

Cansier, Dieter; Krumm, Raimund

Working Paper

Empirische Analyse zur Besteuerung von Luftschadstoffen

Tübinger Diskussionsbeiträge, No. 68

Provided in Cooperation with:

University of Tuebingen, Faculty of Economics and Social Sciences, School of Business and Economics

Suggested Citation: Cansier, Dieter; Krumm, Raimund (1996) : Empirische Analyse zur Besteuerung von Luftschadstoffen, Tübinger Diskussionsbeiträge, No. 68, Eberhard Karls Universität Tübingen, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Tübingen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/104924>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

**Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen**

**Empirische Analyse zur
Besteuerung
von Luftschadstoffen**

Dieter Cansier und Raimund Krumm

Universität Tübingen

März 1996



Tübinger Diskussionsbeiträge

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

**Empirische Analyse zur
Besteuerung
von Luftschadstoffen**

Dieter Cansier und Raimund Krumm

Universität Tübingen

März 1996

Tübinger Diskussionsbeitrag
Nr. 68

Wirtschaftswissenschaftliches Seminar
Mohlstr. 36, D-72074 Tübingen

1 Einleitung

Obwohl die Theorie schon seit langem die Vorteile von Umweltabgaben hervorhebt, wird dieses Instrument in der Praxis so gut wie nicht eingesetzt. In jüngerer Zeit sind nun einige europäische Staaten dazu übergegangen, Abgaben auf die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickoxide und Kohlendioxid zu erheben. Damit befindet sich das abgabenpolitische Instrumentarium gewissermaßen in der Testphase. Aus diesen Beispielen mag man Lehren ziehen, wie sich Abgaben in konkreter Anwendung und Ausgestaltung einsetzen lassen.

Für die Luftschadstoffe SO_2 , NO_x und CO_2 sind unterschiedliche Steuertechniken anwendbar. Da die SO_2 -Emissionsmenge wesentlich durch den spezifischen Schwefelgehalt der Brennstoffe und die Anwendung von Rückhaltetechniken (Filtertechniken beim Verbrennen und Entschwefelung der Rohstoffe) bestimmt wird, kann man erhebungstechnisch entweder bei den potentiellen oder den tatsächlichen Emissionen ansetzen. Die NO_x -Emissionen müssen dagegen direkt besteuert werden. Eine Anknüpfung bei den eingesetzten Energieträgern ist aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll, da einer gegebenen Brennstoffmenge (aufgrund zusätzlicher Determinanten) keine bestimmte Emissionsmenge zugeordnet werden kann. Für CO_2 -Emissionen gibt es bislang keine Rückhaltetechniken. Emissionsminderungen sind nur durch Inputsubstitution, Effizienzsteigerung bei der Energieumwandlung und Einschränkung des Aktivitätsniveaus zu erreichen. Die einzelne Emissionsquelle zu besteuern, wäre zu aufwendig. Am besten geeignet erscheint der Zugriff beim Verkauf der Heiz- und Treibstoffe durch die Mineralölindustrie und Kohlewirtschaft oder durch den Brennstoffhandel. Die Emissionen werden auf diese Weise zuverlässig erfaßt, weil zwischen dem spezifischen Kohlenstoffgehalt der einzelnen Energieträger und den bei der Verbrennung entstehenden CO_2 -Emissionen ein linearer Zusammenhang besteht.

Die Emissionen sind insbesondere Folge der Verbrennung fossiler Energieträger. Für NO_x und SO_2 sind die Quellen hauptsächlich Braun- und Steinkohle, schweres Heizöl, leichtes Heizöl/Diesel und Erdgas (nur für NO_x). Bei den CO_2 -Emissionen kommt noch Benzin hinzu. Die spezifischen Schadstoffgehalte dieser Stoffe fallen unterschiedlich aus, so daß Möglichkeiten der Substitution bestehen. Die wichtigsten Emittenten von SO_2 sind die mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerke und Feuerungsanlagen der Industrie (mit deutlichem Abstand gefolgt von Haushalten und Kleingewerbe). Von NO_x ist es der Verkehr (und mit wesentlich geringerem Anteil die Kraftwerke und die Industrie). Zu den CO_2 -Emissionen tragen alle Quellen in ähnlichem Maße bei, also insbesondere die Kraftwerke, die Industrie, der Verkehr und die privaten Haushalte.

Mit SO_2 - und NO_x -Emissionen verbinden sich Umweltbelastungen sowohl im Nah- als auch im Fernbereich der Emissionsquellen, während sich CO_2 -Emissionen ausschließlich auf das globale Klima auswirken. Luftströmungen bewirken eine weiträumige Verfrachtung der Schwefelverbindungen, die sich über Tausende von Kilometern erstrecken kann. Durch Deposition kommt es zu einer schädlichen Anhebung des Säuregehalts in Gewässern und Böden, wodurch auch das Waldsterben mitverursacht wird. Stickoxide erhöhen großräumig

den Säuregehalt des Regenwassers (Saurer Regen) und schädigen so Pflanzen, Bauwerke und Böden. Die von den einzelnen Ländern erhobenen SO_2 - und NO_x -Abgaben stellen in bezug auf ihre Lenkungsziele nur auf die Schadstoffemission ab.¹ Wenn es deshalb nicht in allen Belastungsgebieten zu Immissionsminderungen kommt, ist dies für die Beurteilung der ökologischen Wirksamkeit der hier betrachteten Instrumente nicht von entscheidender Bedeutung.

2 Empirischer Überblick

2.1 Schwefeldioxid

Schweden führte 1991 eine Schwefelsteuer ein, um die Überschreitung der Grenzwerte für die Schwefeldeposition rückgängig zu machen.² Für diese Zielverletzung waren zu etwa 90% Schadstoffimporte verantwortlich. Man entschied sich für die Steuerlösung und gegen die Verschärfung der bereits bestehenden Auflagen, weil man sich davon eine kostengünstigere und schnellere Erreichung des ökologischen Zieles versprach. Von der SO_2 -Steuer wird der gesamte Bereich der Energieerzeugung erfaßt. Die Steuer ist auf die in den Brennstoffen Kohle, Öl (Heizöle, Motoröl) und Torf enthaltene Schwefelmenge zu entrichten. Sie wird für die Kleinverbraucher (Haushalte und Kleingewerbe) von den Brennstoffeinzelhändlern erhoben. Die Großverbraucher werden direkt erfaßt. Sie müssen ihren Verbrauch deklarieren. Gegenwärtig unterliegen etwa 240 Steuerpflichtige der Abgabe. Der Steuersatz beträgt 30 SKr pro Kilo Schwefel im steuerpflichtigen Brennstoff (ca. 8,20 DM/kg Schwefel). Steuerermäßigungen gibt es für die Schifffahrt und die Raffinerien. Die Bemessung des Steuersatzes erfolgte unter Zugrundelegung der geschätzten zusätzlichen Emissionsvermeidungskosten (Preisaufschlag für relativ schwefelarmes Öl beziehungsweise Kosten technischer Vermeidungsmaßnahmen). Da zum Zeitpunkt der Steuereinführung die eingesetzten Brennstoffe bereits einen geringen durchschnittlichen Schwefelgehalt aufwiesen, mußte ein relativ hoher Steuersatz angesetzt werden. Die Steuer wird den Großverbrauchern von Brennstoffen in dem Maße zurückerstattet, wie durch Maßnahmen der Emissionsminderung SO_2 vermieden wird. Damit ergibt sich für einen Emittenten i aus dieser Gruppe der folgende Steuerterm:

$$(1) \quad T_i = t \cdot [\theta_i b_i - q_i] \quad \forall \quad q_i \leq \theta_i b_i,$$

$$\theta_i = \sum_{k=1}^m \theta_k b_{ik} / \sum_{k=1}^m b_{ik}, \quad b_i = \sum_{k=1}^m b_{ik}.$$

Dabei ist der durchschnittliche Schwefelgehalt θ_i der Brennstoffeinsatzmenge b_i durch den brennstoffspezifischen Schwefelanteil θ_k der $k=1, \dots, m$ Brennstoffe und deren Einsatzmengen b_{ik} determiniert. Die Steuer ist auf die potentielle Emissionsmenge (durchschnittlicher

¹ Vgl. zu Fragen der Luftschadstoffbesteuerung mit immissionsbezogener Ausrichtung Cansier (1993), S. 181f.

² Vgl. Ministry of the Environment and Natural Resources (1994), pp. 31, Lövgren (o.J.).

Schwefelgehalt θ_i des eingesetzten Brennstoffs multipliziert mit der Brennstoffeinsatzmenge b_i) abzüglich der tatsächlichen Vermeidungsmenge q_i zu zahlen. Durch das Rückerstattungssystem erhält die Abgabe den Charakter einer direkten Emissionssteuer. Die Unternehmen sind frei in der Wahl der Anpassung und können sich deshalb für die jeweils kostengünstigste Vermeidungsalternative entscheiden. Die Kleinverbraucher erhalten dagegen nur einen Anreiz zur Inputsubstitution, was gerechtfertigt ist, weil Schwefelrückhaltetechniken hier kaum in Frage kommen. Im Jahre 1992 erfolgten Steuerrückerstattungen in 80 bis 90% der Fälle auf der Grundlage einer kontinuierlichen Emissionsmessung (ansonsten werden für die Vermeidung Schätzwerte angesetzt). Etwa ein Viertel der steuerpflichtigen Emittenten führt solche Vermeidungsmaßnahmen durch, wobei die durchschnittliche Steuerminderungsrate bei ca. 70% liegt. Das Bruttosteueraufkommen ohne Rückerstattungen wurde für das Budgetjahr 1991/92 auf ca. 290 Mio SKr geschätzt (etwa 0,05% des Gesamtsteueraufkommens). Das daraus resultierende Nettoaufkommen unterliegt keiner Zweckbindung.³ Die Verwaltung der Steuer gestaltet sich einfach, da auf dieselben Einrichtungen zurückgegriffen werden kann wie bei der Besteuerung der anderen Schadstoffe und der Energie.

Dänemark hat zu Beginn dieses Jahres (1996) eine SO₂-Steuer eingeführt.⁴ Sie ist Teil einer grundlegenden Finanzreform, die auf ein stärker ökologisch ausgerichtetes Steuersystem abzielt und steht in Zusammenhang mit der 1994 im Rahmen der Europäischen Union übernommenen Verpflichtung, die SO₂-Emissionen bis zum Jahr 2000 auf 90.000 t zu begrenzen (was einer Reduktion der Menge von 1980 um 80% entspricht). Der Besteuerung unterliegen die Emissionen aus sämtlichen Energieverwendungen. Die Steuer soll wie in Schweden in dem Maße zurückerstattet werden, wie Schwefel herausgefiltert oder in anderen Produkten gebunden wird. Der Steuersatz liegt bei 10 DKr pro Kilo (ca. 2,60 DM/kg Schwefel). Die Besteuerung soll bei vorläufig konstant gehaltenem Steuersatz dadurch verschärft werden, daß die sogenannte "Basic Allowance" allmählich abgesenkt wird. Die "Basic Allowance" stellt den gesetzlich zulässigen Schwefelanteil an einer Brennstoffmengeneinheit dar, der steuerfrei bleiben soll. Diese Grenzen werden für Heizöl und Kohle - ausgehend von den für 1996 gültigen Niveaus von 0,4% beziehungsweise 0,28% - jährlich um ein Viertel gekürzt, so daß sie im Jahr 2000 wegfallen und damit beide Brennstoffe voll besteuert werden. In bezug auf die Rückführung der "Basic Allowance" bei Kohle wurden für bestimmte energieintensive Bereiche (z.B. Hochöfen) langfristige Steuervergünstigungen festgeschrieben. Für Gasöl bleibt die "Basic Allowance" bei 0,05%. Der Brennstoffeinsatz in Kraftwerken ist bis 1999 von der SO₂-Steuer befreit, jedoch soll eine Erhöhung der Elektrizitätssteuer die betreffenden Emissionen in entsprechender Weise steuerlich erfassen. Für 1996 wird ein Aufkommen aus der SO₂-Steuer der Industrie von ca. 230 Mio. DKr erwartet (entspricht etwa 0,05% des Gesamtsteueraufkommens). Diese von der Wirtschaft gezahlten Mittel fließen über

³ Vgl. Ministry of the Environment and Natural Resources (1994), pp. 31 sowie Lövgren (o.J.).

⁴ Vgl. The Danish Government (1995), pp. 17, Ministry of Finance (1995), pp. 10

Förderprogramme und Senkungen der Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung wieder an sie zurück.⁵ Das Aufkommen aus der zusätzlichen Elektrizitätssteuer (1996 ca. 200 Mio DKr) trifft die Haushalte, die über Programme zur Förderung der Umstellung der elektrischen Heizung auf andere Systeme nur einen Teil (60 Mio DKr) zurückerhalten.

Norwegen besteuert Schwefeldioxid bereits seit 1970.⁶ Die Besteuerung erfolgte bis Anfang der neunziger Jahre im Rahmen der Mineralölsteuer, wobei die SO₂-Komponente nach dem brennstoffspezifischen Schwefelgehalt differenziert wurde. Diese ökologische Komponente war anfänglich recht niedrig angesetzt und lediglich auf Mineralöle mit hohem Schwefelgehalt beschränkt. Seit 1993 wird eine spezielle SO₂-Steuer erhoben, die Dieselmotorkraftstoff und Heizöle belastet. Kohle - die in Norwegen bei der Energieversorgung eine nur geringfügige Rolle spielt - ist von der Besteuerung ausgenommen. Die Steuer bemisst sich nach Volumeneinheit und Schwefelgehalt (in Schritten von 0,25 %). Heizöl mit einem Schwefelanteil geringer als 0,05% ist steuerfrei. Der Steuersatz beträgt bei Dieselmotorkraftstoff und leichtem Heizöl 0,07 Nkr, bei schwerem Heizöl 0,63 Nkr. Die Steuer wird nach Maßgabe der durch technische Maßnahmen vermiedenen SO₂-Emissionen zurückerstattet.

In Frankreich wurde 1985 eine SO₂-Steuer eingeführt, die im Gegensatz zu den zuvor behandelten Abgaben nicht auf den brennstoffspezifischen Schwefelgehalt, sondern auf die direkt gemessenen beziehungsweise deklarierten Emissionen abstellt.⁷ Wenn ein Emittent über kein Verfahren der kontinuierlichen Emissionsmessung verfügt, muß er gegenüber einem staatlichen Inspektor anzeigen, auf welcher Grundlage die deklarierte Emissionsmenge ermittelt wurde. Der Inspektor bewertet die Berechnungsmethode und das Ergebnis und nimmt unter Umständen eine Korrektur des steuerbaren Emissionsniveaus vor. 1990 wurde der Steuersatz von 130 FF/t SO₂ auf 150 FF/t erhöht und der Kreis der Steuerpflichtigen erweitert. Der derzeit gültige Satz beträgt 250 FF/t (ca. 0,07 DM/kg Schwefeldioxid beziehungsweise 0,035 DM/kg Schwefel). Der Steuerpflicht unterliegen Kraftwerke mit einer Gesamtkapazität von über 20 thermischen MW, Müllverbrennungsanlagen mit einer Kapazität von über 3 Tonnen pro Stunde und Produktionsanlagen, soweit diese jährlich über 150 t Schwefelverbindungen emittieren. Die französische Konzeption setzt weniger auf die Anreizwirkung der Besteuerung - denn dazu ist der Steuersatz zu niedrig - als auf die Lenkungswirkung der auf diese Weise finanzierten Subventionen. Abgesehen von einer gewissen Dotierung der allgemeinen Forschungsförderung zur Verbesserung der Emissionsmeßtechnik dient der weitaus größte Teil des Steueraufkommens der gruppennützigen Zweckbindung zugunsten der SO₂-Steuerpflichtigen (Förderung von Vermeidungsinvestitionen, Mitfinanzierung der Entwicklung von Emissionsminderungs- und Meßtechnologien). Die Mittelzuweisung an die einzelnen Emittenten richtet sich nach den Beschlüssen eines speziellen Umweltschutzkomitees.

⁵ Vergleiche in diesem Zusammenhang die entsprechenden Ausführungen zur dänischen CO₂-Steuer.

⁶ Vgl. Royal Norwegian Ministry of Finance (1994), p. 8, OECD (1995).

⁷ Vgl. OCDE (1994), Commission des finances (1995).

Japan hat 1974 eine SO₂-Abgabe für Produktionsstätten mit stündlichen Emissionen von mehr als 10.000 m³ (beziehungsweise 5.000 m³ in stark belasteten Gebieten) eingeführt.⁸ Auf dieser Grundlage waren zum Beispiel im Jahre 1976 90% aller SO₂-Emissionen von der Steuer erfaßt. Das Aufkommen wurde zur Finanzierung von Entschädigungszahlungen an solche Personen verwendet, die aufgrund der allgemeinen Luftverschmutzung Gesundheitsbeeinträchtigungen erlitten hatten.⁹ Die Höhe der Abgabe wurde so festgesetzt, daß das Aufkommen 80% des Kompensationsbedarfs abdeckte (Repartitionsmethode).¹⁰ Bei der Besteuerung wird auf die geschätzten Emissionen abgestellt, die sich auf der Grundlage des Schwefelgehalts der verwendeten Brennstoffe (sowie eventueller Emissionsminderungsmaßnahmen) ergeben. Bei der Etablierung dieses kombinierten Abgaben-Kompensations-Systems wurde in mehrfacher Weise auf die räumliche Dimension abgestellt. So wurden in Anlehnung an frühere regionale SO₂-Immissionsintensitäten sogenannte Belastungsgebiete ausgewiesen. Personen innerhalb (nicht jedoch außerhalb) dieser Gebiete, die luftverschmutzungsspezifische Krankheitsbilder aufwiesen, waren gegenüber dem Kompensationsfonds anspruchsberechtigt. Die Steuersätze waren räumlich so differenziert, daß die Relation zwischen den belasteten und den nichtbelasteten Gebieten 9:1 betrug. Die Abgabensätze wurden im Zeitablauf drastisch erhöht. Im Jahre 1977 wurde auch innerhalb der Belastungsgebiete eine Steuersatzdifferenzierung vorgenommen. Doch auch mit dieser Maßnahme konnte keine exakte räumliche Fiskaläquivalenz (zwischen regionalem Finanzbedarf und Steueraufkommen) erreicht werden. Vor dem Hintergrund der relativ erfolgreichen Lenkungswirkung der bisherigen SO₂-Besteuerungspolitik kam es 1987/88 zu einer grundlegenden umweltpolitischen Umorientierung, die unter dem Motto "von der Kompensation zur Prävention" stand. So wurde das "Pollution-Related Health Damage Prevention Program" verabschiedet, das zur Errichtung eines Präventionsfonds führte. Gleichzeitig wurde die Anspruchsberechtigung gegenüber dem Entschädigungsfonds auf die bereits zu diesem Zeitpunkt anerkannten Luftverschmutzungsoffer beschränkt. Bei der Finanzierung des damit auf lange Frist auslaufenden Kompensationsfonds für die noch entschädigungsberechtigten Personen (zur Zeit über 75.000 Geschädigte) wird weiterhin auf die Besteuerung der SO₂-Emissionen zurückgegriffen. Nach der aktuellen Regelung setzt sich der von einem Emittenten i für das Jahr τ abzuführende Steuerbetrag additiv aus den folgenden Komponenten zusammen:

$$(2) \quad T_{i,\tau} = t_{\tau-1} \cdot e_{i,\tau-1} + t_{\tau-\bar{x}} \cdot e_{i,\tau-\bar{x}}^c$$

Die erste Komponente ergibt sich aus dem Steuersatz $t_{\tau-1}$ und der Emissionsmenge ($e_{i,\tau-1}$) des Vorjahres. Zur Festsetzung der zweiten Komponente wird der vergangenheitsbezogene

⁸ Vgl. Weidner, Reh binder, Sprenger (1989) sowie Environmental Agency (1995).

⁹ Aus pragmatischen Gründen wurde lediglich Schwefeldioxid als Referenzschadstoff zugrunde gelegt, andere Luftschadstoffe blieben von der Besteuerung ausgeklammert.

¹⁰ Die restlichen 20% des Kompensationsbedarfs wurden aus dem Kfz-Steueraufkommen finanziert, da man in bezug auf die Umweltschädigungen von einem Verursacherschlüssel zwischen mobilen und stationären Emissionsquellen von 1:4 ausging.

Steuersatz $t_{\tau-\bar{x}}$ herangezogen und die akkumulierten "converted" SO_2 -Emissionen ($e_{i,\tau-\bar{x}}^c$) der Jahre 1982 bis 1986 ermittelt. Diese Größe ergibt sich durch Multiplikation der Jahresemissionsniveaus mit jahresspezifischen Koeffizienten, die regional differenziert sind. Die beiden Steuersätze werden jährlich so modifiziert, daß das Aufkommen aus der SO_2 -Steuer den aktuellen Finanzbedarf des Entschädigungsfonds gerade abdeckt: $\sum_i T_{i,\tau} = C_\tau$. Für die Finanzierungsanteile aus der vergangenheits- und der gegenwartsbezogenen Komponente des Steueraufkommens wurde 1992 eine Relation von 60 zu 40% festgeschrieben. Der Steuerpflicht unterliegen nur diejenigen Unternehmen, die bereits vor der Gesetzesänderung von 1987/88 abgabepflichtig waren. Firmen, die später gegründet wurden, werden nicht zur Finanzierung des Kompensationsfonds herangezogen. Dies wird damit begründet, daß diese Newcomer nicht für die Gesundheitsbeeinträchtigungen der bereits früher anerkannten Entschädigungsberechtigten verantwortlich gewesen sein konnten. Zur Finanzierung des dem Vorsorgegedanken entsprungenen Präventionsfonds wurden dagegen nicht nur die alteingesessenen Unternehmen herangezogen, sondern auch Newcomer, soweit diese die entsprechenden Emissionsgrenzwerte überschritten hatten. Der Präventionsfonds erreichte im Jahre 1994 seine angestrebte Finanzausstattung (50 Mrd. Yen).¹¹ Zur Finanzierung hatten 1.250 emittierende Unternehmen beigetragen, wobei das Finanzierungsregime sowohl auf vergangenheits- als auch auf gegenwartsbezogene SO_2 -Emissionsmengen abstellte. Im Gegensatz zum Kompensationsfonds ist keine permanente Alimentierung vorgesehen, vielmehr sollen die Ausgaben aus den laufenden Erträgen finanziert werden. Die Mittel des Präventionsfonds werden regionenspezifisch für Projekte der medizinischen Gesundheitsvorsorge und teilweise auch für Maßnahmen des Umweltschutzes (wie die Förderung des Kaufes abgasarmer Kraftfahrzeuge) verwendet.

Fazit:

1. Während Schweden, Dänemark und Norwegen auf die ökologischen und ökonomischen Effizienzwirkungen der SO_2 -Abgabe vertrauen, steht in Frankreich die Finanzierungsfunktion der Abgabe im Vordergrund. Hier soll die Anreizwirkung über die Subventionierung der Vermeidungsinvestitionen erfolgen. In Japan gaben Gerechtigkeitsüberlegungen den Ausschlag für die Einführung der Abgabe. Als Nebeneffekt verminderten sich die Emissionen wesentlich.
2. Die Steuern setzen an den emittierten Schwefel- beziehungsweise Schwefeldioxidmengen an, wobei diese entweder direkt oder indirekt gemessen werden (Frankreich und Japan einerseits und die nordischen Staaten andererseits). Beim indirekten Verfahren müssen Vorschriften für die Input-Brennstoffe und für die Verrechnung von nachträglichen technischen Vermeidungsmaßnahmen erlassen werden. Sofern Unternehmen Erstattungen geltend machen,

¹¹ Die Finanzausstattung des Präventionsfonds wurde nur zu 80% über die SO_2 -Besteuerung ("direct polluters") finanziert. Die Finanzierung der restlichen 20% erfolgte durch staatliche Zuschüsse und Zahlungen der "indirect polluters", wie zum Beispiel der Automobilindustrie.

was die Regel ist, müssen auch hier die tatsächlichen Emissionen gemessen oder geschätzt werden. Beim direkten Verfahren genügt es, nur den steuerpflichtigen Emittenten zu bestimmen. Sofern die Emissionen hier allerdings geschätzt werden, muß wieder auf die Beschaffenheit der Inputs zurückgegriffen werden. Beide Regelungen stellen deshalb ähnliche administrative Anforderungen.

3. Die wichtigsten SO₂-freisetzenden Stoffe (Kohle und Heizöl) werden erfaßt. In Norwegen wird außerdem Dieselkraftstoff (und damit der Verkehr) besteuert. In Frankreich unterliegt auch die Müllverbrennung der Besteuerung.

4. Alle wesentlichen Emittenten werden der Steuer unterworfen. Der allgemeinste Zugriff erfolgt in Schweden (Klein- und Großverbraucher, ausgenommen sind Schifffahrt, Raffinerien und der Verkehr). In Dänemark und teilweise auch in Norwegen greift die Steuer erst von bestimmten Mindest-Schwefelkonzentrationen der Brennstoffe ab und in Frankreich und Japan erst nach Erreichen einer bestimmten Größenordnung der Emissionsquellen.

5. Die Steuersätze divergieren stark. Die tarifliche Besonderheit der norwegischen Steuer erschwert die Vergleichbarkeit. Der Steuersatz in Schweden liegt um den Faktor 3 höher als in Dänemark und um einen Faktor größer als 200 über dem Satz in Frankreich.

6. Die Einnahmen aus den Steuern sind in Relation zu den Gesamtsteueraufkommen der Ländern gering, so daß mit der Einführung der Abgaben keine wesentlichen Änderungen der nationalen Finanzstrukturen verbunden waren.

7. Wesentliche Steuerungsschwierigkeiten folgen daraus, daß die SO₂-Depositionen in den skandinavischen Ländern stark von der Emissionstätigkeit anderer Länder abhängen (so in Schweden zu etwa 90%). Entsprechende Potentialinsuffizienzen der nationalen Umweltpolitik könnten die Realisierbarkeit inländischer Depositionsziele aus eigener Kraft grundsätzlich unmöglich machen. In bezug auf die durch inländische Emissionsaktivität verursachte Deposition konnten die Steuern eine wesentliche Anreizwirkung setzen. Auch unter dem Gesichtspunkt der ökonomischen Effizienz sind die Abgaben - trotz der Ausnahmen - positiv zu beurteilen, denn sie erlauben eine größere Anpassungsflexibilität als es vergleichbare Auflagen getan hätten.

8. Die japanische SO₂-Steuer unterscheidet sich von den entsprechenden Abgaben in den anderen Ländern in mehrfacher Weise. Bei ihr dominiert der fiskalische Zweck, der auf die Finanzierung von Entschädigungsleistungen für Luftverschmutzungsoffer ausgerichtet ist. Ein weiteres Merkmal der japanischen SO₂-Abgabe ist die Anwendung des Konzepts der räumlichen Differenzierung, das auf früheren regionalen Immissionsrastern beruht. So determinierte die Ausweisung bestimmter Zonen zum einen die Gebiete der potentiell entschädigungsberechtigten Luftverschmutzungsoffer, zum anderen das regional relevante Niveau der Emissionsgrenzwerte und die Steuersätze für die Emittenten. Die 1987/88 verfügte Beschränkung der Entschädigungsansprüche auf die bereits zu diesem Zeitpunkt anerkannten Luftverschmutzungsoffer führt auf lange Sicht zum Wegfall der Steuer. Da die SO₂-Besteuerung nicht nur auf zeitnahe Emissionsgrößen zurückgreift, sondern auch historische

Emissionswerte (der achziger Jahre) heranzieht, liegen für die Emittenten Fixkosten vor, die aufgrund von jährlichen Steuersatzanpassungen im Zeitablauf nicht konstant sind. Insofern ergibt sich für die Emittenten aus der SO₂-Besteuerung nur eine partielle Anreizwirkung. Doch selbst die Senkung der Steuerlast durch Minderung der zeitnahen Emissionen ist nur isoliert für einzelne Emittenten möglich. Für die Emittenten als Kollektiv besteht nicht einmal diese Option, denn ein Rückgang des steuerbaren Emissionsvolumens zieht aufgrund des zu finanzierenden exogenen Kompensationsvolumens einen automatischen Anstieg des Steuersatzes nach sich. Somit sind im Zuge von Vermeidungsmaßnahmen nur Belastungsumschichtungen innerhalb der Emittentengruppe möglich - eine Absenkung der kollektiven Steuerlast ist dagegen systeminhärent ausgeschlossen.

2.2 Stickoxide

Frankreich hat im Jahre 1990 eine NO_x-Steuer mit einem Satz von FF 150/t NO_x eingeführt, der inzwischen auf FF 250/t erhöht wurde.¹² Motivation und gesetzliche Regelung entsprechen im wesentlichen denen der SO₂-Steuer. Bemessungsgrundlage sind die gemessenen Emissionsmengen oder bei fehlenden Meßeinrichtungen die deklarierten Emissionswerte, soweit deren Plausibilität einer staatlichen Überprüfung standhält. Erfasst werden Kraftwerke und Müllverbrennungsanlagen von einer bestimmten Mindestkapazität ab. Die Grenze liegt bei einer Gesamtkapazität von 20 thermischen MW oder bei einem stündlichen Verbrennungspotential von drei Tonnen. Demgegenüber fallen die Betreiber von Produktionsanlagen erst dann unter die Steuerpflicht, wenn ihre jährliche Emissionsmenge 150 t NO_x überschreitet. Mit Hilfe der Abgabe soll vor allem die Gewährung von Umweltschutzsubventionen ermöglicht werden. Dabei geht es insbesondere um die Mitfinanzierung von Maßnahmen der technischen Emissionsminderung und Emissionsmessung, wobei das Prinzip der gruppennützigen Aufkommensverwendung zum Zuge kommt.

In *Schweden* wurde 1992 eine NO_x-Steuer eingeführt, um (in Analogie zur SO₂-Minderungs politik) eine schnellere und kostengünstigere Realisierung der "Critical Loads" zu erreichen, als dies durch Verschärfung der NO_x-Auflagen möglich erschien.¹³ Steuerpflichtig sind Großfeuerungsanlagen mit einer Kapazität von mindestens 10 MW und einer jährlichen Energieproduktion von über 50 GWh. Die 1990 getroffene gesetzliche Entscheidung, die Steuer 1992 einzuführen, gab den Kraftwerken hinreichende Vorlaufzeit, um Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen. Die Emissionen gingen bereits in der Zeit von 1990 bis 1992 um 35% zurück. Im Jahre 1992 waren 120 Steuerpflichtige mit 180 Verbrennungsanlagen erfasst. Für 1995 (1997) wurde die Besteuerung auch kleinerer Großfeuerungsanlagen mit einer jährlichen Energieproduktion von 40 (25) GWh beschlossen. Der Steuersatz beträgt 40 SKr pro Kilo

¹² Vgl. OCDE (1994), Commission des finances (1995).

¹³ Vgl. Ministry of the Environment and Natural Resources (1994), pp. 44 sowie Lövgren, pp. 10.

emittierten NO_x , wobei die Messung auf NO_2 abstellt. Der Festsetzung des Steuersatzes lag die Annahme zugrunde, daß die entsprechenden Vermeidungskosten zwischen 20 und 80 SKr liegen und damit ein hinreichender Anreiz für Vermeidungsmaßnahmen erwartet werden konnte. Die Steuer bemißt sich nach den tatsächlichen Emissionswerten. Für diejenigen Großfeuerungsanlagen, die keine Anlagen für die kontinuierliche Emissionsmessung installiert haben oder deren Meßanlagen längere Zeit nicht einsatzfähig waren, wird ein spezieller Standard herangezogen, der das 1,5-fache der durchschnittlichen Emissionen verwendet. Aufgrund dieses Anreizsystems verfügen die meisten Kraftwerksbetreiber über Anlagen zur kontinuierlichen Emissionsmessung. Das gesamte Steueraufkommen wird auf die Gruppe der steuerpflichtigen Emittenten rückverteilt. Auf diese Weise soll verhindert werden, daß die kleineren, von der Steuer (noch) nicht erfaßten inländischen Feuerungsanlagen einen ungerechtfertigten Wettbewerbsvorteil erlangen. Für die schwedische NO_x -Steuer läßt sich der folgende Nettosteuerterm eines Steuerpflichtigen i herleiten:

$$(3) \quad T_i = te_i - \beta_i \sum_{i=1}^n te_i \quad \forall \quad \beta_i = x_i / \sum_{i=1}^n x_i, \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 1.$$

Der individuelle Redistributionsparameter β_i bestimmt sich nach dem Anteil x_i an der gesamten Nutzenergieproduktion X aller steuerpflichtigen Kraftwerke.¹⁴ Die Nettosteuerbelastung des Emittenten i kann man dann auch mit Hilfe der durchschnittlichen Emissionen-Energieproduktions-Relation E/X ausdrücken:

$$(4) \quad T_i = t \cdot \left[e_i - \frac{E}{X} \cdot x_i \right] \quad \forall \quad \frac{E}{X} = \sum_{i=1}^n e_i / \sum_{i=1}^n x_i.$$

Für die Fiskalposition eines Emittenten i innerhalb der Gruppe der vom Steuer-Subventions-System erfaßten Kraftwerke ergibt sich damit der folgende Zusammenhang:

$$(5) \quad T_i \begin{cases} > \\ < \end{cases} 0 \Leftrightarrow \frac{e_i}{x_i} \begin{cases} > \\ < \end{cases} \frac{E}{X}.$$

Ein Emittent i ist also dann Nettozahler innerhalb des NO_x -Steuersystem, wenn seine individuelle Emissionen-Energieproduktions-Relation höher als der entsprechende emittentendurchschnittliche Wert ist. Liegen die NO_x -Emissionen pro erzeugter Energieeinheit jedoch unter dem Durchschnitt, dann erzielt der Emittent einen positiven Nettoertrag. Insofern kommt es zu einer Umverteilung zwischen den einzelnen Emittenten, und zwar zugunsten derer, die bei der relevanten Emissionsrelation einen günstigen Wert aufweisen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß es sich hierbei lediglich um einen fiskalischen Nettoertrag handelt, bei welchem die

¹⁴ Vgl. zum Problemfeld zwischenstaatlicher Redistributionsschlüssel im Kontext internationaler Emissionssteuersysteme und den implizierten nationalen Fiskalpositionen Krumm (1996), S. 83ff.

anfallenden Vermeidungskosten noch nicht berücksichtigt sind. Im Jahre 1992 kam es auf der Basis dieses Redistributionsschlüssel bei einem (verteilungsfähigen) NO_x -Steueraufkommen von 610 Mio. SKr zu einer Umverteilung von über 100 Mio. SKr zwischen den Emittenten.

Fazit:

1. Die Intentionen der Besteuerung in Frankreich und Schweden sind ähnlich wie bei der SO_2 -Politik. In Frankreich setzt man auf die Anreizwirkungen der durch die Steuer finanzierten Subventionen. In Schweden steht dagegen die erhebungsseitige Anreizwirkung der Steuer im Vordergrund, obwohl auch bei der schwedischen Steuer eine gruppennützige Rückverteilung des Steueraufkommens vorgesehen ist. Die Mittel sollen nach Maßgabe der individuellen (Endenergie)Produktionsanteile an die einzelnen Emittenten zurückfließen. Das Steuer-Subventions-System regt damit zur Produktivitätssteigerung pro Emissionseinheit an. Das schwedische Rückverteilungsregime entspricht allokatonspolitischen Forderungen, während das in Frankreich praktizierte Verfahren für den Emittenten wenig transparent und deshalb mit Ineffizienzen behaftet ist. In beiden Länder ist die Industrie im Durchschnitt lediglich mit den Kosten der Emissionsminderung belastet.
2. Die Steuersätze divergieren stark. Während pro emittierter Tonne NO_x in Frankreich lediglich 71,50 DM Abgaben erhoben werden, liegt dieser Betrag in Schweden bei ca. 8.300 DM. Der Steuersatz ist also um mehr als den Faktor 100 höher als in Frankreich.
3. Die NO_x -Emissionen werden in beiden Ländern nur lückenhaft erfaßt. Der Verkehr als dominierende Emissionsquelle ist ausgeklammert. Außerdem werden nur größere Feuerungsanlagen besteuert. Trotz des geringen Anteils der einbezogenen nationalen Emissionen geht man in Schweden davon aus, daß die Abgabe zu einer Verminderung der Emissionen um 30 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1995 führen wird.
4. Die Steuerpflicht tritt ab einer bestimmten Mindestgröße der Anlagen ein. Mit Überschreiten dieser Schwelle sind die gesamten Emissionen steuerpflichtig (Steuerfreigrenze). In Schweden wird diese Grenze anhand der Jahresenergieproduktion festgelegt. Angesichts der hohen steuerlichen Grenzbelastung im Eingangsbereich der Besteuerung kann dann der Zukauf von externer Energie für ein Kraftwerk sinnvoller sein, als die fiskalische Produktionsschwelle zu überschreiten. Diese Schwelleneffekte implizieren alloкатive Verzerrungen. Auch bei der französischen NO_x -Steuer treten solche Schwellenwirkungen auf. Die Grenzen sind bei Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen kapazitätsbezogen determiniert, im Bereich der industriellen Produktion wird dagegen auf einen spezifischen Emissionswert abgestellt.

2.3 Kohlendioxid

Die Einführung der CO₂-Abgabe in *Dänemark* im Jahre 1992 steht in Verbindung mit der 1990 beschlossenen Zielsetzung, bis zum Jahr 2005 die Emissionen um 20% zu reduzieren.¹⁵ Von der CO₂-Besteuerung sind Heizöl, Gas (außer Naturgas), Kohle und Elektrizität erfasst. Im Verkehrsbereich trifft die Abgabe den Dieselmotorkraftstoff, während Benzin von der Steuer ausgenommen ist. Die Abgabe richtet sich nach dem Kohlenstoffgehalt der besteuerten Brennstoffe und beträgt 100 DKr (ca. 26 DM) pro Tonne CO₂. Eine Sonderregelung gilt für Elektrizität, die mit einer speziellen CO₂-Steuer von 0,10 DKr pro kWh belastet ist, wobei die für die Erzeugung von Elektrizität eingesetzten Brennstoffe steuerfrei sind. Nach der bis Ende 1995 gültigen Regelung erhielten mehrwertsteuerpflichtige Unternehmen eine automatische Steuererstattung von 50%, so daß diese faktisch nur einem halbierten Steuersatz unterlagen. Energieintensive Unternehmen konnten darüber hinaus weitere Steuerrückzahlungen erhalten. Für die Rückerstattung wurde die Bemessungsgrundlage "Net Sales" herangezogen, die als mehrwertsteuerpflichtiger Differenzbetrag zwischen Verkäufen und Einkäufen (einschließlich der Exporte und Importe) definiert ist. Betrug die CO₂-Steuer nach Abzug der automatischen Steuerrückerstattung mehr als ein Prozent der "Net Sales", dann ergab sich über die Zusatzerstattung ein effektiver Steuersatz von lediglich 25% des Regelsatzes. Lag der Anteil der Reststeuer an den "Net Sales" zwischen 2 und 3 Prozent, so minderte sich die Belastung auf einen Effektivsteuersatz von nur noch 12,5%. Für Firmen mit einem Anteil von über 3 Prozent reduzierte sich der effektive Steuersatz sogar auf 5%. Unterzog sich ein solches Unternehmen dem "Energy Audit", dann konnte es einen besonderen Zuschuß erhalten. Letztendlich war es dann nur mit dem jährlichen CO₂-Steuermindestbetrag von 10.000 DKr belastet. Berücksichtigt man alle Formen der Steuerrückerstattung, dann betrug für die Wirtschaft der effektive CO₂-Steuersatz im Durchschnitt 35% des für die privaten Haushalte geltenden Regelsteuersatzes.

Im Rahmen einer weitreichenden ökologischen Steuerreform, die unter anderem auch eine Energiesteuer (nach dem Energiegehalt) vorsieht, wurde Anfang 1996 die CO₂-Besteuerung geändert. Die neue Steuer differenziert nach der Art der Brennstoffverwendung, und zwar nach Raumheizung und Prozeßenergie. Der Steuersatz für den Brennstoffeinsatz zum Zwecke der Raumheizung liegt 1996 bei 200 DKr/t CO₂ und wird bis zum Jahr 1998 in zwei Stufen auf 600 DKr erhöht. In bezug auf die Brennstoffverwendung "Prozeßenergie" werden leichte und schwere Prozesse unterschieden. Durch diese Zweiteilung wird das bisherige auf die Industrie zugeschnittene differenzierte Steuerrückverteilungssystem ersetzt. Der Regelsteuersatz für leichte Energieprozesse steigt - ausgehend von 1996 - bis zum Jahr 2000 von 50 auf 90 DKr/t CO₂. Für "schwere Prozesse" ergibt sich für denselben Zeitraum ein Anstieg des Regelsteuersatzes von 5 auf 25 DKr/t CO₂. Für Unternehmen, die auf der Grundlage von schwerer Prozeßenergie arbeiten und andere Unternehmen, für die die Energiesteuerlast mehr

¹⁵ Vgl. Mez (1995), OECD/IEA (1994), p. 59, Nordic Council of Ministers (1994), p. 65, The Danish Government (1995), Ministry of Finance (1995).

als 3% ihrer Wertschöpfung ausmachen würde, ergibt sich die Option, durch Eingehen einer staatlich sanktionierten Energiesparverpflichtung Steuersatzermäßigungen geltend zu machen. Bei Inanspruchnahme dieser Option mindert sich der Steuersatz für schwere Prozesse dauerhaft auf 3 DKr/t CO₂, während für leichte Prozesse der Steuersatzanstieg im Zeitablauf gemäßigter ausfällt als ohne die Optionierung. Der Steuersatz pro Tonne CO₂ liegt damit - je nach Energieverwendungsart und Optionsverhalten - umgerechnet zwischen 0,77 und 51,52 DM. Bei der Verwendung des Steueraufkommens sind die CO₂- und SO₂-Steuer als Einheit zu betrachten. Die von der Industrie gezahlten Mittel (Aufkommen der CO₂-Steuer und der SO₂-Steuer ohne die zusätzliche Elektrizitätsabgabe, 1998 bspw. 1.730 Mio DKr) sollen vollständig wieder an sie zurückgeschleust werden. Der größte Betrag entfällt auf die Senkung der Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung (945 Mio DKr). Der zweite Hauptposten umfaßt Zuschüsse für Energiesparinvestitionen der Unternehmen (500 Mio DKr). Darüber hinaus sollen Mittel zur Förderung kleiner Unternehmen bereitgestellt werden (255 Mio DKr). Die von den privaten Haushalten erbrachten Steuerzahlungen (zusätzliche Elektrizitätsabgabe im Rahmen der SO₂-Politik 225 Mio DKr) sollen zu einem kleineren Teil (60 Mio DKr) für die Umstellung der Haushalte von Elektroheizungen auf andere Heizungssysteme verwendet werden.

Finnland war das erste europäische Land, das im Jahr 1990 eine explizite CO₂-Abgabe eingeführt hat und alle fossilen Brennstoffe entsprechend dem spezifischen Kohlenstoffgehalt besteuert.¹⁶ Die Steuer wurde als ökologische Komponente in die bereits bestehenden Brennstoffsteuern integriert. Der CO₂-Steuersatz war anfänglich recht niedrig angesetzt, wurde jedoch im Zeitablauf mehrmals erhöht. 1992 wurde in Verbindung mit der Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro für Ende der neunziger Jahre ein Nullwachstum der CO₂-Emissionen als Ziel beschlossen.

Im Jahre 1994 wurde die finnische Energiebesteuerung grundlegend reformiert. Es werden nun die meisten Energieträger durch eine Brennstoffsteuer erfaßt, die sich aus zwei Teilen zusammensetzt: der fiskalisch motivierten "Basic Tax" und der kombinierten Energie-/CO₂-Steuer. Für Kohle, Torf und Naturgas existiert dagegen keine fiskalische Komponente, so daß diese Energieträger lediglich von einer ("reinen") Energie-/CO₂-Abgabe steuerlich erfaßt werden. Mit der expliziten Aufteilung in eine Energie- und eine CO₂-Komponente wird die Orientierung am Konzept der Europäischen Union deutlich. Der für das Jahr 1995 gültige CO₂-Steuersatz liegt bei 38,3 Fmk/t CO₂ (12,75 DM). Elektrizität wird von der CO₂-Besteuerung indirekt über die eingesetzten fossilen Brennstoffe erfaßt. Die durch Wasser- und Kernkraft erzeugte und importierte Elektrizität wird aus Wettbewerbsgründen mit einer speziellen Elektrizitätssteuer belastet. Von der CO₂-Steuer befreit sind Produkte, die als Rohmaterialien in der industriellen Produktion und Brennstoffe, die im überseeischen Flug- und

¹⁶ Vgl. Ministry of the Environment Finland (1994), pp. 30, OECD (1995), pp. 30, OECD/IEA (1994), pp. 67, Nordic Council of Ministers (1994), pp. 74.

Schiffsverkehr eingesetzt werden. Ansonsten gibt es für die Industrie und für energieintensive Branchen keine steuerlichen Ausnahmeregelungen. Für 1995 wird für die Energie-/CO₂-Steuer ein Aufkommen von 2,4 Mrd. Fmk (1,4% des gesamten Steueraufkommens) erwartet, wobei etwa 40% auf die CO₂-Komponente entfallen.

Der Einführung einer speziellen CO₂-Steuer in den *Niederlande* ging - für die Jahre 1988/89 - eine ökologisch ausgerichtete Besteuerung des Brennstoffverbrauchs voraus, die nicht explizit auf den Kohlenstoffgehalt abstellte.¹⁷ Der Brennstoffeinsatz wurde deshalb als Besteuerungsgrundlage gewählt, weil dieser pauschal für viele Umweltprobleme verantwortlich ist. Das Aufkommen aus dieser Brennstoffsteuer wurde als Instrument zur Finanzierung umweltpolitisch motivierter Staatsausgaben verwendet. 1990 erfolgte dann die Einführung einer CO₂-Steuer, indem man die Bemessungsgrundlage der Brennstoffsteuer um eine Kohlenstoffkomponente ergänzte. Im selben Jahr wurde als ökologisches Ziel für das Jahr 2000 eine Minderung der CO₂-Emissionen gegenüber 1989/90 um 3 bis 5% festgelegt. Die Zweckbindung des Aufkommens aus der Brennstoffbesteuerung wurde Mitte 1992 aufgehoben. Seither fließen die Steuereinnahmen dem allgemeinen Staatshaushalt zu. Im Jahre 1992 wurde die Bemessungsgrundlage der Brennstoffbesteuerung entsprechend der EU-Konzeption modifiziert. Sie basiert seither zu jeweils 50% auf dem Energie- und dem Kohlenstoffgehalt der Brennstoffe. Die CO₂-Steuer erfaßt alle Energieträger, soweit sie als Brennstoffe eingesetzt werden. Elektrizität wird indirekt, d.h. über die bei der Elektrizitätserzeugung eingesetzten Brennstoffe, besteuert. Bei der Energiekomponente der Brennstoffsteuer gibt es für ausgewählte Bereiche der energieintensiven Produktion ("large-scale natural gas consumption") Steuersatzerleichterungen. So kommt ab einem Verbrauch von über 10 Millionen m³ Naturgas ein um etwa 60% ermäßigter Energiesteuersatz zur Anwendung. Für die CO₂-Komponente besteht dagegen keine entsprechende Steuervergünstigung. Im Jahre 1995 lag der Steuersatz bei 5,16 Gld/t CO₂ (4,60 DM). Auf dieser Grundlage erwartete man für dieses Jahr aus der CO₂-Besteuerung ein Aufkommen von 1,4 Mrd Gld (1,3% der gesamten Steuereinnahmen).

In *Norwegen* wird seit 1991 eine CO₂-Steuer auf Mineralöle und Naturgas erhoben.¹⁸ Dies geschah vor dem Hintergrund der Zielsetzung, bis zum Jahr 2000 die Emissionen auf dem Niveau von 1989 zu stabilisieren. Im Jahre 1992 wurde die Besteuerung auf gewisse Arten des Kohle- und Kokseinsatzes ausgedehnt, jedoch bleiben etwa 90% der entsprechenden Emissionen von der Besteuerung ausgeschlossen. Nicht besteuert werden auch wesentliche Teile des Luft- und Seetransportes. Für die Zellstoff- und Papierindustrie sowie für die Fischmehlindustrie gelten bei der Mineralölbesteuerung halbierte CO₂-Abgabensätze. Elektrizität wird von der CO₂-Besteuerung praktisch ausgenommen, da diese zu fast 100% durch Wasser-

¹⁷ Vgl. OECD (1994), pp. 31, OECD/IEA (1994), p. 119, Ministry of Housing, Physical Planning and Environment (1995), OECD (1995).

¹⁸ Vgl. Ministry of Environment (1994), pp. 25 sowie OECD (1995), pp. 33, OECD/IEA (1994), p. 133, Nordic Council of Ministers (1994), pp. 87.

kraft erzeugt wird. Die Steuersätze für die einzelnen Brennstoffe sind nicht nach den brennstoffspezifischen Kohlenstoffgehalten differenziert. So beträgt beispielsweise der CO₂-Steuersatz für Benzin 0,83 NKr/Liter und für Dieselmotortreibstoff und Heizöl sowie Kohle 0,415 NKr/Liter bzw. Kilogramm. Bezieht man diese Steuersätze auf die CO₂-Mengeneinheit, so impliziert die Abgabenerhebung - je nach Brennstoffart - einen Steuersatz zwischen 110 bis 350 NKr/t CO₂ (25 bis 79,50 DM). Gegenwärtig werden ca. 60% der nationalen CO₂-Emissionen von der Steuer erfaßt. Das Aufkommen belief sich 1994 auf 5,87 Mrd. NKr (davon 1,95 Mrd aus Benzin, 1,4 Mrd aus Mineralöl und 0,02 Mrd aus Kohle und Koks). Das entspricht einem Anteil am Gesamtsteueraufkommen von etwa 2%.

Die *schwedische* CO₂-Steuer wurde 1991 im Rahmen einer allgemeinen Steuerreform eingeführt, wobei als partielle Kompensation die alten Energiesteuern gesenkt wurden.¹⁹ Dem lag das Ziel zugrunde, bis zum Jahre 2000 die Emissionen auf dem Niveau von 1990 zu stabilisieren, um dann anschließend auf eine Rückführungsphase überzugehen. Die Abgabe wird auf alle fossilen Brennstoffe erhoben, soweit diese nicht für die Elektrizitätserzeugung verwendet werden. Die Besteuerung setzt am Kohlenstoffgehalt der einzelnen Brennstoffe an. Ursprünglich betrug der Steuersatz sowohl für private Haushalte als auch für die Industrie 250 SKr/t CO₂. Im Jahre 1993 wurde zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der schwedischen Wirtschaft das System der Energiebesteuerung grundsätzlich reformiert, indem die energieintensiven Industrien bei der allgemeinen Energiebesteuerung entlastet wurden und bei der CO₂-Steuer für die gesamte verarbeitende Industrie ein ermäßigter Steuersatz (auf ein Viertel des Regelsatzes) eingeführt wurde. Die gleichzeitige Erhöhung des von nun an insbesondere für private Haushalte relevanten Regelsteuersatzes auf 320 SKr/t CO₂ implizierte für die Industrie einen ermäßigten Satz von 80 SKr/t CO₂. Zudem wurden für energieintensive Industrien Übergangsregelungen geschaffen, nach welchen die von einem Unternehmen zu zahlende CO₂-Steuerlast auf maximal 1,7% (später 1,2%) des Produktionswertes des betreffenden Unternehmens begrenzt wurde. Diese "Ceiling"-Regelung ist Ende 1994 ausgelaufen. Der internationale Schiffs- und Luftverkehr ist von der Steuer befreit. Für die Jahre ab 1994 wurde (zumindest bis 1998) eine jährliche Indexierung des Steuersatzes beschlossen, um den realen Satz im Zeitablauf konstant zu halten. Die entsprechende sukzessive Anpassung führte 1995 zu einem Regelsteuersatz von 340 SKr (70,40 DM) und für die Industrie zu einem Steuersatz von 83 SKr (17,20 DM). Im Jahr 1992 gab es 1.100 Steuersubjekte, wobei die Erhebungskosten der als "Specific Purchase Tax" erhobenen Steuer relativ gering ausfallen.

¹⁹ Vgl. Ministry of the Environment and Natural Resources (1994), pp. 24., OECD (1995), pp. 34, OECD/IEA (1994), pp. 152, Nordic Council of Ministers (1994), pp. 95.

Fazit:

1. Die vorgestellten CO₂-Abgaben erfassen praktisch alle fossilen Brennstoffe, soweit diese für energetische Zwecke verwendet werden. In einigen Ländern ist aus Wettbewerbsgründen der internationale Luft- und Schiffsverkehr von der Steuer befreit. Für den Elektrizitätsbereich gelten teilweise Sonderregelungen.
2. Meist orientieren sich die Steuersätze am Kohlenstoffgehalt der Brennstoffe. Ausnahmen bilden Norwegen und neuerdings auch Dänemark. Deshalb können diese Länder nicht mit in den unmittelbaren Steuersatzvergleich einbezogen werden. Die Regelsätze liegen weit auseinander (70,40 DM in Schweden, 12,75 DM in Finnland und 4,60 DM in den Niederlanden). Was den industriellen Sektor anbetrifft, so sind die Unterschiede deutlich geringer. Berücksichtigt man den in Schweden für die Industrie um etwa 75% ermäßigten Regelsteuersatz in Höhe von 17,20 DM, so verhalten sich die für die nationalen Industrien jeweils gültigen CO₂-Steuersätze zwischen Schweden, Finnland und den Niederlanden zueinander wie 3,7 : 2,8 : 1,0.
3. In Dänemark hängt der maßgebliche CO₂-Steuersatz insbesondere von der Energieverwendungsart ab. So wird der Brennstoffeinsatz für Raumheizung mit 51,52 DM relativ hoch belastet, während leichte Prozeßenergie mit 12,88 DM erfaßt wird. Für schwere Prozeßenergie gilt (je nach Optionierung) ein Steuersatz zwischen 0,77 und 1,29 DM. Diese Differenzierung impliziert für private Haushalte einen relativ hohen Steuersatz, während das Bild für die Industrie recht unterschiedlich ausfällt. Das Belastungsniveau für leichte Prozeßenergie entspricht in etwa dem (generellen) finnischen Steuersatz, wohingegen schwere Prozeßenergie kaum belastet wird. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu beachten, daß in Dänemark für die nächsten Jahre zum Teil massive Steuersatzerhöhungen festgeschrieben worden sind und daß es für das Steuersatzniveau eines einzelnen Unternehmens zunehmend relevant wird, ob es sich gegenüber dem Staat zu Energiesparmaßnahmen verpflichtet (Optionierung).
4. Die norwegische CO₂-Besteuerung kennt zwar für die einzelnen Brennstoffarten unterschiedliche Steuersätze, die Differenzierung orientiert sich jedoch nicht am brennstoffspezifischen Kohlenstoffgehalt. Je nach Brennstoffart schwankt die Belastung pro Tonne CO₂ zwischen 25 DM und 79,50 DM. Innerhalb dieses Intervalls werden Benzin und Erdgas eher hoch besteuert, Kohle und Mineralöl dagegen eher niedrig. Als Sonderregelungen für die Industrie gibt es lediglich halbierte Mineralölsteuersätze, die aber nur für bestimmte Branchen gelten. Insgesamt gesehen hat damit Norwegen zusammen mit Schweden die höchsten CO₂-Steuersätze.
5. Effizienzdefizite ergeben sich, weil CO₂ nicht einheitlich besteuert, sondern zwischen Brennstofftyp, Brennstoffverwendungsart beziehungsweise Emittengruppe differenziert wird.
6. Das Aufkommen fließt im allgemeinen den Staatshaushalten zu. Die wichtigste Ausnahme bildet Dänemark, das die Steuereinnahmen einer Zweckbindung unterworfen hat.

7. Keines der Länder hat seinen Steuerpflichtigen bislang die Möglichkeit eingeräumt, die im Ausland mitunter zu deutlich geringeren Kosten realisierbaren Emissionsminderungsmaßnahmen nach dem "Joint Implementation"-Konzept auf die inländische CO₂-Steuerschuld anrechnen zu lassen.²⁰

8. Die Länder erheben neben der CO₂-Steuer regelmäßig auch Energiesteuern, wodurch sich die Aussagen zum Ländervergleich relativieren können. Allgemeine Energiesteuern lösen keine Anreize zur Reduktion der CO₂-Emissionen durch Brennstoffsubstitution aus, sondern wirken nur durch Verminderung des Energieverbrauchs. Sie sind deshalb aus der Sicht der Klimaschutzpolitik weniger effizient als CO₂-Abgaben. Ein Nebeneinander von CO₂- und Energiesteuer entspricht der Konzeption der EU-Kommission für die nationale Besteuerung in den Mitgliedsländern.²¹

3 Schluß

Die untersuchten Luftschadstoffsteuern lassen sich verschiedenen umweltpolitischen Abgabensystemen zuordnen. Vorbild für eine Reihe von Abgaben ist der alloktionstheoretische Standard-Preis-Ansatz beziehungsweise die reine Steuerlösung. Das gilt für die SO₂-Steuern in Schweden und Norwegen und für die CO₂-Steuern in Finnland, Norwegen, den Niederlanden und Schweden. Die Abgaben haben eine klare ökologische Lenkungsaufgaben. Es werden (mehr oder weniger präzise) Mengenziele für die höchstzulässigen Emissionen vorgegeben und die Abgaben unter Berücksichtigung der Vermeidungskosten so bemessen, daß diese Ziele auch erreicht werden. Die sich als Nebeneffekt einstellenden Steuereinnahmen werden nicht zur Unterstützung der Anreizwirkung eingesetzt, sondern dem allgemeinen Staatshaushalt zugeführt. Ihre Verwendung steht nicht in direkter Verbindung zur Umweltpolitik.

Im Sinne des Standard-Preis-Ansatzes und der diesem zugrunde liegenden ökonomischen Effizienzvorstellungen setzt die Besteuerung prinzipiell bei den Emissionen an, obwohl der Zugriff aus Gründen der Verwaltungsvereinfachung nicht immer direkt, sondern teils auch indirekt erfolgt. Bei den in Schweden, Dänemark und Norwegen erhobenen SO₂-Steuern haben die Rückerstattungen nur den Charakter einer steuertechnischen Korrektur der inputbezogenen Abgabenerhebung, um so den Abweichungen zwischen den tatsächlichen und den potentiellen Emissionen Rechnung zu tragen. Es müssen allerdings genau quantifizierte Vermeidungs-

²⁰ Bei "Joint Implementation" handelt es sich um ein auf internationaler Konferenzebene diskutiertes Konzept, das auf eine möglichst effiziente Umsetzung von Emissionsminderungsmaßnahmen abzielt. Insoweit könnten die eine CO₂-Steuer erhebenden Industriestaaten ihren inländischen Emittenten die Möglichkeit anbieten, im Ausland (etwa in Entwicklungs- oder Transformationsländern) zu relativ geringen Kosten Klimaschutzmaßnahmen durchzuführen und diese im Umfang der erzielten CO₂-Emissionsminderung von der Bemessungsgrundlage der inländischen CO₂-Steuer abzusetzen. Vgl. dazu Cansier/Krumm (1995).

²¹ Der Vorschlag der EU-Kommission sieht eine kombinierte CO₂-/Energie-Besteuerung der fossilen Brennstoffe nach ihrem Kohlenstoff- bzw. Energiegehalt vor, wobei das Steueraufkommen bei den Mitgliedsländern verbleiben soll. Für energieintensive Branchen sind umfangreiche Steuerermäßigungen vorgesehen. Die Europäische Union macht jedoch die Einführung der EU-einheitlichen Steuer davon abhängig, daß auch andere Länder, insbesondere die USA und Japan, entsprechende Klimaschutzmaßnahmen ergreifen (Konditionalität).

maßnahmen nachgewiesen werden können. Für CO₂ läuft der indirekte Zugriff auf der Ebene der Brennstoffhändler und -produzenten automatisch auf eine direkte Emissionbesteuerung hinaus.

Durch die Mehrfachbesteuerung der Brennstoffe ergeben sich zwischen den Schadstoffarten ökologische Kreuzeffekte. So impliziert etwa die Erhebung einer inputbezogenen SO₂-Steuer eine gleichzeitige Belastung der CO₂-Emissionen, die jedoch in bezug auf Kohlendioxid brennstoffspezifisch nicht adäquat ausgerichtet ist, da die Steuer (allein) auf den Schwefelgehalt abstellt. Werden dagegen mehrere inputorientierte Schadstoffsteuern - etwa eine SO₂- und CO₂-Steuer - gleichzeitig erhoben, dann orientiert sich die Besteuerung automatisch sowohl am Schwefel- als auch am Kohlenstoffgehalt der Brennstoffe. Dabei ergibt sich jedoch das Problem der geeigneten schadstoffspezifischen Gewichtung.

	CO ₂	SO ₂	NO _x
Schweden	×	×	×
Dänemark	×	×	
Norwegen	×	×	
Frankreich		×	×
Finnland	×		
Niederlande	×		
Japan		×	

Tabelle: Länderüberblick zur Luftschadstoffbesteuerung

Andere Länder verfolgen ebenfalls eine gezielte Allokationsfunktion mit den Abgaben, ziehen jedoch die Aufkommensverwendung in die Politik ein. Darunter fallen die SO₂- und NO_x-Steuern in Frankreich, die NO_x-Steuer in Schweden und die CO₂- und SO₂-Steuern in Dänemark. Da die Mittel hauptsächlich an die Wirtschaft zurückfließen, kann man hier von einem Steuer-Subventions-System sprechen. Die Regime der gruppennützigen Verwendung sind unterschiedlich. In Frankreich sind nicht die Steuern selbst, sondern die damit finanzierten Subventionen als das eigentliche Lenkungsinstrument anzusehen. Die Finanzierungsfunktion der Abgabe steht im Vordergrund. Steuer- und Subventionsanreiz stocken sich allerdings auf. Ob dennoch der Gesamtanreiz bedeutsam genug ist, um zusätzliche Umweltschutzmaßnahmen hervorzurufen, muß angesichts der niedrigen Steuersätze und der deshalb auch geringen rückzuverteilenden Finanzmasse bezweifelt werden.

Die Gruppennützigkeit bei der dänischen Besteuerung zielt auf eine Behebung des mit der Steuererhebung auf die Restemissionen verbundenen Einkommensentzugs bei den Emittenten ab. Die von der Wirtschaft gezahlten Steuern fließen in der einen oder anderen Form - wesentlich auch durch Senkung der Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung - voll an sie zurück. Dadurch werden die industriellen Emittenten im Durchschnitt von der Restabgabe

entlastet. Dies gilt auch für die schwedische NO_x -Steuer. Die Abgabe wird nach einem genau spezifizierten Redistributionsschlüssel an die Emittentengruppe rückverteilt, wobei die Mittelzuweisung auf die einzelnen Steuerpflichtigen nach Maßgabe der emittentenspezifischen Produktivität der im Produktionsprozeß "eingesetzten" NO_x -Emissionen erfolgt.

Die betrachteten Länder sind mit ihrer Abgabenpolitik internationale Vorreiter.²² Wegen der damit verbundenen internationalen Wettbewerbsrisiken sind sie bestrebt, die Abgaben durch eine geeignete Ausgestaltung wettbewerbspolitisch und gesamtwirtschaftlich abzusichern. Dies geschieht durch die Rückverteilung des Steueraufkommens an die Industrie, durch Steuerbefreiungen oder Steuerermäßigungen für energieintensive Wirtschaftsbereiche, die dem internationalen Wettbewerb in besonderem Maße ausgesetzt sind, und durch eine im Vergleich zur Industrie relativ stärkere Belastung der privaten Haushalte. Die Entlastung von der Restabgabe bietet auch Schutz gegenüber denjenigen Ländern, die ebenfalls Klimaschutz betreiben, jedoch dabei auf Auflagen setzen (wie etwa die Bundesrepublik).

Anders als in den bisher betrachteten Fällen verfolgt die SO_2 -Abgabe in Japan primär eine Redistributionsfunktion. Wenngleich als Steuer auf den fiskalischen Zweck der Opferkompensation ausgerichtet, ließ sich doch für die erste Zeit eine hohe Lenkungswirkung nachweisen. Die seit einigen Jahren geltende Neuregelung ist dagegen kaum noch anreizkompatibel gestaltet, da sie zu einem hohen Grad den Charakter einer Fixkostenbesteuerung hat.

Literaturverzeichnis

Cansier, Dieter: Umweltökonomie, Stuttgart und Jena 1993.

Cansier, Dieter und Raimund Krumm: Joint Implementation: Regimespezifisches Optimalverhalten im Kontext umweltpolitischer Grundprinzipien; erscheint 1996 in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht (zugl. Tübinger Diskussionsbeitrag 1995).

Commission des finances, de l'économie générale et du plan sur le projet de loi de finances pour 1996: Rapport pour l'Assemblée Nationale, No. 2270, Annexe No. 18, Paris 1995.

Environmental Agency: Pollution-related Health Damage Compensation and Prevention System, Revised in 1995, (Environmental Policy 1.11) o.O., o.J.

Environmental Agency: The pollution-related Health Damage Compensation and Prevention Association, o.O., o.J.

Krumm, Raimund: Internationale Umweltpolitik. Eine Analyse aus umweltökonomischer Sicht, Berlin und Heidelberg 1996.

Lövgren, Kerstin: Economic Instruments for Air Pollution Control in Sweden, Swedish Environmental Protection Agency, o.J.

Mez, Lutz: Erfahrungen mit der ökologischen Steuerreform in Dänemark, in: Hohmeyer, Olav (Hrsg.): Ökologische Steuerreform, Baden-Baden 1995, S. 109-128.

²² Dagegen nehmen die USA mit einem System handelbarer SO_2 -Emissionsrechte für Elektrizitätsversorgungsunternehmen eine Vorreiterrolle beim Einsatz der Zertifikatelösung ein. Die kostenlose Regelzuweisung der SO_2 -Zertifikate an die Kraftwerksbetreiber orientiert sich an historischen Brennstoffverbrauchswerten der Emittenten, jedoch wird eine Gewichtung mit ökologisch verträglichen Sollwerten für die Emissionen-Brennstoffmengen-Relation vorgenommen, um so die Realisierung des angestrebten Lenkungsziels sicherzustellen.

- Ministry of Environment:* Norway's National Communication under the Framework Convention on Climate Change, Oslo 1994.
- Ministry of Finance:* Energy Tax on Industry in Denmark, o.O. December 1995.
- Ministry of Housing, Physical Planning and Environment:* The Netherlands' Environmental Tax on Fuels. Questions and Answers, o.O. 1995.
- Ministry of the Environment:* Interim Report of the Environmental Economics Committee. Environment related Energy Taxation, Working Group Report 4, Helsinki 1994.
- Ministry of the Environment and Natural Resources:* The Swedish experience - taxes and charges in environmental policy, Stockholm 1994.
- Nordic Council of Ministers:* The Use of Economic Instruments in Nordic Environmental Policy, Copenhagen 1994.
- OCDE:* La fiscalité et l'environnement: le cas de la France, Paris 1994.
- OECD:* Environment and Taxation: The Cases of the Netherlands, Sweden and the United States, Paris 1994.
- OECD:* Environmental Taxes in OECD Countries, Paris 1995.
- OECD/IEA:* Climate Chance Policy Initiatives. 1994 Update, Vol. I, OECD Countries, Paris 1994.
- Royal Norwegian Ministry of Finance:* Environmental Policy in Norway: Case Study on Implementation of Environmental Taxes, o.O. 1994.
- The Danish Government:* The Danish Energy Package - Green Taxes, o.O. 1995.
- Weidner, Helmut, Eckhard Rehbinder und Rolf-Ulrich Sprenger:* Darstellung und Wirkungsanalyse der ökonomischen Instrumente der Umweltpolitik in Japan, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München 1989.