendungskomponenten des BIP Auswirkungen. Sein Rückgang schwächt bei PANTA RHEI die Nachfrageentwicklung und die Gewinne als Residualeinkommen. Dies hat negative Auswirkungen auf die Investitionen, die in diesem Modell wesentlich von der Gewinnsituation abhängen. Gleichzeitig werden die Investitionen durch einen Akzeleratoreffekt in Folge des rückläufigen inländischen Produktionsniveaus gedämpft. Nur Investitionen in Bauten laufen dieser Tendenz aufgrund sinkender Realzinsen entgegen. Der Staatsverbrauch vermindert sich ebenfalls relativ kräftig, weil mit dem Produktionsrückgang und vor allem dem rückläufigen privaten Verbrauch eine Dämpfung des gesamten Steueraufkommens und damit des verfügbaren Einkommens des Staates gegeben ist.

Bei LEAN wird in den exportorientierten Branchen ein höherer Preisanstieg als bei PANTA RHEI erwartet. Auf den Weltmärkten stoßen sie auf intensiven Wettbewerb und verlieren daher an Nachfrage. Dies führt zu einem überdurchschnittlichen Rückgang bei den Exporten. Neben dem Konsum wachsen auch die anderen inländischen Komponenten der Nachfrage. Die Investitionen steigen als Reaktion auf die ökologische Steuerreform in der Anfangsphase kräftig an, um die sektoralen Kapitalstöcke an das gewünschte Niveau anzupassen. Längerfristig jedoch werden sie negativ beeinflusst, da die ökologische Steuerreform im Vergleich zum Referenzszenario – auch aufgrund des induzierten Strukturwandels - zu einer weniger energie- und kapitalintensiven Produktionsweise führt. Zwischenzeitlich schwanken die Investitionen bei LEAN im Zeitverlauf relativ stark und regen das Wachstum des BIP abwechselnd an oder dämpfen es. Der Private Verbrauch steigt, da der Anstieg der Beschäftigung und die Senkung der Rentenversicherungsbeiträge zu einem Anstieg der realen verfügbaren Einkommen führt. Der Staatsverbrauch, der an die Entwicklung des BIP gekoppelt ist, steigt mit Verzögerung ebenfalls.

Bei der Entwicklung der Produktion der verschiedenen Sektoren weist PANTA RHEI in Übereinstimmung mit dem höheren Rückgang des BIP fast durchweg größere Einbußen bzw. geringere Zuwächse aus als LEAN. Die höchsten Rückgänge entstehen bei beiden Modellen in der Energiewirtschaft. Dieser Effekt wird über die Energienachfrage ausgelöst, die aufgrund der Energiebesteuerung deutlich zurück geht. Überdurchschnittliche Produktionsrückgänge werden auch für die Landwirtschaft ausgewiesen.

**Tabelle 4: Auswirkungen auf Produktion und Beschäftigung im Jahr 2003**  
Prozentuale Abweichungen vom Referenzlauf

	Moderate Energiepreise				Höhere Energiepreise			
	PANTA RHEI		LEAN		PANTA RHEI		LEAN	
	Produktion	Beschäftigung	Produktion	Beschäftigung	Produktion	Beschäftigung	Produktion	Beschäftigung
Landwirtschaft	-1,28	0,80	-0,33	0,10	-1,13	0,89	-0,31	-
Energiewirtschaft	-3,29	-0,53	-2,18	-1,72	-2,36	-0,50	-1,89	-
Grundstoffe/Chemie	-0,38	0,49	-0,56	-0,21	-0,31	0,51	-0,50	-
Investitionsgüter	-0,47	0,33	-0,43	-0,03	-0,35	0,39	-0,34	-
Verbrauchsgüter	-0,72	0,38	-0,22	0,21	-0,59	0,47	-0,21	-
Bauten	-0,08	1,19	0,13	0,66	-0,08	1,27	0,31	-
Transport	-0,42	-0,21	-0,04	0,63	-0,28	-0,16	-0,04	-
Dienstleistungen	-0,57	0,46	0,27	1,29	-0,43	0,49	0,26	-
Staat	-0,80	0,67	0,20	0,78	-0,92	0,59	0,25	-

Eine vergleichsweise positive Entwicklung weisen die Modelle für Bauten aus, die besonders arbeitsintensiv sind und von der Senkung der Rentenversicherungsbeiträge profitieren. Dienstleistungen entwickeln sich im Steuerszenario bei PANTA RHEI je nach Referenzszenario durchschnittlich oder wie bei LEAN leicht überdurchschnittlich.

Der exportintensive Bereich Grundstoffe/Chemie weist bei LEAN den zweithöchsten Wert des Produktionsrückgangs auf, bei PANTA RHEI ist es der niedrigste. Umgekehrt ist der Rückgang im Bereich Verbrauchsgüter bei LEAN eher gering, während er bei PANTA RHEI überdurchschnittlich ausfällt. Erklärung hierfür dürfte das oben erläuterte unterschiedliche Preissetzungsverhalten sein. Der Staat weist bei PANTA RHEI eine überdurchschnittliche Betroffenheit auf, während er bei LEAN überdurchschnittlich profitiert. Hierfür ist die unterschiedliche Modellierung der Staatsausgaben verantwortlich.

Trotz der im Vergleich zum Referenzszenario teilweise erheblichen Produktionsrückgänge sind die Beschäftigungseffekte im Steuerszenario in fast allen Produktionsbereichen positiv. Einen Rückgang der Beschäftigung weisen beide Modelle für die Energiewirtschaft aus, zusätzlich PANTA RHEI für den Transportbereich und LEAN für den Bereich Grundstoffe/Chemie.

Insgesamt fällt bei der sektoralen Entwicklung auf, dass sich kein durchgängiges Muster für den Strukturwandel zu Lasten energieintensiver und zu Gunsten arbeitsintensiver Bereiche abzeichnet, wie es bei einer Verschiebung der Abgabenlasten vom Produktionsfaktor Arbeit hin zur Energie zu erwarten wäre. Darin spiegelt sich das Bemühen bei der Ausgestaltung der ökologischen Steuerreform wider, die Belastung energieintensiver Wirtschaftsbereiche durch die differenzierte Besteuerung unterschiedlicher Energieträger und durch Sonderregelungen zu begrenzen.

## 5 Verteilungseffekte der ökologischen Steuerreform

Für sich genommen führt die ökologische Steuerreform für viele Haushalte zu Netto-Belastungen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die ökologische Steuerreform insgesamt für die privaten Haushalte nicht belastungsneutral ist. Diese tragen die Steuererhöhungen zu etwa 60 %, sind jedoch an der Senkung der Rentenversicherungsbeiträge nur zur Hälfte beteiligt. Die Haushalte mit niedrigerem Einkommen werden in Relation zum Haushaltsnettoeinkommen etwas stärker belastet. Dies beruht vor allem auf der Verteuerung von Strom, Heizöl und Erdgas, während die höheren Kraftstoffsteuern eher die Haushalte mit mittlerem Einkommen treffen.

Die Belastungen sind jedoch selbst in der Endstufe der ökologischen Steuerreform 2003 in der Regel sehr gering. Sozial- oder verteilungspolitische Ziele werden durch die ökologische Steuerreform nicht gefährdet (Abbildung 3, Abbildung 4). Entlastet werden Arbeitnehmerhaushalte mit wenigen Personen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Senkung der Rentenversicherungsbeiträge im Wesentlichen dieser Gruppe zugute kommt.

Bei der Beurteilung der Verteilungswirkungen ist zu beachten, dass die ökologische Steuerreform in ein umfassendes Steuerreformpaket der Bundesregierung eingebunden ist. Betrachtet man zusätzlich die bis 2003 vorgesehenen Entlastungen bei der Einkommensteuer und beim Kindergeld, werden die meisten Haushalte per Saldo besser gestellt. Selbst Berufspendler können überwiegend mit Entlastungen rechnen.<sup>5</sup> Neben den Arbeitnehmern sind vor allem Haushalte mit Kindern relativ stark begünstigt; lediglich Alleinstehende und Paare ohne Kinder mit niedrigen Bruttoeinkommen werden - in geringem Umfang - belastet.

---

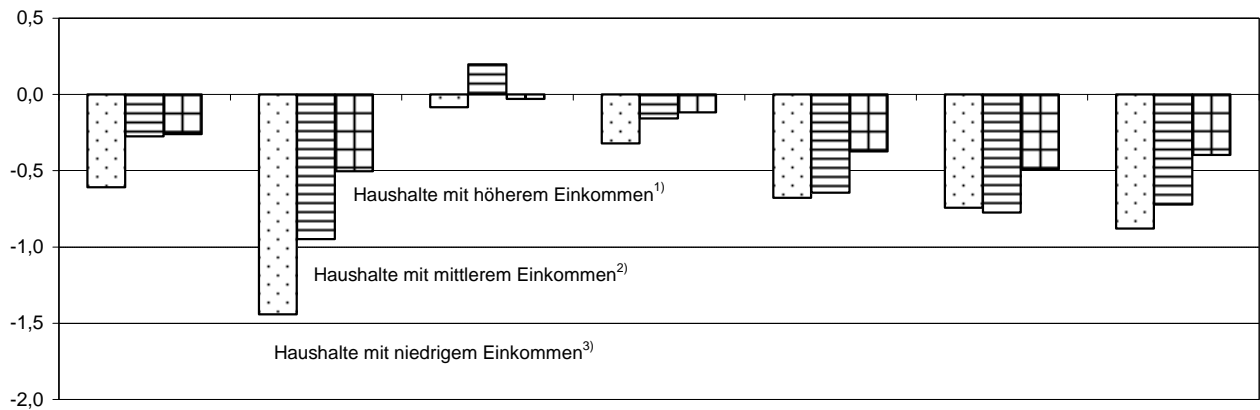
<sup>5</sup> Dabei ist die Erhöhung der Entfernungspauschale von 2001 an nicht berücksichtigt.



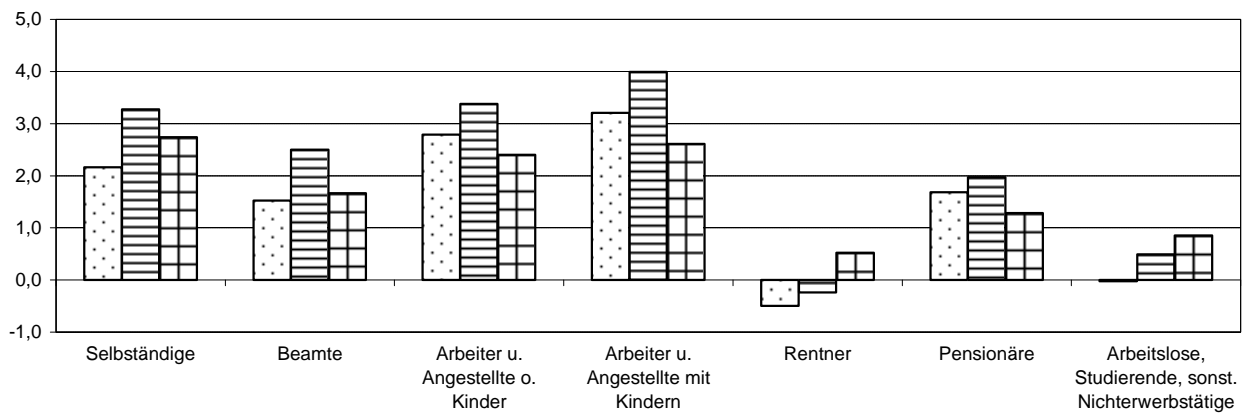
Abbildung 3

Einkommenswirkungen der ökologischen Steuerreform  
nach sozialer Stellung der privaten Haushalte im Jahre 2003  
in % des verfügbaren Einkommens

Ökologische Steuerreform für sich genommen



Ökologische Steuerreform und Einkommensteuerreform<sup>4)</sup>



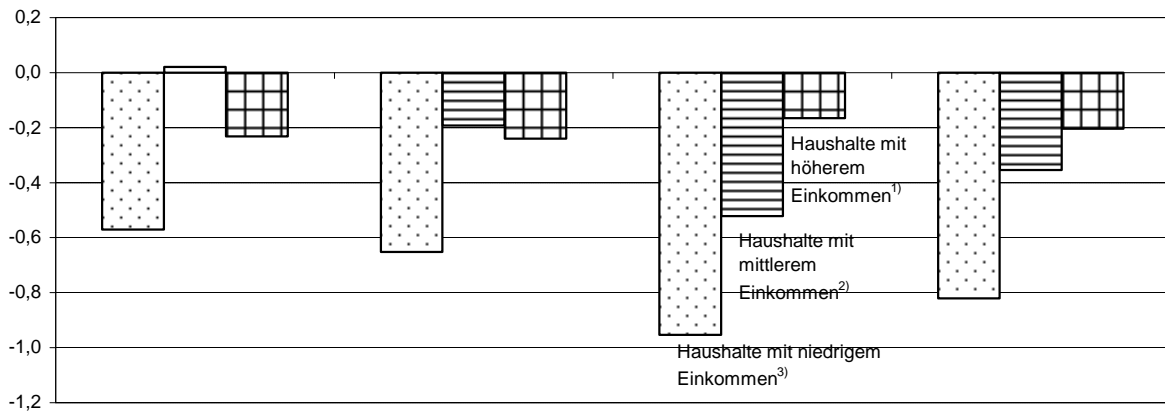
<sup>1)</sup> Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen (Erwerbs- und Transfereinkommen) von 100 000 DM und mehr.- <sup>2)</sup> Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen von 50 000 DM bis unter 100 000 DM.- <sup>3)</sup> Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen bis unter 50 000 DM.- <sup>4)</sup> Einschließlich Erhöhung des Kindergelds und Reform der Familienbesteuerung.

Quelle: Berechnungen mit dem Potsdamer Mikrosimulationsmodell.

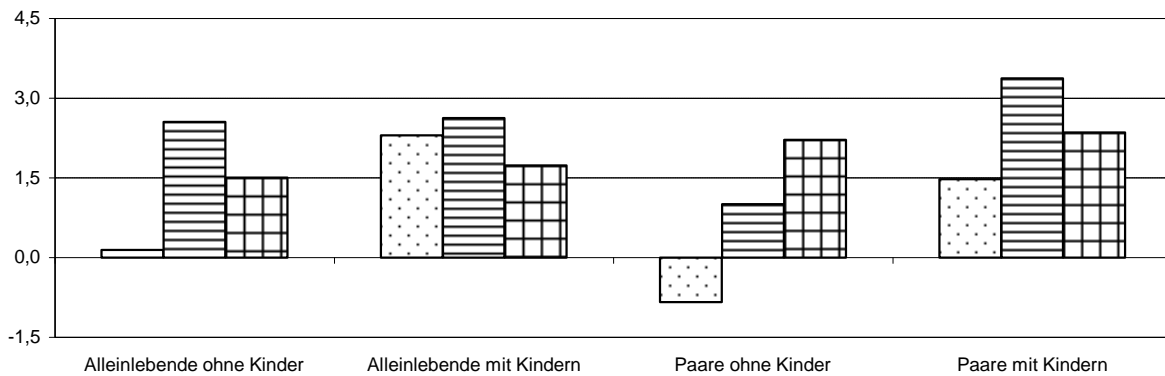
Abbildung 4

Einkommenswirkungen der ökologischen Steuerreform  
nach Haushaltstypen der privaten Haushalte im Jahre 2003  
in % des verfügbaren Einkommens

Ökologische Steuerreform für sich genommen



Ökologische Steuerreform und Einkommensteuerreform<sup>4)</sup>



<sup>1)</sup> Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen (Erwerbs- und Transfereinkommen) von 100 000 DM und mehr.- <sup>2)</sup> Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen von 50 000 DM bis unter 100 000 DM.- <sup>3)</sup> Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen bis unter 50 000 DM.- <sup>4)</sup> Einschließlich Erhöhung des Kindergelds und Reform der Familienbesteuerung.

Quelle: Berechnungen mit dem Potsdamer Mikrosimulationsmodell.

Für Haushalte, die überwiegend von Transfereinkommen leben (Rentner, Arbeitslose), entstehen Belastungen. Diese werden allerdings durch Anpassungsmechanismen gemildert, die in den hier vorgelegten Verteilungsanalysen nicht berücksichtigt werden konnten: Die ökologische Steuerreform führt mit einjähriger Verzögerung auch zu einer Erhöhung von Sozialversicherungsrenten sowie von Arbeitslosengeld und -hilfe. Letztere werden entsprechend der Nettolohnentwicklung fortgeschrieben; sie erhöhen sich also stärker, als es ohne ökologische Steuerreform der Fall gewesen wäre. Die Anpassung der Renten wurde im Jahre 2000 in Höhe der Inflationsrate vorgenommen. In dem Umfang, wie sich die Ökosteuern 1999 in einer Erhöhung der Inflationsrate niederschlugen, ist es also zu einer zusätzlichen Erhöhung der Renten gekommen. Von 2001 an wird eine modifizierte Bruttolohnanpassung durchgeführt, die Veränderungen bei den Rentenversicherungsbeiträgen berücksichtigt, nicht jedoch bei anderen Sozialabgaben und Steuern.<sup>6</sup> Die Bezieher von Sozialtransfers profitieren daher von der Senkung der Rentenbeiträge im Zuge der ökologischen Steuerreform. Automatisch höhere Leistungen erhalten auch Sozialhilfeempfänger, da deren Heizkosten von den Sozialämtern übernommen werden.

Nicht abgebildet sind in den Berechnungen mit dem statischen Mikrosimulationsmodell weitere Wirkungen der ökologischen Steuerreform, die das Verteilungsergebnis tendenziell verbessern. So können z.B. die Wirkungen des erwarteten Beschäftigungszuwachses nicht erfasst werden. Ferner legen die hier dargestellten Verteilungsanalysen konstante Verbrauchsstrukturen zugrunde. Auf Dauer werden die Steuererhöhungen jedoch auch im Haushaltsbereich Anpassungsreaktionen auslösen. Dies reduziert die Mehrbelastungen. Angesichts der geringen Steuerbelastungen erscheint diese Vorgehensweise beim Heizöl- und Gasverbrauch vertretbar, bei Verkehrskraftstoffen sind jedoch Verbrauchsrückgänge zu erwarten, die die Belastung durch die Ökosteuern verringern. Insgesamt stellen die oben berechneten Werte eher die Obergrenze der zu erwartenden Belastungen dar.

Die ökologische Steuerreform allein weist zwar in geringem Umfang unerwünschte Verteilungswirkungen auf, die jedoch mit verteilungspolitischen Maßnahmen ausgeglichen werden können. Dies veranschaulicht die gemeinsame Betrachtung von ökologischer Steuerreform und Einkommensteuerreform (Abbildung 3; Abbildung 4). Wenn dennoch unakzeptable Härten für einzelne Gruppen auftreten und Ausgleichsmaßnahmen erwogen

---

<sup>6</sup> Art. 1 Nr. 16 des Gesetzes zur Ergänzung des Gesetzes zur Reform der gesetzlichen Rentenversicherung und zur Förderung eines kapitalgedeckten Altersvorsorgevermögens (Altersvermögensergänzungsgesetz -

werden, sollten diese so gestaltet werden, dass Problemgruppen gezielt entlasten werden, ohne die Lenkungswirkung der ökologischen Steuerreform zu beeinträchtigen. Vor diesem Hintergrund ist z.B. die einmalige Heizkostenhilfe von 5 DM je qm Wohnfläche, die Wohngeldempfängern angesichts der gestiegenen Energiepreise gewährt wurde, unproblematisch. Weitere Erhöhungen des Kindergeldes können unerwünschte Belastungen für Familien ausgleichen. Kritischer ist die Erhöhung der Entfernungspauschale für Fahrtkosten zur Arbeit zu beurteilen, da sie die Lenkungswirkungen der Ökosteuern beeinträchtigt und allen Berufspendlern unabhängig von der Bedürftigkeit zukommt.<sup>7</sup>

## 6 Wirkungen auf Energieverbrauch und Emissionen

Sowohl der Energieverbrauch als auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken in den beiden Simulationsmodellen erwartungsgemäß gegenüber den Referenzszenarien ohne ökologische Steuerreform. Die Ursachen dafür können in dem etwas niedrigeren Wirtschaftswachstum, der Erhöhung der Energieeffizienz von Produktion und Konsum sowie dem beginnenden Strukturwandel hin zu weniger energieintensiven Produktionsbereichen gesucht werden.

Im Detail weisen die beiden Modelle allerdings einige Unterschiede sowohl in den Referenz- als auch in den Steuerszenarien auf. Während die Emissionen im Referenzszenario „moderate Energiepreise“ bei LEAN jährlich um 0,7 % steigen, fällt die Zunahme in PANTA RHEI mit 0,2 % deutlich schwächer aus. Umgekehrt reagieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen in LEAN empfindlicher auf die höheren Energiepreise im alternativen Referenzszenario und sinken dort deutlich stärker, nämlich um 0,4 % p.a., als in PANTA RHEI (-0,1 % p.a.). Diese Reaktionsmuster zeigen sich qualitativ auch in den Stimulationen der ökologischen Steuerreform: Auch hier fällt die Reaktion von LEAN stärker aus als von PANTA RHEI (Tabelle 5). Während LEAN für das Jahr 2005 einen Rückgang der Emissionen um 2,9 % (moderate Energiepreise) bzw. 2,6 % (höhere Energiepreise) gegenüber der Referenzentwicklung ausweist, liegt die CO<sub>2</sub>-Minderung bei PANTA RHEI nur bei 2,35 % bzw. 2 % im Vergleich zu den Werten ohne ökologischen Steuerreform.

---

AVmEG) (Bundesgesetzblatt I 2001, S. 403).

<sup>7</sup> Die zugleich durchgeführte Umwandlung der Kilometerpauschale in eine verkehrsmittel-unabhängige Entfernungspauschale ist hingegen ökologisch vorteilhaft, da sie die umweltbelastende Bevorzugung des PKW im Berufsverkehr beseitigt und einen Anreiz zum Umstieg auf alternative Verkehrsmittel (ÖPNV, Fahrrad) schafft.

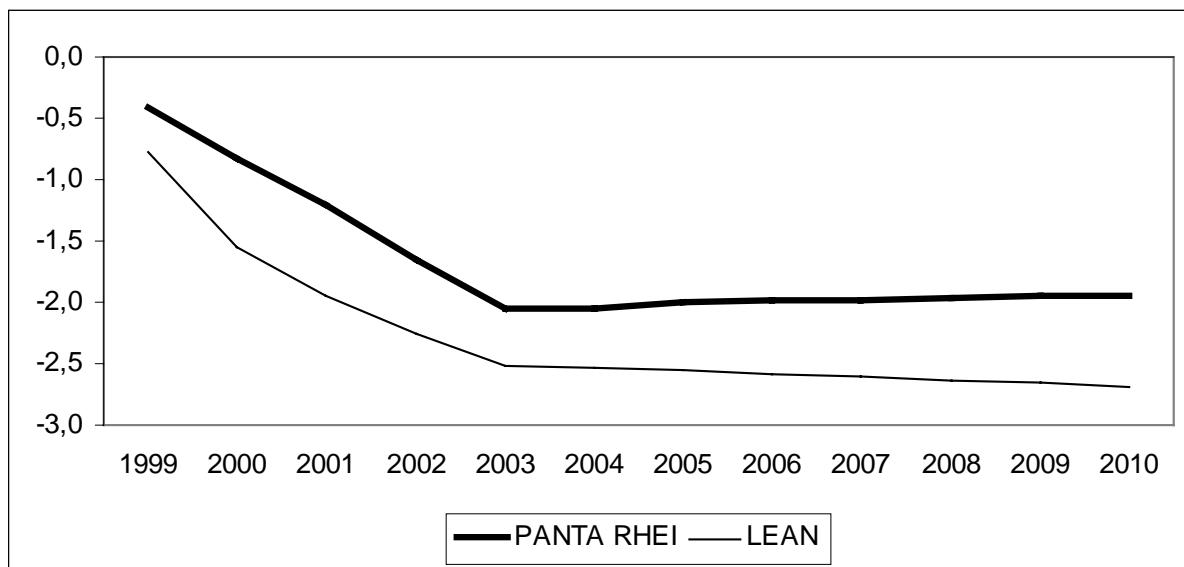
**Tabelle 5: Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen**  
Veränderung gegenüber dem jeweiligen Jahr im Referenzlauf, in %

	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2010
	Moderate Energiepreise						
LEAN	-0,78	-1,80	-2,25	-2,49	-2,81	-2,85	-3,00
PANTA RHEI	-0,42	-1,10	-1,52	-1,94	-2,30	-2,35	-2,21
	Höhere Energiepreise						
LEAN	-0,78	-1,55	-1,94	-2,25	-2,51	-2,55	-2,69
PANTA RHEI	-0,42	-0,82	-1,21	-1,66	-2,05	-2,00	-1,95

Bei beiden Modellen fällt die Emissionsminderung gegenüber dem Referenzszenario „Moderate Energiepreise“ höher aus als gegenüber dem Szenario „Höhere Energiepreise“. Dies ist darauf zurück zu führen, dass die Ökosteuern als Mengensteuer ausgestaltet sind und bei höherem Energiepreinsniveau prozentual niedriger ausfallen. (Auch wird bei höheren Energiepreisen ein Teil des kostengünstigen Einsparpotentials bereits im Referenzszenario ausgeschöpft.) Eine interessante Abweichung von diesem Muster weist PANTA RHEI für den Energieträger Strom auf. Dieser reagiert bei höherem Energiepreinsniveau stärker auf die Ökosteuer, da erst im Szenario höherer Energiepreise der preissenkende Effekt der Liberalisierung der Strommärkte überkompensiert und Anreize zur Energieeinsparung gegeben werden. Der Rückgang der Steinkohlenutzung fällt relativ gering aus: Da Steinkohle nicht besteuert wird, schlagen hier ausschließlich indirekte Effekte zu Buche, d.h. die rückläufige Stromerzeugung sowie die leichte Absenkung des gesamtwirtschaftlichen Aktivitätsniveaus infolge der Ökologischen Steuerreform.

Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Minderungen über die Zeit fällt in den beiden Modellrechnungen unterschiedlich aus. Während PANTA RHEI einen Wendepunkt der Minderung zwischen den Jahren 2003 und 2005 erreicht, nehmen die Emissionen bei LEAN bis zum Jahre 2010 weiter ab. Die sinkenden Emissionen korrespondieren mit einem Rückgang der Produktionswerte in der Energiewirtschaft. Beide Modelle weisen für diesen Bereich eine deutliche Verringerung des Outputs aus. Der Verlauf der Emissionsentwicklung in den beiden Modellen ist in Abbildung 5 abzulesen.

**Abbildung 5: Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen**  
in % gegenüber der Referenzentwicklung

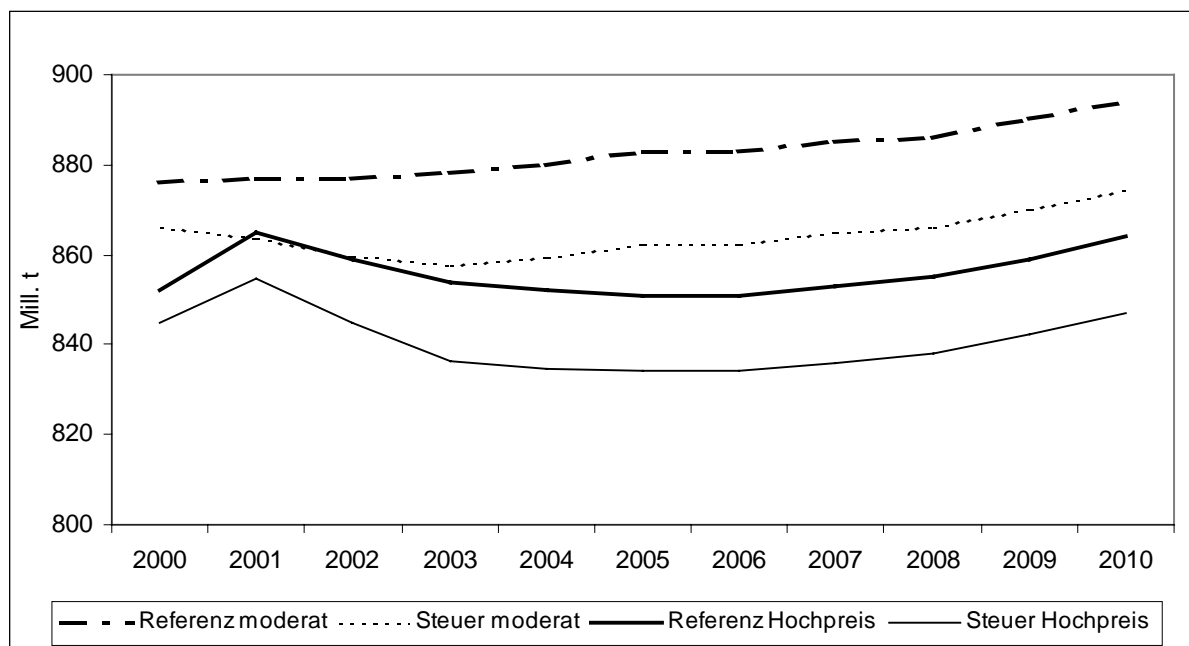


Die CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen werden nur in PANTA RHEI ausgewiesen. Sie steigen im Szenario moderater Energiepreise ohne Steuerreform zwischen 2000 und 2010 um insgesamt 18 Mill. t oder zwei Prozent (Tabelle 6 und Abbildung 6). Mit der ökologischen Besteuerung sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahre 2010 gegenüber dem Referenzszenario um jährlich 20 Mill. t oder 2,2 %. Im Szenario höherer Energiepreise steigen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Referenzlauf ohne zusätzliche Energiesteuern gegenüber 2000 nur um 1,4 % oder 12 Mill. t. Die ökologische Steuerreform führt in diesem Fall zu einer Emissionsvermeidung von 17 Mill. t oder knapp 2 % gegenüber dem Referenzlauf. In beiden Szenarien verharrt die relative Emissionsminderung bis 2010 auf dem Niveau von 2005.

**Tabelle 6: Mengenentwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (PANTA RHEI)**  
in Millionen Tonnen

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Moderate Energiepreise										
Referenzlauf	876	877	877	878	880	883	883	885	886	890	894
Steuerlauf	866	864	860	858	859	862	863	865	866	870	874
Rückgang	-10	-13	-17	-20	-21	-21	-20	-20	-20	-20	-20
Rückgang (in %)	-1,10	-1,52	-1,94	-2,30	-2,34	-2,35	-2,31	-2,27	-2,25	-2,22	-2,21
	Höhere Energiepreise										
Referenzlauf	852	865	859	854	852	851	851	853	855	859	864
Steuerlauf	845	855	845	836	835	834	834	836	838	842	847
Rückgang	-7	-10	-14	-18	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17
Rückgang (in %)	-0,82	-1,21	-1,66	-2,05	-2,05	-2,00	-1,99	-1,98	-1,96	-1,95	-1,95

**Abbildung 6: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Modell PANTA RHEI**  
in Millionen Tonnen



Unabhängig von den Unterschieden der beiden Modelle in Hinblick auf die Stärke und den Verlauf der Emissionsminderung als Reaktion auf die ökologische Steuerreform muss im Hinblick auf das klimapolitische Ziel der Bundesregierung für LEAN und PANTA RHEI das gleiche Fazit gezogen werden: Die Modellrechnungen zeigen, dass die ökologischen Wirkungen der gewählten Besteuerung zwar positiv sind, für sich genommen aber nicht ausreichen, um das klimapolitische Gesamtziel zu erreichen, die bundesdeutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen auf rund 750 Mill. t im Jahre 2005 bzw. zurückzuführen, das Ergebnis bleibt auch dem in Kyoto gesetzten Ziel noch fern.<sup>8</sup> Diesen Anspruch erhebt die ökologische Steuerreform allerdings auch nicht. Sie sollte vielmehr Bestandteil eines Instrumentenmix sein, der Minderungspotentiale in verschiedenen Bereichen kostengünstig erschließt. Welche Rolle die ökologische Steuerreform in diesem Instrumentenmix spielen soll, war jedoch nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

<sup>8</sup> Auf internationaler Ebene hat sich Deutschland in der Folge der 3. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention im Dezember 1997 in Kyoto verpflichtet, im Rahmen des europäischen „Burden Sharing“ den Ausstoß von sechs Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFC, HFC und SF<sub>6</sub>) bis zur Zielperiode 2008 bis 2012 um 21 % zu verringern. Unabhängig davon hält die Bundesregierung das Anfang der neunziger Jahre verkündete Ziel aufrecht, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis 2005 gegenüber 1990 um 25 % zu senken.

## 7 Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

Die ökologische Steuerreform hat das Ziel, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen zu mindern sowie Anstöße für die Entwicklung umweltfreundlicher Verfahren und Technologien zu geben. Durch eine Senkung der Sozialversicherungsbeiträge soll sie gleichzeitig einen positiven Effekt auf die Beschäftigung entfalten. Ferner ist die ökologische Steuerreform an den Wirkungen zu messen, die sie auf das Wachstum der Gesamtwirtschaft und einzelner Wirtschaftsbereiche sowie die Einkommensverteilung ausübt.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Wirkungen der ökologischen Steuerreform auf die gesamtwirtschaftliche und sektorale Entwicklung, die Beschäftigung, die Einkommensverteilung sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitraum von 1999 bis 2010 analysiert. Um die Robustheit der Ergebnisse zu prüfen und den Einfluss unterschiedlicher Annahmen und analytischer Methoden auf das Ergebnis abschätzen zu können, wurden zwei unterschiedliche gesamtwirtschaftliche Modelle eingesetzt und verschiedene Sensitivitätsanalysen durchgeführt.

Die Wirkungsanalyse zeichnet ein insgesamt positives Bild. Im Einzelnen lassen sich die Ergebnisse der Untersuchung und die Schlussfolgerungen hieraus wie folgt zusammenfassen.

*Die ökologischen Wirkungen sind positiv zu bewerten, auch wenn die CO<sub>2</sub>-Minderung hinter den Gesamtzielen der Bundesregierung zurückbleibt.*

Die Simulationsrechnungen lassen mittelfristig einen Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 2 bis 3 Prozent bis zum Jahr 2005 gegenüber der Entwicklung ohne ökologische Steuerreform erwarten. Absolut gesehen sind dies immerhin 20 bis 25 Mill. t. Hierbei sind die Minderungspotentiale durch neue, hocheffiziente Kraftwerkstechniken, die durch die ökologische Steuerreform gezielt gefördert werden, noch nicht einbezogen. Da im Referenzszenario mit einem leichten Anstieg der Emissionen gegenüber 1999 zu rechnen ist, sichert die ökologische Steuerreform allein weder das Erreichen des nationalen noch des im europäischen Burden Sharing vereinbarten CO<sub>2</sub>-Minderungsziels. Allerdings ist die ökologische Steuerreform auch nicht die einzige Maßnahme der deutschen Klimaschutzpolitik; vielmehr sollte sie in ein abgestimmtes Maßnahmenbündel zur Umsetzung dieser Ziele eingebunden werden.



*Für die Beschäftigung sind positive Wirkungen, auf das Wirtschaftswachstum minimale Effekte zu erwarten.*

Mit der ökologischen Steuerreform könnte im Zeitraum bis 2010 ein Anstieg der Beschäftigung von bis zu 250.000 Arbeitsplätzen einher gehen. Die Rückwirkungen auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum fallen gering aus. PANTA RHEI ermittelt einen Rückgang gegenüber dem Referenzszenario von durchschnittlich weniger als 0,1 Prozent pro Jahr. Bei LEAN ist anfangs sogar eine geringe Erhöhung des Wachstums zu verzeichnen, die jedoch zum Ende des Untersuchungszeitraums wieder verloren geht.

Diese Ergebnisse hängen allerdings stark von bestimmten Annahmen ab. So verdeutlicht eine Sensitivitätsanalyse mit LEAN den Effekt der Lohnpolitik: Wenn die Gewerkschaften auf einen Beschäftigungszuwachs mit höheren Lohnforderungen reagieren, können das Wirtschaftswachstum deutlich beeinträchtigt und die positiven Beschäftigungseffekte aufgehoben werden. Dieses Ergebnis macht einerseits Probleme der Modellierung deutlich, da politische Entscheidungen wichtiger Akteure kaum mit statistischen Mitteln abgebildet werden können. Es weist andererseits auf die Bedeutung der Reaktion gesellschaftlicher Gruppen auf die ökologische Steuerreform hin. Ein gesellschaftlicher Konsens über die ökologische Steuerreform könnte daher die wirtschaftlichen Wirkungen verbessern und den Anpassungsprozess erleichtern. Insgesamt zeigen die Beschäftigungsergebnisse auch, dass die ökologische Steuerreform den Arbeitsmarkt entlasten, jedoch die anhaltend hohe Arbeitslosigkeit in Deutschland nicht beseitigen kann. Insofern kann sie auch keinen Ersatz für eine beschäftigungsfördernde Politik darstellen.

*Die Wirkungen auf den Strukturwandel sind gering.*

Die Auswirkungen auf einzelne Wirtschaftsbereiche fallen zwar stärker aus als die auf die Gesamtwirtschaft. Dabei dürfte der hohe Aggregationsgrad der Modelle Belastungsunterschiede zwischen Unternehmen, die in einem Sektor zusammengefasst werden, verdecken. Dennoch dürften die sektoralen Effekte deutlich geringer sein als die mancher Schocks in der Weltwirtschaft (z.B. Ölpreise oder Wechselkurse), anderer Politikmaßnahmen (z.B. der Agrarpolitik) oder langfristiger Trends der Wirtschaftsentwicklung. Spezifischer Handlungsbedarf zur Unterstützung des Anpassungsprozesses in einzelnen Branchen oder Regionen lässt sich daraus bei der derzeitigen Ausgestaltung der ökologischen Steuerreform nicht ableiten. Eine Verbesserung der allgemeinen Rahmenbedingungen für den Strukturwandel in Deutschland kann die Anpassungsprozesse infolge der ökologischen

Steuerreform sowie anderer Schritte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise erleichtern. Dies ist ohnehin nötig, um hinreichende Flexibilität für die dynamischen Entwicklungen in der Weltwirtschaft zu schaffen.

*Die Verteilungswirkungen sind gering.*

Die häufig geäußerte Befürchtung, die ökologische Steuerreform habe eine „soziale Schieflage“ und verletze sozial- und verteilungspolitische Ziele, ist nicht gerechtfertigt. Für sich genommen führt die ökologische Steuerreform zwar für viele Haushalte zu Netto-Belastungen. Dies ist zu einem großen Teil darauf zurück zu führen, dass die ökologische Steuerreform für die Privaten Haushalte insgesamt nicht belastungsneutral ist, da sie die Belastungen der Steuererhöhungen zu etwa 60 % tragen, jedoch an der Senkung der Rentenversicherungsbeiträge nur zur Hälfte beteiligt sind. Die Belastungen sind jedoch gemessen am Haushaltseinkommen selbst in der Endstufe der ökologischen Steuerreform 2003 in der Regel sehr gering.

Betrachtet man neben der ökologischen Steuerreform die Entlastungen bei der Einkommensteuer und beim Kindergeld, werden die meisten Haushalte sogar per Saldo entlastet. Wenn dennoch unakzeptable Härten für einzelne Gruppen festgestellt werden und Ausgleichsmaßnahmen erwogen werden, sollten diese so gestaltet werden, dass sie gezielt Problemgruppen entlasten, ohne die Lenkungswirkung der ökologischen Steuerreform zu beeinträchtigen.

*Hohe Weltmarktpreise für Rohöl sind kein Grund gegen die Fortsetzung der ökologischen Steuerreform.*

Eine Sensitivitätsanalyse mit zwei Referenzszenarien, die unterschiedliche Annahmen über die Preise für Rohöl und den Wechselkurs enthalten, zeigt, dass die Ergebnisse relativ robust gegenüber einer Änderung dieser Parameter sind. Die Auswirkungen auf das Wachstum bleiben nahezu unverändert, die Beschäftigungseffekte fallen im Szenario höherer Energiepreise sogar etwas stärker aus. In diesem Fall sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen niedriger, sie bleiben aber deutlich über den klimapolitischen Zielen, so dass weiterhin Handlungsbedarf besteht.

Die Simulationsergebnisse geben somit keinen Anlass, die ökologische Steuerreform aufgrund der gestiegenen Importpreise für Mineralölprodukte in Frage zu stellen. Die Wirkungen dieses Preisanstiegs sind ökonomisch völlig anders zu beurteilen als die Effekte der ökologischen Steuerreform, da in deren Rahmen komplexe Sonderregelungen die Belastung für

energieintensive Wirtschaftsbereiche erheblich verringern und der Steuererhöhung eine gesamtwirtschaftlich annähernd gleich große Entlastung bei den Rentenversicherungsbeiträgen gegenübersteht.

*Fazit: Die ökologische Steuerreform könnte eine größere Rolle für Klimaschutz in Deutschland spielen.*

Die vorliegende Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die ökologische Steuerreform zu einer Verminderung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Umweltbelastungen beitragen kann, ohne die gesamtwirtschaftliche Entwicklung nennenswert zu beeinträchtigen. Auf dem Arbeitsmarkt kann sie über die Senkung der Rentenversicherungsbeiträge sogar eine positive Entwicklung in Gang setzen.

Um zu ermitteln, welche Aufgabe die ökologische Steuerreform im Klimaschutz künftig übernehmen sollte, wäre eine vergleichende Analyse der möglichen Instrumente notwendig. Angesichts der positiven Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung der ökologischen und ökonomischen Effekte dürfte die ökologische Steuerreform dabei durchaus eine größere Rolle spielen.

Soll die ökologische Steuerreform für den Zeitraum nach 2003 weiterentwickelt werden, so sollte dies so weit wie möglich in Abstimmung mit den europäischen Partnerländern geschehen. Dies würde die ökologische Wirksamkeit erhöhen und die Gefahr wettbewerbsverzerrender Effekte vermindern. Eine weitere Erhöhung der Energiebesteuerung in kleinen Schritten wäre aber auch ohne koordiniertes Vorgehen der Europäischen Union möglich und sinnvoll, zumal andere europäische Länder diesen Weg bereits eingeschlagen haben.

Bei der Weiterentwicklung sollten Schwächen des bisherigen Konzeptes schrittweise beseitigt werden. So sollten alle nicht-erneuerbaren Energieträger in die Besteuerung einbezogen und stärker gemäß ihrem Beitrag zur Umweltbelastung besteuert werden. Sonderregelungen sollten so weit wie möglich abgebaut werden. Gegebenenfalls müssen sie so gestaltet werden, dass der Anreiz zur Energieeinsparung nicht verloren geht. Schließlich sollte neben der Erhöhung der Energiebesteuerung auch die Abschaffung oder Umgestaltung ökologisch schädlicher Subventionen und Steuervergünstigungen in die Weiterentwicklung der Reform einbezogen werden.

## Literatur

- Arndt, H.-W., B. Heins, B. Hillebrand, E.C. Meyer, W. Pfaffenberger und W. Ströbele* (1998): Ökosteuern auf dem Prüfstand der Nachhaltigkeit. Berlin.
- Binswanger, H.C.; Geissberger, W.; Ginsburg, T. et al.* (1979): Wege aus der Wohlstandsfalle – der NAWU-Report: Strategien gegen Arbeitslosigkeit und Umweltzerstörung. Frankfurt/Main.
- Binswanger, H.C.; Frisch, H.; Nutzinger, H. G. et al.* (1983): Arbeit ohne Umweltzerstörung - Strategien einer neuen Wirtschaftspolitik. Frankfurt a.M.
- Böhringer, C., T.F. Rutherford, A. Pahlke, U. Fahl, A. Voß* (1997): Volkswirtschaftliche Effekte einer Umstrukturierung des deutschen Steuersystems unter besonderer Berücksichtigung von Umweltsteuern. Stuttgart.
- Bork, Christhart* (2000): Steuern, Transfers und private Haushalte – Eine mikroanalytische Simulationsstudie der Aufkommens- und Verteilungswirkungen, Frankfurt am Main u. a.: Peter Lang Verlag, Finanzwissenschaftliche Schriften Band 99.
- Buttermann H.G.; Hillebrand B.* (1996): Sektorale und regionale Wirkungen von Energiesteuern. Untersuchungen des RWI, Heft 19. Essen.
- Conrad, K.; Wang* (1993): Quantitative Umweltpolitik: Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen einer CO<sub>2</sub>-Besteuerung in Deutschland (West), Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 213, 308-324
- 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* (1998): Sonderregelungen zur Vermeidung von unerwünschten Wettbewerbsnachteilen bei energieintensiven Produktionsbereichen im Rahmen einer Energiebesteuerung mit Kompensation Von Stefan Bach, Michael Kohlhaas, Barbara Praetorius, Bernhard Seidel und Rudolf Zwiener Gutachten im Auftrag der Bundesländer Schleswig-Holstein, Hessen, Niedersachsen, Brandenburg, Hamburg und Saarland. Sonderheft Nr. 160 des DIW, Berlin.
- DIW* (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung); *Fifo* (Finanzwissenschaftlichen Forschungsinstitut an der Universität zu Köln) (1999): Anforderungen an und Anknüpfungspunkte für eine Reform des Steuersystems unter ökologischen Aspekten. Berichte des Umweltbundesamtes 99.3. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1999.
- EG-Kommission* (1992): Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Einführung einer Steuer auf Kohlendioxidemissionen und Energie, ABl. Nr. C 196/1 vom 3.8.92, Bundestags-Drucks. 12/3398.
- FEES* (Forum für Energiemodelle und Energiewirtschaftliche Systemanalysen in Deutschland) (Hrsg.) (1999): Energiemodelle zum Klimaschutz in Deutschland. Strukturelle und gesamtwirtschaftliche Auswirkungen aus nationaler Perspektive. Heidelberg 1999.
- Hillebrand, B.* (1999): Sektorale Wirkungen der Energiesteuerreform 1999. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, RWI-Papiere, Nr. 58, September.
- Hillebrand, B.* (2000): Ökologische Steuerreform 1999 bis 2003 – Sektorale Be- und Entlastungen. In: RWI-Mitteilungen, Jg. 51.
- Kempf, C.; Welsch, H.* (2000): Energy-Capital-Labor Substitution and the Economic Effects of CO<sub>2</sub> Abatement: Evidence for Germany. Journal of Policy Modeling 22, 641-660.
- Kirchgässner, G.* (1998): Ökologische Steuerreform: Utopie oder realistische Alternative? In: G. Krause-Junk (Hg.), Steuersysteme der Zukunft. Schriften des Vereins für Socialpolitik 256, Berlin, 279-319.

- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1992):* Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Einführung einer Steuer auf Kohlendioxidemissionen und Energie, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel, 30.06.1992. KOM (92) endg.
- Lutz, C. (1998):* Umweltpolitik und die Emissionen von Luftschadstoffen Eine empirische Analyse für Westdeutschland. Berlin.
- Meyer, B.; Bockermann, A.; Ewerhart, G.; Lutz, C. (1998):* Modellierung der Nachhaltigkeitslücke. Eine umweltökonomische Analyse. Heidelberg.
- Meyer, B.; Bockermann, A.; Ewerhart, G.; Lutz, C. (1999):* Marktkonforme Umweltpolitik. Wirkungen auf Luftschadstoffemissionen, Wachstum und Struktur der Wirtschaft. Heidelberg.
- Meyer, B.; Ewerhart, G. (1998):* Multisectoral Policy Modelling for Environmental Analysis. In: Uno, K. und Bartelmus, P. (Hrsg.): Environmental Accounting in Theory and Practice. Amsterdam. S. 395 – 406.
- Michaelis, P. (1996):* Ökonomische Instrumente in der Umweltpolitik, Heidelberg: Physica
- Peace, David (1991):* The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming, In: The Economic Journal Vol. 101 (1991), 938-948.
- Prognos/EWI (1999):* Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt, Basel, September.
- Spahn, Paul Bernd; Galler, Heinz Peter; Kaiser, Helmut; Kassella, Thomas; Merz, Joachim (1992):* Mikrosimulation in der Steuerpolitik, Heidelberg: Physica.
- Welsch, H. (1994):* Meßtechnik und Umweltpolitik: Ein Beitrag zur Instrumentendiskussion, Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 17, 181-206.
- Welsch, H. (1996):* Klimaschutz, Energiepolitik und Gesamtwirtschaft. Eine allgemeine Gleichgewichtsanalyse für die Europäische Union. München.