

zfsö

ZEITSCHRIFT FÜR SOZIALÖKONOMIE

- Lutz Wicke **3** Das Versagen des Kyoto-
Protokolls in seiner jetzigen
Form und seine strukturelle
Weiterentwicklung
- Dirk Löhr **10** Cap and Trade – Kyoto in der
Sackgasse
- Niko Paech **23** Nachhaltige Entwicklung als
Nullsummenspiel – Klimaschutz
und Verteilung ?
- Tilman Santarius **36** Kann es eine Faire Future durch
Investment in Development
geben?
- 40** Bücher – Veranstaltungen –
Bericht
- 49** Anzeige Stiftung

Cap and Trade – Kyoto in der Sackgasse

Klimapolitik als Lernfeld der Menschheit für den Umgang mit globalen Ressourcen

Dirk Löhr

1 Problem

In der Diskussion um die Begrenzung der Treibhausgasemissionen erscheint das Konzept der handelbaren Verschmutzungsrechte, wie es sich im Regime von Kyoto sowie im europäischen Emissionshandel manifestiert, alternativlos zu sein. Insbesondere die Umweltökonomener weisen sich als vehemente Befürworter. Im nachfolgenden Aufsatz soll dieses kritisiert und einem Konzept gegenübergestellt werden, das bislang noch nicht in die Instrumentendiskussion Eingang fand.

In Kapitel 2 wird gezeigt, warum das Konzept des „cap and trade“ (nachfolgend: „CT-Modell“) bei weitem nicht so überlegen ist, wie zumeist postuliert. Es handelt sich weder um ein effektives noch um ein effizientes Arrangement. So besteht ein latenter Konflikt mit dem Ordnungsrecht, auf das aber nicht verzichtet werden kann. Zudem produziert der Handel unnötige Risikokosten. Über die Logik des CT-Regimes kann zudem keine globale Lösung für das globale Treibhausgasproblem gefunden werden, da v.a. die aufstrebenden Volkswirtschaften Indiens und Chinas kein substanzielles Interesse an einer Teilnahme an einem derart konzipiertem System haben können. Ohne eine vollständige Einbindung dieser dynamischen Volkswirtschaften ist jedoch der Kampf um die Begrenzung der Treibhausgasemission von vornherein verloren.

In Kapitel 3 werden Grundzüge eines alternativen Systems („cap, auction and redistribution“, kurz: „CAR-Modell“) dargestellt. Obwohl es sich auch hierbei um ein System der quantitativen Begrenzung handelt, arbeitet es effektiv, effizient und gibt zugleich Anreize für die aufstrebenden Volkswirtschaften der Schwellen- und Entwicklungsländer, sich mit allen Rechten und Pflichten einbinden zu lassen. Das Konzept

zeichnet sich durch eine Kombination der umweltökonomischen Sicht mit der Perspektive der alten Bodenreformer aus: Die Übertragung der bodenreformerischen Ideen ist kein Zufall, beinhaltet nach dem Verständnis von Henry George der Begriff „Land“ sämtliche natürlichen Ressourcen.^[1] Kapitel 4 fasst die Ergebnisse zusammen.

2 Das CT-Modell

2.1 Design

Entsprechend der grundlegenden Idee des CT-Modells benötigt ein Verschmutzer ein Zertifikat (Permit oder Allowance), das ihm das Recht zur Inanspruchnahme der Atmosphäre überhaupt erst gewährt. Die betreffenden Zertifikate sollen handelbar sein. Die Begrenzung von Treibhausgasen ist eine globale Herausforderung. Angestrebt werden sollte daher eine globale Begrenzung der Verschmutzungsrechte.^[2]

Das CT-Modell funktioniert folgendermaßen: Jeder Emittent vergleicht seine individuellen Grenzvermeidungskosten^[3] (MAC) mit dem Preis der Verschmutzungsrechte (P). Übersteigen die Grenzvermeidungskosten den Zertifikatepreis ($MAC > P$), kauft der Emittent Zertifikate am Markt zu. Ist umgekehrt $MAC < P$, kann der Verschmutzer Rechte (die er nicht mehr benötigt) verkaufen und erhält hierdurch zusätzliche Einnahmen. Die erste Gruppe ($MAC > P$) sorgt für die Nachfrage, die zweite ($MAC < P$) für das Angebot im Markt für die Emissionsrechte. Über den Handelsprozess gleichen sich die Grenzvermeidungskosten der verschiedenen Verschmutzer an.^[4]

Sind die Grenzvermeidungskosten eines Emittenten geringer als der Zertifikatepreis ($MAC < P$), würde er auf Einnahmen und Gewinne verzichten, wenn er nicht Emissionen vermeiden

und Zertifikate am Markt zum Marktpreis P anbieten würde. Hierdurch entstünden ihm Opportunitätskosten. Diese Opportunitätskosten sorgen für die Dynamik des Systems, da sie dem Emittenten einen fortlaufenden Anreiz zur Suche nach effizienteren Vermeidungstechnologien und -strategien geben.

Einige wesentliche Merkmale des Handelssystems sind:

- Die Marktteilnehmer: In der Handelsperiode 2008-2012 soll sich der Handel mit der im Rahmen des Kyoto-Abkommens „zugeteilten Menge“ (Assigned Amount Units, „AAU“) auf die Annex-I-Staaten des Protokolls (westliche Industrieländer und Länder des ehemaligen „Ostblocks“) erstrecken. Der Handel der Zertifikate im Rahmen des internationalen Emissionshandels findet zwischenstaatlich statt. Die im Europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) ausgegebenen EU-Allowances (EUA) können hingegen von juristischen oder natürlichen Personen, die ein Betreiber- oder Personenkonto in einem der Register eines EU-Mitgliedstaates haben, gehandelt werden.

- Der Handelsgegenstand: Dieser kann umfassend (s. die CO_2 -Äquivalente im Kyoto-Regime^[5] als „Universalzertifikat“) oder kleinteilig bzw. auf einzelne Gase beschränkt (so ab 2005 zunächst in sich nur auf CO_2 -Allowances beschränkenden europäischen Handel^[6]) definiert sein. Speziell in Europa werden ab 2008 mit der Verordnung 2216/2004/EG (EG-RegV) AAUs (Kyoto-Zuteilungen) in EUAs (europäische Zuteilungen) transformiert.

- Die Größe des Marktes: Ideal wäre es natürlich, wenn die Verschmutzungsrechte weltweit gehandelt würden. Demnach müsste das System über die augenblicklichen Annex-I-Staaten des Kyoto-Abkommens ausgeweitet werden (dieses Ziel zu erreichen dürfte jedoch nicht möglich sein, s. unten).

- Der relevante Markt: Der beschriebene Mechanismus des Vergleichs zwischen MAC und P sowie der Handel der Zertifikate findet auf dem Sekundärmarkt statt („emission trading“^[7]).

- Die Art und Weise der Primärausstattung der Staaten bzw. Emittenten: (z.B. Auktion – in einem Primärmarkt – oder Grandfathering). Im

Kyoto-Protokoll müssen die meisten Industrieländer ihre Emissionen bis zum Jahr 2012 um durchschnittlich 5 % unter das Niveau von 1990 senken. Russland und die Ukraine sollen sich dazu verpflichten, das Emissionsniveau von 1990 nicht zu überschreiten. Damit wird der historische Eroberungsstand an der Atmosphäre bis zum Jahr 1990 bis auf Weiteres garantiert. Die Staaten teilen ihre Emissionsberechtigungen über nationale Allokationspläne zu, wobei sowohl Auktion wie „Grandfathering“ (neben anderen wie „Benchmarking“) zur Verfügung stehen.

Aspekte wie der Anwendungsbereich (verpflichtete Sektoren etc.), die Wahl von Benchmarks, Kontrolle und Sanktionierung werden nachstehend nicht problematisiert.

Ein weiteres, zu wenig beachtetes Merkmal ist das Verhältnis von Ordnungsrecht und dem ökonomischen Instrumentarium.

- Das CT-Modell basiert auf dem individuellen Vergleich von Zertifikatepreis und Grenzvermeidungskosten. Es formuliert (ausgehend vom nationalen Allokationsplan) Minderungsziele für die *Gesamtheit der Anlagen* (anlagenübergreifend bewirtschaftendes Konzept). Für die einzelne Anlage soll den Betreibern weitgehende Freiheit in Bezug auf ihr Emissionsverhalten gegeben werden.

- Das Ordnungsrecht hingegen gibt ohne Rücksicht auf die Grenzvermeidungskosten Restriktionen vor: In Deutschland beispielsweise enthält das immissionsschutzrechtliche Ordnungsrecht ausgehend vom Stand der Technik abstrakt formulierte Vorgaben für *jede einzelne Anlage* (anlagenbezogen vorsorgendes Konzept).

Das CT-Modell kann folglich nur zufriedenstellend funktionieren, wenn das Ordnungsrecht suspendiert wird. Dies geschah auch prompt im europäischen Umweltrecht: So gibt Art. 9 Abs. 3 der IVU-Richtlinie^[8] Genehmigungsaufgaben für die unter diese Richtlinie fallende Industrieanlagen vor. Sofern Treibhausgase unter den EU-Emissionshandel fallen, sind sie von Grenzwertsetzungen ausgenommen. Die entsprechende Logik findet ihre Umsetzung in den nationalen Gesetzen, in Deutschland ist dies § 5 BImSchG i.V.m. §§ 5 und 6 Abs. 1 TEHG.^[9]

2.2 Effektivität / ökologische Zielerreichung

2.2.1 Ausnahmen von der Suspendierung des Ordnungsrechts im CT-Regime

Die Wirkung des CT-Modells kann sich also nur über eine Suspendierung des Ordnungsrechts entfalten. Allerdings wurde in der EU an zwei wesentlichen Stellen auf eine Suspendierung des immissionsrechtlichen Ordnungsrechts verzichtet:

- Kuppelemissionsproblematik: Im „Kyoto-Korb“ sind lediglich die sechs wichtigsten direkt wirkenden (also strahlungswirksamen) Treibhausgase zusammengefasst (also CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC, PFC und SF_6).^[10] Nicht unter die Regelungen des Kyoto-Protokolls fallen Spurengase, die durch chemische Reaktionen die Konzentration direkter Treibhausgase erhöhen oder dessen Abbau hemmen, ohne selber strahlungswirksam zu sein (hierzu zählen v.a. CO , NO_x , SO_x , NMVOX, also „indirekte“ Treibhausgase).^[11] Schließlich sind auch noch weitere Schadstoffe (z.B. Schwebstoffe, Klein-Schwebeteilchen, Blei, Dioxine etc.) im Auge zu behalten, die keine Treibhausgase sind und dementsprechend ebenfalls nicht in den Emissionshandel fallen. Nun emittieren jedoch die meisten Anlagen, die CO_2 (oder später weitere gehandelte direkte Treibhausgase) ausstoßen, zugleich auch weitere der oben angeführten Stoffe. Beispielsweise kommt es im – bislang noch nicht in den Emissionshandel einbezogenen - Verkehrssektor neben der Emission von CO_2 auch zur Emission von Stickoxiden, Partikeln, Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid, Platinmetalle, Dioxinen, Furanen usw.^[12] Oder: Bei der Produktion von Roheisen in Hochöfen wird „Hochofengas“ emittiert, das sich aus CO_2 und CO zusammensetzt. Hierbei wird über Möglichkeiten nachgedacht, wie auch die CO -Verwendung dem CT-Regime unterworfen werden kann.^[13] Die meisten der nicht in den Emissionshandel einbezogenen Stoffe sind jedoch ordnungsrechtlich geregelt (SO_2 , NO_x , Staub, flüchtige organische Verbindungen etc.). Werden in Bezug auf diese Kuppelemissionen Grenzwerte gesetzt, wirkt dies aber auch auf die damit produktionstechnisch verbundenen Emissionen von

direkten Treibhausgasen zurück:^[14] Es kommt dann also „mittelbar“, „indirekt“ zu einer Grenzwertsetzung für die in den Emissionshandel einbezogenen Schadstoffe. In Art. 9 Abs. 3 der IVU-Richtlinie sind jedoch nur *direkte* Grenzwertsetzungen für in den Emissionshandel einbezogene Treibhausgase untersagt. Eine konsistente Lösung im Sinne der Priorisierung des CT-Regimes hätte es erforderlich gemacht, die unter den Emissionshandel fallenden Anlagen auch insoweit von den Grenzwerten zu befreien, als die Ausstöße von durch Berechtigungen gedeckten CO_2 -Emissionen (später auch weiteren, v.a. in der NEC-Richtlinie geregelten Emissionen^[15]) ausgehen. Wohl angesichts der Befürchtung, dass es sich hierbei um „ein Fass ohne Boden“ handeln könnte, wollte die Kommission dann doch nicht so weit gehen.

- Hotspotproblematik: In der IVU-Richtlinie wird eine Ausnahme von der Suspendierung des Ordnungsrechts dann gemacht, wenn eine „erhebliche lokale Umweltverschmutzung“ droht. In derartigen Fällen ist es also den nationalen Umweltbehörden gestattet, einzuschreiten und die Ergebnisse des Zertifikatehandels über das Ordnungsrecht zu „reparieren“. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft können insbesondere bei Ozon und NO_x durchaus derartige Probleme auftreten.^[16] Bodennahes Ozon beispielsweise wird hauptsächlich durch flüchtige organische Verbindungen (VOC) und NO_x gebildet. Um gesundheitsgefährdende Ozonkonzentrationen in Deutschland künftig auszuschließen, müssten diese beiden Vorläufer-Substanzgruppen nach den Feststellungen des Umweltbundesamtes um ca. 50 % reduziert werden.^[17]

Die Hotspotproblematik ist lediglich *ein* – wengleich intensiv diskutierter – Sonderfall in einer immissionsorientierten Sichtweise der Umweltpolitik.^[18] Diesbezüglich ist nicht nur die Klimawirksamkeit, sondern beispielsweise auch Wirkungen in Gestalt von Versauerung, Eutrophierung, troposphärisches Ozon, Humantoxizität etc. zu beachten. Ähnlich wie bei den Kuppelemissionen sind auch hier Schadstoffinteraktionen ein wichtiges Diskussionsfeld. Diesbezüglich bestehen jedoch noch gravierende Erkenntnislücken. So kann für die indirekt wir-

kenden Treibhausgase nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft noch kein hinreichend genauer Wert für die Schädlichkeit (gemessen am Indikator „global warming potential, GWP“^[19]) angegeben werden.

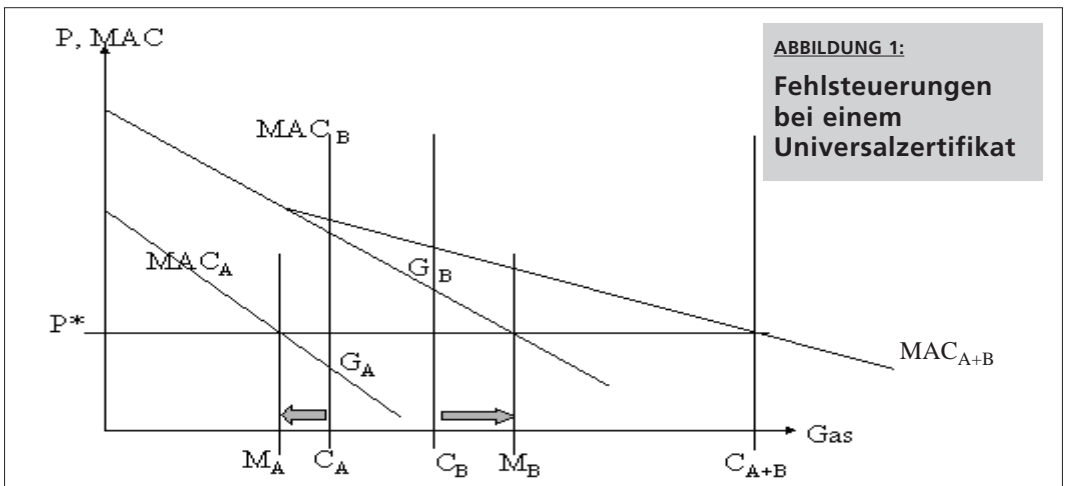
Noch nicht einmal die Zusammensetzung der schädigenden Emissionen ist hinreichend klar. So ist im Hinblick auf den (noch nicht in das Emissionshandelsregime einbezogenen) Verkehrssektor die chemische Natur von 85 bis 90 % der organisch-chemischen Emissionen von Kfz-Abgasen unbekannt.^[20] Von einem effektiven Umweltschutzregime ist zu fordern, dass entsprechende wissenschaftliche Erkenntnisfortschritte rasch umgesetzt werden können, ohne das gesamte System infrage zu stellen.

Zwar ist das global wirkende CO₂ hinsichtlich der emittierten Masse unbestritten das wichtigste direkt wirkende Treibhausgas. Mit Blick auf die diskutierten Probleme der Kuppelmissionen sowie der Immissionsproblematik (Hotspots, Schadstoffinteraktionen) wird jedoch deutlich, dass das Lenkungsziel (Kriterium: Effektivität) nicht nur in einer (globalen) Begrenzung („global cap“) bestehen kann. Vielmehr muss eine *Belastungsstruktur* in regional differenzierter Weise steuerbar sein („control“).^[21] Die Ordnungspolitik mit ihren Grenzwertsetzungen ist diesbezüglich unverzichtbar, ein einheitlicher Preis (insb. bei „Universalzertifikaten“, s. unten) ist diesbezüglich überfordert.

2.2.2 Gegenständliche Abgrenzung

Im Emissionshandelsregime von Kyoto (als der wichtigsten Implementierung des CT-Modells) ist eine weite gegenständliche Abgrenzung vorgesehen: Die zulässigen Emissionsmengen anderer direkter Treibhausgase sollen in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt werden (Universalzertifikate), so dass ein einheitlicher Handelsgegenstand entsteht. Die CO₂-Äquivalente werden anhand der GWPs als Maßstab für die Schädlichkeit der jeweiligen Gase – in Relation zu CO₂ (GWP = 1) – ermittelt.^[22] Insoweit ist das umweltpolitische Ziel auch im Kyoto-Regime die Steuerung einer *Emissionsstruktur*.

In der untenstehenden Abbildung wird – unter Verzicht auf eine mathematische Beweisführung – graphisch illustriert, warum dieses Ziel mit einem Universalzertifikat verfehlt werden muss. Die Grenzvermeidungskostenkurven sind MAC_A für Gas A bzw. MAC_B für Gas B. Die maximal tolerierbare Emissionsmenge („cap“) für Gas A sei C_A , diejenige für Gas B sei C_B . Dabei kann der „cap“ für Gas B in Äquivalenten von Gas A ausgedrückt werden: $C_B = GWP \times C_A$. Aus dem Schnittpunkt des horizontal aggregierten „cap“ (also: $C_{A+B} = C_A \times GWP + C_A$) sowie der aggregierten Grenzvermeidungskostenkurve MAC_{A+B} ergibt sich der Einheitspreis für die Universalzertifikate P^* .



Der Einheitspreis P^* führt nun dazu, dass im Regelfall^[23] die jeweiligen „caps“ C_A und C_B nicht erreicht werden können. Vielmehr stellt sich für jedes Gas im Schnittpunkt zwischen Grenzvermeidungskostenkurve (MAC_A bzw. MAC_B) und P^* eine Menge (M_A bzw. M_B) ein, die vom jeweils angesteuerten „cap“ (C_A bzw. C_B) abweicht.

In der vorseitigen Abbildung wird von Gas A weniger emittiert als ursprünglich festgesetzt. Dies bedeutet einen unnötigen Wohlfahrtsverlust. Bei Gas B wird mehr emittiert als geplant. Falls mit dieser Überschreitung soziale Kosten (z.B. Umwelt- und Gesundheitsschäden aufgrund von Hotspots) verbunden sind, ist auch hier ein Wohlfahrtsverlust zu erwarten. Mit dem einheitlichen Preis P^* lässt sich also die Emissionsstruktur nicht steuern.

Ein Ausweg könnte die Einrichtung eigenständiger Märkte für die Gase A und B sein. Hier könnten sich für jedes Marktsegment eigenständige, zielführende Preise bilden. Abgesehen davon, dass sich z.B. die Hotspotproblematik auch hierdurch nicht (jedenfalls nicht im Rahmen der CT-Logik) lösen lässt, entsteht noch ein anderes Problem: Ist jeder der separierten Märkte wirklich groß genug, um einen Umsatz zu kreieren, über den die Marktvolatilität in erträglichen Grenzen gehalten wird? Insbesondere bei NO_x sowie bei SF_6 steht zu befürchten, dass selbst bei einem weltweiten Handel bei einer Separierung der Märkte in einigen Bereichen gravierende Probleme entstehen würden. Dies gilt erst recht dann, wenn eigenständige Märkte für sämtliche Kuppelmissionen eingerichtet würden.

2.3 Effizienz / ökonomische Zielerreichung

Schließlich muss gefordert werden, dass das Lenkungsziel mit minimalen Wohlfahrtseinbußen bzw. Kosten erreicht wird (Kriterium: Effizienz). Zugunsten des Handelssystems wird in diesem Zusammenhang eingewendet, dass – aufgrund des Vergleiches von Grenzvermeidungskosten und Zertifikatepreis – die Vermeidungsanstrengungen dort vorgenommen werden, wo die geringsten Grenzvermeidungskosten entstehen. Problematisch ist jedoch insbesondere die mögliche

Preisvolatilität der Zertifikate. So kann es zu unerwarteten Angebotsengpässen (z.B. unerwartet hohe Emissionsvermeidungskosten) oder Angebotsüberhängen (z.B. verursacht durch die „Vermehrbarkeit“ von Zertifikaten durch die flexiblen Instrumente^[24]) kommen. Eine hohe Volatilität des Zertifikatepreises kann zu Ressourcenverschwendung aufgrund von Fehlkalkulationen (negativer Kapitalwert) bzw. zu Friktionen aufgrund nachträglicher Anpassungen führen. Sie vermag auch strategische Hortung fördern, die wiederum – im Sinne eines Teufelskreises – die Volatilität noch weiter erhöhen kann.^[25] Augenblicklich ist die Volatilität im Emissionshandel tatsächlich (noch) sehr hoch. So war im Frühjahr 2006 ein Preisrückgang von fast 30% zu beobachten. Dies war teilweise sicher auf die „Geburtswehen“ eines entstehenden, noch nicht reifen Marktes zurückzuführen. M.E. besteht ohne entsprechenden institutionellen Rahmen auch längerfristig keine Aussicht auf eine Stabilisierung der Preise (von Finanzanalysten wird die Volatilität der Preise für CO_2 -Zertifikate auch längerfristig als zwischen Gold und Rohöl liegend eingeschätzt).^[26] Die hohe Volatilität ist im System angelegt: Die Zertifikate im CT-Regime haben optionalen Charakter und sind insoweit „geborene Spekulationsobjekte“: Sie stellen das Recht, aber nicht die Verpflichtung dar, im Rahmen einer Folgeinvestition Grenzvermeidungskosten bezüglich eines bestimmten Quantums Treibhausgase innerhalb einer bestimmten Periode einzusparen. Die prozentuale Änderung des Zertifikatepreises muss aufgrund der optionstypischen Hebelwirkung dann ein Vielfaches der Volatilität des Basiswertes (Grenzvermeidungskosten) sein.^[27] Eine hohe Volatilität macht die Zertifikate für Hedgefonds und andere Spekulanten interessant. Stehen aufgrund von Hortungs- und Spekulationstendenzen zu wenig Zertifikate für die Emittenten im Markt zur Verfügung, bedeutet dies Wohlfahrtsverluste (sektorale Preissteigerungen und Produktionseinschränkungen). Diese Fehlentwicklungen können teilweise eingedämmt werden, wenn sich funktionsfähige Terminmärkte herausbilden. Die Kosten der Unsicherheit werden dann allerdings unmittelbar sichtbar.

Bestrebungen wie die Einrichtung einer Emissions-Zentralbank^[28], die Institutionalisierung von Preisuntergrenzen^[29] oder die Begrenzung der Laufzeit der Berechtigungen^[30] weisen zwar aus optionstheoretischer Sicht in die richtige Richtung, sind aber letztlich Reparaturen an einem „Geburtsfehler“.

2.4 Verteilungsaspekte / soziale Zielerreichung

Das Treibhausgasproblem ist ein globales Problem, das eine globale Lösungsstrategie erfordert. In der 11. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Montreal (28.11. bis 9.12.2005) zeigte sich jedoch wieder einmal, dass insbesondere die dynamischen Schwellenländer kein Interesse an einer vollständigen Einbindung in ein Folgeregime auf Basis der Logik von Kyoto haben: Die westlichen Industriestaaten, die historisch den Eroberungsfeldzug am Gemeinschaftsgut Atmosphäre am aggressivsten und erfolgreichsten durchgeführt haben, bekommen diesen (mit geringfügigen Abstrichen) im Kyoto-Regime erst einmal garantiert. Eine Einbindung der dynamischen Schwellenländer in ein derartiges System wäre mit dem Postulat der „Klimagerechtigkeit“ (Radermacher) unvereinbar. Die früheren ressourcen- und markt-basierten Kolonialstrategien würden in einem Öko-Imperialismus in Gestalt der Sicherung der Atmosphäre als Deponie ihre logische Fortsetzung finden.

Der viel gerühmte „clean development mechanism“ (CDM) ist nichts anderes als ein Reparaturreflex auf dieses fundamentale Defizit des Kyoto-Abkommens: Den Entwicklungs- und Schwellenländern werden Brosamen zugesprochen (in Gestalt von Finanz- und Know-how-Transfer), um sie wenigstens „irgendwie“ am Rande des Systems zu integrieren. Es bedarf jedoch keiner prophetischen Gabe um vorauszusagen, dass die betreffenden Länder sich spätestens dann aus der Zusammenarbeit verabschieden werden, wenn die Kosten dieser freiwilligen Integration eines Tages den Nutzen überschreiten sollten.

So zynisch es klingen mag: Die Protagonisten des Kyoto-Regimes sollten sich überlegen, ob

das hierfür ausgegebene Geld nicht besser in Küstenschutzprogrammen (Deiche) und höheren Militärausgaben (zum „Schutz“ gegen die zu erwartenden Öko-Flüchtlinge) angelegt wäre, anstatt es in einer aussichtslosen Alibiveranstaltung zu verpulvern.

Die verteilungspolitische Problematik dringt jedoch auch bei den Befürwortern des CT-Regimes mehr und mehr in den Vordergrund. So verfolgen u.a. Wicke (hier im Heft) und Radermacher („Global Marshall Plan“) den Aspekt der Klimagerechtigkeit mit Vehemenz.^[31] Auch der Wissenschaftliche Beirat des Bundesumweltministeriums empfiehlt für die zweite Verpflichtungsperiode den Ansatz zur „Verringerung und Konvergenz“, wonach eine lineare Konvergenz der Emissionsanteile zur gleichen Pro-Kopf-Emissionsrechten bis 2050 vorgesehen ist.^[32]

3 Systemalternative: Control, auction and Redistribution (CAR)

3.1 Design

Der erste Systemschritt ist die Setzung von lokalen und regionalen Grenzwerten für verschiedene direkte und indirekte Treibhausgase und die mit ihnen verbundenen Schadstoffe. Es wird also über das Ordnungsrecht eine Emissionsstruktur in Gestalt individueller und lokal / regional unterschiedlicher Grenzwertsetzungen vorgegeben („control“). In Höhe der Summe der Emissionsgrenzwerte werden für jeden einzelnen Schadstoff Emissionsberechtigungen ausgegeben (also z.B. Berechtigungen für CO₂, für NO_x etc.). Die Summe der lokalen / regionalen Grenzwerte ergeben also den „cap“ (unabhängig ob und wie die Aggregation der Grenzwerte oder das Herunterbrechen des „cap“ auf die lokale / regionale Ebene erfolgt). Die Emissionsberechtigungen können, müssen aber nicht den Charakter von übertragbaren Zertifikaten haben (möglicherweise ist dies sogar schädlich, s. unten).

Die Ausgabe der Berechtigungen geschieht über eine Auktion („auction“).^[33] Die Basis der Systemalternative ist damit – anders als im CT-System – der Primärmarkt. Eine zentrale Institution (nennen wir sie „world emission center“, WEC) kann die Versteigerung der Verschmut-

zungsrechte direkt an die Emittenten vornehmen. Auf die Zwischenschaltung von Staaten und den Umweg „nationaler Allokationspläne“ kann im EDV-Zeitalter verzichtet werden, zumal auch v.a. die beteiligten Unternehmen immer mehr zu multinationalen, „heimatlosen“ Gebilden mutieren.^[34] Die einzelnen Staaten müssten – nicht anders als im CT-System – die Emissionskontrolle durch die WEC unterstützen. In der Auktion bietet jeder Emittent – ausgehend von den bestehenden lokalen und regionalen Grenzwerten – bis hin zu seinen Grenzvermeidungskosten als Obergrenze. Hohe Grenzvermeidungskosten führen zu hohen Zahlungsbereitschaften. Vorzugsweise werden den Bietern mit den höchsten Zahlungsbereitschaften die Emissionsrechte zugeteilt (amerikanisches Verfahren). Sind diese befriedigt, erfolgt die Vergabe an die Bieter mit geringeren Zahlungsbereitschaften. Weil somit die unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften abgeschöpft werden, stellt sich kein einheitlicher Preis (wie im Holland-Tender) heraus. Die einzelnen Emittenten werden mit ihren Geboten bis nahe an ihre Grenzvermeidungskosten gehen, da sie ansonsten Gefahr laufen, nicht mehr in der Zuteilung berücksichtigt zu werden. Diejenigen Bieter mit den geringsten Grenzvermeidungskosten bzw. Zahlungsbereitschaften gehen leer aus. Während im CT-System die Marktteilnehmer (bei $P > MAC$) freiwillig auf die Emissionsrechte verzichten, wirkt in der Systemalternative insoweit die Mengenkontingentierung. Das allokativergebnis ist jedoch insoweit mit dem CT-Regime vergleichbar, als diejenigen Emittenten mit den höchsten Grenzvermeidungskosten (bzw. Zahlungsbereitschaften) die Emissionsrechte zugeteilt bekommen, hingegen diejenigen mit geringen Grenzvermeidungskosten (die also wegen ihrer geringen Gebote nicht mit Emissionsrechten bedacht wurden) Vermeidungsanstrengungen unternehmen müssen. Obwohl die lokalen bzw. regionalen Grenzwerte beachtet werden, werden die Vermeidungsanstrengungen also dort vorgenommen, wo es volkswirtschaftlich am billigsten ist.

Benötigt ein Emittent (z.B. aufgrund von Vermeidungsanstrengungen) sein Verschmutzungsrecht nicht mehr, kann er es an die WEC zurück-

geben. Es ist vorstellbar, dass die Behörde durch die Veröffentlichung von Rücknahmepreisen auch eine Feinststeuerung vornimmt (und auch die Aktivitäten auf einem etwaigen Sekundärmarkt mittelbar beeinflusst). Die Transaktionen im hier vorgestellten Alternativsystem finden also vorzugsweise vertikal (also zwischen WEC und Emittenten), nicht horizontal (d.h. zwischen den Emittenten) wie im CT-System statt. Das System kann daher grundsätzlich ohne Sekundärmarkt auskommen. Durch eine „Personalisierung“ der zugeteilten Rechte könnte der Handel sogar gänzlich verhindert werden. Andererseits könnte ein Sekundärmarkt – in nicht organisierter Form als „over-the counter“-Handel“ dazu beitragen, die Effizienz des Systems noch weiter zu erhöhen.^[35] Darüber, inwieweit die Einschränkung eines Sekundärmarktes sinnvoll ist oder nicht, sind noch weitere Forschungsanstrengungen erforderlich.

ABBILDUNG 2: Drei-Ebenen-Modell und Nachhaltigkeitsziele ^[38]

1. Ebene:
Begrenzung und
Steuerung
=> **Ökologie**

Control

2. Ebene:
Allokation
=> **Wirtschaft**

Auction

3. Ebene:
Verteilung
=> **Soziales**

Redistribution

Der Einwand gegen das Auktionssystem liegt auf der Hand: Die Emissionsrechte werden in die Hände der Nutzer mit den höchsten Zahlungsbereitschaften wandern.^[36] Die größten und reichsten Emittenten, i.d.R. also Unternehmen, die Sitz und /oder Geschäftsleitung in den westlichen Industrieländern haben, setzen sich bei der Auktion durch. Diesem Einwand kann mit einem Redistributionssystem – als der dritten wichtigen Ebene des CAR-Regimes – begegnet werden: Hiernach sollten die Einnahmen aus der Auktion

(nach Abzug der Verwaltungskosten) an die Teilnehmerstaaten entsprechend der jeweiligen Anzahl der Einwohner zurück verteilt werden („redistribution“).^[37] Die Gesamtheit der Staaten bekommt so zurück, was ihre Unternehmen und Bürger (bzw. Haushalte, als Eigentümer der Unternehmen) in den WEC-Fonds im Zuge der Auktion eingezahlt haben.

Zur Illustration der Wirkung wird im untenstehenden, vereinfachten Beispiel vereinfachend unterstellt, dass die Welt aus den USA (stellvertretend für die westlichen Länder) und China (stellvertretend für die Schwellenländer) besteht. Dabei wird von Verwaltungskosten abgesehen:

Daten sind Näherungswerte	China	USA	WEC
Bevölkerung (in 1.000 Einw.)	1.300.000	300.000	1.600.000
Emission CO ₂ / Kopf (t / Jahr)	2,60	20,00	---
Durchschn. Angebot für CO ₂ -Verschmutzungsrechte (je t)	30 \$	30 \$	---
Zahlungen an / Redistribution von WEC (in 1.000 \$)	101.400.000	180.000.000	281.400.000
Pro Kopf-Rückverteilung			175,875
Rückverteilung gesamt nach der Größe der Bevölkerung (in 1.000)	228.637.500	52.762.500	281.400.000
Saldo / Transfer	127.237.500	-127.237.500	0

ABBILDUNG 3: Rückverteilungseffekt

Es kommt somit bei den vorliegenden, nicht allzu weit von der Realität weg liegenden Daten zu einem erheblichen Finanztransfer von den USA nach China.

Die (absolute und relative) Verteilungsposition richtet sich nach der Ressourcenproduktivität: Ein hoher Ressourcenverbrauch löst hohe Zahlungen in den Gemeinschaftsfonds der WEC aus, eine hohe Bevölkerungszahl führt zu einer hohen Rückverteilung. Nimmt man den Ausstoß an Schadstoffen pro Kopf als Indikator für die Ressourcenproduktivität eines Landes, so wird deutlich, dass die Verteilungsposition unmittelbar von der Ressourcenproduktivität abhängt. Je geringer z.B. der CO₂-Ausstoß pro Kopf, umso geringer sind die zu leistenden bzw. umso höher die erhaltenen Zahlungen.

Im obigen Beispiel beträgt die chinesische CO₂-Emission 3.380 Mio. t (2,60 t/Einwohner x 1.300 Mio. Einwohner), die US-amerikanische Emission 6.000 Mio. t (300 Mio. Einwohner

x 20,0 t/Einwohner). Insgesamt werden also 9.380 Mio. t emittiert, wobei sich die Emission auf die "Weltbevölkerung" von 1.600 Mio. Einwohnern verteilt. Auf jeden Einwohner entfällt somit eine durchschnittliche rechnerische Emission von 5,86 t. Ordnet man die Emittenten – entgegen dem zugrundeliegenden Konzept – den beiden Nationen zu, so ergeben sich hieraus folgende finanzielle Konsequenzen:

- Emittiert ein Staat (bzw. dessen Unternehmen) mehr als den Durchschnitt von 5,86 t/Kopf (hier: USA), so nutzt er bzw. seine Unternehmen Rechte, die den Einwohnern anderer Länder an der Atmosphäre zustehen. Dies muss entgeltlich geschehen; aus diesem Grunde gerät der betreffende Staat in eine Nettozahlerposition.
- Emittiert ein Staat (bzw. dessen Unternehmen – hier: China) hingegen weniger als 5,86 t/Kopf, geraten die in die Position eines Zahlungsempfängers: Sie verzichten auf ihr Nutzungsrecht an der Atmosphäre bzw. treten es den

überdurchschnittlichen Emittenten ab. Hierfür beziehen sie ein Entgelt.

- Würde ein Staat (bzw. dessen Unternehmen) schließlich mit seinen Emissionen genau im Durchschnitt liegen (von 5,86 t/Kopf), würden sich die Zu- und Abflüsse genau die Waage halten. Hinsichtlich seiner Verteilungsposition ergibt sich keine Änderung im Vergleich ohne ein entsprechendes System.

Geht man davon aus, dass die Entwicklungs- und Schwellenländer durchweg geringere Pro-Kopf-Emissionen an Treibhausgasen als die westlichen Industrieländer aufweisen, muss die Folge ein Finanztransfer in die ärmeren Länder sein. Vermutlich sind die Finanztransfers wesentlich höher als die gegenwärtigen Zahlungen aus der Entwicklungshilfe. Anders als bei den gegenwärtigen Entwicklungshilfeszahlungen befinden sich die Entwicklungs- und Schwellenländer aber nicht in einer Bittstellerposition, sondern verhandeln als gleichberechtigter „Miteigentümer“ am Gemeinschaftsgut Atmosphäre mit den Industrieländern auf Augenhöhe. Ein weiterer wichtiger Effekt: Ein Staat wie China könnte seine augenblickliche Verteilungsposition nur dadurch beibehalten, indem er einen anderen, nachhaltigen Weg der Industrialisierung beschreitet und nicht den westlichen Entwicklungsweg kopiert. Die westlichen Staaten wiederum könnten nur dann die lästigen Finanztransfers nach China reduzieren, wenn sie von ihrem bisherigen ressourcenintensiven Wirtschaftsmodell Abschied nehmen. Würden die Bürger eines Staates nicht alle Möglichkeiten der Emissionsvermeidung ausschöpfen, würden ihnen Finanztransfers entgehen.^[39] Auch hier wird also die Dynamik über einen Opportunitätskostenmechanismus hergestellt, der allerdings über den Redistributionsmechanismus (und nicht über einen Sekundärmarkt) funktioniert.

Würde es zu einer Preissteigerung der Zertifikate kommen, weil sich entweder die Grenzvermeidungskostenkurve nach rechts verschiebt (z. B. Nachfragesteigerung wegen Wirtschaftswachstum) oder aber die WEC die Menge der Emissionskontingente reduziert, würden auch die Gebote in den Auktionen steigen. Die relativen Preise der „unökologischen“ Produkte würden

sich weiter erhöhen. Andererseits würden gleichzeitig die Rückflüsse in die Mitgliedsstaaten ansteigen mit der Folge, dass sich für einen durchschnittlichen Nutzer der Atmosphäre kein negativer Einkommenseffekt ergäbe. Wegen der Änderung der relativen Preise (Substitutionseffekt) hätte dennoch auch dieser einen Anreiz, sein Kaufverhalten zu ändern.^[40]

3.2 Effektivität / ökologische Zielerreichung

Die Systemalternative ist durch den Vorrang der rechtlichen Vorgaben zur Emissionskontrolle gekennzeichnet. Das ökonomische Arrangement von Auktion und Redistribution unterstützt lediglich die außerökonomisch – naturwissenschaftlich-technisch begründeten – Zielvorgaben (nämlich Grenzwerte und Emissionsstrukturen). Der einzelne Emittent nimmt die vorgegebenen Grenzwerte für Gas A (C_A) und Gas B (C_B) als Ausgangspunkt für seine Gebote in der Auktion, ohne die Grenzwerte in Frage zu stellen. Das maximale Gebot orientiert sich an den jeweiligen Grenzvermeidungskosten der Bieter. Für Gas A ergibt sich in Abb. 1 eine Zuteilung im Punkt C_A zum Gebot G_A , und für Gas B eine Zuteilung im Punkt C_B zum Preis G_B . Verzerrungen durch einen einheitlichen Preis P^* sind nicht mehr möglich. Jeder Bieter hat – im amerikanischen Verfahren – einen Anreiz, nicht zu weit unterhalb seiner Grenzvermeidungskosten sein Gebot abzugeben, da ansonsten die Gefahr besteht, dass er überhaupt keine Zuteilung an Zertifikaten bekommt.

Die Größe des betreffenden Primärmarktes spielt keine Rolle. Kleinteilige gegenständliche Abgrenzungen sind möglich. In der Systemalternative werden in ausdifferenzierten Primärmärkten also lokale / regionale / nationale Schwellenwerte unterstützt, auch Emissionsstrukturen können gesteuert werden. Neue Schadstoffe können jederzeit integriert werden, falls eine Unterstützung des Grenzwertes über einen „cap“ für nötig erachtet wird. Theoretisch kann für jeden Schadstoff eine eigene Versteigerung (samt Rückverteilung) vorgenommen werden. Die Freiheitsgrade der Systemalternative sind somit wesentlich höher als die des Handelsmodells.

3.3 Effizienz / ökonomische Zielerreichung

Die ausgegebene Menge an Emissionszertifikaten wird bestmöglich genutzt. Die Allokationseffizienz ist optimal. Ein organisierter Sekundärmarkt stellt keine Funktionsnotwendigkeit dar. Die Größe des Primärmarktes spielt nur noch eine untergeordnete Rolle. Anders als bei einer reinen Auflagenlösung wird die Emissionsvermeidung zu volkswirtschaftlich minimalen Kosten realisiert: Auch ohne einen Marktpreis finden die Vermeidungsaktivitäten nur bei den Emittenten mit den geringsten Grenzvermeidungskosten statt (weil diese aufgrund ihrer geringen Gebote keine Emissionsberechtigungen zugeteilt bekommen). Strategische Hortung etc. ist bei geeigneter Gestaltung^[41] auszuschließen.

3.4 Distribution / soziale Zielerreichung

Während im CT-Regime „postwendend“ in Bezug auf das Postulat der „Klimagerechtigkeit“ nachgebessert werden muss, ist dieser Aspekt in der CAR-Alternative ein elementarer Systembaustein. CAR setzt das zweite Wohlfahrtstheorem institutionell um: Allokation und Erstaussstattung (Verteilung) werden separat betrachtet, aber in einem entsprechenden institutionellen Rahmen kombiniert.^[42] An dieser Stelle zeigt sich besonders der konzeptionelle Einfluss der Bodenreformer.^[43]

Im CAR-System wird die Atmosphäre als Gemeinschaftsgut betrachtet.^[44] Jeder Erdenbürger hat hieran dieselben Rechte. Soweit er die Atmosphäre nicht selber nutzen kann, soll er wenigstens von den Nutzungsentgelten profitieren. Die WEC ist insoweit der Treuhänder am Gemeinschaftsgut. Die Eigentumsrechte befinden sich – anders als im CT-Modell – in der Hand

der Gemeinschaft. Lediglich Nutzungsrechte werden auf Zeit an private Nutzer vergeben.

Dies bedeutet, dass vor allem die westlichen Industrieländer, die bislang über das Aneignungsregime von Kyoto Eigentumsrechte an der Atmosphäre proklamierten, von diesem Anspruch Abstand nehmen müssen. Die Konsequenz besteht – wie oben beschrieben – in Finanztransfers von den westlichen industrialisierten zu den Entwicklungs- und Schwellenländern.

Damit liegt die Frage auf der Hand, warum die westlichen Industrieländer sich freiwillig auf die Systemalternative CAR einlassen sollten, wenn sie doch offensichtlich der Nettozahler sein werden. Bei näherer Betrachtung liegt das CAR-Regime jedoch auch in ihrem Interesse. Sie würden einer Illusion aufsitzen, wenn sie annähen, dass ihre Handlungsalternativen darin bestünden, für den Klimaschutz mehr oder weniger zu bezahlen. In Wirklichkeit gibt es kein „weniger“; das „Mehr“ steht bereits fest. Es geht lediglich darum, an wen und für was (und vorzugsweise durch wen) das „Mehr“ bezahlt wird. Fahren die westlichen Industrieländer mit ihrem „business as usual“ wie in der Vergangenheit fort, bedeutet dies nicht nur die Zahlung höherer Ressourcenrenten (Ölpreisanstieg) an die Feudalcliquen im Nahen Osten, sondern impliziert auch höhere Ausgaben für weitere Maßnahmen des *nachsorgenden* Umwelt- und Gesundheitsschutzes sowie für den Schutz gegen und die Reparatur der Folgeschäden des Klimawandels. Letzteres beinhaltet (u.a. wegen der fortschreitenden Desertifikation und Wasserknappheit) Flüchtlingsströme, zu erwarten sind auch zunehmende politische und militärische Konflikte um das immer knapper werdende Gut Wasser und andere in hohem Maße verbrauchte Ressourcen. Selbstverständlich sind Art und Ausmaß der exemplarisch benannten Folgeschäden höchst unsicher. Von einem ökonomischen Standpunkt

ABBILDUNG 4: Verteilung der Eigentumsrechte im CAR-Regime



aus bedeutet diese Unsicherheit jedoch, dass der Wert der betreffenden, in Zukunft zu erwartenden Belastungen im Zweifel eher höher angesetzt werden sollte. Auch ohne eine Detailprognose erscheint es auf den ersten Blick vernünftiger, knappe Mittel in eine nachhaltige Zukunft anstatt in die Reparatur der Folgeschäden eines nicht nachhaltigen Systems zu investieren.

4 Zusammenfassung

Mit Blick auf die Kriterien der Effektivität (Erreichung der Umweltziele) und der Effizienz (maximale Wohlfahrt im Zuge der Erreichung der Umweltziele) wurden zwei Wege der Kontingenzierung diskutiert:

- Im „cap and trade“-Modell liegt der Fokus auf dem Sekundärmarkt. Emittenten vergleichen ihre Grenzvermeidungskosten mit dem Zertifikatspreis. Für die Dynamik des Systems sorgt der – auf dem Sekundärmarkt wirkende – Opportunitätskostenmechanismus. Der ökonomische Mechanismus hat Vorrang, ordnungsrechtliche Bestimmungen haben die Funktion eines „Lückenbüßers“

v.a. im Hinblick auf die Steuerung von lokalen Emissionsspitzen sowie Problemen der Koppel-emission. Die Eigentumsrechte an der Atmosphäre liegen idealtypischer Weise in der Hand der Privaten.

- In der Systemalternative („controll, auction and redistribution“) findet die Allokation hauptsächlich auf dem Primärmarkt statt. Der Sekundärmarkt hat lediglich eine ergänzende Funktion. Die Systemdynamik kommt neben der Intention, bei der nächsten Versteigerung billiger davanzukommen, auch über das Streben nach einer besseren Verteilungsposition: Jeder Emittent versucht (für seine Anteilseigner), in eine Zahlungsempfängerposition zu gelangen, was nur durch kontinuierliche Erhöhungen der Ressourcenproduktivität gelingen kann. Kennzeichnend ist ein Primat der ordnungsrechtlichen Vorgaben hinsichtlich Höhe und Struktur der Emissionen. Das – insoweit nachrangige – ökonomische Regime hat die Aufgabe, diese Zielvorgaben zu unterstützen. Die Eigentumsrechte an der Atmosphäre liegen originär in der Hand der Gemeinschaft.

ABBILDUNG 5: Überblick über zentrale Elemente der konkurrierenden Systeme		
Überblick	CT-Modell (Kyoto)	Systemalternative CAR
Wirkungsmechanismus	Sekundärmarkt / Vergleich zwischen MAC und P	Primärmarkt / Abschöpfung der Zahlungsbereitschaft
Dynamischer Anreiz	v.a. Opportunitätskosten (Sekundärmarkt)	v.a. Opportunitätskosten (Verteilungsposition)
Ordnungsrechtliche Vorgaben	„Lückenbüßerfunktion“ – Vorrang hat der Marktmechanismus	(Nachrangiges) ökonomisches Instrumentarium dient der Erreichung der nach naturwissenschaftlich-technischen Gesichtspunkten gesetzten Grenzwerte

Bezüglich der Effektivität ist am CT-Regime zu bemängeln, dass es mit dem ordnungsrechtlichen Immissionsschutzrecht nicht vereinbar ist. Die Systemalternative CAR kann hingegen lokale Grenzwertsetzungen unterstützen und ermöglicht sogar die Steuerung von Emissions-

strukturen, ohne auf die Setzung eines globalen „cap“ zu verzichten. Das CAR-System ist wesentlich flexibler als das CT-Regime: So können jederzeit weitere Schadstoffe (egal ob Treibhausgase oder andere Substanzen) integriert werden.

Was die Effizienz angeht, kann es im CT-Regime bei Verfehlung der ordnungsrechtlichen Vorgaben in Bezug auf Hotspots etc. ebenfalls zu Wohlfahrtsverlusten kommen. Zudem erzeugt das System erhebliche Kosten der Unsicherheit. Die betreffenden allokativen Einwände bestehen auch gegen die auf dem Handelssystem aufbauenden Alternativen, die auf eine Gleichverteilung der Emissionsrechte auf die Staaten entsprechend ihrer Bevölkerung abstellen.^[45]

Die Systemalternative CAR kombiniert alte bodenreformerische mit modernen umweltökonomischen Ideen. Während die Bodenreformer jedoch auf Verteilungsfragen fixiert waren und der Allokation wenig Beachtung schenken, verhält es sich heute mit der Umweltökonomie genau umgekehrt. CAR vereint beide Perspektiven.

Es wäre zu wünschen, dass einige Schwellen- und Entwicklungsländer (allen voran China, Indien und lateinamerikanische Staaten) sich auf ein alternatives, auf Verteilungsgerechtigkeit basierendes Klimaschutzregime einigen. Es könnte eine Einladung an die westlichen Staaten ergehen, diesem (unter Aufgabe des Kyoto-Regimes) beizutreten, was auch in deren wohlverstandenen Interesse läge.

Anmerkungen:

- [1] H. George, Fortschritt und Armut (engl.: Progress and Poverty, translated into German by C.D.F. Gütschow), Berlin 1881. – J. Backhaus, Ein Steuersystem nach Henry George als Denkmodell und Alternative oder Ergänzung zur Ökosteuer, in: Zeitschrift für Sozialökonomie, 120/1999, S. 26-32, hier: S. 28-29. – Grundlegende Gedanken stammen von F. Andres, Der Boden als Privileg und Kapitalgut, in: Zeitschrift für Sozialökonomie, 140/2004, S. 3-11.
- [2] Vgl. L. Wicke, Macroeconomic cost impacts of a Beyond Kyoto Cap and Trade Scheme – Illustrated at the example of the GCCS (Gutachten für das Umweltministerium Baden-Württemberg), Berlin/Stuttgart 2006.
- [3] Grenzvermeidungskosten lassen sich auf zweierlei Art und Weise interpretieren: Einmal als die zusätzlichen Kosten, die bei der Inbetriebnahme der betreffenden Anlage durch technische Vermeidung entstehen, andererseits als der Gewinn, der bei einem Verzicht auf die Produktion entsteht (Opportunitätskosten bei Emissionsvermeidung).
- [4] A. Endres, Umweltökonomie, 2. Aufl., Stuttgart u.a. 2000, S. 142 ff.
- [5] Im Kyoto-Regime werden die weiteren Treibhausgase in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt, so dass der Handelsgegenstand ein einheitliches (CO₂-) Zertifikat bleibt. – Vgl. Art. 3 Abs. 1 des Kyoto-Protokolls. – United Nations Framework Convention on Climatic Change: Kyoto-Protocol to the United Nations Framework Convention on Climatic Change – Report of the Conference of the Parties on the Third Session, FCCC/CP/1997/7Add.1:7-3, 1998.
- [6] So umfasst das europäische Emissionshandelssystem in der ersten Phase (bis Ende 2007) nur CO₂. In der zweiten Handelsperiode (2008-2012) können die Mitgliedstaaten weitere Treibhausgase (und Wirtschaftsbereiche – „Opt-In“) in den Emissionshandel aufnehmen. – Vgl. Anhang II zur TERL (Richtlinie 2003/87/EG der Europäischen Gemeinschaften über ein System für den Handel mit Treibhausemissionszertifikaten in der Gemeinschaft vom 13.10.2003). Es geht dabei um Methan, Fluorkohlenwasserstoffe, perfluorierte Kohlenwasserstoffe, Schwefelhexafluorid (Art. 24 TERL).
- [7] Vgl. Art. 17 des Kyoto-Protokolls
- [8] Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Stand: 18.1.2006)
- [9] BImSchG: „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“, neugefasst durch Bek. vom 26.9.2002, BGBl. I, S. 3830, zuletzt geändert durch Art. 1 G. v. 25.6.2005. – TEHG: „Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen“ vom 8.7.2004, BGBl. I, S. 1578, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 22.9.2005, BGBl. I, S. 2826.
- [10] Unter „direkten Treibhausgasen“ versteht man gasförmige Bestandteile der Atmosphäre, welche die infrarote Strahlung aufnehmen und wieder abgeben können. – Vgl. International Negotiating Committee for a Framework Convention, Juni 1992. In: <http://www.unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf> (01.12.2003).
- [11] Die betreffenden Gase werden allerdings im Montreal Protokoll erfasst. Secretariat for the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer & the Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer, The Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer, United Nations Environment Programme, 2000. In: <http://www.unep.org/ozone/montreal/shtml> (20.01.2004).
- [12] Vgl. E. Helmers, Die Kosten des Dieselbooms – eine Übersicht, in: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung (UWSF-Z Umweltchem Ökotox) 36 /2006, S: 30-36, hier: S. 31-32.
- [13] Vgl. T. Sundermann, Inside Emission Trading, in: Zeitschrift für Umweltrecht und Umweltpolitik 2/2006, S. 235-277, hier: S. 247.
- [14] Bei der produktionstechnischen Verbundenheit muss es sich nicht unbedingt um eine lineare Abhängigkeit handeln.
- [15] S. auch die Großfeuerungsanlagen-Richtlinie.
- [16] Über Ballungsräumen mit einer hohen Emissionsdichte von Stickoxiden NO_x, Kohlenmonoxid CO und flüchtigen organischen Verbindungen kommt es bei intensiver Sonneneinstrahlung (sommerliches Hochdruckwetter) immer häufiger zu relativ hohen Ozonbelastungen (Sommersmog).
- [17] Umweltbundesamt: NO_x-Emissionen in Deutschland. http://www.umweltbundesamt.de/luft/emissionen/bericht/aktuelle_daten/ vom 16.7.2005.
- [18] Vgl. Endres, A.: Umweltökonomie, a.a.O., S. 186 ff. – Das eigentliche Umweltproblem ist die Immission der schädigen Substanzen, während die Kontingentierung der Verschmutzungsrechte sinnvollerweise aber bei der Emission ansetzt. Ansonsten müssten für die jeweiligen Schadstoffe und Schadstoffkombinationen Diffusionskoeffizienten (Immissionsmenge am Empfangsort pro Emissionsmenge am Entstehungsort) zur Verfügung stehen und in das umweltpolitische Instrumentarium einfließen. Vgl. ebd., S. 183.

- [19] Das GWP ist zeitabhängig, da sich die Spurengase z.T. erheblich hinsichtlich ihrer Verweildauer in der Atmosphäre unterscheiden. Häufig wird es auf einen Zeitraum von 100 Jahren bezogen (GWP100); die diesbezüglichen Differenzierungen sind für unsere Argumentation jedoch ohne Bedeutung.
- [20] T. Wiedmann / J. Kersten / K. Ballschmiter, Art und Menge von stofflichen Emissionen aus dem Verkehrsbereich – Eine Literaturstudie. Akademie für Technikfolgenabschätzung Baden-Württemberg, Mai 2000.
- [21] Das Notwendigkeit des Ordnungsrecht geht damit über die möglichen Abwehr unmittelbar drohender Gefahren für Umwelt und Gesundheit hinaus, für die ökonomische Instrumente untauglich sind.
- [22] Hierbei könnten aus umweltökonomischer Perspektive auch Vorstellungen über Grenzschadenskosten eingebracht werden. Diese sind aber kaum feststellbar. Den Äquivalenten liegen vielmehr nur die GWPs als naturwissenschaftlicher Maßstab zugrunde; sie sind insoweit Ausfluss einer standardorientierten Umweltpolitik.
- [23] Dieser Regelfall entsteht jeweils dann, wenn für die Schadstoffe A und B in den jeweiligen Schnittpunkten zwischen Grenzvermeidungskosten und cap unterschiedliche Preise entstehen würden.
- [24] Ja nach einzelstaatlicher Regelungsauslegung können die in anderen Ländern eingesparten Emissionen teilweise oder voll über einen Anrechnungsmechanismus in Zertifikate transferiert werden.
- [25] A. Michaelowa / S. Butzengeiger / M. Jung / M. Dutschke, Beyond 2012 – Evolution of the Kyoto-Protocol Regime. An Environmental and Development Economics Analysis, externe Expertise zum WBGU-Sondergutachten „Über Kyoto hinaus denken – Klimaschutzstrategien für das 21. Jahrhundert“, Berlin 2003. – U. Lambrecht u.a., Flexible Instrumente der Klimapolitik im Verkehrsbereich – Weiterentwicklung und Bewertung von konkreten Ansätzen zur Integration des Verkehrssektors in das Emissionshandelssystem, Endbericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg, Heidelberg u.a. März 2003, S. 107.
- [26] B. Janzig, Klimagase als Wertpapierderivate, in: Handelsblatt, 23.4.2003.
- [27] K. Picard, Biokraftstoffe aus Sicht der Mineralölindustrie, in: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Nr. 1, 15. Jg., 4/2006, S. 34-41, hier: S. 38. – Geht man davon aus, dass die Vermeidungskosten leicht das zehnfache des Zertifikatespreises betragen können (Hebel) und dass die Volatilität der Grenzvermeidungskosten ungefähr derjenigen des weltweiten Sozialproduktes entspricht, kann man sich das Delta als Sensitivitätsmaß für die Option ermesen (dieses ist noch von den anderen den Optionswert determinierenden Faktoren abhängig).
- [28] In der Optionspreistheorie bedeutet dies eine Absenkung des Volatilitätsparameters σ , wodurch der – die Spekulation anheizende – Wert der Handlungsspielräume gesenkt wird.
- [29] Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Über Kyoto hinaus denken – Klimaschutzstrategien für das 21. Jahrhundert, Sondergutachten, Berlin 2003, Kap. 5.4.3.
- [30] In der Optionspreistheorie läuft dies auf eine Senkung der Laufzeit t hinaus, was ebenfalls den allokativ störenden Wert der Handlungsspielräume absenkt.
- [31] Vgl. L. Wicke / P. Spiegel, Kyoto Plus. So gelingt die Klimawende, München 2006. – Wesentliche Inhalte des Buches wurden von Wicke im Rahmen einer Tagung der Sozialwissenschaftlichen Gesellschaft 1950 e.V. am 29. und 30. April 2006 in Kassel vorab vorgestellt. – Radermacher, F. J.: Balance oder Zerstörung. Ökosoziale Marktwirtschaft als Schlüssel zu einer weltweiten nachhaltigen Entwicklung, Wien 2002, S. 59 ff.
- [32] Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Über Kyoto hinaus denken ..., a.a.O.
- [33] Der Gedanke ist im Rahmen der Bodenreform angelegt bei S. Gesell, Die Natürliche Wirtschaftsordnung durch Freiland und Freigeld, Lauf bei Nürnberg 1949, S. 93 ff.
- [34] Es ist auch vorstellbar, dass Private an der Auktion mittel- oder unmittelbar teilnehmen.
- [35] Ein organisierter Markt kann jedoch von einer Genehmigung abhängig gemacht und auf diesem Wege verhindert werden.
- [36] Bei der Verwendung des Begriffes „Zahlungsbereitschaft“ wird unterstellt, dass dieser die Zahlungsfähigkeit voraussetzt.
- [37] Falls Entwicklungsländer dies wünschen, können sie auch die Angebote der in ihren Ländern ansässigen Unternehmen mit den betreffenden Geldern unterstützen. Vorzugswürdig, aber auf absehbare Zeit nicht durchsetzbar, wäre jedoch die Rückverteilung direkt an die Bevölkerung eines jeden Mitgliedstaates. – Der Rückverteilungsmodus ist eine Frage der Wertung. Gesell favorisierte hinsichtlich des Grund und Bodens die Rückverteilung an die Mütter. S. Gesell, Die Natürliche Wirtschaftsordnung ..., a.a.O., S. 110 f. Dem Verfasser erscheint die von Andres (Anmerkung 1) propagierte Rückverteilung nach Köpfen schlüssiger zu sein.
- [38] Das ursprüngliche Modell stammt von F. Andres, die Modifikation wurde mit Blick auf die Nachhaltigkeitsziele vorgenommen.
- [39] Ausgangspunkt der ökonomischen Betrachtung sollten dabei die Bürger bzw. Haushalte als Empfänger der Zahlungen bzw. Eigentümer der zahlenden Unternehmen sein.
- [40] Vgl. H. R. Varian, Grundzüge der Mikroökonomik, 5. Aufl., München / Wien 2001, S. 129 ff.
- [41] Diese läuft aus optionstheoretischer Perspektive darauf hinaus, dass keine Vermögensrechte (Aneignung von Renten und Wertsteigerungen) mit den Emissionsberechtigungen verbunden sein dürfen.
- [42] Preise haben sowohl eine allokativen (Anzeigen von Knappheiten) wie auch eine distributive (Zuteilung der Mengen) Funktion. Das zweite Wohlfahrtstheorem besagt, dass diese beiden Funktionen getrennt werden können.
- [43] In seiner Grundform wurde das CAR erstmalig vom diesbezüglich beeinflussten Seminar für Freiheitliche Ordnung, Bad Boll, propagiert. – Siehe F. Andres, in Anmerkung 1.
- [44] Da an diesem Gemeinschaftsgut ausschließliche Nutzungsrechte geschaffen werden, kann die von North beschworene „Tragik der Allmende“ in diesem Design kein Thema sein.
- [45] Vgl. L. Wicke / P. Spiegel, Kyoto Plus, a.a.O.- F. J. Radermacher, Balance oder Zerstörung ..., a.a.O.