

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung



Gutachten für den Planungsstab des Auswärtigen Amts

Wege zu einem globalen CO₂-Markt

Eine ökonomische Analyse

Mai 2007

Dr. Ottmar Edenhofer, Christian Flachsland, Robert Marschinski

Executive Summary	3
1. Auf dem Weg zu einem globalen Emissionsmarkt.....	5
2. Die Integration von Emissionshandelssystemen aus ökonomischer Sicht	7
2.1 Ökonomische Argumente für eine Integration.....	7
2.2 Kritische Aspekte	9
2.3 Fazit der ökonomischen Analyse	10
3. Voraussetzungen für die Verknüpfung unterschiedlicher Handelssysteme.....	11
3.1 Harmonisierung der Handelsregister zur Übertragung von Zertifikaten.....	12
3.2 Harmonisiertes Sanktionssystem und einheitliche Regelung bei Preisobergrenzen	12
3.3 Harmonisierung der Richtlinien für die Messung, Überwachung und Berichterstattung von Emissionsdaten.....	13
3.4 Gemeinsame Festlegung der erlaubten Mengen und Typen von Projektzertifikaten (Offset-Zertifikate).....	14
3.5 Übertragen von Zertifikaten auf spätere Handelsperioden (Banking)	15
3.6 Harmonisierung der Handelsperioden.....	16
3.7 Eine internationale Clearingstelle	17
4. Zukünftige Anforderungen an einen globalen Emissionshandel.....	18
4.1 Zentrale Auktion von Emissionshandelsrechten	19
4.2 Gemeinsame Wettbewerbsaufsicht	20
4.3 Wechselkurse zum Ausgleich von Asymmetrien.....	20
4.4 Unabhängigkeit der Clearingstelle?	21
5. Folgerungen: Handlungsbedarf bei der Harmonisierung von Emissionshandelssystemen	23
5.1 Verknüpfung regionaler US-Initiativen mit dem EU ETS.....	23
5.2 Offene Fragen.....	25
Literatur	26
Anhang I – Regionale Initiativen in den USA.....	31
Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)	31
Western Regional Climate Action Initiative (WRCIAI)	34
Einige Rechtliche Aspekte regionaler Initiativen in den USA.....	36
Anhang II – Die Auswirkung des Preisniveaus auf den technischen Fortschritt.....	37
Anhang III – Beschreibung des dynamischen Handelsmodells	42

Executive Summary

Emissionshandelssysteme sind ein kosteneffektives Instrument zum Erreichen von Reduktionszielen für Treibhausgasemissionen. Die Europäische Union als Vorreiterin im internationalen Klimaschutz betreibt seit Beginn des Jahres 2005 einen Handel mit Emissionszertifikaten. Dem europäischen Beispiel folgend entwickeln derzeit weitere Länder und Regionen eigene Emissionshandelssysteme. So entstehen in den USA zurzeit zwei staatenübergreifende Emissionshandelssysteme: im Osten die Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) und im Westen die Western Regional Climate Action Initiative (WRCAI). Es ist angesichts dieser Entwicklung zu prüfen, ob eine **Verknüpfung** der verschiedenen Systeme mit dem europäischen System ökonomisch sinnvoll wäre, wie diese Verknüpfung ausgestaltet werden kann und welche rechtlichen Fragen zu beachten sind.

Das vorliegende Gutachten kommt zu dem Schluss, dass die Einrichtung nationaler und regionaler Emissionshandelssysteme und ihre anschließende Verknüpfung eine wichtige Perspektive für den internationalen Klimaschutz darstellt: die Verknüpfung von Emissionshandelssystemen führt zu einer **Verringerung der Klimaschutzkosten**, da den Unternehmen zusätzliche Vermeidungsoptionen zur Verfügung stehen. Ein größeres Handelsvolumen und die damit erhöhte **Marktliquidität** führen zu stabileren Preissignalen, was die Erwartungen von Investoren festigt. **Internationale Wettbewerbsverzerrungen** werden durch einen über die Regionen einheitlichen Zertifikatspreis beseitigt. Diese Ergebnisse werden von einem im Rahmen dieses Gutachten entwickelten explorativen Modell des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) gestützt.

Um den schrittweisen Aufbau eines weltweiten Emissionshandels für Unternehmen zu koordinieren, schlagen wir perspektivisch die Bildung einer **internationalen Clearingstelle** vor. Diese Clearingstelle speichert in einem gemeinsamen Handelsregister die Transaktionen zwischen Unternehmen aus den beteiligten Systemen und gewährleistet somit die Austauschbarkeit der Zertifikate. Im internationalen Rahmen könnte die Clearingstelle bei einer internationalen Institution, zum Beispiel beim Sekretariat der UN-Klimarahmenkonvention, angesiedelt werden.

Auch für die **Harmonisierung der Rahmenbedingungen** als zentraler Voraussetzung für die erfolgreiche Verknüpfung von Emissionshandelssystemen ist eine Clearingstelle sinnvoll. Harmonisierungsbedarf besteht vor allem bei der Messung, Überprüfung und Berichterstat-

tung von Emissionen, dem Sanktionsmechanismus bei Emissionsüberschreitung, der Akzeptanz von Projektzertifikaten, der Regelung der Übertragbarkeit von Emissionsrechten zwischen Handelsperioden und ggf. dem Zeitraum der Handelsperioden. Nur so ist sichergestellt, dass auch verknüpfte Systeme optimal zur Zielerreichung (Emissionsminderung zu minimalen Kosten) beitragen. Die Clearingstelle koordiniert die Harmonisierung dieser Rahmenbedingungen und dient als Austauschforum.

Das Gutachten unterstreicht, dass der **dezentrale** Ansatz der Verknüpfung regionaler Emissionshandelssysteme eine Ergänzung zur **zentralen** Herangehensweise der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) darstellt. Angesichts der gegenwärtigen Situation der internationalen Klimaschutzverhandlungen eröffnet der dezentrale Aufbau und die schrittweise Verknüpfung von Emissionshandelssystemen somit neue Handlungsspielräume für den internationalen Klimaschutz.

1. Auf dem Weg zu einem globalen Emissionsmarkt

Emissionshandelssysteme vereinen eine Reihe von Eigenschaften, die sie zu einem bevorzugten Instrument der internationalen Klimapolitik machen: sie ermöglichen die Reduktion von Emissionen dort, wo dies zu den geringsten Kosten möglich ist; sie erlauben eine direkte Steuerung der Emissionsmengen (im Gegensatz zu einer Steuer); und sie vermeiden aufgrund der dezentralen Preisbildung auf einem freien Markt die Notwendigkeit komplexer staatlicher Regulierungen: Ausgestattet mit dem Wissen über den gerade gültigen Emissionspreis können private Akteure frei darüber entscheiden, wie sie Emissionen einsparen wollen. Dabei ist das mit diesen Entscheidungen einhergehende (und die Kosten erhöhende) Risiko umso kleiner, je geringer die Unsicherheiten bezüglich künftiger Emissionspreise sind. Umso geringer ist dann auch die Unsicherheit bei der Berechnung der Rentabilität von Investitionen.

Das europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) ist das nach Volumen und Anlagen weltweit größte Handelssystem zur kosteneffektiven Begrenzung von Emissionen. Weitere Systeme sind derzeit am Entstehen, in den USA z.B. auf regionaler Ebene die Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) im Nordosten des Landes, und die Western Regional Climate Action Initiative (WRCAI) im Westen.¹ Die internationale Diskussion über die Einführung von Emissionshandelssystemen nimmt aber auch über die politische Ebene hinaus an Fahrt auf: global operierende Investmentbanken wie Goldman Sachs sehen im Emissionshandel ein zukunftssträchtiges Geschäftsfeld (Wright 2007; Hepburn 2006). In den USA und Europa haben sich eine Reihe großer Unternehmen (u.a. General Motors, DuPont, Alcoa, Vattenfall) für die Einführung eines verpflichtenden Emissionshandelssystems für Unternehmen ausgesprochen (USCAP 2007; Vattenfall 2006).

Diese Entwicklungen vollziehen sich vor dem Hintergrund erheblicher politischer Unsicherheiten über die Zukunft der internationalen Klimapolitik. Der Ausgang der Verhandlungen über ein internationales Abkommen nach 2012 ist derzeit völlig offen. Gerade in dieser Situation aber bietet die Möglichkeit des Aufbaus nationaler und regionaler Emissionshandelssysteme und ihrer anschließenden Verknüpfung eine interessante Perspektive für den weltweiten Klimaschutz: Auch wenn sich der Abschluss eines globalen Klimaschutzvertrags verzögern sollte, eröffnet der Emissionshandel Vorreitern des Klimaschutzes die Möglichkeit, Emissi-

¹ Anhang I enthält eine Beschreibung dieser Systeme. Darüber hinaus werden derzeit im US-Kongress zahlreiche Vorschläge für ein nationales Emissionshandelssystem diskutiert.

onsreduktionen in kosteneffektiver Weise zu erreichen, ohne auf den Abschluss eines solchen Abkommens warten zu müssen.²

Der auf dem *bottom-up* Weg aufgebaute global integrierte Emissionsmarkt für Unternehmen könnte den weltweiten Klimaschutzverhandlungen zu neuer Dynamik verhelfen. Der Aufbau und die Koppelung von regionalen Emissionshandelssystemen kann ein wichtiger Anreiz zur Übernahme von Reduktionszielen durch die Verhandlungsparteien im UNFCCC-Prozess sein. Sind beim Abschluss eines internationalen Klimaschutzvertrags die entsprechenden integrierten institutionellen Strukturen bereits in Planung oder schon aufgebaut, wird das die globalen Klimaschutzanstrengungen erleichtern.

Die vorliegende Studie zeigt, dass eine geographische Ausweitung des Emissionshandels ökonomisch und klimapolitisch sinnvoll ist. Sie analysiert darüber hinaus, welche Bedingungen auf dem Weg zu einem verknüpften System zu erfüllen sind und welcher politische Handlungsbedarf in dieser Hinsicht besteht. In Abschnitt zwei werden grundlegende ökonomische Aspekte der Integration von Emissionsmärkten diskutiert. Danach wird in Abschnitt drei gezeigt, wie eine praktische Koppelung aussehen könnte und welche kritischen Punkte dabei zu berücksichtigen sind. In Abschnitt vier wird eine weitergehende Perspektive für den institutionellen Rahmen eines globalen Emissionshandels für Unternehmen skizziert. Abschnitt fünf diskutiert den politischen Handlungsbedarf und identifiziert Aspekte, die bei einer Koppelung der sich in den USA in der Entwicklung befindlichen regionalen Systeme (RGGI und WRCAI) mit dem EU ETS berücksichtigt werden müssten. Anhang I gibt einen Überblick über die US-amerikanischen regionalen Emissionshandelsinitiativen und referiert einige der diskutierten, möglicherweise problematischen Aspekte dieser Systeme, während in Anhang II die Rolle von Preiskorridoren bei der Induzierung technologischen Fortschritts diskutiert wird. In Anhang III wird kurz das am PIK entwickelte dynamische Wachstumsmodell zur Abschätzung der Effekte bei der Verknüpfung von Emissionshandelssystemen vorgestellt.

² Die Europäische Union hat bereits angekündigt, ihr EU ETS in jedem Fall nach 2012 fortzuführen (Delbeke 2007).

2. Die Integration von Emissionshandelssystemen aus ökonomischer Sicht

In diesem Abschnitt werden Chancen und Risiken von gekoppelten Emissionshandelssystemen aus Sicht der ökonomischen Theorie analysiert und bewertet.

2.1 Ökonomische Argumente für eine Integration

In der ökonomischen Theorie wird eine Verbindung von Emissionshandelssystemen aus drei Gründen befürwortet:

- **Kosteneffizienz:** Die Gesamtkosten der Emissionsbegrenzung sinken durch eine Verknüpfung von Regionen mit unterschiedlichen Grenzvermeidungskosten, da Unternehmen in einer Region mit höheren Grenzvermeidungskosten Zertifikate von Unternehmen mit geringeren Grenzvermeidungskosten kaufen können. Emissionen werden somit dort eingespart, wo dies am günstigsten ist.
- **Stärkung des Marktes:** Eine Koppelung erhöht die Marktliquidität. Dies steigert die Robustheit des Preissignals und senkt Investitionsrisiken. Darüber hinaus wird damit die Marktmacht einzelner Spieler bzw. Gruppen von Spielern (Kartellen) reduziert.
- **Verhinderung von Wettbewerbsverzerrungen:** Eine Ausweitung des Emissionshandels wirkt Verzerrungen im internationalen Wettbewerb entgegen. Durch einen einheitlichen Emissionspreis besteht kein Anreiz zur Zu- oder Abwanderung von emissionsintensiven Industrien innerhalb der am Emissionshandel beteiligten Regionen.

Getrennte Emissionshandelssysteme sind erstens im Allgemeinen nicht kosteneffizient, da die für das Erreichen eines Emissionsziels aufzubringenden Gesamtkosten unnötig hoch sind: in unverbundenen Systemen sind die Grenzvermeidungskosten im Normalfall unterschiedlich. Dies ist mit unterschiedlichen Herstellungskosten für Güter im Zusammenhang der Theorie des internationalen Handels vergleichbar. Auch im Emissionshandel ist der Verkauf eines Emissionszertifikats vom Niedrig- ins Hochpreissystem für beide Seiten gewinnbringend – die Vermeidungskosten werden verringert, ohne dass dabei mehr Emissionen entstehen.

Zweitens trägt die Ausweitung des Emissionshandels zur Angleichung von Wettbewerbsbedingungen bei. Gerade im Zusammenhang mit dem EU ETS wird immer wieder argumentiert, dass starke Reduktionsverpflichtungen in Europa zu einer untragbaren Verminderung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Europäischen Industrien führen würden. Als weitere

Folge könnte es dann zu einer Abwanderung von emissionsintensiven Industrien in Länder mit niedrigem oder gar keinem CO₂ Preise kommen. Dies wäre nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen unerwünscht, sondern auch aus umweltpolitischen, weil es dadurch zur sogenannten ‚carbon leakage‘ käme: Ein Teil der europäischen Emissionsreduzierungen gingen verloren durch einen entsprechenden Emissionsanstieg in Ländern ohne Emissionsbeschränkung. ‚Carbon leakage‘ führt also zur Verschiebung statt Vermeidung von CO₂ Emissionen (Barrett 2000).

Wissenschaftliche Modellstudien (Böhringer und Rutherford 2002; Bernstein et al 1999) haben die Effekte der ‚carbon leakage‘ analysiert und quantifiziert. So wird die Leckagerate für CO₂ im Hinblick auf das Kyoto Protokoll auf 8-20% geschätzt.³ Gleichzeitig zeigen dieselben Studien, dass solche unerwünschten Nebeneffekte umso geringer ausfallen, je mehr Regionen weltweit am Emissionshandel teilnehmen. Die Modellrechnungen legen sogar nahe, dass es bei globalem Emissionshandel zu einer Art Umkehrung des ‚carbon leakage‘ Effekts kommen würde: wenn CO₂ Emissionen überall einen Preis haben, werden emissionsintensive Industrien in Ländern mit bereits bestehender hohen Emissionseffizienz gestärkt und ausgebaut.

Ein für diese Studie am PIK entwickeltes exploratives Modell hat zu vergleichbaren Ergebnissen geführt.⁴ Es handelt sich hierbei um ein intertemporales Wachstumsmodell, anhand dessen die Effekte von unilateralen und globalen Emissionsbeschränkungen mit und ohne Emissionshandel exemplarisch für zwei Länder und zwei Sektoren untersucht wurden. Neben den erwarteten Effizienzgewinnen zeigt das Modell, dass durch den Emissionshandel *terms-of-trade* Effekte und ‚carbon leakage‘ verhindert werden.⁵

Damit kann auch der von Copeland und Taylor (2005) vorgetragene Einwand, dass indirekte Effekte des Güterhandels auch *ohne* internationalen Emissionshandel zu einem Ausgleich der Grenzvermeidungskosten – also zur Kosteneffizienz von Treibhausgasreduktionen – führen können, zurückgewiesen werden. Die am PIK durchgeführten Modellrechnungen zeigen deutlich, dass der Emissionshandel für die wirtschaftliche Effizienz des Klimaschutzes unerlässlich ist. Der Grund für diese abweichenden Resultate liegt in den unterschiedlichen Grundan-

³ Die Leckagerate ist definiert als das Verhältnis von absolutem Emissionszuwachs in Ländern ohne Emissionsbeschränkung und absoluter Emissionsminderung in Ländern mit Emissionsbeschränkung (jeweils relativ zum business-as-usual Fall).

⁴ Eine kurze technische Beschreibung des Modells findet sich in Anhang III.

⁵ Es kann allerdings trotz des Emissionshandels zu *terms-of-trade* Effekte kommen, wenn der internationale Handel mit fossilen Brennstoffen miteinbezogen wird. Dieser wurde im PIK-Modell nicht berücksichtigt.

nahmen: während Copeland und Taylor (2005) einen statischen Ansatz mit exogen gegebener Faktorausstattung wählten, wurde am PIK ein dynamischer Ansatz verfolgt, der die Investitionsentscheidungen in das Zentrum der Betrachtung stellt.

2.2 Kritische Aspekte

Neben diesen Vorteilen können bei der Verknüpfung von Emissionshandelssystemen unter bestimmten Umständen auch unerwünschte Nebeneffekte auftreten:

- **Verteilungseffekte:** Der bei einem Zusammenschluss erfolgende Verkauf von Zertifikaten aus der Niedrigpreisregion in die Hochpreisregion führt zu einem kurzfristigen Finanztransfer von der Hochpreisregion an die Niedrigpreisregion. Zudem werden einzelne Unternehmen besser- bzw. schlechter gestellt.
- **Trittbrettfahreneffekt:** Regierungen könnten dem Anreiz erliegen, zusätzliche Zertifikate auszugeben, um dem eigenen Land zusätzliches Einkommen aus dem Export von Zertifikaten zu verschaffen.

Wenn die Allokation der Zertifikate regional getrennt erfolgt, führt die Verknüpfung von Systemen mit zunächst – d.h. vor der Verknüpfung – unterschiedlichen Zertifikatspreisen zu einem Einkommenstransfer von der Region mit höheren in das System mit geringeren Preisen: Die Unternehmen in der Hochpreisregion werden Zertifikate von Unternehmen in der Partnerregion erwerben. Zwar profitiert jedes einzelne ankaufende Unternehmen von der Transaktion, da es die Kosten seiner Reduktionsverpflichtung senken kann; aus polit-ökonomischer Sicht jedoch könnte ein einseitiger massiver Import von Emissionszertifikaten zu Kritik an dem Systemverbund führen.

Auf der Ebene der Unternehmen ergeben sich darüber hinaus folgende Verteilungseffekte: Käufer von Zertifikaten im System mit höheren Preisen sowie die Verkäufer im System mit niedrigeren Preisen profitieren von einer Koppelung der Systeme; die Verkäufer im System mit hohen Preisen und die Käufer im Niedrigpreissystem würden dagegen schlechter gestellt (IEA 2005, 137f). Eine gemeinsame, systemweite Auktion und eine proportionale Weitergabe der Erlöse an die Teilnehmerstaaten (Hepburn et al 2006) können diesem Problem vorbeugen. Auch ein Kompensationsmechanismus wäre denkbar, durch den Nettohandelsbilanzdifferenzen durch Mittel aus dem Auktionserlös ausgeglichen werden.

Für die Verknüpfung von Emissionshandelssystemen ist es zentral, dass die Partner verbindliche Emissionsobergrenzen akzeptieren und ihre Einhaltung für die jeweils anderen Partner glaubwürdig ist. Stattet eine Regierung Unternehmen im eigenen Land großzügiger mit Zertifikaten aus, werden diese auf Kosten des anderen Landes und zu Lasten höherer Emissionen in eine Nettoverkäuferposition gebracht, und das Land verschafft sich somit insgesamt zusätzliches Einkommen (Helm 2003; Kruger et al 2007). Langfristig angelegte Partnerschaften, die sich über mehrere Handelsperioden erstrecken, würden weniger Anreiz zu einem solchen Trittbrettfahrerverhalten bieten. Ein klares und glaubhaftes Signal über die Bereitschaft zur Übernahme mittel- und langfristig signifikanter Emissionsreduktionen ist deshalb wichtig und sinnvoll.

2.3 Fazit der ökonomischen Analyse

Insgesamt ist eine Verknüpfung von Emissionshandelssystemen auf Grund der Effizienzgewinne und der schützenden Wirkung gegen Wettbewerbsverzerrungen aus ökonomischer Sicht positiv zu beurteilen: die Gesamtkosten der Emissionsbegrenzung sollten durch die internationale Verknüpfung von Emissionshandelssystemen sinken. Es ist jedoch klar, dass die Details der Ausgestaltung der integrierten Systeme (z.B. Festlegung der Emissionsmenge, Zulassung von Projektzertifikaten) einen Einfluss auf die ökologische Effektivität und ökonomische Effizienz des Emissionshandels haben können. Im nächsten Abschnitt wird aufgezeigt, wie eine Verknüpfung von Emissionshandelssystemen praktisch funktionieren kann und welche kritischen Punkte berücksichtigt werden müssen, um eine erfolgreiche Integration zu gewährleisten.

3. Voraussetzungen für die Verknüpfung unterschiedlicher Handelssysteme

In Abschnitt zwei wurde festgestellt, dass die Verknüpfung von Emissionshandelssystemen aus ökonomischer Sicht zu einer Reduktion der Vermeidungskosten führt und damit die volkswirtschaftlichen Kosten des Klimaschutzes senkt. Es liegt daher nahe, neu entstandene Emissionshandelssysteme nach ihrem Aufbau mit bereits existierenden Systemen zu verbinden. Das Europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) ist mit rd. 11.100 Anlagen und einem jährlichen Emissionsvolumen von jährlich ca. 2,2 Gt CO₂ das größte existierende Zertifikatshandelssystem zur Begrenzung von Emissionen (Stern 2006; Weltbank und IETA 2006a, b). Weltweit sind eine Reihe weiterer Emissionshandelssysteme derzeit in Planung oder bereits operativ (vgl. etwa Sterk et al 2006). Auf Grund der besonderen Bedeutung der USA als größte Volkswirtschaft der Welt sind dabei regionale Initiativen in den Vereinigten Staaten von besonderem Interesse. Im Rahmen der Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) mit neun US-Bundesstaaten im Nordosten des Landes, sowie der Western Regional Climate Action Initiative (WRCAI) mit den fünf Bundesstaaten Kalifornien, Arizona, Neu-Mexiko, Oregon und Washington könnten dort in den nächsten Jahren Emissionshandelssysteme für Treibhausgase entstehen.⁶

Um eine ökonomisch sowie klimapolitisch effektive Integration zu gewährleisten, müssen bei der Verknüpfung von Emissionshandelssystemen eine Reihe von Aspekten berücksichtigt werden. In den folgenden Abschnitten werden sechs zentrale Punkte diskutiert: die Harmonisierung bzw. Vereinheitlichung der Handelsregister, der Sanktionsmechanismus bei Emissionsüberschreitungen sowie die Implementierung eines Sicherheitsventils, die Vereinheitlichung der Standards zur Überwachung der Emissionen, die Zulassung von Projektzertifikaten, die Regelung für die Übertragung von Zertifikaten in spätere Handelsperioden, sowie die Harmonisierung der Handelsperioden.⁷ Im folgenden Abschnitt 4 werden dann weitere Herausforderungen und Perspektiven für die institutionelle Ausgestaltung eines stabilen, integrierten globalen Emissionsmarktes untersucht.

⁶ Für eine nähere Beschreibung dieser beiden Initiativen siehe Anhang I.

⁷ Je nachdem wie eine internationale Klimapolitik nach 2012 aussieht, z.B. ob Länder weiterhin mit Assigned Amount Units (AAU) handeln, ergeben sich weitere Implikationen für die internationale Verknüpfung von Emissionshandelssystemen (vgl. Blyth und Bosi 2004). Auf Grund der Unsicherheiten bzgl. der zukünftigen globalen Klimaschutzarchitektur werden solche Gesichtspunkte hier jedoch nicht berücksichtigt.

3.1 Harmonisierung der Handelsregister zur Übertragung von Zertifikaten

Um eine Verknüpfung von Emissionshandelssystemen zu ermöglichen, ist auf der technischen Ebene zu gewährleisten, dass die elektronischen Handelsregister der beiden Regionen miteinander kompatibel sind, d.h. dass Zertifikate zwischen den beiden Systemen übertragen werden können (Blyth und Bosi 2004; Sterk et al 2006). In einem Handelsregister wird festgehalten, wer im Besitz welcher Zertifikate (Emissionsberechtigungen) ist. Eine Ergänzung der gesetzlichen Grundlagen der beiden Systeme zur wechselseitigen Akzeptanz von Zertifikaten aus dem anderen System sowie technisch kompatible Handelsregister sind daher zunächst alles, was *technisch* für eine Verknüpfung erforderlich ist (Pershing 2006).

Ein gemeinsames, übergreifendes Handelsregister erhöht die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der ursprünglichen Zuteilungen und darauf basierenden Transaktionen. Damit lassen sich Unsicherheiten bezüglich möglicher Fehler (z.B. Doppelzahlungen) und der Gefahr von Manipulationen und später notwendig werdender Korrekturen reduzieren. Im europäischen Emissionshandelssystem verwaltet die EU Kommission das übergreifende Community Independent Transaction Log (CITL), das die Transaktionen der nationalen Register speichert. Diese Möglichkeit bietet auch das vom Sekretariat der UNFCCC entwickelte International Transaction Log (ITL) (UNFCCC 2005), das sämtliche Transaktionen mit Emissionszertifikaten (auch CDM/JI- Zertifikate) unter dem Kyoto Protokoll überprüft und speichert. Ein Handel mit Emissionszertifikaten ist unter dem Kyoto Protokoll derzeit nur möglich, wenn die jeweiligen nationalen Register mit dem ITL verbunden sind. Die Struktur der Verknüpfung von Transaktionsregistern bei einer zukünftigen Verbindung von Emissionshandelssystemen ist derzeit noch eine offene Frage.

3.2 Harmonisiertes Sanktionssystem und einheitliche Regelung bei Preisobergrenzen

Grundsätzlich existieren mehrere Ansätze zur Sanktionierung von Unternehmen, deren tatsächliche Emissionen die Menge ihrer zum jeweiligen Stichtag abgegebenen Emissionszertifikate übersteigt. Eine Möglichkeit besteht darin, dass ein Unternehmen im Fall einer Emissionsüberschreitung die fehlenden Zertifikate im folgenden Jahr zu Marktpreisen kaufen und nachliefern muss, und zusätzlich eine Strafe zahlt. Diese Regel wird etwa im EU ETS angewendet, in dem Unternehmen verpflichtet sind, die nicht nachgewiesenen Zertifikate nachzuliefern und zusätzlich eine Strafe von 40€ (Handelsperiode 2005-2007) bzw. 100€ (Handelsperiode 2008-2012) pro Tonne CO₂ zu zahlen. Daher impliziert ein solches Sanktionsregime

keine Preisobergrenze, und es gibt keinen Zusammenhang zwischen den Verstößen von Unternehmen und dem Marktpreis für Zertifikate.

Es besteht zudem die Möglichkeit, dass Unternehmen für nicht abgelieferte Zertifikate einen bestimmten Strafbetrag entrichten, dafür aber von der Nachlieferung der Zertifikate in der Folgeperiode befreit sind. Ein solches System enthält dann implizit ein sog. „Sicherheitsventil“, da Unternehmen effektiv Zertifikate in der Höhe des Strafpriees einkaufen können. Eine Verknüpfung zu einem System mit einem solchen impliziten (oder auch expliziten) Sicherheitsventil würde dieses effektiv auch in ein anderes System ohne ein solches Ventil einführen: Unternehmen aus dem System ohne Sicherheitsventil können bei einem über dem Sicherheitsventil liegenden Zertifikatspreis so lange Zertifikate von Unternehmen aus der entsprechenden Partnerregion kaufen, bis sich der Preis angleicht (IEA 2005, 135f; Ellis und Tirpak 2006).

Sicherheitsventile lockern die Emissionsobergrenze: während die Intention von Cap-and-Trade Emissionshandelssystemen in der Steuerung der absoluten Emissionsmenge liegt, wird genau dieses Ziel mit der Ausgabe zusätzlicher Zertifikate durch ein Sicherheitsventil unterlaufen. Außerdem kann bei einer zu niedrig angesetzten Preisobergrenze der Anreiz zur Entwicklung von emissionsarmen Technologien geschwächt werden. Wenn eines der zu verknüpfenden Systeme ein Sicherheitsventil grundsätzlich ablehnt, dürfte also keines der Systeme ein solches enthalten.⁸

3.3 Harmonisierung der Richtlinien für die Messung, Überwachung und Berichterstattung von Emissionsdaten

Vertrauen in die Standards zur Messung, Überwachung und Berichterstattung der Emissionen sind wichtig, um Marktstabilität zu gewährleisten. Eine Harmonisierung der entsprechenden Standards erhöht diese Stabilität. Leichte Abweichungen sollten kein Problem darstellen, so lange vermieden wird, dass durch Fehler oder Unregelmäßigkeiten bei der Messung, Überprüfung und Berichterstattung spätere Anpassungen der Emissionsdaten notwendig werden bzw. das Vertrauen der Marktteilnehmer in die Validität der Zertifikate geschwächt wird (Blyth und Bosi 2004; IEA 2005, 134; Sterk et al 2006).

⁸ Zwar werden verschiedene Mechanismen diskutiert, um die Auswirkungen von Sicherheitsventilen in einem der gekoppelten Systeme auf das/die anderen zu begrenzen (z.B. Wechselkurse, vgl. auch Sterk et al 2006), allerdings würden solche Maßnahmen die Komplexität der Verknüpfung deutlich erhöhen und damit die Effizienz des Gesamtsystems beeinträchtigen.

3.4 Gemeinsame Festlegung der erlaubten Mengen und Typen von Projektzertifikaten (Offset-Zertifikate)

Wenn in der Zukunft weiterhin internationale Projektzertifikate (d.h. Offset-Zertifikate) etwa aus dem Clean Development oder Joint Implementation Mechanismus gehandelt werden können, oder wenn Staaten solche Mechanismen auf nationaler Ebene einführen, um damit Emissionsreduktionen in anderen Sektoren als in den von Emissionshandelssystemen abgedeckten zu ermöglichen, dann sollten die Regelungen bezüglich der Anerkennung dieser Zertifikate zwischen zu koppelnden Systemen harmonisiert werden. Differenzen bezüglich der Anerkennung bestimmter Projekttypen (z.B. Aufforstungsprojekte) oder unterschiedlicher Quoten für die verwendbare Menge an Projektzertifikaten pro Anlage stellen zwar prinzipiell kein Hindernis für eine Koppelung von Emissionshandelssystemen dar (Ellis und Tirpak 2006). Auf Grund der Implikationen dieser Regelungen können sie aber ein kritischer Punkt bei Verhandlungen über die Verknüpfung von Emissionshandelssystemen sein (Sterk et al 2006; Blyth und Bosi 2004; IEA 2005, 129f).

Drei Gründe sprechen für eine Harmonisierung der Zulassung von Projekttypen und –quoten vor der Verknüpfung von Emissionshandelssystemen: zum einen erhöht eine hohe Projektzertifikatsquote für Unternehmen in einem der Systeme die Anzahl der handelbaren Zertifikate in beiden Systemen, wodurch der Zertifikatspreis des gekoppelten Systems fällt (vorausgesetzt, Projektzertifikate sind billiger als normale Zertifikate) (Blyth und Bosi 2004). Wenn die gekoppelten Regionen unterschiedliche (ggf. implizite) Vorstellungen über einen angemessenen (Mindest)Zertifikatspreis haben, könnte es bei einem niedrigen Preis und hohen Quoten in einem System zu Unstimmigkeiten wegen einer als zu großzügig wahrgenommene Quote für Projektzertifikate dieser Region kommen.

Zweitens entstehen politisch möglicherweise konfliktträchtige Arbitragemöglichkeiten für Unternehmen in der Region mit hoher Projektzertifikatsquote, wenn die Projektzertifikate günstiger sind als der Marktpreis für normale Zertifikate⁹ (IEA 2005, 129f): diese Unternehmen können die Projektzertifikate günstig ankaufen und dafür normale (teurere) Zertifikate in die andere Region verkaufen, wodurch es zu einem Einkommenstransfer kommt.¹⁰

⁹ Und zudem möglicherweise aus nationalen Projektzertifikatsmechanismen stammen. Vgl. dazu die Beschreibung von RGGI in Anhang I.

¹⁰ Die Möglichkeit, die eigenen Unternehmen durch großzügigere Quoten besser zu stellen, könnte ein Anreiz für Regierungen sein, die Quoten zu erhöhen. Eine harmonisierte Regelung würde diesen Anreiz ausschließen.

Drittens können Vorbehalte von einer der beiden Partnerregionen bezüglich der ökologischen Effektivität bestimmter Projekttypen (z.B. Aufforstungsprojekte) dazu führen, dass eine solche Region nicht dazu bereit ist, diese Projektzertifikate auch nur indirekt zu akzeptieren (denn auch wenn Unternehmen einer Region A solche Projektzertifikate nicht verwenden dürften, könnten sie „normale“ Zertifikate von Unternehmen der anderen Region B erwerben, die dort durch die Verwendung dieser Projektzertifikate freigesetzt werden). Wären solche Projektzertifikate günstiger als andere Projektzertifikate, dann würden durch eine Integration eine größere Menge dieser Projektzertifikate generiert werden, als es ohne Verknüpfung der Fall wäre (Blyth und Bosi 2004; IEA 2005).

Wechselkurse (vgl. Abschnitt 4.3) könnten das Problem regional unterschiedlicher Regelungen für Projektzertifikate in gekoppelten Systemen zwar adressieren, ihre Einführung ist allerdings kompliziert und verhindert die Etablierung eines einheitlichen Emissionspreises, wodurch die ökonomische Effizienz der Integration geschmälert wird. Eine gemeinsame Vereinbarung über Maximalquoten für bestimmte Typen von Projektzertifikaten scheint daher die beste Lösung für dieses Problem zu sein.

3.5 Übertragen von Zertifikaten auf spätere Handelsperioden (Banking)

Unternehmen können Zertifikate aus früheren Handelsperioden „einfrieren“, um sie dann in späteren Perioden zu verwenden (das sog. „Banking“). Damit kann die Preisvolatilität zwischen den Perioden reduziert und die Planungssicherheit für Unternehmen erhöht werden. Bei der Erwartung steigender Zertifikatspreise in der Zukunft kann durch Banking u.U. auch die klimapolitische Effektivität des Systems erhöht werden, weil Unternehmen einen Anreiz für zügige Emissionsreduktionen haben, um Zertifikate in spätere Perioden übertragen und dann gewinnbringend verkaufen zu können (Newell et al 2005; Stern 2006, 332f; Burtraw et al 2006).¹¹

Auch wenn eine der teilnehmenden Regionen das Übertragen von Zertifikaten nicht erlaubt oder einschränkt, führt die Koppelung mit Emissionshandelssystemen, die ein (unlimitiertes) Übertragen von Zertifikaten erlauben, dazu, dass alle Unternehmen ihre Zertifikate übertragen können: sie können diese am Ende einer Handelsperiode an die Firmen in der entsprechenden

¹¹ Burtraw et al (2006) argumentieren zudem, dass die Übertragbarkeit von Zertifikaten (Banking) die politische Stabilität von Emissionshandelssystemen erhöht: durch die Übertragungsregel können Firmen Vermögenstitel akkumulieren; bei einer Abschaffung des ETS müssten Unternehmen diese Titel abschreiben. Dementsprechend haben sie einen Anreiz, den Fortbestand des Systems zu unterstützen.

Region veräußern, um sie später von ihnen zurückzukaufen. Falls eine Limitierung der Übertragbarkeit von einer der Regionen als sinnvoll erachtet wird, sollten die diesbezüglichen Regelungen harmonisiert werden (z.B. indem ein Limit für übertragbare Zertifikate pro Anlage eingeführt wird) (Sterk et al 2006; IEA 2005; Blyth und Bosi 2004). Eine Begrenzung der Übertragbarkeit kann sinnvoll sein, um die Nutzung von Zertifikaten aus früheren Handelsperioden mit Überallokation zu verhindern, also ein Banking von ‚hot air‘ zu vermeiden.

3.6 Harmonisierung der Handelsperioden

Die Literatur zum Verknüpfen von Emissionshandelssystemen gibt unterschiedliche Auskünfte darüber, ob die Handelsperioden (innerhalb derer ausgegebene Zertifikate zu einem beliebigen Zeitpunkt genutzt werden können) gekoppelter Systeme harmonisiert werden sollten. Sterk et al. (2006) argumentieren, dass uneinheitliche Handelsperioden kein Problem darstellen. Im Gegenteil: dadurch könne die Marktliquidität erhöht werden, da temporäre Marktknappheiten in einem System am Ende der Handelsperiode durch Käufe aus dem anderen System, das sich am Beginn seiner Handelsperiode befindet, ausgeglichen werden können.

Ellis und Tirpak (2006) weisen dagegen darauf hin, dass bei nicht harmonisierten Handelsperioden überschüssige Zertifikate aus einem bereits existierenden System A die ökologische Effektivität eines dazukommenden Systems B beeinträchtigen können. Generell kann argumentiert werden, dass bei teilweise überlappenden Handelsperioden Überallokationen aus früheren Perioden in spätere Perioden übertragen werden: sind in einem System A am Ende einer Periode Zertifikate sehr günstig verfügbar, so werden sie in das gerade anlaufende System B verkauft werden; dort müssen dann die Zertifikate nicht genutzt werden, die in System B ausgegeben wurden. Da die Handelsperioden einander überlappen, stehen diese überschüssigen Zertifikate dann in der nächsten Handelsperiode auch wieder den Unternehmen aus System A zur Verfügung.

Auch wenn es nicht zu Überschussallokationen kommt, so ist klar, dass harmonisierte Handelsperioden der Politik die Möglichkeit geben, die Gesamtmenge der Zertifikate in einer Handelsperiode ohne Unsicherheiten zu kontrollieren. Wenn dies gewünscht wird, sollten die Handelsperioden der zu verknüpfenden Systeme harmonisiert werden.

3.7 Eine internationale Clearingstelle

Neben der Bildung eines gemeinsamen Handelsregisters sollten also eine Reihe von Systemeigenschaften harmonisiert werden, um unerwünschte Effekte bei der Verknüpfung von Emissionshandelssystemen zu vermeiden. Wir schlagen daher die Bildung einer **internationalen Clearingstelle** vor, die das gemeinsame Handelsregister verwaltet und den notwendigen Harmonisierungs- und Koordinierungsprozess begleitet und erleichtert. Im Fall des EU ETS übernimmt die EU Kommission gegenwärtig mit dem Community Independent Transaction Log (CITL) die Funktion einer solchen Clearingstelle, in deren Rahmen die nationalen Handelsregister der EU-Staaten miteinander verbunden sind. Sollte es zu internationalen Kopplungen von Emissionshandelssystemen mit dem der EU kommen, würde es nahe liegen, eine solche Clearingstelle im Kontext einer internationalen Körperschaft (z.B. dem Sekretariat der UNFCCC) anzusiedeln.

Neben der Verwaltung des internationalen Handelsregisters könnten im Rahmen dieser Clearingstelle regelmäßige Konsultationen zwischen Vertretern der beteiligten Systeme stattfinden. In diesem Forum würden weitere Maßnahmen, z.B. die Verknüpfung mit weiteren Systemen oder die Harmonisierung von Systemeigenschaften, sowie der laufende Betrieb koordiniert.¹² Zudem werden sensible Marktinformationen (z.B. Emissionsdaten) zu festgelegten Zeitpunkten gemeinsam veröffentlicht.¹³ Ellis und Tirpak (2006) schlagen darüber hinaus vor, im Rahmen der gemeinsamen Clearingstelle eine periodische Überprüfung der Verknüpfung vorzunehmen, um etwa Veränderungen im Design von beteiligten Systemen zu berücksichtigen.¹⁴ Die folgende Diskussion weiterer (möglicher) Anforderungen an einen globalen Emissionshandel unterstreicht den zukünftigen Koordinierungsbedarf verknüpfter Emissionshandelssysteme zusätzlich.

¹² Grundsätzlich werden die Unwägbarkeiten und möglicherweise unerwünschten Effekte einer Verknüpfung umso geringer ausfallen, je weiter die Eigenschaften der zu verbindenden Systeme bereits harmonisiert sind (IEA 2005). Daher sind Konsultationen und Gespräche zwischen Vertretern von unterschiedlichen Systemen bereits in der Entwicklungsphase von neuen Systemen äußerst sinnvoll; umgekehrt sollten auch bereits laufende Systeme bereit sein, sich bei Bedarf zu reformieren.

¹³ Die Bekanntgabe der tatsächlichen Emissionsdaten im Frühjahr 2006 durch die EU Kommission führte zu einem rapiden Verfall des Zertifikatspreises. Informationslecks verschafften einigen Marktteilnehmern zudem Vorteile und führten zu Marktunsicherheit. Dadurch wurde deutlich, wie wichtig eine koordinierte Bekanntgabe von Schlüsselinformationen (v.a. Emissionsdaten) für die Preisbildung auf Emissionsmärkten ist. Eine koordinierte Bekanntgabe solcher Daten kann unerwünschte Marktvolatilitäten reduzieren.

¹⁴ Die Möglichkeit einer Trennung der Systeme sowie ein diesbezügliches Verfahren sollten vorzugsweise bereits zu Beginn der Integration vereinbart werden, um spätere Konflikte zu vermeiden (Ellis und Tirpak 2006).

4. Zukünftige Anforderungen an einen globalen Emissionshandel

In jedem Markt sind Knappheiten und Erwartungen über die Zukunft die wichtigsten Determinanten von Preisen. Der Hauptunterschied zwischen einem Emissionshandel und anderen Märkten liegt darin, dass die verfügbare Menge der Zertifikate (also die Knappheiten) von den Ergebnissen politischer Aushandlungsprozesse auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse abhängen, und dass Erwartungen über die Zukunft hauptsächlich Erwartungen über zukünftige Emissionsziele sind (Grubb und Neuhoff 2006).

Geldmärkte sind im Hinblick auf die Festsetzung der Geldmenge mit einem ähnlichen Problem konfrontiert. Zentralbanken, die gegenüber Regierungen weisungsgebunden ist, stehen immer in der Gefahr, die Fiskalpolitik der Regierungen akkomodieren zu müssen. Daraus folgt, dass abhängige Zentralbanken mit einem höheren Inflationsrisiko behaftet sind. Entsprechende historische Erfahrungen haben dazu geführt, die Entscheidungsbefugnis über die Steuerung der Geldmengen unabhängigen Zentralbanken zuzuweisen. Um die Stabilität von Mengen und Erwartungen in einem Emissionsmarkt zu gewährleisten (und um damit den Anreiz für Investitionsentscheidungen von Unternehmen in Niedrigemissionstechnologien zu stabilisieren), könnte ein sich herausbildendes internationales Netz von Emissionshandelssystemen mittel- und langfristig das Instrumentarium der gemeinsamen Clearingstelle um solche Maßnahmen erweitern, durch die die Stabilität und Zielerreichung von Zertifikatsmärkten verbessert wird.¹⁵

Längerfristig könnte sich daher eine internationale Körperschaft herausbilden, die den gemeinsamen Emissionsmarkt auf der Grundlage verschiedener, von Beginn an klar und gemeinsam vereinbarter Instrumente (ähnlich der US-amerikanischen FED oder europäischen EZB) und Ziele (z.B. Marktstabilität, Einhaltung eines politisch vorgegebenen Emissionsziels, Gleichbehandlung aller Teilnehmer) koordiniert. Die Möglichkeit einer solchen Institution wird etwa von Grubb und Neuhoff (2006) und Yohe (2007) angeregt:

„Faced with these conflicting pressures, governments may need to learn from monetary policy, in which the need for credibility of commitments to tackle inflation led to the establishment of independent central banks with clear mandates, and ultimately the Creation of the European Central

¹⁵ Grundsätzlich betreffen diese Überlegungen nicht nur die Erfordernisse von *verknüpften* Emissionshandelssystemen, sondern das Funktionieren von Emissionshandelssystemen überhaupt. Allerdings könnten die hier diskutierten Maßnahmen umso wichtiger werden, je mehr Weltregionen einem Emissionshandelssystem beitreten (oder beispielsweise einzelne Sektoren Chinas oder Indiens), und je heterogener die Eigenschaften der einzelnen Systeme sind.

Bank. Establishing a long-term, clear and credible foundation for allocating allowances under the EU ETS, and managing its diverse international linkages, could require thinking of a similar order.” (Grubb und Neuhoff 2006)

“It strikes me, as an aside, that the Federal Reserve System of the United States (the FED) is an example of an institution designed to accomplish all of these tasks. While surely in a different context, the FED confronts the same sorts of short-term versus long-term tensions with the same sorts of price or quantity policy tools and protected from political manipulation by carefully designed insulation.” (Yohe 2007)

Die Ausführungen in Abschnitt 3 haben bereits verschiedene Funktionen einer Clearingstelle skizziert. Nachfolgend werden kurz vier Bereiche diskutiert, in denen eine erweiterte Clearingstelle aktiv werden und damit die Zielerreichung von Emissionsmärkten verbessern könnte. Der hier untersuchte institutionelle Rahmen ist als Vorschlag zu verstehen. Weitere Untersuchungen wären notwendig, um u.a. die nachfolgend betrachteten Punkte eingehender zu analysieren: die zentrale Versteigerung von Zertifikaten, eine gemeinsame Wettbewerbsaufsicht, und die Einführung von Wechselkursen. Abschließend wird kurz die Frage behandelt, ob eine vorsichtig definierte Unabhängigkeit der Clearingstelle (analog etwa zu Zentralbanken) das Funktionieren von Emissionsmärkten verbessern kann.

4.1 Zentrale Auktion von Emissionsrechten

Wenn Auktionstermine nicht koordiniert würden, besteht bei dezentralen Versteigerungen von Zertifikaten (durch Regierungen) die Möglichkeit, dass im Extremfall z.B. alle zwei Wochen systemweit eine Auktion stattfinden würde – was schon allein wegen der Transaktionskosten nicht wünschenswert erscheint (Hepburn et al 2006). Ein Mindestmaß an Koordination scheint daher sinnvoll zu sein. Außerdem können durch die regionale Ausgabe von Zertifikaten Verteilungseffekte entstehen, die bei einer zentralen Auktion verhindert würden (vgl. Abschnitt 2).

Anstelle von nationalen Behörden könnten die systemweiten Zertifikatsauktionen von der gemeinsamen Clearingstelle durchgeführt werden und die Erlöse nach einem vorher festgelegten Schlüssel an die Mitgliedsstaaten oder an spezielle Technologie- und Forschungsfonds weitergeleitet werden. Wenn die für Auktionen erforderliche Expertise an nur einer Stelle (bei der gemeinsamen Clearingstelle) aufgebaut werden muss, sinken die Transaktionskosten des Gesamtsystems.

Grundsätzlich beseitigen Auktionen eine Reihe dysfunktionaler Anreize, die mit Grandfathering und Benchmarking einhergehen und letztlich zu einer Subventionierung von Technologien mit hohen Emissionen (z.B. Kohlekraftwerken) führen können (vgl. Grubb und Neuhoff 2006): wenn etwa bei beim Grandfathering die Zertifikate auf Basis der Emissionen der vergangenen Handelsperioden zugeteilt werden, besteht ein Anreiz, *mehr* Emissionen auszustößen und im Extremfall sogar in veraltete Kohlekraftwerke statt in emissionsarme Anlagen zu investieren, um in Folgeperioden großzügigere Allokationen zu erhalten. Beim Benchmarking werden Kohlekraftwerke derzeit großzügiger mit Zertifikaten ausgestattet als Gaskraftwerke, obwohl Gaskraftwerke erheblich weniger Emissionen pro Einheit produzierten Stroms ausstoßen. Ihr relativer Vorteil zur Kohle kommt in einem Emissionshandelssystem dementsprechend nicht voll zur Geltung. Vor allem aber müssen Investoren sowohl beim Benchmarking als auch beim Grandfathering in ihren Investitionsrechnungen nicht die vollen Kosten der künftigen Emissionen berücksichtigen: durch die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten fallen die künftigen Emissionen nicht ins Gewicht. Bei einer vollständigen Auktion der Zertifikate dagegen finden diese Kosten Eingang in das Investitionskalkül.

4.2 Gemeinsame Wettbewerbsaufsicht

Zahlreiche Märkte besitzen zur Gewährleistung ihres reibungslosen Funktionierens eine Wettbewerbsaufsicht, die auf Grundlage fest umrissener Kompetenzen bei unerwünschten (vorher definierten) Störungen des Marktes korrigierend eingreifen kann. Eine internationale Wettbewerbsaufsicht für Emissionsmärkte würde überprüfen, ob es auf dem Zertifikatsmarkt zu Kartellbildungen oder Preisabsprachen zwischen Unternehmen kommt. Außerdem würde sie den Markt beobachten und ggf. Maßnahmen entwickeln, um wirksam gegen marktschädigende Spekulation oder irrationale Übertreibungen vorgehen zu können. Diese verursachen eine unnötige Marktvolatilität, was die ökonomische Effizienz eines Emissionshandelssystems vermindert und daher zu vermeiden ist. Ggf. könnte eine solche internationale Wettbewerbsaufsicht auch als Kooperationsforum der verschiedenen nationalen Wettbewerbsaufsichtsbehörden im Rahmen der Clearingstelle institutionalisiert werden.

4.3 Wechselkurse zum Ausgleich von Asymmetrien

Wenn das RGGI System mit dem EU ETS gekoppelt würde, wäre ein Wechselkurs zwischen den beiden Emissionshandelssystemen nötig, da die Maßeinheiten der beiden Systeme unterschiedlich sind: während das EU ETS Emissionen in metrischen Tonnen misst, basiert das

RGGI auf der Einheit „short tons“ (1 short ton = 0,907 metrische Tonnen). Die Clearingstelle müsste solche Wechselkurse in den Handelsregistern berücksichtigen.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Situationen, in denen die Einführung von Wechselkursen wünschenswert sein könnte: wenn eine Region etwa die Emissionsobergrenze eines Partnersystems aus irgendeinem Grund als unzureichend streng erachtet, oder das Überprüfungsregime für Emissionsberichte in der Partnerregion als problematisch wahrnimmt, oder eine Regierung Projektzertifikate aus Programmen einführt über deren Anerkennung keine Einigkeit besteht, oder die Importquote für solche Projektzertifikate erhöht, oder ein Sicherheitsventil einführt (d.h. Zertifikate unbegrenzt zu einem bestimmten Preis ausgibt), könnte ein Wechselkurs eingeführt werden (Blyth und Bosi 2004; IEA 2005, 125; Burtraw et al 2006; Sterk et al 2006). Zertifikate aus dieser Region würden dann in anderen Regionen einen geringeren Wert besitzen (sie würden etwa z.B. für nur 0,8 Tonnen emittiertes CO₂ gelten). Flexible Wechselkurse erfüllen damit die Funktion eines Sanktionsmechanismus.

Durch die Einführung von Wechselkursen wird das Gesamtsystem allerdings komplizierter, und die vollen Effizienzvorteile eines einheitlichen Emissionspreises werden nicht realisiert. Insofern wäre eine Harmonisierung kritischer Systemeigenschaften der Einführung von Wechselkursen vorzuziehen. Allerdings könnte im Fall von unüberbrückbar unterschiedlichen Vorstellungen über das Design der Partnersysteme die Einführung von Wechselkursen einer vollständigen Trennung der Systeme vorgezogen werden.

4.4 Unabhängigkeit der Clearingstelle?

Wenn ein Emissionshandelssystem unter Bedingungen von Unsicherheit (z.B. bezüglich der Vermeidungskosten, der Klimasensitivität) geplant und implementiert wird, sind Regierungen mit dem Problem der Stabilisierung von Erwartungen der Marktakteure konfrontiert. Diese Erwartungen hängen entscheidend von der Glaubwürdigkeit der Bindung einer Regierung an die von ihr angekündigte Politik ab.

Erstens kann für Regierungen ein Anreiz bestehen, ihre Politik zu ändern, sobald die gewünschten Verhaltensänderungen erzielt wurden (z.B. Investitionen in Niedrigemissionstechnologien), z.B. um Energiepreise zu senken. In diesem Fall könnten Unternehmen, die geringere Aufwendungen (geringere Investitionen in Niedrigemissionstechnologien) getätigt haben, bei einer Reduzierung der Klimaschutzziele dann über einen Wettbewerbsvorteil gegen-

über Innovatoren verfügen. Anders ausgedrückt: die Verhaltensänderung hat für die Unternehmen unter den neuen Rahmenbedingungen keinen ökonomischen Wert mehr (Hepburn 2006). Zweitens kann im Fall neuer Informationen oder wechselnder politischer Präferenzen Druck auf Regierungen entstehen, nachträglich in das Marktgeschehen einzugreifen. Diese Unsicherheiten für Unternehmen führen dazu, dass sich die Diskontrate ihrer Investitionsrechnung erhöht und damit weniger Investitionen vorgenommen werden, als ökonomisch und ökologisch nötig und möglich wäre (Hepburn 2006).

Daher kann es für Regierungen rational sein, die Marktaufsicht einer unabhängigen Institution zu übertragen. Die grundlegenden Verhaltensregeln einer solchen Institution würden von Beginn an transparent festgelegt werden; sie könnte analog z.B. der FED oder EZB diskretionär (d.h. mit eigenem Ermessensspielraum, nicht streng regelgebunden) nach Maßgabe der ihr vorgeschriebenen Aufgaben Entscheidungen über den Einsatz vorher festgelegter Maßnahmen zur Stabilisierung des Marktes treffen (Newell et al 2005), ohne dabei unmittelbarem politischen Druck ausgesetzt zu sein.¹⁶ Diese Institution könnte einerseits allein durch ihre Existenz, und andererseits durch ihr Verhalten im Markt die Glaubwürdigkeit bzw. das Vertrauen von Unternehmen in einen langfristigen, stabilen und funktionierenden Emissionsmarkt erhöhen (z.B. indem sie wirksam gegen marktschädigende Spekulationen vorgeht). Die Unabhängigkeit dieser Institution bezüglich ihrer Marktpolitik wäre deshalb wünschenswert, weil sie dadurch über wechselnde Regierungen und politische Stimmungen hinweg stabil und konsistent agieren kann, um so die erforderliche Reputation und stabile Erwartungen bei den Marktteilnehmern aufzubauen.

Die Entscheidung über die mittel- und langfristigen Emissionsreduktionsziele kann dabei im Hoheitsbereich der Politik verbleiben. Die Aufgabe der Marktaufsicht würde allein darin bestehen, auf der Basis festgelegter und transparenter Ziele unter Verwendung von sorgfältig zu definierenden Instrumenten die Glaubwürdigkeit und Stabilität des Handelssystems zu erhöhen.

¹⁶ Eine solche diskretionäre Marktaufsicht würde im Gegensatz zu einer strikt regelgebundenen Marktaufsicht stehen, bei der von Beginn an exakt festgelegt würde, welche Maßnahmen die Marktaufsicht in welchem Fall ergreifen wird.

5. Folgerungen: Handlungsbedarf bei der Harmonisierung von Emissionshandelssystemen

Die vorangegangenen Kapitel haben gezeigt, dass auch ein zunächst fragmentierter Emissionshandel ökonomisch wie klimapolitisch sinnvoll sein kann. Es wurden verschiedene Voraussetzungen diskutiert, die auf dem Weg zu einem globalen System zu erfüllen sind. Die Möglichkeit des Aufbaus und der Verknüpfung nationaler und regionaler Emissionshandelssysteme eröffnet dem weltweiten Klimaschutz besonders angesichts der gegenwärtigen Situation der internationalen Klimaverhandlungen neue Handlungsspielräume: auch wenn sich der Abschluss eines post-2012 Klimavertrages verzögern sollte, können Vorreiter des Klimaschutzes im Rahmen international verknüpfter Emissionshandelssysteme wirksam ihre Emissionen begrenzen. Sind dann bei Abschluss eines neuen internationalen Klimaschutzvertrages integrierte institutionelle Strukturen für den weltweiten Emissionshandel bereits aufgebaut oder in Planung, wird die Umsetzung der internationalen Klimaschutzanstrengungen damit in jedem Fall erleichtert.

Für das gemeinsame Handelsregister sowie die Koordinierung und Harmonisierung der verknüpften Handelssysteme wird die Bildung einer internationalen Clearingstelle vorgeschlagen. Harmonisierungsbedarf besteht vor allem hinsichtlich der Messung, Überprüfung und Berichterstattung von Emissionen, dem Sanktionsmechanismus bei Emissionsüberschreitung, der Akzeptanz von Projektzertifikaten, der Regelung der Übertragbarkeit von Emissionsrechten zwischen Handelsperioden und ggf. dem Zeitraum der Handelsperioden.

Wie bereits erwähnt werden neben dem Europäischen Emissionshandelssystem gegenwärtig zwei regionale Systeme in den USA konzipiert. Im folgenden Abschnitt wird kurz der Handlungsbedarf für den Fall einer Verknüpfung dieser regionalen US-Initiativen mit dem EU ETS skizziert.

5.1 Verknüpfung regionaler US-Initiativen mit dem EU ETS

Neun Staaten aus dem Nordosten der USA bilden die Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): New York, New Jersey, Connecticut, New Hampshire, Delaware, Maine und Vermont. Maryland und Massachusetts werden im Lauf des Jahres 2007 beitreten. Mittel- und längerfristig könnten auch Rhode Island, Pennsylvania und Ohio Mitglieder werden. Geplant ist die Einführung eines Cap-und-Trade Emissionshandels für alle Stromkraftwerke mit einer

Kapazität von mehr als 25MW ab dem 1. Januar 2009. Die Staaten verteilen die Zertifikate einzeln an die betroffenen Anlagen in ihrem Hoheitsgebiet. Die anfängliche Zertifikatsmenge bleibt bis 2014 konstant, um dann von 2015 bis 2018 pro Jahr um 2,5%, d.h. bis 2018 um 10% zu sinken (RGGI 2005).

Die Gouverneure der fünf westlichen Staaten Arizona, Kalifornien, Neu-Mexiko, Oregon und Washington haben am 26. Februar 2007 im Rahmen der Western Regional Climate Action Initiative (WRCAI) ein Abkommen über die Entwicklung eines gemeinsamen regionalen Cap-and-Trade Systems unterzeichnet (Marris 2007, Kalifornien 2007, Eilperin 2007, Point Carbon 2007a). Die fünf Staaten emittieren zusammen insgesamt 800 Mio. Tonnen CO₂e Treibhausgase pro Jahr, oder rund 11% der CO₂-Emissionen der USA (Point Carbon 2007a, Marris 2007). Bis zum Sommer 2007 werden die Staaten ein regionales Emissionsminderungsziel setzen, und im darauf folgenden Jahr soll ein Emissionshandelssystem ausgearbeitet werden, dass aus bundesstaatlicher Sicht eine Vorstufe zu einem nationalen System darstellt (Kalifornien 2007).

Interessanterweise bestehen bereits heute im Rahmen des Market Advisory Committees Kontakte zwischen Vertretern aus Kalifornien und dem EU ETS (Market Advisory Committees 2006). In einem solchen Forum können bereits frühzeitig kritische Punkte für eine Verknüpfung dieser Systeme angesprochen werden. Im Folgenden werden, soweit dies im Rahmen eines ökonomischen Gutachtens möglich ist, einige v.a. juristische Aspekte dargestellt, die über den oben bereits diskutierten minimalen Harmonisierungsbedarf hinaus bei einer Verknüpfung des EU ETS mit regionalen US-Initiativen vor 2013 voraussichtlich berücksichtigt werden müssten. Bis Ende 2007 wird die Foundation for International Environmental Law and Development (FIELD) zusammen mit weiteren Untervertragspartnern im Auftrag der Kommission eine juristische Studie zur internationalen Verknüpfung von Emissionshandelssystemen erstellen, in der rechtliche Fragen v.a. einer Verknüpfung des EU ETS zu regionalen Initiativen in Nordamerika systematisch untersucht werden (lt. EU-Kommission, DG Environment).

1. Artikel 25 der EU Emissionshandelsdirektive (EU 2003) ist aus juristischen Gründen zu ändern, da er derzeit keine Verknüpfung zu Staaten zu erlaubt, die Kyoto nicht ratifiziert haben (Thomson 2006).
2. Regionale Emissionshandelssysteme wie RGGI oder ein potentielles System im Westen der USA sind auf substaatlicher Ebene implementiert. Daher wäre der Verhand-

lungspartner für die EU kein Drittland, wie Artikel 25 der EU Direktive voraussetzt. Hier muss ein alternativer Weg gefunden oder die Direktive geändert werden.

3. Artikel 25 muss möglicherweise dahingehend geändert werden, dass für eine Verknüpfung kein internationales Abkommen mit den an RGGI beteiligten Bundesstaaten geschlossen werden muss, da US-Bundesstaaten gemäß der US-Verfassung keine internationalen Verträge abschließen dürfen (Thomson 2006, Engel 2006). Eine alternative Möglichkeit besteht darin, die Zertifikate der betroffenen US-Anlagen auch ohne internationales Abkommen per Gesetzesänderung einfach in den CITL-Konten der handelnden EU Firmen zu akzeptieren (Engel 2006, 82). Im Gegenzug können US-Unternehmen schon jetzt – wie jede Person – EUAs erwerben (EU 2003).
4. Zertifikate aus einem US-System besitzen gegenüber den Zertifikaten aus dem europäischen Emissionshandel nicht den Status von im Rahmen des Kyoto-Protokolls handelbaren Zertifikaten (den sog. „Assigned Amount Units“, AAU), mit dem Regierungen die Erfüllung ihrer Reduktionsverpflichtungen nachweisen können. Diesem Problem kann allerdings durch die Einrichtung eines „Gateways“ begegnet werden (vgl. dazu Sterk et al 2006).

5.2 Offene Fragen

Aus der vorliegenden Studie ergeben sich eine Reihe von weiterführenden Forschungsfragen. Grundsätzlich wäre zu erörtern, welche Effekte mit einer eher regelgebunden oder aber diskretionär (ggf. unabhängig) handelnden Marktaufsicht von Emissionshandelssystemen einhergehen. Auch die Notwendigkeit und der spezifische Aufgabenbereich einer Wettbewerbsaufsicht bleibt näher zu bestimmen. Eine offene Frage ist auch die genauere Struktur gemeinsamer zukünftiger internationaler Transaktionsregister.

In diesem Zusammenhang sollte auch eingehender untersucht werden, welche Implikationen die Einführung von Wechselkursen bei der Verknüpfung von Emissionshandelssystemen hat. Wie könnten Wechselkurse berechnet werden? Wenn ein Preiskorridor etabliert werden soll (vgl. Anhang II) stellt sich die Frage, auf welche Instrumente eine Marktaufsicht dafür zurückgreifen sollte. Was lässt sich dabei aus dem Bereich der Geldpolitik lernen?

Die Implikationen zentraler, systemweiter Auktionen und die proportionale Weitergabe der Erlöse an die Teilnehmerstaaten sind weiter zu untersuchen (vgl. Hepburn et al 2006). Ein Kompensationsmechanismus könnte untersucht werden, in dessen Rahmen Handelsbilanzdifferenzen aus dem Emissionshandel durch Mittel aus dem Erlös von Auktionen ausgeglichen

werden. Darüber hinaus bedürfen ggf. die Effekte, die nicht harmonisierte Handelsperioden auf die gekoppelten Emissionshandelssysteme haben, weiterer Analysen.

Die rechtliche Fragen von Verknüpfungen, etwa des EU ETS zu regionalen Initiativen der USA, müssen eingehender untersucht werden. Die EU-Kommission hat zu diesem Zweck ein juristisches Gutachten bei der Foundation for International Environmental Law and Development (FIELD) im Auftrag gegeben, in der diese Aspekte eingehender untersucht werden und dessen Ergebnisse Ende 2007 vorliegen werden.

Literatur

- Anger, Nils, Bernd Brouns, Janina Obrigkeit (2006): Linking the EU Emissions Trading Scheme under Alternative Climate Policy Stringencies: An Economic Impact Assessment. JET-SET Working Paper II/06
- Barrett, Scott (2000): The Crucial Role of Economic Incentives and Enforcement, in R.J. Kopp and J.B. Thatcher (eds.), *The Weathervane Guide to Climate Policy*, Washington, DC: Resources for the Future, pp. 42-47
- Baron, R., S. Bygrave (2002): Towards International Emissions Trading: Design implications for linkages. IEA/OECD Paper
- Bernstein, P. M., W. D. Montgomery, et al. (1999). Global Impacts of the Kyoto Agreement: Results from the MS-MRT model. *Resource and Energy Economics* 21(3-4): 375-413.
- Blyth, W., M. Bosi (2004): Linking Non-EU Domestic Emissions Trading Schemes with the EU Emissions trading Scheme. IEA/OECD Paper
- Blyth, W., K. Hamilton (2006): Aligning Climate and Energy Policy: Creating incentives to invest in low carbon technologies in the context of linked markets for fossil fuel, electricity and carbon. Report prepared for Chatham House
- Böhringer, Christoph und T.F. Rutherford (2002): Carbon Abatement and International Spillovers, *Environmental and Resource Economics* 22(3), 391-417.
- Boom, Jan Tjeerd (2006): International Emissions Trading: Design and Political Acceptability. Doktorarbeit Rijksuniversiteit Groningen.
http://dissertations.ub.rug.nl/FILES/faculties/jur/2006/j.t.boom/12_thesis.pdf
- Burtraw, Dallas, Alexander Farrell, Lawrence H. Goulder, Carla Peterman (2006): Lessons for a cap-and-trade program. Chapter 5 in: *The California Climate Change Center at UC Berkeley (eds.): Managing Greenhouse Gas Emissions in California.*
http://calclimate.berkeley.edu/managing_GHG_in_CA.html
- California Energy Commission (2006): Inventory of California Greenhouse Gas Emissions and Sinks 1990 to 2004. Staff Final Report CEC-600-2006-013-SF
<http://www.energy.ca.gov/2006publications/CEC-600-2006-013/CEC-600-2006-013-SF.PDF>

- Copeland, Brian R. and M. S. Taylor, "Free Trade and Global Warming: A Trade Theory View of the Kyoto Protocol," Vol. 49, No. 2, (March 2005), Journal of Environmental Economics and Management, 205-234.
- DeHSt (2004): Klimaschutz: der Emissionshandel im Überblick. Grundlagen und Funktionsweise. Deutsche Emissionshandelsstelle.
http://www.dehst.de/nm_91274/SharedDocs/Presse/Hintergrundinformationen/Hintergrundmaterial_EH_templateId=raw.property=publicationFile.pdf/Hintergrundmaterial_EH
- Delbeke, Jos (2007): Building a global carbon market. Guest Commentary in Point Carbon: Carbon Market Europe, 24 November 2006
- Edenhofer, O., Held, H., Bauer, N. (2005): A regulatory framework for carbon capturing and sequestration within the Post-Kyoto Process. In E.S. Rubin, D.W. Keith and C.F. Gilboy (Eds.), Proceedings of 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies. Volume 1: Peer-Reviewed Paper and Plenary Presentations, IEA Greenhouse Gas Programme, Cheltenham, UK.
- Edenhofer, O., Carraro, C., Koehler, J., Grubb, M. (eds) (2006): Endogenous Technological Change and the Economics of Atmospheric Stabilisation. A Special Issue of The Energy Journal, Vol. 27, International Association of Energy Economics, USA.
- Egenhofer, C., N. Fujiwara, M. Ahman, L. Zetterberg (2006): The EU Emissions Trading Scheme: Taking Stock and Looking Ahead. Paper prepared for a meeting of the European Climate Platform
- Eilperin, J. (2007): Western States Agree to Cut Greenhouse Gases. Washington Post, February 27
- Ellis, J., D. Tirpak (2006): Linking GHG Emission Trading Systems and Markets. IEA/OECD Paper
- Engel, Kirsten H. (2006): Mitigating Global Climate Change in the United States: A Regional Approach. Arizona Legal Studies Research Paper No. 06-01; NYU Environmental Law Journal, Vol. 14, p. 54, 2005
- EU (2003): Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates
- EU (2004): Richtlinie 2004/101/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft im Sinne der projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls
- EU Kommission (2006): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Errichtung eines globalen Kohlenstoffmarkts – Bericht nach Maßgabe von Artikel 30 der Richtlinie 2003/87/EG.
- EU Kommission (2007b): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Begrenzung des globalen Klimawandels auf 2 Grad Celsius. Der Weg in die Zukunft bis 2020 und darüber hinaus. KOM(2007)2, 10. Januar 2007
- Environment Northeast (2004): Historical CO₂ Data for the RGGI Region.
http://www.rggi.org/docs/envne_hist_co2_data.pdf

- Grubb, Michael and Karsten Neuhoff: Allocation and competitiveness in the EU emissions trading scheme (2006): policy overview. *Climate Policy* 6, Vol. 1, p. 7–30
- Haites, Eric, Fiona Mullins (2001): Linking Domestic and Industry Greenhouse Gas Emission Trading Systems. EPRI, IEA and IETA
- Held, H., Edenhofer, O., Bauer, N. (2006): How to Deal with Risks of Carbon Sequestration within an International Emission Trading Scheme and Incomplete Capital Markets. Paper presented on the 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, 10-22 June 2006, Trondheim, Norway
- Helm, Carsten (2003): International Emissions Trading with Endogenous Allowance Choices, *Journal of Public Economics*, 87(12), 2737-2747
- Hepburn, Cameron (2006): Regulation by prices, quantities or both: a review of instrument choice. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 22, No.2
- Hepburn, Cameron, Micheal Grubb, Karsten Neuhoff, Felix Matthes, Maximilien Tse (2006): Auctioning of EU ETS phase II allowances: how and why? *Climate Policy* 6 (2006), 137-160
- IEA (2005): Act Locally, Trade Globally. Emissions Trading for Climate Policy. IEA/OECD, Paris
- Kalifornien (2006): Gov. Schwarzenegger Announces Executive Order to Begin Implementation of Landmark Greenhouse Gas Legislation; Focuses on Developing Market-Based Solutions. <http://gov.ca.gov/index.php?/press-release/4447/>
- Kalifornien (2007): Gov. Schwarzenegger Announces Agreement with Western States to Reduce Greenhouse Gases. <http://gov.ca.gov/index.php?/press-release/5505/>
- Kruger, Joseph, und William Pizer (2006): Regional Greenhouse Gas Initiative. Prelude to a National Program? Resources for the Future/ Weathervane Backgrounder, March 2006
- Kruger, Joseph, Wallace E. Oates, William A. Pizer (2007): Decentralization in the EU Emissions Trading Scheme and Lessons for Global Policy. Resources for the Future Discussion Paper RFF DP 07-02, February 2007
- McKibbin, Wawick J., Peter Wilcoxon (2006): A Credible Foundation for Long Term International Cooperation on Climate Change. Brookings Discussion Papers in International Economics, No. 171
- Meadows, Damien (2006): The Emissions Allowance trading Directive 2003/87/EC explained. Chapter 4 in: Delbeke, Jos (ed.): The EU Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme. EU Energy Law, Volume IV
- Marris, Emma (2007): Western States launch carbon scheme. *Nature* 446, 8. March, S.114-115
- Newell, Richard, William Pizer, Jiangfeng Zhang (2005): Managing Permit Markets to Stabilize Prices. *Environmental & Resource Economics* 31, 133-157
- Patrick, J. (2006): Bicoastal Carbon Trading: California and RGGI Markets Mapped Out. *Evolution Markets*, October 11, Edition 29
- Pizer, William (2007a): A U.S. Perspective on Future Climate Regimes. Resources for the Future Discussion Paper RFF DP 07-04
- Pizer, William (2007b): The Evolution of a Global Climate Change Agreement. Resources for the Future Discussion Paper RFF DP 07-03

- Point Carbon (2006a): Carbon Market North America, December 20, 2006
- Point Carbon (2006b): Carbon Market North America, December 6, 2006
- Point Carbon (2007a): Carbon Market North America. February 28, 2007
- Point Carbon (2007b): Carbon Market Europe, 15 March, 2007
- Market Advisory Committee (2006): Market Advisory Committee Members. <http://www.sustainablesiliconvalley.org/docs/Hickox%20Market%20Advisory%20Cmte%20Bios%2012-20-06.pdf>
- Neuhoff, Karsten (2006): The decision of the Commission – one important step forward. Guest Commentary in: Point Carbon: Carbon Market Europe, 1 December 2006
- Neuhoff, Karsten, Kim Keats Martinez and Misato Sato (2006): Allocation, incentives and distortions: the impact of EU ETS emissions allowance allocations to the electricity sector. *Climate Policy* 6, Vol. 1, p. 73–91
- Pershing, Jonathan (2006): Statement on Question 3. U.S. Senate Committee on Resources and Energy, April 4 2006 Climate Conference. http://energy.senate.gov/public/_files/Question31.pdf
- RGGI (2005): Memorandum of Understanding. http://www.rggi.org/docs/mou_12_20_05.pdf
- RGGI (2005a): IPM Modelling Results. <http://www.rggi.org/documents.htm>
- RGGI (2006a): Post-Model Rule Action Plan. As of August 8, 2006. http://www.rggi.org/docs/model_rule_ap_8_8_06.pdf
- RGGI (2006b): Press Release, “States Reach Agreement on Proposed Rules for the Nation’s First CapandTrade Program to Address Climate Change”, August 15, 2006
- RGGI (2006c): Amendment to Memorandum of Understanding. http://www.rggi.org/docs/mou_8_8_06.pdf
- RGGI (2007): Regional Greenhouse Gas Initiative Model Rule. 1/5/07 final with corrections. http://www.rggi.org/docs/model_rule_corrected_1_5_07.pdf
- Sterk, W., M. Braun, C. Haug, K. Korytarova, A. Scholten (2006): Ready to Link up? Implications for Design Differences for Linking Domestic Emission Trading Schemes. Joint Emissions Trading as a Socio-Ecological Transformation. JET-SET Project Working Paper I/06
- Stern, Nicholas (2006): Stern Review: The Economics of Climate Change. Cambridge University Press
- Stiglitz, Joseph (2006): Die Chancen der Globalisierung. Siedler Verlag
- Thomson, Vivian E. (2006): Early Observations on the European Union’s Greenhouse Gas Emission Trading Scheme: Insights for United States Policy Makers. A report written in collaboration with the Pew Center on Global Climate Change. 19 April 2006 <http://www.pewclimate.org/docUploads/Early%5FObservations%5Fon%5FEUETS%5FThomson%2Epdf>
- UNFCCC (2005): Request for Proposal (RFP). Development and operation of the international transaction log under the Kyoto Protocol. http://unfccc.int/kyoto_mechanisms/registry_systems/items/3684.php
- USCAP (2007): A Call for Action. United States Climate Action Partnership

- Vattenfall (2006): Curbing Climate Change. An outline of a framework leading to a low carbon emitting society.
- Wicke, Lutz (2005): Beyond Kyoto – A New Global Climate Certificate System. Springer
- Weltbank, IETA (2006a): States and Trends of the Carbon Market 2006.
- Weltbank, IETA (2006b): States and Trends of the Carbon Market 2006. Update (January 1 – September 30 2006).
- Wright, Christopher (2007): For Goldman Sachs, Long-Term Greed Means Going Green. Ecosystem Marketplace, 23 January 2007
http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component_id=4752&component_version_id=7108&language_id=12
- Yohe, Gary (2007): Prepared Statement of Gary W. Yohe, Wesleyan University. U.S. Senate Committee on Resources and Energy, Full Committee Hearing: Stern Review of the Economics of Climate Change Tuesday, February 13, 2007
http://energy.senate.gov/public/index.cfm?FuseAction=Hearings.Testimony&Hearing_ID=1605&Witness_ID=4574

Anhang I – Regionale Initiativen in den USA

Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)

Neun Staaten aus dem Nordosten der USA bilden die Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): New York, New Jersey, Connecticut, New Hampshire, Delaware, Maine und Vermont. Maryland und Massachusetts werden im Lauf des Jahres 2007 beitreten. Mittel- und längerfristig könnten auch Rhode Island, Pennsylvania und Ohio Mitglieder werden. Geplant ist die Einführung eines Cap-und-Trade Emissionshandels für alle Stromkraftwerke mit einer Kapazität von mehr als 25MW ab dem 1. Januar 2009.

Die in short tons¹⁷ (RGGI 2007) bemessenen Emissionen der betroffenen Anlagen und die Anfangsausstattung der Staaten mit Zertifikaten (bzw. die jährliche Cap) sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die Staaten verteilen die Zertifikate einzeln an die betroffenen Anlagen in ihrem Hoheitsgebiet. Die anfängliche Zertifikatsmenge bleibt bis 2014 konstant, um dann von 2015 bis 2018 pro Jahr um 2,5%, d.h. bis 2018 um 10% zu sinken (RGGI 2005).

Die Tabelle legt nahe, dass es zu einer Überallokation mit Zertifikaten kommen könnte; allerdings kann von den Emissionen des Jahres 2003 nicht ohne weiteres auf die Emissionen ab 2009 geschlossen werden. Offizielle Modellierungsergebnisse gehen von einem „kurzen“ Markt aus (RGGI 2005a), während Patrick (2006) unabhängige Modellierungsergebnisse nennt (ohne Quellenangabe), die eine deutliche Überallokation prognostizieren.

Weiter geht Patrick (2006) davon aus, dass der Fokus allein auf Stromkraftwerke gerichtet ist und dass das damit verbundene Emissionsvolumen im RGGI System zu einer geringen Marktliquidität führen wird.

Die Funktionsweise des RGGI ETS wird in einem Memorandum of Understanding (RGGI 2005, ergänzt durch RGGI 2006c) erläutert. Die gemeinsam entwickelte „Model Rule“ (RGGI 2007) bildet die Grundlage für die Implementierung des Programms in den einzelnen Teilnehmerstaaten.

¹⁷ Eine short ton entspricht 0,90718474 metrischen Tonnen.

Staat	Emissionen im Jahr 2003	Jährliche Cap 2009-2014
New York	49,5	58,3
Maryland	30,0	Unbekannt
Massachusetts	24,5	24,2
New Jersey	19,8	20,7
Connecticut	7,7	9,7
Delaware	4,9	6,9
New Hampshire	5,3	7,8
Maine	4,9	5,4
Vermont	0,02	0,1
Gesamt	148	

Tabelle 1. CO₂-Emissionen [Mt CO₂] von Stromkraftwerken (>25MW) in RGGI-Staaten im Jahr 2003, und ihre vorgesehene Cap für die erste Periode 2009-2014.

Quellen: Environment Northeast (2004), RGGI (2005), umgerechnet in Millionen metrische Tonnen.

Der Allokationsmodus der Zertifikate (Auktion, Zuteilung) ist den einzelnen Staaten überlassen. Allerdings muss jeder der Staaten mindestens 25% der Zertifikate versteigern, um mit den Erlösen dieser Auktion Energieeffizienzprogramme, Fonds für Erneuerbare Energien, Steuernachlässe oder andere die öffentliche Wohlfahrt steigernde Programmen sowie die Verwaltung des Systems zu finanzieren. New York hat bereits angekündigt, 100% seiner Zertifikate zu versteigern, Vermont ebenfalls; auch offizielle Vertreter aus Connecticut und Maine haben sich einer vollständigen Versteigerung in ihrem Staat gegenüber bereits positiv geäußert (Point Carbon 2006a, RGGI 2005).

Das RGGI-System sieht den Gebrauch von Projektzertifikaten u.a. aus einem eigens neu geschaffenen Projektschema in den RGGI-Staaten bzw. den USA vor (RGGI 2007, 104ff). Folgende Projekttypen werden dabei berücksichtigt:

- Einfangen von Methan an Mülldeponien
- Reduktion von SF₆-Emissionen
- Aufforstungsprojekte
- Reduktion oder Vermeidung von Emissionen aus Öl-, Erdgas-, oder Propanverbrennung bei Endnutzern durch Steigerungen der Energieeffizienz,
- Vermiedene Methanemissionen aus landwirtschaftlichem Gülle-Management.

Weitere Projekttypen könnten folgen (RGGI 2005). Diese Projekte können in den RGGI-Bundesstaaten sowie in US-Staaten durchgeführt werden, die (a) ein Emissionshandelssystem implementieren und/oder (b) ein entsprechendes „Memorandum of Understanding“ mit einem RGGI-Bundestaat abgeschlossen haben (RGGI 2006c). Die Projekte sind ab dem 20. Dezem-

ber 2005 gültig. Sie müssen festgelegte Additionalitätskriterien erfüllen, d.h. sie müssen durch das RGGI-System (und keine anderen öffentliche Programme) motiviert sein. Diese Kriterien, die Berechnungsgrundlagen für die Anzahl generierter Zertifikate und weitere Einzelheiten sind in RGGI (2007) ausführlich beschrieben. Eine Anlage kann im Normalfall maximal 3,3% ihrer Zertifikate durch Offset-Zertifikate abdecken.

Das System sieht zwei Stufen von Sicherheitsventilen vor. Ein „Offset Trigger Event“ ist dann gegeben, wenn der Zertifikatspreis über eine Periode von 12 Monaten im Durchschnitt höher liegt als ein festgelegter Durchschnittspreis (anfangs 7 US\$ pro Tonne CO₂). Ein „Safety Valve Trigger Event“ ist dann gegeben, wenn der Zertifikatspreis in den vergangenen 12 Monate über 10\$, plus 2% pro Jahr ab 2006, korrigiert um einen Lebenskostenindex (CPI-Index) steigt (RGGI 2007). Beim Erreichen des ersten Ventils steigt die Menge der verwendbaren Offset-Zertifikate pro Anlage auf 5% (RGGI 2006c). Beim Eintritt des zweiten Ventils wird die jeweilige Handelsperiode um ein Jahr, d.h. auf maximal 4 Jahre verlängert. Außerdem können auch Zertifikate aus internationalen Handelsprogrammen (voraussichtlich CDM, JI, EU ETS) voll angerechnet werden. Die Menge der verwendbaren Offset-Zertifikate pro Anlage steigt auf 10% in einer Handelsperiode (RGGI 2006c). Die Ventile werden nur für jeweils ein Jahr aktiviert.

Zertifikate können ohne Begrenzung zwischen den Perioden übertragen werden (Banking) (RGGI 2005, 2007). Eine Arbeitsgruppe soll beobachten, ob es durch das RGGI System zur „Leakage“ von Emissionen kommt, d.h. ob der Stromimport in die RGGI Region ansteigt, und ggf. Gegenmaßnahmen entwickeln (RGGI 2005).

Die Implementierung des Programms wird von den beteiligten Staaten bis zum 31. Dezember 2008 einzeln durchgeführt, technische Dokumente (z.B. die „Model Rule“, RGGI 2007) etc. gemeinsam erarbeitet. Eine gemeinsame „Regional Organisation“ (RO) sowie das „RO Board“, bestehend aus leitenden Vertretern der Energie- und Umweltbehörden der beteiligten Staaten, wird die laufende Regulierung des Programms koordinieren. Dabei hat die RO den Charakter einer technischen Unterstützungseinheit: die Zuständigkeiten für die Systemregulierung verbleibt bei den Mitgliedsstaaten (RGGI 2005). Die RO soll im Laufe der Jahre 2006/2007 aufgebaut werden. Die Aufgaben des RGGI-Stabs werden dann sukzessive von der RO übernommen. Auch wenn die Staaten das Programm einzeln implementieren, werden

derzeit verschiedene Möglichkeiten für in kooperatives Vorgehen im Rahmen der RO ausgetestet (RGGI 2006a):

- Gemeinsame Auktion der Zertifikate
- Gemeinsame Emissionshandelsstelle
- Gemeinsame Leitlinien
- Gemeinsames Vorgehen bei der Implementierung eines Programms für verwendbare Projektzertifikate.

Die Implementierung des Programms für Projektzertifikate soll ab Anfang 2007 vorangetrieben werden (u.a. Mechanismus zur Bewertung der Additionalität von Emissionsreduktionen, Klärung juristischer Fragen und Abschluss entsprechender Vereinbarungen mit anderen zuständigen US-Behörden).

Das RGGI ETS wird am 1. Januar 2009 gesetzlich in Kraft treten (RGGI 2005, 2006b). Eine Überprüfung des Programms ist für das Jahr 2012 angesetzt. Sollte ein US-weites Emissionshandelssystem in Kraft treten, werden die Anlagen in ein solches eingegliedert.

RGGI wird von einigen Beobachtern v.a. als Möglichkeit gesehen, bestimmte Designeigenschaften von Emissionshandelssystemen auszuprobieren (z.B. die Versteigerung von Zertifikaten), und erst in zweiter Linie um die Emissionen der Teilnehmerstaaten deutlich zu reduzieren (Kruger und Pizer 2006).

Western Regional Climate Action Initiative (WRCAI)

Nachdem Gouverneur Schwarzenegger im Sommer 2006 die Einführung eines regionalen Emissionshandelssystems zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in Kalifornien angekündigt hatte, haben die Gouverneure der fünf westlichen Staaten Arizona, Kalifornien, Neu-Mexiko, Oregon und Washington am 26. Februar 2007 ein Abkommen über die Entwicklung eines gemeinsamen regionalen Cap-and-Trade Systems unterzeichnet (Marris 2007, Kalifornien 2007, Eilperin 2007, Point Carbon 2007a). Die fünf Staaten emittieren zusammen insgesamt 800 Mio. Tonnen CO₂e Treibhausgase pro Jahr, oder rund 11% der CO₂-Emissionen der USA (Point Carbon 2007a, Marris 2007).

In den nächsten sechs Monaten werden die Staaten ein regionales Emissionsminderungsziel setzen, und in den nächsten 18 Monaten soll ein Emissionshandelssystem ausgearbeitet werden, das sich als Vorstufe zu einem nationalen System versteht (Kalifornien 2007).

Vor der Bekanntgabe einer regionalen Initiative hatte der Plan Kaliforniens vorgesehen, dass bis zum 30. Juni 2007 eine Expertenkommission (das Market Advisory Committee) einen Vorschlag über das Design eines Emissionshandelssystems vorlegen sollte, das auch eine Verbindung mit dem RGGI ETS und dem EU ETS erlaubt (Kalifornien 2006). Dieser Kommission gehören auch führende Vertreter u.a. aus dem RGGI und EU ETS an (Market Advisory Committee 2006).

Das kalifornische Klimaschutzziel sieht vor, die Emissionen bis 2020 auf das Niveau von 1990 zurückzuführen. Das entspricht einer 25%igen Reduktion gegenüber den Emissionen des Jahres 2006. Im Jahr 2050 sollen die Emissionen um 80% gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 gesenkt werden (Kalifornien 2006).

Eines der Hauptprobleme beim Design eines regionalen ETS für die Weststaaten rührt daher, dass z.B. Kalifornien bis zu 25% des verbrauchten Stroms v.a. aus Nevada importiert. Nevada hat den Beitritt zu dem neuen System bisher abgelehnt. Sollte das regionale System im Westen tatsächlich implementiert werden, müsste eine Regelung für die importierten Strommengen gefunden werden. Ein möglicher Ansatz sieht eine sogenannte „load-based“ Regulierung vor, d.h. nicht der Stromerzeuger muss Zertifikate für seine Emissionen nachweisen, sondern der Stromverkäufer muss Zertifikate für die durch den verkauften Strom erzeugten Emissionen nachweisen. Das schafft allerdings (a) das Problem, dass die Emissionen der Stromerzeuger in anderen Staaten bekannt sein müssen, und (b) dass die Erzeuger in den Nachbarstaaten ihren Exportstrom aus „sauberen“ und erneuerbaren Quellen liefern würden, während sie selber den Strom aus „schmutzigen“ Quellen verwenden (Burtraw et al 2006). Burtraw et al (2006) argumentieren, dass durch diesen Ansatz aber auch dem Problem der „Commerce Clause“ begegnet werden kann, die eine diskriminierende Regulierung von Unternehmen innerhalb und außerhalb von Staaten verbietet: eine „load-based“ Regulierung würde die Stromerzeuger in allen Staaten einheitlich behandeln.

In Kalifornien schreibt in einem Übergangszeitraum der „Emission Performance Standard“ (EPS) zunächst ab dem 20. Juni 2007 vor, dass Stromverkäufer in Kalifornien keine langfris-

tigen Verträge mehr mit Stromproduzenten eingehen dürfen, deren Kraftwerke mehr Emissionen produzieren als ein modernes Integriertes Gaskraftwerk, definiert als etwa 0,5t CO₂ pro MWh (Point Carbon 2006a, b).

Einige Rechtliche Aspekte regionaler Initiativen in den USA

Engel (2006) sowie Burtraw et al (2006) analysieren einige kritische rechtliche Aspekte regionaler Initiativen für Emissionshandelssysteme von Bundesstaaten im Rahmen des föderalen Systems der Vereinigten Staaten. Die Autoren dieser Studie sind keine Juristen und können daher keine entsprechenden juristischen Einschätzungen vornehmen; im Folgenden werden daher nur Aussagen der zitierten Literatur referiert.

Engel (2006) weist darauf hin, dass freiwillige regionale Kooperationen und Maßnahmen keinerlei Problem darstellen würden. Wechselseitig bindende Maßnahmen allerdings können eine Reihe von Fragen aufwerfen: in diesem Fall werde die Zustimmung des Kongresses benötigt (Engel 2006, 74f). Dies würde solche Initiativen in einen „Interstate Compact“ transformieren. Die „Compact Clause“ der US-Verfassung jedoch besagt (Artikel I, Abschnitt 10 der US-Verfassung):

„No State shall enter into any Treaty, Alliance or Confederation... No State shall, without the Consent of Congress... enter into any Agreement or Compact with another State, or with a foreign Power...“
(zitiert nach Engel 2006, 73)

Das oberste Verfassungsgericht der USA hat zwar entschieden, dass die Compact Clause nicht auf jeden „compact“ oder „agreement“ zutrifft, aber sie trifft auf diejenigen Verträge zu, die folgendes Kriterium erfüllen:

„...directed to the formation of any combination tending to the increase of political power in the States which may encroach upon or interfere with the just supremacy of the United States.“ (zitiert nach Engel 2006, 74)

Ein bindendes System, in dem Staaten einander Emissionsverpflichtungen auferlegen können, könnte ein Abkommen über einen regionalen Emissionshandel nach Auffassung von Engel (2006, 74f) also in einen Interstate Compact transformieren; da ein entsprechendes Abkommen die regulativen Befugnisse der Bundesregierung beschneiden würde, könnte dann auch die Compact Clause zur Anwendung kommen. Eine eindeutige juristische Entscheidung dieser Frage in Bezug etwa auf Emissionshandelssysteme liegt bisher noch nicht vor. Es wäre

wohl zu fragen, welche rechtlichen Implikationen im RGGI- oder WRCAL-System eingeführte wechselseitige Verpflichtungen haben könnten.

Ein weiterer kritischer Punkt resultiert aus dem bereits diskutierten Problem der „Emission Leakage“. Ein Verbot des Imports von Gütern (z.B. Strom) aus anderen Staaten würde mit der „Commerce Clause“ kollidieren, die ein Verbot der Diskriminierung des Güterhandels zwischen Staaten beinhaltet. Damit eine solche Diskriminierung legal ist, muss sie zweifelsfrei vom Kongress autorisiert werden (Engel 2006, 77).

Anhang II – Die Auswirkung des Preisniveaus auf den technischen Fortschritt

Wenn Systeme mit unterschiedlichen Emissionspreisen miteinander verknüpft werden, so können neben den beschriebenen Effizienzvorteilen auch potentiell problematische Effekte auftreten. Der vielleicht wichtigste betrifft die Anreizwirkung des Zertifikatspreises auf die Entwicklung und Markteinführung von Niedrigemissionstechnologien (Induced Technological Change ITC) (Edenhofer et al 2006): grundsätzlich wird die Entwicklung und Einführung von Niedrigemissionstechnologien aus der Sicht von Unternehmen erst dann rentabel, wenn sie langfristig von einem gewissen Mindestemissionspreis ausgehen können (Hepburn 2006; Newell et al 2005; Kruger et al 2007). Wenn nun durch eine Verknüpfung der Zertifikatspreis sinkt, dann verringert dies für Unternehmen auch den Anreiz, emissionsarme Technologien zu entwickeln und einzuführen.

Sehr niedrige Zertifikatspreise¹⁸ bzw. die Erwartung sehr niedriger Emissionspreise etwa wegen auslaufender Handelsperioden können generell dazu führen, dass die Klimapolitik nicht das erforderliche Ausmaß an technologischem Wandel induzieren kann, das notwendig ist, um die Emissionen der Weltwirtschaft bis zum Ende des 21. Jahrhunderts ökonomisch tragbar deutlich zu verringern: für innovative Unternehmen besteht immer die Gefahr, dass geringe Zertifikatspreise in der Zukunft ihre Investitionen in ambitionierte Niedrigemissionstechnologien (z.B. Erneuerbare Energien, Abscheidung und geologische Einlagerung von Kohlendioxid) unrentabel und damit zu einem Wettbewerbsnachteil werden lassen.

¹⁸ Der Zertifikatspreis im EU ETS lag Anfang 2007 bei ca. 1€ pro Tonne CO₂ (Point Carbon 2007b).

Zur Gewährleistung von stabilen und für die Induzierung technischen Fortschritts ausreichend hohen Zertifikatspreisen muss die Politik langfristig und kontinuierlich stringent bleibende Emissionsobergrenzen setzen.¹⁹ Eindeutige Zeithorizonte und Überprüfungsperioden schaffen weitere Stabilität. Gegenwärtig setzt die EU Kommission in Auseinandersetzung mit den EU Staaten strengere Emissionsobergrenzen in den nationalen Allokationsplänen durch. Dieser Prozess verdeutlicht die Problematik bei der Festlegung einer langfristig stringenten Obergrenze: es kann nicht erwartet werden, dass eine langfristig ökologisch und ökonomisch optimale Cap für ein Emissionshandelssystem theoretisch deduziert²⁰ und dann praktisch umgesetzt wird: der Zertifikatspreis ist – neben der Höhe der zunächst unbekanntenen Vermeidungskosten – immer auch ein Resultat von politischen Verhandlungsprozessen, in dem Staaten einen Anreiz zur Ausweitung ihrer Emissionsobergrenze haben können (vgl. Abschnitt 2).

Daher könnten – als zweitbeste Lösung nach ambitionierten Reduktionsvorgaben – Mindest-, aber auch Höchstpreise für Zertifikate die Preiserwartungen von innovativen Unternehmen stabilisieren, und damit höhere Investitionssicherheit für ambitionierte Vermeidungsprojekte schaffen (Hepburn 2006; Newell et al 2005). Ein solcher Preiskorridor könnte darüber hinaus die ökonomische Effizienz und politische Stabilität von Emissionshandelssystemen aus einer Reihe von Gründen erhöhen. Dabei ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass Mindest- und Höchstpreise unter Bedingungen vollständiger Information und rationaler Akteure unnötig wären: in diesem Fall würde die intertemporale Emissionsmenge einfach so festgelegt, dass die Grenzvermeidungskosten den Grenzschadenskosten entsprechen, und dementsprechend würde sich ein angemessener Marktpreis für Emissionen bilden, durch den technischer Fortschritt und die Markteinführung emissionsarmer Technologien induziert würde.

In der Realität allerdings verfügen Akteure weder über vollständige Informationen, noch verhalten sie sich immer rational: so sind etwa die exakten intertemporalen Schadens- und Vermeidungskosten des Klimawandels unbekannt, die Fähigkeit der Politik zur glaubwürdigen Ankündigung langfristiger Regulierung begrenzt, und auf Märkten treten immer wieder Herdeneffekte auf. Daher gibt es eine Reihe von Gründen, die für eine Einführung von Mindest-

¹⁹ Daneben haben auch andere Systemeigenschaften einen Einfluss auf den Zertifikatspreis, z.B. die Menge der zugelassenen Projektzertifikate aus Vermeidungsprojekten. Die Details der Regelung dieser Elemente muss bei Überlegungen bezüglich der Anreizfunktion des Zertifikatspreises ebenfalls berücksichtigt werden.

²⁰ Unter der Annahme bestimmter Prinzipien und Mechanismen für die globale Lastenverteilung bei der Reduktion von Emissionen könnte im Fall vollständiger Information dann für einzelne Länder und Sektoren optimale Reduktionsziele berechnet werden. Die Informationen über die Schäden des Klimawandels und die eingesetzten und sowie zukünftigen Technologien sind allerdings unvollständig und unsicher, und werden auf Grund der inhärenten Unsicherheiten der Abschätzung auch nicht endgültig festgelegt werden können.

und Höchstpreisen in Emissionshandelssystemen sprechen; diese werden nachfolgend diskutiert. Dabei sollte der exakte Mindest- und Höchstpreis den Marktakteuren nicht bekannt sein, um Spekulationen zu verhindern.²¹ Abschließend werden einige Instrumente diskutiert, mit deren Hilfe Mindest- und Höchstpreise in Emissionshandelssystemen gesteuert werden könnten. Dabei haben alle diese Instrumente zur Voraussetzung, dass die Emissionsobergrenze durch das politische System vorgegeben wird.

Ein Preiskorridor kann die ökonomische Effizienz eines Emissionshandelssystems erhöhen

Für Hepburn (2006) sind Mindest- und Höchstpreise in einem Emissionshandelssystem ein wichtiges Hybridinstrument zur Steuerung von Emissionen, weil dadurch eine Mischung aus Preis- und Mengensteuerung von Emissionen möglich wird. Die klassische ökonomische Analyse der relativen Vorzüge von Preis- und Mengensteuerung unter Unsicherheit von Weitzman (1974) hatte ergeben, dass ein Preisinstrument (CO₂-Steuer) bei einer relativ flachen Grenzschadenskurve vorzuziehen ist, da der Wohlfahrtsverlust bei (unter Unsicherheit) falsch festgelegten Steuersätzen geringer ist als bei einer falsch determinierten Menge in einem Emissionshandelssystem. Im Fall der Klimapolitik verläuft die Grenzschadenskurve über einen kurzfristigen Horizont (z.B. 5 bis 10 Jahre) in der Tat flach: aufgrund der Trägheit des Klimasystems würden kurzfristig zusätzlich emittierte oder reduzierte 100 Millionen Tonnen CO₂ die Grenzschäden kaum verändern. Daher empfehlen zahlreiche Ökonomen (z.B. Stiglitz 2006) eine CO₂-Steuer für eine ökonomisch effiziente Vermeidungspolitik.

Erst bei Berücksichtigung eines längeren Planungshorizontes (z.B. mehrere Dekaden) liegt im Fall des Klimaschutzes auf Grund der Möglichkeit abrupter Änderungen im Erdsystem (z.B. Abschmelzen des Grönlandeisschildes, Änderungen in der Monsundynamik) eine steil bzw. sprunghaft verlaufende Grenzschadenskurve vor, die eine Mengensteuerung vorteilhaft werden lässt (Hepburn 2006): drastische Schäden werden vermieden, weil die Menge der Emissionen im Gegensatz zu einer Steuer festgelegt ist.

Mindest- und Höchstpreise können nun den Wohlfahrtsverlust bei einer fehlerhaften Festlegung der Emissionsmenge unter Unsicherheit reduzieren. Sie kombinieren die Effizienzvorteile einer CO₂-Steuer mit einem Mengensystem. Wenn die bei Erreichen der Preisobergrenze zusätzlich ausgegebenen Zertifikate beim Absinken des Zertifikatspreises unter den Schwellenwert zudem wieder aus dem Markt genommen werden, kann auch die ökologische Integri-

²¹ Es sind geeignete Mechanismen zur Administrierung des Preiskorridors zu identifizieren, die Spekulationen vorbeugen können (siehe unten).

tät des Systems gewahrt bleiben (es sein denn, der Preis erreicht dauerhaft die Preisobergrenze).

Vermeiden von Herdeneffekten

Als Herdeneffekt bezeichnet man das Verhalten von Marktakteuren, wenn sie sich in ihren Entscheidungen nicht rational an den Marktdaten, sondern am Verhalten anderer Akteure orientieren. Besonders unter Unsicherheit und im Fall von Spekulationen können Herdeneffekte eine wichtige Rolle spielen. Durch Herdeneffekte könnte der Emissionspreis extrem hoch oder niedrig ausfallen und die Marktvolatilität steigen. Ein Preiskorridor kann solchen extremen Entwicklungen vorbeugen.

Stabilisierung der Erwartungen von Marktakteuren

Ein langfristig garantierter und glaubwürdiger Mindestpreis für Zertifikate hat den Effekt, dass für Unternehmen solche Investitionsvorhaben, deren diskontierte Kosten pro vermiedener Tonne CO₂ kleiner als der Mindestpreis sind, ökonomisch garantiert rentabel werden (Newell et al 2005). Damit bietet der Mindestpreis den Unternehmen Investitionssicherheit, wobei diese umso größer ist, je geringer die Erwartung der Unternehmen bzgl. einer Absenkung und Abschaffung des Mindestpreises bzw. des gesamten Emissionshandels sind (Blyth und Hamilton, 2006).

Ein Maximalpreis für Zertifikate gibt Unternehmen die Gewissheit, dass ihre Vermeidungskosten eine bestimmte Schwelle nicht überschreiten werden. Er reduziert damit die Erwartung, dass ein Emissionshandelssystem grundsätzlich verändert oder ganz ausgesetzt werden könnte, wenn der Zertifikatspreis ein kritisches Level über einen längeren Zeitraum überschreitet, was zu Änderungen der politischen Einschätzung der Wünschbarkeit des ETS führen könnte. Damit kann das Vertrauen in die Langfristigkeit des Emissionshandels erhöht werden (Hepburn 2006).

Instrumente

Abschließend werden einige Instrumente zur Steuerung eines Preiskorridors diskutiert. Eine Reihe von Autoren hat unterschiedliche Maßnahmen vorgeschlagen, mit denen eine Institution zur Marktaufsicht den Zertifikatspreis innerhalb bestimmter Grenzen halten könnte. Die Implikationen solcher Maßnahmen, v.a. die jeweiligen Möglichkeit für Spekulationen, sollten in weiteren Forschungsprojekten eingehender untersucht werden. Dabei dürften Erfahrungen im Bereich der Geldpolitik äußerst wertvoll sein, da sich dort Zentralbanken mit ähnlichen

Problemen konfrontiert sehen. Um Spekulationen zu vermeiden, sollte der von der Marktaufsicht verfolgte exakte Preiskorridor nicht bekannt gegeben werden.

1. Ankauf von Zertifikaten, wenn ein bestimmter Mindestpreis dauerhaft unterschritten wird und die Marktaufsicht Grund zum Markteingriff sieht. Dagegen spricht, dass dadurch Preisvolatilität in den Markt kommen könnte, sobald der Preis deutlich sinkt, da die Marktakteure mit einem Eingriff der Marktaufsicht (und damit steigenden Preisen) rechnen können. Die Mittel für das Aufkaufen von Zertifikaten könnten aus dem Auktionserlös stammen. Hepburn (2006) schlägt vor, dass abhängig von der Höhe von Preisunter- und Obergrenzen evtl. auch ein privates Finanzunternehmen mit großzügiger Geldreserve bereit sein könnte, das Risiko der Einhaltung der Preisuntergrenze zu gewährleisten, wenn sie im Austausch an der Ausschüttung beim Verkauf von Zertifikaten (Obergrenze) beteiligt wird.
2. Zusätzliche Versteigerung von Zertifikaten, wenn ein bestimmter Maximalpreis dauerhaft überschritten wird. Diese könnten wieder aus dem Markt genommen werden, sobald der Preis dauerhaft unter den Maximalpreis sinkt.
3. Einmalige Ausgabe von Zertifikaten, die nur für ein Jahr gültig sind, zu einem festgelegten Preis (McKibbin und Wilcoxon 2006). Damit würde die Rücknahme der zusätzliche ausgegebenen Zertifikate obsolet
4. Splitten von Zertifikaten; sowohl positive Splits (z.B. 1 Zertifikat \rightarrow 1,5 Zertifikate) als auch umgekehrte Splits (z.B. 1 Zertifikat \rightarrow 0,8 Zertifikate) sind denkbar (Newell et al 2005). Dies käme allerdings einer Veränderung der Emissionsobergrenze gleich.
5. Hepburn et al (2006) und Neuhoff (2006) schlagen vor, mindestens 10% der gesamten Zertifikatsmenge unter Einhaltung eines Mindestpreises (z.B. 20€ pro Zertifikat) zu versteigern. Da bei einer insgesamt knappen Zuteilung einige Käufer Zertifikate zu einem solchen Mindestpreis erwerben würden, käme dies nach Auffassung von Neuhoff (2006) der systemweiten Einführung eines Mindestpreises gleich.
6. Newell et al (2005) schlagen eine indirekte Regulierung eines Preiskorridors vor: einige Firmen (z.B. alle, die Gratisallokation erhalten, oder große Emittenten, oder alle Inhaber von Emissionskonten ab einer bestimmten Kontogröße) könnten dazu verpflichtet sein, eine bestimmte Menge ungenutzter Zertifikate in ihrem Emissionskonto zu halten (analog der Reserveanforderung, die von der FED an Banken gestellt wird, die jederzeit verpflichtet sind, einen bestimmten Betrag an Reserven zu halten und nicht als Kredite auszugeben). Diese Zertifikate würden anfänglich durch einen spezifischen Allokationsmechanismus zugewiesen. Obwohl die Reserven von den Firmen gehalten werden, bestimmt die Marktaufsicht über die Nutzung dieser Reserven. Auf diese Weise kann die Marktaufsicht die Menge der zirkulierenden Zertifikate und da-

mit das Preisniveau beeinflussen, in gleicher Weise wie die FED den Marktzinssatz über die zu haltenden Reserven beeinflussen kann. Eine Erhöhung der zu haltenden Reserve erhöht den Marktpreis, während eine Reduktion ihn senkt. Je nachdem ob der Preis einen von der Marktaufsicht avisierten Korridor verlässt, kann sie eingreifen. Effektiv führt dieses System dazu, dass die Halter von Zertifikaten selber über den Preis wachen: weil sie im Voraus wissen, dass die Marktaufsicht auf Preise oberhalb/unterhalb des Korridors reagieren wird, werden sie schon frühzeitig selber Zertifikate verkaufen/kaufen, um eine Anpassung der Reserve zu verhindern, die sie zum Verkauf/Kauf unter nachteiligen Bedingungen zwingen könnte. Damit vermeidet die Marktaufsicht einen direkten Markteingriff (Kaufen und Verkaufen von Zertifikaten). Außerdem müssen im Fall hoher Preise nicht sofort zusätzliche Zertifikate ausgegeben werden (die ggf. wieder stillgelegt werden müssten – die Menge der ausgegebenen Zertifikate bleibt bei diesem Ansatz konstant).

Anhang III – Beschreibung des dynamischen Handelsmodells

Gegeben seien zwei Länder. Pro Land gibt es einen repräsentativen Haushalt, der seine intertemporale Wohlfahrt maximiert und somit das Verhalten ‚seines‘ Landes bestimmt. Das erste Wohlfahrtstheorem stellt dabei sicher, dass eine solche Lösung äquivalent zu einem dezentralen Ansatz mit expliziten Märkten und gewinnmaximierenden Firmen ist. Im Folgenden werden Präferenzen, Produktion, Klimapolitiken und der internationale Handel beschrieben.

Präferenzen: Die momentane Nutzenfunktion eines Haushaltes ist gegeben durch²²

$$U = \alpha \log(C_C^d) + \beta \log(C_I^d) + \gamma \log(C_C^f) + (1 - \alpha - \beta - \gamma) \log(C_I^f) ,$$

wobei

C_C^d - Konsum von einheimischen Konsumgütern

C_I^d - Konsum von einheimischen Investitionsgütern

C_C^f - Konsum von ausländischen Konsumgütern

C_I^f - Konsum von ausländischen Investitionsgütern

α, β, γ - konstante Parameter, bestimmen optimale relative Anteile

Implizit ist damit die sogenannte Armington-Annahme enthalten: Der repräsentative Haushalt unterscheidet zwischen einheimisch und im Ausland produzierten Gütern, die unvollständige Komplemente sind. Des Weiteren erlaubt das Modell sowohl den Konsum von ‚reinen‘ Konsumgütern, als auch von Investitionsgütern. Letztere werden zwar hauptsächlich in der Pro-

²² Aus Platzgründen wird die Zeitabhängigkeit der Variablen in der Notation weggelassen.

duktion eingesetzt, können aber auch vom Endverbraucher konsumiert werden (empirisch z.B. Computer). Durch die Festlegung bestimmter Parameterwerte kann diese Funktion auch ausgeschaltet werden.

Produktion: Jedes Land verfügt über einen Kapitalstock K und den Arbeitseinsatz L . Diese beiden Produktionsfaktoren können in den zwei Sektoren ‚Konsumgüter‘ und ‚Investitionsgüter‘ eingesetzt werden und erzeugen dort den Output Y .

$$\begin{aligned}
 Y_I &= F(t, K_I, L_I) M(\sigma_I) \\
 Y_C &= G(t, K_C, L_C) N(\sigma_C) \\
 \text{mit } K_I + K_C &= K \\
 L_I + L_C &= L \\
 \sigma_I, \sigma_C &\in [0,1]
 \end{aligned}$$

Die Funktionen F und G repräsentieren Technologien. Die Produktionseffizienz nimmt mit einer exogen gegebenen Fortschrittsrate zu. Die sektorspezifischen Kontroll-Parameter σ repräsentieren die unternommenen Anstrengungen zur Emissionsverminderung; sie nehmen im *business-as-usual* Fall den Wert 1 an. Die Vermeidungskostenfunktionen M und N bestimmen den Verlust an Output bei gegebener Emissionskontrolle σ .

Emissionen: Die Güterproduktion eines jeden Landes verursacht Emissionen, wobei die Emissionsintensität durch die Parameter σ_I und σ_C kontrolliert werden kann.

$$E = E_I + E_C = \sigma_I \varepsilon_I Y_I + \sigma_C \varepsilon_C Y_C$$

Die Parameter ε_I und ε_C definieren die sektorspezifische *business-as-usual* Emissionsintensität. Hierbei wird zusätzlich angenommen, dass der Investitionsgütersektor relativ emissionsintensiver als der Konsumgutsektor ist ($\varepsilon_I > \varepsilon_C$).

Klimapolitiken: Caps in Form von *exogen* gegebenen Maximalemissionen Q werden in das Modell durch eine Nebenbedingung eingebaut:

$$E + ET \leq Q$$

ET bezeichnet hier die durch den internationalen Emissionshandel zusätzlich erworbenen Emissionsrechte. Dabei kann die Cap Q der beiden Länder unterschiedlich sein, bzw. es könnte auch eines der Länder überhaupt keine Cap haben.

Akkumulation: Der Arbeitseinsatz der Länder wird als konstant angenommen. Der Kapitalstock verändert sich durch Abschreibungen (Rate δ) und durch Investitionen I .

$$\frac{d}{dt}K = I - \delta K = I^d + I^f - \delta K$$

Hierbei wird angenommen, dass Firmen nicht zwischen einheimischen und importierten Investitionsgütern unterscheiden, d.h. für sie nicht die Armington-Annahme gilt.

Handel: Das Modell erlaubt den Handel mit Gütern, Kapital, und Emissionsrechten. Für jedes Land gilt dabei die Budgetgleichung

$$p_C^d Y_C + p_I^d Y_I + r \cdot NFA = p_C^d C_C^d + p_I^d (C_I^d + I^d) + p_C^f C_C^f + p_I^f (C_I^f + I^f) + \Delta NFA + p_E \cdot ET$$

Hierbei bezeichnet NFA das Auslandsvermögen (*Net Foreign Assets*). Auf der linken Seite der Gleichung steht also das nationale Einkommen (Sozialprodukt plus Faktoreinkommen), auf der rechten die Absorption (Konsum, Investitionen, Leistungsbilanz, Emissionshandel).

Maximierungsproblem: Beide Länder maximieren nun gleichzeitig ihren Nettokonsum, d.h. sie lösen das folgende intertemporale Optimierungsproblem (ρ ist die Zeitpräferenzrate)

$$\max \int e^{-\rho t} U[C(t)] dt,$$

Mit Hilfe des sogenannten Negishi-Algorithmus wird eine numerische Lösung gefunden, bei der alle oben aufgeführten Nebenbedingungen eingehalten und die Märkte geräumt werden. Die Einhaltung des Emissionsziels zu minimalen Kosten ist dabei automatisch sichergestellt. Die absolute Höhe dieser Kosten hängt jedoch von der Parameterwahl – insbesondere von den maximal zulässigen Emissionen – und des Ein- oder Ausschaltens des Emissionshandels ab. Es ergeben sich dann die zeitlichen Entwicklungen aller Größen, z.B. des Austauschverhält-

nisses (terms-of-trade), des Emissionspreises und der Handelsvolumina. Als wichtigste qualitative Resultate wären zu nennen:

- Wenn nur ein Land seine Emissionen beschränkt, kommt es (ohne Emissionshandel) für dieses Land zu negativen terms-of-trade Effekten und zu einer Schrumpfung des emissionsintensiven Sektors.
- Der internationale Emissionshandel (mit vollständiger Konkurrenz) ist für die Angleichung der Grenzvermeidungskosten notwendig, und er ist hinreichend um terms-of-trade Effekte vollständig zu neutralisieren.
- Ohne internationalen Emissionshandel kommt es im Land mit der großzügigeren Cap zu einer stärkeren Spezialisierung in emissionsintensiven Gütern; mit Emissionshandel kommt es im stärker emissionsbeschränkten Land zu einer stärkeren Spezialisierung in emissionsintensiven Gütern.