



# **Kurzfassung**

**deutsch und englisch**

Forschungsvorhaben im Auftrag des  
Umweltbundesamtes (UBA)  
Umweltforschungsplan Nr. 202 14 198

# EMISSIONSHANDEL IM VERKEHR

ANSÄTZE FÜR EINEN MÖGLICHEN  
UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR

## Zusammenfassung

### Projektteam:

Prof. Dr. Heidi **Bergmann**  
Dipl.-Kfm. Roman **Bertenrath**, FiFo-Köln  
Dr. Regina **Betz**, Fraunhofer ISI  
Dipl.-Ing. Frank **Dünnebeil**, IFEU  
Dipl.-Physiker Udo **Lambrecht**, IFEU  
Dipl.-Volksw. Lars **Liebig**, FiFo-Köln  
Dipl.-Volksw. Karoline **Rogge**, Fraunhofer ISI  
Dr. Wolfgang **Schade**, Fraunhofer ISI

### Leitung:

**Dr. Dieter Ewingmann, FiFo-Köln**



**Prof. Dr. Bergmann**



Fraunhofer  
Institut  
System- und  
Innovationsforschung

Köln, Heidelberg, Mannheim, Karlsruhe

**März 2005**

## ZUSAMMENFASSUNG: UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR



Das Umweltbundesamt (UBA) hat im Juli 2003 das *Finanzwissenschaftliche Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FIFO-KÖLN)* und seine Projektpartner *IFEU Heidelberg (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg)*, *Fraunhofer ISI (Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung)* und Frau **Prof. Dr. Bergmann** mit der Bearbeitung des Vorhabens „Emissionshandel im Verkehr – Entwicklung von Ansätzen für ein Emissionshandelssystem im Verkehr“ (Förderkennzeichen 202 14 198) beauftragt.

Auftraggeber und Projektteilnehmer

Die Hauptaufgabe der Arbeit bestand in der konkreten Ausgestaltung eines Emissionshandelssystems für den Verkehr, das am Beginn der Energieversorgungskette eine Zertifikatspflicht auslöst (Up-Stream-Ansatz). Die Arbeit widmete sich dabei nicht den bereits hinreichend ausdiskutierten rein theoretischen Aspekten des Emissionshandels und untersuchte aufgrund des begrenzten Zeit- und Finanzbudgets auch nicht im Detail die Vielzahl an prinzipiell möglichen Handelsansätzen für eine Emissionsmengenbewirtschaftung im Verkehr. Im Vordergrund des Vorhabens standen vielmehr die *praktischen Umsetzungs- und Ausgestaltungsoptionen* eines *Up-Stream-Ansatzes* sowie die damit unmittelbar einhergehenden Probleme einer Systemeinführung.

Fokussierung auf das Up-Stream-Konzept

Die Konzentration der Projektarbeiten auf einen Up-Stream-Ansatz war bereits im Projektangebot angelegt und entspricht der gemeinsam vertretenen Arbeitsthese, dass unter dem Aspekt *ökonomischer Effizienz, ökologischer Effektivität bzw. umweltpolitischer Treffsicherheit sowie der Handhabbarkeit, Implementierungsfähigkeit und der Transaktionskosten* ein Up-Stream-Ansatz den besten Anknüpfungspunkt für ein Zertifikatsystem im Verkehr bietet.

Hinsichtlich seiner zu erwartenden Anreiz- und Lenkungswirkungen unterscheidet sich ein Up-Stream-Ansatz nicht grundlegend von dem im EU-Emissionshandel praktizierten anlagenbezogenen Down-Stream-Ansatz, bei dem die Emittenten selbst zertifikatpflichtig sind. Mengenrestriktion und daraus resultierende CO<sub>2</sub>-Preiseffekte können als gleich unterstellt werden. Den wichtigsten Unterschied zwischen den Zertifikatssystemen machen die Transaktionskosten aus. Würde die Umsetzung eines solchen Down-Stream-Ansatzes auch im Verkehr angestrebt, müssten nahezu 50 Mio. Akteure (vor allem Kfz-Halter) zertifikat-

Ausgangsüberlegungen

pflichtig gemacht und auch kontrolliert werden. Die Anzahl zertifikatpflichtiger Akteure liegt bei einem Up-Stream-Ansatz deutlich niedriger.

Eines der Hauptanliegen der Arbeit war es daher, im Zuge der Konkretisierung eines Up-Stream-Ansatzes, bei dem grundsätzlich verschiedene Ansatzpunkte in Betracht kommen und auch mehrere Optionen für die einzelnen Ausgestaltungsschritte bestehen (Bestimmung der zertifikatpflichtigen Akteursgruppe, Wahl eines geeigneten Kontrollmechanismus, Art der Primärallokation etc.), die entstehenden bzw. zu erwartenden Transaktionskosten auf ein Minimum zu reduzieren. Als relevant werden diesbezüglich nicht nur die auf öffentlicher Seite anfallenden administrativen Kosten - etwa im Zuge der Erfassung und Kontrolle - angesehen, sondern auch und gerade die unternehmensinternen Transaktionskosten.

Bei der Wirkungsanalyse eines konkretisierten Up-Stream-Konzeptes stehen die Transaktionskosten im Mittelpunkt der Betrachtung. Allgemeine gesamtwirtschaftliche Wirkungsüberlegungen eines Up-Stream-Handels können zum Großteil auch losgelöst von der konkreten Ausgestaltung des Systems angestellt werden. Sie sind cum grano salis unabhängig davon, an welcher genauen Stelle der Produktions- und Handelskette von Kraftstoffen eingegriffen und wer konkret als Zertifikatspflichtiger ausgewählt wird. Für solche Wirkungen ist zudem relativ unbedeutend, wie die Primärallokation von Zertifikaten im Detail erfolgt und nach welchen Regeln bspw. Newcomer behandelt werden.

Ausschlaggebend für die gesamtwirtschaftlichen Effekte ist vorrangig der Zertifikatpreis, der sich – weitgehend unabhängig von technischen Detailregelungen der Ausgestaltung – nach Maßgabe der politisch festzusetzenden Emissionsmenge (Cap), der einbezogenen Emissionen bzw. Treibstoffe, der Vermeidungsmöglichkeiten und Zahlungsbereitschaften sowie der Verbindung zum europäischen Emissionshandelssystem im Industrie- und Energiesektor und zum „Weltmarkt“ ergibt. Für den sich bildenden CO<sub>2</sub>-Preis werden unterschiedliche Annahmen getroffen. Eine Wirkungsquantifizierung im Rahmen einer ökonomischen Modellanalyse war in der Studie von vornherein nicht vorgesehen.

Bedeutung der  
Transaktionskosten

Vorgehensweise bei  
der Abschätzung von  
Folgeeffekten einer  
Zertifikatseinführung

Bedeutung des  
Zertifikatpreises

Der Präzisierung des Handelsansatzes liegen hier die deutschen institutionellen Rahmenbedingungen zugrunde. Insoweit entspricht die hier diskutierte Umsetzung und Ausgestaltung den nationalen Gegebenheiten. Eine breite, vergleichende Analyse der übrigen Mitgliedstaaten war nicht Gegenstand der Studie. Es war und ist jedoch nicht beabsichtigt, dadurch einem isolierten deutschen Implementationsvorstoß im Sinne eines nationalen Alleingangs das Wort zu reden. Die Studie zeigt lediglich, dass eine Ausdehnung des Emissionshandels auf den Verkehrsbereich – und zwar zu relativ geringen Transaktionskosten – machbar ist. Die deutsche Kulisse dient dabei als Referenzrahmen für die Konkretisierungsarbeiten. Die für eine Einführung und Anwendung benötigten Strukturen sind im Übrigen – wie weitere Einzeluntersuchungen ergaben – auch in den übrigen EU-Staaten vorhanden. Das Konzept ist daher prinzipiell auch auf EU-Ebene anwendbar. Anders formuliert: Der hier vorgestellte Ausgestaltungsweg könnte als eine nationale Umsetzung eines EU-Reglements wie auch als nationale Einzelmaßnahme verfolgt werden.

Präzisierung des  
Handelsansatzes

Bei den Präzisierungsarbeiten konnte auf verschiedene Vorarbeiten zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse von Fremdstudien und früheren Arbeiten des IFEU zur Regulierung der CO<sub>2</sub>-Verkehrsemisionen mittels Zertifikatansatz (siehe Kapitel 3) sind in diese Studie eingeflossen. Die Arbeit versteht sich als konsequente Fortsetzung dieser früheren Ansätze. Insofern werden hier auch nicht alle in den ausgewerteten Arbeiten angesprochenen und diskutierten Aspekte erneut behandelt. Das Hauptinteresse gilt der weiteren Konkretisierung des Up-Stream-Ansatzes, um Klarheit über seine „Machbarkeit“, die gleichwohl bestehen bleibenden Schwierigkeiten in der Umsetzung und mehr Informationen über die Wirkungen zu gewinnen.

Bezug auf  
Vorstudien

Bei der Präzisierung eines „machbaren“ Up-Stream-Ansatzes für den Verkehr und der dafür in Betracht kommenden Verfahren bestand ein erstes Problem darin, die richtige Ebene für den Regulierungs- und Kontrollzugriff zu identifizieren. Im Rahmen der gesamten Produktions- bzw. Handelskette bieten sich hierzu verschiedene Anknüpfungspunkte, die vor allem im Hinblick auf die Transaktionskosten zu unterschiedlichen Wirkungen führen. Nach einer quantitativen und qua-

Wahl des Regulie-  
rungs- und Kontroll-  
zugriffs

litativen Analyse der auf den verschiedenen Ebenen anfallenden Zertifikatpflichtigen sowie der Kontrollaspekte rückte unter der Bedingung einer möglichst vollständigen Erfassung sämtlicher verkehrsrelevanten Treibstoffe eine Lösung in den Mittelpunkt, bei der die **Wareneigentümer** der Kraftstoffe bzw. Mineralölprodukte **zertifikatpflichtig** werden. Die Zertifikatpflicht entsteht mit der Entnahme von Waren aus einem Steuerlager. Dabei werden die Kontrollmechanismen des Warenabsatzes, die durch die Mineralölsteuererhebung bereits vorhanden sind, genutzt; die Kontrolle setzt daher beim **Schuldner der Mineralölsteuer** an.

(Zertifikatpflichtige Akteure und Kontrollmechanismus)

Trotz detaillierter Nachforschungen auf der Ebene der potenziell Betroffenen bleiben einige Unsicherheiten im Hinblick auf die zu erwartenden Fallzahlen bei einem solchen Vorgehen bestehen. Bezieht man neben dem Kraftstoff- und Erdgasmarkt auch die Binnenschifffahrt sowie das Flüssiggassegment mit ein, so ergibt sich für den gesamten Verkehrssektor eine Anzahl von rund 1.000 zertifikatpflichtigen Akteuren. Ohne den Erdgassektor liegt die Anzahl nur noch bei 350. Bezöge man auch die Binnenschifffahrt nicht in den Handel mit ein, ist davon auszugehen, dass im Zuge der Etablierung eines Emissionshandels eine Anzahl von etwa 165 Akteuren zertifikatpflichtig würde. Von diesen sind 104 Akteure nur im Flüssiggasbereich aktiv. Letztlich sind es daher 61 Akteure, die im „eigentlichen“ Kraftstoffbereich zertifikatpflichtig würden. Dies ist der Bereich, in dem die weitaus größte Menge an CO<sub>2</sub> innerhalb des Verkehrssektors emittiert wird. Wie die Abgrenzung und Einbeziehung gelöst wird, ist letztlich eine politische Frage; von der Entscheidung hängen u.a. die Transaktionskosten ab. Auch bei einer flächendeckenden Erfassung bliebe indes die Zahl der Pflichtigen deutlich hinter derjenigen des bestehenden EU-Emissionshandelssektors zurück.

Anzahl betroffener Unternehmen

Der gewählte Kontrollzugriff bei den Schuldndern der Mineralölsteuer ist nicht nur für eine nationale, sondern auch für eine europäische Umsetzung geeignet. Er greift nämlich auf die Infrastrukturen der EU-weit vereinheitlichten Mineralölsteuererhebungspraxis zurück. Eine lückenlose und einheitliche Unterlegung der im Verkehrssektor genutzten Treibstoffe mit CO<sub>2</sub>-Berechtigungen ist insoweit sichergestellt. Mit diesem Ansatz bleiben auch die Transaktionskosten des Verfahrens auf relativ geringem Niveau. Dies gilt sowohl für die administrativen

Eignung des Kontrollzugriffs

Kosten im öffentlichen Bereich als auch für die unternehmensspezifischen Zusatzkosten eines derartigen Systems.

Die Entscheidung für oder gegen einen Zertifikatansatz im Verkehr ist von weitreichender strategischer Bedeutung für die Gesamtperspektive des Emissionshandelsansatzes im Klimaschutz. Unter Transaktionskostenaspekten erscheint das Emittenten- bzw. Anlagen- oder Down-Stream-Modell der EU-Emissionshandelsrichtlinie nur für große Anlagen geeignet, nicht aber für die bisher davon nicht erfassten Emissionssektoren des Verkehrs, der Haushalte und des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbereichs.<sup>1</sup> Wenn das EU-System auf eine effizientere Basis mit größerer Markttiefe gestellt werden soll, muss es aber weitere CO<sub>2</sub>-Emissionen und andere Klimagase einbeziehen. Soweit in den anderen Sektoren, bei denen nicht zuletzt im Zuge der Nationalen Allokationsplanungen die Dringlichkeit weiterer CO<sub>2</sub>-Minderungen über Industrie und Energie hinaus deutlich geworden ist, keine vergleichbar wirksamen Instrumente eingesetzt werden, wird sich die Minderungs- und Anpassungslast weiterhin recht einseitig auf Industrie und Energiewirtschaft verlagern. Werden dagegen für die nicht vom EU-Emissionshandel erfassten Anlagen bzw. Sektoren andere Instrumente des Ordnungsrechts oder der Besteuerung angewendet, wird die Chance einer effizienzorientierten „Arrondierung“ des 2005 gestarteten EU-Modells vergeben.

Der Up-Stream-Ansatz, der hier für den Verkehrssektor untersucht und präzisiert wurde, erscheint insbesondere unter Transaktionskostenaspekten für die Einbeziehung der übrigen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Haushalten und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen durchaus geeignet zu sein. Um nicht eine komplizierte Vielfalt unterschiedlicher Zertifikatskonzepte miteinander in Einklang bringen zu müssen, spricht vieles dafür, den hier vorgestellten Up-Stream-Ansatz zu wählen, soweit die Effizienz der gesamten EU-Klimaschutzanstrengungen unter dem Dach eines einheitlichen Mengenregimes und über einen einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis im Vordergrund steht. Vor allem die Anwendbarkeit auf andere Sektoren und die Transakti-

Strategische Bedeutung des Emissionshandels im Verkehr

Down- und Mid-Stream-Ansätze  
keine Alternative

## ZUSAMMENFASSUNG: UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR



onskosten sprechen in diesem Fall für das hier im Mittelpunkt stehende Konzept.<sup>2</sup>

Zu den ökonomischen Folgewirkungen des hier konkretisierten Up-Stream-Ansatzes lassen sich einige wichtige – zum Teil auch allgemein gültige – Aussagen machen: So wird etwa – unabhängig vom konkreten künftigen CO<sub>2</sub>-Preis – die allokativen Fehlbesteuerung zwischen Diesel und Benzin durch einen Emissionshandel tendenziell abgemildert. Vor dem Hintergrund des Verursacherprinzips ist dies unter Klimaschutzgesichtspunkten wünschenswert, denn Diesel wird bezogen auf seinen Kohlenstoffgehalt gegenüber Benzin gegenwärtig zu gering besteuert. Ein Zertifikathandel im Verkehr führt damit zu tendenziellen Strukturveränderungen zugunsten benzinbetriebener Verkehrsmittel. Dieselverbraucher – vor allem der straßen- aber auch der schienengebundene Güterverkehr – werden daher durch einen Zertifikathandel relativ stärker belastet.

Da allgemein ein Up-Stream-Ansatz nur indirekt auf Kfz-Hersteller und Raffinerien wirkt – wirtschaftlich wird überwiegend der Endverbraucher die Anpassungslasten aus der Zertifikatpflicht tragen müssen – können technische Einsparpotenziale in erster Linie über eine erhöhte Nachfrage der Verbraucher nach treibstoff- und damit emissionssparenden Fahrzeugen und Antriebstechniken bzw. alternativen Kraftstoffen realisiert werden. Neben technischen Einsparpotenzialen setzt ein Up-Stream-Ansatz jedoch primär auf CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen, die vor allem durch Verhaltensänderungen der Verbraucher (Sparsamere Fahrweise, Vermeidung überflüssiger Fahrten, Bildung von Fahrgemeinschaften, Änderungen im Modal-Split etc.) induziert werden.

Theoretisch ist die Ausschöpfung der Einsparpotenziale umso größer, je höher der sich einstellende CO<sub>2</sub>-Preis ausfällt. Im Falle des untersuchten offenen Handels (Einführung eines EU-weiten Emissionshandels im Verkehr sowie Verknüpfung mit dem bestehenden EU-Emissionshandel) ist es jedoch wahrscheinlich, dass die tatsächlich durch den Handel induzierten CO<sub>2</sub>-Minderungen im Verkehr selbst relativ gering bleiben (siehe Kapitel 4). Die Ergebnisse zahlreicher Vorstudien,

Folgeeffekte eines  
Zertifikatansatzes im  
Verkehr

Anreize und Optionen zur CO<sub>2</sub>-Minderung

Folgen bei offenem, EU-weitem Handel

<sup>1</sup> Neben großen stationären Anlagen wird nach dem derzeitigen Diskussionsstand auch für den gewerblichen Flugverkehr ein Down-Stream-Ansatz erwogen.

<sup>2</sup> Diese Vorteile ließen sich bei einem Mid-Stream-Ansatz nicht verwirklichen.

## ZUSAMMENFASSUNG: UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR



die bei einem offenen Handel Preise für eine Tonne CO<sub>2</sub> zwischen 5 und 30 € aufzeigen, machen deutlich, dass mit Treibstoffpreiserhöhungen von durchschnittlich nur etwas mehr als 1 Cent und maximal etwas weniger als 8 Cent zu rechnen ist. Insoweit wird hier angesichts dieser Preise davon ausgegangen, dass im Mobilitätskalkül (vor allem privater Endverbraucher) kaum Anpassungsreaktionen zur Minderung von CO<sub>2</sub> ausgelöst werden, weil die reinen Bewegungs- und Transportbedürfnisse mit zahlreichen anderen Bedürfnissen (Status, Individualität, Bequemlichkeit etc.) hinterlegt sind, die in vielen Fällen zu einer hohen Reaktionschwelle auf Preisänderungen des Treibstoffs führen.

Diesem Zusammenhang wird vor allem in Kapitel 5 nachgegangen. Einerseits gibt es zum Teil sehr kostengünstige Vermeidungsoptionen, bspw. durch den Einsatz von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen oder durch eine Änderung im Fahrverhalten. Insofern sind durchaus große Einsparungen von Treibstoff und damit von Emissionen im Verkehr möglich; kurz- bis mittelfristig wird das CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial auf rund 14 Mio. Tonnen veranschlagt.

Andererseits werden aber die bei Einführung einer Zertifikatslösung zu erwartenden Treibstoffpreiserhöhungen bei einem offenen Handel die Wirtschaftssubjekte (vor allem im privaten Bereich) nur in sehr begrenztem Maße zur Wahrnehmung derartiger Minderungsmaßnahmen veranlassen. Dass sich durch den geringen Preisanstieg für Treibstoffe die Nachfrage nach sparsameren Motoren bzw. Fahrzeugen oder auch nach alternativen Kraftstoffen merklich verändert wird, muss bezweifelt werden. So würde sich bspw. der Zeitpunkt der Anschaffung eines neuen sparsameren Kfz allein durch geringfügig erhöhte Treibstoffkosten nicht merklich nach vorn verlagern lassen. Auch bestehen zum Teil erhebliche Informationsdefizite, die z.B. den Einsatz von Leichtlaufölen und -reifen verhindern und so der Ausschöpfung von prinzipiell kostengünstigen Vermeidungsoptionen entgegenwirken. Ob ein geringfügiger Kraftstoffpreisanstieg hilft, diese Barrieren und auch anderweitig bestehende Verhaltensmuster (Konflikt mit höherrangigen/anderen Bedürfnissen wie Status oder Bequemlichkeit) aufzubrechen, bleibt ebenfalls fraglich. Die Preisrigiditäten bzw. die tendenziell hohe Zahlungsbereitschaft im Verkehr verhindern dies. Minderungen werden allenfalls dadurch

14 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial im Verkehr

Trotz hohen Potenzials geringe tatsächliche CO<sub>2</sub>-Einsparung im Verkehr zu erwarten

CO<sub>2</sub>-Preise bei offenem, EU-weiten Handel zu gering  
Bedeutung von Informationsdefiziten

## ZUSAMMENFASSUNG: UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR



realisiert, dass unnötige Fahrten nicht angetreten werden. Die Chancen für ein Ausschöpfen der technisch realisierbaren Minderungsmöglichkeiten sind daher vor allem bei den privaten Endverbrauchern eher gering.

Im gewerblichen Verkehr sind relative Preisveränderungen und Preiserhöhungen dagegen von anderer Relevanz. Hier spielen zumindest andere Bedürfnisse wie Status und Bequemlichkeit nur eine untergeordnete oder gar keine Rolle.

Insofern werden die durch den Handel induzierten Preiserhöhungen Anpassungskalküle auslösen. Zwar gibt es auch im gewerblichen Sektor Informationsdefizite; es ist aber davon auszugehen, dass diese deutlich geringer sind als im privaten Bereich, da die Konkurrenz permanent zur Wirtschaftlichkeit zwingt und dadurch auch häufiger Kosteneinsparoptionen geprüft werden. Allerdings sind in diesem Bereich genau aus diesen Gründen viele der möglichen Einsparoptionen bereits realisiert worden. Kurzfristig wird daher das ausschöpfbare Minderungspotenzial gering sein. Inwieweit also zusätzliche Vermeidungsanstrengungen vorgenommen werden ist auch im gewerblichen Bereich bei geringen Preisanstiegen fraglich.

Auswirkungen im gewerblichen Sektor

Unabhängig von der genauen Höhe des sich einstellenden CO<sub>2</sub>-Preises wird der Emissionshandel keine zusätzlichen Wettbewerbsverzerrungen im gewerblichen Verkehr hervorrufen. Zumindest ein offener Emissionshandel verteuert in allen teilnehmenden Ländern die Treibstoffe in gleichem Maße. Probleme können allenfalls dadurch auftreten, dass angesichts unterschiedlicher Kraftstoffpreise in einzelnen Ländern die CO<sub>2</sub>-Zusatzkosten in unterschiedlichem Maße zur Überschreitung von Reaktionsschwellen führen.

Wettbewerbsfragen bei offenem Handel

Ob durch die Einführung eines Emissionshandels von den vorhandenen Anpassungsreaktionen – selbst wenn dadurch pagatorische Kosten verringert werden können – in großem Umfang Gebrauch gemacht wird, kann bei einem offenen Handel, bei dem die Preise vermutlich relativ niedrig ausfallen, bezweifelt werden. Angesichts dieser Ausgangssituation spielen die technischen Substitutionskosten im unmittelbaren Vergleich zu neu hinzutretenden CO<sub>2</sub>-Kosten (vor allem im privaten Bereich) nur eine schwer beschreibbare und fassbare Rolle. Es kann daher durchaus sein, dass der Verkehrsbereich insoweit höhere Zertifikatpreise „verkraftet“, ohne die technischen Anpassungspotenziale, die sich prinzipiell sehr

Fazit: Wirkungen eines offenen Handels

kostengünstig realisieren ließen (s. Kapitel 5), auszuschöpfen. Eine hohe Zahlungsbereitschaft kann dann dazu führen, dass der Verkehr in einem offenen Emissionshandelssystem den übrigen Sektoren Emissionsberechtigungen abkauft und damit vor allem der Industrie und der Energiewirtschaft höhere Anpassungslasten beschert.

Den Überlegungen zur Effizienzerhöhung der europäischen Klimaschutzpolitik und des bestehenden EU-Emissionshandelssystems stehen jedoch auch Erwägungen gegenüber, den Verkehrssektor gesondert und als bislang emissionsexpansivsten Sektor besonders rigide mengenmäßig zu regulieren. Will man den Verkehr in dieser Weise isoliert angehen und die daraus stammenden CO<sub>2</sub>-Emissionen sicher und präzise absolut vermindern, so stellt ein sektorales Cap mit einem eigenständigen Handelssystem, das nicht mit anderen Sektoren und Handelssystemen verknüpft ist, den geeigneteren Ansatzpunkt dar. Im Rahmen nationaler Minderungsziele für den Verkehr wäre insoweit eine national begrenzte Zertifikatlösung ein probates Mittel, den auf administrativem Wege vorgegebenen sektoralen Minderungspfad einzuhalten. Dies würde allerdings zu einem gespaltenen CO<sub>2</sub>-Preis führen, geschähe also um den Preis der wirtschaftlichen Ineffizienz.

Da zu einem spezifischen Cap für den Verkehr politisch noch nicht eindeutig Stellung bezogen wurde, kann hier eine relativ höhere Knappheit im Verkehr gegenüber dem EU-Handelssegment und damit ein höherer CO<sub>2</sub>-Preis in diesem Handelsgebiet nicht hinreichend begründet werden. Jedoch lassen die prognostizierten höheren Wachstumsraten im Verkehr den Schluss zu, dass dieser Sektor selbst bei moderat gewähltem Cap eher mit Knappheitsproblemen zu kämpfen haben wird, als der Energie- bzw. Industriesektor. Bei einem geschlossenen Handelssystem könnten daher die CO<sub>2</sub>-Preise im Verkehr deutlich höher liegen als im EU-Handelssegment.

Folgen bei geschlossenem Handel

Höhere Preise bei geschlossenem gegenüber offenem Handel plausibel

## ZUSAMMENFASSUNG: UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR



Werden bei einem solchen Fall die beiden Handelssysteme nicht miteinander verknüpft, so können die Akteure im Verkehrssektor ihre relativ größere Knappheit nicht mehr durch günstigere Zertifikatzukäufe aus dem EU-Handelssektor bedienen. Die Zertifikatpreise im Verkehr würden höher liegen als im EU-Handelssegment. Der Verkehr würde durch den Preismechanismus gezwungen, seine Minderungen selbst zu realisieren; das EU-Handelssegment kann diese Aufgabe somit nicht mehr für den Verkehr übernehmen wie dies bei einem offenen System der Fall sein könnte. Da die Preise steigen, fallen die eingangs diskutierten Wirkungsüberlegungen entsprechend stärker aus.

Die geschilderten Minderungsmöglichkeiten könnten daher u.U. sehr viel eher umgesetzt werden, da ein höherer Preisdruck bspw. auch auf die Informationssuche wirkt, daher Informationsdefizite tendenziell stärker beseitigt und langfristig Änderungen im Verhalten bewirkt werden können, die bei moderaten Preisanstiegen nicht erfolgten. Unabhängig von der Preiswirkung wird jedoch klar, dass ein Emissionshandel im Verkehr aufgrund seines hohen Potenzials an kostengünstig vermeidbaren Emissionen nicht zu einer generellen Einschränkung der Mobilität führen muss.

Bei geschlossenem Handel, also bei einer rein nationalen Einführung eines Emissionshandels im Verkehr, wird der gewerbliche Sektor – wie dies auch bei offenem Handel gegenüber Nicht-Handelsstaaten der Fall wäre – mit höheren Treibstoffkosten konfrontiert. Dies ändert die Wettbewerbsbedingungen ceteris paribus zu Lasten derjenigen, die bei gleichen Transportleistungen einen höheren Kraftstoffanteil im teureren gewordenen Inland aufnehmen. Ob dadurch die Wettbewerbsfähigkeit eines Transportunternehmens gefährdet ist, hängt von den Anpassungsmöglichkeiten ab. Bei Transporten durch mehrere Länder muss bzw. kann i.d.R. auch in diesen Ländern neuer Treibstoff zu den dortigen Preisen erworben werden. Unterschiede in den Treibstoffpreisen verschiedener Länder sind insoweit vom jeweiligen Unternehmen bei Routenplanung, Angebotserstellung bzw. Preiskalkulation zu berücksichtigen; und zwar unabhängig davon, in welchem Land das Unternehmen seinen Firmensitz hat oder in welchem Land es vornehmlich Waren oder Personen transportiert.

Auch bei geschlossenem Handel keine Einschränkung der Mobilität zu befürchten

Wettbewerbsfragen bei geschlossenem Handel

## ZUSAMMENFASSUNG: UP-STREAM-HANDEL IM VERKEHR



Eine der möglichen Anpassungskonsequenzen ist ein verstärktes Tankering. Tankering ist allerdings kein gravierendes Argument für eine Beeinträchtigung des Wettbewerbs. Allerdings würde das Tankering infolge eines nationalen Zertifikatalleinganges spürbare fiskalische Konsequenzen auslösen. Durch Tanken im Ausland entgehen dem inländischen Finanzministerium Einnahmen aus mehreren Steuern. Es findet durch das Tankering eine Art redistributiver Finanzausgleich zwischen den europäischen Staaten statt.

Politisch, nicht zuletzt wirtschaftspolitisch, erscheint ein nationaler Alleingang, der mit einem Abschotten des Marktes für deutsche CO<sub>2</sub>-Verkehrs-Zertifikate von allen anderen Märkten verbunden wäre, ohne Realisierungschance. Auch ein gesondertes Emissionshandelssystem für den Verkehr auf EU-Ebene, das nicht mit dem Handelssystem für Anlagen verknüpft würde, bietet politisch – sieht man einmal von einer kurzen Einführungs- bzw. Übergangsphase ab – keine Perspektive.

Realistischer erscheint eine EU-Initiative zur Verknüpfung eines neuen Regimes für den Verkehr (und möglicherweise für andere Sektoren) mit dem 2005 begonnenen System für Industrie und Energiewirtschaft. Dies liegt schon deshalb nahe, da bereits Anteile der dem Verkehr im weiteren Sinne zurechenbaren Emissionen (z.B. aus Strom für den Betrieb von Schienenfahrzeugen) vom jetzigen EU-Handelssystem erfasst werden, also schon Überschneidungen bestehen. Ein Zertifikats-Konzept könnte dabei die Brückenfunktion auch zur Einbeziehung weiterer Emissionssektoren übernehmen. Es würde damit auch – wie bereits erwähnt – einen Beitrag zur Effizienzerhöhung der europäischen CO<sub>2</sub>-Minderungspolitik leisten. Allerdings böte es dann keine Sicherheit, dass die für den Verkehr festgelegten sektoralen Minderungsziele auch tatsächlich erreicht werden. Jedes Zertifikatssystem, auch das Up-Stream-Modell, wirkt über den Preis für Kraftstoffe, der sich durch den einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis erhöht.

Relativ unabhängig von der Frage der Handelsöffnung gegenüber anderen Märkten und Staaten wurden die Auswirkungen auf die in Deutschland beteiligten Akteure (Öffentliche Verwaltung und Unternehmen) durch die zu erwartenden Transaktionskosten im Zuge einer Zertifikatseinführung untersucht.

Tankering unproblematisch

Bewertung eines nationalen Alleingangs / geschlossener Handel

Bewertung eines offenen Handels

Bedeutung der Transaktionskosten

Unter Transaktionskosten wurden im Rahmen des Gutachtens alle Kosten verstanden, die beim Aufbau und Betrieb des Emissionshandelsystems sowohl auf staatlicher Seite in Form von Kosten der öffentlichen Verwaltung (siehe Kapitel 8.1) also auch intern auf Seiten der Unternehmen anfallen (siehe Kapitel 8.2). Die vorgesehenen zertifikatpflichtigen Akteure werden bereits durch verschiedene bestehende Gesetze reguliert, so dass die Implementierung nicht im „leeren Raum“ erfolgt. Für die Schätzung der Transaktionskosten ist es daher sehr wichtig, zwischen den tatsächlichen „zusätzlichen Kosten“ und „bestehenden Kosten“ zu unterscheiden. Letztere spiegeln jene Kosten wider, die bereits auf Grund anderer bestehender Regulierungen anfallen.

Im Rahmen der Studie wurden die Daten möglichst disaggregiert geschätzt, um einen besseren Vergleich der Kostenunterschiede zwischen den beiden untersuchten Vergabeformen „kostenlose Vergabe“ und „Auktionierung“ sowie den relevanten „zusätzlichen Kosten“ zu ermöglichen (zu den Vergabeformen siehe Kapitel 6.3.2). Bei der Schätzung kam es nicht so sehr auf eine möglichst genaue Bestimmung der Höhe an, sondern vielmehr darauf, Aussagen bzgl. der relativen Vorteilhaftigkeit einer Ausgestaltungsvariante gegenüber einer anderen näher begründen zu können.

Hierzu hat die Untersuchung der Transaktionskosten auf Seiten der öffentlichen Verwaltung ergeben, dass für beide Vergabeformen mit Zusatzkosten zu rechnen ist. Allerdings dürften im Vergleich die aggregierten Transaktionskosten im Falle einer Gratisvergabe deutlich höher liegen als bei einer Auktionierung. Aus der Sicht der öffentlichen Verwaltung ist daher eine Vergabe der Zertifikate mittels Auktionierung einer kostenlosen Zuteilung unter Transaktionskostenaspekten vorzuziehen.

Auf Seiten der betroffenen Unternehmen fällt eine Vielzahl an unterschiedlichen Transaktionskostenarten an. So entstehen bspw. Kosten für den Aufbau der unternehmensinternen Organisation. Es ist z.B. zu klären, wer für die Überwachung der Emissionen, die Rückgabe der Rechte, Bilanzierung der Rechte, für den Handel und das Risikomanagement verantwortlich ist. Die Kosten hierfür werden von der Größe des Unternehmens abhängen. Sie werden bei kleinen Unternehmen

Nur Zusatzkosten  
relevant

Kosten der Vergabeformen: Grandfathering vs. Auktion

Auktionierung für öffentliche Verwaltung kostengünstiger

Kosten der unternehmensinternen Organisation bei kleineren Unternehmen relativ höher

nicht proportional geringer sein, da ein bestimmter Anteil an Fixkosten anzusetzen ist. Relativ gesehen müssen kleinere Firmen daher mit höheren Belastungen rechnen.

Bzgl. der Erfassung der abgesetzten Treibstoffmengen sowie der daran anschließenden Berichterstattung zeigt sich, dass kaum zusätzliche unternehmensinterne Transaktionskosten zu erwarten sind, da die Daten meist in ähnlicher Form bereits vorliegen. Zusätzliche Kosten bei den Unternehmen werden hingegen voraussichtlich im Bereich der Umsetzung, speziell der Allokation und dem Handel anfallen. Diesbezüglich zeigt sich, dass die Einrichtungskosten bei der Gratisvergabe höher sind als bei der Auktion, was in der Einführungsphase vor allem durch den höheren Aufwand der Datensammlung und der Lobbytätigkeit erklärt werden kann.

In der Betriebsphase sind die Kosten im Wesentlichen von dem Marktsystem (offener vs. geschlossener Handel) abhängig. Dabei werden bei einem geschlossenen System die Strategie- und Markttransaktionskosten für die Unternehmen am geringsten sein. Bei einem offenem System entsprechen die Kosten bei regelmäßiger Auktionierung in etwa den Kosten der Markttransaktionen bei Gratisvergabe.

Zu den Belastungswirkungen zwischen Unternehmen lässt sich sagen, dass kleinere und mittlere Unternehmen relativ gesehen mit höheren Transaktionskosten belastet würden als große. Letztere können durch interne Umstrukturierungsprozesse sowie den relativ geringeren zusätzlichen Personalkosten im Verhältnis zum Umsatz zu relativ geringeren Transaktionskosten ein Emissionshandelssystem bedienen (zu den detaillierten Ausführungen s. Kapitel 8).

Da die Arbeit nicht gleichermaßen alle für den Verkehr erwogenen Alternativinstrumente analysieren konnte, war eine abschließende Bewertung aller Optionen nicht möglich. Die aus vorhergehenden Studien gewonnenen Erkenntnisse lassen jedoch die Schlussfolgerung zu, dass kein anderer Regulierungspunkt für den Emissionshandel im Verkehr dem hier untersuchten Anknüpfungspunkt überlegen ist. Ob man statt eines Emissionshandels zu anderen Instrumentarien zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Verkehrsemissionen greifen, also beispielsweise besser den Ökosteueransatz nutzen sollte, ist eine andere Frage.

Einrichtungskosten  
bei Gratisvergabe  
höher

Betriebskosten relati-  
tiv unabhängig von  
der Vergabeform

Fazit:  
Belastungswirkun-  
gen zwischen Unter-  
nehmen

Einsatz von Alterna-  
tivinstrumentarien

Die Studie konnte die wirtschaftlichen Folgewirkungen des Emissionshandelssystems, die mit derartigen Gegebenheiten verbunden sind, nur ansatzweise untersuchen. Andere Studien sowie die eigenen Ausarbeitungen (s. Kapitel 5) zeigen jedoch, dass für den Verkehr hinreichende Anpassungsmöglichkeiten bestehen, zusätzliche pagatorische Kostenbelastungen durch die Einführung eines Emissionshandels im Verkehr zu vermeiden. Natürlich entstehen aber in wohlfahrtsökonomischer Sicht im Falle staatlich aufgezwungener Anpassungsentscheidungen Zusatzlasten allein dadurch, dass die zuvor an den Präferenzen orientierten und – wie zumeist angenommen wird – optimierten Budgetverwendungsentscheidungen geändert werden müssen. Welcher Gewinn bzw. Nutzen durch die positiven Klimaschutzeffekte diesen Wohlfahrtsverlusten gegenübergestellt werden muss, konnte im Rahmen der Studie nicht berechnet werden. Insofern konnte die Arbeit auch nicht zu einer eindeutigen Empfehlung hinsichtlich wesentlicher Aspekte eines Emissionshandels kommen. Weder wird die politische Vorgabe eines konkreten Minderungsziels für den Verkehr und seine Emissionen empfohlen, noch kann auf der Grundlage der in der Studie erzielten Ergebnisse ein Zertifikatkonzept als der allen anderen Instrumenten unter verschiedenen Randbedingungen und bei unterschiedlichen politischen Prioritäten stets überlegene Regelungsmechanismus identifiziert werden.

Unabhängig von der prinzipiellen Machbarkeit eines Up-Stream-Ansatzes stellt sich gleichwohl immer auch die Frage, ob ein solcher Ansatz realisiert werden sollte. Diese Frage kann angesichts der dargestellten Randbedingungen des Vorhabens von den Gutachtern nicht beantwortet, muss vielmehr an die Politik zurückgegeben werden. Politisch bedarf es einer klaren Weichenstellung:

Geht es aus übergeordneter Effizienz- und Klimaschutzperspektive darum, den politisch fixierten deutschen und europäischen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung durch die Ausschöpfung der insgesamt günstigsten Vermeidungspotenziale und durch eigene deutsche bzw. europäische Maßnahmen zu den geringsten volkswirtschaftlichen Kosten zu erbringen, so spielen spezifische Vorgaben für den Verkehr keine Rolle. Dann ist es vielmehr sinnvoll, alle Sektoralentscheidungen durch Anpassung an einen einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis treffen zu lassen. Insoweit wäre die

Fazit: Bewertung  
eines Up-Stream-  
Emissionshandels im  
Verkehr

Ausblick: Praktische  
Umsetzung empfeh-  
lenswert?

Verfolgung des  
Effizienzkriteriums

Ausdehnung des europäischen Zertifikatsystems auf den Verkehrssektor (und u.U. auf die übrigen Sektoren) zu empfehlen. Bei dieser generellen Empfehlung spricht nach Meinung der Gutachter vieles für einen Up-Stream-Ansatz, wie er hier präzisiert wurde und wie er sich zur Anwendung auf den Verkehr eignet. Allerdings muss dieser Effizienzaspekt im politischen Raum nicht zum alleinigen Kriterium gemacht werden.

Zum einen sind die für Europa und für Deutschland vertraglich vereinbarten Klimaschutzbeiträge das Ergebnis rein politischer Verhandlungen, die keineswegs dem Kriterium globaler Effizienz gefolgt sind. Dass Deutschland beispielsweise bis 2012 seine Emissionen des Jahres 1990 um 21 % verringern soll, andere europäische Länder z.T. an Emissionen deutlich zulegen dürfen und große Teile der Welt überhaupt nicht in das System eingebunden sind, spricht nicht für eine Dominanz der Effizienzperspektive in den Vorentscheidungen. Die dadurch bereits im System vorhandenen Fehlallokationen können durch das europäische Emissionshandelssystem mit und ohne Einbeziehung des Verkehrs in der einen oder anderen Systemvariante nicht kompensiert werden. Gleichwohl lassen sich weitere Ineffizienzen verhindern.

Zum anderen wird die „Mengenlösung“ des Zertifikatkonzzeptes für den Verkehr auch und gerade deshalb immer wieder kontrovers diskutiert, weil man den bislang im Hinblick auf CO<sub>2</sub> relativ gering regulierten und daher in seinen Emissionen stark gewachsenen Sektor endlich absolut begrenzen möchte. Wenn es gilt, ein sektorales Ziel der CO<sub>2</sub>-Begrenzung für den Verkehr durchzusetzen und die aus dem Verkehr stammenden Emissionen absolut zu deckeln, so treten übergeordnete Effizienzüberlegungen hinter sektorale Überlegungen zur Regulierungseffektivität zurück. Will man diese Überlegungen mit einem fest stehenden nationalen Verkehrsbeitrag zum Klimaschutzprogramm und zum Nationalen Allokationsplan möglichst sicher und intrasektoral auch kostengünstig umsetzen, dann ist ein geschlossener Emissionshandel im Verkehr mit sektoralem Cap und ohne Transfermöglichkeiten zu anderen Emissionshandelssystemen und ohne Bezug zu den flexiblen Kyoto-Mechanismen der sicherste Weg. Auch unter diesen Prämissen stellt das hier untersuchte Up-Stream-Verfahren mit den hier

Effizienz bei Klimaschutzvereinbarung  
fragwürdig

Ziel absoluter Emissionsmengenbegrenzung für den Verkehr

gewählten Regulierungs- und Kontrollpunkten einen geeigneten Weg dar.

Die entscheidende Frage ist daher, ob die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs in eine Strategie absoluter Begrenzung eingepasst werden, entweder im Wege einer sektoral verbindlichen Einzelvorgabe oder aber im Rahmen eines nationalen Gesamt-caps. Wenn es einen politischen Konsens dafür gibt, den Verkehr ebenso wie den bestehenden Emissionshandelssektor in eine absolute Minderungsstrategie einzubeziehen, stellt der Up-Stream-Ansatz die richtige und für andere Sektoren ebenfalls anwendbare Lösung zur Erreichung dieses Vorhabens dar.

Soll der Verkehr dagegen nur mit einem planerischen Minderungsziel bedacht werden, so kann auch der Einsatz anderer Instrumente erwogen werden. Dann kommt es vorrangig darauf an, mit welchem Gewicht Effizienzüberlegungen durchschlagen. Das Effizienzdenken lässt eine Einbeziehung der übrigen Sektoren in ein Emissionshandelsmodell zur überlegenen Interventionsform werden, das die unterschiedlichen Vermeidungsoptionen und Zahlungsbereitschaften aller Sektoren mit einem einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis zum Ausgleich bringt. In einem solchen System ergeben sich dann die Emissionsentwicklung und der Minderungsbeitrag des Verkehrs ausschließlich nach Maßgabe der individuellen Kalküle. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs können im Rahmen des deutschen Gesamtplafonds für CO<sub>2</sub>-Emissionen durchaus weiter ansteigen und Emissionen aus anderen Sektoren „verdrängen“.

Spielen solche Effizienzgesichtspunkte eine geringe Rolle, wird der Verkehr weiterhin wie bisher nur schwach reguliert. Es bietet sich als Alternative zum Emissionshandel eine am Kohlenstoffgehalt differenzierende Steuer an. Dies kann zumindest für den Straßenverkehr zu den geringsten Transaktionskosten mit Hilfe einer Steuersatzbereinigung und -erhöhung in der Mineralöl bzw. der Ökosteuer erfolgen.

Es hat sich gezeigt, dass das Up-Stream-Konzept, welches im Rahmen dieses Gutachtens konkretisiert wurde, durchaus praktikabel gestaltet werden kann. Es besteht die Möglichkeit auf bestehende Erfassungs- und Verwaltungsinfrastrukturen zurückzugreifen. Der Ansatz dürfte daher auch mit durchaus vertretbaren Transaktionskosten zu realisieren sein. Zudem kann es auch im Rahmen einer

Up-Stream-Ansatz  
auch für andere  
Sektoren anwendbar

Planerisches Minde-  
rungsziel für den  
Verkehr lässt Frei-  
raum für andere  
Instrumente

Alternativlösung:  
CO<sub>2</sub>-Steuer

europäischen Verbundlösung mit dem bestehenden EU-Handel verknüpft werden. Der Up-Stream-Ansatz eignet sich schließlich auch dazu, über den Verkehr hinaus andere Sektoren in den Emissionshandel einzubeziehen, um weitere Effizienzverbesserungen zu realisieren. Er ist insofern zukunfts- und entwicklungsfähig. Ob er realisiert werden sollte, hängt allerdings in entscheidendem Maße davon ab, ob die europäische und deutsche Klimaschutz- und CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie generell auf ein quantitatives Bewirtschaftungssystem setzt, das die international vereinbarten und versprochenen Minderungsbeiträge möglichst gesamtwirtschaftlich kosteneffizient und ohne Ansehung sektoraler Sonderentwicklungen und besonderer strukturpolitischer Ziele erreicht. In diesem Fall bietet sich die Anwendung eines Zertifikatkonzzeptes für den Verkehrsbereich, seine Verknüpfung mit dem 2005 begonnenen EU-Handelssystem und seine Ausdehnung auf die übrigen Sektoren an. Dafür kann der hier konkretisierte Handelsansatz eine geeignete Basis bieten.

Schlussbemerkung

Research Project commissioned by the German  
Federal Environmental Agency (UBA)  
UFOPLAN Scheme No. 202 14 198

# EMISSIONS TRADING IN THE TRANSPORT SECTOR

FEASIBLE APPROACH FOR AN UPSTREAM MODEL

## Executive Summary

### Project Team:

Prof. Dr. Heidi **Bergmann**  
Dipl.-Kfm. Roman **Bertenrath**, FiFo-Köln  
Dr. Regina **Betz**, Fraunhofer ISI  
Dipl.-Ing. Frank **Dünnebeil**, IFEU  
Dipl.-Physiker Udo **Lambrecht**, IFEU  
Dipl.-Volksw. Lars **Liebig**, FiFo-Köln  
Dipl.-Volksw. Karoline **Rogge**, Fraunhofer ISI  
Dr. Wolfgang **Schade**, Fraunhofer ISI

### Direction:

**Dr. Dieter Ewingmann, FiFo-Köln**



**Prof. Dr. Bergmann**



**Köln, Heidelberg, Mannheim, Karlsruhe**

**March 2005**

## EXECUTIVE SUMMARY



In July 2003, FiFo Köln (Cologne Centre for Public Economics) was mandated by the German Federal Environmental Agency (UBA) with the examination of the UFOPLAN scheme “Emissions Trading System for the Transport Sector – Development of a possible Trading Approach (Code number 202 14 198). Further project members were the **IFEU Heidelberg** (*Institute for Energy und Environmental Research, Heidelberg*), **Fraunhofer ISI** (*Fraunhofer Institute, Systems und Innovation Research*) and Mrs. **Prof. Dr. Bergmann**.

The main task of this study was the development of a concrete emissions trading approach for the transport sector, which triggers off a compulsory holding of emissions certificates at the beginning of the energy supply chain (upstream approach). Due to restricted time and limited budget the study did not address all theoretical aspects of emissions trading and also did not analyse the multitude of all possible trading approaches in detail. The main focus was rather put on the **practical options of the implementation** of an **upstream approach** in the transport sector and its **specific problems**.

The focus on an upstream model resulted from the common opinion of all research team members that such an approach is best suitable for emissions trading in the transport sector: The opinion shared is that an upstream system is the most **cost efficient, effective** and manageable approach. Furthermore, it is relatively easy to **implement** and causes the least **transaction costs**.

Basically, an upstream model offers pretty much the same macroeconomic incentives than a downstream approach, which is used in the EU emissions trading system for the energy and industry sector. However, a similar implementation of a downstream system in the transport sector would imply that all emitters in this sector themselves would be forced to obtain emissions certificates. In Germany, nearly 50m actors – mostly private motor vehicles owners – would be affected and therefore would have to be monitored. Hence, an upstream system affects by far a much smaller number of actors. Aggregated transaction costs are therefore considerably lower as well.

Client and Project  
participants

Focus on Up-Stream  
Approach

Preliminary  
considerations

One of the main objectives of this study was to keep the transaction costs of a trading system in the transport sector at a minimum level. Many different factors influence these costs, e.g.: Which group of actors is affected? Who is involved in the energy supply chain? Who purchases certificates? Which group will be monitored? Which monitoring process will be chosen? Which kind of primary allocation (Grandfathering vs. auction) is aimed? Relevant transaction costs in this context comprise the costs of public administration as well as transaction costs of affected actors such as refineries or fuel trading companies.

Significance of transaction costs

Transaction costs are therefore the main focus of the analysis on specific impacts of an upstream concept. Generally macroeconomic considerations on impacts can also be carried out independently from a specific design of the trading system. For example, macroeconomic impacts do not depend on which exact position of the production and trading chain of fuels a state-run intervention is made and/or on which group of actors will be responsible for holding emissions certificates in the end. For basic macroeconomic analysis of impacts, it is also of minor significance, how primary allocation is carried out in detail and according to what rules newcomers are treated.

Procedure of the estimation of impacts

The certificate price of carbon dioxide is crucial for macroeconomic effects. This price is mainly influenced by the emissions cap, the integrated emissions (respectively fuels), the diversity of avoidance possibilities, the willingness to pay and a possible connection to the European trading system. The assessment of the consequences – caused by the implementation of an emissions trading system in the transport sector – covers a general part (general macroeconomic impacts) and the transaction costs in particular. However, our study does not make use of economic modelling to assess the impacts of emissions trading in the transport sector.

Importance of the certificate price

The specification of an upstream trading approach was carried out under German conditions and legal framework. Here, various prior studies proved to be very helpful.

Specification of the trading approach

The results of these studies, in particular IFEU's previous reports on the regulation of CO<sub>2</sub> in the transport sector, were incorporated in this study as working hypothesis. This work can therefore be regarded as a continuation of the outcome of these previous studies, which also favour an upstream approach. Our specification of an upstream system renders prior drafts more precisely, clarifies practical feasibility and attains clarity over persisting difficulties of transformation and impacts.

Reference to previous studies

A first problem of the specification process was to identify the right level of regulation and monitoring access in the production and trading chain of fuels. Micro-economic impacts and transactions costs differ according to the chosen regulation and monitoring access. After quantitative and qualitative analysis, the following model turned out to be the best solution: All owners of fuels – refineries, fuel trading companies or importers – who bring their goods into the transport sector in purpose of energetic use have to obtain a specific amount of emissions certificates. These compulsory certificates arise with the final extraction of fuels from the fiscal warehouses.

Selection of regulation access

Up to the point of extraction, fuels can be bunkered and stored free of tax in fiscal warehouses. With the final extraction of fuels, taxation on fuels thereby is incurred (excise duty on mineral fuels and gas). Therefore taxation and obligatory certificates for extracted fuels are incurred simultaneously. Thus, the monitoring process for certificates can tie up to the principles of fuel taxation, which are applied equally in Germany and other EU countries. The monitoring of certificates can then be applied to the taxpayer. But the taxpayer is not necessarily also the owner of fuels and therefore not obliged to hold emissions certificates (which are reserved only for the owners of fuels). The taxpayer is obliged to report to the responsible authority the amount of extracted fuels and on whose behalf the fuels were extracted (the owner). Hence, the ***monitoring applies to the taxpayer*** whilst the ***regulation applies to the owner***.

Selection of monitoring access

Despite detailed enquiries some uncertainties concerning the expected number of regulated actors (owners) still remain. We estimate that for the entire German transport market [road, rail, national shipping and private air traffic with the exception commercial aviation; including petrol, diesel, natural gas, compressed natural gas (CNG) and compressed petroleum gas (CPG)] about 1,000 actors would be liable for holding emissions certificates. Yet without the natural gas segment the number of regulated actors would be 350. Without shipping traffic the number decreases to 165 actors. 104 of these actors operate in the liquid gas market. In the end only 61 actors operate in the conventional fuel market (petrol and diesel), which is the biggest emitter of CO<sub>2</sub> in the transport sector in Germany and in many other European countries.

Number of regulated  
and monitored actors

It is a political decision whether all 1,000 actors should be covered by an emissions trading system. The higher the number of actors, the higher is the amount of monitored emissions. On the other hand, aggregated transaction costs increase with the rise in the number of regulated actors. Nevertheless, it is certain that the aggregated costs will still be lower than the costs of the EU system, even if all actors were included. On the other hand, the estimated number of monitored taxpayers, which is not necessarily equal with the number of regulated fuel owners, is about 900.

The chosen monitoring access could be applied not only in Germany, but also in all EU Member States. It rests upon the harmonised infrastructure and common code of practice of European fuel taxation. If all regulated actors were to be included, a complete coverage of all kinds of fuels with emissions certificates according to the actual fuel consumption would be achieved. Although transaction costs rise with the number of regulated and monitored actors, the costs can be kept on quite a low level. This applies to public administration costs as well as to corporate costs (e.g. trading costs and costs of internal re-organisation).

Aptitude of the moni-  
toring access

The decision whether to establish an emissions trading in the transport sector has far-reaching relevance for the overall perspective of climate protection. Considering transaction costs, a downstream approach appears to apply only to big emitters, which are already regulated in the EU trading system. But such a system cannot be applied to all other economic sectors, which are currently not part of the EU approach.<sup>1</sup> If the EU system is to comply with the criteria of economic efficiency, it must include further emissions from the remaining sectors. National allocation plans showed that there is still a pressing need for further CO<sub>2</sub> reduction in other sectors. As long as no effective instruments are implemented, the burden of climate gas reduction and the necessary adaptation will continue to affect solely the energy and industry sector. If other instruments (e.g. taxes) were to be applied to the remaining sectors, the opportunity for an efficiency-oriented readjustment of the existing EU trading system would be abandoned.

Strategic importance  
of an emissions  
trading system in the  
transport sector

The upstream approach discussed in this study seems to be more adequate to include further carbon dioxide emissions of other sectors than the EU downstream model. This can mainly be attributed to the amount and nature of the respective transaction costs. In order not to have a number of different emissions trading approaches among the remaining sectors, the upstream model presented in this study is best suited for handling remaining CO<sub>2</sub> emissions of these sectors. A mid-stream approach would not provide such an option.

Down- and mid-  
stream approaches  
no alternative

The economical impacts of the transport trading approach specified in this study can be summarised as follows: First of all, in Germany allocative failure in fuel taxation between diesel and petrol can be diminished regardless of the prices for CO<sub>2</sub>. With regard to the polluter-pays-principle this correction is desirable because the current tax rate on diesel is too low in comparison to petrol regarding their carbon contents. Emissions trading therefore leads to structural changes. As a result, consumers of diesel, particularly in road traffic will bear a relatively higher burden.

Impacts of emissions  
trading in the trans-  
port sector

<sup>1</sup> Apart from big stationary installations in the energy and industry sector it is currently debated to include also commercial air traffic in the EU downstream model.

On the whole, an upstream approach has only indirect effects on the motorcar industry (vehicle producers) and refineries (fuel producers), because the final consumers of fuels ultimately carry the economic burden of the certificate system. Technical CO<sub>2</sub> reduction can primarily be realised via an increased consumer demand for more fuel-efficient vehicles, new propulsion technology or alternative fuels based on renewable energies. Apart from technical saving potentials, an upstream approach focuses primarily on CO<sub>2</sub> reduction that can be obtained by changes in consumer behaviour (economical way of driving, avoidance of unnecessary journeys, creation of car pools, changes in the modal split, e.g. use of public transport, etc.).

In theory, the saving-potential increases with a rising price for CO<sub>2</sub>. However, in the case of an open trading system – implementation of an EU-wide emissions trading system in the transport sector and a linkage to the existing EU system – we estimate the amount of transport emissions that could actually be reduced to be relatively small (see chapter 4). The results of various previous studies show prices for CO<sub>2</sub> per tonne between 5 and 30 € This implicates that fuel prices would increase by a minimum of 1,3 Cent to a maximum of 8 Cent per litre in average. Considering these little price effects, we conclude that no adaptation reactions – especially from end-consumers – concerning mobility adjustments occur. This is due to the notion that pure transport needs often collide with various other needs and desires (e.g. status, individuality, convenience etc.). In the end, the result suggests that the reaction barrier regarding fuel price changes is too high in most cases.

Chapter 5 shows that there are many relatively cheap and cost-efficient avoidance options in the transport sector. For example, IFEU calculated that in short and medium term a reduction potential of nearly 14m tonnes of CO<sub>2</sub> could be realised in the German transport market. Many reduction measures are quite cost-efficient. But they can be attributed e.g. to the use of special oils or tires, which help reduce specific fuel consumption or to changes in consumer behaviour (e.g. avoidance of unnecessary journeys). However, in our view the moderate increases of fuel prices shown above could not prompt economic actors, especially private con-

Incentives and options for CO<sub>2</sub> reduction

Consequences of an open, EU-wide trading

Despite high potential – small actual CO<sub>2</sub> reduction expected in transport sector expected

sumers, to take action. Reductions could be realised at best by avoiding unnecessary journeys. But we doubt that slight changes in fuel prices can cause increasing demand for fuel-efficient vehicles and alternative fuels. Thus, the point in time for the acquisition of new and more economical vehicles cannot be pushed forward solely by small increases in fuel prices.

In addition, there are still serious information deficits. The lack of specific knowledge impairs the utilisation of cost-efficient avoidance options (e.g. the use of special oils or tires). It is also doubtful that a very slight increase in fuel prices could help to break this barrier and/or to change behaviour patterns. The prevalent price rigidity and the strong willingness to pay in the transport sector prevent this development.

The commercial transport sector must be viewed from a different perspective. In contrast to private actors, in this sector companies have to act much more economically. Individual consumers needs do not play a significant role. Here, it is justified to assume that a small rise in fuel prices helps to increase further actions concerning CO<sub>2</sub> reduction. Yet many companies already have adopted avoidance measures in reaction to tax increases. Therefore it is doubtful to what extent companies would introduce further avoidance measures in reaction to small price changes brought about by an emissions trading. There are also information deficits in the commercial sector, albeit of less significance because companies check their cost reduction options much more carefully than private actors.

An emissions trading system in the transport sector could result in distortion of competition. Generally emissions trading raises fuel prices in all participating countries in the same way. All commercial actors in this market are faced with the same absolute surplus costs. Therefore the competitive capability of companies from different EU countries is not affected. Existing differences in fuel prices – e.g. caused by different tax rates – can be even reduced as introductory remarks have shown.

CO<sub>2</sub> prices at open,  
EU-wide trading too  
small

Significance of in-  
formation deficits

Impacts on commer-  
cial transport sector

Matters of competi-  
tion at open trading

To conclude, the research team is not convinced that the full potential of existing adaptation options in the transport sector can be tapped by an open emissions trading. The suggested certificate price is too low. It can therefore be assumed that the transport sector will cope with additional CO<sub>2</sub> costs without tapping the potential of relatively cheap adaptation options (see chapter 5). A high willingness to pay in the transport sector can result in the purchase of emissions rights from other participating sectors, especially from the industry and energy sector. Thus, these sectors would face higher avoidance costs and certificate prices.

In contrast to efficiency considerations about the European climate change policy and the existing EU emissions trading system, a separate and isolated emissions regulation for the transport sector can be taken into consideration. In the past the emissions of this sector have developed immensely. With an isolated trading system, a sectoral emissions cap is an appropriate approach to secure absolute emissions reductions in the transport sector. In the course of national reduction targets for the transport sector, also a national certificate solution could be a way to keep an administratively defined sectoral reduction path. A closed trading, on the other hand, would cause different prices for CO<sub>2</sub> and result in economic inefficiencies.

In Germany officials have not yet commented on a specific cap for the transport sector. Therefore, a relatively higher scarcity in the transport sector, in contrast to the energy and industry sector cannot be stated. Thus a higher CO<sub>2</sub> price in this sector is not corollary. Yet with a view of the high expansions rates forecasted, it seems plausible that the transport sector will be faced with bigger scarcity problems than other sectors, even if the chosen cap were quite moderate. A closed trading system therefore could result in much higher CO<sub>2</sub> prices in the transport sector than in other trading segments.

Conclusion: Effects  
of an open trading  
system

Effects at closed  
trading

Higher prices at  
closed in contrast to  
open trading reason-  
able

If the transport trading segment would not be connected with the EU system, the affected actors of the transport sector would not be able to attend a higher scarcity by purchasing cheaper certificates from the EU actors. The prices in the transport segment would be higher than in the EU trading system. And the pricing mechanism would force the transport sector to reach its reduction target by itself. The EU trading segment could not undertake this task like it could with an open trading approach. Owing to rising prices, the results of the discussed considerations on price effects are therefore of utmost importance.

In this case, the reduction options could possibly be put into action much sooner because higher prices might have an effect on the search for information. Information deficits as well as long-term changes in behaviour – which would not occur at moderate price increases – could be readdressed much easier. Independent from price effects, it becomes clear that an emissions trading system in the transport sector must not necessarily result in a limitation of mobility because of its high potential of emissions that can be avoided in a cost-efficient manner.

With closed trading, i.e. national emissions trading in the German transport sector, the commercial sector would be faced with higher fuel costs than in other countries. But our analysis shows that fuel prices have only small impacts on the competitiveness of companies operating in the transport sector. This is due to the fact that fuel has always to be purchased at current local prices in the respective country. Regarding long-distance transport to and throughout foreign countries, differences in fuel prices fall on all transport companies alike because fuel tanks are usually not large enough to reach foreign countries without refilling along the way.

Even for companies operating near borders, it is not harder to compete with companies that have their headquarters in countries with lower fuel prices. Every company is free to plan its routes in a way that it will finally obtain nearly the same costs like their competitors operating from other countries. “Tankering” is therefore no argument for impairing competition. However, a deepening of differences in fuel prices between countries increases incentives for tankering but it does not result in worse conditions for competition.

Also at closed trading  
no limitation of  
mobility to be worried  
about as well

Matters of competition  
at closed trading

Tankering no problem

From a political point of view, a national single-handed implementation of a trading system, which would imply a separation of the market for German CO<sub>2</sub> transport emissions, would likely not have any chances to be implemented. And a separate trading system for the entire EU transport sector – without connection to the EU system – does not present a political perspective as well.

Assessment of a  
national solo / closed  
trading

However, an EU initiative for the inclusion of the transport sector and maybe also other sectors into the existing EU system seems more realistic. This seems to be a logical next step, as emissions resulting from the electricity consumption in the transport sector (rail traffic) are already part of the EU trading system. Thus, there is already some overlapping. An upstream approach, as it was demonstrated in this study, could help to include other emissions sectors. It also contributes to an enhancement of efficiency of the European CO<sub>2</sub> reduction policy. On the other hand, it does not ensure that sectoral reduction aims for the transport sector can really be achieved.

Assessment of an  
open trading

The effects of transaction costs on affected actors in Germany (public administration and companies) were analysed regardless of a closed or open trading system. By definition, in this study transaction costs correspond to all costs that arise from installation and operation of the trading system, incurred by the public administration (see chapter 8.1) as well as by companies (see chapter 8.2). Public administration and affected companies already face existing rules and regulations. Concerning the estimation of transaction costs, it is necessary to distinguish between actual “additional costs” and “existing costs”. Existing costs are costs already incurred because of existing rules and regulations.

Importance of trans-  
action costs

-  
Only additional costs  
relevant

In this study, this distinction was done with the disaggregated estimation of necessary data to enable a straightforward comparison of cost differences between the analysed allocation methods (“Grandfathering” and “auction”) and the relevant “additional costs” (for allocation methods see chapter 6.3.2). An exact estimation of *absolute* costs of each allocation method was not necessary. It was more important to obtain a reliable statement for the *relative* costs.

Costs of allocation:  
Grandfathering vs.  
Auction

For this purpose the analysis of transaction costs on part of the public administration showed that both allocation methods resulted in additional costs. But the aggregated transaction costs of a Grandfathering are certainly much higher than those of an auction. Therefore an auction system is more suitable for public administration.

For affected companies, a multitude of different transaction costs incur. The costs can arise from internal reorganisation, for example. It has to be defined who is responsible for monitoring the company's emissions, who is responsible for the return of used emissions rights, the trading itself and the risk management. The resulting costs depend on the company's size, whereas these costs do not necessarily correspond proportionally to the size because a certain amount of fixed costs always has to be borne (economies of scale). Therefore smaller companies have to face relatively higher burdens.

With regard to the monitoring process (costs of acquisition of data about the sold amount of fuels and costs of reporting), it can be said that nearly no additional costs for companies can be expected. Additional costs rather concern the part of implementation and operation, especially for allocation and trading. Considering this, it can be shown that costs of implementation are higher for Grandfathering than for auction. This can be explained by the higher effort of collection of necessary data and lobbying.

However, the operating costs depend on the market system chosen (open vs. closed trading). Thereby it can be assumed that corporate costs of strategy and market transactions will be least at closed trading. In an open trading system costs of continuous auctioning correspond approximately to the costs of market transactions at Grandfathering.

Regarding the effects of an emissions trading system on companies, it can be stated that smaller firms have to expect relatively higher transaction costs than bigger ones. For large-scale companies it is much easier to handle a trading system e.g. by internal reorganisation and relatively smaller additional costs of labour compared to its turnovers (see also chapter 8).

Auction cheaper for  
public administration

Costs of internal  
reorganisation for  
small business rela-  
tively higher

Grandfathering:  
Installation costs  
higher

Operating costs  
relatively independ-  
ent from type of  
allocation

Conclusion:  
Effects concerning  
companies

This study could not analyse *all* potential instruments for the transport sector in an even-handed style. Therefore, only a limited comparison with different options was possible. But the results from previous studies suggest that no other trading system for the transport sector is more feasible than the approach specified in this study. On the other hand, strong alternatives to emissions trading – e.g. taxes – still exist. Yet the comparison of emissions trading with other instruments is a different question.

This study could not analyse all economic effects of an upstream emissions trading system. Nevertheless, other studies and projects of the research team (see chapter 5) show that there are a lot of comparatively cheap adaptation options for the avoidance of emissions in the transport sector. Certainly against the background of welfare economics access burdens emerge from obligatory forced adaptation decisions because optimised application of funds within the individual budget, which is oriented by personal preferences, must be changed. It is uncertain which profit or utility as a result of avoided CO<sub>2</sub> emissions can be compared with that kind of deadweight loss. Therefore this work could not result in a precise and clear-cut recommendation regarding substantial aspects of emissions trading. Neither a specification of a concrete reduction target for the transport sector and its emissions is recommended. Nor can this upstream approach be depicted as a concept that outclasses all other instruments at any time and under all circumstances, conditions and different political priorities.

Regardless whether an upstream approach is generally feasible, the question whether such a proposal should be realised needs to be raised. It is therefore necessary to readdress different considerations of an obligatory and absolute CO<sub>2</sub> reduction target for the transport sector.

If the main goal is to achieve the politically fixed European Burden Sharing Agreement, a specific cap for the transport sector does not play a part. In the face of prior efficiency and climate protection perspective, the main objective is to reach the countries' specific contribution by tapping the full potential of cheapest avoidance options. In this context, it is important that all sector specific adaptation decisions can be realised by orientation to a uniform price for CO<sub>2</sub>. Then, the

Use of other approaches and alternative instruments

Conclusion: Assessment of an upstream model for the transport sector

Outlook: Implementation recommendable?

Criterion of economic efficiency

European reduction target can be reached with the smallest macroeconomic costs, i.e. with the highest economic efficiency. It is therefore recommended to expand the existing EU system further to the (European) transport sector – and possibly to other remaining sectors as well. From our perspective this general advice is by far the best argument in favour of the upstream approach illustrated in this study. But the cost efficiency criterion should not be the only one with reference to political decisions.

On the other hand, the Burden Sharing Agreement is the result of political negotiations. These negotiations hardly followed the criteria of economic efficiency. The fact that Germany must reduce its emissions of 1990 by 21% by the year 2012, while other countries may increase their CO<sub>2</sub> output and some big parts of the world are not even part of the system illustrates the lack of efficiency in the decision making process. The concurrent allocative deficiencies and inefficiencies in the EU system cannot be countervailed by an inclusion of the transport sector even if different system options are considered. Anyhow, further inefficiencies could be prevented.

However, a restricted absolute emissions cap for the transport sector (closed trading system) has been consistently and controversially discussed because in the past the sector's CO<sub>2</sub> emissions grew rapidly without effective regulations. If the target is to accomplish an absolute sectoral CO<sub>2</sub> cap for the transport sector, *economic efficiency* could take a back seat compared to the *effectiveness of regulation*. If effectiveness of regulation is of first priority, a closed emissions trading system in the transport sector – with no possibilities for transferring to other trading systems and with no flexible mechanisms – is the best solution. According to this assumption, the upstream approach specified here is appropriate in this context as well.

The pivotal question therefore is whether CO<sub>2</sub> emissions of the transport sector should be included in a strategy of absolute CO<sub>2</sub> limitation. An obligatory sectoral cap without any other trading opportunities can achieve this. Or should there only be a fictive restriction for this sector? In that case, an open trading system would be adequate as well. However, the decision depends on the attached importance

Criterion of efficiency  
at burden sharing  
agreement question-  
able

Effectiveness: target  
of absolute emis-  
sions reductions in  
the transport sector

Use of alternatives at  
a fictive reduction  
aim for the transport  
sector still possible

on efficiency. If efficiency is defined as the main goal, the inclusion of all other sectors into the EU system becomes the predominant way of intervention. In this way, all avoidance options and willingness to pay can be balanced by a uniform price for CO<sub>2</sub>. In such a system, emissions development and reduction in the transport sector exclusively result from individual considerations. CO<sub>2</sub> emissions in the transport sector may still grow and as a result “crowd out” emissions from other sectors.

If efficiency does not play a big part, the transport sector will continue to be regulated weakly regarding its contribution to climate change. An alternative to an emissions trading system could be a carbon content oriented tax (**CO<sub>2</sub> tax**). This solution can be realised at the *smallest transaction costs* by an increase and adjustment of current tax rates for fuels.

This study showed that the specified upstream model is a feasible and practical approach for an emissions trading system in the transport sector. It provides the opportunity to use existing administration and monitoring infrastructures and enables to operate with moderate transaction costs. Furthermore, this system can be connected to the EU emissions trading system for the energy and industry sector. In contrast to the EU system, an upstream approach seems more eligible especially to include further economic sectors, which are currently not part of an emissions trading system. The approach therefore is sustainable and can be further developed. Whether it should be implemented or not depends mainly on whether the European and German strategy of climate protection is either focusing on economic efficiency or effectiveness of regulation. By focusing on efficiency, an upstream concept for the transport sector, a connection with the EU trading system and an expansion on other sectors is recommendable. The specific trading approach of this study can act as a fundamental basis.

Alternative solution:  
CO<sub>2</sub> tax

Final remark