

CO₂- und Umweltsteuern

WEGE ZU EINER UMWELT-, SOZIAL- UND
WIRTSCHAFTSGERECHTEN STEUERREFORM



Studien zu Politik und Verwaltung

Begründet von

Christian Brünner · Wolfgang Mantl · Manfred Welan

Herausgegeben von

Ernst Bruckmüller · Klaus Poier · Gerhard Schnedl · Eva Schulev-Steindl

Band 116

Gottfried Kirchengast/Gerhard Schnedl/
Eva Schulev-Steindl/Karl Steininger (Hg.)

CO₂- und Umweltsteuern

Wege zu einer umwelt-, sozial- und
wirtschaftsgerechten Steuerreform

BÖHLAU VERLAG WIEN · KÖLN · WEIMAR

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über <https://dnb.de> abrufbar.

© 2020 by Böhlau Verlag GmbH & Co. KG, Zeltgasse 1/6a, A-1080 Wien
Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen
schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Satz: Bettina Waringer, Wien

Vandenhoeck & Ruprecht Verlage | www.vandenhoeck-ruprecht-verlage.com

ISBN 978-3-205-21100-6

Inhalt

Vorwort 7

I. Ökonomische Grundlagen

CO₂-Steuern
Anreiztheoretische Wirkungsweise und polit-ökonomische
Herausforderungen einer Ökologisierung des Steuersystems
Richard Sturn / Rudolf Dujmovits / Gernot Klimascek II

Der CO₂-Preis als Leitinstrument einer erfolgreichen
und effizienten Klimapolitik
Johannes Pfeiffer / Karen Pittel / Cyril Stephanos 4I

II. Internationale Erfahrungen

Effektive CO₂-Sätze
Florens Flues / Kurt Van Dender 59

28 years of carbon tax experience in Sweden
Key instrument for energy transition!
Gustav Melin 72

CO₂-Steuern – Welche Optionen stehen zur Verfügung?
Robin Damberger 8o

Ökosozialer Steuerumbau in Österreich –
unverzichtbar zur Erreichung der Ziele des Paris Abkommens
Heinz Kopetz I22

III. Steuerrechtliche Aspekte: WTO – EU – Österreich

Designing Carbon Added Tax within the World Trade
Organisation and European Union Legal Systems
Lydia Omuko-Jung 139

Verfassungsrechtliche Vorgaben für CO₂- und
Umweltsteuern in Österreich
Hedwig Unger 172

Umweltsteuern in Österreich
Tina Ehrke-Rabel 195

IV. Strategische Aspekte der internationalen Umsetzung

Border Carbon Adjustments: Eine spieltheoretische Betrachtung
Kann ein Anreiz für Kooperation im internationalen
Klimaschutz geschaffen werden?
Michael Finus / Eva Wretschitsch 215

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren 236

Vorwort

„Jede neue Steuer hat etwas erstaunlich Ungemütliches für denjenigen, welcher sie zahlen oder auch nur auslegen soll.“ – Otto von Bismarcks Worte aus 1869 gelten noch heute. Lange Zeit war die Politik daher zögerlich, wenn es darum ging – wie von vielen ExpertInnen empfohlen – Steuern als ökonomisches Instrument der Umwelt- und Klimapolitik einzuführen. Man setzte lieber auf „Emission Trading“-Systeme (ETS), um die Treibhausgasemissionen zu begrenzen, allen voran die EU mit ihrem 2005 implementierten Emissionshandelssystem (EU-ETS). Dessen Wirksamkeit als Transformationsanreiz ist freilich deutlich hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Um die Pariser Klimaziele zu erreichen und die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius mit dem Ziel 1,5 Grad gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen, bedarf es daher weiterer Formen einer CO₂-Bepreisung.

In letzter Zeit rücken deshalb auch Umwelt- und CO₂-Steuern zunehmend in den Fokus der Politik. So hat etwa die EU-Kommission in ihrem Ende 2019 vorgestellten „Green Deal“ eine CO₂-Grenzsteuer auf Importe aus Drittländern vorgeschlagen, um Wettbewerbsverzerrungen durch Umweltdumping bzw. „Carbon Leakage“-Effekte, also ein Abwandern von EU-Industrien in andere Länder, zu verhindern. Auch die Anfang 2020 erstmals unter grüner Beteiligung gebildete österreichische Bundesregierung hat sich der Ökologisierung des Steuersystems verschrieben und fasst in ihrem Regierungsprogramm eine CO₂-Bepreisung durch Abgaben ins Auge; dies insb für Sektoren außerhalb des EU-ETS, wie den Verkehr und den Gebäudesektor.

Die Suche nach „Wegen zu einer umwelt-, sozial- und wirtschaftsgerechten Steuerreform auch für Österreich“ ist also aktueller denn je. Unter diesem Motto wurden im Mai 2019 am Grazer Umweltrechtsforum die verschiedensten Facetten von Umwelt- und CO₂-Steuern aus ökonomischer, juristischer und politischer Sicht diskutiert. Der vorliegende Band enthält Beiträge dieser Tagung: Analysiert werden nachfolgend ua die Wirkungsweise von CO₂-Steuern bzw ihr Potenzial zur Internalisierung externer Effekte, ihre Vor- und Nachteile gegenüber Emissionshandelssystemen sowie Verteilungsaspekte. Auf Basis eines OECD-weiten Vergleichs wird gefragt, wie hoch CO₂-Steuern bzw -Preise sein müssen, damit der Übergang zu einer nahezu CO₂-emissionsfreien Gesellschaft und Wirtschaft gelingen kann. Auch das optimale Design von CO₂-Steuern wird beleuchtet, so etwa die Frage ob unmittelbar an Emissionsvorgängen angesetzt werden soll oder besser am Kraft- und Heizstoffvertrieb bzw an Produktion und Konsum von Gütern überhaupt.

Besonders im Hinblick auf letzteren Ansatz stellen sich dabei diffizile Fragen der WTO- und EU-Rechtskonformität, die am Beispiel von „Carbon Added Taxes“ diskutiert werden. Ein Schwerpunkt liegt aus juristischer Sicht auch auf den österreichischen Rahmenbedingungen: Neben einer Bestandsaufnahme ökologisch orientierter Steuern in Österreich, werden etwa verkehrs- und energiebezogene Abgaben kritisch diskutiert, ein konkretes Modell für die stärkere Ökologisierung des österreichischen Steuersystems beispielhaft vorgelegt sowie insgesamt der verfassungsrechtliche Rahmen für CO₂- und Umweltsteuern ausgelotet.

Ergänzend dazu richtet sich ein (rechts)vergleichender Blick nach Deutschland und insb Schweden, das bereits seit 1991 erfolgreich auf CO₂-Steuern setzt. Aus spieltheoretischer Sicht wird schließlich untersucht, wie „Border Carbon Adjustments“, also Grenzausgleichsmaßnahmen, zum „Game Changer“ in globalen Klimaabkommen werden können. Dass solche Grenzausgleichsmaßnahmen, wie sich zeigt, nicht nur die Effektivität einer CO₂-Bepreisung abzusichern vermögen, sondern auch die Kooperationsbereitschaft von Ländern fundamental verändern und dadurch zu wirksameren internationalen Klimaschutzabkommen führen können, gibt jedenfalls Anlass zur Hoffnung auf wirksame Fortschritte in näherer Zukunft!

Graz, Juni 2020

Gottfried Kirchengast, Gerhard Schnedl, Eva Schulev-Steindl, Karl Steininger

I. Ökonomische Grundlagen

CO₂-Steuern

Anreiztheoretische Wirkungsweise und polit-ökonomische Herausforderungen einer Ökologisierung des Steuersystems

Richard Sturn / Rudolf Dujmovits / Gernot Klimascek

1. Einleitung

In diesem Beitrag werden die Anreizlogik von Ökosteuern, fiskalische Effekte, Verteilungseffekte sowie schließlich mittel- und längerfristige polit-ökonomische Aspekte einer Ökologisierung des Steuer- und Transfersystems erörtert. Es wird gezeigt, wovon die faktische Lastverteilung (Überwälzung) einer CO₂-Steuer bestimmt wird: Wer auf emissionsintensive Güter angewiesen ist (preisunelastische Nachfrage), wird sich beim Ausweichen schwerer tun und daher einen höheren Anteil der Steuerlast tragen. Dies wirft verteilungspolitische und polit-ökonomische Fragen auf, welche die praktische Umsetzbarkeit einschlägiger Modelle betreffen. In diesem Zusammenhang wird die Frage emissionsarmer Substitute diskutiert. Werden diese preislich günstiger bzw. qualitativ besser, können die Nachfrager besser ausweichen. Dadurch sinkt die Nachfrage nach emissionsintensiven Gütern und die Voraussetzungen für politische Akzeptanz könnten sich verbessern. Dieser Zusammenhang kann für die Abstimmung eines Policy mix interessant sein.

Abschließend wird die polit-ökonomische Vielschichtigkeit der Ökologisierung des Steuersystems diskutiert. Eine Öko-Steuer in der richtigen Höhe bringt eine *doppelte Dividende*: Zum Öko-Steueraufkommen (welches etwa für einen Abbau verzerrender Steuern verwendet werden könnte) kommt eine verbesserte Öko-Allokationseffizienz. Daraus ergeben sich Chancen auf ein Win-Win-Framing solcher Steuerreformen, die den dargestellten Steuerlast-Verteilungsimplicationen gegenüberzustellen sind.

Die Blockierungspotentiale (nicht zuletzt durch überproportional Belastete) sind dennoch nicht zu übersehen und werfen die Frage nach einem zweckmäßigen politischen Umgang damit auf. Wir stellen die These zur Diskussion, dass die Blockierung preisförmiger Instrumente zur CO₂-Reduktion nicht ohne gleichzeitige transformationspolitische Ertüchtigung des öffentlichen Sektors in übergreifendem Sinn adressiert werden kann. Öko-Steuern wären finanzsoziologisch besonders

vorteilhafte Einnahmequellen, wenn der Staat angesichts transformationspolitisch gebotener Investitionen in ökologisch verträgliche Infrastrukturen zum Transformationsstaat wird. Dies gäbe den alten Ideen der Finanzierung öffentlicher Leistungen über Boden- und Bergwerksrenten bzw der Bepreisung von Naturleistungen nicht nur eine ökologische, sondern auch eine finanzsoziologisch tragfähige Wendung, welche frühere einschlägige Vorstellungen trotz prominenter und einflussreicher Befürworter wie *Henry George* oder *Leon Walras* vermissen ließen.

Verfolgt man hingegen das Leitmotiv eines Minimalstaats, dann sind Öko-Steuern finanzsoziologisch gesehen ein systemfremdes Element. Dem transformationspolitisch (bis auf die CO₂-Bepreisung) weitgehend inaktiven Minimalstaat dürfte am besten eine Bepreisung im Wege handelbarer Emissionslizenzen entsprechen, wobei die Erträge einer allfälligen Versteigerung dieser Lizenzen am besten durch eine *Carbon Dividend* (*Öko-Bonus*) rezykliert werden. Die in diesem Aufsatz zur Diskussion gestellte These der Vorzugswürdigkeit von CO₂-Steuern im Vergleich zu handelbaren CO₂-Lizenzen hängt stark mit einer weiteren These zusammen, für die hier argumentiert wird, nämlich dass *zusätzlich zu einer adäquaten CO₂-Bepreisung komplementäre transformationspolitische Ansätze* teils aus polit-ökonomischen Gründen, teils aus Gründen weiterer (nicht auf den „falschen“ CO₂-Preis reduzierbaren) transformationspolitischer Marktversagensaspekte notwendig sind.

Der Aufsatz ist wie folgt gegliedert. Im zweiten Abschnitt werden wir die effizienztheoretische Wirkungsweise der *Pigou-Steuer* als Anreiz zur Emissionsreduktion und ihre Überwälzung näher betrachten. Anschließend erläutern wir im dritten Abschnitt, wie die *Pigou-Steuer* dabei im Sinn einer *doppelten Dividende* helfen kann, die Ökologisierung des Steuersystems voranzutreiben. Diese beiden Abschnitte sind als textbuchartige Einführung in die entsprechenden Grundlagen gestaltet. Darauf aufbauend werden im vierten Abschnitt polit-ökonomische Spezifika einer CO₂-Steuer erörtert, die sich aus dem langfristigen und umfassenden Charakter des Klimaproblems sowie aus der Tatsache ergeben, dass ein wesentlicher Teil des Problems durch die Verbrennung erschöpfbarer Ressourcen wie Kohle und Erdöl entsteht („Rentenökonomie“). Im abschließenden fünften Abschnitt werden Herausforderungen und Perspektiven einer Ökologisierung des Steuersystems im klimabedingten Transformationsprozess skizziert.

2. Wirkungen einer Emissionsbesteuerung (*Pigou-Steuer*)

Vor 100 Jahren hat der englische Ökonom *Arthur Cecil Pigou* (1920) ein Konzept korrigierender Steuern entworfen, das heute in jedem finanzwissenschaftlichen

Lehrbuch zu finden ist: die *Pigou-Steuer*. Ein in Lehrbüchern gängiges (im Vergleich zum Klimaproblem deutlich einfacher strukturiertes) Beispiel zur Veranschaulichung der *Pigou-Steuer* lautet wie folgt: Man betrachte einen Ledergerber, einen Fischer und einen Fluss. Der Fischer ist wirtschaftlich auf den Fluss als Habitat für Fische angewiesen. Auch der Gerber benötigt für seinen Produktionsbetrieb Wasser; er muss auch das Abwasser wieder entsorgen. Es ist aus seiner Sicht also vorteilhaft, seinen Betrieb an einem Fluss anzusiedeln. Nehmen wir zudem an, dass der Gerber – aufgrund geografischer Gegebenheiten – nur stromaufwärts der Fischereigründe seine Produktionsstätte errichten kann.

Produziert die Gerberei nichts, wird die Fischerei wie gewohnt Fische bestimmter Qualität und Quantität erwirtschaften können. Startet die Gerberei ihre Produktion, so nutzt sie Wasser aus dem Fluss und leitet das verwendete Wasser am Ende des Produktionsprozesses wieder in den Fluss zurück. Dadurch kann der Lebensraum der Fische in vielerlei Hinsicht beeinflusst werden. Man denke zum Beispiel an einen Anstieg der Wassertemperatur in Folge der Abwärme, oder an eine Verschmutzung des Flusses durch Chemikalien und sonstigen Schmutz aus dem Produktionsprozess. Der Einfachheit halber nennen wir all diese Einflüsse „Emissionen“.

Wie wirken sich solche Emissionen auf die stromabwärts liegende Fischerei aus? Je mehr Emissionen von der Gerberei emittiert werden, desto größer werden auch die negativen Auswirkungen auf die Fischerei. Man spricht von einem (technologischen) *negativen externen Effekt*, einer *negativen Externalität*. Der externe Effekt sind hier die von der Gerberei produzierten Emissionen, welche die wirtschaftliche Aktivität der Fischerei negativ beeinflussen. Solange die Emissionen kostenlos sind, hat die Gerberei keinen Anreiz ihre Emissionen zu reduzieren. Die mit der Lederproduktion verbundenen Emissionen sind nicht Teil ihres Optimierungskalküls. Es werden deshalb zu viele („ineffizient viele“) Emissionen emittiert.

2.1. Anreizwirkungen einer Emissionssteuer

In der folgenden Abb. 1 ist ein solcher Fall dargestellt. Auf der Abszisse ist die Emissionsmenge (E) aufgetragen, auf der Ordinate der Grenzschaten (GS), die Grenzvermeidungskosten (GVK) sowie der Grenzsteuersatz ($T'(E)$) auf die Emissionen.

Die monetär bewerteten GS und GVK sind in folgender Weise von E abhängig: Jede zusätzliche Einheit an Emissionen verursacht zusätzlichen Schaden für die Fischerei. Bei geringen Emissionen wird sich die Menge an gefangenem Fisch tendenziell nur leicht reduzieren. Steigen die Emissionen, wird sich die Fischmenge stärker reduzieren und auch die Fischqualität kann zunehmend negativ beeinträchtigt werden.

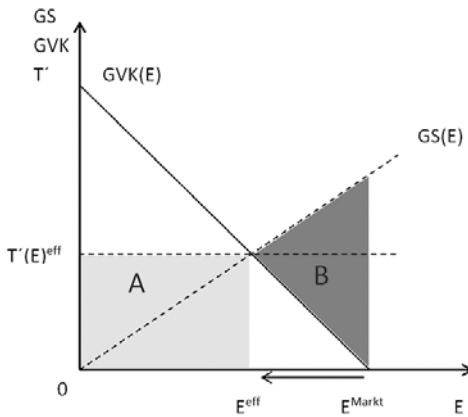


Abb. 1: Internalisierung einer negativen Externalität mittels einer *Pigou-Steuer*.

Quelle: Institut für Finanzwissenschaft und Öffentliche Wirtschaft 2019, 45; eigene Darstellung.

Für die Fischerei wird es mit zunehmenden Emissionen immer schwerer, Fisch in gewünschter Qualität und Quantität zu fangen, woraus sich negative Auswirkungen auf die monetären Erträge der Fischerei ergeben. Dieser Zusammenhang von mit steigender Emissionsmenge steigenden Grenzschiäden wird mittels der positiv geneigten GS-Kurve stilisiert dargestellt.¹ Er ist für viele Typen von negativen Externalitäten grundsätzlich empirisch plausibel, sodass durch diese vereinfachende Darstellung die allgemeine Gültigkeit unserer folgenden Argumentation nicht beeinträchtigt wird.

Weiters wird unterstellt, dass eine Vermeidung von Emissionen zum Beispiel durch den Einsatz von Reinigungstechnologien und/oder die Senkung der Lederproduktion – die ua zu Gewinneinbußen führt – möglich ist. Die damit verbundenen Kosten werden als GVK bezeichnet. Die Vermeidung von Emissionen ist also einerseits mit Kosten verbunden, andererseits ist ihr Ausstoß in einem unregulierten Ausgangszustand kostenlos möglich.² Eine sich gewinnmaximierend verhaltende Gerberei wird demgemäß keine Maßnahmen zur Emissionsreduktion ergreifen. In Abb. 1 stellt die Emissionsmenge E^{Markt} eine solche unregulierte Marktlösung dar.

1 Der tatsächliche Verlauf der GS-Kurve ist von den „physikalischen/biologischen“ Wechselwirkungen der Emissionen auf die Fische abhängig und wird in aller Regel nicht linear sein. Weiters könnte der Lebensraum der Fische ab einer gewissen Emissionsmenge sogar völlig zerstört werden, sodass die Fischerei keine Fische mehr vorfindet. Dieser Extremfall einer ab einer bestimmten Emissionsmenge stark ansteigenden GS-Kurve ist in Abb. 1 ebenfalls nicht dargestellt.

2 Ökonomisch ausgedrückt können die Emissionen von den Emittenten zu einem Preis von null ausgestoßen werden.

Es wird nun weiters unterstellt, dass die ersten Einheiten an Emissionen zu relativ geringen Kosten vermeidbar sind, beispielsweise mittels einfacher Filteranlagen für die emittierten Chemikalien. Mit steigender Emissionsvermeidung (geringen verbleibenden Emissionen) werden die Kosten für jede zusätzlich vermiedene Emissionseinheit größer. Dieser Zusammenhang wird durch die negativ geneigte GVK-Kurve in stilisierter Form dargestellt und ist für viele Vermeidungsaktivitäten grundsätzlich empirisch plausibel.³

Wie ist nun die „Qualität“ der unregulierten Marktlösung E^{Markt} zu beurteilen?

Ausgehend von E^{Markt} würden bei der Fischerei bei einer Reduktion der Emissionen bis zur Emissionsmenge E^{eff} bei jeder vermiedenen Emissionseinheit höhere Vorteile aus dem vermiedenen Schaden anfallen als an damit verbundenen Kosten bei der Gerberei. Die durch die Emissionen hervorgerufenen GS sind in diesem Bereich höher als die GVK, die bei einer allfälligen Reduktion der Emissionen anfallen. Da die Vorteile einer Emissionsvermeidung in diesem Bereich höher sind als die damit verbundenen Kosten kann sich die Gesellschaft durch eine Emissionsreduktion grundsätzlich verbessern. Verbleibt man dagegen bei der Emissionsmenge E^{Markt} , entsteht für die Gesellschaft insgesamt ein grundsätzlich monetär zu beziffernder Verlust. Dieser Wohlfahrtsverlust wird auch als Effizienzverlust bzw. *Deadweight loss* (DWL) bezeichnet. In der Abb. 1 entspricht dieser DWL dem dunkelgrauen Dreieck B. Werden die Emissionen auf E^{eff} reduziert, entfällt diese Ineffizienz. Im Vergleich zur unregulierten Marktlösung erhöht sich die Wohlfahrt der Gesellschaft.

Eine über E^{eff} hinausgehende Emissionsreduktion ist dagegen nicht ratsam, da die jeweiligen GVK die vermiedenen GS übersteigen würden. Diese Vermeidung von Emissionen rentiert sich gesamtwirtschaftlich gesehen nicht mehr (und würde wiederum zu Ineffizienzen führen). E^{eff} wird deshalb als effiziente Emissionsmenge definiert.

Mithilfe einer Emissionssteuer können solche aus einer *negativen Externalität* resultierenden Wohlfahrtsverluste vermieden bzw. zumindest verringert werden. Wie oben gezeigt, emittiert die Gerberei im Fall kostenloser Emissionen E^{Markt} .

Wir nehmen nun an, der Staat führt einen Preis für Emissionen in Form einer Emissionssteuer mit der Bemessungsgrundlage E ein. Die Höhe des von der Emissionsmenge abhängigen Grenzsteuersatzes wird durch die Funktion $T'(E)$ beschrieben. Der Einfachheit halber wird T' als konstant angenommen.⁴

3 Im Unterschied zur Darstellung in Abb. 1 ist eine vollständige Emissionsvermeidung in aller Regel nicht (bzw. nur zu immens hohen Kosten) oder nur durch eine gänzliche Einstellung der Produktion möglich. Dies würde durch eine stark steigende GVK-Kurve in der Nähe von $E = 0$ dargestellt werden. Die allgemeine Gültigkeit unserer folgenden Argumentation wird durch die gewählte vereinfachende Darstellung jedoch nicht beeinträchtigt.

4 Beispielsweise könnten für jede emittierte Tonne CO₂ 100 € zu bezahlen sein.

Wie werden gewinnmaximierende Emittenten auf eine solche Steuer reagieren?

Die Gerberei kann sich durch Vermeidung von Emissionen⁵ Steuerzahlungen ersparen. Sie wird jedenfalls die Emissionen reduzieren, solange die Vermeidung der Emissionen weniger kostet, als sie dafür an Steuer bezahlen müsste. Dieses Kalkül ist zutreffend bis zur Emissionsmenge bei der $GVK(E) = T'(E)$ erfüllt wird und gilt für jeden beliebigen Steuersatz $T'(E)$.⁶ Für die verbleibenden Emissionen zahlt die Gerberei $T'(E)$ pro Emissionseinheit. Eine darüber hinausgehende Emissionsreduktion würde der Gerberei nämlich höhere Vermeidungskosten verursachen, als sie sich dadurch an Steuer erspart.

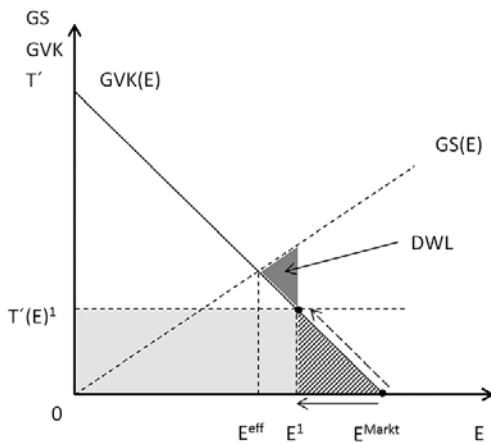


Abb. 2: Wirkungsweise einer Emissionssteuer.

Quelle: Institut für Finanzwissenschaft und Öffentliche Wirtschaft 2019, 44; eigene Darstellung.

Gemäß diesem Kalkül würden die Emissionen im Falle des in Abb. 2 dargestellten Grenzsteuersatzes $T'(E)^1$ von E^{Markt} auf E^1 reduziert werden. Der Staat erhält Steuereinnahmen im Ausmaß des hellgrauen Rechtecks $E^1 \cdot T'(E)^1$. Die Gerberei investiert in Emissionsvermeidung im Ausmaß des schraffierten Dreiecks. Gesamtwirtschaftlich betrachtet wäre E^1 allerdings noch nicht optimal, da bei dieser Emis-

5 Mit welchen Mitteln (Einbau von Filteranlagen, Änderung der Produktionstechnologie, Verwendung anderer Produktionsmittel, Verringerung der Produktion) die Gerberei die Emissionen reduziert bleibt ihrem Gewinnmaximierungskalkül überlassen. Wie jeder andere Emittent auch, wird sie das jedenfalls in der für sie kostenminimierenden Art und Weise tun. Daraus resultiert der Vorteil einer gesamtwirtschaftlich kostenminimierenden Emissionsvermeidung bei Anwendung von marktorientierten Instrumenten zur Emissionsverringern, auf den wir später noch zurückkommen.

6 Wie eingangs bereits argumentiert, führt dieses Kalkül bei einem Emissionspreis von null zu E^{Markt} .

onsmenge der GS der Fischerei noch immer größer ist als es die GVK der Gerberei sind. Das gilt bis zum Schnittpunkt der GS- und GVK-Kurven bei E^{eff} . Zwischen E^i und E^{eff} , also solange die GS ungleich den GVK sind, ergibt sich trotz Emissionssteuer noch immer ein DWL in der Größe des dunkelgrauen Dreiecks.

Eine gesamtwirtschaftlich effiziente Lösung erfordert eine Minimierung des DWL auf null. In Abb. 1 ist ersichtlich, dass das bei einem Grenzsteuersatz von $T'(E)^{\text{eff}}$ der Fall ist. Die *Pigou-Steuer* $T'(E)^{\text{eff}}$ ist also der effiziente Preis für Emissionen, der die *negative Externalität* vollständig *internalisiert*, die Wohlfahrt maximiert und ein effizientes Ergebnis hervorbringt. Ihr Steuerertrag entspricht in diesem Beispiel der hellgrauen Fläche A in Abb. 1.

Zusätzlich zu den bisher dargestellten Effekten einer Emissionssteuer zeichnen sich marktorientierte Instrumente der Umweltregulierung durch weitere Vorteile aus. Emissionssteuern und handelbare Emissionslizenzen bieten Anreize zu einer kostenminimalen Emissionsvermeidung, da die einzelnen Emittenten die kostengünstigsten Bündel an Vermeidungsaktivitäten selbst wählen können. Sie sind nicht an von der Behörde vorgegebene verpflichtende technologische Auflagen, Output- bzw Emissions-Mengenbeschränkungen etc gebunden. Darüber hinaus besteht ein „dynamischer“ Anreiz zur weiteren Entwicklung emissionsärmerer Technologien bzw Reinigungstechnologien. Auf weitere mögliche Unterschiede der dynamischen Wirkungsweise von Steuern und Lizenzen kommen wir im Abschnitt 4.6 zurück.

2.2. Lenkungseffekte und Verteilungswirkung einer Emissionssteuer

Werden die Kosten der Externalität mittels einer Emissionssteuer internalisiert, steigen dadurch die Kosten für die Gerberei. Führt das dazu, dass nur die Gerberei, als Verursacher des externen Effektes, die gesamten Kosten zu tragen hat? In der Regel eher nicht, denn das Ausmaß der effektiven Steuerlasttragung ist von der Marktposition der jeweiligen Akteure abhängig, also davon, wie einfach oder schwierig es für die Marktteilnehmer ist, der Besteuerung „auszuweichen“. Um das zu zeigen analysieren wir in einem ersten Schritt mithilfe von Abb. 3 die Auswirkung der oben diskutierten *Pigou-Steuer* auf den Markt des von der Gerberei produzierten Gutes.

Auf dem Ledermarkt ergibt sich in der Ausgangssituation ohne Internalisierung der Externalität ein Marktgleichgewicht mit der Menge Q^0 . Der dazugehörige Gleichgewichtspreis ist P^0 . Diese Preis-Mengen-Kombination ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Nachfragekurve (marginale Zahlungsbereitschaftskurve MZB) für Leder und dessen Angebotskurve (private Grenzkosten GK^p). Die GK^p -Kurve repräsentiert nur die direkt aus der Lederproduktion resultierenden privaten Grenzkosten, da die Gerberei die durch die Emissionen bei der Fischerei (allgemeiner, bei

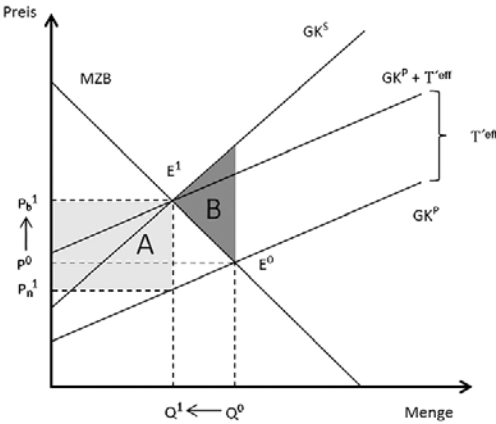


Abb. 3: Auswirkungen der *Pigou-Steuer* auf Emissionen auf dem Gütermarkt.

Quelle: Institut für Finanzwissenschaft und Öffentliche Wirtschaft 2019, 45; eigene Darstellung.

allen anderen von den Emissionen betroffenen Wirtschaftssubjekten) entstandenen Schäden aufgrund des fehlenden Emissionspreises nicht berücksichtigt. Diese vernachlässigten externen Kosten der Lederproduktion sind dagegen in den sozialen Grenzkosten GK^S enthalten, die der Summe der GK^P und den (nicht explizit abgebildeten) externen Kosten entspricht. Der Schnittpunkt der nur rechnerisch ermittelten GK^S -Kurve mit der unveränderten Nachfragekurve bestimmt die effiziente Produktionsmenge Q^1 für Leder. Diese liegt unter der unregulierten Marktlösung Q^0 .

Die oben zwecks Internalisierung der Externalität eingeführte und in Abb. 1 dargestellte *Pigou-Steuer* $T'(E)^{eff}$ auf die Emissionen wirkt für die Gerberei als implizite Besteuerung des produzierten Leders in der Höhe von T^{eff} . Das erhöht die privaten Grenzkosten der Lederproduktion von GK^P auf $GK^P + T^{eff}$. Letztere stellt die Angebotskurve der Gerberei inklusive dieser impliziten Steuer dar. Im Schnittpunkt dieser Angebotskurve nach Steuer mit der unveränderten Nachfragekurve liegt das neue Marktgleichgewicht E^1 mit der Produktionsmenge Q^1 , die der oben abgeleiteten effizienten Menge entspricht. Eine *Pigou-Steuer* auf die Emissionen führt demnach bei Gewinnmaximierung der Lederproduzenten auch auf dem Gütermarkt zu einem effizienten Ergebnis.⁷

7 Um eine Reduktion von Q^0 auf die effiziente Gütermenge Q^1 anzureizen, könnte alternativ zur Emissionsbesteuerung auch der Output Q mit einem konstanten Grenzsteuersatz von T^{eff} besteuert werden. Dadurch würde der in Abb. 3 dargestellte Wohlfahrtsverlust im Ausmaß des dunkel-

Wer trägt nun tatsächlich die Steuerlast?

Zur Analyse der Verteilungswirkung der Emissionsteuer müssen wir die Veränderung der Brutto- und Nettopreise für Leder im Vergleich zum Ausgangszustand ohne *Pigou-Steuer* betrachten. In Abb. 3 steigt der Bruttopreis für Leder infolge der Emissionsbesteuerung von P^0 auf P_b^1 . Den Anteil $(P_b^1 - P^0) \cdot Q^1$ der implizit auf das Konsumgut entfallenden Emissionssteuer tragen effektiv die Konsumenten. Der Nettopreis für die Anbieter sinkt nach Abzug der impliziten Steuer auf P_n^1 . Den Anteil $(P^0 - P_n^1) \cdot Q^1$ an der Steuer tragen die Anbieter.

Obwohl also die Gerberei formal gesehen mit der Emissionssteuer belastet wird, gelingt es im Fall der dargestellten Marktposition von Anbietern und Nachfragern einen Teil der Steuer auf die Konsumenten von Leder zu überwälzen. Sie tragen aufgrund höherer Güterpreise effektiv einen Teil der Emissionssteuer.

Wovon sind die Verteilungswirkung und der Lenkungseffekt abhängig?

Die durch die implizite Besteuerung herbeigeführte Mengenänderung gibt Auskunft darüber, wie groß der durch die Steuer hervorgerufene Lenkungseffekt ist. Ein starker Anstieg des Bruttopreises P_b^1 bei einer schwachen Reduktion der nachgefragten Menge deutet darauf hin, dass es kein geeignetes Ersatzprodukt (Substitut) gibt. Umgekehrt wäre ein schwacher Preisanstieg bei gleichzeitig starker Reduktion der nachgefragten Menge ein Zeichen dafür, dass es geeignete Substitute gibt. Dieser Sachverhalt wird mittels der folgenden Abb. 4 beispielhaft illustriert und verdeutlicht.

Auf der linken Seite der Abb. 4 ist die Steigung der Nachfragekurve MZB eher flach. In diesem Fall wird ein relativ großer Teil der Steuer vom Produzenten getragen (dunkelgraues Rechteck $(P^0 - P_n^1) \cdot Q^1$) und nur ein relativ kleiner Teil wird an die Konsumenten weitergegeben (hellgraues Rechteck $(P_b^1 - P^0) \cdot Q^1$). Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn die Steigung der MZB im Vergleich zur GK^P relativ steil ist (rechte Seite der Abb. 4). In diesem Fall wird ein relativ großer Teil der Steuer auf die Konsumenten überwälzt, der Produzent trägt nur einen relativ kleinen Anteil. Demnach ist die relative Steigung der beiden Kurven zueinander entscheidend dafür, wer wieviel von der Steuerlast zu tragen hat.

Die linke Seite von Abb. 4 entspricht einer Situation, in der die Konsumenten günstige Ausweichmöglichkeiten haben. Es gibt geeignete Substitute und schon kleinere Preiserhöhungen führen zu einem großen Rückgang der nachgefragten

grauen Dreiecks B vermieden werden und es würden Steuereinnahmen im Ausmaß des hellgrauen Rechtecks A anfallen. Im Unterschied zur Emissionssteuer wird mit dieser Gütersteuer allerdings kein Anreiz zum effizienten Einsatz von Reinigungstechnologien erzeugt. Die Emissionen würden bei einer Güterbesteuerung in der Regel nicht auf die effiziente Emissionsmenge E^{eff} in Abb. 1 reduziert werden, es verbleibt ein Wohlfahrtsverlust.

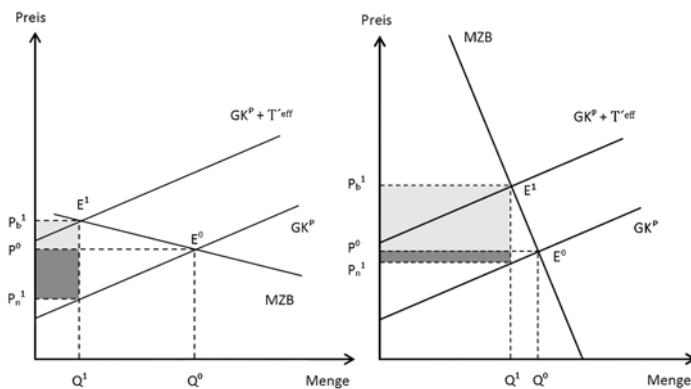


Abb. 4: Verteilung der Steuerlast und ihre Einflussgrößen.

Quelle: Institut für Finanzwissenschaft und Öffentliche Wirtschaft 2019, 78; eigene Darstellung.

Menge. Der Produzent wird daher einen relativ großen Anteil der Steuer selbst tragen. Die rechte Seite zeigt hingegen eine Situation, in der die Konsumenten auf das Produkt des Produzenten angewiesen und Substitute nur sehr eingeschränkt vorhanden sind. Selbst große Preisänderungen führen (kurzfristig) nur zu einem leichten Rückgang der nachgefragten Menge. Der Produzent wird daher einen großen Teil der Steuer auf die Konsumenten überwälzen können.

2.3. Coase-Theorem und handelbare Emissionslizenzen

Neben der *Pigou-Steuer* gibt es auch andere Möglichkeiten, um die effiziente Emissionsreduktion auf E^{eff} zu gewährleisten. Das sind insb jene, welche der Logik des vom englischen Ökonomen *Ronald Coase* (1960) entwickelten und nach ihm benannten *Coase-Theorems* folgen. Das Theorem macht wohldefinierte private Eigentumsrechte zum Schlüsselaspekt einer funktionierenden Marktwirtschaft und besagt, dass rationale Akteure unter bestimmten Bedingungen – keine Transaktionskosten, vollständige Information, wohldefinierte Verfügungsrechte – durch Verhandlungen/Verträge immer in der Lage sind, die effiziente Emissionsmenge (E^{eff}) zu erreichen. Die Transaktionskosten sind null, wenn die Verhandlungspartner kostenlos miteinander kommunizieren (was mit zunehmender Anzahl an Verhandlungspartnern, insb auch wegen der öffentlichen Gut Eigenschaften des Gutes Umweltqualität, welches durch die Emissionsreduktion positiv beeinflusst wird, immer unwahrscheinlicher wird) und durchsetzbare Verträge abschließen können.

Vollständige Information bedeutet, dass jeder Akteur genaue Kenntnis über die GS und GVK besitzt. Wohldefinierte Verfügungsrechte liegen vor, wenn Klarheit darüber herrscht, ob es ein Recht auf Verschmutzung (*Laissez-Faire-Regel*) – unsere Annahme im Beispiel vorhin – oder ein Recht auf Unversehrtheit gibt.

Wir gehen an dieser Stelle nicht näher auf das *Coase-Theorem* und die von Coase (1960) in dessen Kontext vorgetragene Fundamentalkritik an der *Pigou-Steuer* ein. In weiterer Folge wurde das Theorem auch zur Grundlage handelbarer „Verschmutzungsrechte“ bzw Emissionslizenzen. Das ist als konstruktive Wendung des Theorems im Sinn eines neuen umweltpolitischen Instruments zu sehen, dessen Unterschiede zur *Pigou-Steuer* im weiteren Verlauf des Artikels noch diskutiert werden.

3. Die *doppelte Dividende*

Seit den frühen 1990er-Jahren nimmt die sog *doppelte Dividende* der Umweltsteuern einen festen Platz in der akademischen Lehre und Forschung ein. Pearce (1991) und Oates (1993) waren bei den ersten Ökonomen, die am naheliegenden Gedanken anknüpften, dass Umweltsteuern die Umwelt verbessern und gleichzeitig Steueraufkommen erzeugen, die zur Senkung effizienzschädlicher („verzerrender“) Steuern verwendet werden können. Umweltsteuern können demgemäß grundsätzlich eine *doppelte Dividende* bieten, indem sie (i) die Umwelt verbessern und (ii) die gesamte Zusatzlast des Steuersystems senken, also die mit dem Steuersystem verbundenen Wohlfahrtsverluste reduzieren. Wie mithilfe von Abb. 1 gezeigt wurde, kann eine Emissionsbesteuerung eine negative Externalität internalisieren und dadurch einen DWL im Ausmaß des dunkelgrauen Dreiecks (B) vermeiden. Dieser vermiedene Wohlfahrtsverlust aufgrund der Emissionsreduktion stellt die erste Dividende dar.

Wie oben bereits angedeutet, gibt es neben Emissionssteuern auch andere umweltökonomische Instrumente zur Erreichung von Emissionsreduktionszielen:

- i. Gebote und Verbote (*Command-and-Control*-Politik), wobei allerdings keine Anreize zu kostenminimaler Vermeidung entfaltet werden und der Staat keine Einnahmen lukriert.
- ii. Handelbare Emissionslizenzen (*Cap-and-Trade*-System), die den Produktionsbetrieben im Verhältnis zu ihren tatsächlichen Emissionen kostenlos überlassen werden (*Grandfathering*). Auch diese Variante würde keine Einnahmen bringen.
- iii. Handelbare Emissionslizenzen, welche die Unternehmen in einer Auktion erwerben müssen. Diese Variante würde im Wege der Auktionserlöse die Staatseinnahmen erhöhen.

Die *Pigou-Steuer* und die mithilfe einer Auktion versteigerten Lizenzen würden es dem Staat ermöglichen, seine Einnahmen zu erhöhen, während alle anderen Varianten für den Staat *prima facie* einkommensneutral wären. Für die zweite Dividende der *doppelten Dividenden*-Hypothese sind diese zusätzlichen Einnahmen aus der Umweltsteuer entscheidend. Sie ermöglichen dem Staat eine aufkommensneutrale Senkung anderer, verzerrender Steuern. Zumindest potentiell können die Wohlfahrtskosten des gesamten Steuersystems auf diesem Weg gesenkt werden (vgl. Fullerton et al 2008).

Als Ausgangspunkt für die Analyse einer möglichen zweiten Dividende dient ein Markt, auf dem eine verzerrende Steuer eingehoben wird. Eine Steuer ist verzerrend, wenn sie neben dem Aufkommenseffekt (den Steuereinnahmen) auch einen Substitutionseffekt hervorruft. Letzterer beschreibt das Ausweichverhalten von Wirtschaftssubjekten aufgrund von Besteuerung. Ein klassisches Beispiel einer verzerrenden Steuer ist die Lohnsteuer. Der durch die Besteuerung des Produktionsfaktors Arbeit verringerte Nettolohn erzeugt für die Arbeitnehmer einen Anreiz, ihr Arbeitsangebot zu reduzieren, einen sog negativen Arbeitsanreiz. Die ua daraus entstehenden Wohlfahrtsverluste auf dem Arbeitsmarkt sowie ihre Verringerung aufgrund einer (aufkommensneutralen) Reduktion der Lohnbesteuerung mit den Einnahmen aus einer Umweltsteuer werden in der folgenden Abb. 5 analysiert.

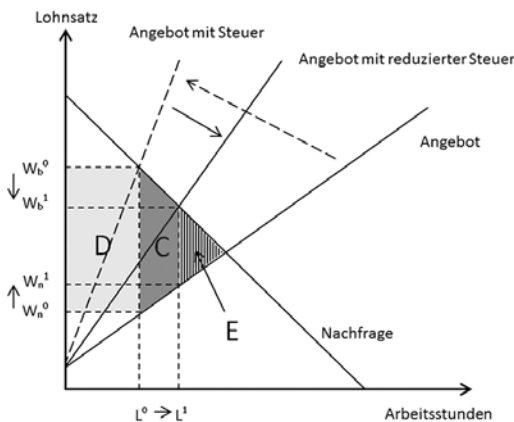


Abb. 5: Wohlfahrtseffekte einer Besteuerung auf dem Arbeitsmarkt.

Quelle: Fullerton et al 2008, 11; eigene Darstellung.

Auf der Abszisse des in Abb. 5 dargestellten Arbeitsmarktes sind die angebotene und nachgefragte Menge an Arbeit, gemessen in Arbeitsstunden, ersichtlich. Auf der Ordinate ist der Lohnsatz in Geldeinheiten pro Arbeitsstunde aufgetragen. Ein

typischer Arbeitsmarkt kann mittels einer positiv geneigten Arbeits-Angebotskurve und einer negativ geneigten Arbeits-Nachfragekurve dargestellt werden. Die Besteuerung des Arbeitslohns bei den Arbeitnehmern führt zu einer Drehung der Arbeits-Angebotskurve nach oben: Damit ein Arbeitnehmer im Fall einer Lohnsteuer weiterhin bereit ist die jeweilige Arbeitsstunde auf dem Arbeitsmarkt anzubieten, muss der Bruttolohn W_b für die jeweilige Arbeitsstunde um die abzuführende Steuer steigen.⁸ Abzüglich der für die jeweilige Arbeitsstunde eingehobenen Steuer ergibt sich der Nettolohn W_n , der auf der Arbeits-Angebotskurve ohne Steuer abgelesen werden kann. Mit dem hier unterstellten gegebenen Lohnsteuersatz ergibt sich auf dem Arbeitsmarkt im Gleichgewicht der Bruttolohn W_b^0 und der Nettolohn W_n^0 : Bei W_b^0 fragen die Arbeitgeber die Menge L^0 an Arbeitsstunden nach, die Arbeitnehmer bieten bei W_n^0 die gleiche Menge an Arbeitsstunden an.

Aufgrund dieser Besteuerung der Löhne/des Einkommens befindet sich der Arbeitsmarkt nicht mehr im effizienten Gleichgewicht, dem Schnittpunkt der Angebots- und Nachfragekurve (jeweils ohne Steuer). Die Besteuerung erzeugt ua einen negativen Arbeitsanreiz (Substitutionseffekt) und führt zu einem Wohlstandsverlust im Ausmaß der beiden Flächen C und E. Zusätzlich generiert der Staat Einnahmen aus der Lohnsteuer in Höhe des hellgrauen Rechtecks D.

Nun können die in Abb. 1 dargestellten Einnahmen aus der Umweltsteuer in der Höhe des Rechtecks A vom Staat für eine Verringerung der Lohnsteuer verwendet werden. Dieses *Steuerrecycling* durch eine Senkung des verzerrenden Lohnsteuersatzes kann als Drehung der Arbeits-Angebotskurve nach unten dargestellt werden. Der von den Arbeitgebern zu entrichtende Bruttolohn würde dadurch auf W_b^1 sinken und der Nettolohn für die Arbeitnehmer würde sich auf W_n^1 erhöhen. Gleichzeitig würden sich Arbeitsangebot und -nachfrage von L^0 auf L^1 erhöhen. Der Wohlstandsverlust der Besteuerung würde von C+E auf das schraffierte Dreieck E sinken. Diese Reduktion im Ausmaß des Trapezes C stellt die zweite Dividende dar.

Zusammenfassend ergibt sich aus der gemeinsamen Betrachtung der in Abb. 1 und Abb. 5 dargestellten Zusammenhänge folgendes Bild: Die zusätzlichen Einnahmen aus der Umweltsteuer können zur Senkung einer verzerrenden Steuer im selben Ausmaß verwendet werden. Ein solches Vorgehen wird als *aufkommensneutrale* Steuerreform bezeichnet. Dabei kommt es nur zu einer Veränderung der Steuerstruktur, also der Verteilung der Steuereinnahmen auf verschiedene Bemessungsgrundlagen; das gesamte Steueraufkommen wird konstant gehalten. Die Einführung der Umweltsteuer reduziert einerseits tendenziell die Emissionen und damit die Schädigung

8 In der vereinfachten, für unsere Zwecke aber ausreichenden, Darstellung der Einkommensbesteuerung in Abb. 5 wird ein konstanter prozentueller Steuersatz auf den Stundenlohn unterstellt.

der Umwelt. Diese Vermeidung des damit verbundenen Wohlfahrtsverlusts ist die erste Dividende. Andererseits können die Steuereinnahmen aus der Umweltsteuer zur Senkung verzerrender Steuern verwendet werden. Eine daraus resultierende Verringerung des Wohlstandsverlusts aus verzerrenden Steuern stellt die zweite Dividende dar. Ein Maßnahmenbündel, welches bestehende Steuern durch Umweltsteuern ersetzt, wird als *ökologische* oder auch *öko-soziale Steuerreform* bezeichnet.

Die bisherige Argumentation bezieht sich auf die sog *starke doppelte Dividende*. Eine solche liegt gemäß *Goulder* (1995) vor, wenn die aufkommensneutrale Maßnahmenkombination *Einführung einer Umweltsteuer und Senkung einer verzerrenden Steuer* dazu führt, dass die Wohlfahrtskosten des Steuersystems sinken.

Das besitzt politische Relevanz. Eine Steuerreform, welche die Zusatzlast des Steuersystems reduziert, kommt der Wirtschaft auch dann zugute, wenn die erste Dividende geringer ausfällt als erwartet; oder wenn sie sogar null ist (vgl *Fullerton et al* 2008). Demzufolge ist die Politik nicht darauf angewiesen, zur Legitimation einer ökologischen Steuerreform die positiven Auswirkungen auf die Umwelt genau messbar zu machen. Dies hat allerdings nur dann Gültigkeit, wenn eine solche auch wirklich zu einer *starken doppelten Dividende* führt. Das ist theoretisch und empirisch umstritten⁹ und insb auch von Art und Umfang bereits vorhandener

9 Der bisher analysierte und in Abb. 5 dargestellte Wohlfahrtsgewinn aus der Senkung verzerrender Steuern mittels der Erträge aus der Umweltsteuer wird von *Goulder* (1995) *Revenue Recycling Effect* genannt. In diversen Modellen zur *starken doppelten Dividende* treten allerdings dazu gegenläufige Effekte zutage, die diese Wohlfahrtsgewinne verringern bis hin zu überkompensieren können.

Ein Beispiel dafür sind durch die Umweltsteuer ausgelöste Veränderungen des realen Nettolohns: Laut *Bovenberg* und *de Mooij* (1994) sowie *Parry* (1995) wird der für Arbeitnehmer und Konsumenten letztlich relevante *reale* Nettolohn durch den Steuersatz auf das Einkommen und den Preis des konsumierten Güterbündels beeinflusst. Die mit der Einführung einer Umweltsteuer typischerweise verbundene Preissteigerung für dieses Güterbündel (wie in Abb. 3 ersichtlich, steigt der Bruttopreis des mit der Umweltsteuer belasteten Gutes, welches Teil dieses Güterbündels ist) senkt den realen Nettolohn. Das wirkt dem aus der Lohnsteuersenkung resultierenden nominellen Anstieg des Nettolohns und dem *Revenue Recycling Effect* entgegen.

Eine andere gegenläufige Wirkungskette betrifft die grundsätzlich erwünschte Verringerung der Nachfrage nach dem umweltschädlichen Gut infolge seiner Besteuerung: Aufgrund der Preiserhöhung sinkt typischerweise die Nachfrage nach diesem Gut. Das verringert über die Zeit die Bemessungsgrundlage der Umweltsteuer und die Steuererträge. Damit der Staat seinen Einnahmenbedarf decken kann, muss die (zuvor gesenkte) Lohnsteuer wieder angehoben werden. Die damit verbundenen Wohlfahrtsverluste werden von *Goulder* (1995) als *Tax Interaction Effect* definiert. Die zweite Dividende entsteht nur dann, wenn der *Revenue Recycling Effect* den *Tax Interaction Effect* dominiert. Nur dann verringern sich die Brutto-Wohlfahrtskosten des Steuersystems.

In den Untersuchungen von *Bovenberg* und *de Mooij* (1994) sowie *Parry* (1995) dominiert jedoch der Steuerinteraktionseffekt. Demnach findet die Hypothese der *starken doppelten Dividende* im Allgemeinen keine Bestätigung.

Regulierungen bei Einführung einer *ökologischen Steuerreform* abhängig.¹⁰ Neben der *starken* wurde in der diesbezüglichen Literatur auch eine *schwache doppelte Dividende* definiert. Diese vergleicht zwei verschiedene Methoden des *Steuerrecyclings* (*revenue recycling*) miteinander: Die Senkung verzerrender Steuern mit der pauschalen Pro-Kopf-Rückvergütung der Einnahmen aus der Umweltsteuer (vgl. *Bovenberg* 1999). Sie liegt vor, wenn die Einnahmen aus der Umweltsteuer zur Senkung verzerrender Steuern verwendet werden, anstatt diese mittels einer pauschalen *Öko-Dividende* (*Öko-Bonus*) direkt an die Steuerzahler zurückzuführen (vgl. *Goulder* 1995). In anderen Worten, eine Senkung verzerrender Steuern führt im Vergleich zu einem *Öko-Bonus* zu einem positivem Wohlfahrtseffekt und ist aus effizienztheoretischen Gründen vorzuziehen. Die im Abschnitt 4.4 behandelten polit-ökonomischen Argumente relativieren allerdings dieses erste Ergebnis.

4. CO₂-Steuern in globaler und langfristiger Perspektive

Bisher bewegte sich unsere Darstellung in einem Rahmen, der für „normale“ Externalitätenprobleme als umweltökonomische Instrumentendiskussion (illustriert durch das Fischer-Gerber-Beispiel) in Betracht kommt. Angesichts der weitreichenden Interdependenzen und des langen Zeithorizonts von *Global Warming*, der breiten Reichweite der sozio-ökonomischen Transformationsprozesse hin zu einer klimaverträglichen Wirtschaftsweise und der besonderen Eigenschaften wesentlicher Quellen von CO₂-Emissionen ergeben sich jedoch unter anderem folgende weitergehende Probleme:

- i. Der besondere Status der klimarelevanten CO₂-Emissionen spiegelt sich in den großen Unterschieden wider, welche Schätzungen in Bezug auf den korrekten CO₂-Preis aufweisen.

¹⁰ *Fullerton* und *Metcalf* (1998) haben ua das folgende Szenario analysiert: In der Ausgangssituation existiere bereits eine *command-and-control* Maßnahme (zB eine Begrenzung des Outputs) zur Verringerung der Produktion und der damit verbundenen negativen Externalitäten auf Q^1 (siehe Abb. 3). Eine Umweltsteuer T' würde in diesem Fall die Steuereinnahmen des Staates erhöhen, ohne dass dadurch Preis und Menge des Gutes beeinflusst werden. Dies gilt, solange der Grenzsteuersatz T' nicht höher als T'^{eff} ist. Mit den Einnahmen aus der Umweltsteuer können nun allerdings die Lohnsteuern gesenkt werden. Das führt tendenziell zu positiven Wohlfahrtseffekten. Da sich der Preis des konsumierten Güterbündels in diesem Fall trotz Umweltsteuer nicht erhöht, ergeben sich auch nicht die in der vorhergehenden Fußnote dargestellten negativen Auswirkungen auf den realen Nettolohn. Es gibt in diesem Fall zwar keine erste Dividende aus der Umweltbesteuerung (diese wird bereits mittels der eingangs unterstellten *command-and-control* Maßnahme realisiert), mit den Einnahmen können aber die Wohlfahrtskosten des Steuersystems reduziert werden.