



*Gebhard Kirchgässner
Prof. Dr.
Universität St. Gallen
SIAW-HSG
CH-9000 St. Gallen*

Ökologische Steuerreform: Auswirkung auf Umwelt, Wachstum und Beschäftigung

Ökologische Steuerreform: Auswirkung auf Umwelt, Wachstum und Beschäftigung

Zusammenfassung

Zunächst wird die Idee der ökologischen Steuerreform erläutert. Danach werden eine Reihe theoretischer Überlegungen angestellt, bevor auf Simulationsergebnisse für die Einführung solcher Steuern eingegangen wird. Diese Ergebnisse machen genauso wie die theoretischen Überlegungen deutlich, dass es möglich ist, ökologische Steuern so einzuführen, dass sie zu – wenn auch vermutlich nur geringfügigen – positiven Beschäftigungswirkungen führen. Voraussetzungen sind dazu u.a., dass nicht versucht wird, durch eine Erhöhung der Reallöhne den Anstieg der Konsumentenpreise für Energie auszugleichen, und dass dadurch die Staatsquote nicht steigt. Die in jüngster Zeit erfolgten Preissteigerungen beim Mineralöl haben freilich sehr viel massivere ökologische Auswirkungen als alle Pläne zur ökologischen Steuerreform in der Schweiz je gehabt hätten. Andererseits führen sie jedoch zu deutlich stärkeren wirtschaftlichen Belastungen.

1 Einleitung: Die Idee der ökologischen Steuerreform

Wenn im Wirtschaftsprozess die Umwelt entlastet und gleichzeitig mehr Arbeit eingesetzt werden soll, dann gibt es nach ökonomischer Logik nur einen Weg: Arbeit muss relativ billiger und der Verbrauch von Umwelt relativ teurer werden. Das hier deutlich werdende “Vertrauen in die Wirksamkeit des Substitutionsprinzips”, welches nach C.C. v. WEIZSÄCKER (1976, S. 71) den Ökonomen vor den anderen Sozialwissenschaftlern auszeichnet, kommt hier zur Geltung. Auf diesem Gedanken gründet auch der Vorschlag einer ökologischen Steuerreform. Damit die Umwelt geschont wird, müssen ihre Dienste mit Preisen versehen werden, die – idealerweise – den Grenzkosten entsprechen sollten, die bei der Inanspruchnahme dieser Dienstleistungen entstehen. Nun ist bekannt und vielfach erhärtet, dass insbesondere beim Verbrauch fossiler Brennstoffe erhebliche externe Schäden auftreten: die Preise, welche wir für diese Energieträger bezahlen, decken nicht die gesamten gesellschaftlichen Kosten, welche bei ihrem Verbrauch entstehen. Hier entstehen Verzerrungen durch zu *tiefe* Preise des Produktionsfaktors Umwelt.

Andererseits werden Steuern auf den Produktionsfaktor Arbeit erhoben. Dadurch entstehen Verzerrungen durch einen zu *hohen* Preis des Produktionsfaktors Arbeit. Diese Steuern (bzw. die ihnen in ihrer Wirkung entsprechenden Lohnnebenkosten) sind ein Grund für die heute existierende hohe Arbeitslosigkeit. Daher wird immer wieder die Forderung nach der Senkung dieser Steuern erhoben, um Arbeit ‘billiger’ und damit international konkurrenzfähiger zu machen. Kombiniert man beides, so ergibt sich das, was man gemeinhin unter einer ‘ökologischen Steuerreform’ versteht: eine (allmähliche) staatsquotenneutrale Umschichtung der Steuern vom Produktionsfaktor Arbeit auf den Produktionsfaktor natürliche Umwelt. Man verspricht sich davon ‘zwei Dividenden’: die Verbesserung des Zustands der natürlichen Umwelt ergibt die ‘grüne’ Dividende, und die Erhöhung der Effizienz des wirtschaftlichen Systems infolge der (zumindest teilweisen) Ablösung einer ‘verzerrenden’ durch ‘entzerrende’ Steuern ergibt die ‘blaue’ Dividende. Dies sollte auch zu einer Erhöhung der Beschäftigung und damit zu einer Verringerung der Arbeitslosigkeit führen.

Gegen diesen Vorschlag werden jedoch erhebliche Einwände vorgebracht. Diese kommen zunächst von den Vertretern derjenigen Branchen, welche mit hohem Energieaufwand produzieren.¹⁾ Dies ist verständlich, denn wie jede wirtschaftspolitische Maßnahme würde auch die ökologische Steuerreform Gewinner und Verlierer kennen, und diese Branchen würden zu den Verlierern zählen. Sie argumentieren damit, dass durch die Erhöhung der Energiesteuern ihre (internationale) Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt würde, und sie drohen insbesondere für den Fall, dass eine solche Reform im nationalen Alleingang durchgeführt werde, mit dem Abbau von Arbeitsplätzen bzw. mit deren Verlagerung ins Ausland. Zumindest fordern sie Ausnahmeregelungen für ihre Branche.

Daneben werden negative Verteilungswirkungen als Argumente ins Spiel gebracht. Die Erhöhung der Energiepreise würde, so wird argumentiert, insbesondere die Bezieher kleiner Einkommen belasten, da bei diesen der Anteil der Ausgaben für Energie am Einkommen besonders hoch ist. Daher werden Rückverteilungsschemata gefordert, um diese Reform 'sozialverträglich' auszugestalten.

Schließlich wird die praktische Unmöglichkeit einer solchen Reform behauptet, weil ihre ökologische Wirksamkeit wegen des 'Steuerbasis-Erosions-Effekts' dazu führen würde, dass das Steueraufkommen zurückgehe. Man könne nicht zwei Ziele mit einer Maßnahme erreichen: eine solche Reform wäre entweder ökologisch erfolgreich und daher fiskalisch ein Fehlschlag, oder sie wäre fiskalisch erfolgreich und damit ökologisch wirkungslos.

Sieht man einmal davon ab, dass das letzte Argument nur für ökologische Steuern mit einer 'engen' Basis, aber nicht für breite Energie- bzw. CO₂-Steuern gilt, so machen diese Argumente dennoch klar, dass eine ökologische Steuerreform kein unproblematisches Unterfangen ist. Zudem sind die sektoralen Wirkungen zu beachten. Wenn sie politisch eine Chance haben und gleichzeitig sinnvoll sein soll, dann muss die ökologische Steuerreform daher nicht nur

- (i) ökologisch wirksam und
- (ii) ökonomisch effizient, sondern sie muss auch
- (iii) politisch akzeptabel sein. In der Schweiz bedeutet dies insbesondere, dass sie beim Volk eine Mehrheit finden muss.

Die ökologische Wirksamkeit scheint zunächst das geringste Problem zu sein: Es ist wohl bekannt, dass man mit Hilfe von Steuern umweltpolitische Ziele erreichen kann und dass dies im Allgemeinen besser gelingt als mit der gegenwärtig in aller Regel praktizierten bürokratischen Umweltpolitik der Ge- und Verbote. Die ökonomische Effizienz bemisst sich wesentlich an den Auswirkungen auf die Beschäftigung. Die politische Akzeptanz hängt schließlich von folgenden Bedingungen ab:

1. Siehe z.B. Ökosteuern: Stumpfe Mehrzweck-Waffe, iwd Nr. 10 vom 8. März 1990, S. 4f.; Widerstand gegen CO₂-Abgabe: Zement- und Bau-Branche unter den heftigsten Gegnern, NEUE ZÜRCHER ZEITUNG Nr. 34 vom 10. Februar 1995, S. 14; M. KOHN, Rezepte der Wirtschaft in der Klimadebatte: CO₂-Abgaben im Gegenwind, NEUE ZÜRCHER ZEITUNG Nr. 75 vom 30. März 1995, S. 23; HANS-OLAF HENKEL im Interview, DIE ZEIT Nr. 22 vom 26. Mai 1995, S. 33; sowie G. VOSS (1995) und VORORT (1998).

- (i) Die ökologische Steuerreform muss aufkommensneutral (staatsquotenneutral) sein.
- (ii) Die Arbeitslosigkeit darf dadurch nicht steigen.
- (iii) Das Steueraufkommen muss unter der Bevölkerung 'fair' zurückverteilt werden.

Soll darüber hinaus eine der großen bisherigen Steuern oder Abgaben – zumindest teilweise – durch eine Umweltsteuer ersetzt werden, so kommt als vierte Bedingung hinzu:

- (iv) Die neue Steuer muss eine zuverlässige Finanzierungsquelle darstellen.

Was aber soll überhaupt besteuert werden? Theoretisch ist dies einfach zu sagen: der Verbrauch von 'Natur'. Prinzipiell können alle (schädlichen) Emissionen als Steuerbasis dienen. Tatsächlich werden heute auch – in verschiedenen Ländern – die Emissionen verschiedenster Schadstoffe mit Steuern oder Abgaben belegt. Eine ökologische Steuerreform, d.h. eine Substitution von Steuern auf Arbeit durch Steuern auf Umweltverbrauch, bedarf aber, wenn sie die Bezeichnung 'Reform' tatsächlich verdienen will, einer breiten Steuerbasis. Hierzu haben sich in der Diskussion zwei Vorschläge herauskristallisiert, die auch miteinander kombiniert werden können: eine Besteuerung des Energieverbrauchs sowie eine Besteuerung von CO₂-Emissionen. Beides läuft zunächst auf die Besteuerung fossiler Energieträger hinaus, wenn auch mit unterschiedlichen Gewichten, da bei gleicher Nutzenergie bei der Verbrennung von Gas weniger CO₂ ausgestoßen wird als bei der Verbrennung von Mineralöl und bei letzterem weniger als bei der Verbrennung von Kohle. Da zudem im Allgemeinen bei der Verbrennung von Kohle mehr sonstige Schadstoffe emittiert werden als bei der Verbrennung von Mineralöl und dabei wiederum mehr als bei der Verbrennung von Gas, ist aus ökologischen Gründen eine Besteuerung der CO₂-Emissionen einer Besteuerung des CO₂-Gehalts vorzuziehen. Die Besteuerung der nicht-fossilen Energieträger, d.h. insbesondere der aus Wasserkraft gewonnenen Elektrizität, kann allenfalls soweit gerechtfertigt werden, als die entsprechenden Kraftwerke nur unzureichend gegen mögliche Schäden versichert sind.

Im Folgenden sollen zunächst einige wesentliche theoretische Aspekte behandelt werden, die bei der Einführung solch umfassender Energie- oder CO₂-Steuern in kleinen offenen Volkswirtschaften zu beachten sind (*Abschnitt 2*). Wegen der gerade erläuterten ökologischen Vorteile, die mit einer CO₂-Abgabe im Vergleich zu einer allgemeinen Energiesteuer verbunden sind, wird die Argumentation im Wesentlichen anhand der CO₂-Abgabe erfolgen, obwohl sie für eine allgemeine Energiesteuer genauso gültig ist. Im *3. Abschnitt* wird die Struktur des Modells kurz beschrieben, mit dessen Hilfe die ökonomischen Auswirkungen der Einführung einer solchen Abgabe für die Schweiz abgeschätzt werden sollen. Danach präsentieren wir zunächst die Ergebnisse einiger Simulationsrechnungen mit diesem Modell und anschließend die Ergebnisse von Simulationsrechnungen, die mit anderen Modellen für die Bundesrepublik Deutschland und Österreich durchgeführt wurden. Wir schließen in *Abschnitt 4* mit einer Zusammenfassung wesentlicher Bedingungen dafür, dass die Einführung solcher Steuern keine negativen wirtschaftlichen Konsequenzen hat.

2 Einige theoretische Überlegungen

Im Folgenden soll zunächst dargestellt werden, wie die von einer ökologischen Steuerreform bewirkte Veränderung der relativen Preise Substitutionseffekte hervorruft und dabei – unter bestimmten Voraussetzungen – die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Wirtschaftssektoren beeinflusst (*Abschnitt 2.1*). Dabei wird zunächst ein gegebener Stand der Technik unterstellt. In *Abschnitt 2.2* wird technischer Fortschritt berücksichtigt und die Frage eines möglichen ‘Vorteils des ersten Zuges’ (‘First Mover Advantage’) diskutiert. Anschließend befassen wir uns mit der ökologischen Wirksamkeit unilateraler Maßnahmen (*Abschnitt 2.3*), bevor wir in *Abschnitt 2.4* die Frage der Verteilungswirkungen ansprechen. Schließlich wird in *Abschnitt 2.5* nochmals die Frage des Steuerbasis-Erosions-Effekts aufgegriffen.²⁾

2.1 Veränderungen der relativen Preise, Substitutionseffekte, und die Frage der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaftssektoren

Eine Verteuerung des Faktors Energie trifft in erster Linie Sektoren, in denen Güter mit hohem Energieanteil hergestellt werden. Die Produktion und der Umsatz werden in diesen Bereichen sinken, weil vermehrt solche Produkte nachgefragt werden, die aufgrund ihres niedrigeren Energiegehalts *relativ* billiger geworden sind. Wird das Steueraufkommen zur Reduktion der Lohnnebenkosten verwendet, so sind dies vor allem Güter, die mit hohem Arbeitseinsatz produziert werden. Die Verschiebung des relativen Preisgefüges führt somit zu einer Benachteiligung der energieintensiven Sektoren, während Branchen mit hohem Arbeitseinsatz relativ besser gestellt werden. Dies ergibt eine Verschiebung der Produktionsstruktur. Wie stark die einzelnen Sektoren betroffen sind, hängt u.a. davon ab, wie weit und wie schnell sie in der Lage sind, bei gegebenem Stand der Technik das Einsatzverhältnis der Produktionsfaktoren zu verändern. Diejenigen Sektoren werden am stärksten negativ betroffen sein, die fossile Energieträger fördern und bearbeiten, wie zum Beispiel der Kohlesektor. Dies ist aus ökologischer Sicht durchaus erwünscht. Aber selbst bei hoher Flexibilität werden auch in anderen Sektoren Produktionseinbußen zu verzeichnen sein, die zum Abbau von Arbeitsplätzen führen können. Da sich ein solcher Abbau in aller Regel schneller vollzieht als neue Arbeitsplätze geschaffen werden können, kann in einzelnen Sektoren zumindest vorübergehend Arbeitslosigkeit entstehen.

In welchem Umfang und ob hier überhaupt Arbeitslosigkeit entsteht, hängt jedoch von der Geschwindigkeit ab, mit welcher die neuen Steuern eingeführt werden. Eine abrupte Umgestaltung des Steuersystems würde der Wirtschaft erhebliche Anpassungskosten aufbürden und damit zwangsläufig (zumindest vorübergehend) zusätzliche Arbeitslosigkeit hervorrufen. Dies gilt nicht, wenn die Umgestaltung allmählich geschieht, indem nach einem im Vorhinein festgelegten Plan die Energiepreise Jahr für Jahr (real) leicht erhöht und z.B. die Beiträge für die obligatorische Altersversicherung entsprechend abgesenkt werden. In diesem Fall wären nicht nur die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen, sondern auch die Anpassungskosten gering.

Die bisherige Argumentation galt für eine Volkswirtschaft ohne Handelsbeziehungen mit dem Ausland (geschlossene Volkswirtschaft). Welche Auswirkungen sich für eine offene Volkswirtschaft ergeben, hängt davon ab, ob im Ausland ebenfalls eine solche Abgabe eingeführt wird. Kommt es z.B. zur globalen Einführung einer Energie- oder CO₂-Abgabe, sehen sich alle Wirtschaftssubjekte im In- wie im Ausland den gleichen relativen Preisveränderungen gegenüber. Die Auswirkungen auf die einzelnen Volkswirtschaften entsprechen dann weitgehend

2. Siehe auch u.a. B. HOLMLUND und A.-S. KOLM (2000), E. KOSKELA, H.-W. SINN und R. SCHÖB (2000), R. SCHÖB (2003) oder T. ONO (2005). Übersichten über die früheren Arbeiten finden sich z.B. in G. KIRCHGÄSSNER (1998), A.L. BOVENBERG (1999) oder P. EKINS und T. BARKER (2001).

jenen, die im Falle geschlossener Volkswirtschaften auftreten. Damit ergeben sich keine Veränderungen in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Sektoren.

Anders sieht es beim Handel mit Staaten aus, in denen keine entsprechenden umweltpolitischen Maßnahmen eingeführt und in denen die Preise für die fossilen Energieträger nicht erhöht werden. Das Ausmaß des Wettbewerbsnachteils eines Sektors ergibt sich hier durch seine Energie- und Außenhandelsintensität. Bei festem Wechselkurs, d.h. für Österreich innerhalb von 'Euroland', würde sich die unilaterale Einführung einer Energiesteuer auf alle Sektoren, die mit anderen Ländern des Euro-Währungsraums Handel treiben, qualitativ gleich auswirken wie innerhalb einer geschlossenen Volkswirtschaft: Einige Sektoren schrumpfen, während andere expandieren können. Wegen des internationalen Handels sind die Veränderungen jetzt aber stärker. Daraus ergibt sich, dass auch die möglichen (vorübergehenden) Beschäftigungseinbußen stärker sind. Dies gilt auch bei flexiblen Wechselkursen, d.h. z.B. für die Schweiz. Allerdings sollte dann eine mit der Einführung von Energiesteuern möglicherweise verbundene allgemeine Kosten- bzw. Preiserhöhung über den Wechselkurs wieder ausgeglichen werden.

Wie stark die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Sektoren sowie der gesamten Wirtschaft durch eine CO₂-Abgabe beeinträchtigt wird, hängt auch davon ab, was mit den zusätzlichen Staatseinnahmen geschieht. Wird dadurch die Staatsquote erhöht, ergeben sich für die gesamte Wirtschaft zusätzliche Belastungen, die zu einer insgesamt verminderten Wettbewerbsfähigkeit führen können. Dies lässt sich vermeiden, wenn – bei Konstanz der Staatsquote – die zusätzlichen Einnahmen dazu verwendet werden, andere Steuern oder Staatseinnahmen zu verringern. Mit diesen Geldern können aber auch diejenigen Sektoren, welche durch den notwendigen Strukturwandel besonders hart getroffen werden, (vorübergehend) subventioniert werden. Abgesehen davon, dass solche Subventionen, wenn sie einmal eingeführt sind, sich nur schwer wieder abbauen lassen, führt eine solche Politik dazu, dass der Strukturwandel zumindest verzögert wird, was die ökologische Effizienz dieser Politik beeinträchtigt. Solche Subventionen können jedoch notwendig sein, um die Reform politisch durchsetzen zu können.³⁾

Soweit durch die Erhebung einer CO₂-Abgabe die Nachfrage nach fossilen Energieträgern zurückgeht, kommt ein weiteres Argument ins Spiel: Die Importe gehen zurück. Dies ist besonders relevant für Länder wie die Schweiz und Österreich, die über keine eigenen Vorkommen an fossilen Brennstoffen verfügen. Durch den Rückgang der Importe verbessert sich – unter sonst gleichen Bedingungen – die Zahlungsbilanz, was die Wettbewerbssituation der anderen Sektoren negativ beeinflussen kann. Wichtiger aber dürfte sein, dass Kaufkraft vom Ausland in das Inland umgelenkt wird, wodurch vorübergehend sogar ein Anstieg der inländischen Nachfrage möglich ist. Dadurch können die sich aus der Verschlechterung der 'Terms of Trade', d.h. dem Verhältnis zwischen Export- und Importgüterpreisen eines Landes, ergebenden Beschäftigungseinbußen unter Umständen sogar wettgemacht werden.

3. Zu den Auswirkungen unterschiedlicher Behandlung des Produktionssektors gegenüber den Konsumenten siehe z.B. W.F. RICHTER und K. SCHNEIDER (2003); zu den Auswirkungen einer Steuerbefreiung energieintensiver Sektoren in der Schweiz siehe G. KIRCHGÄSSNER (2001).

2.2 Technischer Fortschritt und First Mover Advantage

Die bisherigen Ausführungen gingen von einem vorgegebenen Stand der Technik aus. Tatsächlich aber werden die langfristigen Auswirkungen einer CO₂-Abgabe wesentlich davon abhängen, welchen Einfluss eine solche Abgabe auf die Entwicklung und den Einsatz neuer Technologien hat. Ein höherer Preis für fossile Energieträger vermittelt (zusätzliche) Anreize, Technologien zu entwickeln, die fossile Energieträger effizienter einsetzen oder durch erneuerbare Energien substituieren. Dies kann zu Heizsystemen mit besseren Wirkungsgraden oder zur Entwicklung von Kraftfahrzeugen mit geringerem Verbrauch führen. Der durch solche neuen Technologien effizientere Energieeinsatz führt dazu, dass sich die Produktionskosten in diesen Sektoren senken lassen; die Güter dieser Sektoren können wieder billiger angeboten werden. Ein Teil des Produktionsausfalls (und damit auch der Beschäftigungseinbußen), welcher durch die Erhebung der CO₂-Abgabe verursacht wurde, kann so wieder wettgemacht werden. Der durch die Abgabe induzierte technische Fortschritt hebt die negativen wirtschaftlichen Auswirkungen der Energiesteuern und damit auch die Beeinträchtigung der sektoralen Wettbewerbsfähigkeit zumindest teilweise wieder auf. Da für die jetzt wieder (relativ) billiger gewordenen Güter auch wieder eine größere Nachfrage besteht, geht allerdings auch ein Teil der durch den technischen Fortschritt gewonnenen zusätzlichen ökologischen Wirksamkeit wieder verloren.

Auch hier gilt, dass bei einer international koordinierten Einführung einer solchen Abgabe alle beteiligten Länder prinzipiell in gleicher Weise betroffen wären, so dass keine Änderungen in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu erwarten sind, während bei einem Alleingang die nationale Wirtschaft zumindest kurzfristig negativ betroffen wird. Kann man jedoch davon ausgehen, dass ähnliche Maßnahmen später auch im Ausland zu erwarten sind, kann dem Inland aus einem nationalen Alleingang sogar zeitweise ein Wettbewerbsvorteil erwachsen. Jenes Land, welches als erstes solche Technologien entwickelt, hat dann, wenn in anderen Ländern später ähnliche Regelungen eingeführt werden, einen technologischen Vorsprung, welcher durch Technologieexporte, wie z.B. den Export von Maschinen oder die Beratung ausländischer Unternehmen, genutzt werden kann. M. E. PORTER (1990, S. 176; 1991), der zuerst auf diese Chancen aufmerksam gemacht hat, spricht vom "Vorteil des ersten Zuges" ("First Mover Advantage"). Während ein international abgestimmtes Vorgehen die geringsten Auswirkungen auf die nationale Wettbewerbsfähigkeit hat, kann ein nationaler Alleingang trotz der kurzfristigen Kosten langfristig sogar mit Vorteilen verbunden sein.

Ein weiterer positiver Effekt einer solchen Politik ist die verminderte Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger. Geht man jedoch von realistischen Größenordnungen aus, so werden Länder wie die Schweiz und Österreich selbst bei einer erfolgreichen Stabilisierung des CO₂-Ausstoßes immer noch erheblich von Importen fossiler Energieträger abhängig sein. Insofern dürfte diesem Argument ein eher geringes Gewicht zukommen. Die positiven Auswirkungen können aber dann verstärkt werden, wenn ein Teil der zusätzlichen Einnahmen zur gezielten Förderung der Umstellung auf neue Technologien eingesetzt wird. Auch hier ist jedoch darauf zu achten, dass solche Subventionen nur vorübergehend geleistet werden, um zu verhindern, dass über eine Erhöhung der gesamten Abgabenbelastung die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft insgesamt beeinträchtigt wird.

2.3 Ökologische Wirksamkeit unilateraler Maßnahmen

Einseitige nationale Maßnahmen werden nicht nur wegen ihrer negativen Auswirkungen auf die nationale Wettbewerbsfähigkeit, sondern auch wegen ihrer ökologischen Unwirksamkeit kritisiert. Ist der Anteil eines Landes am globalen CO₂-Ausstoß gering, so tragen nationale Maßnahmen allenfalls marginal zur Lösung des Treibhausproblems bei. Darüber hinaus können 'Leakage-Effekte' auftreten, wenn ein Teil der im Inland eingesparten Emissionen dadurch aufgefangen wird, dass die Produktion energieintensiver Güter ins Ausland verlagert wird, wo möglicherweise sogar eine weniger energiesparende Technologie angewendet wird. Stellt man nur auf den Treibhauseffekt ab, so macht ein nationaler Verzicht auf CO₂-Emissionen im Alleingang wenig Sinn.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch ein Großteil unserer nationalen, regionalen und sogar lokalen Umweltprobleme mit dem Verbrauch fossiler Energieträger eng verknüpft ist. Daher wäre die Einführung von Energiesteuern schon dann ökologisch sinnvoll, wenn sie zu einer Verringerung des Verbrauchs fossiler Energieträger im Inland beitragen würde, selbst wenn andere Staaten nicht folgten. Insofern wäre eine Vorreiterrolle ökologisch vertretbar.

Da koordinierte internationale Maßnahmen zum einen die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Länder kaum tangieren, da zum anderen das Leakage-Problem bei ihnen nicht auftritt und da drittens damit ein echter Beitrag zum Klimaproblem geleistet werden kann, spricht aus ökonomischer wie ökologischer Sicht viel für eine solche Koordination. Zudem ist der politische Druck gegen solche Maßnahmen bei einer koordinierten Politik geringer, und ihm lässt sich auch leichter begegnen. Dem Zustandekommen eines internationalen Abkommens stehen jedoch die unterschiedlichen nationalen Interessen der einzelnen Länder entgegen. Da es sich bei der Klimaerwärmung um ein internationales öffentliches Gut handelt, von dem alle auch dann profitieren, wenn es ohne ihre eigene Beteiligung zustande kommt, ist der Anreiz, sich als 'Trittbrettfahrer' zu verhalten, groß. Es kommt dann darauf an, ein internationales Abkommen so auszugestalten, dass dieser Anreiz für die einzelnen Länder so klein wie möglich gehalten wird.

2.4 Verteilungswirkungen

Energie- bzw. CO₂-Steuern sind regressiv, d.h. ihr Anteil am Einkommen sinkt mit steigendem Einkommen. Deshalb werden durch sie die unteren Einkommensschichten stärker belastet als die oberen. Daher muss die Entlastung des Produktionsfaktors Arbeit so geschehen, dass die unteren Einkommen relativ stärker entlastet werden. Ein Abbau progressiver direkter Steuern kommt aus diesem Grund nicht in Frage: das Volk würde einen solchen Vorschlag aller Voraussicht nach verwerfen. Eine Rückzahlung mittels eines 'Ökobonus', d.h. eine Rückzahlung pro Kopf, wäre dagegen verteilungspolitisch akzeptabel. Da dabei jedoch die Kosten für den Produktionsfaktor Umwelt bzw. Energie erhöht würden, ohne dass an anderer Stelle ein Ausgleich geschaffen würde, würde ein solcher Modus der Rückzahlung Arbeitsplätze gefährden. Daher sollte auch er nicht in Frage kommen.

Anders sieht es aus, wenn zum Ausgleich Lohnnebenkosten gesenkt werden, z.B. die Beiträge zur obligatorischen Altersvorsorge. Diese Beiträge sind üblicherweise proportional zum Lohneinkommen. Der Anteil der Lohneinkommen am Gesamteinkommen nimmt jedoch mit steigendem Einkommen ab, während der Anteil der Gewinneinkommen steigt. Daher nimmt auch der Anteil der Beiträge zur Altersvorsorge ab. Noch wichtiger ist aber, dass diese Beiträge (zumindest in der Schweiz) voll vom steuerpflichtigen Einkommen abgezogen werden können. Die dadurch eintretende Steuerersparnis bewirkt, dass die Bezieher höherer Einkommen aufgrund ihres höheren Steuersatzes einen zum Teil erheblich geringeren Teil ihres Arbeitseinkommens an die Altersvorsorge abführen. Werden zum Ausgleich der Einnahmen aus

der CO₂- oder Energiesteuer diese Beiträge gesenkt, so werden die niedrigen Einkommen relativ stärker entlastet. Damit ist der Verteilungseffekt offen; es sollte möglich sein, die ökologische Steuerreform nicht nur staatsquotenneutral, sondern auch einigermaßen verteilungsneutral auszugestalten. Damit könnte man auch die Zustimmung der Stimmbürgerinnen und Stimmbürger zu einer solchen Reform erhalten.

Die Berücksichtigung der Verteilungswirkungen ist noch aus einem anderen Grund entscheidend für die wirtschaftlichen Auswirkungen, die bei der Einführung von Energiesteuern zu erwarten sind. Positive wirtschaftliche Auswirkungen und insbesondere positive Beschäftigungswirkungen können nur dann erwartet werden, wenn gleichzeitig Arbeit (relativ) billiger wird. Dazu ist notwendig, dass die Gewerkschaften nicht versuchen, die Verringerung der Reallöhne, die sich durch die Erhöhung der Konsumentenpreise für Energie ergibt, durch eine Erhöhung der Nominallohne auszugleichen. Zumindest teilweise kann diese Reallohnsenkung ja dadurch ausgeglichen werden, dass nicht nur die Arbeitgeber-, sondern auch die Arbeitnehmerbeiträge zur Altersvorsorge reduziert werden. Sollten die Gewerkschaften jedoch darüber hinaus eine Erhöhung der Nominallohne zum Ausgleich durchsetzen, so würde der Produktionsfaktor Energie bzw. Umwelt teurer, ohne dass an anderer Stelle ein Ausgleich dafür geschaffen würde. Genau wie bei der Rückverteilung der Steuereinnahmen mit Hilfe des 'Ökobonus' wäre dann eine generelle Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und damit ein negativer Beschäftigungseffekt zu erwarten.

2.5 Der Steuerbasis-Erosions-Effekt

Wie eingangs bereits erwähnt wurde, wird dieser Effekt oft als Argument gegen eine ökologische Steuerreform ins Feld geführt, weil dann, wenn eine Umweltsteuer ökologisch erfolgreich ist, die Steuerbasis schrumpft.⁴⁾ Dies kann sicher dann zu einem Problem werden, wenn die Steuerbasis sehr eng ist und wenn Substitutionsmöglichkeiten leicht verfügbar sind. Ob dies zu einer Reduktion der Steuereinnahmen führt oder nicht, hängt jedoch von den langfristigen Preiselastizitäten ab. Für fossile Brennstoffe liegen die geschätzten Werte in der Regel zwischen -0.3 und -0.7, d.h. die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen ist auch langfristig unelastisch,⁵⁾ und aufgrund fehlender Alternativen besteht zumindest für die relevante nähere Zukunft keine Gefahr, dass der Ertrag einer CO₂- oder Energiesteuer zurückgehen würde. Aufgrund von Anpassungen mag ein Anstieg des Steuersatzes langfristig zu geringeren Einnahmen führen als kurzfristig, aber wir befinden uns sicher (noch) nicht auf dem absteigenden Ast der Laffer-Kurve.

Bedeutender aber ist der dynamische Effekt, welcher sich aus der Einkommenselastizität ergibt. Während der letzten beiden Jahrzehnte hat eine weitgehende 'Entkopplung' von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch stattgefunden: Wirtschaftswachstum führt heute zu einem unterproportionalen Anstieg des Energieverbrauchs. Dies gilt (mit Ausnahme der Treibstoffe) auch für die fossilen Brennstoffe. Steigende Energiepreise während der siebziger und in der ersten Hälfte der achtziger Jahre mögen ein Grund dafür sein, da sie zu einer Erhöhung der Energieeffizienz geführt haben. Zum Teil hat sich dies aber auch durch den Wandel in Richtung Dienstleistungsgesellschaft ergeben. Dies bedeutet, dass die Einkommenselastizität des Energieverbrauchs geringer ist als Eins. Betrachtet man daher nur die Einkommenselastizität, so würde Wirtschaftswachstum nur zu einem unterproportionalen Anstieg der Einnahmen aus einer Energie- oder CO₂-Steuer führen. Ohne eine Anpassung der Steuersätze würde der Anteil des Staates am Bruttosozialprodukt zurückgehen.

4. Siehe z.B. B. MOSER, E. SCHEIDEGGER und M. ZÜRCHER (1993).

5. Siehe z.B. den Überblick über Schätzungen für die Schweiz in S.P. MAUCH et al (1992, S. 166).

Will man jedoch die Emissionen von CO₂ (bzw. den Verbrauch fossiler Energieträger) in einer wachsenden Wirtschaft konstant halten, müssen die Steuersätze von Zeit zu Zeit angepasst werden, auch wenn sie gegen die Inflation indexiert sind. Daher haben wir zwei Effekte: Aufgrund des steigenden Einkommens nimmt der Anteil des Staates ab, aufgrund der Änderungen des Steuersatzes nimmt er zu. Welcher dieser beiden Effekte dominiert, hängt von der relativen Größe der beiden Elastizitäten ab. Legt man die heute verfügbaren Schätzungen für diese Elastizitäten zugrunde, so ist selbst bei einem ehrgeizigen ökologischen Ziel nicht zu befürchten, dass das Aufkommen aus einer Energie- und/oder CO₂-Steuer als Anteil am Sozialprodukt sinken würde.⁶⁾ Ein solch ehrgeiziges Ziel könnte z.B. darin bestehen, dass man den heutigen CO₂-Ausstoß um 25 Prozent reduzieren und anschließend konstant halten will.

Fasst man alle diese theoretischen Überlegungen zusammen, so zeigt sich, dass es durchaus möglich ist, ökologische Steuern so zu konzipieren, dass sie ökologisch wirksam und sozial verträglich sind, ohne dass sie negative Wirkungen auf die Gesamtbeschäftigung haben müssten. Dies gilt jedoch nicht für jede ökologische Steuer. Vielmehr kommt es auf die genaue Ausgestaltung an. Dabei spielen insbesondere (i) die Art der Einführung der neuen Steuer, (ii) die Art der Rückverteilung des Steueraufkommens und (iii) die Rolle der Gewerkschaften eine wesentliche Rolle. Zudem ist zu fragen, welche ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen – im Falle eines Alleingangs – mögliche Ausnahmeregelungen haben.

3 Ergebnisse von Simulationsstudien und Erfahrungen in den Ländern der Europäischen Union

Weil die zu erwartenden Effekte gegenläufig sind, bedarf es mehr als nur einer theoretischen Evaluation möglicher Auswirkungen, um politische Entscheidungen im Bereich der Umweltpolitik treffen zu können. Quantitative Abschätzungen der Auswirkungen auf das Wachstum und die Entwicklung der von der Politik betroffenen Bereiche sind notwendig. Eine Methode zur Analyse solcher Probleme sind *Berechenbare Allgemeine Gleichgewichtsmodelle*, die in den letzten 20 Jahren zur Untersuchung sehr verschiedener Fragen verwendet wurden.⁷⁾ Darunter sind auch umweltpolitische Fragestellungen. Es gibt heute solche Modelle für viele Länder, darunter auch für die Schweiz und die Bundesrepublik Deutschland.⁸⁾

Die Simulationen für die Schweiz wurden Mitte der neunziger Jahre durchgeführt, als die Arbeitslosenquote bei etwa 5 Prozent lag. Sie waren zum einen dadurch motiviert, zum anderen aber auch dadurch, dass eine Verfassungsänderung zur Einführung einer Ökosteuer zur Diskussion stand, die dann freilich im Herbst 2000 von den Stimmbürgerinnen und Stimmbürgern verworfen wurde. Danach ist das Interesse an solchen Studien in der Schweiz verständlicherweise zurückgegangen. Dies war in unserem nördlichen Nachbarland, Deutschland, etwas anders, da dort im Jahr 1998 eine neue Regierung an die Macht kam, die eine ökologische Steuerreform in ihrem Programm hatte und auch durchgesetzt hat.⁹⁾ Aber auch dort ist das Interesse an solchen Studien inzwischen stark zurückgegangen.

Der Hauptgrund dafür ist, dass mit dem Kyoto-Prozess heute die internationale Dimension des Klimaproblems im Vordergrund steht und dass zweitens im Rahmen der Europäischen Union

6. Siehe hierzu genauer G. KIRCHGÄSSNER (1998, S. 304ff.).

7. Siehe hierzu z.B. H.E. SCARF und J.B. SHOVEN (1984) oder J.B. SHOVEN und J. WHALLEY (1992).

8. Siehe hierzu z.B. K. CONRAD und J. WANG (1993) für die Bundesrepublik Deutschland, ST. FELDER und R. SCHLEINIGER (1995), A. MEYER ZU HIMMERN (1997), G. KIRCHGÄSSNER et al. (1998), G. KIRCHGÄSSNER (1999), und mehrere Studien von Eco-plan für die Schweiz wie z.B. ECOPLAN (1999) sowie P. CAPROS et al. (1996) und H. WELSCH (1996) für die Europäische Union.

9. Siehe hierzu z.B. C. BÖHRINGER und R. SCHWAGER (2002).

und darüber hinaus heute das Instrument der Zertifikate genutzt wird.¹⁰⁾ Im Prinzip können mit Zertifikaten die gleichen Ziele erreicht werden wie mit Umweltsteuern; in der Praxis dagegen kann es zwischen den Möglichkeiten und Ergebnissen beider Instrumente erhebliche Differenzen geben, und es gibt sie auch. Dennoch befassen sich – der politischen Entwicklung folgend – heute die meisten Simulationsstudien mit der Frage der internationalen Zuteilung von Zertifikaten und deren Ergebnissen.

Dies ändert jedoch nichts an den prinzipiellen Ergebnissen der im letzten Jahrzehnt für die Schweiz (und andere Länder) durchgeführten Simulationsstudien. Sie zeigen, dass es möglich ist, ökologische Steuern so in das Steuersystem einzubauen bzw. letzteres so umzubauen, dass zum einen eine ökologische Wirkung entfaltet und zum anderen die Beschäftigung erhöht bzw. zumindest nicht verringert wird.¹¹⁾ Eine solche Ausgestaltung ist freilich nicht trivial; nicht jedes politische Unterfangen, welches sich 'ökologische Steuerreform' nennt, hat positive ökologische und zumindest keine negativen wirtschaftlichen Auswirkungen. Damit die Steuerreform keine negativen wirtschaftlichen Auswirkungen zeitigt, sollten drei Bedingungen erfüllt sein:

- (i) Das Steueraufkommen muss so zurückverteilt werden, dass damit die durch den Anstieg der Energiepreise erfolgte Erhöhung der Produktionskosten (in etwa) ausgeglichen wird. Vorzugsweise kann dies durch eine Reduktion der Lohnnebenkosten, insbesondere der Beiträge zur Sozialversicherung erfolgen.
- (ii) Der Ausgleich bei den Produktionskosten darf nicht dadurch vereitelt werden, dass die in den Tarifverhandlungen ausgehandelten Nominallöhne angehoben werden, um den Anstieg der Konsumentenpreise für Energie auszugleichen. Der Ausgleich für die Konsumenten sollte (zumindest partiell) durch die Verringerung der Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitnehmer erfolgen.¹²⁾
- (iii) Die ökologische Steuer darf nicht zu einer zusätzlichen Belastung der privaten Wirtschaft führen. Dies bedeutet, dass sie staatsquotenneutral einzuführen ist. Die Diskussion über die angemessene Höhe der Staatsquote ist unabhängig von der Frage der Finanzierbarkeit von Staatsaufgaben durch ökologische Steuern zu führen.

Werden diese Bedingungen eingehalten, dann können mit der Einführung ökologischer Steuern auch positive wirtschaftliche Konsequenzen verbunden sein, und es kann auch zu einer Entlastung auf dem Arbeitsmarkt kommen. Diesbezüglich sollte man sich jedoch auch keinen Illusionen hingeben: Eine Lösung des Problems der Massenarbeitslosigkeit in Europa ist davon nicht zu erwarten. Dazu sind die möglichen positiven Beschäftigungswirkungen viel zu gering.¹³⁾ Andererseits aber stellt eine ökologische Steuerreform – vernünftigerweise ausgestaltet – auch keine Gefahr für die Beschäftigung dar. Dies gilt, wie andere Simulationen gezeigt haben, auch für 'nationale Alleingänge'.¹⁴⁾

10. Siehe hierzu z.B. C. BÖHRINGER (2002, 2003), C. BÖHRINGER und A. LÖSCHEL (2005), U. SPRINGER (2003) sowie D.M. NEWBERY (2005).

11. Siehe hierzu auch die Zusammenfassung der früheren theoretischen Diskussion in C. CARRARO und M. GALEOTTI (1995, S. 2).

12. Dies schließt nicht aus, daß die Altersrenten an diese Teuerung angepaßt werden.

13. Siehe hierzu auch die Übersicht über die Simulationsstudien für die Schweiz in G. KIRCHGÄSSNER (1997) und für die Bundesrepublik Deutschland in G. KIRCHGÄSSNER (1998).

14. Siehe z.B. die Ergebnisse von H. WELSCH und F. HOSTER (1995) für die Bundesrepublik Deutschland. Freilich sind dabei der Höhe der ökologischen Steuern engere Grenzen gesetzt als z.B. bei einem innerhalb der Europäischen Union koordinierten Vorgehen.

Dass andererseits langfristig eine stärkere Verfolgung umweltpolitischer Ziele mit einem niedrigeren Reallohn verbunden sein wird, ist nahezu trivial. Der offiziell ausgewiesene Reallohn bemisst sich letztlich an der den Konsumenten zur Verfügung stehenden Menge an Konsumgütern. Wenn wir unsere gesellschaftlichen Ressourcen verstärkt zum Erhalt der natürlichen Umwelt bzw. zur Verbesserung deren Zustands einsetzen, verbleiben uns weniger Ressourcen für die Produktion von Konsumgütern. Insofern ist auch die effizienteste Umweltpolitik mit Kosten verbunden; sie wird als Reaktion auf eine Senkung des Reallohns möglicherweise mit einer geringen Einbusse and Bruttoinlandsprodukt bei gleichzeitig geringer Ausweitung der Beschäftigung einhergehen. Daher sollte der Grund zur Einführung ökologischer Steuern nicht primär in wirtschaftlich positiven Auswirkungen gesucht werden, sondern sie müssen sich umweltpolitisch rechtfertigen lassen. Wenn wir aber aus Gründen des Umweltschutzes ein solches Instrument einsetzen, dann sollten wir dies in einer Art und Weise tun, dass die sonstigen wirtschaftlichen Auswirkungen möglichst positiv sind. In einer Zeit hoher Arbeitslosigkeit bedeutet dies vor allem, dass auf positive Beschäftigungswirkungen zu achten ist. Die obigen Ausführungen sollten deutlich gemacht haben, dass dies – unter bestimmten Bedingungen – möglich ist, sofern der politische Wille dazu vorhanden ist.

Betrachtet man nun die Auswirkungen, die sich aus der Einführung solcher Reformen in verschiedenen Ländern der Europäischen Union ergeben haben, dann zeigt sich, dass die ökologischen Zielsetzungen überall erreicht werden konnten.¹⁵⁾ Zudem konnten in einigen Fällen positive Beschäftigungseffekte erzielt werden, während es in keinem Fall negative Auswirkungen auf die Beschäftigung gab. Die Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt waren dagegen nicht durchwegs positiv oder neutral; in zwei Fällen waren sie leicht negativ. Insofern stimmen die bisher vorliegenden empirischen Erfahrungen mit dem überein, was wir anhand der theoretischen Modelle und der Simulationsstudien erwarten konnten. Bei der Abschätzung all dieser Effekte ist es freilich schwierig, zwischen den konjunkturellen Effekten und der Auswirkungen der ökologischen Steuern zu unterscheiden. Insofern sind diese Ergebnisse zurückhaltend zu interpretieren. Da die festgestellten ökonomischen Auswirkungen eher gering sind, ändert dies jedoch nichts an der grundsätzlichen Ausrichtung.

15. Die bisherigen Erfahrungen mit solchen Steuern in Europa wurden in BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT (2007) zusammengefasst. Dieser Abschnitt bezieht sich auf diese Studie.

4 Abschliessende Bemerkungen

Ökologische Steuern können somit ein sinnvolles Element einer umweltpolitischen Strategie sein, auch wenn die Erwartungen, die teilweise insbesondere an die wirtschaftlichen Auswirkungen einer solchen Reform geknüpft wurden, nach allem, was wir heute wissen, oft weit überzogen waren. Dennoch wäre es wenig sinnvoll, aus den – gemessen an den ursprünglich mit ihnen verbundenen Erwartungen – eher geringen wirtschaftlichen Auswirkungen sowie aus dem oben beschriebenen derzeitigen politischen Desinteresse an einem solchen Instrument den Schluss zu ziehen, dass es auch in Zukunft keine Bedeutung haben wird. Dies könnte sich auch wieder ändern

Andererseits muss man sich zweier Tatsachen bewusst sein, die die Bedeutung solcher Überlegungen einschränken:

- (i) Die aus ökologischen Gründen veranlasste Verteuerung der fossilen Energieträger stellt gerade beim Kraftstoff auch in den Ländern, die sich einer ökologischen Steuerreform rühmen, nur einen Bruchteil der gesamten auf diesem Energieträger liegenden Steuerbelastung dar; wesentlich höhere Steuern wurden aus fiskalischen und/oder verkehrspolitischen Gründen eingeführt. Und sie entfalten ganz unabhängig von der Motivation bei ihrer Einführung ökologische Wirkungen. Dabei ist gerade der Kraftstoffverbrauch in den OECD-Ländern und auch in der Schweiz jener Bereich des Mineralölverbrauchs, der die höchsten Steigerungsraten aufweist und bei dem eine Änderung in der Entwicklung am notwendigsten wäre.
- (ii) In der derzeitigen Situation gehen die wesentlichen, gegenüber der Situation von vor zehn Jahren zusätzlichen Anreize zur Energieeinsparung von den gestiegenen Erdölpreisen aus; die dadurch bewirkten Preisanstiege bei den fossilen Energieträgern machen ein Mehrfaches dessen aus, was im Rahmen der Vorlagen zur ökologischen Steuerreform in der Schweiz je gefordert wurde. Durch den Verfall des Dollarkurses sind die Verbraucher zwar sowohl in der Schweiz als auch in der Eurozone noch nicht so stark betroffen wie die Verbraucher im Dollarraum, aber wir müssen damit rechnen, dass z.B. auch bei uns der Preis für einen Liter Superbenzin bald über 2 Franken liegen wird. Auch hier gilt wieder, dass dies ökologische Wirkungen ganz unabhängig davon entfaltet, dass keinerlei ökologische Beweggründe hinter diesen Preiserhöhungen stehen. Das Problem ist freilich, dass wir hier im Gegensatz zur ökologischen Steuerreform auf keine doppelte Dividende hoffen können: Diese Preiserhöhungen führen vielmehr dazu, dass Geld ins Ausland abfließt, wodurch die Schweiz ärmer wird. Zwar bleibt die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz dadurch unbeeinflusst, da andere Industriestaaten mit der gleichen Verteuerung der fossilen Energieträger konfrontiert sind, aber dies ändert nichts daran, dass das Realeinkommen in der Schweiz dadurch – ceteris paribus – sinkt. Die dies im Augenblick überdeckende gute konjunkturelle Situation sollte darüber nicht hinwegtäuschen. Die Situation der Schweiz stellt sich daher heute zwar ökologisch positiver, aber ökonomisch als weniger positiv dar wie wenn anstelle der von aussen kommenden Mineralölpreiserhöhungen solche Erhöhungen zu Beginn dieses Jahrzehnts von der Schweiz freiwillig und eigenständig durchgeführt worden wären.

Literaturangaben:

- C. BÖHRINGER (2003), The Kyoto Protocol: A Review and Perspectives, *Oxford Review of Economic Policy* 19 (2003), S. 451 – 466.
- C. BÖHRINGER (2002), Climate Policy from Kyoto to Bonn: From Little to Nothing, *Energy Journal* 23 (2002), S. 51 – 71.
- C. BÖHRINGER und A. LÖSCHEL (2005), Climate Policy Beyond Kyoto: Quo Vadis?, *Kyklos* 58 (2005), S. 467 – 493.
- C. BÖHRINGER und R. SCHWAGER (2002), Die Ökologische Steuerreform in Deutschland: Ein umweltpolitisches Feigenblatt, ZEW Diskussionspapier Nr. 02-14, Mannheim 2002.
- A.L. BOVENBERG (1999), Green Tax Reforms and the Double Dividend: An Updated Readers Guide, *International Tax and Public Finance* 6 (1999), S. 421 – 443.
- BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT (2007), *Erfahrungen mit Energiesteuern in Europa*, Schlussbericht, Zürich Berlin 2007.
- P. CAPROS et. al. (1996), Double Dividend Analysis: First Results of a General Equilibrium Model (GEM-E3)* linking the EU-12 Countries, in: C. CARRARO und D. SINISCALO (eds.), *Environmental Fiscal Reform and Unemployment*, Kluwer, Dordrecht/Boston 1996, S. 193 – 227.
- C. CARRARO und M. GALEOTTI (1995), Environmental Fiscal Reform in a Federal Europe, Paper presented at the International Symposium on “Economic Aspects of Environmental Policy Making in a Federal System”, Leuven, 14. – 16. Juni 1995.
- K. CONRAD und J. WANG (1993), Quantitative Umweltpolitik: Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen einer CO₂-Besteuerung in Deutschland (West), *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 212 (1993), S. 309 – 324.
- ECOPLAN (1999), Neue Finanzordnung mit ökologischen Anreizen: Entlastung über Lohn- oder MWST-Prozente, Bundesamt für Sozialversicherung, Beiträge zur sozialen Sicherheit, Forschungsbericht Nr. 1/00.
- P. EKINS und T. BARKER (2001), Carbon Taxes and Carbon Emissions Trading, *Journal of Economic Surveys* 15 (2001), S. 325 – 376.
- ST. FELDER und R. SCHLEINIGER (1995), Domestic Environmental Policy and International Factor Mobility: A General Equilibrium Analysis, *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik* 131 (1995), S. 547 – 558.
- B. HOLMLUND und A.-S. KOLM (2000), Environmental Tax Reform in a Small Open Economy With Structural Unemployment, *International Tax and Public Finance* 7 (2000), S. 315 – 333.
- O.H. JACOBS et al. (1998), Stellungnahme zur Steuerreform 1999/2000/2002, Dokumentation Nr. 98-10, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim, Dezember 1998.
- G. KIRCHGÄSSNER (1997), Environmental Policy in Switzerland: Methods, Results, Problems, and Challenges, in: W. WASSERFALLEN (ed.), *Economic Policy in Switzerland*, Macmillan, London 1997, S. 184 – 212.
- G. KIRCHGÄSSNER (1998), Ökologische Steuerreform: Utopie oder realistische Alternative, in: G. KRAUSE-JUNK (ed.), *Die Zukunft des Steuersystems*, Sonderheft der Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Duncker und Humblot, Berlin 1998, S. 279 – 319.
- G. KIRCHGÄSSNER (1999), Trade Neutrality of National Environmental Policy: Some Theoretical Considerations and Simulation Results for Switzerland, erscheint in: P.J.J. WELFENS (ed.), *Internalisation of the Economy, Environmental Problems and New Policy Options: Developments, Empirical Analysis and Institutional Innovations*, Springer, Berlin et al. 1999.
- G. KIRCHGÄSSNER, U. MÜLLER und M. SAVIOZ (1998), Ecological Tax Reform and Involuntary Unemployment: Simulation Results for Switzerland, *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik* 134 (1998), S. 329 – 353.
- H. KOSCHEL, A. WÜNSCHE und T. ECKERLE (1999), Was bringt die ökologische Steuerreform der deutschen Wirtschaft?, *ZEW Konjunkturreport* 2/1, Februar 1999, S. 6 – 9.

- E. KOSKELA, H.-W. SINN und R. SCHÖB (2000), Green Tax Reform and Competitiveness, *German Economic Review* 2 (2000), S. 19 – 30.
- S.P. MAUCH et al. (1992), *Ökologische Steuerreform*, Rüegger, Zürich 1992.
- A. MEYER ZU HIMMERN (1997), Strukturelle Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zur Bekämpfung des Treibhauseffekts, Verlag GCN, Winterthur 1997.
- B. MOSER, E. SCHEIDEGGER und M. ZÜRCHER (1993), *Ökologisierung des Steuersystems*, Gesellschaft zur Förderung der schweizerischen Wirtschaft, WF-Studie 2, Zürich 1993.
- D.M. NEWBERY (2005), Why Tax Energy? Toward a More Rational Policy, *Energy Journal* 26 (2005), S. 1 – 39.
- T. ONO (2005), Environmental-Tax-Financed Social Security Tax Cuts and the Double Dividend, *Finanzarchiv* 61 (2005), S. 178 – 200.
- M.E. PORTER (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Macmillan, London 1990.
- M.E. PORTER (1991), America's Green Strategy, *Scientific American* 264 (4/1991), S. 168.
- W.F. RICHTER und K. SCHNEIDER (2003), Energy Taxation: Reasons for Discriminating in Favor of the Production Sector, *European Economic Review* 47 (2003), S. 461 – 476.
- H.E. SCARF und J.B. SHOVEN (1984), *Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge 1984.
- R. SCHÖB (2003), The Double Dividend Hypothesis of Environmental Taxes: A Survey, CESifo Working Paper Nr. 946, München, Mai 2003.
- R. SCHLEININGER, Energy Tax Reform with Exemptions for the Energy-Intensive Export Sector, *Finanzarchiv* 58 (2001), S. 449 – 463.
- SCHWEIZERISCHER HANDELS- UND INDUSTRIE-VEREIN (VORORT) (1998), *Energiesteuern und ökologische Steuerreform: Kritische Haltung der Wirtschaft*, Zürich, Juni 1998.
- J.B. SHOVEN und J. WHALLEY (1992), *Applying General Equilibrium*, Cambridge University Press, Cambridge 1992.
- U. SPRINGER (2003), The Market for Tradable GHG Permits Under the Kyoto Protocol: A Survey of Model Studies, *Energy Economics* 25 (2003), S. 527 – 551.
- G. VOSS (1995), Folgen ökologisch motivierter Energiesteuern, in: O. HOHMEYER (ed.), *Ökologische Steuerreform*, Nomos, Baden-Baden 1995, S. 53 – 70.
- C.C. v. WEIZÄCKER (1976), Die Welt aus der Sicht der Ökonomen, in: H. KÖRNER u.a. (eds.), *Wirtschaftspolitik: Wissenschaft und politische Aufgabe*, Haupt, Bern 1976, S. 67 – 83.
- H. WELSCH (1996), Recycling of Carbon/Energy Taxes and the Labor Market: A General Equilibrium Analysis of the European Community, *Environmental and Resource Economics* 8 (1996), S. 141 – 155.
- H. WELSCH und F. HOSTER (1995), A General Equilibrium Analysis of European Carbon/Energy Taxation, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 115 (1995), S. 275 – 303.