

Auswirkungen und Perspektiven der Ökologischen Steuerreform in Deutschland: Eine modellgestützte Analyse*

Stefan Bach¹, Michael Kohlhaas¹, Bernd Meyer²,
Barbara Praetorius¹ und Heinz Welsch³

¹DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung – ²Universität Osnabrück und GWS – ³Universität Oldenburg

1. Das Konzept der Ökologischen Steuerreform und ihre Umsetzung in Deutschland

Die Grundidee einer „ökologischen Steuerreform“, die wohl erstmals von 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 häufig als eine Erhöhung der Beschäftigung interpretiert; diese soll durch eine aus der Ökosteuer finanzierte Entlastung des Faktors Arbeit von Steuern oder Abgaben 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

*Dieser Artikel beruht auf einer Studie, die das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung in Kooperation mit Prof. Dr. Bernd Meyer (Universität Osnabrück und GWS), Prof. Dr. Heinz Welsch (Universität Oldenburg) sowie Dr. Christhart Bork (damals Universität Potsdam) im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen durchgeführt hat. Eine ausführliche Darstellung findet sich in Bach et al. (2001).

(siehe etwa Welsch 1994, Michaelis 1996), kann die Orientierung an bestimmten leicht erfassbaren Leitsubstanzen oder aber am Energieeinsatz erhebliche praktische Vorteile aufweisen. Umstritten ist, ob eine möglichst spezifische Zielformulierung und Bemessungsgrundlage anzustreben ist (z.B. Kohlenstoffgehalt zur Verminderung der CO₂-Emissionen), oder der Primärenergieeinsatz als Surrogat für vielfältige Umwelteinwirkungen dienen sollte.

Auf einzelstaatlicher Ebene ist die Einführung einer Energiesteuer mit verschiedenen Restriktionen konfrontiert. Eine Emissions- oder 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 nur eine Endenergiesteuer in Betracht.¹

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) erheblich vom Lehrbuchmodell der einheitlichen Emissionssteuer abweichen. 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, deren erste Stufe am 1. April 1999 in Kraft trat. Der zweite und dritte Schritt dieser Reform folgten 2000 und 2001 jeweils zum Jahresanfang. Zwei weitere Schritte bis 2003 sind beschlossen. 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 1000 DM im Jahr übersteigt, gelten ermäßigte Sätze in Höhe von 20 % des Normalsatzes. Darüber hinaus

1. Allerdings kann auch eine Endenergiesteuer entsprechend dem Lenkungsziel differenziert werden (Kohlhaas 2000).

Auswirkungen und Perspektiven

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 zusätzlichen Steuereinnahmen werden zur Senkung der Sozialversicherungsbeiträge und damit der Lohnnebenkosten verwendet. Ferner wird ein Förderprogramm für erneuerbare Energien daraus finanziert.

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, Arndt et al. 1998, Meyer et al. 1999, FEES 1999, Hillebrand 1999, Kemfert und Welsch 2000) wurden durchgeführt, bevor diese Spezifika der Ausgestaltung festgelegt wurden. Insofern stellt die vorliegende Untersuchung die erste modellgestützte Analyse der in Deutschland durchgeführten ökologischen Steuerreform dar.²

2. Analyseinstrumentarium und Untersuchungsgang

Im vorliegenden Aufsatz wird die konkrete ökologische Steuerreform in Deutschland mit zwei makrosektoralen Modellen analysiert, um Auswirkungen der Modellierung auf die Ergebnisse zu untersuchen. Dabei wird je ein Vertreter der zwei Hauptklassen gesamtwirtschaftlicher Modelle eingesetzt, zur Analyse der Verteilungswirkungen zusätzlich ein Mikrosimulationsmodell.

Das ökonometrische Simulations- und Prognosemodell PANTA RHEI 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 auch die detaillierte Abbildung des Wirtschaftskreislaufs in den Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung.³ Hinsichtlich der theoretischen Fundierung ist PANTA RHEI als evolutorisches Modell einzuordnen: Generell ist beschränkte Rationalität der Agenten unterstellt. Die Preise sind z.B. durch monopolistische Preissetzungshypothesen bestimmt, technischer Wandel ist durch Kostendruckhypothesen modelliert. Es sind somit nicht nur die Endnachfragestrukturen, sondern auch die Inputstrukturen preisabhängig.

2. Unveröffentlichte Modellrechnungen zum Entwurf der ökologischen Steuerreform wurden vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung durchgeführt (ZEW 1999).
3. 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.

Hinsichtlich der Betonung der Angebots- und der Nachfrageseite der Märkte besteht kein Unterschied in der Modellierung zu den allgemeinen Gleichgewichtsmodellen, wohl aber in der unterstellten Marktform.

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. Dieser Modelltyp hat 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.

Von besonderer Bedeutung für die vorliegende Fragestellung ist die Modellierung des Arbeitsmarktes. Diesbezüglich wird in LEAN unterstellt, dass Arbeit homogen und zwischen den einzelnen Sektoren vollständig mobil ist, so dass ein einheitlicher Lohnsatz herrscht. Dieser wird jedoch nicht als markträumender Lohn bestimmt (so dass lediglich „freiwillige Arbeitslosigkeit“ bestehen würde). Vielmehr wird von einer „gewerkschaftlichen Lohnfunktion“ ausgegangen, bei der sich der Lohn in Abhängigkeit von der Preisentwicklung, der Arbeitsproduktivität und möglicherweise der Beschäftigungssituation bildet. Die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung ergibt sich aus der bei diesem Lohn zuzüglich Lohnnebenkosten auftretenden Beschäftigung. Da der Lohn typischerweise über dem markträumenden Lohnniveau liegt, besteht unfreiwillige Arbeitslosigkeit. Diese wird durch eine Rückführung der Lohnnebenkosten *cet. par.* reduziert.

In dem Modell PANTA RHEI wird dieselbe Grundkonzeption bei der Modellierung des Arbeitsmarktes verfolgt. Allerdings wird mit der „gewerkschaftlichen Lohnfunktion“ der Lohn im Fahrzeugbau als gesamtwirtschaftlicher Ecklohn bestimmt, der dann neben sektorspezifischen Variablen die Löhne in den anderen 57 Branchen erklärt.

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. Dieses ermittelt auf Basis detaillierter Haushaltsdaten⁴ die Verteilungswirkungen

4. 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.

Auswirkungen und Perspektiven

der ökologischen 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 (Bork 2000).

Die quantitative Analyse wurde mit der Methode der Szenariotechnik durchgeführt. Dazu wurde zunächst ein Referenzszenario entworfen, das eine Entwicklung ohne die ökologische Steuerreform beschreibt. Diese wird mit einem PolitikszENARIO verglichen, das sich vom Referenzszenario durch die ökologische Steuerreform unterscheidet. Abweichungen in den Ergebnissen (z.B. bei Beschäftigung oder Wirtschaftswachstum) sind als Wirkung der ökologischen Steuerreform zu interpretieren.

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 in den verwendeten gesamtwirtschaftlichen Modellen wirft methodische Probleme 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, werden zunächst die Be- und Entlastungswirkungen in den verschiedenen Bereichen des Produzierenden Gewerbes sowie in der Landwirtschaft auf Basis der detailliertesten verfügbaren Statistiken geschätzt (ähnlich Hillebrand 1999). Anschließend werden diese Ergebnisse zu Durchschnittswerten für die Wirtschaftsbereiche zusammengefasst, die in den gesamtwirtschaftlichen Modellen abgebildet sind.

3. Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen Analyse

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. 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 Analysezeitraums annähernd auf dem Niveau des Referenzszenarios bewegt (Tabelle 1).

Unabhängig vom gesamtwirtschaftlichen Wachstum lassen beide Modelle höhere Beschäftigung erwarten (Tabelle 2). 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.

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 wird 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).

Tabelle 1 Auswirkung der ökologischen Steuerreform auf das Bruttoinlandsprodukt (Prozentuale Abweichung vom Referenzlauf)

	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2010
PANTA RHEI							
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
LEAN							
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

Auswirkungen und Perspektiven

Tabelle 2 Auswirkung der ökologischen Steuerreform auf die Beschäftigung (Prozentuale Abweichung vom Referenzlauf)

	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2010
PANTA RHEI							
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
LEAN							
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

Ursache dafür, dass sich die Beschäftigung positiver entwickelt als das Bruttoinlandsprodukt 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 sogar den leichten Rückgang des Bruttoinlandsprodukts überkompensiert.

Substantielle Unterschiede weisen die Simulationsergebnisse bezüglich der Verwendungskomponenten des BIP und der Entwicklung der Produktionsstruktur auf (Tabelle 3). 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.

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 differenzierte Absatzpreise 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. den Weltmarktpreisen (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 starke Auswirkungen auf die anderen Verwendungskomponenten des BIP.

Tabelle 3 Auswirkungen 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

Die Auswirkungen auf die sektorale Produktion und Beschäftigung sind für das Jahr 2003 in der Tabelle 4 dargestellt. Dabei wurden die für PANTA RHEI in der tiefen Gliederung (58 Sektoren) vorliegenden Ergebnisse auf die 9 Sektoren von LEAN aggregiert. 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.

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 Szenario 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 ist das oben erläuterte unterschiedliche Preissetzungsverhalten. 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 Szenario 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

Tabelle 4 Auswirkungen auf Produktion und Beschäftigung im Jahr 2003 (Prozentuale Abweichung 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	0,12
Energiewirtschaft	-3,29	-0,53	-2,18	-1,72	-2,36	-0,50	-1,89	-1,43
Grundst./Chemie	-0,38	0,49	-0,56	-0,21	-0,31	0,51	-0,50	-0,15
Investitionsgüter	-0,47	0,33	-0,43	-0,03	-0,35	0,39	-0,34	0,06
Verbrauchsgüter	-0,72	0,38	-0,22	0,21	-0,59	0,47	-0,21	0,20
Bauten	-0,08	1,19	0,13	0,66	-0,08	1,27	0,31	0,84
Transport	-0,42	-0,21	-0,04	0,63	-0,28	-0,16	-0,04	0,63
Dienstleistungen	-0,57	0,46	0,27	1,29	-0,43	0,49	0,26	1,28
Staat	-0,80	0,67	0,20	0,78	-0,92	0,59	0,25	0,83

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.

4. Verteilungseffekte der ökologischen Steuerreform

Für sich genommen führt die ökologische Steuerreform für viele Haushalte zu Netto-Belastungen. Die ökologische Steuerreform ist insgesamt für die privaten Haushalte nicht belastungsneutral, da sie die Steuererhöhungen zu etwa 60 % tragen, jedoch an der Senkung der Rentenversicherungsbeiträge nur zur Hälfte beteiligt sind. Haushalte mit niedrigerem Einkommen werden am stärksten 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. Sie liegen je nach sozialer Stellung der Haushalte und Einkommen zwischen 0,2 % und 1,5 % des Verfügbaren Einkommens (Tabelle 5).

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 Einkommenssteuer und beim Kindergeld, werden die meisten Haushalte besser gestellt. Lediglich Paare ohne Kinder mit niedrigen Bruttoeinkommen und Rentner mit niedrigem Einkommen werden in geringem Umfang belastet, dies sind vor allem Haushalte von Rentnern und Arbeitslosen.

Deren Belastungen 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.⁵ Die Bezieher von Sozialtransfers profitieren daher von der Senkung der Rentenbeiträge im Zuge der ökologischen

5. Arbeitslosengeld und -hilfe 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 der Renten durchgeführt, die Veränderungen bei den Rentenversicherungsbeiträgen berücksichtigt, nicht jedoch bei anderen Sozialabgaben und Steuern.

Tabelle 5 Einkommenswirkungen der ökologischen Steuerreform im Jahre 2003 in % des verfügbaren Einkommens

Haushalte mit jährlichem Bruttoeinkommen (Erwerbs- und Transfereinkommen) von...	Selbständige	Beamte	Arbeiter u. Angestellte ohne Kinder	Arbeiter u. Angestellte mit Kindern	Rentner	Pensionäre	Arbeitslose, Studierende, sonst. Nichterwerbstätige
			Ökologische Steuerreform für sich genommen				
unter 50 000 DM	-0,61	-1,44	-0,08	-0,32	-0,68	-0,74	-0,88
50 000 DM bis 100 000 DM	-0,27	-0,95	0,20	-0,16	-0,64	-0,77	-0,72
100 000 DM und mehr	-0,26	-0,50	-0,03	-0,12	-0,37	-0,49	-0,40
			Ökologische Steuerreform und Einkommensteuerreform ¹⁾				
unter 50 000 DM	2,16	1,52	2,79	3,21	-0,50	1,68	-0,02
50 000 DM bis 100 000 DM	3,27	2,50	3,38	3,99	-0,24	1,97	0,49
100 000 DM und mehr	2,74	1,66	2,40	2,61	0,52	1,28	0,86

¹⁾ Einschließlich Erhöhung des Kindergelds und Reform der Familienbesteuerung.
 Quelle: Berechnungen mit dem Potsdamer Mikrosimulationsmodell.

Steuerreform. Automatisch höhere Leistungen erhalten auch Sozialhilfeempfänger, da deren Heizkosten von den Sozialämtern übernommen werden.

Die ökologische Steuerreform allein weist zwar in geringem Umfang unerwünschte Verteilungswirkungen auf, die jedoch mit verteilungspolitischen Maßnahmen, die die Lenkungswirkung der Ökosteuer nicht beeinträchtigen, ausgeglichen werden können. So 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.

5. Wirkungen auf Energieverbrauch und Emissionen

Sowohl der Energieverbrauch als auch die CO₂-Emissionen sinken in den beiden Simulationsmodellen gegenüber den Referenzszenarien ohne ökologische Steuerreform (Tabelle 6). 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 vermutet werden.

Bei beiden Modellen fällt die Emissionsminderung gegenüber dem Referenzszenario „Moderate Energiepreise“ höher aus als gegenüber dem Szenario „Höhere Energiepreise“. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Ökosteuern als Mengensteuer ausgestaltet sind und bei höherem Energiepreinsniveau prozentual niedriger ausfallen. Eine interessante Abweichung von diesem Muster weist PANTA RHEI für den Energieträger Strom auf. Dieses Modell unterstellt, dass bei Strom einmal erreichte Effizienzsteigerungen auch bei sinkenden Preisen erhalten bleiben, weitere Verbesserungen aber nur bei höheren Preisen erreicht werden. Strom reagiert daher 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

Tabelle 6 Auswirkungen der ökologischen Steuerreform auf die CO₂-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

Auswirkungen und Perspektiven

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 CO₂-Minderungen über die Zeit fällt in den beiden Modellrechnungen unterschiedlich aus. Während PANTA RHEI einen Wendepunkt der Minderung zwischen den Jahren 2003 und 2005 nach dem Auslaufen der Steuererhöhungen erreicht, nehmen die Emissionen bei LEAN bis zum Jahre 2010 weiter ab. Die sinkenden Emissionen gehen mit einem Rückgang der Produktionswerte in der Energiewirtschaft einher. Beide Modelle weisen für diesen Bereich eine deutliche Verringerung des Outputs aus.

Die Niveaus der Emissionen 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. Mit der ökologischen Besteuerung sinken die jährlichen CO₂-Emissionen im Jahre 2010 gegenüber dem Referenzszenario um 20 Mill. t oder 2,2 %. Im Szenario höherer Energiepreise steigen die CO₂-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.

6. Ausblick

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

- Die ökologischen Wirkungen sind positiv zu bewerten, auch wenn die CO₂-Minderung hinter den Gesamtzielen der Bundesregierung zurückbleibt.
- Für die Beschäftigung sind positive Wirkungen, auf das Wirtschaftswachstum minimale Effekte zu erwarten.
- Die Wirkungen auf den Strukturwandel sind gering.
- Die Verteilungswirkungen fallen gering aus.
- Hohe Weltmarktpreise für Rohöl sind kein Grund gegen die Fortsetzung der ökologischen Steuerreform.

Hinsichtlich einer Einordnung dieser Ergebnisse ist zunächst zu bemerken, dass die Beschäftigungswirkungen geringer sind als in früheren Studien einiger der Autoren ermittelt. Dies liegt daran, dass die tatsächliche Ökologische Steuerreform einen wesentlich geringeren Umfang und eine gänzlich andere Struktur hat als in früheren Untersuchungen angenommen wurde. Darüber hinaus hängen, ähnlich wie in einer Untersuchung des Entwurfs der ökologischen Steuerreform durch das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW 1999) festgestellt, die Beschäftigungseffekte wesentlich davon ab, wie die Lohnbildungsprozesse von der Reform beeinflusst werden. Eine hier nicht im

einzelnen dargestellte Sensitivitätsrechnung, bei der die Tariflöhne in Reaktion auf eine anfängliche Beschäftigungszunahme ansteigen, hat eine annähernde „Erstickung“ des Beschäftigungsanstiegs ergeben (siehe Bach et al. 2001). Dies zeigt, dass die ökologische Steuerreform in einem „kooperativen“ gesellschaftlichen Klima positivere Wirkungen erwarten lässt.

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 und – wie auch vom Sachverständigenrat zur Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Lage (2000, Ziff. 317, 382–385) gefordert – die Lenkungswirkungen gestärkt 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.

Literaturverzeichnis

- Arndt, H.-W., B. Heins, B. Hillebrand, E.C. Meyer, W. Pfaffenberger und W. Ströbele (1998), *Ökosteuern auf dem Prüfstand der Nachhaltigkeit*. Berlin.
- Bach, S., C. Bork, V. Ehrenheim, M. Kohlhaas, C. Lutz, B. Meyer, B. Praetorius, K. Schumacher, H. Welsch (2001), *Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der ökologischen Steuerreform*. Heidelberg.
- 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, C. (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.

Auswirkungen und Perspektiven

- Conrad, K., Wang, J. (1993), Quantitative Umweltpolitik: Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen einer CO₂-Besteuerung in Deutschland (West), *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 213, 308–324.
- DIW (1995), Wirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform. Von S. Bach, Sonderhefte des DIW Nr. 153, Berlin.
- 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.
- Hillebrand, B. (1999), Sektorale Wirkungen der Energiesteuerreform 1999. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, RWI-Papiere, Nr. 58, September.
- Kemfert, C., Welsch, H. (2000), Energy-Capital-Labor Substitution and the Economic Effects of CO₂ 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.
- Kohlhaas, M. (2000), Ecological Tax Reform in Germany. From Theory to Policy. American Institute for Contemporary German Studies, Economic Studies Program Series, Vol. 6. Washington.
- 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., A. Bockermann, 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., und 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.
- Pearce, David (1991), The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming, *The Economic Journal* 101, 938–948.
- Prognos/EWI (1999), *Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt*, Basel, September.
- Sachverständigenrat zur Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2000), Jahresgutachten 2000/2001. Chancen auf einen höheren Wachstumspfad.
- Spahn, P. B., Galler, H. Peter, Kaiser, H., Kassella, T., Merz, J. (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.

ZEW (1999), Stellungnahme für den Finanzausschuß des Deutschen Bundestages anlässlich der ersten Anhörung zum Entwurf eines Gesetzes zum Einstieg in die ökologische Steuerreform, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim, 12. Januar 1999.

Abstract: *A first systematic, model-based analysis of the environmental fiscal reform in Germany is undertaken with an econometric model and an empirical general equilibrium model. It indicates moderate but slightly positive effects on employment, energy consumption and CO₂ emissions. The influence on economic growth is very low; employment is growing slightly, while energy consumption and CO₂ 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 effects on personal income distribution, estimated with a micro simulation model, are moderate. The environmental fiscal reform could play a larger role in climate protection. Weaknesses of the previous concept should be removed gradually.*