

Zertifikatehandel im Verkehrsbereich als Instrument zur CO₂-Reduzierung unter Berücksichtigung von Interdependenzen mit anderen Lenkungsinstrumenten und unter Gewährleistung der Kompatibilität zur EU-Gesetzgebung

Kurz-Studie im Auftrag des
Rates für Nachhaltige Entwicklung



Christine Hohenstein

Dr. Arthur Pelchen

Barbara Wieler

Ihre Ansprechpartnerin bei PwC:

Barbara Wieler

barbara.wieler@de.pwcglobal.com

Tel. (0 30) 26 36 - 11 15

Fax (0 30) 26 36 - 11 43

Potsdamer Platz 11

Postfach 12 08 08

10598 Berlin

Inhaltsübersicht

| | |
|---|-----------|
| <i>Inhaltsübersicht</i> | 3 |
| <i>Tabellenverzeichnis</i> | 6 |
| <i>Abbildungsverzeichnis</i> | 7 |
| A. Zusammenfassung | 8 |
| B. Executive Summary | 10 |
| C. Ausgangssituation und Zielsetzung | 12 |
| I. Ausgangssituation | 12 |
| II. Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor | 16 |
| III. Zielsetzung, Aufbau und Annahmen der Kurz-Studie | 18 |
| D. Optionen für die Gestaltung des Zertifikatehandels | 22 |
| I. Formulierung der Emissionsreduktionsziele | 24 |
| 1. Absolute Emissionsreduktionsziele | 24 |
| 2. Spezifische Emissionsreduktionsziele | 25 |
| 3. Vergleich der Arten der Zielformulierung | 27 |
| II. Ansatzpunkt des Emissionshandels | 28 |
| 1. Upstream | 29 |
| 2. Downstream | 32 |
| 3. Flottenemissionen | 35 |
| 4. Möglichkeiten für Midstream-Ansätze | 39 |
| 5. Berücksichtigung internationaler Transporte | 39 |
| 6. Vergleich der Ansatzpunkte | 44 |
| III. Allokation der Emissionsrechte | 46 |
| 1. Grandfathering | 46 |
| 2. Auktionierung | 48 |
| 3. Mischsysteme/Benchmarking | 50 |
| 4. Behandlung von Neueinsteigern | 52 |
| 5. Behandlung von Vorreitern | 54 |
| 6. Vergleich der Allokationsmethoden | 55 |

| | |
|--|------------|
| IV. Kontrollmechanismus | 58 |
| 1. Funktionen der Registry | 58 |
| 2. Verifizierung und Zertifizierung der tatsächlichen Emissionen | 61 |
| 3. Sanktionsmechanismus | 63 |
| 4. Vergleich des bürokratischen Aufwands der verschiedenen Gestaltungsoptionen mit alternativen Instrumenten | 64 |
| V. Handelsplattform | 67 |
| 1. Handelsteilnehmer | 68 |
| 2. Handelsprodukte, mögliche Marktplätze und Handelsplattformen | 70 |
| 3. Entwicklung der Zertifikatemärkte | 76 |
| VI. Möglichkeiten der Abgrenzung von Teilmärkten | 78 |
| 1. Güterverkehr | 79 |
| 2. Luftverkehr | 83 |
| 3. Schiffsverkehr | 87 |
| VII. Möglichkeiten einer begrenzten Erprobungsphase | 89 |
| E. Wirtschaftliche Auswirkungen des Zertifikatehandels | 91 |
| I. Zukünftige Entwicklung der Zertifikatspreise | 91 |
| II. Kostenbelastung der Marktteilnehmer im Vergleich zu anderen Instrumenten | 97 |
| 1. Kostenbelastung bei Cap-and-Trade Systemen | 97 |
| 2. Kostenbelastung beim Ansatz an den Flottenemissionen | 99 |
| 3. Dämpfung der Ölpreisschwankungen durch Emissionsrechte | 101 |
| III. Volkswirtschaftliche Belastungen durch die Emissionsreduktionen | 102 |
| IV. Wettbewerbsauswirkungen für die deutsche Wirtschaft | 104 |
| V. Zusammenwirken mit Zertifikatehandel in anderen Sektoren | 105 |
| VI. Emissionsminderung durch sektorübergreifende Projekte des Verkehrssektors | 107 |

| | |
|--|------------|
| F. Anreizfunktion des Zertifikatehandels für nachhaltige Entwicklung | 110 |
| I. Auswirkungen des Zertifikatehandels | 110 |
| 1. Investitionsentscheidungen bei Kraftfahrzeugherstellern und Kraftstoffindustrie | 111 |
| 2. Intermodaler Wettbewerb | 112 |
| 3. Schaffung verkehrsdämpfender Siedlungsstrukturen | 113 |
| II. Auswirkungen der niedrigen Preiselastizitäten im Verkehrssektor | 114 |
| III. Zusammenwirken mit weitergehenden Klimaschutzmaßnahmen | 114 |
| G. Kompatibilität mit EU-Gesetzgebung | 116 |
| I. Beschränkung auf Teilmärkte | 117 |
| 1. Luft- und Schiffsverkehr | 118 |
| 2. Güterverkehr | 118 |
| II. Allokationsmethoden | 120 |
| 1. Grandfathering | 120 |
| 2. Auktionierung | 121 |
| III. Innereuropäische Transporte | 122 |
| 1. Warenverkehrsfreiheit | 122 |
| 2. Niederlassungsfreiheit | 124 |
| IV. Interdependenzen mit anderen Lenkungsinstrumenten | 125 |
| 1. Ökosteuer | 125 |
| 2. Selbstverpflichtungserklärungen | 126 |
| H. Abkürzungsverzeichnis | 128 |
| I. Literaturverzeichnis | 130 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| Tabelle 1: | Änderungen der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in Deutschland zwischen 1973 und 1993 (1973 = 100) | 17 |
| Tabelle 2: | Möglichkeiten der Berücksichtigung internationaler Transporte | 43 |
| Tabelle 3: | Vergleich der Ansatzpunkte für die Zertifikatspflichtigkeit | 45 |
| Tabelle 4: | Vergleich der Methoden für die Allokation der Emissionsrechte | 56 |
| Tabelle 5: | Qualitativer Vergleich des bürokratischen Aufwands für die Kontrolle und Administration der verschiedenen Emissionshandelssysteme und der Ökosteuer | 66 |
| Tabelle 6: | Marktvolumen für Emissionsrechte nach verschiedenen Studien | 77 |
| Tabelle 7: | Qualitativer Vergleich der Gestaltungsoptionen für ein Handelssystem für Emissionsrechte im Flugverkehr | 87 |
| Tabelle 8: | Marktpreisabschätzungen in verschiedenen Studien für unterschiedlich ausgestaltete Emissionshandelssysteme | 93 |
| Tabelle 9: | Vergleich der Preiserhöhung von Benzin und Diesel durch die Ökosteuer und durch Emissionsrechte | 98 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|----------------------|--|-----------|
| Abbildung 1: | Entwicklung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in Deutschland | 14 |
| Abbildung 2: | Sektorale CO₂-Emissionen im Jahr 1990 und 2000 | 15 |
| Abbildung 3: | Anteil der Verkehrsarten an den CO₂-Emissionen des Verkehrssektors | 15 |
| Abbildung 4: | Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor | 17 |
| Abbildung 5: | Schematische Darstellung eines Cap-and-Trade Systems | 23 |
| Abbildung 6: | Schematische Darstellung eines Baseline-and-Credit Systems | 26 |
| Abbildung 7: | Mögliche Differenz zwischen absoluten Emissionen und generierten Emissionsrechten bei spezifisch formulierten Emissionszielen | 27 |
| Abbildung 8: | Berechnung des Emissionsrechteüberschusses bzw. -defizites | 36 |
| Abbildung 9: | Formel zur Zuteilung von Emissionsrechten nach einer Benchmark | 51 |
| Abbildung 10: | Informationsfluss in einer Registry | 60 |
| Abbildung 11: | Maklerangaben für Marktpreise für Emissionsrechte | 92 |
| Abbildung 12: | Marktpreise in verschiedenen makroökonomischen Studien bei einem vollständigen Annex B weiten Emissionshandel | 93 |

A. Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund der Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll werden in dieser Kurz-Studie die Möglichkeiten untersucht, einen Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich einzuführen. Die wesentlichen Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

- Die Erfüllung der internationalen Verpflichtungen erfordert die Steuerung der Emissionen aus allen Sektoren.
- Für die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen wird ein weiterer Anstieg vorausgesagt.
- Verkehrsbedingte Emissionen lassen sich durch höhere Effizienz der Transportmittel, Nutzung kohlenstoffärmerer Treibstoffe sowie verringerte Transportnachfrage senken.
- Reduktionsziele für einzelne Emittenten sollten mit Blick auf die nationalen Reduktionsverpflichtungen nach Möglichkeit absolut formuliert werden.
- Der Upstream-Ansatz erlaubt die vollständige Erfassung aller energiebedingten Emissionen einschließlich des Verkehrssektors, ohne dabei zur Kontrolle zusätzlichen bürokratischen Aufwand zu verursachen.
- Ein reiner Downstream-Ansatz ist im Mobilitätsbereich wegen der großen Anzahl der zu erfassenden Quellen nicht durchführbar. Denkbar ist dagegen der Ansatz auf Teilmärkten, auf denen größere Fahrzeugflotten betrieben werden.
- Der Ansatz an den Flottenemissionen kann als Ergänzung zu Cap-and-Trade Systemen dienen, da er den Anreiz für die Fahrzeughersteller erhöht, verstärkt emissionsarme Fahrzeuge zu entwickeln und zu vermarkten.
- Bei den Zuteilungsverfahren für die Emissionsrechte ist die Auktion gegenüber dem Grandfathering vorzuziehen, da diese mit

weniger bürokratischem Aufwand zu handhaben ist und weniger Probleme für Marktneueinsteiger und Vorreiter birgt.

- Zur Erfüllungskontrolle dient die Registry, in der die Emissionsrechte verwaltet werden, und die Überprüfung der tatsächlichen Emissionen durch unabhängige Prüfer.
- Der bürokratische Aufwand ist bei allen Handelssystemen höher als bei der Ökosteuer. Beim Vergleich der Gestaltungsoptionen verschiedener Handelssysteme schneiden Upstream-Systeme in Kombination mit dem Auktionsverfahren am besten ab.
- Zur Sicherstellung der notwendigen Marktliquidität sollte ein Handelssystem im Mobilitätsbereich an das entstehende europäische Handelssystem angebunden werden, von dem bislang nur die elektrisch betriebenen (schienegebunden) Verkehrsträger betroffen sind.
- Die Teilmärkte Güterverkehr sowie Luft- und Schiffsverkehr lassen sich abgrenzen, wenn wettbewerbsrechtliche Probleme gelöst werden.
- Die Kostenbelastungen für die Marktteilnehmer und die Volkswirtschaft werden bei den heute abschätzbaren Preisen für Emissionsrechte geringer als die durch die Ökosteuer sein.
- Sektorübergreifende Projekte können durch Nutzung niedrigerer Vermeidungskosten in anderen Sektoren zu einer Verringerung der Kostenbelastung führen.
- Andere Ziele neben der Reduktion der Emissionen von Treibhausgasen sind mit Emissionshandelssystemen nur unter Inkaufnahme von Effizienzverlusten erreichbar.

Für einen Zertifikatehandel ist daher langfristig eine Kombination des Upstream-Ansatzes mit dem Auktionsverfahren anzustreben. Bis zur Umsetzung eines solchen Systems können vor allem auf den derzeit unregulierten Teilmärkten Flug- und Schiffsverkehr sowohl Upstream- als auch Downstream-Systeme eingeführt werden.

B. Executive Summary

Against the background of the obligations from the Kyoto Protocol this study examines the possibilities of introducing emissions trading to the traffic sector. The main results are summarised in the following points:

- The fulfilment of the international obligations requires the controlling of the emissions from all sectors.
- For the traffic-dependent CO₂ emissions a further rise is forecast.
- Traffic-dependent emissions can be reduced by increasing the fuel-efficiency of the means of transport, the use of less carbon-intensive fuels as well as a decreased transportation demand.
- Under consideration of the national reduction obligations the reduction goals for individual emitters should be formulated as absolute emission goals.
- The upstream approach allows for the complete capture of all energy-related emissions including the traffic sector, without causing noteworthy additional bureaucratic efforts.
- A pure downstream approach is not feasible in the traffic sector because of the large number of sources to be included. In opposition a modified downstream approach is conceivable on those partial markets, on which large vehicle fleets are operated.
- Regulating the average fleet emissions can serve as an addition to cap-and-trade systems, since it increases the incentive for the vehicle manufacturers, to develop and market less carbon-intensive and more fuel-efficient vehicles.
- Allocating the emission rights in an auction is preferable compared to grandfathering, since an auction is to be handled with less bureaucratic effort and fewer problems for new market entries and early action.

- Compliance is facilitated by the registry, in which the emission permits are managed, and the verification of the actual emissions of each emitter by independent entities.
- The bureaucratic effort is higher for all emissions trading systems than for the eco-tax. Comparing the options of different emissions trading systems the upstream approach in combination with the auction comes off best.
- To guarantee the necessary market liquidity an emissions trading system within the traffic sector should be connected to the developing European emissions trading market, which up to now affects only electrically operated (rail-bound) transport modes.
- Emissions trading on the partial markets goods transport as well as air and ship traffic will be feasible, if the legal problems with fair competition rules are solved.
- The micro-economic costs for the market participants and the macro-economic costs for the national economy will probably be lower with emissions trading than with the eco-tax.
- Cross-sector projects decrease the total cost by disclosing lower marginal abatement costs in other sectors.
- Other goals apart from the reduction of the emissions of greenhouse gases are attainable with emissions trading systems only under acceptance of a loss in the system efficiency.

For an emissions trading system a combination of the upstream approach with the auction should be strived for in the long-term. Up to the implementation of such a system particularly the partial markets air and ship traffic are suited for the introduction of either an upstream or a downstream approach.

C. Ausgangssituation und Zielsetzung

I. Ausgangssituation

Die Industrieländer haben sich im Kyoto-Protokoll (UNFCCC, 1997) zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen verpflichtet. Zur Umsetzung dieser Verpflichtung können die flexiblen Mechanismen, wie Emissions Trading (ET)¹, Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM) genutzt werden. Deutschland und die Europäische Union haben am 31. Mai 2002 ihre Ratifizierungsurkunden für das Kyoto-Protokoll beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt. Mit dem Inkrafttreten des Protokolls ist nach der Ratifizierung durch eine ausreichende Anzahl von Vertragsstaaten spätestens im Jahr 2003 zu rechnen.

Die Europäische Kommission hat zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls einen Vorschlag für eine Richtlinie zur Einführung eines europäischen Handelssystems für Emissionsrechte vorgelegt (KOM, 2002). Darin werden energieintensive Branchen ab dem Jahr 2005 zu einer Teilnahme an einem System zum Handel mit Emissionsrechten verpflichtet. Die Anrechenbarkeit von Emissionsrechten aus CDM- und JI-Projekten ist dabei grundsätzlich vorgesehen. Der Verkehrssektor ist von dieser Richtlinie dann betroffen, wenn er Strom aus den unter die Richtlinie fallenden Kraftwerken bezieht. Insofern würde derzeit nur der schienengebundene Verkehr erfasst.

Sowohl für die Umsetzung des Kyoto-Protokolls als auch der Richtlinie der Europäischen Kommission in Deutschland ist die Schaffung

¹ In der vorliegenden Kurz-Studie werden die Begriffe Emissions Trading, Emissionshandel, Emissionsrechtehandel sowie Zertifikatehandel synonym verwendet. Dies gilt auch für daraus abgeleitete Begriffe.

geeigneter nationaler Regelungen sowie die Anpassung bestehender Regelungen erforderlich.

Zu diesem Zweck wird die Umsetzung der flexiblen Mechanismen in einer Arbeitsgruppe unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und unter Beteiligung von Unternehmen, Unternehmensverbänden sowie Umweltschutzorganisationen diskutiert. Auch hier ist der Verkehrssektor nicht Gegenstand der Diskussionen.

Die Bundesregierung setzt im Verkehrssektor bislang vor allem auf die im Jahr 1999 eingeführte Ökosteuer. Diese wird u. a. auf die benötigten Mineralölprodukte sowie auf Strom erhoben und nach dem jetzigen Stand der Gesetzeslage bis zum Jahr 2003 stufenweise erhöht. Den öffentlichen Verkehrsträgern wird jeweils 50 % des Stromsteuersatzes und des Ökosteueranteils der Mineralölsteuer erlassen (BMF, 2002).

In diesem Zusammenhang ist auch die im nationalen Klimaschutzprogramm der Bundesregierung vom November 2000 (BMU, 2000) vorgesehene Reduktion der Kohlendioxidemissionen aus dem Verkehrssektor um 15 – 20 Mio. t bis zum Jahr 2005 zu nennen. Andere Instrumente wie der Zertifikatehandel sind zur Zeit noch nicht vorgesehen.

Neben der Ökosteuer gelten in Deutschland die im November 2000 verschärften freiwilligen Vereinbarungen zwischen Industrie und Bundesregierung zur Klimavorsorge. Der Verkehrssektor ist jedoch bei diesen Vereinbarungen ebenfalls nicht eingeschlossen.

Zusätzlich ist in diesem Zusammenhang die Zusage des Verbandes der Automobilindustrie (VDA) zu beachten, den durchschnittlichen Flottenverbrauch bis 2005 um 25 % zu senken (VDA, 2001). Außerdem sollen alle europäischen Pkw, die ab dem Jahr 2008 neu auf den Markt kommen, durchschnittlich nicht mehr als 140 g CO₂/km emittieren (ACEA, 1998). Die Minderung des spezifischen Verbrauchs und der spezifischen Emissionen wurde in der Vergangenheit allerdings durch eine Erhöhung der Fahrleistung überkompensiert ("Rebound-Effekt").

Trotz der im Verkehrssektor in Deutschland bereits umgesetzten Maßnahmen haben dessen Treibhausgasemissionen – entgegen dem Trend im Industrie- und Energiesektor – zwischen 1990 und 2000 insgesamt um 12,8 % zugenommen. Erst im Jahre 2000 sanken die Emissionen des Verkehrssektors geringfügig (siehe Abbildung 1). Inwieweit damit allerdings eine dauerhafte Trendwende eingeleitet wurde, ist aus diesen Daten noch nicht ableitbar. Neuere Zahlen für das Jahr 2001 liegen zur Zeit noch nicht vor.

In den meisten Prognosen wird mit einem weiteren Anstieg der zukünftigen verkehrsbedingten CO₂-Emissionen gerechnet (Prognos et al., 1999; Schallaböck und Petersen, 1999; Stein et al., 1999; IFEU, 2000).

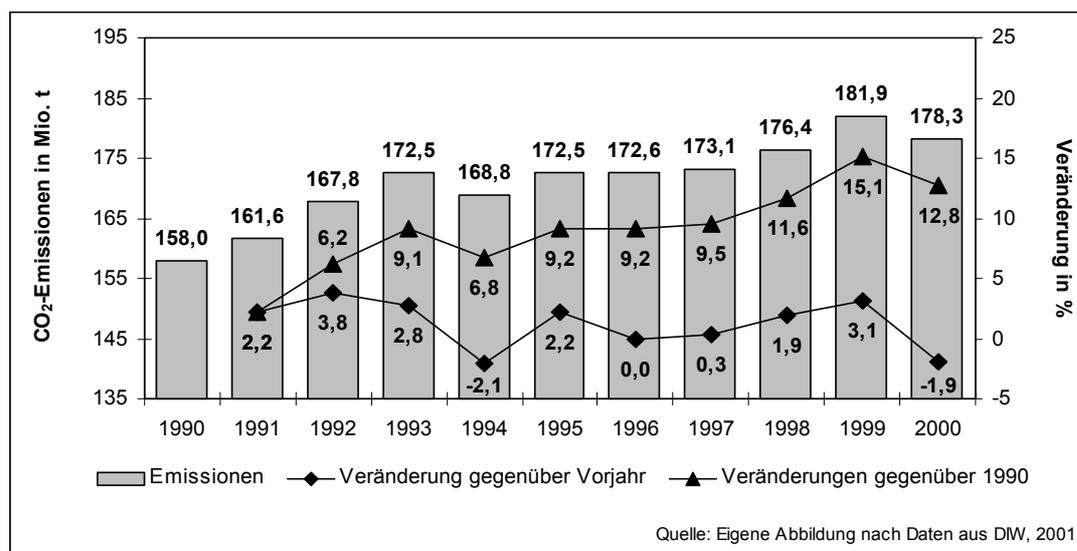


Abbildung 1: Entwicklung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in Deutschland

Die Bedeutung des Verkehrssektors zeigt sich außerdem in dem Anstieg des Anteils der CO₂-Emissionen an den Emissionen aller Sektoren zwischen 1990 und 2000 (siehe Abbildung 2).

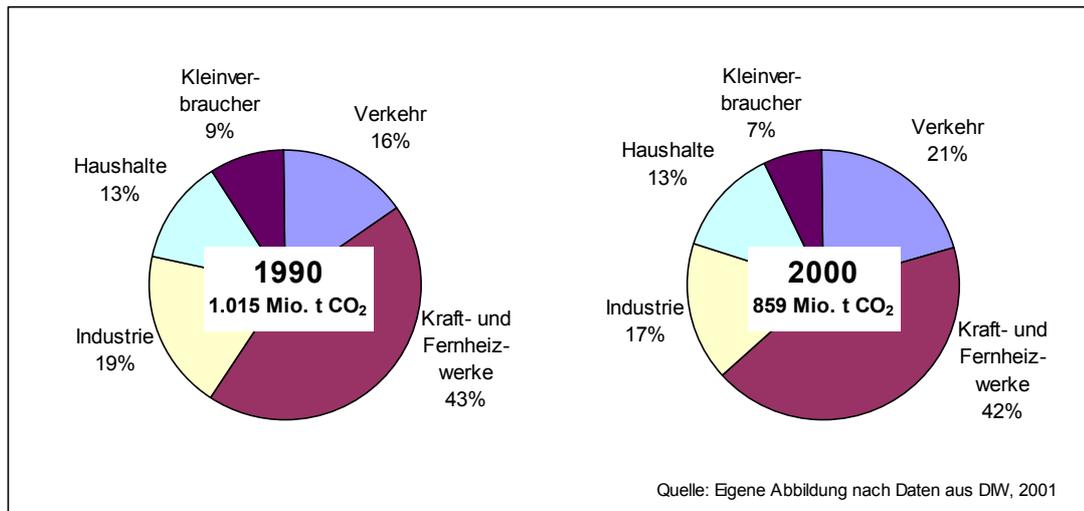


Abbildung 2: Sektorale CO₂-Emissionen im Jahr 1990 und 2000

Innerhalb des Verkehrssektors haben die einzelnen Verkehrsarten unterschiedliche Anteile an den Gesamtemissionen (siehe Abbildung 3).

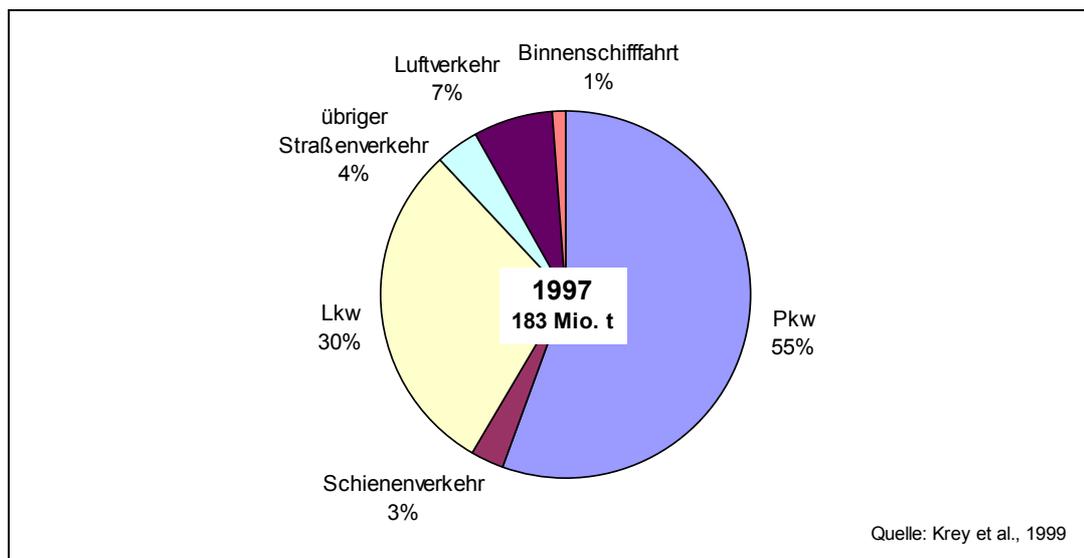


Abbildung 3: Anteil der Verkehrsarten an den CO₂-Emissionen des Verkehrssektors

Der motorisierte Individualverkehr mit Pkw ist nach Abbildung 3 allein für über die Hälfte der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors verantwortlich, der gesamte straßengebundene Verkehr sogar für 90 %. Dieser hohe Anteil rechtfertigt ggf. eine Sonderbehandlung dieser Verkehrsarten in einem möglichen Zertifikatehandel.

Entsprechend dem vom Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE, 2001) formulierten Leitbild zu Mobilität und Verkehr ist ein Verkehrsangebot dann nachhaltig, wenn es die (Treibhausgas-)Emissionen und den Flächenverbrauch begrenzt. Die Beeinflussung des Verhaltens der Mobilitätsnachfrager kann allerdings nur dann nachhaltig gelingen, wenn dessen Entscheidungsfreiheit nicht eingeschränkt, sondern wenn durch Internalisierung bislang externer Kosten ein Anreizsystem geschaffen wird, das die nachhaltigen Verkehrsprozesse gegenüber den schädlichen Prozessen fördert. Der Handel mit Emissionsrechten kann für diesen Zweck ein zielführendes Anreizsystem darstellen, das den Preis als den Nachfragern bekanntes Entscheidungskriterium nutzt und gleichzeitig die Erreichung des ökologischen Ziels sicherstellt. Die Ökonomie der Mobilität wird durch dieses Anreizsystem gestärkt, ohne direkt in die Entscheidungsmechanismen der Wirtschaft und Verbraucher einzugreifen.

Merkpunkte:

- *Verkehrsbedingte CO₂-Emissionen haben in Deutschland einen zunehmenden Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen.*
- *Die meisten Prognosen erwarten einen weiteren Anstieg der Verkehrsemissionen.*
- *Nachhaltige Mobilität erfordert unter anderem die Reduktion der verkehrsbedingten Treibhausgasmissionen.*

II. Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor

Die Emissionen des Verkehrssektors hängen von einer Reihe von Faktoren ab, die in Abbildung 4 zusammengefasst sind.

Die Akteure im Verkehrssektor, also die Nutzer der Transportmittel, die Fahrzeughersteller und die Kraftstoffproduzenten, können jeweils nur einen Teil der genannten Effekte direkt beeinflussen. Daraus ergeben sich für den Zertifikatehandel unterschiedliche mögliche Ansatzpunkte.

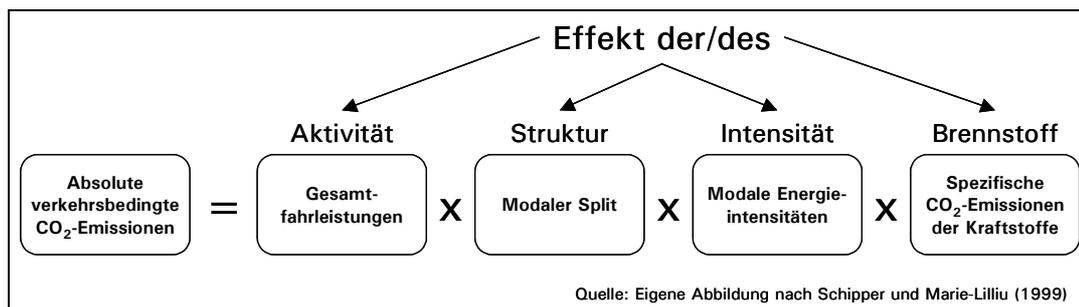


Abbildung 4: Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor

Die Effekte der einzelnen Faktoren auf die Gesamtemissionen des Verkehrssektors lassen sich mit Hilfe statistischer Verfahren isolieren. Für Deutschland ergeben sich dabei die in Tabelle 1 zusammengefassten relativen Emissionswerte.

Tabelle 1: Änderungen der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in Deutschland zwischen 1973 und 1993 (1973 = 100)

| | Personentransport | Gütertransport |
|-------------------|-------------------|----------------|
| Emissionen | 158 | 113 |
| Aktivitätseffekt | 150 | 138 |
| Struktureffekt | 104 | 113 |
| Intensitätseffekt | 100 | 88 |
| Treibstoffeffekt | 99 | 99 |

Quelle: Schipper und Marie-Lilliu (1999)

Dabei wird deutlich, dass der Zuwachs der Emissionen im Bereich Personentransporte fast ausschließlich durch den Aktivitätseffekt, also die Zunahme der Personentransportkilometer, verursacht wird. Beim Gütertransport dagegen werden der Aktivitätseffekt und der Struktureffekt, d. h. die Verlagerung von Transporten auf die Straße, durch eine Verringerung des Energieeinsatzes je transportierter Tonne Fracht und Kilometer durch energieeffizientere Fahrzeuge zum Teil kompensiert.

Die Instrumente zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor sind in unterschiedlichem Maße geeignet, die verschiedenen Teileffekte zu beeinflussen. Dies gilt sowohl für den Vergleich zwischen ordnungsrechtlichen und ökonomischen Instrumenten als auch innerhalb der möglichen Ausgestaltungen des Zertifikatehandels.

Im Sinne der oben wiedergegebenen Definition nachhaltiger Mobilität müssen die einzelnen Gestaltungsoptionen von Handelssystemen darauf untersucht werden, inwieweit sie zu einer Beeinflussung der einzelnen Teileffekte beitragen.

Merkpunkte:

- *Die Höhe der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen lässt sich nach Aktivitäts-, Struktur-, Intensitäts- und Treibstoffeffekt aufgliedern.*
- *Die Akteure im Verkehrsbereich beeinflussen die verschiedenen Teileffekte in unterschiedlichem Maße.*
- *Die verschiedenen Gestaltungsoptionen von Emissionshandelssystemen setzen an unterschiedlichen Teileffekten an.*

III. Zielsetzung, Aufbau und Annahmen der Kurz-Studie

Vor dem in den vorherigen Kapiteln skizzierten Hintergrund der einerseits weitersteigenden CO₂-Emissionen aus dem Verkehrssektor und der andererseits fehlenden Einbeziehung des Verkehrssektors in die geplanten Emissionshandelssysteme ergibt sich die Notwendigkeit dieser Studie. Es ist zu untersuchen, wie ein Handelssystem für den Verkehrssektor gestaltet sein könnte bzw. wie der Verkehrssektor in ein zukünftiges europäisches bzw. Kyoto-kompatibles Handelssystem einbezogen werden könnte, um seinen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung zu liefern.

Ziel dieser Kurz-Studie ist es daher, eine Reihe von Fragen zu folgenden Bereichen aufzuarbeiten:

- Welche Aspekte sind bei der praktischen Durchführung des Zertifikatehandels zu berücksichtigen?
- Wie ist der Zertifikatehandel bezüglich seiner Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu alternativen Instrumenten zu bewerten?
- Fördert ein Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich einen Umbau des Verkehrssektors in Richtung Nachhaltigkeit?

Im Einzelnen ist eine Reihe von in der Ausschreibung vorgegebenen Fragen zu bearbeiten.

Die vorliegende Kurz-Studie gliedert sich entlang dieser Oberthemen in drei Hauptteile und ordnet die Einzelfragen der Ausschreibung in die passenden Kapitel ein:

- Im ersten Teil (Kapitel D) werden die Optionen für die Gestaltung des Zertifikatehandels beschrieben, bewertet und verglichen. Dazu werden nach einer kurzen allgemeinen Beschreibung der Funktionsweise eines Handelssystems die unterschiedlichen Ansatzpunkte, die verschiedenen Verfahren für die Erstallokation der Emissionsrechte, mögliche Ausgestaltungen des Kontrollmechanismus, die Ausgestaltung der Handelsplattform und die Möglichkeiten der Abgrenzung von Teilmärkten und einer Erprobungsphase analysiert.
- Der zweite Teil (Kapitel E) stellt die wirtschaftlichen Auswirkungen des Zertifikatehandels in den Vordergrund. Hierzu werden die Entwicklung der Preise für Emissionsrechte, die daraus abzuleitenden Belastungen der Marktteilnehmer im Vergleich zu anderen Instrumenten, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Emissionsreduktionen und die Wettbewerbsauswirkung für die deutsche Wirtschaft analysiert. Darüber hinaus wird untersucht, wie ein Zertifikatehandel für den Verkehrssektor mit dem Zertifikatehandel in anderen Sektoren zusammenwirken kann und inwieweit sektorübergreifende Projekte zur Emissionsvermeidung möglich sind.
- Im dritten Teil (Kapitel F) werden die Anreizwirkungen untersucht, die von einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich ausgehen. Zu diesem Zweck werden die Auswirkungen auf die Investitionsentscheidungen der relevanten Marktteilnehmer, den intermodalen Wettbewerb und die Schaffung verkehrsdämpfender Siedlungsstrukturen analysiert. In diesem Zusammenhang werden auch die Folgen der niedrigen Preiselastizitäten im Verkehrssektor und das Zusammenwirken mit anderen ergänzenden Klimaschutzmaßnahmen untersucht.
- Der vierte Teil (Kapitel G) behandelt die Kompatibilität des Zertifikatehandels im Mobilitätsbereich mit der EU-Gesetzgebung.

Für die Bearbeitung der Kurz-Studie gehen die Autoren von einer Reihe von Annahmen aus, die im Folgenden kurz erläutert sind:

- Die europäische Richtlinie über ein "System für den Handel mit Treibhausgasemissionsberechtigungen in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates" tritt wie geplant in Kraft und wird in Deutschland umgesetzt. Dabei werden keine für die grundsätzliche Funktionsweise des Systems entscheidenden Änderungen an dem Entwurf vom 21.10.2002 vorgenommen. Zudem wird die Anrechenbarkeit von Emissionsrechten aus den projekt-basierten Mechanismen CDM und JI gemäß des Vorschlags der dänischen Ratspräsidentschaft vom 20.09.2003 aufgegriffen. Das Handelssystem wird für die vorgesehenen Branchen verpflichtend zum 01.01.2005 eingeführt und die dafür erforderlichen Institutionen geschaffen.
- Das Kyoto-Protokoll tritt wie vorgesehen in Kraft. Spätestens für die erste Verpflichtungsperiode ist in Deutschland ein Emissionskataster und eine Registry eingerichtet. Dafür gelten die Regeln, die sich bereits heute aus den Marrakesh-Accords (UNFCCC, 2001) ableiten lassen. Es entsteht ein internationales Handelssystem, in dem das europäische Handelssystem aufgeht.
- Ziel eines Zertifikatehandels für den Verkehrssektor ist die Erfassung der Treibhausgasemissionen aller Sektoren. Die damit verbundenen Maßnahmen sollen mit volkswirtschaftlich geringst möglichen Kosten erreicht werden. Der Verkehrssektor soll in diesem Rahmen zur Emissionsreduktion so weit wie möglich beitragen.
- Die möglichen Systeme für den Zertifikatehandel müssen mit dem übrigen Rechtssystem in Deutschland und der Europäischen Union (EU) kompatibel sein. Dazu sind die gesetzlichen Regelungen in Deutschland anzupassen. Die Systeme sollten sich außerdem in die bestehende Wirtschaftsordnung möglichst problemlos einfügen.
- Mit Blick auf die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung sollte ein Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich weder neue Wettbewerbsverzerrungen zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern

verursachen noch vorhandene Wettbewerbsverzerrungen verstärken. Unabhängig von der Einführung eines Zertifikatehandels sollten existierende Wettbewerbsverzerrung zwischen den Verkehrsträgern entsprechend ihrer Klimarelevanz abgebaut werden.

- Als Bemessungsgrundlage für die möglichen Handelssysteme werden die CO₂-Emissionen ausgewählt, da einerseits die meisten der derzeit in der Diskussion befindlichen und existierenden Handelssysteme auf die CO₂-Emissionen fokussieren und andererseits im Verkehrssektor vor allem CO₂ emittiert wird.
- Die Einführung eines Emissionshandelssystems enthebt die Industrieländer nicht – wie auch im Kyoto-Protokoll festgelegt – von der Verantwortung, ihre eigenen Emissionen innerhalb der Industrieländer zu senken.

Die Erarbeitung der Kurz-Studie stützt sich auf die Auswertung der vorliegenden Literatur zum Thema und ergänzende Gespräche mit Vertretern relevanter Organisationen aus Wirtschaft, Forschung und Politik.

D. Optionen für die Gestaltung des Zertifikatehandels

Der Grundgedanke des Handels mit Emissionsrechten wurde von Ökonomen schon in den sechziger Jahren entwickelt. Dabei wird zunächst für das Gesamtsystem die absolute Menge der erlaubten Emissionen – basierend auf ökologischen Notwendigkeiten und ökonomischen Erfordernissen – festgelegt (Cap). Im nächsten Schritt werden auf dieser Grundlage Emissionsrechte in entsprechender Anzahl auf die einzelnen Zertifikatspflichtigen verteilt. In einem Emissionshandelssystem dürfen die zertifikatspflichtigen Wirtschaftsakteure nur noch so viel emittieren, wie durch die Zahl der von ihnen gehaltenen Emissionsrechte abgedeckt ist. Verbunden mit einem Monitoring und einer unabhängigen Überprüfung (Verifizierung) der tatsächlichen Emissionen der Zertifikatspflichtigen gewährleistet der Emissionshandel, dass das ursprüngliche Umweltziel der Begrenzung der Treibhausgasemissionen erreicht wird (ökologische Effizienz). Zertifikatspflichtige, deren tatsächliche Emissionen geringer sind als die Anzahl ihrer zugeteilten Emissionsrechte, können daher die „überzähligen“ Emissionsrechte an andere Zertifikatspflichtigen veräußern (Trade), die keine ausreichende Zahl von Emissionsrechten besitzen. Von diesem Emissionshandel profitieren sowohl die Verkäufer als auch die Käufer der Emissionsrechte. Zertifikatspflichtige Wirtschaftsakteure mit Grenzvermeidungskosten unterhalb der Marktpreise für Emissionsrechte werden über ihre eigenen Verpflichtungen hinaus Maßnahmen zur Emissionsreduktion ergreifen und die freigesetzten Emissionsrechte zum Marktpreis mit Gewinn verkaufen. Für Zertifikatspflichtige mit höheren Grenzvermeidungskosten ist es dagegen günstiger, Emissionsrechte am Markt zuzukaufen, anstatt in eigene Vermeidung zu investieren. Dieser Marktmechanismus sorgt dafür, dass die gewünschten Emissionsreduktionen zu den volkswirtschaftlich geringsten Kosten erfolgen (ökonomische Effizienz).

Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einem Cap-and-Trade System. Abbildung 5 beschreibt die Funktionsweise eines solchen Systems aus Sicht eines einzelnen Emittenten.

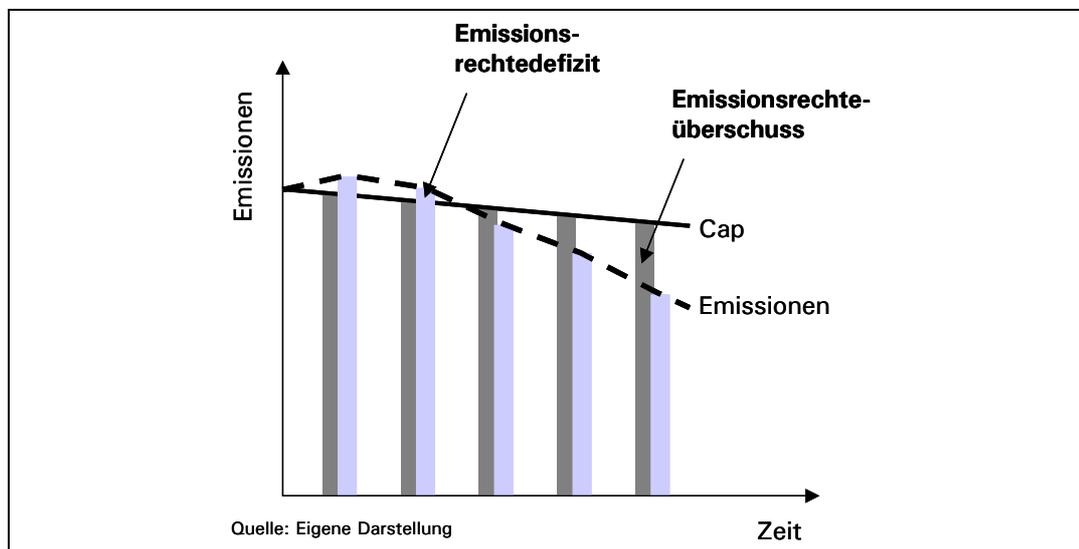


Abbildung 5: Schematische Darstellung eines Cap-and-Trade Systems

Um aus diesem theoretischen Marktmodell ein in der Praxis umsetzbares Instrument zur Steuerung von Emissionsreduktionen zu entwickeln, sind eine Reihe von Festlegungen zu treffen, die in den folgenden Unterkapiteln erläutert werden:

- Zunächst müssen die zulässigen Gesamtemissionen für das System festgelegt werden. Dieser eher politisch ausgerichtete Prozess ist für Deutschland durch die Vorgaben des Kyoto-Protokolls und der europäischen Vereinbarung über das Burden Sharing bereits erfolgt und wird daher nicht weiter betrachtet. Danach betragen die zulässigen Gesamtemissionen für die Jahre 2008 – 12 im Durchschnitt 79 % der Treibhausgasemissionen des Basisjahrs 1990. Je nach Ausgestaltung eines Zertifikatehandels für den Verkehrssektor ist allerdings noch zu entscheiden, ob diese Grenze unverändert auch für diesen gelten soll.
- Als nächstes ist über die Formulierung der Emissionsziele zu entscheiden. Es ist zu klären, ob für einen Sektor oder für einzelne Teilmärkte absolute oder relative Ziele zur Emissionsreduktion gelten sollen (siehe Kapitel D.I).

- Eine der wichtigsten Gestaltungsoptionen ist die Entscheidung über den Ansatzpunkt des Emissionshandels. Hierbei ist zu entscheiden, wer verpflichtet wird, Emissionsrechte in Höhe seiner tatsächlichen Emissionen nachzuweisen. Diese Optionen werden in Kapitel D.II behandelt.
- In Kapitel D.III werden die verschiedenen Möglichkeiten der Allokation der Emissionsrechte erläutert und deren Auswirkungen analysiert.
- Kapitel D.IV beschreibt die notwendigen Strukturen und Vorgehensweisen für die Schaffung eines Kontrollmechanismus.
- Die Fragestellungen zu möglichen Formen der Handelsplattform werden in Kapitel D.V behandelt.
- Schließlich werden in Kapitel D.VI die Möglichkeiten der Abgrenzung von Teilmärkten und in Kapitel D.VI.3 Wege zu einer begrenzten Erprobungsphase aufgezeigt.

I. Formulierung der Emissionsreduktionsziele

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Emissionen zu vergleichen. Emissionen können einerseits als absoluter Wert oder auch als spezifischer Wert bezogen auf ein Produkt angegeben werden. Entsprechend können auch Emissions(reduktions)ziele auf diese beiden Arten festgelegt werden.

Die folgenden Kapitel erläutern die Formulierung von absoluten (Kapitel D.I.1) und spezifischen (Kapitel D.I.2) Emissionszielen und vergleichen deren Vor- und Nachteile (Kapitel D.I.3).

1. Absolute Emissionsreduktionsziele

Von einem absoluten Emissionsziel bzw. von absoluten Emissionen spricht man, wenn die Emissionswerte direkt in t CO₂ angegeben werden. Das aus dem Kyoto-Protokoll abgeleitete Reduktionsziel Deutschlands entspricht beispielsweise einer Minderung der jährlichen

Treibhausgasemissionen um 254 Mio. t CO_{2e} zwischen dem Jahr 1990 und der ersten Verpflichtungsperiode in den Jahren 2008 – 2012.

Die Emissionen der anderen Treibhausgase können über ihr Global Warming Potential in CO₂-Äquivalente umgerechnet werden.

In ähnlicher Weise können auch Emissionsziele für einzelne Sektoren oder sogar Teilbereiche innerhalb der Sektoren festgelegt werden. Wird das nationale Reduktionsziel Deutschlands (–21 %) auf den Verkehrssektor übertragen, so entspricht das absolute Ziel einer Emissionsreduktion um 34,1 Mio. t CO₂.

Absolute Emissionsziele sind immer dann besonders geeignet, wenn die sichere Einhaltung einer Gesamtemissionsmenge gefordert ist und die Zertifikatspflichtigen eine weitgehende Kontrolle über die tatsächlichen Emissionen haben.

Absolute Emissionsziele werden in der Regel in Zusammenhang mit Cap-and-Trade Systemen eingesetzt (siehe Einführung zu Kapitel D).

Als Problem absoluter Emissionsziele ergibt sich aus der Sicht der betroffenen Emittenten, dass diese als Wachstumsbremse für die Produktion/Dienstleistung wirken könnten, da bei einer konjunkturell oder wachstumsbedingten Ausweitung der Produktion auch die Emissionen steigen würden.

2. *Spezifische Emissionsreduktionsziele*

Von einem spezifischen Reduktionsziel spricht man, wenn die Emissionen bezogen auf ein Produkt oder eine Leistung angegeben werden. Der Quotient aus absoluten Emissionen und einer Produktionsmenge gibt die spezifischen Emissionen an. Beispiele für spezifische Emissionsangaben sind t CO₂ / kWh Strom oder Wärme bzw. aus dem Verkehrsbereich g CO₂ / km Fahrstrecke oder kg CO₂ / Personentransportkilometer.

Spezifische Emissionsziele verfügen bei den Betroffenen in der Regel über eine größere Akzeptanz als absolute Emissionsziele, da deren

Risiko, als Wachstumsbremse zu wirken, nicht gegeben ist und die Betroffenen nur für die direkt unter ihrer Kontrolle stehenden Teileffekte verantwortlich gemacht werden.

Spezifische Emissionsziele erfordern in der Regel ein sogenanntes Baseline-and-Credit System. In einem solchen System werden den Emittenten nicht von vornherein Emissionsrechte zugeteilt, sondern ein Vergleichszenario – die sogenannte Baseline – definiert. Unterschreiten die tatsächlichen Emissionen die Baseline, so werden für die Differenz handelbare Emissionsrechte ausgegeben. Wird die Baseline dagegen überschritten, müssen ggf. Emissionsrechte zugekauft werden (siehe Abbildung 6).

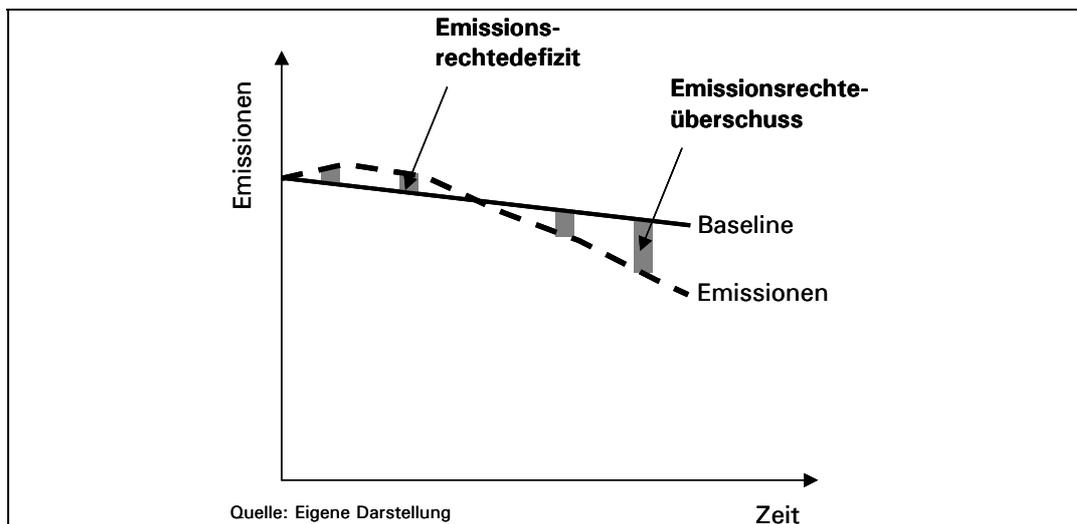


Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Baseline-and-Credit Systems

Ein Problem bei der Formulierung spezifischer Emissionsziele ist, dass die absoluten Emissionen eines Sektors aufgrund einer zunehmenden Produktionsmenge trotz abnehmender spezifischer Emissionswerte weiter zunehmen können (siehe auch Tabelle 1). Dies führt unter Umständen dazu, dass zusätzliche Emissionsrechte generiert werden, obwohl die absoluten Emissionen gestiegen sind. In Abbildung 7 ist dieser Zusammenhang für ein abstraktes Beispiel dargestellt. Dabei werden die spezifischen Emissionen um 10 % reduziert und gleichzeitig die Produktion um 20 % ausgedehnt. Die tatsächlichen absoluten Emissionen steigen dabei um 8 %, obwohl Emissionsrechte für 1.200 t generiert werden.

Dies führt bei der Kombination von absoluten und spezifischen Zielen in einem Handelssystem zu zusätzlichen Problemen, da auf diese Weise unter den genannten Umständen die Anzahl der Emissionsrechte im System erhöht wird, ohne dass dies tatsächliche Emissionsreduktionen entsprechen.

Das britische Handelssystem, bei dem sowohl absolute als auch spezifische Zielformulierungen möglich sind, sieht daher einen sogenannten Gateway vor, der verhindert, dass aus dem Bereich mit spezifischen Zielen mehr Emissionsrechte in den Bereich mit absoluten Zielen verkauft werden, als umgekehrt.

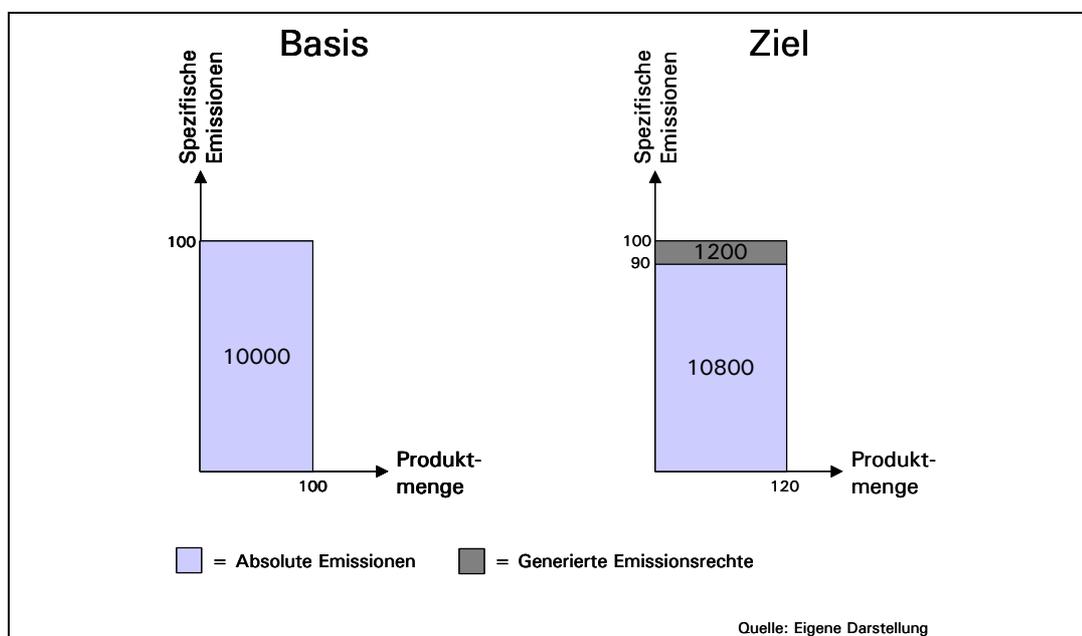


Abbildung 7: Mögliche Differenz zwischen absoluten Emissionen und generierten Emissionsrechten bei spezifisch formulierten Emissionszielen

3. Vergleich der Arten der Zielformulierung

Da das nationale Emissionsziel Deutschlands im Kyoto-Protokoll aus klimatologischer Notwendigkeit heraus als absolutes Ziel formuliert ist, müssen zumindest die Emissionen der wesentlichen Sektoren mit absoluten Zielen versehen werden, da nur so die Einhaltung des deutschen Klimaschutzziels insgesamt gewährleistet werden kann.

Denkbar ist allerdings, Bereiche, für die die Formulierung absoluter Ziele Schwierigkeiten bereitet, durch Formulierung spezifischer Ziele einzubinden. Dann muss jedoch gewährleistet sein, dass sich dadurch nicht die Zahl der Emissionsrechte im Gesamtsystem erhöht.

Dies kann einerseits durch einen kontrollierten Übergang (Gateway) der Emissionsrechte zwischen dem spezifischen und dem absoluten Bereich erreicht werden. Andererseits kann der Verkauf von Emissionsrechten in den absoluten Bereich vollständig unterbunden werden, falls in dem Bereich mit den spezifischen Emissionszielen höhere Vermeidungskosten herrschen und ein Verkauf von Emissionsrechten entsprechend unwahrscheinlich ist.

Spezifische Emissionsziele tragen daher insgesamt in geringerem Maße zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele bei als absolute Emissionsziele.

Merkpunkte:

- *Absolute Ziele sind besser geeignet, das nationale Klimaschutzziel zu erreichen.*
- *Bei der Formulierung spezifischer Ziele besteht die Gefahr, dass die absoluten Emissionen trotzdem steigen.*
- *Die Kombination von absoluten und spezifischen Zielen erfordert daher zusätzliche Maßnahmen.*

II. Ansatzpunkt des Emissionshandels

Ein Emissionshandelssystem kann an verschiedenen Punkten innerhalb der Wertschöpfungskette ansetzen. Grundsätzlich sollte die Wahl des Ansatzpunktes gewährleisten, dass die Emissionen mit vertretbarem Aufwand möglichst vollständig erfasst werden können. Da bei den CO₂-Emissionen ein unmittelbarer stöchiometrischer Zusammenhang zwischen den Emissionen und dem Brennstoff vorliegt, ist eine Messung der Emissionen nicht zwingend erforderlich. Stattdessen kann der jeweilige Brennstoffverbrauch als Bemessungsgrundlage herangezogen werden.

Dieser Zusammenhang erweitert die Zahl der möglichen Ansatzpunkte. Zu unterscheiden ist außerdem zwischen den Zertifikatspflichtigen und den Belastungsträgern (Heister et al., 1990). Zertifikatspflichtig sind diejenigen Wirtschaftakteure, die verpflichtet sind, entsprechend ihrer tatsächlichen Emissionen eine Anzahl von Emissionszertifikaten nachzuweisen. Die Belastungsträger sind diejenigen, die die aus den Zertifikaten resultierenden finanziellen Belastungen tragen müssen. Nach dem Verursacherprinzip sollten Belastungsträger und Emittenten identisch sein. Bezogen auf den Verkehrssektor bedeutet dies, dass entweder bei den Produzenten/Importeuren (Upstream) oder direkt beim Emittenten (Downstream) angesetzt wird. Weitere Ansatzpunkte innerhalb der Wertschöpfungskette wie z. B. bei den Fahrzeugherstellern sind denkbar. In den folgenden Unterkapiteln werden die verschiedenen Ansatzpunkte beschrieben (Kapitel D.II.1 – D.II.3), die Möglichkeiten zur Berücksichtigung internationaler Transporte analysiert (Kapitel D.II.4) und die verschiedenen Ansatzpunkte bezüglich ihrer Vor- und Nachteile verglichen (Kapitel D.II.6).

1. *Upstream*

Beim Upstream-Ansatz wird die erste Handelsstufe, also die Produzenten bzw. Importeure der Brennstoffe, zertifikatspflichtig gemacht. D. h., diese müssen entsprechend der CO₂-Emissionen, die bei der Verbrennung der von ihnen in Umlauf gebrachten Brennstoffmengen entstehen, Zertifikate nachweisen. Sofern keine Ausnahmen für einzelne fossile Kraftstoffe zugelassen werden, sind alle energiebedingten CO₂-Emissionen durch das System erfasst.

Nicht-fossile, regenerative Energieträger wie z. B. Rapsmethylester (RME), Bioalkohol etc. werden von der Zertifikatspflicht ausgenommen, da ihre Verbrennung CO₂-neutral erfolgt.

Für die nicht-energetische Verwendung von fossilen Brennstoffen z. B. in der Kunststoffherzeugung oder Asphaltherstellung muss beim Upstream-Ansatz ebenfalls eine entsprechende Ausgleichsregelung geschaffen werden (Heister et al., 1990 und Schallaböck und Petersen, 1999). Ähnliches gilt, wenn es gelingt End-of-Pipe-Technologien zu

entwickeln, die CO₂-Emissionen bei der Verbrennung aus dem Abgasstrom entfernen. Die Abwicklung und Überprüfung solcher Maßnahmen könnte analog zu den projekt-basierten Mechanismen des Kyoto-Protokolls ablaufen.

Die Zahl der direkten Marktteilnehmer auf der ersten Handelsstufe ist einerseits noch groß genug, um eine ausreichende Liquidität des Zertifikatemarktes zu gewährleisten, andererseits aber klein genug, um eine einfache Kontrolle und Administration zu gewährleisten. Maier-Rigaud (1991) rechnet mit maximal einigen hundert Unternehmen auf der ersten Handelsstufe. Aufgrund der seitdem stattgefundenen Unternehmensumstrukturierungen dürfte die Zahl heute eher etwas geringer ausfallen.

Die Erfüllungskontrolle wird noch dadurch vereinfacht, dass die benötigten Daten, also im Wesentlichen die verkaufte Menge der verschiedenen Brennstoffe, ohnehin aus steuerlichen, zolltechnischen bzw. anderen buchhalterischen Gründen erhoben werden. Die Überprüfung dieser emissionsrelevanten Daten könnte insofern bei der Testierung der Jahresabschlüsse durch die Wirtschaftsprüfer direkt mit vorgenommen werden.

Gehandelt wird in einem sogenannten Cap-and-Trade System, bei dem den Zertifikatsverpflichteten durch verschiedene Verfahren (siehe auch Kapitel D.III) Emissionsrechte für eine maximale Emissionsmenge zugeteilt werden, die dann zwischen den Teilnehmern gehandelt werden können. Die Behandlung von Neueinsteigern (siehe Kapitel D.III.4) und Vorleistungen (siehe Kapitel D.III.5) ist abhängig von der gewählten Zuteilungsmethode.

Ein wesentlicher Vorteil dieses Ansatzpunktes ist, dass über die Erfassung aller Brennstoffe gleichzeitig die energiebedingten CO₂-Emissionen aller Sektoren berücksichtigt sind. Die Kosten für die Zertifikate geben sie über den Preis ihrer Produkte an die Emittenten, also die Endverbraucher der Brennstoffe, weiter. Für den Endverbraucher wirkt der Upstream-Ansatz daher wie eine Steuer auf CO₂-Emissionen.

Zusätzlich wird jedoch – anders als bei der Emissionssteuer – durch die begrenzte Gesamtmenge der Emissionsrechte das gegebene Reduktionsziel sicher erreicht.

Dieser Vorteil kann sich aber auch zu einem Nachteil wandeln, wenn eine schrittweise Einführung auf bestimmten Teilmärkten gewünscht wird. Dies ist aufgrund des umfassenden Ansatzes bei allen energiebedingten CO₂-Emissionen nur bei solchen Kraftstoffen zu realisieren, bei denen eine Differenzierung des Treibstoffverbrauches nach Teilmärkten auf der Ebene der ersten Handelsstufe möglich ist. Bei Benzin und Diesel ist dies nur schwer möglich, da diese Kraftstoffe sowohl auf den Teilmärkten von Pkw, Lkw als auch im ÖP(N)V verbraucht werden. Flugbenzin und Kerosin werden dagegen ausschließlich im Luftverkehr verbraucht und ließen sich daher auch beim Upstream-Ansatz getrennt von den übrigen Treibstoffarten erfassen und zertifikatspflichtig machen. Das gleiche gilt für die im Bereich der Schifffahrt verbrauchten Kraftstoffe Diesel und Schweröl.

Der Upstream-Ansatz ist nicht mit dem derzeit von der EU geplanten System des Emissionsrechtehandels kompatibel, da dieses einen Downstream-Ansatz vorsieht und die Ansätze nicht kombiniert werden können.

Außerdem haben die Zertifikatsverpflichteten nur bedingten Einfluss auf die Gesamtemissionen, da z. B. ein Mineralölproduzent weder die Wahl des Verkehrsmittels und die Effizienz der Verbrennungsanlagen – in diesem Fall also der Motoren in den Kraftfahrzeugen – noch deren Zahl und die gefahrenen Kilometer direkt beeinflussen kann. Für die Hersteller von Kraftfahrzeugen entstehen in diesem System keine direkten Anreize für eine Effizienzverbesserung bei ihren Produkten.

Das System führt allerdings – je nach Kohlenstoffintensität der einzelnen Verkehrsträger – zu einer Preisdifferenzierung zwischen den verschiedenen Transportmöglichkeiten.

Eine umfassende Beschreibung eines Upstream-Modells ist bei Heister et al. (1990) und Cames et al. (2001) zu finden.

Merkpunkte:

- *Beim Upstream-Ansatz werden alle energiebedingten CO₂-Emissionen einschließlich der aus dem Verkehrssektor erfasst.*
- *Ausnahmen für einzelne Emittenten sind schwer zu realisieren.*
- *Die Teilmärkte Schiffs- und Luftverkehr sind aufgrund der genutzten Treibstoffe abgrenzbar.*
- *Die Kosten für die Emissionsrechte werden über den Produktpreis an die Verbraucher weitergegeben.*
- *Die einzelnen Verkehrsträger werden nach ihren Emissionen differenziert belastet.*
- *Die Nutzung vorhandener Erfassungssysteme verringert den bürokratischen Aufwand.*

2. *Downstream*

Bei einem Downstream-Ansatz werden direkt die Emittenten bezüglich der Emissionszertifikate nachweispflichtig gemacht. D. h., dass die CO₂-Emissionen aller einzubeziehenden Quellen oder ersatzweise deren Brennstoffverbrauch erfasst, überprüft und mit der Zahl der gehaltenen Emissionszertifikate verglichen werden müssen.

Generell hat dieser Ansatz den Vorteil, dass eine schrittweise Einführung für Teilmärkte wie z. B. den Güterverkehr oder den Luftverkehr relativ problemlos möglich erscheint. Auch ist es leichter, Ausnahmeregelungen für bestimmte Emissionsquellen zu gestatten.

Für den Verkehrssektor insgesamt und vor allem für den motorisierten Individualverkehr ist der Downstream-Ansatz jedoch mit administrativen Problemen verbunden, da es sich – abgesehen von den Kraftwerken für Bahnstrom – um eine sehr große Zahl kleiner und mobiler Quellen handelt. Die Transaktionskosten für diese Überwachung sind daher unproportional hoch.

In der Praxis würde ein Downstream-Ansatz bedeuten, dass

- jeder Kraftfahrzeughalter am Ende eines Jahres seine Kraftstoffverbrauchsdaten nachvollziehbar nachweist und für die mit dessen Verbrennung verbundenen CO₂-Emissionen eine entsprechende Anzahl von Emissionsrechten vorweist, oder
- jeder Kraftfahrzeughalter bei jedem Tankvorgang dem Tankstellenbetreiber zusammen mit der Bezahlung des Kraftstoffs auch Emissionsrechte übergibt. Bei einer angenommenen Tankfüllung von 50 l Benzin entspricht dies ungefähr 118 kg CO₂, bei Diesel 132 kg CO₂². Es ist leicht erkennbar, dass allein die erforderliche Stücklung der Emissionsrechte diesen Ansatz undurchführbar macht. Zusätzlich müsste hierbei nach inländischen und ausländischen Pkw unterschieden werden, da ein solches System nur für die im Land ansässigen Emittenten gelten kann. Theoretisch denkbar ist, ein solches System über elektronische Chipkarten abzuwickeln, von denen – ähnlich wie bei Geldkarten – Emissionsrechte abgebucht werden und die an geeigneten Stellen zum jeweils gültigen Marktpreis gegen Entgelt nachgeladen werden können.

In Anbetracht der 55 Mio. zu überwachenden Emissionsquellen (Stand: 01.01.2002 nach KBA, 2002) allein bei den Kraftfahrzeugen kommen die meisten Autoren daher zum Schluss, dass der Downstream-Ansatz im Verkehrssektor nicht praktikabel umzusetzen ist (Heister et al., 1990; Schallaböck und Petersen, 1999; Deuber, 2002).

Diese Einschätzung wird durch den Stand der Umsetzung von Emissionshandelssystemen in der Praxis bestätigt: Weil es sich bei allen zur Zeit diskutierten oder umgesetzten Handelssystemen um Downstream-Modelle handelt, ist bei diesen der Verkehrssektor nicht einbezogen.

² Bei der Verbrennung von Benzin entstehen 2,36 kg CO₂/l bei Diesel 2,63 kg CO₂/l (Kohlhaas et. al., 1994)

Denkbar wäre ein modifizierter Downstream-Ansatz allerdings für den Öffentlichen Personen(nah)verkehr (ÖPNV/ÖPV) sowie den Flugverkehr. Hier würden die Verkehrsgesellschaften bzw. die Fluggesellschaften für die Emissionen ihrer Gesamtflotte von Fahrzeugen zertifikatspflichtig. Mit Einschränkungen gilt dies auch für den straßengebunden Güterverkehr, da auch hier in der Regel ein Unternehmen über eine Flotte von Fahrzeugen verfügt, für die es gemeinsam zertifikatspflichtig gemacht würde.

Insgesamt geht von einem Downstream-Ansatz im Verkehrssektor für die Emittenten ein großer Anreiz zur Vermeidung aus, da der einzelne Emittent durch die Wahl des Verkehrsmittels bzw. Fahrzeugtyps, ggf. durch einen angepassten Fahrstil und schließlich durch Vermeidung von Fahrten insgesamt alle Faktoren seiner eigenen Emissionen unmittelbar beeinflussen kann. Für die Hersteller von Transportfahrzeugen ist der Anreiz zur Effizienzverbesserung bei seinen Produkten nur indirekt durch ein geändertes Nachfrageverhalten der Emittenten gegeben.

Der Downstream-Ansatz entspricht dem von der EU für die energieintensiven Branchen für 2005 vorgesehenen Handelssystem. Der Entwurf der EU-Richtlinie sieht ausdrücklich vor, dass die nicht betroffenen Unternehmen, Branchen und Sektoren ebenfalls durch geeignete Maßnahmen einen Beitrag zur Emissionsminderung leisten sollen. Insofern ist der Downstream-Ansatz, trotz praktischer Probleme bei der Umsetzung, kompatibel mit dem vorliegenden EU-Richtlinienentwurf.

Auch beim Downstream-Ansatz kann die Zuteilung der Emissionsrechte grundsätzlich nach allen in Kapitel D.III beschriebenen Methoden erfolgen. Die Behandlung von Neueinsteigern (siehe Kapitel D.III.4) und Vorleistungen (siehe Kapitel D.III.5) ist auch hier abhängig von der gewählten Zuteilungsmethode. Die Zuteilungsmethode "Grandfathering" ist allerdings – wie schon die Emissionskontrolle – wegen der großen Zahl einzelner Quellen nicht für den gesamten Verkehrssektor, sondern lediglich für die Teilbereiche geeignet, bei denen einzelne Betreiber für eine größere Anzahl von Emissionsquellen verantwortlich sind (ÖPNV, Flugverkehr, straßengebundener Güterverkehr).

Eine Beschreibung des geplanten Handelssystems der Europäischen Kommission ist bei KOM (2002) zu finden. DETR (2001) beschreibt das britische Handelssystem.

Merkpunkte:

- *Ein reiner Downstream-Ansatz ist bei den 55 Mio. Kraftfahrzeugen in Deutschland praktisch kaum durchführbar.*
- *Ein Downstream-Ansatz ist auf Teilmärkten (beispielsweise im Güterverkehr sowie im Schiffs- und Luftverkehr) grundsätzlich umsetzbar.*
- *Je umfassender ein Downstream-Ansatz gestaltet wird, desto aufwendiger wird die Administration des Systems.*

3. *Flottenemissionen*

Eine weitere Ansatzmöglichkeit bietet sich beim motorisierten Individualverkehr (MIV). Hier werden die Fahrzeughersteller für die durchschnittlichen spezifischen CO₂-Emissionen der von ihnen in einem Jahr hergestellten Fahrzeuge zertifikatspflichtig gemacht. Der Ansatz an den spezifischen Emissionen – also einer relativen Größe – bietet sich an, da der einzelne Fahrzeughersteller weder die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge noch deren Fahrleistungen direkt beeinflussen kann. Dementsprechend kann er auch die absoluten Gesamtemissionen aus dem MIV nur bedingt beeinflussen. Der Ansatz am Flottenverbrauch schafft als einziger hier diskutierter Ansatzpunkt einen direkten Anreiz für die Hersteller von Pkw, die Kohlenstoffintensität der Nutzung ihrer Produkte einerseits durch Effizienzverbesserung und andererseits durch Einsatz weniger kohlenstoffhaltiger Kraftstoffe zu verringern.

Die Flottenemissionen werden dabei als mit den Zulassungszahlen gewichteter Mittelwert aller in einem Kalenderjahr neuzugelassenen Pkw aller Modelle und Motorisierungen eines Herstellers berechnet.

Gehandelt werden in diesem Modell die mit den durchschnittlichen Fahrleistungen und der Anzahl der zugelassenen Pkw multiplizierten

Differenzen zwischen den vorgegebenen Zielwerten und den tatsächlich erreichten spezifischen Flottenemissionen entsprechend der in Abbildung 8 wiedergegebenen Formel:

$$\begin{array}{c}
 \text{Zahl der Emissionsrechte*} = \left(\begin{array}{c} \text{g CO}_2 / \text{km} \\ \text{Vorgegebenes Ziel für die spezifischen Flottenemissionen} \end{array} - \begin{array}{c} \text{g CO}_2 / \text{km} \\ \text{Tatsächliche spezifische Flottenemissionen} \end{array} \right) \times \begin{array}{c} \text{Zahl der neu zugelassenen Pkw eines Herstellers} \\ \text{km} \\ \text{Gesamtfahrleistungen} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{t / g} \\ 10^{-6} \end{array}
 \end{array}$$

*) positives Ergebnis = Emissionsrechteüberschuss
negatives Ergebnis = Emissionsrechtedefizit

Quelle: Eigene Abbildung nach Deuber (2002)

Abbildung 8: Berechnung des Emissionsrechteüberschusses bzw. -defizites

Diese Emissionsrechte können zwischen den Teilnehmern des Systems frei gehandelt werden. Die Fahrzeughersteller geben ggf. die mit den Zertifikaten verbundenen Kosten über den Verkaufspreis an die Käufer weiter. Diese sind allerdings gering, da nur bei Nicht-Einhaltung der Flottenemissionsstandards Kosten für den Erwerb von Emissionsrechten anfallen.

Aufgrund der Formulierung eines spezifischen Emissionsziels ist die Anbindung an das entstehende europäische Handelssystem mit absoluten Emissionszielen jedoch problematisch, da es trotz Übererfüllung der Ziele bei den spezifischen Flottenemissionen zu einer Erhöhung der absoluten Pkw-Emissionen kommen kann (siehe auch Kapitel D.1.2). Diese Problematik wird allerdings dadurch vermindert, dass der Verkehrssektor einerseits nach verschiedenen Studien relativ hohe Grenzvermeidungskosten (GVK) im Vergleich zu den anderen Sektoren aufweist (Capros, 1998; Prognos, 2001; SRU, 1996). Andererseits wird die kostengünstigste und ohne größere Investitionen umsetzbare Vermeidungsmöglichkeit, nämlich die verstärkte Nachfrage nach den bereits heute produzierten verbrauchs- und emissionsarmen Kfz, nach den Erfahrungen der Entwicklung der Verkaufszahlen der letzten Jahre nicht ausreichend angenommen, um zu einer Reduzierung der Emissionen beizutragen. Aus diesen beiden Faktoren entsteht innerhalb eines Handelssystems im Verkehrssektors ein deutliches Knappheitssignal.

Daher ist der Verkauf von Emissionsrechten aus dem Handelssystem für die Flottenemissionen in das allgemeine europäische Handelssystem für Emissionsrechte bei einer hinreichend anspruchsvollen Zielsetzung für die durchschnittlichen Flottenemissionen nicht zu erwarten. Eher wird es zu einem Zufluss von Emissionsrechten in den Bereich der Flottenemissionen kommen, so dass ein zusätzliches Knappheitssignal auf dem übrigen Markt entsteht. Dieser Effekt könnte durch ein Verkaufsverbot für Emissionsrechte aus dem Bereich Flottenemissionen in das allgemeine europäische Handelssystem gesichert und verstärkt werden.

Die für die Berechnung der durchschnittlichen spezifischen Flottenemissionen erforderlichen Daten (siehe Abbildung 8) – also die Zulassungszahlen sowie die spezifischen CO₂-Emissionen für die einzelnen Fahrzeugmodelle und -motorisierungen – werden beim Kraftfahrbundesamt ohnehin erfasst. Darüber hinaus muss eine Annahme über die durchschnittlichen Gesamtfahrleistungen eines Pkw während seiner Lebensdauer getroffen werden. Auch diese Zahl ist mit hinreichender Genauigkeit aus vorhandenen statistischen Daten zu ermitteln. Die Gesamtfahrleistung beträgt für benzintriebene Pkw 138.000 km und für Diesel-Pkw 198.000 km (BMVBW, 2000). Eine weitere Differenzierung nach Fahrzeugtypen ist grundsätzlich denkbar.

Die Reduktionsziele ließen sich aus der bestehenden freiwilligen Selbstverpflichtung des VDA (2001) ableiten. Es wurde zugesagt, die durchschnittlichen spezifischen Flottenemissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % gegenüber 1995 zu reduzieren. Die zukünftigen Reduktionsschritte auf dem Weg zu diesem Ziel können in Abhängigkeit der seit 1995 bereits erreichten Reduktionen der Flottenemissionen ermittelt werden (Deuber, 2002). Auf diese Weise werden vergangene Anstrengungen (Early Action) einzelner Fahrzeughersteller berücksichtigt. Hierbei handelt es sich also um eine abgewandelte Form des Grandfathering, da die Standards und nicht die Zahl der Emissionsrechte aus den vergangenheitsbezogenen Daten ermittelt werden (siehe Kapitel D.III.1).

In diesem Falle müssten für Neueinsteiger die durchschnittlichen spezifischen Flottenemissionen entsprechend einem zu definierenden

Stand der Technik festgelegt und für zukünftige Jahre mit dem durchschnittlichen Reduktionssatz fortgeschrieben werden. Letzterer könnte sich an der vom VDA zugesagten Emissionsreduktion von 25 % orientieren (Deuber, 2002).

Der Flottenverbrauchsansatz ist jedoch nur eingeschränkt auf andere Verkehrsträger bzw. Verkehrsarten zu übertragen. Denkbar ist es trotz einiger Probleme, wie z. B. des niedrigeren Einsparungspotentials und des geringeren Einfluss der Fahrzeughersteller auf entscheidende Faktoren zur Verminderung der Emissionen, dieses Modell auch auf die Hersteller von Lastkraftwagen (Lkw) zu übertragen (Deuber, 2002). Zumindest theoretisch könnte es auch bei den Herstellern von Flugzeugen und Schienenfahrzeugen eingesetzt werden. Hierzu sind allerdings weitere detaillierte Untersuchungen erforderlich.

Eine ausführliche Beschreibung dieses Ansatzes findet sich bei Deuber (2002) und bezogen auf den Flottenverbrauch bei Kniestedt (1999).

Grundsätzlich ist neben dem beschriebenen Ansatz an den spezifischen Flottenemissionen auch denkbar, die Kfz-Hersteller für die absoluten Emissionen ihrer Produkte zertifikatspflichtig zu machen. Hierbei ist allerdings nur eine geringe Erfassungsgenauigkeit zu erreichen, da die Hersteller weder den vom individuellen Fahrstil abhängigen Treibstoffverbrauch noch die insgesamt mit dem Kfz gefahrenen Kilometer beeinflussen kann. Wie schon bei den spezifischen Emissionen müsste daher eine Annahme über die Gesamtfahrleistung der Pkw getroffen werden und diese mit den spezifischen Emissionen multipliziert werden.

Merkpunkte:

- *Beim Ansatz an den Flottenemissionen handelt es sich um eine spezifische Zielformulierung ohne direkten Einfluss auf die absoluten Emissionen.*
- *Der Ansatz an den Flottenemissionen setzt die stärksten Anreize bei den Kraftfahrzeugherstellern, die Energieeffizienz ihrer Produkte zu verbessern.*
- *Der Ansatz an den Flottenemissionen ist als unabhängige Ergänzung zu anderen Handelssystemen denkbar.*
- *Die Verbindung zu dem entstehenden EU-weiten Handelssystem ist problematisch.*

4. *Möglichkeiten für Midstream-Ansätze*

Theoretisch sind außer den dargestellten Ansätzen auf der ersten Handelsstufe (Upstream) oder beim Emittenten (Downstream) weitere Ansatzmöglichkeiten auf den dazwischen liegenden Handelsstufen (Midstream) möglich. Im zu betrachtenden Fall der Mineralölwirtschaft ist jedoch die ganze oder zumindest wesentliche Teile der Handelskette vom Import des Rohöls bzw. der Herstellung der Kraftstoffe bis zum Verkauf an den Endverbraucher fast ausschließlich in der Hand der gleichen Konzerne bzw. konzernverbundenen Unternehmen. Ein Ansatzpunkt für die Zertifikatspflicht auf den niedrigeren (Zwischen-)Handelsstufen wie z. B. bei den Tankstellen bringt daher keinen zusätzlichen Nutzen für den Emissionsrechtehandel, sondern erhöht den bürokratischen Aufwand, da mehr Zertifikatspflichtige überwacht werden müssten. Midstream-Ansätze werden daher im folgenden nicht weiter betrachtet.

5. *Berücksichtigung internationaler Transporte*

Je nachdem welcher der oben angegebenen Ansatzpunkte ausgewählt wird, ist die Berücksichtigung internationaler Transporte in unterschiedlichem Umfang automatisch gegeben:

- **Upstream-Ansatz:** Bei diesem Ansatz ist der Bezugsort der Kraftstoffe entscheidend für die Erfassung der Emissionen bei internationalen Transporten. Liegt der Bezugsort innerhalb des Systems, so sind auch die mit den Transporten verbundenen Emissionen berücksichtigt. Dies gilt grundsätzlich unabhängig von der Art der Transporte. Die Emissionen internationaler Transporte aus Deutschland heraus sind daher zunächst automatisch berücksichtigt, sofern die Kraftstoffe innerhalb des Systems, also in Deutschland, bezogen wurden. Falls die Kraftstoffe bei Transporten nach Deutschland außerhalb des Handelssystems bezogen werden, sind die Emissionen dagegen nicht berücksichtigt. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass ein Emissionshandelssystem wahrscheinlich zumindest innerhalb der EU eingeführt würde, so dass die Emissionen aller internationalen Transporte innerhalb der EU automatisch erfasst werden. Internationale Transporte in die EU hinein wären nicht erfasst, da i. d. R. die Kraftstoffe außerhalb des Systems bezogen würden. Der Anteil des die Systemgrenzen überschreitenden Verkehrsaufkommens im Vergleich zum gesamten Verkehrsaufkommen innerhalb dieses Systems ist jedoch bei einem EU-weiten System relativ gering. Daher ist fraglich, ob in Zusammenhang mit einem europäischen System, bei dem fast alle Transporte auf den Bezug von Kraftstoffen innerhalb des Systems angewiesen wären, der Aufwand zur Erfassung der nicht automatisch berücksichtigten Emissionen durch entsprechende Ausgleichszahlungen an den Grenzen gerechtfertigt ist, zumal die Bemessungsgrundlage schwierig festzulegen ist. Dazu sind rechtliche Probleme im Rahmen von EU-Wettbewerbsrecht bei Einführung von Grenzausgleichszahlungen zu berücksichtigen (siehe Kapitel G). Der Wettbewerbsnachteil für die im System befindlichen, also die deutschen bzw. europäischen Anbieter gegenüber den nicht-deutschen bzw. nicht-europäischen Anbietern ist beim Upstream-Ansatz relativ gering, da alle Wettbewerber auf die durch das Handelssystem verteuerten Kraftstoffe angewiesen sind. Der einfachste Weg, den Erfassungsgrad der Emissionen zu verbessern, ist die Verbreiterung des Systems auf immer mehr Länder bis alle Länder mitmachen.

- **Downstream-Ansatz:** Bei diesem Ansatz ist der Wohn- bzw. Betriebssitz des Emittenten entscheidend für die Erfassung der Emissionen, da eine solche Regelung nur für inländische Emittenten gelten kann. Damit werden die Emissionen von im Ausland zugelassenen Kraft- und Schienenfahrzeugen sowie Flugzeugen bei deren Betrieb im Inland nicht erfasst, unabhängig davon, ob sie grenzüberschreitende Transporte vornehmen oder nur innerhalb des Landes unterwegs sind. Beim Downstream-Ansatz werden also internationale Transporte von im Inland zugelassenen Verkehrsmitteln erfasst, die von ausländischen Fahrzeugen verursachten Emissionen bei internationalen Transporten dagegen nicht. Daraus ergibt sich ein deutlicherer Wettbewerbsnachteil für die inländischen Fahrzeughalter als dies beim Upstream-Ansatz der Fall ist. Betrachtet man ein europäisches System, so verringert sich jedoch wie beim Upstream-Ansatz die Zahl der die Systemgrenzen überschreitenden Transporte relativ zur Gesamtzahl der Transporte und damit auch die Notwendigkeit für Ausgleichsmaßnahmen zur Erfassung der ausländischen Fahrzeuge. Die rechtlichen Probleme im Rahmen von EU-Wettbewerbsrecht bei der Einführung dieser Maßnahmen sind ähnlich wie beim Upstream-Ansatz (siehe Kapitel G). Auch bei diesem Ansatz kann der Erfassungsgrad der Emissionen am leichtesten verbessert werden, indem eine größere Zahl von Ländern für eine Teilnahme gewonnen wird.
- **Flottenverbrauch:** Bei diesem Ansatz ist für die Berücksichtigung der Emissionen aus internationalen Transporten entscheidend, ob der Hersteller des Fahrzeugs, mit dem die Transporte durchgeführt werden, einer Beschränkung ihrer durchschnittlichen, spezifischen Emissionen unterliegen. Der Bezugsort des Kraftstoffs sowie der Wohn- bzw. Betriebssitz des Emittenten spielen keine Rolle. Die Emissionen der betroffenen Fahrzeuge ist erfasst, unabhängig davon, ob sie grenzüberschreitende oder inländische Transporte durchführen. Für die Erfassung aller Emissionen aus dem Verkehrssektor müsste der Flottenverbrauchsansatz auf möglichst viele Transportmittelhersteller übertragen werden.

Wenn dieser Ansatz zumindest für alle innerhalb der EU neu zugelassenen Pkw (und ggf. Lkw) gilt, so ist der Anteil der nicht-erfassten Emissionen durch internationale Transporte – wie schon bei den beiden anderen Ansätzen – gering. Ein Ausgleich für die Emissionen von Fahrzeugen, die nicht unter das System fallen, ist kaum möglich, da dies einen Eingriff in die Gesetzgebung dieser Länder darstellen würde. Ausgleichszahlungen an der Grenze sind – wie schon beim Upstream- und Downstream-Ansatz – mit großen rechtlichen Schwierigkeiten verbunden und kaum praktikabel umzusetzen, da die Bemessungsgrundlage schwer zu definieren ist (siehe Kapitel G). Hier bietet sich nur an, die Zahl der beteiligten Länder bzw. Fahrzeughersteller so lange zu erhöhen, bis tatsächlich alle neu zugelassenen Fahrzeuge erfasst sind.

Tabelle 2 fasst die Möglichkeiten der Berücksichtigung der internationalen Transporte für die drei untersuchten Ansatzpunkte zusammen.

Bei allen Ansatzpunkten ist sorgfältig abzuwägen, ob der zusätzliche Aufwand für Ausgleichsmaßnahmen gerechtfertigt ist, um eine relativ geringe Menge zusätzlicher Emissionen bei den teilweise nicht ausreichend erfassten internationalen Transporten zu berücksichtigen. Der konkrete zusätzliche Aufwand hängt einerseits vom gewählten Ansatz und andererseits von den erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen ab. Außerdem ist eine Abschätzung des Anteils der Emissionen internationaler Transporte an den Gesamtemissionen des Verkehrssektors in Abhängigkeit von der Größe der betrachteten Systeme erforderlich. Eine genaue Abschätzung ist im Rahmen dieser Kurz-Studie nicht möglich. Hierzu sind weitere vertiefende Untersuchungen erforderlich.

Tabelle 2: Möglichkeiten der Berücksichtigung internationaler Transporte

| Ansatz | Nicht erfasste Emissionen internationaler Transporte | Maßnahmen zur Erfassung der Emissionen internationaler Transporte/ Ausgleichsmaßnahmen |
|---------------------------|---|--|
| Upstream | <p>Emissionen durch Kraft- und Brennstoffe, die nicht innerhalb des Systems (EU) bezogen werden.</p> <p>D. h. in der Tendenz, dass Transporte aus dem System heraus erfasst sind, Transporte in das System hinein dagegen nicht.</p> | <p>Einbeziehung aller relevanten Länder, mit denen Transportbewegungen stattfinden.</p> <p>Ausgleichsabgabe an der Grenze für alle einfahrenden, inländischen wie ausländischen Fahrzeuge.</p> <p>Die Bemessungsgrundlage ist dabei allerdings schwierig zu bestimmen.</p> |
| Down stream | <p>Emissionen von Emittenten, die nicht unter die inländische Gesetzgebung (EU) fallen.</p> <p>D. h., dass internationale Transporte durch inländische Verkehrsmittel im System erfasst werden, Transporte von ausländischen Verkehrsmitteln dagegen nicht.</p> | <p>Einbeziehung aller relevanten Länder, mit denen Transportbewegungen stattfinden.</p> <p>Ausgleichsabgabe an der Grenze für alle ein- und ausfahrenden, ausländischen Fahrzeuge.</p> <p>Die Bemessungsgrundlage ist dabei allerdings schwierig zu bestimmen.</p> |
| Flotten-emissionen | <p>Emissionen von Fahrzeugen, die nicht im Inland (EU) neu zugelassen wurden und für die daher keine zulässigen Flottenemissionen definiert wurden.</p> <p>Zusätzlich ist hier zu beachten, dass der Flottenemissionsansatz nicht für alle Verkehrsmittel gleichermaßen geeignet ist.</p> | <p>Einbeziehung aller relevanten Fahrzeughersteller in allen Ländern, mit denen Transportbewegungen stattfinden.</p> <p>Ausgleichsabgabe an der Grenze für alle ein- und ausfahrenden Fahrzeugmodelle von Herstellern, die nicht in das System einbezogen sind.</p> |

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Merkpunkte:

- *Der bürokratische Aufwand für die Berücksichtigung internationaler Transporte ist der Menge der dadurch zusätzlich erfassten Emissionen gegenüberzustellen.*
- *Eine möglichst breite geografische Anlage eines Handelssystems ist anzustreben, um den Anteil der über die Systemgrenzen erfolgenden internationalen Transporte zu verringern.*

6. Vergleich der Ansatzpunkte

In diesem Unterkapitel werden die Vor- und Nachteile der möglichen Ansatzpunkte nach folgenden Kriterien systematisch qualitativ miteinander verglichen (siehe Tabelle 3):

- Vollständigkeit der Erfassung der tatsächlichen Emissionen
- Berücksichtigung der Einflussfaktoren auf die Emissionen
- Anreizfunktion/Handlungsspielraum für Emittenten
- Anwendbarkeit auf alle Verkehrsarten und -träger
- Beitrag zur Einhaltung eines absoluten nationalen Zieles

Die Betrachtung des bürokratischen Aufwand erfolgt gesondert in Kapitel D.IV.4.

Tabelle 3: Vergleich der Ansatzpunkte für die Zertifikatspflichtigkeit

| Kriterium | Upstream | Downstream | Flottenemissionen |
|--|----------|------------|-------------------|
| Vollständigkeit der Emissionserfassung | ++ | 0 | 0 |
| Genauigkeit der Erfassung | ++ | - | - |
| Einfluss auf Aktivitätseffekt | + | ++ | 0 |
| Einfluss auf Struktureffekt | + | + | 0 |
| Einfluss auf Intensitätseffekt | -- | 0 | ++ |
| Einfluss auf Brennstoffeffekt | + | + | ++ |
| Anwendbarkeit auf alle Verkehrsträger | ++ | - | - |
| Einhaltung eines absoluten Emissionsziels | ++ | - | -- |
| Gesamtbewertung | + | 0 | 0 |

Skala:

++ = gut geeignet + = geeignet 0 = neutral - = weniger geeignet -- = ungeeignet

Quelle: eigene Zusammenstellung

Aus der Zusammenstellung wird deutlich, dass keiner der Ansätze allein in der Lage ist, auf alle Faktoren, die Einfluss auf die Emissionen des Verkehrssektors haben, gleichermaßen einzuwirken. Hier bieten sich ggf. Kombinationen der Ansatzpunkte an. Lediglich der Upstream-Ansatz stellt jedoch für sich allein genommen die Einhaltung absoluter Emissionsziele für den gesamten Sektor sicher.

Merkpunkte:

- *Der Upstream-Ansatz ist insgesamt wegen der vollständigen Erfassung aller CO₂-Emissionen am ehesten geeignet, das nationale Reduktionsziel zu erreichen und Anreize für weitere Emissionsreduktionen zu setzen.*
- *Der Ansatz an den Flottenemissionen setzt die größten Anreize zur Effizienzverbesserung und Verringerung der Kohlenstoffintensität bei den Kraftfahrzeugherstellern.*
- *Der Upstream-Ansatz ist nicht mit dem Entwurf der EU-Kommission für einen EU-weiten Emissionshandel kompatibel.*

III. Allokation der Emissionsrechte

Für die Funktion eines Emissionshandelssystems müssen die Zertifikatspflichtigen in den Besitz der Zertifikate gelangen. Für die erforderliche Erсталlokation stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, die in den folgenden Kapiteln (D.III.1 – D.III.3) erläutert werden. Darüber hinaus wird für die einzelnen Methoden dargestellt, wie Neueinsteiger berücksichtigt werden können (siehe Kapitel D.III.4) und wie mit Anstrengungen zur Emissionsminderung in der Vergangenheit umgegangen werden kann (siehe Kapitel D.III.5). Abschließend werden die Vor- und Nachteile der Allokationsmethoden verglichen (siehe Kapitel D.III.6).

1. Grandfathering

Beim Grandfathering werden die Emissionsrechte auf der Basis vergangener Emissionen kostenlos zugeteilt. Ausgehend von einzelnen Jahren oder dem Durchschnitt mehrerer Jahre wird die Anzahl der zuzuteilenden Emissionsrechte durch die prozentuale Verringerung um das festgelegte Emissionsreduktionsziel berechnet.

Die Orientierung an dem Durchschnitt mehrerer Jahre hat den Vorteil, dass sich Besonderheiten des Emissionsverhaltens in einzelnen Jahren – beispielsweise durch Produktionsstillstand – nicht so stark auf die Zuteilung der Emissionsrechte auswirken.

Grundsätzlich ist es möglich, weitere Faktoren bei der Ermittlung der Anzahl der zuzuteilenden Emissionsrechte einzubeziehen, um Besonderheiten einzelner Branchen, Unternehmen oder auch bereits getätigte Vermeidungsinvestitionen zu berücksichtigen. Beim amerikanischen Acid-Rain-Program wurde die Erstallokation durch ein System von mehreren Gleichungen vorgenommen, durch die in Abhängigkeit verschiedener Faktoren zusätzliche Emissionsrechte zugeteilt wurden (EPA, 1998). Grundsätzlich ist bei der Berücksichtigung solcher Sondereinflüsse abzuwägen, ob die höhere Einzelfallgerechtigkeit den deutlich steigenden Allokations-, Datenerhebungs- und Kontrollaufwand rechtfertigt.

Das Grandfathering findet bei den Betroffenen am ehesten Zustimmung, da es auf dem "Recht auf Verschmutzung" beruht und durch die kostenlose Zuteilung den Bestandsschutz berücksichtigt. Das Risiko von "Stranded Investments" wird bei Grandfathering reduziert. In der juristischen Literatur wird zur Zeit noch diskutiert, inwieweit die Einschränkung der Emissionen überhaupt möglich ist, oder ob dadurch Berufsfreiheit und Besitzstandswahrung verletzt werden (siehe Kapitel G).

Problematisch beim Grandfathering ist die Verfügbarkeit der Daten zur Ermittlung der Emissionen im Basisjahr. Je früher das Basisjahr gewählt wird, desto schwieriger ist die Ermittlung der relevanten Emissionen, da seitdem in vielen Bereichen zahlreiche Unternehmensumstrukturierungen, -aufspaltungen und -fusionen stattgefunden haben. Mindestens für die letzten zehn Jahre sind alle Unternehmen gesetzlich zur Aufbewahrung ihrer Buchhaltungsunterlagen verpflichtet. Die Unterlagen für das im Kyoto-Protokoll vorgesehene Basisjahr 1990 sind demnach nicht mehr vorhanden. Hier gibt es also einen Zielkonflikt zwischen dem Wunsch nach einem möglichst frühen Basisjahr zur Berücksichtigung von Vorreitern (siehe Kapitel D.III.5) und dem Aufwand für die Datenbeschaffung.

Für einen Upstream-Ansatz sind die erforderlichen Daten für spätere Basisjahre bei der ersten Handelsstufe vergleichsweise einfach zu beschaffen.

Im Mobilitätsbereich ist die Beschaffung der erforderlichen vergangenheitsbezogenen Daten vor allem bei Kombination mit dem Downstream-Ansatz aufgrund der Veränderungen innerhalb der nationalen Pkw- und Lkw-Flotte und der großen Zahl der betroffenen Emittenten mit hohem Aufwand verbunden und wenig praktikabel. Lediglich bei einem auf größere Emittenten (ÖPNV, Speditionen, Fluggesellschaften etc.) beschränkten Downstream-System ist der bürokratische Aufwand tragbar.

Das geplante Emissionshandelssystem der EU sieht für die erste Verpflichtungsperiode eine kostenlose Zuteilung der Emissionsrechte vor. Für die folgenden Perioden wird das Verfahren erst später festgelegt. Hier ist also eine Kompatibilität mit der EU-Gesetzgebung gegeben.

Merkpunkte:

- *Beim Grandfathering erfolgt die Zuteilung kostenlos auf der Basis historischer Emissionen.*
- *Grandfathering findet daher die größte Zustimmung bei den Zertifikatspflichtigen.*
- *Bei weit in der Vergangenheit liegenden Basisjahren ist die Datenbeschaffung problematisch.*
- *Grandfathering verletzt das Verursacherprinzip.*

2. *Auktionierung*

Eine weitere Methode ist die Versteigerung der Emissionsrechte an die Zertifikatsverpflichteten. Dabei wird die im System zur Verfügung stehende Menge an Emission in regelmäßigen zeitlichen Abständen für ein oder mehrere zukünftige Jahre versteigert.

Die Erlöse, die vom Staat aus der Versteigerung erzielt werden, können von diesem frei verwendet werden. Sie können zur Abdeckung staatlicher Aufgaben, zur Förderung von Emissionsreduktionen an anderer Stelle oder zur Senkung von Steuern und Abgaben verwendet werden. Dadurch liegen die volkswirtschaftlichen Kosten je nach

Verwendung der Erlöse aus der Versteigerung deutlich niedriger als beim Grandfathering (Burtraw et al., 2001). Auch bei einer durch Steuersenkungen erreichten Aufkommensneutralität der Auktion kommt es allerdings zu Umverteilungen zwischen den Unternehmen, da kaum jedes Unternehmen genau die Belastungen für den Emissionsrechtekauf in Form von Steuersenkungen zurückerstattet bekommt. Von dieser Differenz geht zumindest teilweise die Anreizwirkung aus.

Dieser Ansatz findet trotz seiner volkswirtschaftlichen Vorteile bei den betroffenen Zertifikatspflichtigen weniger Zustimmung, da für alle benötigten Emissionsrechte unmittelbar Kosten anfallen. Dies gilt umso mehr, je größer die Reduktionsverpflichtungen ausfallen und je höher der daher zu erwartende Preis bei der Versteigerung ist. Dafür verschafft eine Auktion dem Verursacherprinzip Geltung, da die Emittenten die Kosten für die von ihnen verursachten Emissionen tragen müssen.

Die Auktion hat sowohl für die Behandlung von Neueinsteigern (siehe Kapitel D.III.4) und die Berücksichtigung vergangener Investitionen zur Emissionsvermeidung (siehe Kapitel D.III.5) Vorteile. Außerdem ist der Datenbedarf der die Emissionsrechte ausgebenden Stelle geringer, da die Emissionen des Basisjahrs nicht ermittelt werden müssen.

Ein weiterer Vorteil einer Auktion ist, dass von ihr sofort ein klares transparentes Preissignal ausgeht. Dies erleichtert den handelnden Unternehmen über den Vergleich mit ihren Vermeidungskosten die Abwägung zwischen eigenen Vermeidungsanstrengungen und dem Zukauf von Emissionsrechten am Markt.

Die Zuteilung der Emissionsrechte könnte im Laufe der Zeit Grandfathering ersetzen, indem von Jahr zu Jahr ein geringerer Anteil über Grandfathering und ein entsprechend höherer Anteil über Auktionen verteilt wird bis alle Emissionsrechte ausschließlich versteigert werden. Dieser Weg könnte im geplanten EU-Emissionshandel in der zweiten Verpflichtungsperiode ebenfalls beschritten werden.

Im Verkehrsbereich ist die Versteigerung sowohl mit dem Upstream- als auch mit dem Downstream-Ansatz kombinierbar. Die Nachteile der

großen Zahl Zertifikatspflichtiger sind beim Auktionsverfahren weniger gravierend als beim Grandfathering. Eine Versteigerung, an der alle Emittenten einschließlich der Halter aller Pkw teilnehmen, ist dennoch kaum vorstellbar.

Merkpunkte:

- *Beim Auktionsverfahren ersteigern die Zertifikatspflichtigen die benötigten Emissionsrechte auf regelmäßig stattfindenden Auktionen.*
- *Die Erlöse können vom Staat an die Emittenten zurückverteilt werden.*
- *Der Marktpreis der Auktion sorgt für ein klares Signal über die Vermeidungskosten.*
- *Wegen der Kosten für Emissionsrechte ist dieses Verfahren bei den Zertifikatspflichtigen schwer durchsetzbar.*

3. *Mischsysteme/Benchmarking*

Neben der direkten Kombination von kostenlosem Grandfathering und der Versteigerung jeweils für einen (politisch) festzulegenden Teil der benötigten Emissionsrechte sind weitere Mischformen denkbar. Die bekannteste ist das sogenannte Benchmarking, bei dem bis zu einem produktionsbezogenen, spezifischen Grenzwert multipliziert mit der Produktionsmenge die Emissionsrechte kostenlos zugeteilt werden (siehe Abbildung 9). Statt der Produktionsmenge eines Jahres kann auch der Mittelwert mehrerer Jahre herangezogen werden. Als Benchmark dienen i. d. R. die Emissionen je Produkteinheit beispielsweise $t \text{ CO}_2 / t$ produziertem Stahl, Papier, Glas, Zement oder auch $t \text{ CO}_2 / \text{MWh}$ Strom und Wärme. Im Verkehrsbereich sind als Benchmarks die Emissionen gemessen in $\text{kg CO}_2 / t$ transportierter Fracht oder $\text{g CO}_2 / \text{km}$ denkbar.

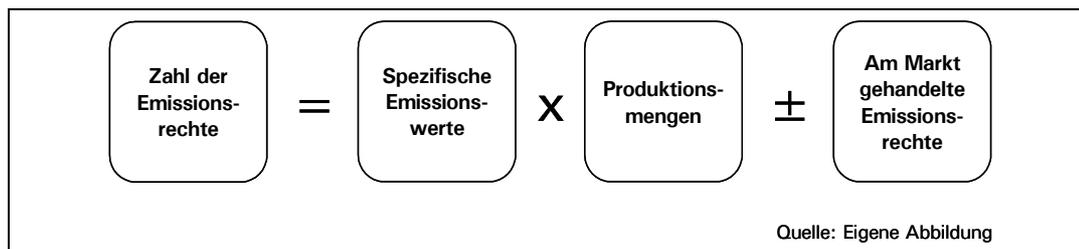


Abbildung 9: Formel zur Zuteilung von Emissionsrechten nach einer Benchmark

Für die Ermittlung der Benchmarks kann der Stand der Technik, aktuell erreichte Werte, aber auch technisch erreichbare Emissionswerte herangezogen werden. In Deutschland gibt es im Rahmen der freiwilligen Selbstverpflichtungen der einzelnen Industrieverbände bereits zugesagte spezifische Emissionswerte, die zu diesem Zweck herangezogen werden könnten. Die gilt auch für die Zusage der europäischen Automobilindustrie zur Verringerung der durchschnittlichen Flottenemissionen (ACEA, 1998). Trotzdem ist der Datenbedarf für die endgültige Festlegung der Erstzuteilung erheblich.

Damit bei diesem System nicht die bereits in Kapitel D.I.2 beschriebenen Probleme spezifischer Emissionsziele auftreten, sollte die Produktionsmenge zur Berechnung der Zuteilung von Emissionsrechten für eine Verpflichtungsperiode nur einmal festgeschrieben werden und die Zuteilung auf dieser Basis für die gesamte Verpflichtungsperiode vorgenommen werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die absoluten Emissionen steigen, obwohl die spezifischen Emissionen geringer werden.

Bei einer Zuteilung nach einer Benchmark sind diejenigen Emittenten im Vorteil, deren Emissionen bereits zum aktuellen Zeitpunkt geringer sind als die geforderte Benchmark. Sie können die überschüssigen Emissionsrechte auf dem Markt verkaufen. Emittenten, deren tatsächliche Emissionen höher sind als die Benchmark, müssen die zusätzlich benötigten Emissionsrechte auf dem Markt oder den gleichzeitig durchgeführten Auktionen erwerben.

Der im Kapitel D.II.3 beschriebene Ansatz bei den spezifischen Flottenemissionen erfolgt mit Hilfe einer Benchmark.

Merkpunkte:

- *Mischsysteme orientieren sich an spezifischen Benchmarks für die kostenlose Zuteilung.*
- *Darüber hinaus benötigte Emissionsrechte müssen ersteigert werden.*
- *Die Festlegung der Benchmarks ist problematisch.*
- *U. U. treten die typischen Probleme von spezifischen Reduktionszielen auf.*

4. *Behandlung von Neueinsteigern*

Jedes Verfahren für die Allokation von Emissionsrechten muss aus Wettbewerbsgründen auch Unternehmen berücksichtigen, die durch Neugründung neue zusätzliche Emissionen verursachen. Die Behandlung von Neueinsteigern ist dabei je nach ausgewählter Allokationsmethode unterschiedlich zu handhaben:

- **Grandfathering:** Aufgrund der Orientierung an Emissionen der Vergangenheit sind Neueinsteiger beim Grandfathering zunächst nicht berücksichtigt. Neueinsteiger können einerseits auf den Emissionsrechtemarkt verwiesen werden, um dort die benötigten Emissionsrechte zuzukaufen. Dies würde sie allerdings gegenüber den bereits existierenden Unternehmen deutlich schlechter stellen und wahrscheinlich zu juristischen Problemen bezüglich Gleichbehandlung und Wettbewerbsrecht führen (siehe Kapitel G). Als Alternative kann bei der Erstzuteilung der Emissionsrechte eine Reserve für Neueinsteiger zurückgehalten werden, die anschließend kostenlos an diese verteilt werden. Diese Zuteilung kann beispielsweise entsprechend dem erreichten Stand der Technik bei anderen Unternehmen innerhalb der Branche des Neueinsteigers erfolgen. Nicht abgerufene Emissionsrechte aus der Reserve können zum Ende der Verpflichtungsperiode entweder an alle Unternehmen gleichmäßig verteilt werden oder auch stillgelegt werden, um den internationalen Verpflichtungen des Staates besser nachkommen zu können.

- **Auktion:** Da beim Auktionsverfahren alle Emittenten ihre Emissionsrechte regelmäßig ersteigern müssen, werden existierende Unternehmen und Neueinsteiger gleichbehandelt. Besondere Vorkehrungen zur Berücksichtigung von Neueinsteigern sind bei diesem Verfahren der Erstzuteilung daher nicht erforderlich.
- **Benchmarking:** Da beim Benchmarking ebenfalls eine kostenlose Zuteilung eines Teils der Emissionsrechte vorgenommen wird, sind für diesen Teil der Zuteilung ähnliche Maßnahmen zu ergreifen wie beim Grandfathering. Auf eine detaillierte Beschreibung wird daher hier verzichtet. Die Möglichkeit, den Neueinsteiger auf den Zukauf am Emissionsrechtemarkt zu verweisen, sind bei diesem Verfahren allerdings besser, da alle Unternehmen, deren Emissionen über der Benchmark liegen, auf den Zukauf am Markt angewiesen sind. Die Ungleichbehandlung ist insofern nicht so gravierend wie im Falle des reinen Grandfatherings.

Im Verkehrssektor hängt die Relevanz der Berücksichtigung von Neueinsteigern stark davon ab, bei wem innerhalb der Wertschöpfungskette mit der Zertifikatspflicht angesetzt wird (siehe Kapitel D.II). Weder bei einem Ansatz bei den Fahrzeugherstellern noch bei den Kraftstoffherstellern (Upstream) ist in der (nahen) Zukunft mit relevanten Marktneueintritten zu rechnen. Beim für den Verkehrsbereich wenig praktikablen Downstream-Ansatz wäre eine Lösung dieses Problem zumindest theoretisch erforderlich.

Merkpunkte:

- *Beim Grandfathering muss für Neueinsteiger zur Vermeidung von Wettbewerbsnachteilen eine kostenlose Reserve von Emissionsrechten gebildet werden.*
- *Beim Auktionsverfahren sind Neueinsteiger den Altunternehmen gleichgestellt.*
- *Beim Benchmarking sind ebenfalls kostenlose Reserven für Neueinsteiger zu bilden.*

5. *Behandlung von Vorreitern*

Im Zusammenhang mit der Erstzuteilung wird auch die Berücksichtigung von vergangenen Anstrengungen zur Verminderung der Treibhausgasemissionen durch Vorreiter im Klimaschutz (Early Action) diskutiert. Die Behandlung von Vorreitern unterscheidet sich, je nach dem welches Verfahren für die Erstzuteilung gewählt wird:

- **Grandfathering:** Bei diesem Verfahren ist die Wahl des Basisjahres entscheidend für die Berücksichtigung vergangener Vermeidungsinvestitionen. Je früher das Basisjahr desto wahrscheinlicher ist es, dass die zu berücksichtigenden Vermeidungsinvestitionen danach stattgefunden haben und somit bei der Zuteilung berücksichtigt sind. Falls 1990 – wie im Kyoto-Protokoll vorgesehen – als Basisjahr gewählt wird, sind im Verkehrssektor für den Upstream-Ansatz und den Ansatz an den Flottenemissionen kaum Vorreiter auszumachen, deren Anstrengungen darüber hinaus zu berücksichtigen wären. Zwar können vergangene Vermeidungsleistungen grundsätzlich bei geeignetem Nachweis auch durch Zuschläge bei der Erstallokation berücksichtigt werden. Dies gestaltet die Allokation allerdings komplizierter und erhöht die Anforderung an die Datenbereitstellung (siehe Kapitel D.III.1).
- **Auktion:** Wie schon bei der Berücksichtigung von Neueinsteigern sind beim Auktionsverfahren keine besonderen Maßnahmen erforderlich, um vergangene Vermeidungsinvestitionen von Vorreitern einzubeziehen. Diese müssen nämlich aufgrund ihrer durch die Maßnahmen verringerten Emissionen weniger Emissionsrechte ersteigern als solche Unternehmen, die in der Vergangenheit keine Vermeidungsanstrengungen unternommen haben.
- **Benchmarking:** Auch beim Benchmarking sind vergangene Anstrengungen einzelner Emittenten berücksichtigt, da deren spezifische Emissionen aufgrund ihrer Anstrengungen relativ zur Benchmark in jedem Fall verbessert werden. Theoretisch ließen sich darüber hinaus – wie beim Grandfathering – vergangene Anstrengungen durch einen Zuschlag berücksichtigen.

Merkpunkte:

- *Beim Grandfathering können Vorreiter durch ein möglichst frühes Basisjahr berücksichtigt werden.*
- *Beim Auktionsverfahren benötigen Vorreiter weniger Emissionsrechte und sind dadurch bereits berücksichtigt.*
- *Beim Benchmarking sind Vorreiter durch ihre aufgrund der ergriffenen Maßnahmen verbesserten spezifischen Emissionswerte ebenfalls berücksichtigt.*

6. Vergleich der Allokationsmethoden

In diesem Unterkapitel werden die Vor- und Nachteile der möglichen Allokationsmethoden nach folgenden Kriterien systematisch qualitativ miteinander verglichen (siehe Tabelle 4):

- Akzeptanz bei den betroffenen Emittenten
- Datenbedarf zur Berechnung der Erstallokationen
- Berücksichtigung des Verursacherprinzips
- Berücksichtigung von Neueinsteigern
- Berücksichtigung von Vorreitern (Early Action)

Die Betrachtung des bürokratischen Aufwands erfolgt gesondert in Kapitel D.IV.4.

Aus diesem Vergleich wird deutlich, dass eine Auktion aus technischer Sicht das am besten geeignete Verfahren ist, um die verschiedenen Belange zu berücksichtigen. Gleichzeitig erreicht es allerdings die geringste Akzeptanz bei den Betroffenen.

Tabelle 4: Vergleich der Methoden für die Allokation der Emissionsrechte

| Kriterium | Grandfathering | Auktion | Benchmarking |
|--|----------------|---------|--------------|
| Akzeptanz bei Emittenten | ++ | --- | - |
| Datenbedarf | --- | ++ | - |
| Verursacherprinzip | --- | ++ | 0 |
| Berücksichtigung von Neueinsteigern | - | ++ | 0 |
| Berücksichtigung von Early Action | 0 | ++ | ++ |
| Gesamtbewertung | - | + | 0 |

Skala:
++ = gut geeignet + = geeignet 0 = neutral - = weniger geeignet --- = ungeeignet

Quelle: eigene Zusammenstellung

Aus den Bewertungen der Ansatzpunkte (Kapitel D.II, Tabelle 3) und der Verteilungsmechanismen (Kapitel D.III, Tabelle 4) ergibt sich für ein Emissionshandelssystem im Allgemeinen, dass der Upstream-Ansatz in Kombination mit dem Auktionsverfahren am ehesten geeignet erscheint, zu nachhaltigen Emissionsreduktionen beizutragen. Ein getrennter Zertifikatehandel für den Mobilitätsbereich ist bei dieser Kombination nicht erforderlich. Diese Lösung ist daher langfristig anzustreben, wenn auch kurzfristig andere Lösungen im Zusammenhang mit dem geplanten EU-Handelssystem zum Tragen kommen können.

Merkpunkte:

- *Der Upstream-Ansatz kombiniert mit einer Auktion ist am ehesten geeignet, nachhaltige Emissionsreduktionen zu erreichen.*
- *Diese Kombination ist im Entwurf der EU-Richtlinie zum Emissionshandel nicht vorgesehen.*
- *Langfristig ist diese Kombination anzustreben.*
- *Um bei der Allokationsmethode Grandfathering Wettbewerbsverstöße oder Verstöße gegen die Berufsfreiheit zu vermeiden, sollte der Staat bei der Erstallokation der Emissionsrechte ein gewisses Kontingent an Emissionsrechten für neu auf den Markt tretende Unternehmen in Reserve behalten.*
- *Bei der Allokationsmethode Auktionierung kommt ein Verstoß gegen die Eigentumsfreiheit erst in Betracht, wenn den entsprechenden Geldleistungspflichten eine erdrosselnde Wirkung zukommt.*

IV. Kontrollmechanismus

Unabhängig von den Details der Ausgestaltung des Emissionshandelsystems muss ein Kontrollmechanismus zu dessen Überwachung und zur Erfüllungskontrolle geschaffen werden. Der Kontrollmechanismus gewährleistet eine lückenlose Verfolgung der Emissionsrechte im System durch die sogenannte Registry (siehe Kapitel D.IV.1), die Erfassung der tatsächlichen Emissionen der zertifikatspflichtigen Emittenten durch Verifizierung und Zertifizierung (siehe Kapitel D.IV.2), den Vergleich der tatsächlichen Emissionen mit den jeweils gehaltenen Emissionsrechten und ggf. die Sanktionierung der Emittenten bei Nicht-Einhaltung ihrer Emissionsgrenzen (siehe Kapitel D.IV.3). Zudem erfolgt in Kapitel D.IV.4 ein Vergleich des bürokratischen Aufwands der einzelnen Gestaltungsoptionen untereinander und mit alternativen Instrumenten zur Einbindung des Verkehrssektors in die Klimaschutzziele Deutschlands.

1. Funktionen der Registry

Die Registry dient dem Nachweis der Anzahl der gehaltenen Emissionsrechte eines Emittenten und deren Vergleich mit den tatsächlichen Emissionen. Die Marrakesh-Accords zum Kyoto-Protokoll enthalten eine detaillierte Beschreibung der Aufgaben und Funktionsweise der Registry. Wegen der grundlegenden Bedeutung der Marrakesh-Accords für den internationalen Klimaschutzprozess werden die folgenden Erläuterungen an deren Inhalt angelehnt.

Die Registry übernimmt folgende Aufgaben und stellt dabei sicher, dass:

- der Verbleib von Emissionsrechten jeder Zeit nachvollziehbar ist,
- keine Emissionsrechte verkauft werden können, die nicht existieren,
- Emissionsrechte nicht mehrfach verkauft werden können,
- Emissionsrechte nur von zugelassenen Handelsteilnehmern gehandelt werden und
- die Erfüllung der Emissionsverpflichtungen überprüft werden kann.

Voraussetzung für die Nachverfolgung des Verbleibs aller Emissionsrechte ist deren eindeutige Identifizierung durch eine geeignete Nummerierung, die i. d. R. mindestens Angaben zum Gültigkeitszeitraum, eine fortlaufende Nummer und ggf. bei internationalen Systemen Angaben zum Herkunftsland enthält.

Die Emissionsrechte werden in einer elektronischen Datenbank überwacht, die ähnlich der Wertpapierverwaltung bei Banken aufgebaut ist. Dabei wird für jeden Zertifikatspflichtigen sowie für alle anderen zugelassenen Marktteilnehmer ein Konto eingerichtet, auf dem die zugewiesenen bzw. gekauften Emissionsrechte verwaltet werden. Beim Kauf und Verkauf von Emissionsrechten werden ähnliche Überprüfungen wie bei dem normalen Handel mit Wertpapieren vorgenommen, um einen Missbrauch zu verhindern.

Am Ende der jeweiligen Verpflichtungsperioden (oder jeden Jahres) weisen die Emittenten ihre tatsächlichen Emissionen nach (siehe Kapitel D.IV.2). Diese werden in der Registry mit der Zahl der gehaltenen Emissionsrechten verglichen und eine den tatsächlichen Emissionen entsprechende Anzahl von Emissionsrechten entwertet. Überschüssige Emissionsrechte können in die folgende Verpflichtungsperiode vorgetragen werden (banking). Bei einer Unterdeckung auf dem Konto, also falls die Zahl der Emissionsrechte kleiner ist als die tatsächlichen Emissionen, wird der Sanktionsmechanismus (siehe Kapitel D.IV.3) in Gang gesetzt.

Abbildung 10 fasst die Informationen zusammen, die in der Registry verwaltet und und verarbeitet werden.

Aufgrund der Ähnlichkeit der Prozesse bei Wertpapier- und Emissionshandel ist der Aufwand für die Einrichtung der Registry überschaubar. PwC konnte bei einer Untersuchung über eine Pilot-Registry für die französische Caisse des Depot et Consignation nachweisen, dass durch die Modifikation banküblicher Werkzeuge zur Wertpapierdepotverwaltung die Kosten für die Entwicklung einer Registry um 80% reduziert werden können (PwC, 2001).

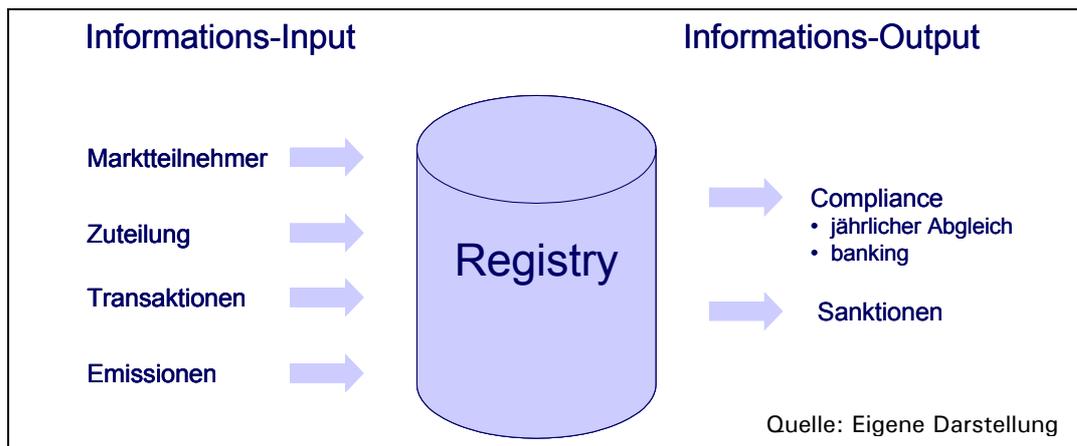


Abbildung 10: Informationsfluss in einer Registry

Dazu kommt, dass die Mitgliedsstaaten der EU für das dort geplante Handelssystem spätestens bis 2005 eine Registry für die von der Richtlinie betroffenen Branchen und Anlagen einrichten müssen (KOM, 2002). Diese Registry muss bis zum Jahr 2008 Kyoto-kompatibel ausgebaut werden. Zumindest das System der EU schließt den Verkehrssektor nicht ein. Es kann jedoch prinzipiell ohne großen Aufwand so erweitert werden, dass es auch die Emittenten des Verkehrssektors einschließt.

Je nach gewähltem Ansatzpunkt für den Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich sind unterschiedlich viele Konten für die Zertifikatspflichtigen zu verwalten. Beim Upstream-Ansatz wären lediglich die Mineralölproduzenten zertifikatspflichtig, so dass nur wenige Konten erforderlich sind. Ähnliches gilt beim Ansatz an den durchschnittlichen spezifischen Flottenemissionen, bei dem eine überschaubare Anzahl von Pkw-Herstellern zertifikatspflichtig werden. Lediglich beim Downstream-Ansatz ist eine der Zahl der Emittenten entsprechende Zahl von Konten einzurichten und zu kontrollieren.

Merkpunkte:

- *Die Registry überwacht den Verbleib der Emissionsrechte und übernimmt die Erfüllungskontrolle.*
- *Die Kosten für die Einrichtung einer Registry sind aufgrund der Ähnlichkeit mit banküblichen Instrumenten für den Wertpapierhandel gering.*
- *Bei Anbindung an einen EU-weiten Emissionshandel kann dessen Registry auch für den Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich genutzt werden.*

2. Verifizierung und Zertifizierung der tatsächlichen Emissionen

Für die Erfüllungskontrolle ist ein nachvollziehbarer, transparenter Nachweis der Emissionen der jeweils Zertifikatspflichtigen erforderlich. Für das im Verkehrsbereich relevante CO₂ ist keine Messung der Emissionen notwendig. Stattdessen können die Emissionen aus dem jeweiligen Brenn- bzw. Treibstoffverbrauch berechnet werden. Dazu müssen die relevanten Daten erhoben, geprüft und an die Registry gemeldet werden.

Nach der Vorgehensweise, die aus den Marrakesh-Accords und dem Entwurf der EU-Richtlinie zum Emissionshandel abgeleitet werden kann, werden die Zertifikatspflichtigen ihre Emissionsbilanzen zunächst selbst aufstellen und diese dann von unabhängigen Dritten (Prüfern) überprüfen lassen. Dieser Vorgang wird auch als Verifizierung und Zertifizierung der Emissionen bezeichnet. Die Prüfer müssen bei einer entsprechenden Organisation akkreditiert werden und dazu ihr relevantes Know-how, ihre wirtschaftliche Unabhängigkeit und eine geeignete Organisationsform nachweisen.

Je nachdem, wer im Verkehrsbereich zertifikatspflichtig wird, ist der Aufwand für die Erfassung der erforderlichen Daten unterschiedlich hoch. Im Fall des Upstream-Systems werden keine zusätzlichen Informationen benötigt, da die Mengen der verkauften Treibstoffe auch bislang zur Erhebung der Mineralölsteuer bzw. der Ökosteuer erfasst

wurden. Der Aufwand für die Verifizierung und Zertifizierung ist daher als gering einzustufen, da auf bereits anerkannten Daten aufgesetzt werden kann und lediglich die Emissionsberechnung verifiziert werden muss. Ähnliches gilt für den Ansatz bei den Flottenemissionen: alle erforderlichen Daten werden bei den Herstellern bzw. beim Kraftfahrzeugbundesamt bereits heute erhoben und sogar für die freiwillige Selbstverpflichtung der europäischen Automobilhersteller (ACEA, 1998) zu den durchschnittlichen spezifischen Flottenemissionen weiterverarbeitet. Auch hier sind also nicht die Rohdaten selbst, sondern im wesentlichen die Berechnungsmethodik mit entsprechend geringerem Aufwand zu verifizieren und zu zertifizieren. Komplexer und aufwändiger gestaltet sich die Verifizierung bei den Downstream-Systemen, da hier der Brennstoffverbrauch bzw. die Emissionen jedes einzelnen Emittenten nachgewiesen und überprüft werden müssten. Da der einzelne Halter eines Pkw bislang seine Emissionen nicht belegen muss, entstünde hier ein erheblicher Mehraufwand, der einschließlich der Überprüfung durch unabhängige Dritte den Downstream-Ansatz im Bereich der Pkw praktisch undurchführbar macht.

Merkpunkte:

- *Verifizierung und Zertifizierung ist die Überprüfung und Bestätigung der Emissionen eines Zertifikatspflichtigen durch unabhängige Dritte.*
- *Der Aufwand für diese Überprüfung steigt mit der Zahl der Zertifikatspflichtigen.*
- *Bei einem reinen Downstream-Ansatz ist der Aufwand daher prohibitiv hoch.*

3. Sanktionsmechanismus

Um die Wirksamkeit eines Zertifikatehandels zu gewährleisten, sind Sanktionsmechanismen vorzusehen, die bei Nicht-Einhaltung der Reduktionsziele greifen. Dabei sind zwei verschiedene Ansätze denkbar, die auch kombiniert werden können:

- **Monetäre Strafe:** Bei diesem Ansatz wird für jede t ungedeckter Emissionen eine Geldstrafe erhoben. Die Höhe der Geldstrafe ist so anzusetzen, dass es für die Emittenten attraktiver ist, zusätzliche Emissionsrechte auf dem Markt zu kaufen und damit das Gesamtemissionsbudget eines Sektors, einer Branche oder eines Staates einzuhalten, als die Strafe zu bezahlen. I. d. R. orientieren sich monetäre Strafen daher an einem Vielfachen des (durchschnittlichen) Marktpreises der vergangenen Verpflichtungsperiode. Alternativ kann auch ein Vielfaches der zu erwartenden Grenzvermeidungskosten angesetzt und mit einer jährlichen Anpassung entsprechend der Inflationsrate versehen werden.
- **Emissionsrechtliche Strafe:** Bei dieser Form der Strafe werden Emissionsrechte aus nachfolgenden Verpflichtungsperiode in Höhe eines Vielfachen (in den Marrakesh-Accords des 1,3-fachen) der ungedeckten Emissionen entwertet. Dadurch bleibt das Gesamtemissionsbudget innerhalb der beiden Verpflichtungsperioden mindestens konstant. Die Integrität der Umwelt steht hier im Vordergrund: die Überschreitung der Emissionsbudgets in einem Jahr wird durch eine entsprechende Unterschreitung in der Folgeperiode ausgeglichen. Die eigentliche Anreiz- und Strafwirkung wird durch den Faktor erreicht, der dafür sorgt, dass mehr Emissionsrechte aus der Zukunft entwertet werden, als in der aktuellen Periode benötigt würden.
- **Kombination:** Bei einer Kombination der beiden Ansätze werden mindestens so viele Emissionsrechte aus der Folgeperiode entwertet, wie in der abgelaufenen Verpflichtungsperiode ungedeckt waren, und zusätzlich eine (ggf. geringere) Geldstrafe für die ungedeckten Emissionen erhoben.

Bei allen drei Möglichkeiten der Sanktionen kann den Emittenten eine Nachdeckungsfrist eingeräumt werden, in der sie die fehlenden Emissionsrechte am Markt zukaufen können. Erst nach Ablauf dieser Frist würde die Strafe vollstreckt.

Der Vorteil der emissionsrechtlichen Strafe liegt in ihrer direkten und automatischen Vollstreckbarkeit innerhalb der Registry, sobald die Nachdeckungsfrist abgelaufen ist. Alle Formen der Geldstrafe erfordern zusätzliche Maßnahmen zur Umsetzung, die weiteren bürokratischen Aufwand verlangen.

Merkpunkte:

- *Der Sanktionsmechanismus sollte die Klimaintegrität des Systems wahren.*
- *Die emissionsrechtliche Strafe ist dazu geeignet und ist in der Registry ohne zusätzlichen Aufwand automatisch umzusetzen.*

4. Vergleich des bürokratischen Aufwands der verschiedenen Gestaltungsoptionen mit alternativen Instrumenten

Im Zusammenhang mit der Instrumentenauswahl ist zu untersuchen, ob der aus der ökonomischen Theorie abgeleitete Effizienzvorteil von Emissionshandelssystemen auch bei der praktischen Umsetzung im Verkehrssektor erhalten bleibt, oder ob dieser Vorteil durch die erforderlichen Kontrollmaßnahmen im Vergleich zu anderen Instrumenten aufgehoben wird. Eine detaillierte quantitative Abschätzung des bürokratischen Aufwands ist im Rahmen dieser Kurz-Studie nicht möglich. Tabelle 5 bewertet den Kontrollaufwand der drei in Kapitel D.II dargestellten Ansatzpunkte für den Emissionshandel und vergleicht diesen mit dem Aufwand, wie er bei der heute existierenden steuerrechtlichen Lösung (Ökosteuer) anfällt.

Der bürokratische Aufwand zur Einbindung des Verkehrsbereichs hängt dabei im wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Anzahl der einzubeziehenden Zertifikats-/Steuerpflichtigen
- Festlegung der Reduktionsziele
- Auswahl des Zuteilungsverfahrens für die Emissionsrechte
 - Bei Grandfathering: Art und Umfang der zusätzlich erforderlichen Daten für die Allokation der Emissionsrechte bzw. Möglichkeit der Nutzung vorhandener Daten (Emissionen im Basisjahr, Unternehmensumstrukturierung, Unternehmensneugründungen)
 - Bei Grandfathering: Aufwand für die Verifizierung dieser Daten
 - Möglichkeit der Nutzung vorhandener Daten bei der Ermittlung der tatsächlichen Emissionen
 - Aufwand für die Verifizierung und Zertifizierung der tatsächlichen Emissionen

Für den Vergleich wird davon ausgegangen, dass die bürokratischen Regelungen auf das erforderliche Minimum beschränkt werden.

Als Ergebnis zeigt sich, dass alle Handelssysteme einen höheren bürokratischen Aufwand erfordern als die Ökosteuer in ihrer jetzigen Ausgestaltung. Dies ist im Wesentlichen auf die Einrichtung der Registry und des Kontrollmechanismus zurückzuführen. Beim Vergleich der Handelssysteme untereinander schneidet der Ansatz an den Flottenemissionen und der Upstream-Ansatz mit einer Auktion zur Zuteilung der Emissionsrechte am besten ab. Den höchsten bürokratischen Aufwand benötigt ein Downstream-Ansatz mit Grandfathering. Wie bereits in Kapitel D.II.2 dargestellt ist der zusätzliche Aufwand durch die große Zahl von Zertifikatspflichtigen prohibitiv hoch und macht diesen Ansatz für den Verkehrsbereich praktisch undurchführbar.

Tabelle 5: Qualitativer Vergleich des bürokratischen Aufwands für die Kontrolle und Administration der verschiedenen Emissionshandelssysteme und der Ökosteuern

| Kriterium/Faktor | Upstream | | Downstream | | Flotten- emission | Öko- steuer | |
|---|--------------------------|---------|--------------------------|---------|----------------------|----------------|-----------|
| | Grand- father- ing | Auktion | Grand- father- ing | Auktion | | | |
| Anzahl Zertifikats- / Steuerpflichtigen | - | - | ++ | ++ | - | - | |
| Aufwand für die Festlegung der Reduktionsziele | + | + | + | + | + | -- | |
| Aufwand je nach Zuteilungsverfahren | + | -- | ++ | -- | -- | -- | |
| Aufwand für die Erhebung der Daten für Zuteilung | + | -- | ++ | -- | -- | -- | |
| Aufwand für Verifizierung der Daten des Basisjahres | + | -- | ++ | -- | -- | -- | |
| Aufwand zur Ermittlung der tatsächlichen Emissionen | - | - | ++ | ++ | - | - | |
| Aufwand für Verifizierung der tatsächlichen Emissionen | - | - | ++ | ++ | - | - | |
| Gesamt | + | - | ++ | + | - | -- | |
| Skala: | ++ = sehr hoch | | + = hoch | | - = gering | | -- = kein |

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Die qualitative Abschätzung des bürokratischen Aufwands ist aber nur ein Aspekt für die Bewertung der Systeme. Daneben ist auch die ökologische Wirksamkeit zu beachten: dabei sind sowohl die Ökosteuer als auch der Ansatz an den Flottenemissionen mit dem Nachteil verbunden, ein absolutes Emissionsziel nicht sicher erreichen zu können.

Merkpunkte:

- *Alle Emissionshandelssysteme erfordern einen höheren bürokratischen Aufwand als die Ökosteuer, gewährleisten dafür aber die sichere Erreichung eines Emissionsziels.*
- *Der bürokratische Aufwand ist beim Upstream-Ansatz wegen der kleineren Zahl Zertifikatspflichtiger geringer als beim Downstream-Ansatz.*
- *Der bürokratische Aufwand ist beim Grandfathering wegen der Ermittlung der Basisdaten höher als beim Auktionsverfahren.*

V. Handelsplattform

Wie der Handel konkret ausgestaltet werden kann, lässt sich aufgrund des derzeit vorliegenden Richtlinien-Entwurfs der Europäischen Kommission noch nicht abschließend beurteilen. Es ist davon auszugehen, dass Fragen nach Handelsintermediären (wie z. B. Broker), nach bilateralem Handel, nach geeigneten Marktplätzen und nach Handelsvolumina erst kurz vor Handelsbeginn geklärt werden (Boie, 2002).

Allerdings ist bei der Einführung eines Handelssystems auf europäischer Ebene zu beachten, dass dieses mit einem Handelssystem auf Basis des Kyoto-Protokolls kompatibel sein muss, um eine entsprechende Liquidität, geringe Transaktions- und administrative Kosten und eine ökonomische Effizienz des Marktes zu gewährleisten.

Des Weiteren müssen in die Überlegungen zur Durchführung des Handels auch Fragen zur Administration der Daten und zur Erstellung eines unabhängigen Protokolls über die getätigten Transaktionen berücksichtigt und harmonisierte Lösungen gefunden werden. Die Europäische

Kommission sieht hier ein standardisiertes System für die elektronische Datenverwaltung gemäß Art. 19 III des Richtlinienentwurfs vor.

Der Markt für Emissionen ist kein Markt eines natürlichen Produktes, sondern ein Markt, der sich aus einer regulatorisch bedingten Knappheit für Emissionsrechte ergibt. Durch das innerhalb der EU beschlossene Burden-Sharing steht auf Ebene der Bundesrepublik Deutschland das Emissionsziel von 21 % fest. Momentan wird diskutiert, wie dieses Emissionsziel auf die Unternehmen herunterzubrechen ist. Ansatzweise zeichnet sich ab, dass sich die unternehmensspezifischen Emissionsziele an der Selbstverpflichtungserklärung der Industrie orientieren werden. Die noch bestehenden Unklarheiten bezüglich der Reduktionsverpflichtungen auf Unternehmensebene führen zu einem Mengenrisiko (Mez und Piening, 2000; Wieler und Carnap, 2002).

In Abhängigkeit von den auf Unternehmen heruntergebrochenen Klimaschutzzielen und den tatsächlichen oder prognostizierten Emissionen des jeweiligen Unternehmens kann sich ein Überschuss oder ein Defizit an Emissionsrechten einstellen. Existiert ein Überschuss – die Emissionen liegen unterhalb der Zielvorgabe – ist zu entscheiden, ob die Überschussmengen vermarktet werden sollen. Alternativ kann ein Banking, also der zeitliche Transfer der Emissionsrechte in die nächste Verpflichtungsperiode, sinnvoll sein. Bei einem Defizit an Emissionsrechten kann das Unternehmen einerseits intern Emissionsreduktionen vornehmen oder extern Emissionsrechte erwerben.

1. *Handelsteilnehmer*

Momentan gibt es nur wenige vorausschauende Unternehmen, welche sich auf der Käuferseite engagieren. Dies sind in der Regel Unternehmen, die

- sich einem besonders hohen Risiko – hohe interne Kosten der Emissionsreduktion in Verbindung mit ambitionierten Reduktionszielen – ausgesetzt sehen,

- bereits verbindliche Absprachen über zu erreichende Ziele getroffen haben,
- eine Führungsposition im Klimaschutzbereich einnehmen wollen oder
- die Chance sehen, vor der offiziellen Einführung des Emissionshandels, zu niedrigen Preisen zu kaufen.

Auf der Verkäuferseite stehen Unternehmen, die kostengünstige Reduktionspotenziale erkannt haben und versuchen, diese zu vermarkten.

Bei den Transaktionen größeren Umfangs steht die Absicherung des regulatorischen Risikos im Vordergrund. Kleinere Transaktionen dienen dagegen dazu, Know-how im Emissionshandel aufzubauen und Unternehmen öffentlich zu positionieren. Aus den Motiven für die Transaktionen ergeben sich verschiedene Herangehensweisen an die Handelstätigkeit.

Für eine ökonomische Effizienz des Marktes ist eine möglichst große Anzahl von Marktteilnehmern erforderlich. Denn nur eine hinreichend große Anzahl von einbezogenen Unternehmen gewährleistet die Bildung eines liquiden Marktes mit einer stetigen und kalkulierbaren Preisbildung, auf dem Kauf- bzw. Verkaufswünsche ständig erfüllbar sind. Die Handelsaktivitäten sind bei einer großen Anzahl von Marktteilnehmern schon deshalb höher, weil sich ein höherer Anteil in der Ausgangsverteilung außerhalb des Gleichgewichts befindet und auf dem Markt somit als Nachfrager oder Anbieter von Emissionsrechten auftritt.

Eine Ausweitung des Handelssystems auf die Sektoren Verkehr, private Haushalte und gewerbliche Kleinemittenten wäre daher wünschenswert. Voraussetzung für eine derartige Teilnahme ist jedoch, dass die Transaktionskosten für diese möglichst niedrig gehalten werden und auch der staatliche Kontrollaufwand in einem angemessenen Verhältnis zur Umweltqualitätsverbesserung steht.

Aus wettbewerbspolitischer Sicht können Märkte mit wenigen Teilnehmern eine Gefahr für ein Emissionshandelssystem darstellen. Marktbeherrschende Unternehmen könnten versuchen, strategische

Überkapazitäten zu schaffen, indem sie Emissionsrechte aufkaufen und zurückhalten, um Konkurrenten aus dem Markt zu drängen und entsprechend höhere Verkaufspreise zu erzielen.

Der Staat oder auch Finanzdienstleister oder NGOs können im beschränkten Umfang der Gefahr des Hortens und des Machtmissbrauchs gegensteuern, indem sie Emissionsrechte als Verkaufs- und/oder Auktionsreserve vorhalten.

Bei einer Verbindung der nationalen Märkte mit einem europäischen oder internationalen System handelbarer Emissionsrechte dürfte die Gefahr des Machtmissbrauchs aufgrund der Marktgröße nicht mehr gegeben sein.

2. Handelsprodukte, mögliche Marktplätze und Handelsplattformen

Bereits heute durchgeführte Transaktionen beziehen sich nicht auf Emissionsrechte gemäß Kyoto-Protokoll, sondern auf Emissionsreduktionen, also die Menge der Emissionsminderungen einer schon durchgeführten oder noch durchzuführenden Reduktionsmaßnahme. Es werden folglich nicht Emissionsrechte, sondern Emissionsreduktionen oder Minderungsnachweise gehandelt. Emissionsreduktionen können erfolgen, indem tatsächliche Emissionen vermindert, potenzielle Emissionen vermieden oder Emissionen in sogenannten Senken (Carbon Sinks) gebunden werden.

Zu solchen Transaktion gehört die Beschreibung des konkreten Emissionsreduktionsprojektes unter anderem hinsichtlich der Emissionsquelle (beispielsweise Anlagen und Gase), der eingesetzten Technologie zur Emissionsreduktion, der Vorgehensweise zur Quantifizierung und Verifizierung der Reduktion und des Nachweises über die Zurechenbarkeit und das Eigentum an den Reduktionen.

Neben der Art des Geschäfts (unbedingt, bedingt) wird auch der Transaktionsprozess (zeitliche Struktur von Übergabe und Zahlung) und die Verteilung von Risiken (Garantieleistungen) beschrieben (Wieler und Carnap, 2002).

Da sich die Reduktionsziele auf zukünftige Zeiträume beziehen, sind auch eine Vielzahl der Handelsgeschäfte auf die Zukunft gerichtet und beinhalten zum Beispiel:

- **Forwards** mit sofortiger oder späterer Bezahlung für zukünftig beizubringende Emissionsreduktionen,
- **Streams**, also die Aneinanderreihung von Forwards, mit unverzüglichem oder zukünftigen Ausgleich für Emissionsreduktionen einer Reihe von Jahren,
- **Optionen**, also das Recht, aber nicht die Verpflichtung, auf die Durchführung des vereinbarten Basisgeschäfts, gegen sofortige Zahlung einer Prämie.

Aus den oben genannten Instrumenten lassen sich Portfolios bilden. Bei diesen ist es zusätzlich möglich, eine Streuung der Basisgeschäfte aus unterschiedlichen Emissionsreduktionen vorzunehmen. Aufgrund der noch fehlenden rechtlichen Standards wird jede Transaktion einzeln verhandelt. Die Vertragsgestaltung läuft dabei oft über Wochen oder sogar Monate. Trotz der derzeitigen Komplexität der Handelsgeschäfte sind bereits Transaktionen zu beobachten. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den Optionen zu. So können zum Beispiel die Käufer von Optionen durch ihr Wahlrecht schon jetzt das Preis- und Mengenrisiko begrenzen, ohne dabei ihre Flexibilität zu verlieren und umfangreiche finanzielle Ressourcen zu binden (Leverage).

Aufgrund der Unklarheiten über zukünftige Anforderungen an Projekte zur Emissionsreduktion ist es notwendig, detailliert die Herkunft der Minderungsnachweise zu beschreiben. Je sicherer es erscheint, dass Emissionsreduktionen auf die Ziele des Kyoto-Protokolls angerechnet werden, desto höher die Qualität der gehandelten Emissionsreduktionen. Garantiert der Verkäufer eine spätere Anrechnung der Minderungsnachweise auf die Reduktionsverpflichtungen des Käufers, so wird von Verkäuferhaftung gesprochen. Käuferhaftung liegt vor, wenn der Käufer von Emissionsreduktionen das Risiko der Anerkennung trägt.

Bei Termingeschäften sollten beide Seiten das zusätzliche Risiko in Betracht ziehen, dass der Kontrahent seinen Verpflichtungen nicht nachkommt (Kontrahentenausfallrisiko).

Der zukünftige Handel mit Treibhausgasemissionsrechten wird sowohl Over-the-Counter als auch auf organisierten Märkten erfolgen. Verschiedene Börsen haben bereits Vorschläge zum Aufbau solcher Märkte unterbreitet. Hierzu gehören die International Petroleum Exchange in London, die Sydney Future Exchange, die Chicago Board of Trade sowie die Deutsche Börse. Außerdem wird in Chicago gerade ein Pilotmarkt auf freiwilliger Basis, die sog. Chicago Climate Exchange, aufgebaut. Dies zeigt, dass Emissionsrechte für Treibhausgase zunehmend auch als potenzielle Spekulationsobjekte betrachtet werden.

Ein Emissionshandel auf Basis von Zertifikaten kann nur dann ökologisch effektiv funktionieren, wenn ein konsequentes Kontroll- und Sanktionssystem eingerichtet wird. Nur so kann sichergestellt werden, dass die tatsächlichen Emissionsmengen nicht die in den Zertifikaten verbrieften Emissionsmengen übersteigen.

Hierzu ist die Einrichtung einer sogenannten Registry erforderlich. In dieser Registry müssen für jeden einzelnen Akteur getrennte Konten eingerichtet und geführt werden, auf denen die entsprechenden Transfers festgehalten werden. Zusätzlich ist sicherzustellen, dass ein Abgleich mit den Handelsplätzen gefahren werden kann.

Im einfachsten Fall, dem bilateralen Handel, suchen sich Käufer bzw. Verkäufer selbst einen passenden Marktpartner. Allerdings führt ein derartiger Handel in einem hohen Grad zu Markttransparenz mit hohen Such- und Transaktionskosten. Mit wachsender Marktliquidität ist jedoch davon auszugehen, dass sich weitere Handelsformen ausbilden – und zwar:

- **Over-the-Counter-Handel (OTC)** über Makler/ Broker und der
- Handel über **Börsen**.

Beim Over-the-Counter-Handel finden freie Makler die passenden Handelspartner und stimmen Angebot und Nachfrage ab. Dabei erheben

sie entweder eine Vermittlungsgebühr oder sie fungieren selbst als Käufer und tragen das Risiko, einen passenden Käufer zu finden. Informationen zu Durchschnittspreise über bestimmte Perioden werden meist monatlich nach außen gegeben. Im Gegensatz zu börsengehandelten Produkten erfolgt die Abwicklung der Handelsgeschäfte nicht nach standardisierten Verfahren, sondern werden maßgeschneidert vom Makler festgelegt. Ein Over-the-Counter-Handel hat sich z.B. im US-Handelssystem Acid-Rain-Program und RECLAIM erfolgreich etabliert.

An der Börse werden über Kauf- und Verkaufsanträge Handelspartner nach standardisierten Regeln vermittelt. Im Unterschied zum Over-the-Counter-Handel übernimmt die Börse als Akteur die Haftung für die Zahlungs- und Lieferfähigkeit der Handelspartner. An der Börse werden im Allgemeinen stetig Informationen über Preise und Volumen der getätigten Handelstransaktionen veröffentlicht.

Es wird erwartet, dass sich im Laufe der Zeit drei Arten von Handelstransaktionen herausbilden:

- die sogenannten **Spotgeschäfte (Kassageschäfte)**,
- **Termingeschäfte** und
- **Optionsgeschäfte.**

Bei den Spotgeschäften erfolgt die Erfüllung des Vertrages sofort, und es werden direkt und unmittelbar Waren gegen Geld getauscht, d.h. die Emissionsrechte werden gleich nach Geschäftsabschluss vom Konto des Käufers abgebucht und auf das Konto des Käufers übertragen.

Bei den Termingeschäften fallen hingegen der Zeitpunkt des Geschäftsabschlusses und die tatsächliche Transaktion zeitlich auseinander. Bei Geschäftsabschluss werden Preis und Menge der zu kaufenden bzw. zu verkaufenden Zertifikate vereinbart, die Übertragung der Emissionsrechte und die Zahlung erfolgen jedoch erst zu einem späteren, vorher festgelegten Zeitpunkt. Je nachdem, ob die Termingeschäfte außerbörslich oder an einer Terminbörse abgewickelt werden, spricht man Forwards oder Futures.

Beim Optionsgeschäft wird einem der beiden Vertragspartner das Recht eingeräumt, zu einem späteren Zeitpunkt zu entscheiden, ob ein Austausch erfolgen soll oder nicht. So erwirbt z. B. der Käufer einer Kaufoption das Recht, eine bestimmte Menge an Emissionsrechten zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb einer vereinbarten Frist zu einem vereinbarten Preis zu erwerben. Für dieses Recht zahlt er eine Optionsprämie an den sogenannten Stillhalter, der das Optionsrecht gewährt.

Die zukunftsbezogenen Termin- und Optionsgeschäfte lassen sich einsetzen, um Preisabsicherungen zu betreiben. Insbesondere risiko-averse Unternehmen können sich durch diese Geschäfte Emissionsrechte für künftige Perioden kaufen und damit ihre Planungssicherheit erhöhen.

Für die Investitions- und Kostenplanung der einzelnen Akteure eines zukünftigen Emissionshandels ist letztlich entscheidend, welcher Preis sich pro Tonne CO₂ herausbildet. Um bereits frühzeitig Preissignale zu erhalten, schätzen schon heute führende Emissionsbroker aus den USA wie Natsource, Evolution Markets oder CO₂e.com die zukünftigen Zertifikatspreise auf internationalen Märkten ab, auch die Weltbank hat Modelle entwickelt und veröffentlicht. Auf europäischer und nationaler Ebene wurden bereits diverse Handelssimulationen durchgeführt, um erste Anhaltspunkte für einen sich herausbildenden Marktpreis zu erhalten. Der Preis für die Zertifikate wird entscheidend davon abhängen, inwieweit die nach dem Kyoto-Protokoll verpflichtenden Staaten von der Möglichkeit Gebrauch machen, das Instrument des Emissionshandels zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen zu nutzen. Entscheidend wird auch sein, in welchem Umfang und unter welchen Rahmenbedingungen Emissionsgutschriften aus JI/CDM-Projekten in den Emissionshandel einbezogen werden. Generell kann festgehalten werden, dass, je größer die Flexibilität und je mehr kostengünstige Minderungsmaßnahmen angerechnet werden können, desto geringer der Preis pro Tonne CO₂ letztendlich sein wird.

Weitere Voraussetzung für einen funktionsfähigen CO₂-Emissionshandel ist die Vorhaltung einer ausreichenden Liquidität, d.h. Kauf- bzw. Verkaufswünsche der Unternehmen sollten jederzeit erfüllbar sein.

In der derzeitigen politischen Diskussion zeichnet sich ab, dass bei der Anfangsverteilung der Emissionsrechte der Grandfathering-Modus präferiert wird.

Hierbei gilt es zu beachten, dass Vorreiter durch eine großzügige Wahl des Basisjahres begünstigt werden. Zudem sollte Banking, also das spätere Vermarkten von Emissionsrechten, möglich sein.

Der Zertifikatemarkt wird durch diese Anfangsverteilung im Vergleich zum Auktionsmodus verengt. Nur die Emittenten, die sich nach der Ausgangszuteilung außerhalb ihres einzelwirtschaftlichen Optimums befinden, gehen mit ihren überschüssigen Emissionsrechten auf den Markt oder fragen fehlende Lizenzen nach. Es erscheinen also nur die jeweilige Nettonachfrage bzw. das Nettoangebot am Markt. Das Handelsvolumen ist somit in einem System frei vergebener Emissionsrechte geringer als bei der Auktionsalternative.

Anfängliche Marktträgheiten, die aus Unsicherheiten über die Funktionsweise des Emissionshandelssystems resultieren, könnten durch staatliche Auktionen von einbehaltenen Emissionsrechten überwunden werden. Daher wäre die Einführung eines Hybridsystems, d.h. die Kombination des "Grandfathering" mit der aufkommensneutralen Auktion von kleinen Teilmengen, zu begrüßen. Die staatlichen Auktionen sind zur schnellen Darstellung eines Preissignals und zur Schaffung von Liquidität in einem sich bildenden Markt wichtig. Um das Marktgeschehen zu beleben, sollten neben den Emittenten auch Handelsintermediäre, wie z.B. Makler, Börsen, Banken, Versicherungen, zum Handel zugelassen werden.

Wichtig für einen funktionsfähigen Handel mit CO₂-Emissionsrechten ist ferner, dass die Marktteilnehmer jederzeit die Möglichkeit haben, sich über das Markt- und Preisgeschehen zu informieren. Eine offene und transparente Marktpreisbildung ist von zentraler Bedeutung für die Kosten- und Investitionsplanung der einzelnen Akteure. Der Emissionshandel sollte zudem unbürokratisch und ohne großen Aufwand abgewickelt werden können. Dazu bietet sich ein Handel über eine oder mehrere Börsen mit standardisierten Regeln an.

Die Abwicklung des Emissionshandels über einen ausschließlich bilateralen Handel würde dagegen zu einem hohen Grad an Intransparenz auf dem Markt führen und zudem hohe Such- und Transaktionskosten verursachen. In diesem Fall müssten sich Käufer bzw. Verkäufer selbst einen passenden Marktpartner suchen. Eine derartige Handhabung mit verdeckten, bilateralen Preisaushandlungen bildet die Gefahr, dass insbesondere kleinere Unternehmen sich nicht gegen größere, tendenziell verhandlungs- und finanzstärkere Unternehmen behaupten können. Auch könnten nicht wettbewerbswidrige Verhaltensweisen, wie z. B. Preisdiskriminierungen, ausgeschlossen werden.

3. Entwicklung der Zertifikatemärkte

Nach Einschätzung einiger Experten ist mittelfristig ein Preis von etwa US \$ 10 bis 20 pro Tonne CO₂-Äquivalent realistisch. Vergleicht man diesen Preis mit den für Industriestaaten wie Deutschland von Energiewissenschaftlern rechnerisch abgeschätzten CO₂-Vermeidungskosten, die je nach Endenergiebereich (Umwandlungssektor, Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen, Verkehr, Private Haushalte) zwischen EUR 7 und 225 pro Tonne CO₂ variieren, fällt eine deutliche Differenz auf. Mithin können durch einen frühzeitigen Handel mit Treibhausgasemissionsrechten erhebliche Kosteneinsparungen bzw. Gewinne realisiert werden. Das gesamte Handelsvolumen wird von DB Research auf etwa US \$ 60 Mrd. pro Jahr geschätzt, allerdings unter der Voraussetzung, dass das Kyoto-Protokoll in Kraft getreten ist und dass die anfänglich zu erwartenden Startschwierigkeiten überwunden sind. Hingegen schätzt die Accenture GmbH das zu erwartende globale Marktvolumen deutlich höher ein. Demnach ist ab dem Jahr 2008 mit einem weltweiten Volumen zwischen US \$ 150 Mrd. und US \$ 250 Mrd. p. a. zu rechnen (Deutsche Bank Research, 2001; siehe auch Tabelle 6).

Tabelle 6: Marktvolumen für Emissionsrechte nach verschiedenen Studien

| Quelle | Prognose | |
|---|---------------------|--------------------------|
| | Betrag in Mrd. € | Zeitraum |
| World Bank | 10 | bis 2005 |
| US Council of Foreign Relations | 2.300 | bis 2012 |
| Energy Policy Journal | 24 – 37 | pro Jahr 2008 – 2012 |
| Resource and Energy Economics | 46,6 | pro Jahr ohne Zeitangabe |
| The Economist | 60 – 1.000 | pro Jahr ohne Zeitangabe |
| Deutsche Bank | 150 | pro Jahr ohne Zeitangabe |
| NSS/INFRAS | 14 | pro Jahr ohne Zeitangabe |
| Michaelowa | 2 – 12 | pro Jahr ohne Zeitangabe |
| Royal Institute of International Affairs | 6,3 – 10,5 | pro Jahr ohne Zeitangabe |

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Banken und Brokerhäuser können in einem zukünftigen Markt einerseits als Broker von Emissionsrechten auftreten. Andererseits könnten sie auch Fonds mit verschiedenen Projekten zur Treibhausgasreduktion auflegen, wobei sie entsprechende Projekte auch selbst kreieren bzw. anstoßen können. Aus ökonomischer Sicht empfiehlt sich ein Portfolio, das möglichst viele verschiedene Projektarten (z. B. Investitionen in erneuerbare Energien, Aufforstung, Energiesparmaßnahmen) in unterschiedlichen Ländern bzw. Regionen der Welt mit möglichst unterschiedlichen Verursachern von Treibhausgasen beinhaltet. Je größer das Portfolio gestreut ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass einige dieser Projekte Emissionsrechte erwirtschaften, die gewinnbringend verkauft werden können. Ein frühzeitiger Aufbau eines solchen Fonds könnte mittel- bzw. langfristig deutliche Gewinnchancen ermöglichen, allerdings ist unsicher, ob hier eher 3 oder 5 Jahre anzusetzen sind (Lafeld, 2001).

Insgesamt werden Finanzdienstleister eine wichtige Mittlerfunktion im Zuge der Umsetzung der Kyoto-Mechanismen haben. Aus einzelwirt-

schaftlicher Sicht kann der Einstieg in den Handel mit Treibhausgasemissionsrechten eine neue Geschäftsoption für Banken und Brokerhäuser darstellen. Hierfür muss allerdings Know-how über das Pricing und die politischen Rahmenbedingungen für den internationalen Handel mit Emissionsrechten aufgebaut werden. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht werden Finanzdienstleister mit dazu beitragen, dass der Klimaschutz weltweit mit relativ geringen Kosten umgesetzt wird. Denn ihr Engagement wird den internationalen Handel mit diesen Rechten vorantreiben. Auf diese Weise wird der Ausgleich der Grenzkosten der Emissionsvermeidung zwischen verschiedenen Ländern und Unternehmen unterstützt und eine ökonomisch effiziente Klimapolitik gewährleistet.

Merkpunkte:

- *Die tatsächliche Ausgestaltung der Handelsprodukte und Marktplätze wird stark von den entsprechenden Regelungen zur Einführung eines Emissionshandelssystems abhängen.*
- *Entscheidend für die Entwicklung eines funktionierenden Marktes ist in jedem Falle die Gewährleistung von Liquidität, Markttransparenz und geringen Transaktionskosten.*
- *Je mehr Marktteilnehmer für den Handel zugelassen werden, desto eher kann die notwendige Liquidität erreicht werden.*
- *Entscheidend hierbei ist allerdings, dass für zusätzliche Sektoren wie z. B. den Verkehrsbereich nicht eigene Systeme entwickelt werden, sondern eine Einbindung in das nationale bzw. internationale Handelssystem erfolgt.*

VI. Möglichkeiten der Abgrenzung von Teilmärkten

Sowohl mit Blick auf besonders exponierte Teilmärkte als auch auf eine Erprobungsphase ist die Einführung eines Handelssystems für Teilmärkte zu untersuchen. Im Rahmen dieser Kurz-Studie wird die Abgrenzung des Bereichs Güterverkehr (Kapitel D.VI.1), Luftverkehr (Kapitel D.VI.2) und Schiffsverkehr (Kapitel D.VI.3) untersucht. Diese Teilmärkte sind

ausreichend klar abgrenzbar und tragen stark zu den Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors bei (siehe Abbildung 3). Theoretisch ist auch der Bereich des ÖPV/ÖPNV als Teilmarkt geeignet. Da dieser Bereich aber nicht als einziger Bereich zusätzlich belastet werden sollte, wird eine Einführung eines Handelssystems ausschließlich für diesen Teilmarkt hier nicht weiter verfolgt.

Aus den in Kapitel D.II dargestellten Möglichkeiten der verschiedenen Ansatzpunkte für ein Zertifikatshandelssystem ergibt sich, dass die Erfassung von Teilmärkten bei einem Upstream-Ansatz nur dann praktisch möglich ist, wenn auf den ausgewählten Teilmärkten Brenn- und Treibstoffe verbraucht werden, die entweder in keinem anderen Bereich eingesetzt werden (z. B. Kerosin) oder bei den beispielsweise aus steuerlichen Gründen bereits eine gesonderte Erfassung stattfindet (z. B. Schiffsdiesel).

Beim Güterverkehr kommt daher ausschließlich ein Downstream-Ansatz zum Tragen. Dagegen sind beim Luft- und Schiffsverkehr beide Ansätze möglich.

Generell ist bei der Einführung eines Zertifikatehandels für Teilmärkte die geringere Liquidität auf dem Teilmarkt zu beachten oder eine Anbindung an den größeren Markt vorzusehen, der sich aus der geplanten EU-Richtlinie zum Emissionshandel bzw. dem Kyoto-Protokoll ergibt.

1. Güterverkehr

Auf dem Teilmarkt Güterverkehr sind vier Transportmittel im Einsatz. Neben dem Straßentransport sind dies der Schienentransport sowie der Luft- und Schiffsverkehr. Da bei allen genannten Verkehrsträgern sowohl Personen als auch Fracht transportiert und für beide Transportgüter die gleichen Treibstoffe verbraucht werden, ist hier der Upstream-Ansatz nicht umsetzbar. Stattdessen werden die Betreiber der jeweiligen Fahrzeuge in einem Downstream-Ansatz zertifikatspflichtig gemacht.

Im Folgenden wird für die genannten Verkehrsträger untersucht, wie dieser Ansatz im Einzelnen funktionieren würde.

Beim **Straßengütertransport** tragen Lkw in Deutschland zu 30 % zu den verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen bei und sind außerdem auch für weitere Belastungen wie Lärm und Flächenverbrauch maßgeblich verantwortlich.

Beim Downstream-Ansatz werden die einzelnen Unternehmen (Speditionen, Bauunternehmen, Paketdienste, Handelsketten etc.) zertifikatspflichtig gemacht. Eine genaue Abgrenzung der einzubeziehenden Unternehmen sollte unter Abwägung zwischen Erfassungsgenauigkeit und bürokratischem Aufwand erfolgen. Um die Zahl der Unternehmen und damit gleichzeitig den bürokratischen Aufwand zu verringern, könnten entweder nur Lkw oberhalb eines festzulegenden zulässigen Gesamtgewichts (z. B. 12 t wie bei der Lkw-Eurovignette (BMVBW, 2001) bzw. der geplanten streckenbezogenen Lkw-Maut (BMVBW, 2002)) oder Unternehmen mit einer zu definierenden Mindestzahl von Lkw in dem System erfasst werden. Auf diese Weise könnten Kleinst- und Kleinunternehmen von dem ansonsten für sie prohibitiv hohen Verwaltungsaufwand entlastet werden.

Um die Entscheidung über die einzubeziehenden Unternehmen und Lkw sinnvoll treffen zu können, sind weitergehende Untersuchungen über Anzahl und Verteilung der Lkw der einzelnen Größenklassen auf die verschiedenen Unternehmen erforderlich, die den Rahmen dieser Kurz-Studie sprengen würden.

Die Zertifikatspflichtigen würden über den Kraftstoffverbrauch die CO₂-Emissionen der gesamten von ihnen betriebenen Fahrzeugflotte erfassen. Das System würde von den Zertifikatspflichtigen daher lediglich fordern, die bezogene Treibstoffmenge, die ohnehin kostenmäßig in der Buchhaltung verbucht wird, auch in ihren physischen Mengen aufzuzeichnen, mit den jeweiligen Emissionsfaktoren zu multiplizieren und von unabhängigen Dritten verifizieren und zertifizieren zu lassen.

Da die Zahl der Zertifikatspflichtigen in diesem System überschaubar ist und weitestgehend auf ohnehin erhobene Daten für den Nachweis der tatsächlichen Emissionen zurückgegriffen werden kann, ist der zusätzliche bürokratische Aufwand für ein solches System gering. Voraussetzung ist allerdings, dass über das geplante Emissionshandels-

system der EU eine Registry vorhanden ist, die auch für diesen Bereich genutzt werden kann.

Bezüglich der Frage der Zuteilung der Emissionsrechte ist davon auszugehen, dass Grandfathering bei den Zertifikatspflichtigen eher auf Akzeptanz stößt als die Auktion, obwohl letztere mit weniger Aufwand bei der Bereitstellung und Kontrolle der für die Erstzuteilung mit Grandfathering erforderlichen Daten verbunden ist.

Zu entscheiden ist außerdem, ob die betroffenen Unternehmen als Ausgleich von der Ökosteuer zu befreien sind oder ob beide Instrumente gleichzeitig zur Anwendung kommen sollen. Eine Ausnahmeregelung ist in jedem Fall mit zusätzlichem bürokratischen Aufwand verbunden, wenn die Ökosteuer nicht für alle abgeschafft würde. In diesem Zusammenhang ist auch noch die Wechselbeziehung zur Lkw-Eurovignette bzw. zu der für Juli 2003 geplanten streckenabhängigen Maut für Lkw zu klären. Auch diese wird emissionsmindernde Effekte haben. Es ist unwahrscheinlich, dass eine Mehrfachbelastung durch Zertifikate, Maut und Ökosteuer für die betroffenen Unternehmen akzeptabel und durchsetzbar sein wird.

Beim **Schienengütertransport** werden die Betreiber des Güterverkehrs zertifikatspflichtig gemacht. Innerhalb der Deutschen Bahn betreibt die DB Cargo den Gütertransport. Daneben gibt es zunehmend auch private Betreiber von schienengebundenem Güterverkehr. Bei der Deutschen Bahn werden derzeit 18 % der Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr durch Dieselzugförderung erbracht (Mehdorn, 2002). Im Bereich des Dieserverbrauchs sind die Verbrauchszahlen dort aus buchhalterischen Gründen bekannt, so dass daraus die CO₂-Emissionen berechnet werden können. Hier greifen also die gleichen Mechanismen, wie sie beim straßengebundenen Güterverkehr bereits erläutert wurden. Beim Stromverbrauch und den mit der Erzeugung des Stroms verbundenen Emissionen ist erforderlich, den Verbrauch des Güterverkehrs getrennt zu erfassen und mit geeigneten Emissionsfaktoren zu bewerten. Wenn keine detaillierteren Angaben der Betreiber nachprüfbar vorgelegt werden können, sollte der deutsche Erzeugungsmix für die Bestimmung des Emissionsfaktors herangezogen werden.

Im Rahmen des geplanten europäischen Handelssystems ist der Stromverbrauch der Bahn ohnehin berücksichtigt, sofern er in Kraftwerken mit mehr als 20 MW erzeugt wird. Eine gesonderte Erfassung im Rahmen des hier diskutierten Systems ist dann nicht mehr erforderlich.

Bei Umsetzung der geplanten EU-Richtlinie ohne ergänzende Maßnahmen für andere Verkehrsträger entsteht der E-Traktion der Deutschen Bahn ein einseitiger Wettbewerbsnachteil gegenüber Anbietern, die vorwiegend oder ausschließlich benzin- oder dieselgetriebene Fahrzeuge einsetzen.

Auch hier ist – wie beim Straßengüterverkehr – das Zusammenwirken des Zertifikatehandels mit der Ökosteuer zu klären.

Beim **Luftfrachttransport** werden die Fluggesellschaften bzw. deren Cargo-Abteilungen oder -töchter für die Emissionen der von ihnen betriebenen Flugzeuge zertifikatspflichtig gemacht. Problematisch ist dabei die Tatsache, dass zumindest bei Mittel- und Langstreckenflügen zum Personentransport gleichzeitig auch Luftfracht mitbefördert wird. Die Abgrenzung der Emissionen, die auf den Güterverkehr entfallen, ist daher schwierig aber möglich. Lufthansa ordnet in ihrem Umweltbericht beispielsweise auch die anteiligen CO₂-Emissionen des Gütertransports in Passagierflugzeugen der Lufthansa Cargo AG zu. Eine detaillierte Untersuchung dieser Zuordnungsmodalitäten sind im Rahmen dieser Studie nicht möglich. Die Festlegung geeigneter Zuordnungskriterien erscheint allerdings grundsätzlich möglich. Damit lassen sich auch beim Luftfrachtverkehr die gleichen Mechanismen anwenden, die schon beim Straßengüterverkehr beschreiben wurden.

Beim **Schiffsgütertransport** werden die Reedereien bzw. die Betreiber der einzelnen Schiffe zertifikatspflichtig gemacht. Da diese aus buchhalterischen Gründen ohnehin über die relevanten Verbrauchszahlen verfügen, können sie problemlos und mit wenig bürokratischem Aufwand in einem Downstream-System zertifikatspflichtig gemacht werden. Auf eine gesonderte Beschreibung des Mechanismus wird daher hier verzichtet.

Generell wird die Einführung eines auf Deutschland beschränkten Handelssystems im Bereich Gütertransport zu Wettbewerbsnachteilen

für die deutschen Transportunternehmen führen. Eine EU-weite Einführung ist zur Vermeidung dieser Nachteile daher geraten.

Bezüglich der Einbeziehung internationaler Transporte wird auf Kapitel D.II.4 verwiesen.

2. Luftverkehr

Der Luftverkehr trägt 7 % zu den gesamten Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors in Deutschland bei. Bis zum Jahr 2030 wird global mit einer Erhöhung der Emissionen des Luftverkehrs auf das 3,5 – 4-fache gerechnet. Damit werden im Jahr 2030 die Emissionen aus dem Luftverkehr größer sein als die der Pkw.

Trotzdem ist der Luftverkehr zur Zeit noch weitgehend von Vorgaben zum Klimaschutz ausgenommen. Flugbenzin unterliegt weder der Mineralöl- noch der Ökosteuer. Auch im Kyoto-Protokoll und im Entwurf der EU-Richtlinie ist der Luftverkehr nicht geregelt. Das Kyoto-Protokoll enthält lediglich die Aufforderung an die International Civil Aviation Organisation (ICAO), die Treibhausgasemissionen aus dem Luftverkehr zu reduzieren.

Die Enquete-Kommission "Globalisierung der Weltwirtschaft" hat sich daher für eine Begrenzung der Treibhausgasemissionen des Luftverkehrs ausgesprochen. Sie empfiehlt die Einführung einer mindestens EU-weiten emissionsorientierten Flugverkehrsabgabe oder auch eines Emissionshandelssystems (Enquete-Kommission, 2002). Auch der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung "Globale Umweltveränderung" hat sich für die Erhebung von Nutzungsentgelten für das Gemeinschaftsgut Luft ausgesprochen (WBGU, 2002).

Das Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP) der International Civil Aviation Organisation (ICAO) arbeitet daher bereits an Optionen zur Begrenzung der CO₂-Emissionen (Davidson und Wit, 2002).

Grundsätzlich ist für den Luftverkehr sowohl der Upstream- als auch der Downstream-Ansatz denkbar: Beim Upstream-Ansatz wird die Tatsache genutzt, dass Flugbenzin und Kerosin ausschließlich im Luftverkehr

genutzt wird und den Treibstoffproduzenten bzw. -importeuren die verkauften Mengen aus buchhalterischen Gründen bekannt sind. Die Treibstoffproduzenten können daher für die aus der Verbrennung dieser Treibstoffe entstehenden CO₂-Emissionen zertifikatspflichtig gemacht werden. Auch hier würden die Treibstoffproduzenten die Kosten für die Zertifikate an die Fluggesellschaften weitergeben. Dabei wären zunächst sowohl Passagier- als auch Frachttransporte betroffen. Die Emissionen der übrigen Treibstoffe und deren Verkauf blieben von dieser Zertifikatspflicht unberührt.

Da Fluggesellschaften ebenfalls eine klar abgegrenzte Flugzeugflotte betreiben und für diese den Treibstoffverbrauch ermitteln, ist es auch denkbar, diese in einem Downstream-Ansatz für ihre Emissionen zertifikatspflichtig zu machen. Auch hier wird sowohl der Passagier- als auch der Frachttransport berücksichtigt. Die Umsetzung erfolgt grundsätzlich in Analogie zu dem beim Güterverkehr bereits beschriebenen Verfahren und wird daher hier nicht weiter beschrieben.

Bei der ausschließlichen Einführung nur in Deutschland entstehen Probleme aus den Wettbewerbsnachteilen, so dass auch hier eine zumindest EU-weite, wenn nicht globale Lösung anzustreben ist. Hierbei ergibt sich das Problem, dass (fast) alle Länder Mitglied in der von der UNFCCC zur Lösung dieser Fragestellung beauftragten ICAO sind, aber nur die Annex B Länder bindenden Verpflichtungen zur Emissionsreduktion unterliegen. Die Entwicklungsländer stehen daher der Einbeziehung ihrer Luftverkehrsemissionen kritisch gegenüber und werden diese nur akzeptieren, wenn dies mit Vorteilen für sie verbunden ist. Davidson und Wit (2002) schlagen die Umsetzung im Rahmen des Kyoto-Protokolls vor und entwickeln dazu sechs Optionen für die Auswahl der Zertifikatspflichtigen und die Verwendung der bei einer Auktion der Emissionsrechte anfallenden Erlöse:

- **Option 1 – Handelssystem beschränkt auf die Fluggesellschaften der Annex B Länder:** Diese Option würde 73 % der gesamten Flugverkehrsemissionen erfassen und der Argumentationslinie der Klimarahmenkonvention folgen, dass nur die Industrieländer ihre Emissionen reduzieren müssen. Wesentliche Fluggesellschaften

aus Nicht-Annex B Ländern wie Singapur und Hongkong wären von dieser Regelung allerdings ausgeschlossen. Entsprechend groß ist die Wettbewerbsverzerrung zwischen Fluggesellschaften aus diesen beiden Ländergruppen.

- **Option 2 – Handelssystem für Fluggesellschaften der Annex B Länder und ausgewählter Nicht-Annex B Länder:** Bei dieser Option würden Entwicklungsländer mit großen Fluggesellschaften in das System einbezogen. Da das Kyoto-Protokoll dazu keine Handhabe bietet, ist fraglich, mit welchen Anreizen diese Länder diesem System zustimmen sollten. Das Problem der Wettbewerbsverzerrung wird auf weniger bedeutende und weniger kompetitive Fluggesellschaften beschränkt. Gleichzeitig wird ein höherer Anteil der gesamten Emissionen erfasst.
- **Option 3 – Handelssystem beschränkt auf alle Flüge zwischen Annex B Ländern:** In diesem Fall werden nicht Fluggesellschaften, sondern Flüge innerhalb und zwischen Annex B Ländern betrachtet. Mit diesem System würden zwar nur 57 % der Emissionen berücksichtigt, dafür ergäben sich allerdings nur geringe Wettbewerbsverzerrungen. Auch hier ist fraglich, wie die betroffenen Fluggesellschaften aus Nicht-Annex B Ländern zu einer Teilnahme motiviert werden können. Eine Diskussion dieses Ansatzes findet sich auch in Zusammenhang mit der Berücksichtigung internationaler Transporte in Kapitel D.II.4.
- **Option 4 – Globales Handelssystem für alle Fluggesellschaften mit Rückerstattung der Erlöse auf Pro-Kopf-Basis:** Bei diesem System werden alle Fluggesellschaften einbezogen und die Erlöse aus der Versteigerung der Emissionsrechte auf einer Pro-Kopf-Basis an die Länder zurückverteilt. Damit werden die gesamten Emissionen des Luftverkehrs einbezogen. Die Rückerstattung führt aufgrund der höheren Bevölkerungszahlen zu einem Finanztransfer von Annex B Ländern zu Entwicklungsländern. Diese werden damit gleichzeitig für die Nachteile aus der Teilnahme am System kompensiert.

- **Option 5 – Globales Handelssystem für alle Fluggesellschaften mit Rückerstattung der Erlöse über einen Klimaschutz-Fond:** Das hier vorgeschlagene System ähnelt Option 4, nur dass die Erlöse in einen Fond für Anpassungs- bzw. Vermeidungsprojekte im Klimaschutz fließen. Auch hier würden die besonders betroffenen Regionen, also i. d. R. Entwicklungsländer, besonders entschädigt und diesen damit die Teilnahme an einem solchen System nahe gebracht.
- **Option 6 – Globales Handelssystem für alle Fluggesellschaften mit Nutzung der Erlöse für den Ersatz alter Flugzeuge:** Auch hier werden alle Fluggesellschaften einbezogen. Die Erlöse werden allerdings genutzt, um die Anschaffung von modernen, verbrauchs- und emissionsärmeren Flugzeugen zu fördern. Hier-von würden wiederum in erster Linie die Entwicklungsländer profitieren. Dabei können allerdings Wettbewerbsverzerrung zu den von dem System profitierenden Fluggesellschaften entstehen.

Tabelle 7 enthält einen qualitativen Vergleich der beschriebenen Optionen in Bezug auf den Anteil der erfassten Emissionen an den Gesamtemissionen des Luftverkehrs, Einfluss auf die Wettbewerbssituation zwischen den betroffenen Fluggesellschaften, Berücksichtigung der historischen Verantwortung für die Treibhausgasemissionen und die Höhe der Transfers zwischen Annex B und Nicht-Annex B Ländern.

Am einfachsten einzuführen ist Option 3, bei der nur die Emissionen für Flüge in und zwischen Annex B Ländern berücksichtigt werden.

Für die bezüglich des Erfassungsgrades günstigere Einführung eines globalen Handelssystems (Optionen 4 – 6) hat Option 4 die größten Chancen der Umsetzung, da den Entwicklungsländern (Nicht-Annex B Ländern) hier durch die hohen Transfers aus den Annex B Ländern der größte Anreiz zur Teilnahme geboten wird.

Die Umsetzung und weitere Ausgestaltung dieser Optionen hängt von dem weiteren Verlauf der Gespräche zwischen ICAO und der UNFCCC ab.

Wegen der u. U. größeren Wirksamkeit der CO₂-Emissionen in der Atmosphäre und der zusätzlichen Wirkung des in den Triebwerken entstehenden Wasserdampfes und NO_x, könnten die CO₂-Emissionen mit einem zusätzlichen Faktor versehen werden, um die Wirkung des Wasserdampfes zu berücksichtigen. Die Höhe des Faktors könnte sich an dem gesamten Treibhauspotential der Emissionen orientieren und wäre vorab festzulegen.

Tabelle 7: Qualitativer Vergleich der Gestaltungsoptionen für ein Handelssystem für Emissionsrechte im Flugverkehr

| | Anteil der erfassten Emissionen an den Gesamtemissionen | Einfluss auf die Wettbewerbssituation | Berücksichtigung der historischen Verantwortung | Höhe der Transfers zwischen Annex B und Nicht-Annex B Ländern |
|-----------------|--|--|--|--|
| Option 1 | 73 % | -- | + | -- |
| Option 2 | > 73 % | - | + | -- |
| Option 3 | 57 % | + | + | -- |
| Option 4 | 100 % | + | + | ++ |
| Option 5 | 100 % | + | +/- | + |
| Option 6 | 100 % | +/- | +/- | + |

Quelle: Nach Davidson und Wit (2002)

Bei der Betrachtung eines Teilmarkts für den Luftverkehr ist die Marktliquidität zu beachten. Ggf. ist der Teilmarkt an den größeren europäischen oder internationalen Markt anzubinden. Dies würde wegen der dort geringeren Vermeidungskosten auch kostendämpfend wirken.

3. *Schiffsverkehr*

Der weltweite Personen- und Frachtschiffsverkehr ist nur für einen geringen Anteil der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich. Nach Corbett und Fishbeck (o. J.) entfallen auf den internationalen Schiffsverkehr 2 % der globalen CO₂-Emissionen. Im Kyoto-Protokoll und in der EU-Richtlinie werden die Emissionen des Schiffsverkehrs

nicht direkt geregelt. Das Kyoto-Protokoll enthält – wie schon beim Flugverkehr – lediglich die Aufforderung an die International Maritime Organisation (IMO) die Treibhausgasemissionen aus dem Schiffsverkehr zu reduzieren.

Dennoch ist auf dem Teilmarkt Schiffsverkehr ähnlich wie beim Luftverkehr sowohl ein Upstream- als auch ein Downstream-Ansatz möglich. Im Schiffsverkehr wird im wesentlichen Schweröl und (i. d. R.) steuerbegünstigter Diesel eingesetzt, deren Verkaufsmengen den Produzenten und (Groß-)Händlern aus buchhalterischen Gründen bekannt sind. Sie können daher für die aus deren Verbrennung entstehenden Emissionen zertifikatspflichtig gemacht werden.

Beim Downstream-Ansatz würden dagegen die Reedereien für die Emissionen ihrer Flotte zertifikatspflichtig gemacht. Auch hier ist die Höhe des Treibstoffverbrauchs und damit der Emissionen aus der Buchhaltung bekannt.

Wie schon beim Luftverkehr ist auch beim Schiffsverkehr die Liquidität eines isolierten Teilmarkts problematisch und eine Anbindung an den allgemeinen Emissionsrechtemarkt angeraten.

Merkpunkte:

- *Die Abgrenzung von Teilmärkten ist möglich, wenn wettbewerbsrechtliche Probleme gelöst werden können.*
- *Die Liquidität auf den Teilmärkten ist u. U. problematisch und kann durch Anbindung an andere Märkte für Emissionsrechte verbessert werden.*
- *Besonders der bislang bezüglich der Treibhausgasemissionen weitgehend unregulierte Schiffs- und Luftverkehr ist für die Einführung eines Zertifikatehandels geeignet.*
- *Grundsätzlich sind im Schiffs- und Luftverkehr sowohl der Upstream- als auch der Downstream-Ansatz denkbar.*
- *Im Güterverkehr kommt dagegen nur ein Downstream-Ansatz in Frage.*

VII. Möglichkeiten einer begrenzten Erprobungsphase

Grundsätzlich gibt es für eine begrenzte Erprobungsphase zwei verschiedene Ansatzmöglichkeiten. Entweder das System wird zunächst für einen oder mehrere Teilmärkte implementiert und anschließend zunehmend auf die übrigen Teilmärkte ausgedehnt. Diese Variante eignet sich – wie schon in Kapitel D.VI erläutert – nicht für den Upstream-Ansatz, da dabei durch die Auswahl der Brenn- bzw. Treibstoffproduzenten als Zertifikatspflichtige automatisch alle Emittenten erfasst sind. Eine auf Teilmärkte beschränkte begrenzte Erprobungsphase ist daher nur mit einem Downstream-Ansatz sinnvoll zu vereinbaren. Diese ist allerdings aus wettbewerbsrechtlichen Gründen kritisch zu sehen (siehe Kapitel G).

Alternativ können sowohl beim Upstream- als auch beim Downstream-Ansatz folgende Maßnahmen für eine begrenzte Erprobungsphase ergriffen werden, um die Einführung eines Zertifikatehandels für die Betroffenen akzeptabler zu gestalten:

- **Festlegung geringerer Reduktionsziele:** Für die Erprobungsphase können die Reduktionsziele so festgelegt werden, dass sie bei den Zertifikatspflichtigen nur geringfügige Maßnahmen zur Anpassung bzw. einen geringen Zukauf von Emissionsrechten erfordern. Damit kann einerseits die Funktionsfähigkeit des Systems getestet werden. Andererseits können die Emittenten den Umgang mit dem System erproben und ihre Strategie zur Anpassung erarbeiten. Nach der Erprobungsphase steht dann ein Instrument zur Verfügung, mit dem auch schärfere Reduktionsziele durchgesetzt werden können.
- **Übergang von Grandfathering zur Auktion:** Auch wenn ein System mit Auktionen bezüglich der Berücksichtigung von Vorreitern, Neueinsteigern und wegen des geringeren bürokratischen Aufwands mittelfristig vorteilhaft ist, stößt Grandfathering für die Erstatlokation auf eine größere Akzeptanz bei den Betroffenen (siehe Kapitel D.III, D.IV.4). Es wäre daher denkbar, in einer Erprobungsphase alle oder zumindest einen großen Teil der zu verteilenden Emissions-

rechte per kostenlosem Grandfathering und keine oder einen entsprechend geringen Anteil der Emissionsrechten per Auktion zuzuteilen. Der Anteil der auktionierten Emissionsrechte könnte dann von Jahr zu Jahr erhöht werden. Kombiniert mit einem leicht zu erreichenden Reduktionsziel ergibt sich auch bei einer Auktion ein entsprechend geringer Marktpreis, so dass die Belastung für die Emittenten in der Erprobungsphase gering ausfallen würde.

- **Strafbemessung bei Nichterfüllung:** Für die Erprobungsphase könnten die monetären Strafen reduziert oder sogar ausgesetzt werden. Auf die emissionsrechtliche Bestrafung durch Entwertung von Emissionsrechten aus der Folgeperiode sollte aber wegen der Erhaltung der klimatologischen Integrität des Systems nicht verzichtet werden. Hier könnte aber der Multiplikationsfaktor auf eins verringert werden, so dass kein "Zinseffekt" entsteht.

Bei allen Varianten einer begrenzten Erprobungsphase ist darauf zu achten, dass die wesentlichen Elemente des Systems und realistischen Bedingungen erprobt werden können.

Merkpunkte:

- *Beim Upstream-Ansatz ist eine Erprobungsphase kaum möglich.*
- *Beim Downstream-Ansatz ist eine begrenzte Erprobungsphase sowohl durch die Abgrenzung von Teilmärkten als auch durch Festlegung geringerer Reduktionsziele und kostenloses Grandfathering möglich.*

E. Wirtschaftliche Auswirkungen des Zertifikatehandels

Dieses Kapitel widmet sich den wirtschaftlichen Auswirkungen des Zertifikatehandels und vergleicht diese mit den Auswirkungen der Ökosteuer. Dazu wird zunächst die zukünftige Entwicklung der Zertifikatspreise (Kapitel E.I) und die daraus resultierende Belastung der Marktteilnehmer im Vergleich zu anderen Instrumenten (Kapitel E.II) untersucht. Anschließend werden die volkswirtschaftlichen Belastungen aus den Emissionsreduktionen (Kapitel E.II.3) und die damit verbundenen Wettbewerbsauswirkungen für die deutsche Wirtschaft (Kapitel E.IV) analysiert. Schließlich werden die Möglichkeiten des Zusammenwirkens mit anderen Emissionshandelssystemen (Kapitel E.V) und die Durchführung von Emissionsminderungsprojekten in anderen Sektoren (Kapitel E.VI) erläutert.

I. Zukünftige Entwicklung der Zertifikatspreise

Einer der Kernpunkte zur Bestimmung der Kostenbelastungen einzelner Marktteilnehmer und der Volkswirtschaft insgesamt ist der zu erwartende Preis für die Emissionsrechte und dessen zukünftige Entwicklung. Dabei liegen derzeit keine speziell für den Verkehrssektor geltenden Angaben vor. Da ein Zertifikatehandel im Mobilitätssektor wahrscheinlich an das entstehende größere Handelssystem der EU angebunden wird und sich damit ein einheitlicher Marktpreis für das Gesamtsystem einstellen wird, kann der Marktpreis auf diesem europäischen – oder nach Umsetzung des Kyoto-Protokolls globalen – Markt als Indikation dienen.

Zur Bestimmung des Marktpreises für Emissionsrechte können einerseits die aktuellen – von Maklern bekannt gegebenen – Preise aus tatsächlichen Handelsgeschäften (Abbildung 11) und die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien herangezogen (Abbildung 12, Tabelle 8) werden.

Neuere Angaben aus dem britischen Handelssystem zum Ende der ersten Verpflichtungsperiode (Natsource, 2002b) zeigen Marktpreise bis zu 10,60 £ / t CO₂ (ca. 17,30 € t CO₂). Die neuesten Preisangaben aus den Ausschreibungen des niederländischen carboncredits.nl-Programm liegen bei 3,30 – 5,50 € / t CO₂ für CDM-Projekte (Senter, 2001).

Die genannten aktuellen Marktpreise lassen auch erste Schlussfolgerungen für den Markt in der ersten Verpflichtungsperiode zu, da beispielsweise die niederländischen ERUs in einem zukünftigen Kyoto-kompatiblen System gültig sein werden.

| Art des Emissionsrechts | Entstehungsjahr | Preis / t CO ₂ e |
|---|-----------------|-----------------------------|
| <i>Voluntary Verified Emission Reductions (VERs)</i> | | |
| Annex B VERs | 1991-2007 | \$0.60-\$1.50 |
| Annex B VERs | 2008-2012 | \$1.65-\$3.00 |
| CDM VERs | 2000-2007 | \$1.75-\$3.00 |
| <i>Emissionsrechte in verbindlichen Handelssystemen</i> | | |
| Britische Emissionsrechte | 2002-2003 | €6,75-€9.00 |
| Niederländische ERUs (Forwards) | 2008-2012 | €4.40-€8.00 |
| Dänische Emissionsrechte | 2001-2003 | €4.15-€5.10 |

Quelle: Natsource (2001), Stand – August 2001

Abbildung 11: Maklerangaben für Marktpreise für Emissionsrechte

Insgesamt kann derzeit mit einem Preis von 1 – 3 €³ / t CO₂ für die Voluntary Verified Emission Reductions, 2 – 11 € / t CO₂ für Emissionsrechte in verbindlichen Emissionshandelssystemen (Dänemark, Niederlande, Großbritannien) und 5 – 10 € / t CO₂ für garantierte

³ Alle Preisangaben für Emissionsrechte erfolgen wegen der besseren Lesbarkeit in €. Für die Umrechnung wird von einer Parität von US \$ und € ausgegangen. Für den hier erforderlichen Vergleich zukünftiger Preise ist die damit verbundene Genauigkeit ausreichend.

Emissionsrechte, die in einem Kyoto-kompatiblen System anerkannt werden, gerechnet werden (von Ruffer, 2002).

Ähnliche Preise für den zukünftigen Markt werden auch von verschiedenen Studien und Modellrechnungen ermittelt. In Abbildung 12 werden die Preise in der ersten Verpflichtungsperiode bei Annex B weitem Handel aus verschiedenen Modellrechnungen verglichen.

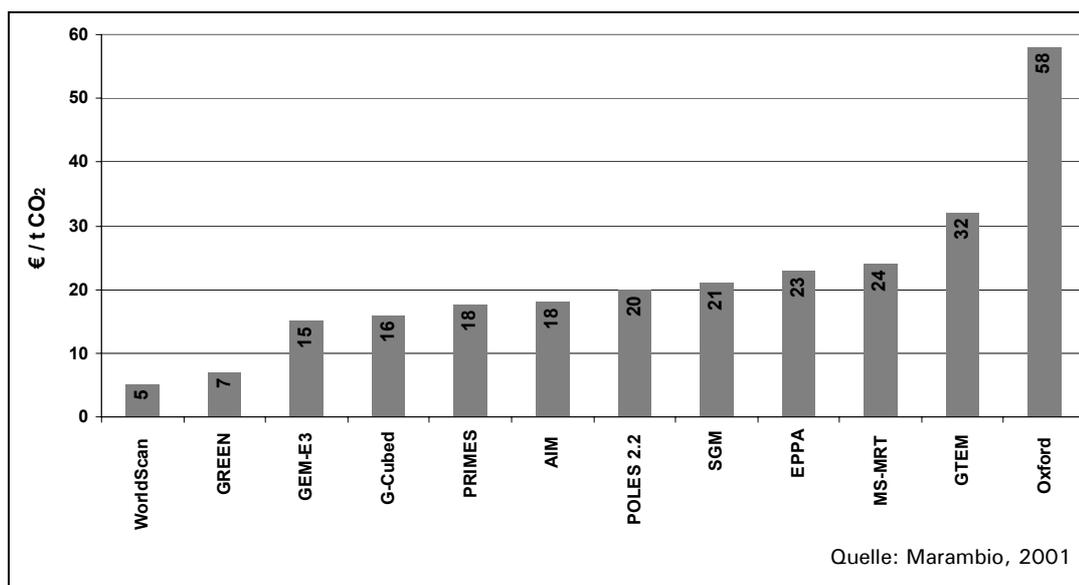


Abbildung 12: Marktpreise in verschiedenen makroökonomischen Studien bei einem vollständigen Annex B weiten Emissionshandel

In der folgenden Tabelle 8 sind dagegen auch die neueren Entwicklungen wie der Rückzug der USA vom Kyoto-Protokoll berücksichtigt.

Tabelle 8: Marktpreisabschätzungen in verschiedenen Studien für unterschiedlich ausgestaltete Emissionshandelssysteme

| Nr. | Marktpreis (€ ³ / t CO ₂) | Teilnehmer (Branchen/ Sektoren) | Regionale Grenzen | Bemerkung | Quelle |
|-----|---|---|----------------------|-----------|---------------------|
| 1 | > 10 | Gemäß Entwurf EU-Richtlinie "Emissions- handel" (KOM, 2002) | Europäische Union | – | von Ruffer, 2002 |

| Nr. | Marktpreis (€ ³ / t CO ₂) | Teilnehmer (Branchen/ Sektoren) | Regionale Grenzen | Bemerkung | Quelle |
|-----|---|--|---|---|------------------|
| 2 | 13,50 – 150,70 | Energie- bezogene CO ₂ - Emissionen | Einzelne Mitglieds- staaten der EU | Kein Handel zwischen den Mitgliedsstaa- ten | E3M Lab, 2000 |
| 3 | 32,30 | Energie- versorger | Europäische Union | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, ohne JI und CDM | E3M Lab, 2000 |
| 4 | 33,30 | Energie- versorger und energie- intensive Branchen | Europäische Union | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, ohne JI und CDM | E3M Lab, 2000 |
| 5 | 32,60 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Europäische Union | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, ohne JI und CDM | E3M Lab, 2000 |
| 6 | 17,70 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, ohne JI und CDM | E3M Lab, 2000 |
| 7 | 49,00 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Europäische Union | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, ohne JI und CDM | IPTS, 2000 |
| 8 | 9,60 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten | Zhang, o. J. |

| Nr. | Marktpreis (€ ³ / t CO ₂) | Teilnehmer (Branchen/ Sektoren) | Regionale Grenzen | Bemerkung | Quelle |
|-----|---|--|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 9 | 12,60 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, ohne "Hot Air" | Zhang, o. J. |
| 10 | 0,90 – 1,05 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, mit "Hot Air", ohne USA | Jotzo und Michaelowa, 2001 |
| 11 | 0,00 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, mit "Hot Air", ohne USA | Böhringer und Löschel, 2001 |
| 12 | 8,70 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, mit "Hot Air" und Banking, ohne USA | Böhringer und Löschel, 2001 |
| 13 | 4,36 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, gleiche Grenzvermei- dungskosten, ohne USA | Böhringer und Löschel, 2001 |

| Nr. | Marktpreis (€ ³ / t CO ₂) | Teilnehmer (Branchen/ Sektoren) | Regionale Grenzen | Bemerkung | Quelle |
|-----|---|--|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| 14 | 16,00 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, mit "Hot Air" und Banking, ohne USA | Den Elzen und de Moor (2001) |
| 15 | 4,00 – 6,00 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, mit "Hot Air" und Banking, ohne USA | Grütter, 2002 |
| 16 | 11,00 | Alle Sektoren (einschließlich Verkehr) | Annex B des Kyoto- Protokolls | Handel zwischen den Mitglieds- staaten, mit "Hot Air" und Banking, ohne USA | Pointcarbon, 2001 |

Quelle: siehe Quellenspalte

Die in Abbildung 12 und Tabelle 8 genannten Marktpreise weichen teilweise noch stark voneinander ab. Einer der Gründe dafür ist die unterschiedliche Berücksichtigung der jeweils aktuellsten Entwicklungen bei den internationalen Klimaschutzverhandlungen. Eine genaue Untersuchung der Abweichungen würde den Rahmen dieser Kurz-Studie sprengen. Natsource (2002a) rechnet in einer zusammenfassenden Analyse dieser Studien mit einem Marktpreis für das Jahr 2005 von 5 € / t CO₂ und für das Jahr 2010 mit 11 € / t CO₂.

Unter Berücksichtigung der "Hot Air" aus Russland und der Nicht-Ratifizierung des Kyoto-Protokolls durch die USA (Studien mit den Nummern 10, 11, 12, 14, 15 und 16) ergibt sich ein Marktpreis in der ersten Verpflichtungsperiode zwischen 0 und 11 € / t CO₂. Berücksich-

tigt man zusätzlich einen Zuschlag für Transaktionskosten, unvollständige Markttransparenz und evt. Handelsbeschränkungen so erscheint der Marktpreis von ca. 30 € / t CO₂ (Studien 3 – 5) als kalkulatorisch obere Grenze eines möglichen Marktpreises.

Merkpunkte:

- *Eine genaue Abschätzung des zukünftigen Marktpreises für Emissionsrechte ist erst möglich, wenn die Ausgestaltung und die Teilnehmer eines Handelssystems feststehen.*
- *Als Obergrenze eines zukünftigen Marktpreises ergibt sich aus den heutigen Studien ein Wert von maximal 30 € / t CO₂. Ein wahrscheinlicherer Wert liegt zwischen 10 und 20 € / t CO₂.*

II. Kostenbelastung der Marktteilnehmer im Vergleich zu anderen Instrumenten

Die Kostenbelastungen können sich – je nachdem welche Art der Zielformulierung und welcher Ansatzpunkt (siehe Kapitel D.I und D.II) ausgewählt wird – unterscheiden. Im Folgenden werden daher zunächst die Kosten in einem Cap-and-Trade Handelssystem mit absoluten Emissionszielen (siehe Kapitel E.II.1) und anschließend die für das Baseline-and-Credit beim Ansatz an den Flottenemissionen (siehe Kapitel E.II.2) analysiert.

1. Kostenbelastung bei Cap-and-Trade Systemen

Eine Möglichkeit, die Kostenbelastung für die Marktteilnehmer in einem Cap-and-Trade System zu ermitteln, ist der Vergleich der mit den Emissionsrechten verbundenen Kosten mit der Ökosteuer, die u. a. mit klimapolitischer Zielsetzung eingeführt wurde. Dieser Vergleich wird im Folgenden an den im Verkehrsbereich wichtigsten Treibstoffen Benzin und Diesel durchgeführt (Tabelle 9). Dabei werden einerseits die Preiserhöhungen für die Treibstoffe durch Emissionsrechte bei einem Marktpreis von 10,00 und 30,00 € / t CO₂ (siehe Kapitel E.I) ermittelt

und diese dem ab dem 01.01.2003 gültigen Steuersatz der Ökosteuer (0,1535 € / l) gegenüber gestellt.

Bei diesem Vergleich ist allerdings zu beachten, dass die Ökosteuer nicht nur aus klimapolitischen Gründen eingeführt wurde, sondern auch der Internalisierung anderer externer Effekte wie Unfällen, Flächen- und Ressourcenverbrauch, Lärm und sonstigen Schadstoffemissionen dient.

Es zeigt sich, dass selbst bei der Annahme des höheren Marktpreises für Emissionsrechte, die Preiserhöhung je Liter Treibstoff nur 46 % bei Benzin bzw. 51 % bei Diesel bezogen auf die Preiserhöhung durch die Ökosteuer ausmacht. Bei Annahme des realistischeren Marktpreises von 10 € / t CO₂ beträgt die Preiserhöhung im Vergleich zur Ökosteuer nur 15 % für Benzin und 17 % für Diesel.

Tabelle 9: Vergleich der Preiserhöhung von Benzin und Diesel durch die Ökosteuer und durch Emissionsrechte

| | Einheit | Benzin | | Diesel | |
|--|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Preis für Emissionsrechte | € / t CO ₂ | 10 | 30 | 10 | 30 |
| CO₂-Emissionen je l | kg / l | 2,36 | 2,36 | 2,63 | 2,63 |
| Kosten für Emissionsrechte | € / l | 0,0236 | 0,0708 | 0,0263 | 0,0789 |
| Ökosteuer (Stand 01.01.2003) | € / l | 0,1535 | 0,1535 | 0,1535 | 0,1535 |
| Belastung relativ zur Ökosteuer | % | 15,4% | 46,3% | 17,1% | 51,4% |

Quelle: Eigene Berechnungen

Für einen durchschnittlichen Pkw mit 15.000 km jährlicher Fahrleistung und einem Verbrauch von 8 l Benzin / 100 km ergibt sich eine jährliche Kostenbelastung von 28 € bei einem Zertifikatspreis von 10 € und 85 € bei einem Zertifikatspreis von 30 €. Die entsprechende Belastung aus der Ökosteuer (2003) beträgt 184 €.

Die genannten Preise für die Emissionsrechte gelten jedoch nur, wenn kein isoliertes Handelssystem für den Verkehrssektor allein eingeführt wird, sondern dieses System entweder direkt (siehe Kapitel E.V) oder über sektorübergreifende Projekte (siehe Kapitel E.VI) an den im Zuge

der Umsetzung der EU-Richtlinie entstehenden Markt angebunden wird. Bei einem isolierten System ist wegen des starken Knappheitssignal im Verkehrssektor (siehe Kapitel D.II.3) mit einem höheren Marktpreis zu rechnen. Die Kostenbelastung der Ökosteuer mit dem Steuersatz von 2003 (0,1535 € / l) wird erst bei einem Marktpreis für Emissionsrechte von 58 € bei Diesel und 64 € bei Benzin erreicht.

Diese Berechnung zeigt außerdem, dass die Ökosteuer zur Erreichung einer gleichen Belastung für die emittierte Menge CO₂ für Diesel höher als für Benzin sein müsste.

2. *Kostenbelastung beim Ansatz an den Flottenemissionen*

Beim Ansatz an den Flottenemissionen fallen nur dann Kosten für die Hersteller an, wenn sie ihr Emissionsziel nicht erreichen und daher Emissionsrechte von anderen Herstellern oder von dem allgemeinen Emissionsrechtmarkt zukaufen müssen. Damit für den Käufer von Kfz ein Anreiz entsteht, Fahrzeuge mit geringen spezifischen Emissionen zu erwerben, müssen diese Kosten auf diejenigen Fahrzeuge eines Herstellers aufgeschlagen werden, die zur Erhöhung der durchschnittlichen, spezifischen Flottenemissionen des Herstellers beitragen. Fahrzeuge, die unterdurchschnittliche spezifische Emissionen aufweisen, müssten dagegen verbilligt angeboten werden. Geht man davon aus, dass eine solche preisliche Differenzierung stattfindet, so entsteht ein zusätzlicher Anreiz für den Verbraucher, emissionsärmere Fahrzeuge nachzufragen. Der Anreiz ist jedoch in Anbetracht der im Folgenden ermittelten Kosten eher gering.

Die Höhe der Kosten und damit auch des Preisaufschlages hängt vor allem von dem Preis der Emissionsrechte ab. Die Vorhersage des Preises in einem geschlossenen System zum Handel mit spezifischen Flottenemissionen ist nur schwer möglich. Nimmt man dagegen an, dass die Kfz-Hersteller zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen auch Emissionsrechte vom allgemeinen Emissionsrechtmarkt zukaufen können, so dient der dort ermittelte Preis als Obergrenze für den maximalen im Flottenemissionsrechtmarkt auftretenden Marktpreis.

In diesem Fall können die in Kapitel E.I genannten Preise auch hier Anwendung finden. Geht man beispielsweise von einem Hersteller aus, dessen Flottenemissionsziel 175 g CO₂ / km beträgt und dessen tatsächliche Emissionen 185 g CO₂ / km betragen, so ergibt sich nach der in Abbildung 8 wiedergegebenen Formel bei einer angenommenen Fahrleistung von 200.000 km in der gesamten Lebenszeit der Fahrzeuge ein mittleres Emissionsrechtedefizit von 2 t CO₂ je verkauftem Pkw. Dies entspricht durchschnittlichen Mehrkosten je Pkw von 20 € bzw. 60 €.

Diese Mehrkosten betragen deutlich weniger als 1% verglichen mit den Anschaffungskosten. Entsprechend gering ist der direkte Anreiz für den Käufer. Erst durch die eine überproportionale Differenzierung des Auf- bzw. Abschlags auf den Verkaufspreis für Fahrzeuge mit unter- bzw. überdurchschnittlichen spezifischen Emissionen könnte sich eine ernsthafte Anreizfunktion für den Käufer ergeben. Inwieweit diese überproportionale Differenzierung angesichts der aktuellen Margendifferenzen zwischen emissionsarmen Kleinwagen und Oberklassefahrzeugen mit hohen Emissionen durchsetzbar sind, bedarf einer gesonderten Untersuchung.

Werden die Hersteller dagegen für die absoluten CO₂-Emissionen ihrer Fahrzeuge zertifikatspflichtig gemacht, so ergibt sich bei den angenommenen Preisen für CO₂-Rechte von 10 bzw. 30 € / t CO₂, spezifischen CO₂-Emissionen von 200 g / km und einer Gesamtfahrleistung über die Lebensdauer des Fahrzeugs von 200.000 km eine erheblich höhere Belastung von 400 € bzw. 1.200 € je Pkw. Auch hier werden die Pkw-Hersteller versuchen, diese Kosten auf die Verkaufspreise umzulegen. Durch die Berücksichtigung der absoluten Emissionen ergibt sich ein stärkeres Preissignal für den Pkw-Käufer als beim oben dargestellten Ansatz an den spezifischen Flottenemissionen. Damit entsteht ein größerer Anreiz für den Verbraucher, ein emissionsärmeres Fahrzeug zu erwerben.

Merkpunkte:

- *Ein isoliertes System für den Verkehrsbereich führt wahrscheinlich zu erhöhten Kostenbelastungen für die Marktteilnehmer verglichen mit der Ökosteuer.*
- *Der Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich sollte an den entstehenden europäischen bzw. globalen Zertifikatemarkt angebunden werden.*
- *Bei Einbindung in ein größeres sektorübergreifendes Handelssystem werden die Kostenbelastungen wahrscheinlich geringer als durch die Ökosteuer ausfallen.*
- *Ein Flottenemissionshandelssystem kann durch Preisdifferenzierung zwischen emissionsarmen und emissionsreichen Fahrzeugtypen Anreize für den Verbraucher geben.*

3. Dämpfung der Ölpreisschwankungen durch Emissionsrechte

Bei einem Upstream-Ansatz werden die Kosten der Zertifikate auf den Produktpreis der Treibstoffe umgelegt und wirken insofern zunächst preiserhöhend. Theoretisch könnte dieser Effekt allerdings dämpfend auf die Schwankungen des Ölpreises wirken.

Wenn der den Treibstoffpreisen zugrunde liegende Ölpreis ansteigt, sinkt die Nachfrage nach Erdölprodukten und gleichzeitig die CO₂-Emissionen und die Nachfrage nach Emissionsrechten, so dass deren Preis fällt und weniger auf den Produktpreis aufgeschlagen werden muss. Umgekehrt steigt die Nachfrage nach Treibstoffen bei sinkenden Ölpreisen mit der Folge, dass die Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe zunehmen und die Nachfrage nach Emissionsrechten steigt. Damit erhöhen sich die Preise für Emissionsrechte und der Aufschlag auf den Produktpreis wird größer.

Wie stark dieser preisdämpfende Effekt in der Praxis ausfällt, ist schwer vorherzusagen und hängt unter anderem von den Preiselastizitäten sowohl bei Rohöl und Treibstoffen als auch bei den Emissionsrechten ab.

Außerdem ist der Anteil des Preises für Emissionsrechte bei deren heute abschätzbaren Preisen (siehe Kapitel E.II.1) an den Gesamtkosten für Treibstoff gering. Es ist daher fraglich, ob die Preisänderungen bei Emissionsrechten diejenigen beim Rohöl vollständig kompensieren können. Auch ist unklar, wie schnell die betroffenen Märkte auf die Änderungen reagieren.

III. Volkswirtschaftliche Belastungen durch die Emissionsreduktionen

Grundsätzlich sind den volkswirtschaftlichen Belastungen durch die Emissionsreduktionen jene volkswirtschaftlichen Belastungen durch die Folgen der Klimaänderung entgegen zu stellen. Für diese Kurz-Studie wird vorausgesetzt, dass letztere zumindest für die ersten anstehenden Reduktionsschritte größer als erstere sind. Für weitergehende Reduktionen, die in zukünftigen Verpflichtungsperioden anstehen, ist dies ggf. zu klären. Dieser Klärung ist aber nicht Gegenstand dieser Kurz-Studie.

Bei optimaler Ausgestaltung führen theoretisch sowohl die Steuerlösung mit ihrer Preissteuerung als auch die Zertifikatslösung mit ihrer Mengensteuerung zur gleichen kostenminimalen Erreichung der gesetzten Umweltziele. Die volkswirtschaftliche Belastung aus beiden Instrumenten ist daher (theoretisch) gleich. In der Praxis ist jedoch der Marktmechanismus bei der Zertifikatslösung eher in der Lage, eine kostenminimierende Allokation der Vermeidungsinvestitionen zu erreichen.

Es gibt eine Reihe wissenschaftlicher Studien zur Abschätzung der volkswirtschaftlichen Kosten, der Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigungseffekte mit unterschiedlichen, teilweise widersprüchlichen Ergebnissen. Keine dieser Studien befasst sich ausschließlich mit dem Verkehrssektor. Diese Studien umfassend darzustellen und die Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse zu analysieren, würde den Rahmen dieser Kurz-Studie sprengen.

Die Gesamtkosten des Emissionshandels für Deutschland hängen insbesondere von der Anzahl der Handelsteilnehmer und dem Zertifikatspreis ab.

So prognostiziert E3M Lab (2000) jährliche Gesamtkosten für Deutschland von 300,2 Mio. € je Jahr bei vollständigem Annex B Handel und einem Zertifikatspreis von 17,7 € / t CO₂. Criqui et al. (1997) ermitteln bei einem EU-weiten Handel und einem Zertifikatspreis von 49 € / t CO₂ Gesamtkosten von 1,0 Mrd. € pro Jahr. Das BMWi kommt in seinem Energiebericht 2001 sogar auf kumulierte Gesamtkosten von 256 Mrd. € bis zum Jahr 2020. Fishedick und Nitsch (2002) ermitteln kumulierte Kosten von 200 Mrd. € zwischen den Jahren 2000 und 2050 bei negativen Kosten in den beiden ersten betrachteten Dekaden. Prognos (2001a) dagegen kommt bei der Untersuchung eines 40 %-Reduktionsszenarios auf jährliche Gesamtkosten von ca. 11 Mrd. € im Jahr 2010 und 32 Mrd. € im Jahr 2020. Letzteres entspricht 1,5 % des BIP von 2001.

Bezüglich des Einflusses auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) werden ebenfalls widersprüchliche Aussagen getroffen. Diese Aussagen reichen von einem vernachlässigbar kleinen Anteil unter 0,1 % bis hin zu einem Einfluss von bis zu 3 %. So schätzen Criqui et al. (1997) den Einfluss der Emissionsreduktionen verbunden mit einem Zertifikatehandel auf EU-Ebene auf das deutsche BIP auf 0,04 %. Kratena (1998) hingegen erwartet aufgrund des Emissionshandels ein Wirtschaftswachstum in Höhe von 1,2 % des BIP, Babiker (2001) erwartet einen Anstieg des BIP um 2,5 % für die Jahre 2010 bis 2020. Dagegen prognostiziert das IPCC (2001) einen Rückgang des BIP um 0,1 % bis 1,1 % bei vollem Annex B Handel. Jotzo et al. (2000) erwarten einen Rückgang des BIP um 0,4 % bei einem EU-weiten Burden Sharing, jedoch nur um 0,1 % bei einem EU-weiten Burden Sharing und vollem Annex B Handel. Fishedick und Nitsch (2002) schätzen die Kosten einer nachhaltigen Energienutzung auf 0,14 % des BIP.

Zum Einfluss der Emissionsreduktionen auf die Beschäftigung gibt es ebenfalls widersprüchliche Aussagen. Die in verschiedenen Studien errechneten Effekte reichen von 1,5 Mio. zusätzlichen Arbeitsplätzen bis zu einem Beschäftigungsverlust in Höhe von etwa 5 % im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung (Prognos, 2001b). Prognos (2001b) selbst ermittelt für das 40 % Reduktionsszenario einschließlich Ausstieg aus der Kernenergie einen Anstieg der Beschäftigtenzahlen um insgesamt 194.000 bis zum Jahr 2020.

Merkpunkte:

- *Die Angaben zu den volkswirtschaftlichen Belastungen durch Emissionsreduktionen sind in der Literatur widersprüchlich und unterscheiden sich nicht nur betragsmäßig sondern auch im Vorzeichen.*
- *Genauere Abschätzungen sind erst zu erwarten, wenn die Ausgestaltung der internationalen Handelssysteme klarer erkennbar wird.*

IV. Wettbewerbsauswirkungen für die deutsche Wirtschaft

Wettbewerbsauswirkungen entstehen immer dann, wenn der deutschen Wirtschaft hohe Kosten aufgebürdet werden, die ihre europäischen und globalen Konkurrenten nicht tragen müssen. Die Auswirkungen der Einführung eines Handelssystems für Emissionsrechte im Verkehrssektor auf die Wettbewerbssituation der deutschen Wirtschaft werden daher im Wesentlichen von folgenden Faktoren beeinflusst:

- **Zukünftige Marktpreise für Emissionsrechte:** Diese hängen – wie bereits im Kapitel E.II dargestellt – vor allem von der Einbindung in den europäischen bzw. globalen Markt für Emissionsrechte ab. Da die Kostenbelastungen für die einzelnen Marktteilnehmer dann voraussichtlich geringer sind als beispielsweise bei der Ökosteuer, ist hier mit geringeren Wettbewerbsauswirkungen zu rechnen.
- **Durchsetzung vergleichbarer Reduktionsziele in anderen EU-Mitgliedsstaaten bzw. anderen Industrieländern:** Da ein Handelssystem für den Verkehrsbereich kompatibel zu der existierenden Gesetzgebung in der EU sein muss und dort für 2005 ein Emissionshandelssystem geplant ist, das die energieintensiven Sektoren umfasst und für die nicht betroffenen Sektoren die Erreichung ähnlicher Reduktionsverpflichtungen vorsieht, dürften zumindest die europäischen Wettbewerber vergleichbaren Bedingungen unterliegen. Dies gilt mit Ausnahme der USA auch für die anderen Industriestaaten, da diese durch das Kyoto-Protokoll spätestens ab 2008 ebenfalls einer Beschränkung ihrer CO₂-Emissionen

unterworfen werden. Inwieweit die Wettbewerbsposition der deutschen Transportwirtschaft von der Nicht-Teilnahme der USA betroffen ist, hängt darüber hinaus von der Art der Berücksichtigung internationaler Transporte ab (siehe Kapitel D.II.4) und würde in diesem Fall vor allem die Fluggesellschaften betreffen (siehe Kapitel D.VI.2).

Im übrigen ist bei der Einführung eines Handelssystems für den Verkehrssektor bzw. Teilmärkte innerhalb des Verkehrssektors in Deutschland sowohl der Gleichbehandlungsgrundsatz in Deutschland als auch die wettbewerbsrechtlichen Bestimmungen des EU-Rechts zu beachten. Da die Ergebnisse dieser Prüfung stark von der detaillierten Ausgestaltung eines solchen Handelssystems abhängen, können in dieser Kurz-Studie nur die allgemein gültigen Aspekte behandelt werden (siehe Kapitel G).

Merkpunkte:

- *Basis für den Vergleich verschiedener Instrumente muss die Erreichung der Reduktionsverpflichtungen Deutschlands sein.*
- *Die Wettbewerbsauswirkungen auf die deutsche Wirtschaft sind abhängig von der regionalen Ausdehnung eines geplanten Handelssystems und der Schärfe der Reduktionsziele im Vergleich zur Konkurrenz.*
- *Ein regional möglichst breit angelegter Zertifikatehandel verringert die negativen Wettbewerbsauswirkungen für die deutsche Wirtschaft.*

V. Zusammenwirken mit Zertifikatehandel in anderen Sektoren

In den vorangegangenen Kapiteln wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass sowohl aus wettbewerbsrechtlichen als auch aus Gründen der ökonomischen und ökologischen Effizienz ein Zusammenwirken eines Zertifikatehandels im Mobilitätsbereich mit solchen Systemen in anderen Sektoren sinnvoll und wünschenswert wäre.

Darüber hinaus wurde auch schon deutlich, dass es im Falle eines Upstream-Ansatzes (siehe Kapitel D.II.1) nur ein Handelssystem geben würde, in dem automatisch alle Emissionen erfasst werden und damit der Aspekt des Zusammenwirkens mit anderen Handelssystemen überflüssig wird.

Für den Ansatz am spezifischen Flottenverbrauch wurde in Kapitel D.II.3 skizziert, wie eine Anbindung an andere Märkte erfolgen kann und welche Probleme damit ggf. verbunden sind.

Den größten Spielraum für ein Zusammenwirken mit anderen Märkten ergibt sich bei Auswahl des Downstream-Ansatzes, wie er auch von der EU für die energie-intensiven Branchen ab 2005 vorgesehen ist. Voraussetzung für ein Zusammenwirken ist eine vergleichbare Definition der Emissionsrechte und deren Kontrolle. Auf die in diesem Zusammenhang entstehenden Probleme bei der Kombination von Emissionsrechten aus Cap-and-Trade Systemen und Baseline-and-Credit Systemen wurde bei der Erläuterung der Formulierung der Emissionsreduktionsziele hingewiesen (siehe Kapitel D.I und D.II.3).

Der Vorteil des Zusammenwirkens mit den Handelssystemen anderer Sektoren liegt in seiner kostendämpfenden Wirkung. Da in den Sektoren außerhalb des Verkehrsbereichs die Vermeidungskosten deutlich niedriger sind (siehe Kapitel D.II.3) als innerhalb, führt die Anbindung eines Handelssystems im Mobilitätsbereich an andere Handelssysteme zu folgenden Konsequenzen:

- Durch den Zukauf von relativ günstigeren Emissionsrechten aus dem Zertifikatemarkt der anderen Sektoren kommt es zu einem verstärkten Zufluss von Emissionsrechten zum Zertifikatemarkt des Verkehrsbereichs.
- Dadurch erfolgt eine Lenkung der Vermeidungsinvestitionen hin zu den Maßnahmen mit den geringsten Vermeidungskosten (ökonomische Effizienz). Je unterschiedlicher die Kostenstrukturen der (Teil-) Märkte sind, desto größere Effizienzgewinne entstehen.

- Die Belastungen der Marktteilnehmer und der Volkswirtschaft werden auf diese Weise verringert, ohne Einbußen beim Reduktionsziel hinnehmen zu müssen. Gleichzeitig vermindern sich die Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Emittenten und die Akzeptanz für ein Handelssystem wird erhöht.

Neben den genannten positiven Konsequenzen ergeben sich weitere Vorteile durch ein Zusammenwirken verschiedener Märkte, da Infrastrukturen wie Registry, Kontrolleinrichtungen und Handelsplatz gemeinsam genutzt werden können und damit der bürokratische Aufwand und die Transaktionskosten gesenkt werden können. Zusätzlich erhöht sich die Liquidität des Marktes, wodurch Preisschwankungen auf dem Markt verringert werden.

Grundsätzlich sind diese positiven Effekte umso größer, je mehr (Teil-) Märkte durch gemeinsame Strukturen und Handelsprodukte zusammenwirken können.

VI. Emissionsminderung durch sektorübergreifende Projekte des Verkehrssektors

Ähnlich wie das Zusammenwirken mehrerer Zertifikatemärkte, wirkt auch die Durchführung sektorübergreifender Projekte zur Emissionsminderung kostendämpfend, da dadurch geringere Vermeidungskosten anderer Sektoren erschlossen werden (siehe Kapitel D.II.3).

Dieser Mechanismus ähnelt der Durchführung von JI- bzw. CDM-Projekten, wie er auf internationaler Ebene im Kyoto-Protokoll vorgesehen ist. Dabei investiert ein Unternehmen in Projekte in einem anderen Land, die dort zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen beitragen, und erhält die Emissionsrechte daraus auf seine eigenen Reduktionsverpflichtungen angerechnet. Die Zahl der generierten Emissionsrechte wird durch den Vergleich der Projektemissionen mit den Emissionen der sogenannten Baseline (Vergleichsszenario, Was-wäre-ohne-Projekt) ermittelt (siehe Abbildung 6 in Kapitel D.I.2). Die Marrakesh-Accords (UNFCCC, 2001) enthalten detaillierte Vorschriften, wie der Projektzyklus bei JI und CDM aussieht und welche Kontrollen

durch externe Prüfer erforderlich sind. Der Unterschied zwischen JI und CDM liegt in der Auswahl der Zielländer: bei einer Investition in einem anderen Annex B Land mit eigenen Reduktionsverpflichtungen spricht man von JI, bei Investitionen in Nicht-Annex B Ländern ohne eigene Reduktionsverpflichtungen von CDM. Da bei JI vorhandene Emissionsrechte zwischen den Beteiligten transferiert werden, sind die geforderten Kontrollen dort geringfügig einfacher als bei CDM, wo neue Emissionsrechte generiert werden und damit die zulässige Zahl der Emissionsrechte im System erhöht wird.

Auf den Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich übertragen bedeutet dies, dass ein Zertifikatspflichtiger des Mobilitätsbereichs mit hohen Vermeidungskosten in Vermeidungsprojekte außerhalb des Verkehrssektors investiert, wo die Kosten geringer sind und die erreichte Emissionsverminderung auf seine eigenen Verpflichtungen angerechnet bekommt. Auch hier ist – ähnlich wie bei JI und CDM – denkbar, dass in Sektoren investiert wird, für die bereits Reduktionsverpflichtungen gelten, wie z. B. die energieintensiven Branchen im geplanten EU-Emissionshandel, oder dass in Sektoren investiert wird, für die keine direkten Reduktionsverpflichtungen innerhalb eines Handelssystems festgelegt wurden. Der erste Fall entspricht auf internationaler Ebene dem JI, der zweite Fall dem CDM.

Grundsätzlich ist daher auch eine Abwicklung solcher sektorübergreifenden Projekte in Analogie zu den internationalen flexiblen Mechanismen JI und CDM denkbar. Falls ein Handelssystem im Verkehrssektor EU-weit eingeführt würde, wären sogar sektorübergreifende und gleichzeitig internationale Vermeidungsprojekte denkbar.

Wichtig dabei ist, dass die anzurechnenden Emissionsminderungen tatsächlich erreicht wurden. Dazu ist eine externe Validierung des Vergleichsszenarios, eine Verifizierung der Projektemissionen und die Zertifizierung der Emissionsreduktionen erforderlich. Der Aufwand, der damit verbunden ist, ist daher jedoch höher als beim auf einem Cap-and-Trade System beruhenden Emissionshandel. Dennoch bleibt bei geeigneter Projektauswahl grundsätzlich der kostendämpfende Effekt erhalten.

Der Umfang und das Potential solcher Maßnahmen ist im Rahmen dieser Kurz-Studie nicht detailliert zu ermitteln. Im Rahmen von Studien der EU-Kommission wurden jedoch zahlreiche Vermeidungsmaßnahmen mit negativen Vermeidungskosten bzw. mit Vermeidungskosten unter 20 € / t CO₂ ermittelt.

Merkpunkte:

- *Beim Downstream-Ansatz erhöht das Zusammenwirken eines Zertifikatehandels im Mobilitätsbereich mit Handelssystemen anderer Sektoren die ökonomische Effizienz des Systems, ohne die ökologische Effizienz zu verringern.*
- *Das gleiche gilt für sektorübergreifende Vermeidungsprojekte in Anlehnung an JI und CDM.*
- *Beide Maßnahmen wirken durch die Nutzung geringerer Grenzvermeidungskosten kostendämpfend.*

F. Anreizfunktion des Zertifikatehandels für nachhaltige Entwicklung

Grundsätzlich führt ein Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich zu einer Steuerung und ggf. Reduktion der CO₂-Emissionen aus dem Verkehrssektor. Damit ist zumindest der Aspekt der Reduktion der (Treibhausgas-)Emissionen erreicht, wie er im Leitbild eines nachhaltigen Verkehrsangebots enthalten ist (siehe Kapitel C.I und RNE, 2001). Inwieweit andere Umweltziele, wie die Einschränkung des Flächenverbrauchs, oder auch weitergehende wirtschaftliche oder soziale Ziele ebenfalls erreicht werden können, ist fraglich.

Bei der Auswahl und Ausgestaltung von Instrumenten, sollte beachtet werden, dass sie in den meisten Fällen nur geeignet sind, ein Ziel optimal zu erreichen. Die Vermischung von Zielen führt i. d. R. zu verminderter Effizienz bei der Zielerreichung und einem höheren administrativen Aufwand bei der Umsetzung (siehe Kapitel F.I.3).

In den folgenden Kapiteln werden die Auswirkungen eines Zertifikatehandels auf die verschiedenen Aspekte einer nachhaltigen Mobilität (Kapitel F.I), die Auswirkungen der geringen Preiselastizitäten im Mobilitätsbereich (Kapitel F.II) und die Möglichkeiten des Zusammenwirkens mit anderen Instrumenten (Kapitel F.III) untersucht.

I. Auswirkungen des Zertifikatehandels

Die folgenden Unterkapitel analysieren, welche Auswirkungen der Zertifikatehandel auf Investitionsentscheidungen der Kraftfahrzeughersteller und der Kraftstoffindustrie (Kapitel F.I.1), den intermodalen Wettbewerb (Kapitel F.I.2) und die Schaffung verkehrsdämpfender Siedlungsstrukturen (Kapitel F.I.3) hat.

1. *Investitionsentscheidungen bei Kraftfahrzeugherstellern und Kraftstoffindustrie*

Die Investitionsentscheidungen von Kraftfahrzeugherstellern und Kraftstoffindustrie sind eng miteinander verknüpft und bedingen sich gegenseitig. Von den vier Faktoren, die die CO₂-Emissionen des Verkehrssektors beeinflussen (siehe Abbildung 4), können die (Kraft-)Fahrzeughersteller vor allem die Energieeffizienz ihrer Produkte verändern. In Zusammenarbeit mit den Treibstoffherstellern können sie darüber hinaus Fahrzeuge entwickeln, die kohlenstoffärmere Kraftstoffe benötigen. Die Faktoren Gesamtfahrleistung und modaler Split dagegen können von den beiden Akteuren nicht beeinflusst werden. Über diese beiden Faktoren entscheidet der Endverbraucher der Transport(dienst)leistung.

Die Anreizwirkung für Kraftfahrzeughersteller und Kraftstoffindustrie unterscheiden sich, je nachdem welcher der in Kapitel D.II genannten Ansatzpunkte ausgewählt wird (siehe auch Tabelle 3):

- **Upstream-Ansatz:** Bei diesem Ansatz ergibt sich nur ein indirekter Anreiz für Kraftfahrzeughersteller und Kraftstoffindustrie, ihre Produkte zu verändern, da der Endverbraucher die Belastungen aus der Zertifikatspflicht der ersten Handelsstufe über eine entsprechende Erhöhung der Treib- und Brennstoffpreise trägt. Der Endverbraucher wird daher innerhalb der vorhandenen Produktpalette die besonders effizienten Fahrzeuge verstärkt nachfragen und damit zusätzlich Druck für die Entwicklung noch effizienterer Fahrzeuge ausüben. Ein direkter Anreiz für Kraftfahrzeughersteller und Kraftstoffindustrie fehlt jedoch.
- **Downstream-Ansatz:** Auch hier liegen die Lasten beim Endverbraucher, so dass sich ein ähnliches Bild wie beim Upstream-Ansatz ergibt.
- **Flottenemissionen:** Obwohl auch hier die Kraftfahrzeughersteller versuchen werden, die Kosten an den Endverbraucher weiterzugeben, ergibt sich für sie ein direkter Anreiz und die direkte Möglichkeit die CO₂-Emissionen ihrer Produkte durch Verringerung

des durchschnittlichen Treibstoffverbrauchs und die Auswahl emissionsärmerer Treibstoffe zu reduzieren. Außerdem haben sie die Möglichkeit, durch Marketingmaßnahmen den Absatz emissionsarmer Fahrzeuge zu fördern.

Die Anreizwirkungen beim Upstream- und Downstream-Ansatz entsprechen aufgrund der Kostenweitergabe an den Endverbraucher weitgehend denen der Ökosteuer. Wie in Kapitel E.II dargestellt, ist der Anreiz aufgrund der geringeren Kostenbelastung beim Zertifikatehandel etwas geringer.

2. *Intermodaler Wettbewerb*

Generell hat ein Zertifikatehandel keine direkten Auswirkungen auf den intermodalen Split. Durch die Verteuerung von Brennstoffen in Abhängigkeit von ihrem Kohlenstoffgehalt werden die Verkehrsträger allerdings unterschiedlich stark belastet. Dies kann zu einer Verschiebung im Preisgefüge zwischen den Verkehrsträgern führen. Verkehrsträger, die einerseits spezifisch weniger Treibstoff verbrauchen oder andererseits kohlenstoffärmere Treibstoffe nutzen, werden entsprechend geringer belastet. Aufgrund des relativ geringen Marktpreises für Emissionsrechte werden die Auswirkungen auf die Endpreise für Personen- und Gütertransporte aber zu Beginn ebenfalls relativ gering sein. Inwieweit diese geringe Preisdifferenzierung der Endpreise ausreicht, um tatsächliche Änderungen im Nachfrageverhalten zu erwirken, ist fraglich. Bei in der Zukunft durch schärfere Reduktionsziele steigenden Preisen für die Emissionsrechte kann es aber zu einer deutlicheren Verschiebung der Nachfrage kommen.

Die Einführung eines Zertifikatehandels für den straßengebundenen Güterverkehr oder den Luftverkehr würde zu einer deutlicheren Belastung dieser Teilmärkte führen, wenn nicht andere Maßnahmen in den nicht betroffenen Teilmärkten des Verkehrsbereichs eingeführt werden. Damit würden die nicht belasteten Verkehrsträger im Vergleich günstiger und von den Nachfragern bevorzugt, so dass es zu einer Verschiebung im modalen Split kommen würde. Auf die wettbewerbsrechtlichen Probleme der Regulierung dieser Teilmärkte wurde in den Kapiteln D.VI.1 und D.VI.2 bereits hingewiesen.

3. Schaffung verkehrsdämpfender Siedlungsstrukturen

Die Förderung verkehrsdämpfender Siedlungsstrukturen durch den Emissionshandel setzt voraus, dass die Emissionsrechte nicht mehr national (oder sogar EU-weit) gültig sind, sondern nur noch regionale oder lokale Gültigkeit besitzen. Der Handel kann dann nur noch auf entsprechenden Teilmärkten stattfinden und es wäre nicht mehr möglich, Emissionsrechte aus anderen Regionen mit möglicherweise geringeren Vermeidungskosten zuzukaufen. Auf diese Weise könnte die Zahl der Emissionsrechte in einzelnen Regionen begrenzt werden, was wiederum die in den Regionen erlaubten Emissionen und damit das maximal mögliche Verkehrsaufkommen reduzieren würde. Auf diese Weise würden indirekt verkehrsvermeidende Siedlungsstrukturen gefördert.

Allerdings wird auf diese Weise ein wesentlicher Vorteil des Zertifikatehandels für CO₂-Emissionen ausgehebelt, der darin besteht, dass es aus klimatologischer Sicht egal ist, wo auf der Welt CO₂ emittiert wird. Diese Tatsache vereinfacht die Gestaltung eines internationalen Systems für den Handel mit Emissionsrechten erheblich, da die lokale Wirkung des Schadstoffs CO₂ keine Rolle spielt und die Emissionsrechte daher (inter)national gültig sein können. Der Verzicht auf die (inter)nationale Gültigkeit ist mit mehreren Nachteilen verbunden:

- Der Effizienzgewinn durch die Nutzung der geringsten Vermeidungskosten im Gesamtsystem wird reduziert.
- Die Liquidität in den erheblich kleineren regionalen Märkten verringert sich und behindert effiziente Markttransaktionen.
- Der bürokratische Aufwand für die Administration des Systems und Kontrolle der Emissionen erhöht sich, da diese nun regionalisiert durchgeführt werden muss.

Ein Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich erscheint aufgrund seiner indirekten Wirksamkeit und den dazu notwendigen Änderungen bei der Ausgestaltung des Systems für sich alleine nicht geeignet zu sein, die Schaffung verkehrsdämpfender Siedlungsstrukturen zu fördern.

II. Auswirkungen der niedrigen Preiselastizitäten im Verkehrssektor

Schon im Rahmen der vergangenen Diskussionen um die Ökosteuer wurde deutlich, dass die Preiselastizitäten bei der Nachfrage nach Treibstoffen sehr gering sind und eine daher entsprechend starke Erhöhung der Ökosteuer erforderlich ist, um im Verkehrssektor zu einer Verhaltensänderung der Verbraucher zu führen. Dies gilt in gleichem Maße auch für Verhaltensänderungen, die durch einen Zertifikatehandel ausgelöst werden sollen.

Ziel des Zertifikatehandels ist die Deckelung aller CO₂-Emissionen durch Einbindung des Verkehrssektors. Ob dabei tatsächlich die Emissionen im Verkehrssektor oder in anderen Sektoren mit geringeren Vermeidungskosten reduziert werden, ist aus klimatologischer Sicht gleichgültig. Insofern ist eine Verhaltensänderung der Nachfrager im Verkehrssektor aus klimatologischer Sicht nicht unbedingt erforderlich, solange sichergestellt ist, dass die Verkehrsemissionen im gesamten Emissionsbudget eines Staates berücksichtigt werden.

Zur Erreichung der Emissionsziels sind die geringen Preiselastizitäten daher weniger problematisch als für die Erreichung der anderen Ziele einer nachhaltigen Mobilität, für die eine Verhaltensänderung im Mobilitätsbereich erforderlich ist.

III. Zusammenwirken mit weitergehenden Klimaschutzmaßnahmen

Die vorherigen Kapitel haben gezeigt, dass ein Zertifikatehandel im Mobilitätsbereich nur bedingt geeignet ist, andere Ziele neben dem Emissionsreduktionsziel zu erreichen. Daher kann es sinnvoll sein, zu diesem Zweck den Zertifikatehandel mit folgenden Maßnahmen zu kombinieren:

- **Road Pricing:** Zur Steuerung des Flächenverbrauchs könnte flächendeckend für alle (straßengebunden) Verkehrsarten eine Mautgebühr eingeführt werden. Für den Schwerlastverkehr ist dies bereits in der Umsetzung und soll Mitte 2003 eingeführt

werden (BMVBW, 2002). Die Kraftfahrzeugsteuer könnte auf diese Weise verursachergerechter ersetzt werden.

- **Quotierung der Verkehrsflächen:** Die Gesamtfläche in Deutschland, die zur Versiegelung für alle Zwecke oder nur für Verkehrszwecke zur Verfügung steht, könnte begrenzt werden und in Form von "Versiegelungsrechten" handelbar gemacht werden. Damit würde eine Zunahme der versiegelten (Verkehrs-)Flächen verhindert und Ausgleichmaßnahmen durch Rückbau gefördert.
- **Modifizierte Ökosteuer:** Grundsätzlich denkbar ist auch die Kombination mit einer modifizierten Ökosteuer, wobei diese dann beispielsweise am Flächenverbrauch ansetzen könnte.

Generell ist bei der Kombination verschiedener Maßnahmen jedoch zu bedenken, dass sie sich in ihrer Wirkung möglichst nicht überschneiden sondern ergänzen sollten. Mehrere Instrumente, die an den gleichen ökologischen Tatbeständen ansetzen, sind wenig transparent und führen bei den Betroffenen zu Akzeptanzproblemen.

Um die einzelnen Ansätze und ihre Kombinationsmöglichkeiten zu beurteilen, sind weitere detailliertere Analysen erforderlich, die den Rahmen dieser Studie sprengen würden.

Merkpunkte:

- *Ein Handelssystem für CO₂-Emissionsrechte trägt zur Erreichung des Emissionsziels innerhalb des Zielkatalogs von nachhaltiger Mobilität bei.*
- *Andere Ziele sind nur unter Inkaufnahme von Effizienzverlusten bei der Erreichung des Emissionsziels erreichbar.*
- *Aufgrund der niedrigen Preiselastizitäten im Verkehrsbereich sind die Verhaltensänderungen der Verbraucher gering.*

G. Kompatibilität mit EU-Gesetzgebung

Das folgende Kapitel behandelt die Kompatibilität eines Zertifikatehandels im Verkehrsbereich mit der EU Gesetzgebung und zwar hinsichtlich folgender Fragen: Ist bei Einführung eines Zertifikatehandels im Verkehrsbereich eine Beschränkung auf Teilmärkte zulässig? Ergeben sich rechtliche Probleme im Zusammenhang mit der jeweils gewählten Allokationsmethode? Was ist bei innereuropäischen Transporten aus rechtlicher Sicht zu beachten? Welche Interdependenzen ergeben sich zwischen einem Zertifikatehandel und anderen Lenkungsinstrumenten?

Bevor auf diese Fragen eingegangen wird, ist anzumerken, dass in diesem Kapitel von der Einführung eines Zertifikatehandels im Verkehrsbereich auf nationaler Ebene, genauer gesagt in Deutschland, ausgegangen wird. Ausgangspunkt für einen solchen Zertifikatehandel ist die künftige Richtlinie über ein europäisches System für den Handel mit Treibhausgasemissionsberechtigungen (im Folgenden: Richtlinie oder Richtlinienentwurf), wie sich aus folgendem ergibt:

Der Richtlinienentwurf sieht in seiner aktuellen, dem Rat noch zur Beschlussfassung vorzulegenden Fassung für die Mitgliedstaaten unter bestimmten Voraussetzungen ausdrücklich die Möglichkeit der unilateralen Einbeziehung von zusätzlichen, bislang vom Richtlinienentwurf nicht erfassten Aktivitäten vor. Sollte also die Richtlinie in dieser Fassung vom Rat verabschiedet werden, käme für Deutschland eine unilaterale Einbeziehung des Verkehrsbereichs in Betracht.

Inwieweit bei der unilateralen Einbeziehung des Verkehrsbereichs oder von Teilmärkten des Verkehrsbereichs für diese ein Upstream-Ansatz gewählt werden kann, obwohl in der Richtlinie für die übrigen Emittenten eindeutig ein Downstream-Ansatz vorgesehen ist, lässt sich aus der derzeitigen Fassung des Richtlinienentwurfs nicht eindeutig ableiten und bedarf einer gesonderten Klärung.

Für den Fall, dass die Richtlinie ohne die Möglichkeit der unilateralen Einbeziehung verabschiedet wird, wäre ggf. nach Verabschiedung der

Richtlinie zu prüfen, ob neben dem europäischen Handelssystem (in der ersten Handelsperiode 2005 bis 2008) ein nationales Handelssystem im Verkehrsbereich überhaupt zulässig wäre oder ob die Richtlinie insoweit zu einer abschließenden Harmonisierung für den Zertifikatehandel in der Gemeinschaft führen würde.

Die Einführung eines Zertifikatehandels im Verkehrsbereich auf EU-Ebene (und nicht im Wege der unilateralen Einbeziehung) dürfte nur durch Änderung der künftigen Richtlinie durch die hierfür zuständigen EU-Organe möglich sein und soll in diesem Kapitel nicht erörtert werden.

Unter der dargestellten Prämisse käme eine unilaterale Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem durch Deutschland in Betracht. Der damit grundsätzlich mögliche Zertifikatehandel im Verkehrsbereich soll im folgenden am Maßstab des europäischen Primär- und Sekundärrechts sowie an einigen ungeschriebenen Rechtsgrundsätzen gemessen werden. Hierbei sind im Rahmen dieser Kurz-Studie notwendigerweise Schwerpunkte zu bilden. Dies vorausgeschickt ist innerhalb des europäischen Primärrechts neben dem Grundsatz des freien Wettbewerbs die Warenverkehrs- und die Niederlassungsfreiheit von Interesse. Das relevante europäische Sekundärrecht beschränkt sich auf die bereits erwähnte Richtlinie. Von den ungeschriebenen Rechtsgrundsätzen sind hier der allgemeine Gleichheitssatz sowie der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu erörtern.

I. Beschränkung auf Teilmärkte

Im Rahmen dieser Kurz-Studie werden die Teilmärkte Güterverkehr, Luftverkehr und Schiffsverkehr untersucht; hinsichtlich der Einzelheiten wird auf Kapitel D.VI verwiesen. Im folgenden soll geklärt werden, ob bei unilateraler Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem durch Deutschland der Zertifikatehandel (im folgenden: Zertifikatehandel im Verkehrsbereich) auf einen dieser Teilmärkte beschränkt werden könnte. Zu diesem Zweck sollen vorab einige Anmerkungen zu Luft- und Schiffsverkehr erfolgen, bevor sodann auf den Güterverkehr eingegangen wird.

1. Luft- und Schiffsverkehr

Ein Zertifikatehandel lediglich im Luft- und Schiffsverkehr wäre zwar grundsätzlich denkbar, jedoch wenig praktikabel. Denn sowohl im Luftverkehr als auch im Schiffsverkehr existieren eine Vielzahl internationaler und europäischer Sonderregelungen (z. B. ICAO-Resolutionen im Luftverkehr). Mit diesen Sonderregelungen müsste ein Zertifikatehandel in den Teilmärkten Luft- und Schiffsverkehr in Einklang stehen, um nicht gegen Völker- und Europarecht zu verstoßen. Darüber hinaus sind beide Teilmärkte im Kyoto-Protokoll nicht geregelt (siehe Kapitel D.VI), so dass nicht ohne weiteres von einer späteren Kompatibilität eines Zertifikatehandels im Luft- und Schiffsverkehr mit dem künftigen internationalen Zertifikatehandel gemäß Kyoto-Protokoll ausgegangen werden kann.

2. Güterverkehr

Ein Zertifikatehandel lediglich im Güterverkehr (Schiene und Straße) wäre ebenfalls denkbar, wenngleich auch hier internationale und europäische Sonderregelungen beachtet werden müssten. Zu erörtern ist, ob ein Zertifikatehandel in zulässiger Weise auf den Güterverkehr beschränkt werden könnte.

Fraglich ist, ob ein Zertifikatehandel lediglich im Güterverkehr mit dem allgemeinen Gleichheitssatz vereinbar wäre. Der allgemeine Gleichheitssatz ist im Gemeinschaftsrecht als Grundprinzip anerkannt. Er verpflichtet dazu, vergleichbare Sachverhalte gleich zu behandeln; für die Zulässigkeit einer Ungleichbehandlung ist maßgeblich, ob objektive Unterschiede von einigem Gewicht vorliegen, aufgrund derer die Ungleichbehandlung gerechtfertigt wäre.

Klarzustellen ist hier, dass dabei vorausgesetzt wird, dass der Richtlinienvorschlag in seiner jetzigen Form mit dem allgemeinen Gleichheitssatz in Einklang steht. Wie dargestellt, bezieht der Zertifikatehandel nach der künftigen EU-Richtlinie nur ausgewählte Sektoren in das Handelssystem ein.

Wenn Deutschland nach Verabschiedung und Umsetzung der Richtlinie von der Möglichkeit der unilateralen Einbeziehung Gebrauch macht, ist vor dem Hintergrund des allgemeinen Gleichheitssatzes darauf zu achten, dass hierbei keine unverhältnismäßigen Differenzierungen vorgenommen werden. Insbesondere ist sicherzustellen, dass vergleichbare und in Konkurrenz miteinander stehende Branchen gleich behandelt werden (Epiney, 2001). Eine Einbeziehung lediglich des Güterverkehrs in das EU-Handelssystem könnte als Ungleichbehandlung gegenüber dem Luft- und Schiffsverkehr gewertet werden. Denn der Güterverkehr steht mit dem Luft- und Schiffsverkehr in Konkurrenz. Fraglich ist daher, ob für den Güterverkehr objektive Unterschiede von einigem Gewicht gegenüber dem Schienenverkehr bestehen, die eine Ungleichbehandlung rechtfertigen könnten. Insoweit könnte auf die Emissionen im Güterverkehr abgestellt werden, die die Emissionen des Luft- und Schiffsverkehrs um ein Vielfaches übersteigen. Ob letzteres als ein objektiver Unterschied von einigem Gewicht gewertet werden kann, müsste ggf. noch einer weitergehenden Erörterung zugeführt werden. Allerdings wären dabei die Ausführungen der Kommission zur Einbeziehung der (energieintensiven) Sektoren in das Handelssystem nach der Richtlinie zu beachten. Die Kommission hat sich nämlich dafür ausgesprochen, die Emittenten, unabhängig davon, ob sie dem Ordnungsrecht, einer Steuer oder einem europaweiten Handelssystem unterliegen, den gleichen wirtschaftlichen Belastungen auszusetzen (Kommission, Grünbuch 2000). Dies dürfte bei einer unilateralen Einbeziehung lediglich des Güterverkehrs durch Deutschland in das EU-Handelssystem erst recht gelten. Mit anderen Worten: Sofern ein Zertifikatehandel im Verkehrsbereich lediglich den Güterverkehr einbezieht, ist sicherzustellen, dass insbesondere der Luft- und Schiffsverkehr den gleichen wirtschaftlichen Belastungen ausgesetzt wird. Einzelheiten hierzu müssten gegebenenfalls noch erarbeitet werden.

II. Allokationsmethoden

Zu klären ist des weiteren, ob sich bei einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich hinsichtlich der jeweils gewählten Allokationsmethode rechtliche Probleme ergeben. Angesprochen sind hier keine spezifischen Probleme im Verkehrsbereich, sondern grundsätzliche Probleme des Zertifikatehandels.

Die möglichen Allokationsmethoden wurden in Kapitel D.III erörtert; auf die Einzelheiten wird verwiesen. Die folgenden Ausführungen betreffen die Allokationsmethoden Grandfathering und Auktionierung und gelten für die Mischsysteme bzw. die auf Benchmarking beruhenden Mischsysteme entsprechend.

1. *Grandfathering*

In der Literatur wird im Zusammenhang mit der Allokationsmethode Grandfathering insbesondere die Frage diskutiert, ob bei der kostenlosen Zuteilung von Emissionsrechten negative Wettbewerbswirkungen auftreten können.

Innerhalb der Europäischen Gemeinschaft gilt der Grundsatz der offenen Marktwirtschaft mit freiem Wettbewerb. Dieser Grundsatz könnte bei Zugrundelegung der Allokationsmethode Grandfathering verletzt sein, wenn Altemittenten Emissionsrechte kostenlos zugeteilt würden, neu auf den Markt tretende Unternehmen sich diese auf dem Zertifikatemarkt besorgen müssten. Dadurch würden Neuemittenten gegenüber Altemittenten diskriminiert. Die Altemittenten erlangten hingegen ungerechtfertigte Wettbewerbsvorsprünge, die potentielle Konkurrenz würde behindert (Zimmermann und Hansjürgens, 1998).

Teilweise wird insoweit auch ein Verstoß gegen die Berufsfreiheit angenommen. Die Begrenzung der Gesamtemissionen im Rahmen des Handelssystems und die völlige Verteilung der Emissionsrechte an Altemittenten stelle eine Kontingentierung und mithin eine intensive Regelung der Berufsausübung dar (Rehbinder und Schmalholz, 2002).

Wenngleich diese Diskussion zu der im Grundgesetz niedergelegten Berufsfreiheit geführt wird, lässt sie sich auf das hier interessierende Gemeinschaftsgrundrecht der Berufsfreiheit übertragen. Die Berufsfreiheit zählt unabhängig vom europäischen Grundrechtskatalog nach der Rechtsprechung des Gerichtshofs bereits jetzt zu den Gemeinschaftsgrundrechten und schützt die wirtschaftliche Betätigung.

Unabhängig davon, ob man hinsichtlich der Allokationsmethode Grandfathering einen Wettbewerbsverstoß oder einen Verstoß gegen die Berufsfreiheit befürchtet, lassen sich solche Verstöße dadurch vermeiden, dass der Staat bei der Erstallokation der Emissionsrechte ein gewisses Kontingent an Emissionsrechten für neu auf den Markt tretende Unternehmen in Reserve behält (Rehbinder und Schmalholz, 2002). Diesen Ansatz auf einen Zertifikatehandel im Verkehrsbereich übertragen, käme also das Grandfathering als Allokationsmethode grundsätzlich in Betracht.

2. *Auktionierung*

Bei einer Versteigerung der Emissionsrechte, der Auktionierung, befürchten Stimmen in der Literatur eine Beeinträchtigung des Eigentums. Wenn die Emissionsrechte nicht gratis zugeteilt würden, liege angesichts des Bestandsschutzes erteilter Genehmigungen ein Eingriff in grundrechtlich geschütztes Eigentum vor (Rengeling, 2000). Auch diese Diskussion lässt sich vor dem Hintergrund des Gemeinschaftsrechts führen. Nach der Rechtsprechung des Gerichtshofs schützt die Eigentumsfreiheit den Bestand aller vermögenswerten Rechte und Güter, die einer Person zugeordnet sind. Obwohl das Vermögen als solches nicht in den Schutzbereich des gemeinschaftsrechtlichen Eigentumsgrundrechts fällt, kommt bei der Auktionierung ein Verstoß gegen dieses Grundrecht dann in Betracht, wenn den hierbei entstehenden Geldleistungspflichten eine erdrosselnde Wirkung zukommt (Giesberts und Hilf, 2002). Wo die erdrosselnde Wirkung von Geldleistungspflichten im Zusammenhang mit der Ersteigerung von Emissionsrechten allgemein und im Verkehrsbereich beginnt, müsste ggf. noch einer weiteren Untersuchung zugeführt werden.

III. Innereuropäische Transporte

Was ist bei innereuropäischen Transporten aus rechtlicher Sicht zu beachten? Diese Frage knüpft an die Ausführungen in Kapitel D.II.5 an.

Im Zusammenhang mit innereuropäischen Transporten ist zunächst maßgebend, ob neben Deutschland weitere Mitgliedstaaten von der Möglichkeit der unilateralen Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem Gebrauch machen. Sollte dies der Fall sein, besteht grundsätzlich die Gefahr, dass es zwischen den Mitgliedstaaten aufgrund unterschiedlicher Art und Weise der Einbeziehung zu Wettbewerbsverzerrungen kommt. Man gehe an dieser Stelle beispielsweise einmal von der oben diskutierten Einbeziehung einzelner Teilmärkte innerhalb des Verkehrsbereichs in einem Mitgliedstaat gegenüber der Einbeziehung anderer oder sämtlicher Teilmärkte in einem anderen Mitgliedstaat aus.

Unabhängig von der Gefahr von Wettbewerbsverzerrungen sind bei einer unilateralen Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem die Grundfreiheiten des EG-Vertrages zu beachten. Sicherzustellen ist insbesondere, dass ein Zertifikatehandel im Verkehrsbereich im Einklang mit der Warenverkehrsfreiheit und der Niederlassungsfreiheit steht.

1. *Warenverkehrsfreiheit*

Beim EU-Handelssystem ohne unilaterale Einbeziehung zusätzlicher Aktivitäten stellt sich die Frage der Vereinbarkeit des Zertifikatehandels mit der Warenverkehrsfreiheit nicht. Denn der Richtlinienentwurf knüpft für die Einbeziehung in das EU-Handelssystem an bestimmte Tätigkeiten (und Treibhausgase) an und verfolgt damit einen produktionsbezogenen Ansatz, und produktionsbezogene Maßnahmen werden von der Warenverkehrsfreiheit nicht erfasst (Bothe, 1995).

Anders verhält es sich bei den produktbezogenen Maßnahmen. Sie sind an der Warenverkehrsfreiheit zu messen. Die Warenverkehrsfreiheit umfasst nach dem EG-Vertrag das Verbot, zwischen den Mitgliedstaaten Ein- und Ausfuhrzölle sowie Abgaben bzw. Maßnahmen gleicher

Wirkung zu erheben. Der Gerichtshof hat die Warenverkehrsfreiheit sowie zulässige Einschränkungen und Ausnahmen in seiner Rechtsprechung konkretisiert.

Bei einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich könnten etwaige Grenzausgleichszahlungen (siehe Kapitel D.II) gegen die Warenverkehrsfreiheit verstoßen. Geprüft werden müsste insoweit, ob Grenzausgleichszahlungen ausnahmsweise aus Gründen des Umweltschutzes zulässig wären. Bei kursorischer Betrachtung erscheint dies jedoch zweifelhaft, da auch Maßnahmen des Umweltschutzes nach der Rechtsprechung des Gerichtshofs diskriminierungsfrei zu erfolgen haben, was bei Grenzausgleichszahlungen für Transporte aus anderen Mitgliedstaaten problematisch sein dürfte. Einzelheiten hierzu müssten ggf. noch in einer weitergehenden Studie untersucht werden.

Aber auch unabhängig von Grenzausgleichszahlungen ist bei einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich die Warenverkehrsfreiheit zu gewährleisten. Eine produktbezogene, an der Warenverkehrsfreiheit zu messende Maßnahme, könnte möglicherweise gegeben sein, wenn die Einbeziehung des Verkehrsbereichs nach dem Upstream-Ansatz erfolgen würde (siehe Kapitel D.II). Beim Upstream-Ansatz wird die erste Handelsstufe, also der Produzent bzw. Importeur der Kraftstoffe zertifikatspflichtig gemacht, und Kraftstoffe sind Produkte. Ob insoweit produktbezogene Maßnahmen denkbar wären, die möglicherweise sogar gegen die Warenverkehrsfreiheit verstoßen, ist ggf. gesondert zu untersuchen. Gleiches gilt im übrigen für den Ansatz am Flottenverbrauch.

Das EU-Handelssystem geht, wie dargestellt, von einem Downstream-Ansatz aus.

Zu erörtern ist daher, ob sich bei Zugrundelegung des Downstream-Ansatzes im Zusammenhang mit einer unilateralen Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem Verstöße gegen die Warenverkehrsfreiheit ergeben könnten. Eine Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem bedeutet indirekt auch eine Einbeziehung von Transportmitteln. Ob Kraftfahrzeug oder Schienenfahrzeug, Transportmittel sind stets Produkte. Damit könnten bei einem

Zertifikatehandel im Verkehrsbereich produktbezogene und mithin der Warenverkehrsfreiheit unterliegende Maßnahmen relevant werden. Denkbar wäre beispielsweise, dass es beim Import von Transportmitteln angesichts des Zertifikatehandels zu Importbeeinträchtigungen kommt. Der Zertifikatehandel im Verkehrsbereich könnte z. B. (trotz der verhältnismäßig hohen Grenzvermeidungskosten) zur Verbesserung der Umweltqualität der im Inland hergestellten Transportmittel führen. Dies könnte wiederum zur Folge haben, dass die Transportmittel, die dieser Umweltqualität nicht entsprechen, nicht oder nur noch eingeschränkt importiert würden. Wie dieses Beispiel zeigt, könnte also im Verkehrsbereich, anders als in den Sektoren, die unmittelbar im Richtlinienentwurf geregelt sind, die Frage der Vereinbarkeit eines Zertifikatehandels mit der Warenverkehrsfreiheit eine wesentliche Rolle spielen.

Einzelheiten in diesem Zusammenhang müssten ggf. noch einer weitergehenden Prüfung zugeführt werden.

2. *Niederlassungsfreiheit*

Ein Zertifikatehandel im Verkehrsbereich ist des Weiteren nur im Einklang mit der Niederlassungsfreiheit möglich. Letztere gibt natürlichen und juristischen Personen das Recht, sich in einem anderen Mitgliedstaat ohne Behinderungen niederzulassen. Die Frage der Vereinbarkeit mit der Niederlassungsfreiheit könnte sich bei einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich beispielsweise bei Unternehmen stellen, die ihren Firmensitz nicht bzw. nur unter zusätzlichen finanziellen Belastungen in einen anderen Mitgliedstaat verlegen können, weil es seine Emissionsrechte nicht in diesem anderen Mitgliedstaat erworben hat. Diese und ähnliche Fallgestaltungen sind allerdings bei der unilateralen Einbeziehung des Verkehrsbereichs nach der künftigen EU-Richtlinie nicht zu befürchten. Denn der Richtlinienentwurf sieht die Möglichkeit der Übertragbarkeit der Emissionsrechte auch innerhalb der Gemeinschaft vor, und eine unilaterale Einbeziehung des Verkehrsbereichs ist nur im Einklang mit den Vorschriften der Richtlinie möglich. Gleichwohl ist bei der Ausgestaltung auch einer unilateralen Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das EU-Handelssystem durch Deutschland die Niederlassungsfreiheit zu beachten.

IV. Interdependenzen mit anderen Lenkungsinstrumenten

Schließlich gilt es zu klären, welche Interdependenzen sich zwischen einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich mit anderen Lenkungsinstrumenten in diesem Bereich ergeben können. Letztere sind insbesondere Ökosteuer und Selbstverpflichtungserklärungen. Auf beide Lenkungsinstrumente wurde in dieser Kurz-Studie bereits eingegangen; auf die entsprechenden Ausführungen wird verwiesen (Kapitel C.I).

Die Interdependenzen des Emissionshandels mit den Lenkungsinstrumenten Ökosteuer und Selbstverpflichtungserklärungen konzentrieren sich insbesondere auf die Frage der Vereinbarkeit des (zusätzlichen) Zertifikatehandels mit dem Verhältnismäßigkeitsprinzip.

1. Ökosteuer

Wie dargestellt, ist die Ökosteuer bislang das maßgebliche Lenkungsinstrument im Verkehrsbereich (siehe Kapitel C.I). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die zusätzliche Einführung des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich gegen das Verhältnismäßigkeitsprinzip verstößt.

Dabei ist auch die durch die Ökosteuer angestrebte, nicht klimapolitisch motivierte, Internalisierung der übrigen externen Effekte des Verkehrs zu berücksichtigen.

Das Verhältnismäßigkeitsprinzip des EG-Vertrages ist insoweit allerdings nicht betroffen. Es bestimmt, dass die Maßnahmen der Gemeinschaft nicht über das für die Erreichung der Ziele des EG-Vertrages erforderliche Maß hinausgehen. Die Einführung des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich ist jedoch keine Maßnahme der Gemeinschaft, sondern eine unilaterale Maßnahme der Mitgliedstaaten (hier: eine Maßnahme Deutschlands).

Damit ist die Einführung des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich an dem aus dem Rechtsstaatsprinzip des Grundgesetzes abgeleiteten Verhältnismäßigkeitsprinzip zu messen. Ohne insoweit auf Einzelheiten einzugehen, verlangt das Verhältnismäßigkeitsprinzip bei einer Einführung

des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich, dass diese Maßnahme zur Erreichung des damit verfolgten Ziels (kostenwirksame Verbesserung des Klimaschutzes) geeignet, erforderlich und angemessen ist.

An der Geeignetheit des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich als Maßnahme zur kostenwirksamen Verbesserung des Klimaschutzes dürfte kein Zweifel bestehen. Hingegen könnte die Erforderlichkeit dieser Maßnahme fraglich sein. Die Erforderlichkeit einer Maßnahme ist dann zu verneinen, wenn zur Erreichung des mit dieser Maßnahme verfolgten Ziels ein milderes, gleich wirksames Mittel existiert. Zu klären wäre also, ob die Ökosteuer gegenüber dem Zertifikatehandel ein milderes und gleich wirksames Mittel zur Verbesserung des Klimaschutzes ist. Darüber hinaus könnte die Angemessenheit der Einführung des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich problematisch sein. Die Angemessenheit, also die Verhältnismäßigkeit im engeren Sinne, dürfte bei einer Doppelbelastung durch Ökosteuer und Zertifikatehandel im Verkehrsbereich eher zweifelhaft sein. Andererseits könnte eine sich damit anbietende pauschale Befreiung des am Zertifikatehandel teilnehmenden Verkehrs von der Ökosteuer mit dem Beihilfenverbot des EG-Vertrages kollidieren (Knopp, 2002). Denn durch eine Steuerbefreiung könnte aus der Doppelbelastung eine Doppelbegünstigung des Verkehrsbereichs gegenüber den ohnehin am Zertifikatehandel nach der Richtlinie teilnehmenden Sektoren werden. Einzelheiten hierzu müssten ggf. noch in einer weitergehenden Studie erörtert werden.

2. *Selbstverpflichtungserklärungen*

Neben der Ökosteuer sind als informale Instrumente im Verkehrsbereich die Selbstverpflichtungserklärungen von Interesse. Zu nennen sind insbesondere die Zusage des VDA über die Senkung des Flottenverbrauchs sowie die der ACEA hinsichtlich der durchschnittlichen Emissionen europäischer Pkws ab 2008 (siehe Kapitel C.I). Auch insoweit stellt sich bei Einführung eines Zertifikatehandels die Frage der Verhältnismäßigkeit. Denkbar ist allerdings, dass die Verhältnismäßigkeitsprüfung hier einen anderen Schwerpunkt aufweist als bei der Ökosteuer. Die Einführung des Zertifikatehandels könnte sich (bei

isolierter Betrachtung ohne Berücksichtigung der Ökosteuer) trotz bestehender Selbstverpflichtungserklärungen noch als angemessen erweisen. Denn bei den Selbstverpflichtungserklärungen ist fraglich, ob diese ebenso wirksam sind zur Verbesserung des Klimaschutzes wie die Einführung des Zertifikatehandels. Zum einen sind Verpflichtete der Selbstverpflichtungserklärungen die jeweiligen Verbände und nicht die Emittenten. Zum anderen sehen die Selbstverpflichtungserklärungen regelmäßig keine Sanktionen für den Fall vor, dass die übernommenen Verpflichtungen nicht eingehalten werden. Hinsichtlich der Problematik der Angemessenheit der Einführung eines Zertifikatehandels im Verkehrsbereich dürften sich für die Selbstverpflichtungserklärungen allerdings keine wesentlichen Unterschiede gegenüber der Ökosteuer ergeben; auf die obigen Ausführungen wird verwiesen.

Merkpunkte:

- *Bei einer etwaigen Beschränkung eines Zertifikatehandels auf Teilmärkte ist angesichts des allgemeinen Gleichheitssatzes sicherzustellen, dass die nicht einbezogenen Teilbereiche den gleichen wirtschaftlichen Belastungen ausgesetzt werden.*
- *Bei einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich ist die Vereinbarkeit mit Warenverkehrsfreiheit sicherzustellen. Die Warenverkehrsfreiheit ist bei produktbezogenen Maßnahmen betroffen. Sie könnte bei einem Zertifikatehandel im Verkehrsbereich bei Zugrundelegung des Downstream-Ansatzes von wesentlicher Bedeutung sein und zwar im Zusammenhang mit etwaigen, am Produkt „Transportmittel“ anknüpfenden Maßnahmen.*
- *Grundsätzliche Verstöße eines Zertifikatehandels im Verkehrsbereich gegen die Niederlassungsfreiheit scheiden angesichts der in der Richtlinie geregelten Möglichkeit der Übertragbarkeit der Emissionsrechte innerhalb der Gemeinschaft aus.*
- *Die zusätzliche Einführung des Zertifikatehandels im Verkehrsbereich könnte angesichts der bereits bestehenden Lenkungsinstrumente Ökosteuer und Selbstverpflichtungserklärungen gegen das Verhältnismäßigkeitsprinzip verstoßen.*

H. Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|---|
| ACEA | European Automobile Manufacturers Association |
| BIP | Bruttoinlandsprodukt |
| BMF | Bundesministerium für Finanzen |
| BMU | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit |
| BMVBW | Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen |
| BMWi | Bundesministerium für Wirtschaft heute: BMWA - Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit |
| CAEP | Committee on Aviation Environmental Protection |
| CDM | Clean Development Mechanism |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| COP | Conference of the Parties (Konferenz der Vertragsstaaten des Kyoto-Protokolls) |
| DETR | Department of the Environment, Transport and the Regions |
| DIW | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung |
| EPA | Environmental Protection Agency |
| ERU | Emission Reduction Unit (Emissionsrecht aus JI) |
| ET | Emissions Trading (Emissionshandel, Zertifikatehandel) |
| et al. | et alii, und andere |
| EU | Europäische Union |
| g | Gramm |
| GVK | Grenzvermeidungskosten |
| ICAO | International Civil Aviation Organisation |
| IFEU | Institut für Energie- und Umweltforschung |
| IMO | International Maritime Organisation |

| | |
|--------|---|
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change |
| JI | Joint Implementation |
| KBA | Kraftfahrt-Bundesamt |
| kg | Kilogramm |
| km | Kilometer |
| KOM | Kommission der Europäischen Gemeinschaften |
| l | Liter |
| Lkw | Lastkraftwagen |
| Mio. | Millionen |
| MIV | Motorisierter Individualverkehr |
| Mrd. | Milliarden |
| ÖPNV | Öffentlicher Personennahverkehr |
| ÖPV | Öffentlicher Personenverkehr |
| o. J. | ohne Jahr |
| Pkw | Personenkraftwagen |
| PwC | PricewaterhouseCoopers |
| RNE | Rat für Nachhaltige Entwicklung |
| SRU | Sachverständigenrat für Umweltfragen |
| t | Tonne (metrisch) |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change (Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen) |
| VDA | Verband der Automobilindustrie |
| VER | Voluntary Verified Emission Reductions (freiwillig verifizierte Emissionsreduktionen) |
| WBGU | Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen |

I. Literaturverzeichnis

ACEA [European Automobile Manufacturers Association] (1998):

ACEA commitment on CO₂-Emission reductions from new passenger cars in the framework of an environmental agreement between the European Commission and ACEA, Brussels,

<http://www.acea.be/acea/co2emissionscars.html#5555>

Babiker, M. H. et al. (2001): The MIT Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) Model: Revisions, Sensitivities, and Comparisons of Results.

BMF [Bundesministerium für Finanzen] (2002): Die Ökosteuer – Ein Plus für Arbeit und Umwelt. Berlin

<http://www.bundesfinanzministerium.de/Anlage11499/Die-Oekosteuer-Ein-Plus-fuer-Arbeit-und-Umwelt.pdf>

BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2000): Nationales Klimaschutzprogramm. Umwelt 11/2000, Berlin

<http://www.bmu.de>

BMVBW [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen] (2000): Verkehr in Zahlen 2000. 29. Jahresbericht, Berlin

BMVBW (2001): Gebührensätze für Lkw-Eurovignette ab 1. April 2001 erstmals mit emissionsbezogener Staffelung. Nr. 58/01

<http://www.bmvbw.de/Gebuehrensaeetze-ab-2001-fuer-die-LKW-Eurovignette-500.htm>

BMVBW (2002): Streckenbezogene LKW-Maut sorgt für verursachergerechte Anlastung der Wegekosten.

<http://www.bmvbw.de/LKW-Maut-.720.htm>

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie]

(2001): Energiebericht "Nachhaltige Energiepolitik für eine zukunftsfähige Energieversorgung". Berlin

<http://www.bmwi.de/textonly/Homepage/download/energie/Energiebericht1.pdf>

Böhringer, C. und Löschel, A. (2001): Market Power in International Emissions Trading: The Impacts of U.S. Withdrawal from the Kyoto Protocol. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH, Discussion Paper 01–58, Mannheim

Boie, W.-K. (2002): Der Handel mit Emissionsrechten in der EG/EU: Neue Rechtssetzungsinitiative der EG-Kommission. Halle (Saale)

Bothe, M. (1995): Rechtliche Voraussetzungen für den Einsatz von Handelbaren Emissionszertifikaten am Beispiel von SO₂, NVwZ, S. 937 ff

Burtraw, D.; Palmer, K.; Bharvirkar, R. und Paul, A (2001): The Effect of Allowance Allocation on the Cost of Carbon Emission Trading. Resources for the Future, Discussion Paper O1–30, Washington D.C.

http://www.rff.org/disc_papers/PDF_files/O130.pdf

Cames, M.; Herold, A.; Kohlhaas, M.; Schumacher, K. und Timpe, C. (2001): Analyse und Vergleich der flexiblen Instrumente des Kyoto-Protokolls. Gutachten "Instrumentenvergleich" für die Enquête-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung" des Deutschen Bundestages, Gutachten des Öko-Institut e. V. und des DIW

Capros, P. (1998): Note on the Costs for the EU of Meeting the Kyoto Target (-8%), National Technical University of Athens

- Capros, P., Mantzos, L., Vainio, M, Zapfel, P. (2000):** Economic efficiency of cross sectoral emission trading in CO₂ in the European Union, University of Ghent, 2000
<http://www.e3mlab.ntua.gr/%5Cpapers%5CGhent.pdf>
- Corbett, J. J. und Fischbeck, P. (o. J.):** Sources and transport of air pollution from ships: Current understanding, implications and trends. University of Delaware
<http://www.epa.gov/region09/air/marinevessel/pdfs/fischbeck.pdf>
- Davidson, M. D. und Wit, R. C. N. (2002):** Aviation and Climate Change – Search for effective global market-based options that secure interests of developing countries. CE- Publication number: 02.7841.08, Delft
<http://www.t-e.nu/Fact-sheets,%20responses,%20etc/2002Factsheets/6-02-Aviation.pdf>
- Den Elzen, M. G. J. und de Moor, A. P. G. (2001):** Evaluating the Bonn Agreement and some Key Issues. RIVM Rapport 728001016/2001, Netherlands
- DETR [Department of the Environment, Transport and the Regions] (2001):** Draft Framework Document for the UK Emissions Trading Scheme. UKETS(01)01, London
<http://www2.defra.gov.uk/environment/climatechange/trading/draft/pdf/trading.pdf>
- Deuber, O. (2002):** Einbeziehung des motorisierten Individualverkehrs in ein deutsches CO₂-Emissionshandelssystem. Öko-Institut e. V., Freiburg
http://www.oeko-institut.org/bereiche/energie/documents/deuber_dipl.pdf
- Deutsche Bank Research (2001):** Handel mit Kyoto-Rechten – Neue Geschäftsfelder für Banken und Brokerhäuser. Aktuelle Themen / International / Economics, Papier Nr. 221, Frankfurt/Main
<http://www.dbresearch.com/PROD/999/PROD0000000000037823.pdf>

DIW [Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung] (2001): CO₂-Emissionen: Trendwende noch nicht in Sicht. DIW-Wochenbericht 45/01

<http://www.diw.de/deutsch/publikationen/wochenberichte/docs/01-45-1.html>

E3M Lab (2000): The Economic Effects of EU-Wide Industry-Level Emission Trading to Reduce Greenhouse Gases, Results from PRIMES Energy Systems Model, Athens

http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/climate_change/primes.pdf

Enquête-Kommission (2002): Schlussbericht der Enquête-Kommission "Globalisierung der Weltwirtschaft – Herausforderungen und Antworten. Deutscher Bundestag, Drucksache 14/9200

<http://193.159.218.60/btd/14/092/1409200.pdf>

EPA [Environmental Protection Agency] (1998): Technical Documentation for the 1998 Reallocation of Allowances. Acid Rain Division, Office of Atmospheric Programs, EPA 430-R-98-014, Washington

<http://www.epa.gov/airmarkets/allocations/arp/techdoc.pdf>

Epiney, A. (2001): Fragen des europäischen und deutschen Verfassungsrechts, S. 207ff, in Rengeling, H. - W.: Klimaschutz durch Emissionshandel, Köln

Fischedick, M., Nitsch, J. et al. (2002): Langfristszenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland – Kurzfassung. Gutachten im Auftrag des UBA, Forschungsbericht 200 97 104

http://www.bmu.de/download/dateien/energienutzung_langfristszenarien.pdf

Giesberts, L.; Hilf, J. (2002): Handel mit Emissionszertifikaten, Regelungsrahmen für einen künftigen Markt, Berlin

Grütter, J. M. (2002): GHG Market Trends. 1st Quarter 2002, Grütter Consulting

<http://www.ghgmarket.info/filedl.php?=5>

Heister, J.; Michaelis, P.; Klepper, G.; Krämer, H. R.; Mohr, E.; Neu, A. D.; Schmidt, R. und Weichert, R. (1990): Umweltpolitik mit handelbaren Emissionsrechten – Möglichkeiten zur Verringerung der Kohlendioxid- und Stickoxidemissionen. Kieler Studien, Institut für Weltwirtschaft, Universität Kiel, Kiel

IFEU [Institut für Energie- und Umweltforschung] (1997): TREMOD (Transport Emission Estimation): Daten und Rechenmodell – Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1980 – 2020. Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes

IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2001): Klimaänderung 2001, Synthesebericht. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. Ein Bericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung
http://www.proclim.unibe.ch/Press/IPCC02/IPCC02_Synthese_D.pdf

IPTS [Institute for Prospective Technological Studies] (2000): Preliminary Analysis of the Implementation of an EU-Wide Permit Trading Scheme on CO₂ Emissions Abatement Costs, Results from the POLES model.
http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/climate_change/poles.pdf

Jotzo, F. und Michaelowa, A. (2001): Estimating the CDM Market under the Bonn Agreement. HWWA, Diskussionspapier 145, Hamburg
http://www.hwwa.de/Publikationen/Discussion_Paper/2001/145.pdf

Jotzo, F. et al. (2000): Climate change policy and the European Union: Domestic Strategies and International Policy Options, ABARE research report 2000.12, ISSN: 1037-8286, Canberra, Executive Summary:
<http://cres.anu.edu.au/~jotzo/abare%20rr%20eu%20summary.pdf>

KBA [Kraftfahrt-Bundesamt] (2002): Statistische Mitteilungen des Kraftfahrt-Bundesamtes Reihe 1, Heft 1/2002, Flensburg
http://www.kba.de/Abt3_neu/KraftfahrzeugStatistiken/Reihen/Reihe1_Jan_2002.pdf

Kniestedt, D. (1999): Anwendungsmöglichkeiten von ökonomischen Instrumenten – insbesondere von Umweltnutzungsrechten – im Verkehrsbereich: Ein Flottenverbrauchsmodell für den motorisierten Individualverkehr. Dissertation, Universität Kassel, Europäische Hochschulschriften, Reihe 5 Volkswirtschaft, Kassel

Knopp, L. (2002): EU-Umwelthaftung, EU-Umweltstrafrecht und EU-Emissionszertifikatehandel, Beilage EWS 8/2002, S.1 ff

KOM [Kommission der Europäischen Gemeinschaften] (2002): Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC. Working Document ENV/02/8, Brussels

Kratena, K. et al. (1998): Das Toronto-Technologieprogramm, Maßnahmen, Effekte und gesamtwirtschaftliche Kosten eines Technologieprogramms zur Erreichung des Toronto-Emissionsziels für CO₂ in Österreich und die vergleichbaren EU-Strategien, Institut für Volkswirtschaft, Universität Graz
<http://www.accc.gv.at/pdf/ttp98.pdf>

Krey, M. und Weinreich, S. (2000): Internalisierung externer Klimakosten im Pkw-Verkehr in Deutschland. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

Lafeld, S. (2001): Die politische Ausgestaltung des Emissionshandels in Deutschland im Spannungsfeld internationaler, europäischer und nationaler Politik. Vortrag im Rahmen der Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change, Berlin

- Maier-Rigaud, G. (1991):** Kohlendioxid-Politik mit handelbaren Emissionsrechten. Forschungsbericht 101 03 130, Umweltbundesamt, Berlin
- Marambio, C. (2001):** Prognosemodelle für den Handel mit Emissionsrechten für Klimagase im Vergleich. Studienarbeit am Fachgebiet Energie- und Rohstoffwirtschaft, Technische Universität, Berlin
- Mehdorn, H. (2002):** Die Mobilität, das Klima und die Bahn.
<http://www.bahn.de/imperia/md/content/pdf/holding/umweltschutz/3.pdf>
- Mez, L. und Piening, A. (2000):** Ansätze und Erfahrungen mit Mengensteuerungssystemen in der Energie- und Umweltpolitik in den USA, den Niederlanden, Dänemark und Großbritannien. Gutachten im Auftrag des Öko-Instituts, Berlin
- Natsource (2001):** Broker-Quotes, Stand August 2001.
Persönliche Mitteilung
- Natsource (2002a):** Assessment of Private Sector Anticipatory Response to Greenhouse Gas Market Development. Analysis conducted for Environment Canada
<http://www.natsource.com/uploads/features/Natsource%20GHG%20Pricing%20Analysis%20Full%20Report.pdf>
- Natsource (2002b):** Airtrends. Natsource Emissions Brokerage Desk. Volume 5, Issue 9, New York
- Pointcarbon (2001):** The Carbon Market: Status and prospects. Präsentation auf der COP 7 in Marrakesh am 08.11.2001
- Prognos (2001a):** Energiepolitische und gesamtwirtschaftliche Bewertung eines 40%-Reduktionsszenarios. Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Basel

Prognos (2001b): Arbeitsplätze durch Klimaschutz. Gutachten im Auftrag des Bundesumweltamtes, Vorhaben-Nr. 298 14 338, Köln

<http://www2.netinform.de/NetinformKE/KlimaEnergie/recherche/hilfsmittel/Hilfsmittel.asp>

Prognos AG und Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln (1999): Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft (BMWi), Basel

PwC [PricewaterhouseCoopers] (2001): Design of Pilot-registry. Study in co-operation with CDC-IXIS, Paris, unveröffentlicht

Rehbinder, E.; Schmalholz, M. (2002): Handel mit Emissionsrechten für Treibhausgase in der Europäischen Union, UPR, S. 1 ff

Rengeling, H. - W. (2000): Handel mit Treibhausgasemissionen, DVBI, S. 1725 ff

RNE [Rat für Nachhaltige Entwicklung] (2001): Ziele zur Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland – Schwerpunktthemen. Dialogpapier des Nachhaltigkeitsrates, Berlin
http://www.nachhaltigkeitsrat.de/service/download/pdf/RNE_Dialogpapier.pdf

Schallaböck, K. O. und Petersen, P. (1999): Countdown für den Klimaschutz – Wohin steuert der Verkehr. Gutachten im Auftrag von Greenpeace Deutschland e. V., Wuppertal Institut, Wuppertal
http://www.greenpeace.de/GP_DOK_3P/STU_LANG/CO8ST01.PDF

Schipper, L. und Marie-Lilliu, C. (1999): Transportation and CO₂ emissions: Flexing the link – A path for the World Bank. The World Bank, Environment Department Papers, Climate Change Series, Paper No. 69

Senter (2001): Terms of Reference – CERUPT 2001. Senter International, carboncredits.nl, Den Haag
http://www.senter.nl/sites/erupt/contents/i000008/tor_cerupt2001.doc

SRU [Sachverständigenrat für Umweltfragen] (1996):

Umweltgutachten 1996. Zur Umsetzung einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Stuttgart

Stein, G. und Strobel, B. (Hrsg.) (1999): Politikszenerarien für den Klimaschutz – Band 5: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020. Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes, Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 20

UNFCCC [United Nations Framework Convention on Climate

Change] (1997): Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

UNFCCC [United Nations Framework Convention on Climate

Change] (2001): The Marrakesh-Accords.
[http://maindb.unfccc.int/library/?screen=list&language=en&FLDO=tr&VALO=conference+reports&OPRO=contains&FLD2=%254&VAL2=\(COP\),+Seventh+session&OPR2=contains](http://maindb.unfccc.int/library/?screen=list&language=en&FLDO=tr&VALO=conference+reports&OPRO=contains&FLD2=%254&VAL2=(COP),+Seventh+session&OPR2=contains)

VDA [Verband der Automobilindustrie] (2001): Auto 2001.

Jahresbericht, Frankfurt,
http://www.vda.de/de/service/jahresbericht/auto2001/auto+umwelt/u_5.html

Von Ruffer, Albrecht [Natsource] (2002): Warum jetzt handeln?

Emissionsmärkte heute und morgen. Vortrag auf der Euroforum-Konferenz zum CO₂-Emissionshandel am 02./03.07.2002, Hamburg

WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen] (2002): Entgelte für die Nutzung

globaler Gemeinschaftsgüter. Sondergutachten, Berlin
http://www.wbgu.de/wbgu_sn2002.pdf

Wieler, B. und Carnap, C. (2002): Käufer sind noch rar.

Marktplatz Energie, Ausgabe 02/2002

Wieler, B. und Carnap, C. (2001): Nur heiße Luft – Unternehmen packen Klimaschutz an. Umweltmagazin Heft 11, November 2001, Düsseldorf

Yang, Z., Eckaus, R.S., Ellerman, A.D., Jacoby, H.D. (1996): The MIT Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) Model. Massachusetts Institute of Technology, Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Report #6
<http://web.mit.edu/globalchange/www/rpt6.html>

Zimmermann, H.; Hansjürgens, B.(1998): Zertifikate im Instrumentenvergleich aus ordnungspolitischer Sicht, in: Bonus, H. (Hrsg.), Umweltzertifikate, Der steinige Weg zur Marktwirtschaft, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Sonderheft 9/1998

Zhang, Zhong Xiang (o. J.): Estimating the Size of the Potential Market for the Kyoto Flexibility Mechanisms. Faculty of Economics, University of Groningen, Netherlands