

ENTWICKLUNG GLOBALER EMISSION REDUCTION CREDIT SYSTEMS BEI FEHLEN EINES INTERNATIONALEN FOLGEABKOMMENS FÜR DAS KIOTO-PROTOKOLL

Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsförderung
im Auftrag der KfW Bankengruppe

September 2010

Herausgeber
KfW Bankengruppe
Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main
Telefon 069 7431-0
Telefax 069 7431-2944
www.kfw.de

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)
L7, 1 - D 68161 Mannheim

Autoren
Andreas Löschel
Peter Heindl
Henrike Koschel
Sebastian Voigt

Mannheim, September 2010

Vorwort

Der internationale Emissionshandel kann einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Schaffung sinnvoller und effektiver Anreize zur Einsparung von Treibhausgasen ist hierfür essentiell. Wie sich die globalen Zertifikatemärkte in Zukunft entwickeln ist eine zentrale Fragestellung, welche für die internationalen Akteure des Kohlenstoffmarkts von großer Bedeutung ist. Aus diesem Grund hat die KfW Bankengruppe das Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) mit der Erstellung der vorliegenden Studie zur Analyse des mittel- und langfristigen Marktpotenzials für Klimazertifikate beauftragt.

Als Förderbank zählt es zu den Aufgaben der KfW, Klimaschutzprojekte weltweit zu fördern, Europäischen Unternehmen Zugang zur Nutzung von Emissionszertifikaten zu verschaffen sowie mit innovativen Ansätzen zur Entwicklung der Zertifikatemärkte beizutragen.

Im Rahmen des Emissionshandels kommt die KfW diesen Aufgaben insbesondere durch den KfW-Klimaschutzfonds, Vermarktungsplattform der KfW für projektbasierte Emissionsgutschriften nach den flexiblen Mechanismen des Kioto-Protokolls, nach. Die Studie beinhaltet eine fundierte qualitative und quantitative Einordnung des Angebots an Reduktionszertifikaten und eine Analyse der internationalen Nachfrage. Auch die Perspektive der globalen Zertifikatemärkte und Handlungsoptionen für Marktteilnehmer wird im Rahmen der Studie beleuchtet.

Mit der Veröffentlichung dieser Studie leistet die KfW einen Beitrag dazu, die existierenden und in Entstehung befindlichen Emissionshandelssysteme systematisch einzuordnen und Ausblicke für die Entwicklung des Emissionshandels nach Ende der ersten Verpflichtungsperiode des Kioto-Protokolls zu geben. Wir hoffen, dass die Lektüre der Studie für alle Leser von Interesse und Nutzen ist und danken dem ZEW für die gute Zusammenarbeit.

KfW Bankengruppe

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Einleitung.....	3
2 Analyse bestehender Emissionshandelssysteme und Einschätzung möglicher zukünftiger Entwicklungen.....	3
3 Politische Analyse des Gesamtmarktes – Entwicklungen für die Zeit nach 2012....	9
4 Abschätzung der potenziellen weltweiten Nachfrage und des Angebots an Offset-Zertifikaten.....	13
5 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen	19
6 Literatur	24
7 Anhang	27
7.1 Grenzvermeidungskostenkurven in Nicht-Annex I Ländern	27
7.2 Regionale Initiativen in den USA.....	31
7.2.1 Regionale Cap-and-Trade Programme	31
7.2.2 Der freiwillige Markt für projektbezogene Offset-Zertifikate in den USA	34
7.3 Freiwillige Märkte für Emissionsminderungen	35
7.3.1 Charakterisierung des globalen freiwilligen Marktes	35
7.3.2 Zukünftige Entwicklung und Bedeutung des freiwilligen Marktes für Offset-Zertifikate.....	38
7.4 Analyse des asiatischen Offset-Marktes (Dr. Peter John Wood, Australian National University, September 2010)	39
7.4.1 International developments and mitigation finance	39
7.4.2 Climate policy in Asia.....	40
7.4.3 Potentials for offsets in different regions of Asia	43
7.4.4 The role and potentials of different offset activities	46
7.4.5 Possible demand for offsets from other Asia/Pacific countries	48
7.4.6 Summary and conclusions.....	48
7.4.7 References.....	50

Zusammenfassung

In der Studie wird aufgezeigt, dass in den nächsten Jahren mit dem Entstehen weiterer Handelssysteme für Treibhausgase gerechnet werden kann, welche, zusammen mit dem EU-ETS, eine jährliche Gesamtnachfrage nach Offset-Zertifikaten in Höhe von 123-146 Mio. tCO₂e für die Jahre 2010-2012, bis zu 446 Mio. tCO₂e für die Jahre 2013-2016 und 493-667 Mio. tCO₂e für die Jahre 2017-2019 generieren könnten. Das maximale jährliche Offset-Nachfragevolumen von 667 Mio. ab 2017 setzt sich dabei zusammen aus den Einzelnachfragen folgender Länder, für die eine zeitlich gestaffelte Einführung nationaler Handelssysteme angenommen wird: USA (bis 161 Mio.), Japan (bis 300 Mio.), Kanada, Australien und Neuseeland – abhängig von der Verabschiedung eines internationalen Klimaschutzabkommens – (zusammen bis zu 60 Mio.), EU-ETS (bis 146 Mio.)

Die Schätzungen der Studie basieren u.a. auf Rechnungen des ZEW PACE Modells sowie der Annahme eines „Preis-Targetings“. Letzteres impliziert, dass über die Nutzung von internationalen Offset-Zertifikaten der Preis für Emissionsrechte in Grenzen gehalten und extreme Preisdifferenzen zwischen den nationalen Systemen vermieden werden können. Diese Art der Kostenkontrolle wird derzeit in den USA und Japan favorisiert. Im Fall der Entstehung eines US-ETS oder eines J-ETS muss daher auch mit einer verstärkten Entwicklung neuer, unilateraler Offset-Mechanismen gerechnet werden. Offset-Rechte, die aus dem UNFCCC-Prozess generiert wurden, werden aller Voraussicht nach auch in Japan oder den USA verwendet werden können. Letztlich wird sich in Zukunft der Trend zur Entstehung vielfältiger und fragmentierter Offset-Märkte, welche in ihrem Volumen größer und in ihren projektbezogenen oder sektoralen Aktivitäten breiter aufgestellt sein werden als der CDM, intensivieren. Entsprechende Ausprägungen gibt es bereits auf dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt, wo zur Reduktion des „carbon footprint“ oder aus „pre-compliance“ Motiven Offset-Zertifikate aus unterschiedlichen Programmen zu unterschiedlichen Qualitätsstandards gehandelt werden (2009 OTC: rund 50 Mio.).

In der Abschätzung der Offset-Nachfrage wird angenommen, dass in Japan im Jahr 2013 ein Handelssystem eingeführt wird und zu diesem Zeitpunkt auch in den USA, Kanada und Australien erste Aktivitäten im Rahmen eines nationalen Systems beginnen könnten. In den USA dürfte vor allem der Ausgang der Midterm-Wahlen im November 2010 einen entscheidenden Einfluss darauf haben, wie bald ein Cap-and-Trade Programm eingeführt werden könnte. Handelssysteme in Japan und den USA könnten dann auch in Kanada und Australien politischen Aufwind für die Schaffung von Emissionshandelssystemen bringen. In Neuseeland kann erst ab 2015, und dann nur bei Vorliegen eines internationalen Abkommens, mit einer Nachfrage von 4 Mio. tCO₂e p.a. gerechnet werden.

Da eine derart sprunghaft ansteigende Nachfrage nach Offset-Rechten von der Angebotsseite nicht sofort gedeckt werden kann, ist für die nähere Zukunft ein Verkäufermarkt, also ein Angebotsunterhang, zu erwarten. In der Studie werden daher im Hinblick auf die Aktivitäten der KfW einige Ansätze diskutiert, welche für den Bereich der Offset-Generierung als zukunftssträchtig gelten, da sie Klimaschutz und entwicklungspolitische Ziele verbinden. In dem Zusammenhang zu nennen ist die Förderung von Klimaschutzprojekten im Rahmen der **NAMAs** (National Appropriate Mitigation Actions) und die Einbindung einer zunehmenden Anzahl an Regionen und Wirtschaftsbereichen in die Carbon-Märkte. Auch im Bereich **REDD** (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation), wo erhebliche Minderungspotenziale zu relativ geringen Kosten vorhanden

sind, sind zunehmende Anstrengungen notwendig, die auch im Rahmen des Copenhagen Accords gefordert werden. Die Nutzung von REDD-Zertifikaten kann dabei maßgeblich zur Preiskontrolle innerhalb von Emissionshandelssystemen beitragen. Die Minderung von Treibhausgasemissionen in Indien und China, vor allem bei der Energieerzeugung und in der Industrie, ist nach wie vor von großer Bedeutung. Hier können erhebliche Minderungspotenziale zu geringen Kosten realisiert werden, die mittelfristig zur Erreichung des 2-Grad Ziels unbedingt erschlossen werden müssen. Dabei könnten projektbasierte Verfahren schrittweise zu **sektoralen Verfahren** umgewandelt werden, um Minderungen in großem Umfang zu geringen Transaktionskosten zu erreichen. Die Entwicklung geeigneter Verfahren und Strukturen ist dabei eine wichtige Herausforderung. Im Hinblick auf die Qualität von Emissionsminderungen ist die Zusätzlichkeit und Dauerhaftigkeit der Minderungen zu beachten. Entsprechende Grundsätze und Richtlinien, auch im Hinblick auf zukünftige Offset-Regimes, müssen jedoch noch in den internationalen Verhandlungen gefunden werden. Hier bietet sich ein großer Spielraum für Akteure auf dem CO₂-Markt, der strategisch genutzt werden sollte.

1 Einleitung

Die gescheiterten Klimaverhandlungen von Kopenhagen und pessimistische Erwartungen gegenüber weiteren Verhandlungsrunden im Rahmen der UNFCCC lassen die Zukunft der weltweiten Märkte für Treibhausgase ungewiss erscheinen. In allen wichtigen Annex I Ländern außerhalb Europas gibt es Überlegungen zur Einführung von Emissionshandelssystemen (ETS). Bisher wurde jedoch nur in Neuseeland ein nationales Handelssystem eingeführt. Wichtige Emittenten wie die USA und Japan konnten sich noch nicht zur Einführung eines Cap-and-Trade Systems entschließen. Würden Handelssysteme in weiteren Annex I Ländern eingeführt, so wäre ein Anstieg der Nachfrage nach Offset-Zertifikaten (internationale Minderungsgutschriften) zu erwarten. Dieser wachsende Markt würde die Möglichkeit eröffnen, Treibhausgasemissionen in den weniger entwickelten Ländern der Welt nachhaltig zu mindern und damit einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung und nachhaltigen Entwicklung von Nicht-Annex I Ländern leisten. Da Emissionsminderungen zum Schutz des Klimas jedoch zeitnah erfolgen müssen, ist durchaus denkbar, dass zusätzlich zur Schaffung von Märkten für Emissionsminderungen auch eine Förderung der Marktaktivitäten notwendig ist, um Minderungspotenziale schnell und effektiv zu heben. So könnten einzelne Aktivitäten, wie der Schutz von Wäldern oder die Unterstützung von Nicht-Annex I Ländern bei der Umsetzung selbst gewählter grüner Wachstumsstrategien, große Einsparungspotenziale erschließen und langfristig einen Markt für die generierten Minderungen schaffen.

Im folgenden Abschnitt 2 wird der Stand der klimapolitischen Diskussion in den wichtigsten Ländern und Regionen der Welt kurz umrissen und die Chancen zur Einführung von Handelssystemen für Treibhausgase bewertet. In Abschnitt 3 erfolgt die politische Analyse des Gesamtmarktes und es wird die weitere Entwicklung des weltweiten Marktes für Treibhausgasemissionen näher beleuchtet. In Abschnitt 4 wird die mögliche weltweite Nachfrage sowie das Angebot an Offset-Rechten quantitativ bewertet und zeitlich eingeordnet. In Kapitel 5 wird schließlich eine Einschätzung der Gesamtsituation vorgenommen und es werden Handlungsoptionen abgeleitet, die zur Hebung von Minderungspotenzialen, der Ausweitung der Märkte für Emissionsminderungen und zur nachhaltigen Entwicklung von Nicht-Annex I Ländern beitragen können.

2 Analyse bestehender Emissionshandelssysteme und Einschätzung möglicher zukünftiger Entwicklungen

Seit 2005 existiert in der **Europäischen Union (EU)** das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS). Im Rahmen des EU-ETS wurde bisher die größte Nachfrage nach Offset-Zertifikaten (CERs und ERUs) generiert. In 2009 stammten 73 % des weltweiten gehandelten Volumens des Kohlenstoffmarktes aus dem EU-ETS (Tabelle 1).

Im **EU-ETS** sollen in der Periode 2008 bis 2020 insgesamt etwa 1,6 bis 1,9 Mrd. Emissionsrechte (inkl. neue ETS-Sektoren) aus dem Clean Development Mechanism (CDM) oder Joint Implementation (JI) zur Pflichterfüllung einsetzbar sein, zusätzlich ist eine Nutzung von 1,1 bis 1,3 Mrd. CERs außerhalb des EU-ETS möglich (Kossov & Ambrosi, 2010; Barclays, 2010; Baron et al, 2009). In 2008 und 2009 wurden insgesamt 163,7 Mio. ERUs und CERs von etwa einem Viertel der im EU-ETS regulierten Anlagen zur Pflichterfüllung verwendet. Anlagen, die CERs oder ERUs verwenden, weisen dabei im Durchschnitt dreimal

so hohe jährliche Emissionen auf wie solche, die keine CERs oder ERUs nutzen. Schätzungen gehen derzeit davon aus, dass bis 2012 etwa 1 Mrd. CERs und ERUs ausgegeben worden sein könnten (Barclays, 2010, SG Orbeo, 2010). Damit würde auch für die Zeit nach 2012 noch Potenzial zur Generierung von Kioto-Offsets für das EU-ETS in Höhe von bis zu 0,9 Mrd. Zertifikaten bestehen.

Tabelle 1: Überblick über gehandelte Volumen auf dem weltweiten Kohlenstoffmarkt 2009

	Volumen (MtCO ₂ e) 2009	Anteil am Gesamtmarkt
EU-ETS (EUAs)	6.326	72,7 %
NSW	34	0,4 %
CCX	41	0,5 %
RGGI	805	9,3 %
AAUs	155	1,8 %
Spot & Secondary Kyoto Offsets	1.055	12,1 %
pCDM	211	2,4 %
Jl	26	0,3 %
Voluntary Market	46	0,5 %
Gesamt	8.699	100,0 %

Quelle: Kossoy & Ambrosi (2010)

Seit Juli 2008 besteht in **Neuseeland** ein Handelssystem für Treibhausgase (NZ-ETS). Derzeit sind Industrieanlagen, energieerzeugende Anlagen sowie fossile Flüssigtreibstoffe reguliert. Bis 2013 muss für zwei Tonnen ausgestoßener Emissionen nur ein Zertifikat abgegeben werden. 2013 und 2015 werden weitere Sektoren, etwa die Landwirtschaft, in das System aufgenommen, so dass schließlich der größte Teil der Emissionsquellen erfasst ist. Das System umfasst alle sechs Kioto-Gase. Bis zum Ende des Jahres 2012 ist eine Preisobergrenze von 25 NZ\$ (ca. 15 EUR) vorgesehen. Für die einzelnen regulierten Sektoren bestehen keine klar definierten Caps. CERs, ERUs und AAUs können unbegrenzt zur Pflichterfüllung im NZ-ETS eingesetzt werden. Die neuseeländische Regierung versucht, die Kostenbelastung der Unternehmen und Verbraucher durch das NZ-ETS gering zu halten. Dies zeigt die Preisobergrenze und die Möglichkeit der unbegrenzten Nutzung von Kioto-Zertifikaten. Es ist vorerst nicht zu erwarten, dass aus dem NZ-ETS eine größere Nachfrage nach Offset-Zertifikaten entsteht, zum einen, da für zwei Tonnen Emissionen derzeit nur ein Zertifikat abgegeben werden muss, zum anderen, weil das NZ-ETS im Vergleich zu anderen bestehenden oder zukünftigen Handelssystemen relativ klein ist.

In **Japan** bestehen Planungen zur Einführung eines verpflichtenden Handelssystems (J-ETS) für CO₂-Emissionen. Ein Gesetzestext befindet sich seit August 2010 im Konsultationsprozess und könnte gegen Ende des Jahres 2010 finalisiert werden. Die derzeitigen Pläne der japanischen Regierung weisen darauf hin, dass ein J-ETS schon 2013 eingeführt werden könnte. Die Demokratische Partei Japans (DPJ) stößt mit ihren Plänen jedoch auf harsche Kritik seitens der Opposition und benötigt zusätzliche Stimmen, um eine entsprechende Gesetzgebung im Japanischen Oberhaus beschließen zu können. Begleitend zu den politischen Bemühungen zur Einführung eines verpflichtenden ETS werden derzeit unilaterale Schritte zur Erschließung von Offset-Märkten außerhalb der UNFCCC unternommen, wofür von der Regierung umgerechnet 9,8 Mio. USD bereit gestellt werden.

Im Frühjahr 2011 könnten erste bilaterale Abkommen geschlossen werden. Japan plant über dieses außerhalb des CDM laufende Verfahren mehr als 1,3 Mrd. tCO₂e zu mindern und als Minderungsgutschrift bis 2013 in ein mögliches heimisches System einzubringen. Zudem sollen Emissionsminderungen, die innerhalb Japans bei KMU oder Haushalten erbracht werden, als Minderungsgutschriften anrechenbar sein (Dow Jones, 2010). Um sein ambitioniertes Reduktionsziel von 25 % im Vergleich zu 1990 zu realisieren, wäre Japan im Fall der Einführung eines ETS besonders auf heimische und internationale Offset-Zertifikate angewiesen. Grund dafür sind, neben dem ambitionierten Reduktionsziel, relativ hohe Minderungskosten in der japanischen Industrie. Japan will sich dabei nicht alleine auf die Offset-Mechanismen der UNFCCC verlassen, da zu befürchten wäre, dass die vom CDM bereitgestellten Zertifikatemenigen die mögliche zukünftige Nachfrage aus Japan, die als hoch eingeschätzt werden muss, nicht decken könnten. Japan bewegt sich hier bewusst außerhalb des Rahmens der UNFCCC, signalisiert jedoch auch, dass die Bemühungen zur Einführung eines ETS politisch mit großem Nachdruck verfolgt werden. Seit 2005 existiert in Japan ein **freiwilliges Handelssystem** für Kohlendioxidemissionen (J-VETS). Dabei steht es Unternehmen offen, sich freiwillige Reduktionsziele aufzuerlegen. Im Gegenzug können die betroffenen Unternehmen Subventionen zur Umsetzung der Einsparungsmaßnahmen beantragen. Emissionsberechtigungen im Umfang des selbst auferlegten „Caps“ werden frei zugeteilt. CERs und ERUs, sowie Zertifikate aus in Japan heimisch erbrachten Emissionsminderungen können ohne Einschränkung in das System eingebracht werden. Im Dezember 2008 nahmen 501 Unternehmen an dem freiwilligen Handelssystem teil, diese decken dabei aber nur einen kleinen Teil der landesweiten Emissionen ab. Es ist nicht zu erwarten, dass vom J-VETS langfristig eine maßgebliche Nachfrage nach Offset-Zertifikaten entsteht (Roßnagel et al, 2008; Carbon Positive, 2008; Jones & Yoo, 2009). Am 1. April 2010 wurde in **Tokio ein urbanes Handelssystem für CO₂** eingerichtet. Innerhalb des Systems sind 1.400 Anlagen (300 Industrieanlagen und 1.100 Gebäudeeinheiten) reguliert. Anlagen, die einen Energieverbrauch von mehr als 1,5 Mio. Liter Rohöläquivalent aufweisen, sind verpflichtet, an dem Handelssystem teilzunehmen. Das System ist derzeit für den Zeitraum von 2010 bis 2020 angelegt und unterteilt sich in zwei Verpflichtungsperioden. Der Energieverbrauch muss jedes Jahr berichtet werden, die Abgabe der Zertifikate erfolgt am Ende der 5-Jahres Periode. Die 1.400 regulierten Anlagen weisen jährliche Emissionen von etwa 13 Millionen Tonnen CO₂e auf. In der ersten Verpflichtungsperiode sollen die Emissionen um 6 % und in der zweiten Periode um 17 % reduziert werden. Offset-Zertifikate können durch realisierte Emissionsreduktionen bei kleinen und mittleren Installationen in Tokio, die dem Cap nicht unterliegen, generiert werden, außerhalb Tokios oder durch die Abgabe japanischer Erneuerbare-Energien-Zertifikate. Die Nutzung von CERs, ERUs oder anderen Offset-Zertifikaten ist nicht vorgesehen (TMG, 2010; World Bank, 2010). Die **Provinz Saitama** plant, ein ähnliches Handelssystem im April 2011 einzuführen und dieses mit dem Tokioter System zu verbinden. Es ist wahrscheinlich, dass regionale Systeme auch bei Einführung eines nationalen Handelssystems Emissionsquellen regulieren, die außerhalb des Erfassungsbereiches des nationalen Handelssystems liegen (Goulder & Stavins, 2010).

In den **USA** ist ein Gesetzesentwurf zur Einführung eines US-ETS, der American Power Act (APA), im Juli 2010 gescheitert. Weitere Schritte sollen erst nach den Midterm-Wahlen in den USA im November 2010 erfolgen. Würde die Demokratische Partei an Zustimmung verlieren, so könnten sich neue Bemühungen zur Einführung eines ETS in den USA noch weiter verzögern und möglicherweise erst nach 2012 auf die politische Agenda

zurückkehren. Die im APA für 2013 vorgesehene Einführung eines US-ETS könnte sich dann auf das Jahr 2016 oder später verschieben. Grundsätzlich gilt ein ETS in den USA als probates Mittel zur Bewältigung umweltpolitischer Probleme, was auch auf die positiven Erfahrungen in den USA mit dem Emissionsrechtehandel für NO_x und SO_x zurückgeht. Die Skepsis der Bevölkerung und politischer Akteure bezieht sich weniger auf das Instrument des ETS als vielmehr auf die grundsätzliche Ablehnung eines Preises für Treibhausgasemissionen, der als „Energy Tax“ politisch instrumentalisiert wurde. Andererseits wird eine aktivere Klimapolitik von vielen als innenpolitisch sinnvoll erachtet, da dadurch die Energieeffizienz der US-Ökonomie gesteigert und die Abhängigkeit von ausländischem Öl verringert werden könnte. Auch außenpolitisch wird der Teilnahme der USA an einem internationalen Klimaschutzabkommen mit einem moderaten Minderungsziel grundsätzlich Bedeutung beigemessen. Die Existenz eines heimischen Instruments, das die Umsetzung des Reduktionsziels gewährleistet, sowie ein angemessener Beitrag bedeutender Emittenten werden jedoch als Bedingung für die Zustimmung zu einem internationalen Klimaschutzabkommen gesehen. Zum Schutz der heimischen Wirtschaft und der Verbraucher ist auch für die USA die Kostenkontrolle innerhalb eines US-ETS von größter Bedeutung. Bisherige Gesetzentwürfe haben dafür teilweise Preisobergrenzen für Emissionsrechte vorgesehen. Zur praktischen Umsetzung der Kostenkontrolle ist jedoch die breite Nutzung von Offset-Zertifikaten unumgänglich. Sowohl der APA als auch die 2009 gescheiterte Waxman-Markey-Bill (WMB) haben eine Offset-Nutzung von 2 Mrd. Zertifikaten pro Jahr (ca. 40 % des Caps im APA) vorgesehen. Die Nutzung von internationalen Offsets war dabei auf 500 Mio. (APA) bzw. 1 Mrd. (WMB) begrenzt. Dem heimischen Offset-Markt wird als wichtige Quelle zur Hebung kostengünstiger Vermeidungsoptionen und zur Unterstützung der amerikanischen Land- und Forstwirtschaft große Bedeutung beigemessen. Die Offset-Märkte würden, ähnlich wie in Japan, auch in den USA vorwiegend außerhalb des UNFCCC-Rahmens durch eine nationale Behörde organisiert, die die Zertifikate ausgeben kann. CER-Zertifikate würden aber gemäß den Regelungen des APA anerkannt. Derzeit bestehen in den USA Pläne, wonach die EPA im Rahmen des „*Clean Air Acts*“ Treibhausgasemissionen regulieren könnte. Ab Januar 2011 sollen Anlagen, die bereits unter Titel IV reguliert werden und mehr als 75.000 t CO₂ pro Jahr emittieren, zur Abgabe von Emissionsrechten gezwungen werden. Ab Juli 2011 könnte das System auf andere Anlagen mit mehr als 100.000 t Emissionen pro Jahr erweitert werden. Derzeit (Stand 17.09.2010) liegen keine klaren Regelungen seitens der EPA vor. Die Bemühungen der EPA, energieerzeugende Anlagen im Rahmen des Clean Air Acts zu regulieren, finden die Unterstützung von Präsident Obama und könnten als ein Schritt in Richtung eines breiteren Emissionshandelssystem für Treibhausgase in den USA gesehen werden. Es bestehen jedoch Zweifel daran, dass bestehende US-Regulierungsformen ausreichen werden, um die im Copenhagen Accord angekündigte Emissionsreduktion von 17 % bis 2020 im Vergleich zu 2005 zu erreichen (Point Carbon, 2010a; Bianco & Litz, 2010, Wasserman, 2010).

In den USA wurden bereits Cap-and-Trade Systeme auf regionaler Ebene implementiert bzw. sind zukünftig geplant (s. Anhang, Abschnitt 7.2). Hierzu gehört die in zehn U.S. Staaten im Nordosten eingeführte RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative), welche eine Stabilisierung der CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung auf 170 MtCO₂ für 2009-2014 anstrebt. Anlagen dürfen Offset-Zertifikate begrenzt einsetzen (Offset-Limit: 5,6 Mt CO₂e/Jahr); Offsets aus internationalen Systemen mit verpflichtenden Emissions-

obergrenzen (wie CDM und JI) sind nur ab Überschreiten einer Preisobergrenze für RGGI-Emissionsberechtigungen zugelassen. Die Einführung weiterer regionaler Systeme, die Western Climate Initiative (WCI) und der Midwestern Greenhouse Gas Reduction Accord (MGGRA), ist für 2012 geplant. Alle drei Systeme würden zusammen ca. 2,5 Mrd. tCO₂e und damit 37% der gesamten US-Emissionen abdecken (Energycareer.Net 2010). Letztere Programme enthalten ebenfalls Offset-Komponenten mit tendenziell breiteren Nutzungsmöglichkeiten für Offsets als RGGI. Deren Ausgestaltung ist aber teilweise noch unklar und die Möglichkeiten eines bilateralen oder multilateralen Linking mit anderen Offset-Systemen werden derzeit überprüft (DNV, 2010). Die Chicago Climate Exchange (CCX), eingeführt 2003, ist ein freiwilliges Cap-and-Trade System in Nordamerika für die sechs Kyoto-Treibhausgase. Unter dem CCX Offset Programm können Offsets zur Kompensation von maximal 50% der programmweiten Emissionsreduktion eingesetzt werden; gegenwärtig werden jedoch nur 15% der erforderlichen Emissionsreduktion über Offset-Zertifikate erzielt (CCX 2009, Hamilton et al. 2010). Der Preis für CCX-CFI liegt aktuell bei (geringen) 0,1 USD. Dies ist nicht nur Resultat der vorerst gescheiterten Einführung eines nationalen Cap-and-Trade Programms in den USA, sondern auch der Anwendung eigener Methodologien mit zu geringen Verifizierungsstandards.

Kanada orientiert sich bei der Umsetzung seiner Klimapolitik stark an den USA und hat angekündigt, sowohl die Zusagen im UNFCCC-Prozess als auch die Ausgestaltung der heimischen Klimapolitik in Analogie zu den USA vorzunehmen. Zudem plant Kanada, im Falle einer Einführung eines US-ETS, ein eigenes System zu gründen, das an das der USA vollständig angegliedert ist. Die USA stehen diesem Vorschlag jedoch kritisch gegenüber. Jüngst wurden aber auch Forderungen nach einer stärkeren Selbstständigkeit Kanadas in der Ausgestaltung eines Cap-and-Trade Systems laut, welche auf die Chancen der heimischen Offset-Generierung in Kanada hinweisen (Sawyer & Fischer, 2010). Dennoch muss davon ausgegangen werden, dass die wesentlichen Impulse zur Entstehung eines verpflichtenden kanadischen Handelssystems von der US-Klimapolitik gesendet werden.

Australien hat die Einführung eines ETS in den vergangenen Jahren mehrfach aufgrund innenpolitischen Drucks verschoben. Zuletzt wurde die Überprüfung der Entscheidung zur Einführung eines ETS für frühestens 2013 angesetzt. Im August 2010 konnte, nach einer knappen Wahlentscheidung, unter Julia Gillard eine Minderheitsregierung unter Führung der Labour-Partei gebildet werden. In der neuen politischen Zusammensetzung spielen neben unabhängigen konservativen Politikern auch Abgeordnete der Grünen Partei eine wichtige Rolle. Bemühungen zur Einführung eines AU-ETS könnten daher schon vor 2013 neu aufgenommen werden. Auch für Australien spielt die Kostenkontrolle innerhalb eines ETS eine bedeutende Rolle. In früheren Gesetzentwürfen war neben einer Preisobergrenze in den ersten Jahren des Handelssystems auch die unbegrenzte Nutzung von Kioto-Offsets vorgesehen. An dieser Position würde sich mit großer Wahrscheinlichkeit auch in neuen Gesetzesentwürfen nichts ändern. Durch die Einführung eines ETS in Australien könnte somit mittelfristig eine spürbare Steigerung der Nachfrage nach CERs und ERUs erfolgen.

Auch in **Südkorea** bestehen Überlegungen zur Einführung eines landesweiten Emissionshandelssystems. 2009 wurde angekündigt, ein moderates freiwilliges System einzuführen, das 641 Organisationen umfassen soll. Japan und Südkorea führten im Mai 2010 bilaterale Gespräche um zu erörtern, ob die Verlinkung eines möglichen japanischen

und südkoreanischen Handelssystems durchführbar wäre. Südkorea, das angekündigt hatte seine Treibhausgasemissionen bis 2020 auf freiwilliger Basis um 30 % im Vergleich zum Business as Usual (BAU) zu senken, könnte in einem verbundenen Handelssystem mit Japan zu einem Anbieter relative günstiger Emissionsrechte für das J-ETS werden. Im Mai 2010 wurde bekannt, dass ein Gesetzesvorschlag zur Einführung eines verpflichtenden ETS im September 2010 in das Parlament eingebracht werden soll. Demnach sollen bis zu 600 Unternehmen reguliert werden und etwa 70 % der landesweiten Emissionen erfasst sein. Das System könnte im Jahr 2012 seinen Betrieb aufnehmen. Die Nutzung von Kioto-Offsets soll in einem möglichen südkoreanischen System gestattet sein. Zudem steht Südkorea einer weiteren Verbindung mit möglichen anderen asiatischen Handelssystemen, etwa in China, offen gegenüber (Reuters, 2010a).

Im Juli 2010 wurde bekannt, dass **China** ein heimisches Emissionshandelsprogramm in seinem nächsten Fünf-Jahres-Plan vorsieht. Dabei sollen in Peking und Shanghai ab 2012 probeweise Handelssysteme installiert werden. Das chinesische Handelsprogramm soll dabei ausdrücklich nicht in einen internationalen Rahmen eingebunden sein oder die Möglichkeit der Generierung von Offset-Zertifikaten innerhalb des CDM einschränken. China möchte sowohl seine Position eines Intensitätsziels bei der Vermeidung von Treibhausgasen beibehalten sowie mögliche Kritik an der Zusätzlichkeit generierter CER-Zertifikate aufgrund eines heimischen ETS vermeiden. Mögliche Handelssysteme in China werden daher, nach aktuellem Stand der Diskussion, mittelfristig kaum Einfluss auf die internationalen Offset-Märkte nehmen, sondern verfolgen das Ziel, Energieeffizienz und Energiesicherheit in China zu fördern (Carbon Positive, 2010a; Worldwatch Institute, 2010, Donner, 2010). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Handelssysteme in Zukunft zur Umsetzung sektoraler Emissionsreduktionen genutzt werden, für die auch Offset-Zertifikate ausgestellt werden könnten.

Das **indische Umweltministerium** hat Ende August 2010 Pläne für ein Pilot-Handelssystem für Treibhausgase verkündet, durch das Emissionsminderungen in andere Handelssysteme exportiert werden könnten. Ähnlich wie im Fall Chinas kann jedoch nicht angenommen werden, dass Indien ein strenges verpflichtendes Cap-and-Trade System installiert, da dieses die Position Indiens in den internationalen Verhandlungen konterkarieren würde. Bei den Plänen Indiens handelt es sich vorerst um reine Absichtserklärungen. Wie ein solches System konkret gestaltet werden könnte, wie es sich in internationale Vereinbarungen einfügen und von Staaten mit absoluten Reduktionszielen akzeptiert werden würde, bleibt zunächst offen.

Derzeit wird im Rahmen der International Maritime Organization (IMO) über die Regulierung von Treibhausgasemissionen in der **internationalen Seeschifffahrt** diskutiert. Dabei werden im Wesentlichen zwei Lösungsansätze ins Auge gefasst: eine Regulierung durch Abgaben oder ein Emissionshandelsystem (M-ETS). Derzeit ist nicht absehbar, wie eine zukünftige Regulierung der Seeschifffahrt aussehen wird. Der Einführung eines M-ETS stehen viele Verhandlungsparteien kritisch gegenüber. Die Seeschifffahrt ist derzeit für etwa 870 Mio. t CO₂-Emissionen pro Jahr verantwortlich. Würde es zu einem M-ETS kommen, so könnte dieses Handelssystem zu einer zusätzlichen Nachfrage nach Offset-Zertifikaten führen. Da bisher keine Entscheidung für ein M-ETS vorliegt und die mögliche Ausgestaltung eines

solchen Systems offen ist, ist die mögliche zusätzliche Nachfrage jedoch nicht quantifizierbar.

Auf dem **internationalen freiwilligen Kohlenstoffmarkt** erwerben Unternehmen und andere Organisationen oder Personen freiwillig CO₂-Emissionsgutschriften, um eigene Treibhausgasemissionen zu kompensieren. Ausgelöst durch die globale Finanz- und Wirtschaftskrise, Unsicherheiten bezüglich der US Gesetzgebung sowie der UN Klimaverhandlungsergebnisse kam es 2009 zu massiven Einbrüchen. 2009 machte der globale freiwillige Kohlenstoffmarkt etwa 1% des Marktvolumens bzw. 0,3% des Marktwertes des globalen regulierten Marktes aus (s. Anhang, Abschnitt 7.3). Nach Hamilton et al. (2010) wurden im Jahr 2009 rund die Hälfte der OTC-Transaktionen von Offset-Zertifikaten auf dem freiwilligen Markt (letztere entsprechen 51 MtCO₂e) zur CO₂-Kompensation eingesetzt. Rund 23% der Transaktionen wurden aus „pre-compliance“ Motiven getätigt. Infolge der globalen Rezession sank die Nachfrage nach Offset-Zertifikaten aus Europa 2009 (Anteil 2009: 41%). Die Nachfrage aus den USA, wo 2009 „pre-compliance“ Motive im Vordergrund standen, machte 49% der globalen Offsetkäufe aus. CO₂-Kompensationsprojekte im Forstsektor haben sich (nach Methanprojekten) zum zweitwichtigsten Projekttyp im freiwilligen Offsetmarkt entwickelt. Inzwischen haben sich zahlreiche Standards am freiwilligen Kohlenstoffmarkt etabliert: Über 90% der auf dem freiwilligen Markt verkauften Offsets waren 2009 nach einem („third-party“) Standard zertifiziert, wobei die drei großen Standards VCS, CAR und CCX zusammen einen Anteil von 78% am Marktvolumen hatten. Seit Anfang 2010 ist die Nachfrage nach freiwilligen Offset-Zertifikaten wieder ansteigend. Insgesamt wird von den Marktteilnehmern auf dem VER-Markt ein stetiges Wachstum in den nächsten Jahren vorausgesagt (CarbonPositive 2010c); Schätzungen zufolge von 400 MtCO₂e in 2012, 800 MtCO₂e in 2015 und 1.200 MtCO₂e in 2020 (Hamilton et al. 2010).

Tabelle 2: Möglicher zeitlicher Ablauf der Entstehung von verpflichtenden Handelssystemen für Treibhausgasemissionen

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EU	EU-ETS Phase 2			EU-ETS Phase 3						
NZ	Seit Juli 2010 in der Testphase					Sektorale Ausweitung				
USA	[Red]			[Yellow]				[Green]		
CAN	[Red]			[Yellow]				[Green]		
AUS	[Red]			[Yellow]				[Green]		
JAP	[Red]	[Yellow]		J-ETS ab 2013 geplant						
sKOR	[Red]	[Yellow]		Zusammenarbeit mit Japan?						

Quelle: ZEW, Stand: September 2010

3 Politische Analyse des Gesamtmarktes – Entwicklungen für die Zeit nach 2012

Trotz fortgesetzter politischer Debatte in den USA, Japan, Australien und anderen Ländern ist es sehr wahrscheinlich, dass im Laufe der Dekade weitere verpflichtende nationale Emissionshandelssysteme entstehen. Der Cap-and-Trade Ansatz ist alternativen Regulierungsformen wie einer CO₂-Steuer oder Effizienzaufgaben vor allem aus politischen

Gründen überlegen. Grund dafür ist, dass innerhalb eines Cap-and-Trade Systems, in dem die Menge an Emissionen exogen vorgegeben ist, die Erreichung einer festen Zielvorgabe zur Emissionsreduktion, wie im Copenhagen Accord vorgesehen, deutlich leichter umsetzbar ist als bei alternativen Regulierungsformen (ökologische Effektivität). Verfolgt ein Land das Ziel, eine in internationalen Verträgen festgesetzte Menge an Treibhausgasemissionen nicht zu überschreiten, so ist ein Handelssystem für Treibhausgase das politisch am besten geeignete Instrument.

Am Beispiel der USA zeigt sich, dass die Vermeidung von Treibhausgasen nicht nur aus klimapolitischer Sicht als sinnvoll erachtet wird. In der Diskussion um die Einführung von Maßnahmen zum Klimaschutz werden vor allem Argumente der nationalen Sicherheit, insbesondere der Energiesicherheit sowie Abhängigkeit von ausländischen Rohstoffen, angeführt. Die innenpolitischen Interessen der USA könnten auch mit anderen politischen Instrumenten als einem Cap-and-Trade System erreicht werden. Die Bekämpfung des Klimawandels wird jedoch aufgrund seiner globalen Dimension zwangsläufig zu einem außenpolitischen Interesse der USA. Die Einsparung von Treibhausgasen kann langfristig nur international koordiniert und mit verbindlichen Vereinbarungen erfolgreich sein. Ohne verbindliche Verträge und klar geregelte Pflichten würde es nicht gelingen, eine stabile Koalition zur Vermeidung von Treibhausgasen zu bilden (Dannenberg et al., 2010). Diese außenpolitische Dimension der Energie- und Klimapolitik, welche verbindliche Vermeidungsziele erfordert, lässt ein Handelssystem für Treibhausgase aus politischen, ökologischen und ökonomischen Gründen als zentrales Instrument in den Mittelpunkt der Diskussion rücken, da es zu einer Steigerung der Energieeffizienz sowie der Förderung nicht fossiler Energiequellen beiträgt und gleichzeitig eine sichere Einhaltung der Emissionsbegrenzung ermöglicht, die für eine Verpflichtung innerhalb eines internationalen Abkommens unumgänglich ist.

In der politischen Diskussion um die Einführung eines Cap-and-Trade Systems spielt in Ländern wie den USA, Japan, Australien, Kanada und Neuseeland die Frage der Kostenkontrolle innerhalb des Handelssystems eine wichtige Rolle. Im neuseeländischen System ist eine Preisobergrenze für Emissionsrechte in den ersten Jahren des Handels vorgesehen. Dadurch wandelt sich der mengenorientierte Cap-and-Trade Ansatz jedoch de facto zu einem preisorientierten Ansatz. Wird die Preisobergrenze erreicht, so müssen von offizieller Seite ausreichend Emissionsrechte zur Verfügung gestellt werden, damit die Nachfrage zum gegebenen Preis gesättigt werden kann. Auch in Australien war eine solche Lösung für das „phase-in“ eines zukünftigen Handelssystems vorgesehen. Einen anderen Ansatz wählen Länder wie Japan und die USA. Auch diese Länder sind dazu gezwungen, die Kosten für Industrie und Verbraucher, die sich aus einem Cap-and-Trade Ansatz ergeben würden, zu begrenzen. Ohne Kostenkontrolle wäre die Umsetzung verpflichtender klimapolitischer Ziele in diesen Ländern politisch kaum durchsetzbar. Anders als Australien oder Neuseeland weisen Japan und die USA zum einen eine große Menge an jährlichen Emissionen auf, zum anderen auch höhere Kosten pro emittierter Tonne CO₂, falls die Pledges des Copenhagen Accords umgesetzt würden (siehe Abb.1).

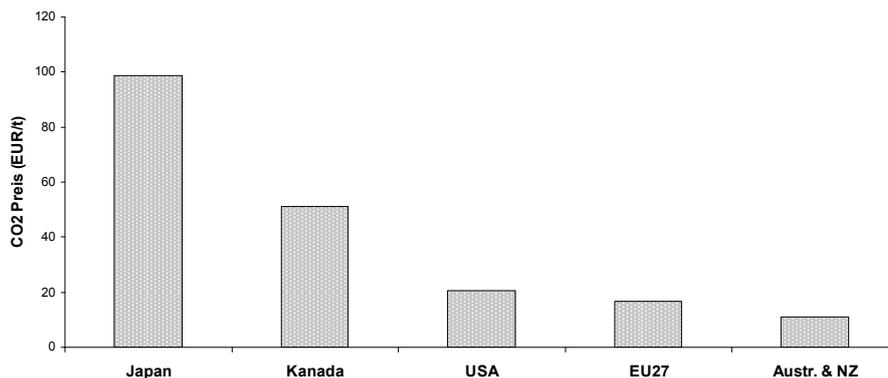


Abbildung 1: Kosten der Implementierung der Pledges des Copenhagen Accord („low pledges“, also untere Grenze der Emissionsminderung) ohne Nutzung von Offset-Märkten. Preise pro Tonne CO₂ in EUR.

Quelle: ZEW im Rahmen des Projektes „Sectoral Approaches to Fostering International Action on Climate Change“ für die EU-Kommission, GD Unternehmen und Industrie.

Würde in den USA oder Japan eine ähnliche Politik wie in Australien oder Neuseeland eingeführt, so hätte dies aufgrund der hohen jährlichen Emissionsmenge möglicherweise deutlich negative Auswirkungen auf die nationalen Finanzhaushalte. Würde die Preisobergrenze innerhalb eines möglichen Cap-and-Trade Systems in den USA oder Japan erreicht, so wäre der Staat unter Umständen gezwungen, dem Markt eine sehr große Menge an zusätzlichen Emissionsrechten zur Verfügung zu stellen. Dies würde entweder die Aufweichung des Caps oder massive staatliche Zukäufe an Emissionsrechten (beispielsweise AAUs) notwendig machen. Um diese Probleme zu umgehen, wird der Zukauf von Emissionsrechten in den bisherigen Gesetzesvorschlägen in den USA, dem *American Power Act* und dem *American Clean Energy and Security Act*, der Privatwirtschaft überlassen und eine großzügige Nutzungsmöglichkeit von Offset-Rechten eingeräumt. Dadurch wird die Einhaltung des heimischen Emissionsziels zumindest nominal gewahrt. Zudem können die Preise für Emissionsrechte innerhalb des Cap-and-Trade Systems effektiv begrenzt werden, was Industrie und Verbraucher schützt und gleichzeitig keine zusätzlichen staatlichen Ausgaben erfordert. Auch Japan verfolgt eine derartige politische Strategie (Jones & Yoo, 2009). Zwar liegen derzeit noch keine klar formulierten Gesetzesvorschläge für ein japanisches Handelssystem vor, dennoch wurden bereits Maßnahmen zur Schaffung bilateraler Offset-Märkte ergriffen (Dow Jones 18/2010).

Unter den zwei Prämissen, dass das nominale Emissionsziel innerhalb eines Landes erreicht werden soll und Kostenbegrenzung als notwendig erachtet wird, stellt die großzügige Nutzung von Offset-Zertifikaten innerhalb eines Handelssystems eine dominante politische Strategie dar. Für große Ökonomien ist diese Form der Kostenbegrenzung nicht nur ein notwendiges Element der Ausgestaltung eines Handelssystems für Treibhausgase. Große Staaten besitzen im Vergleich zu kleinen auch die notwendige politische Bedeutung, um derartige Maßnahmen zu implementieren. Daran zeigt sich zum einen, dass Japan und die USA sich nicht scheuen, nationale Klimapolitik unabhängig von den Entwicklungen im UNFCCC-Verhandlungsprozess zu betreiben, also die UNFCCC in gewissem Sinne vor vollendete Tatsachen zu stellen. Zum anderen besteht natürlich die Notwendigkeit, über die Ausgestaltung des Handelssystems, insb. die Art und Weise wie mit der Nutzung von Offset-Zertifikaten verfahren wird, im Rahmen der UNFCCC eine Einigung herbeizuführen. Wenn

die geplanten Cap-and-Trade Systeme dazu dienen sollen, international anerkannte Emissionsreduktionen zu erreichen, dann müssten auch die an die Systeme angeschlossenen Offset-Märkte die Anforderungen der Zusätzlichkeit erfüllen. Emissionsreduktionen, die von japanischen oder US-amerikanischen Stellen außerhalb der UNFCCC als Offset-Zertifikate anerkannt werden, müssten dann ähnlich langfristige, messbare, nachhaltige und zusätzliche Emissionsreduktionen darstellen wie dies bereits heute im Rahmen des CDM gefordert wird.

In Hinblick auf die internationalen Verhandlungen können die Positionen Japans und der USA gleichermaßen als Chance und als Risiko gesehen werden. Als Chance deshalb, weil entsprechende Cap-and-Trade Systeme verpflichtende Emissionsreduktionen in den betroffenen Ländern erst ermöglichen. So haben die USA deutlich gemacht, dass sie verpflichtende Reduktionsziele nur dann annehmen wollen, wenn eine entsprechende Gesetzgebung in den USA implementiert werden kann. Dies dürfte sich nicht nur auf das reine legislative Verfahren der Anerkennung des Minderungsziels beziehen, sondern auch eine starke Verbindung zur praktischen Umsetzbarkeit der Zielvorgabe haben, welche aus den bereits beschriebenen Gründen idealerweise ein Cap-and-Trade System voraussetzt. Ein Risiko für die internationalen Verhandlungen stellen die Pläne der USA und Japans deshalb dar, weil sie eine Einigung über die Anerkennung der geplanten Offset-Märkte voraussetzen. Dies könnte zukünftige Gespräche im Rahmen der UNFCCC erschweren, einerseits, da sich die Frage thematisch an ungeklärte Positionen im Bezug auf die Messung, Verifizierung und den Report von Emissionen und Emissionsminderungen bezieht, und andererseits, weil Länder wie China insbesondere durch die Pläne der USA einen relativen Verlust an Bedeutung innerhalb der Offset-Märkte zu befürchten hätten.

Insgesamt ist zu erwarten, dass in den nächsten Jahren weitere Handelssysteme für Treibhausgase entstehen werden. Die Entstehung eines Handelssystems ab 2013 in Japan ist wahrscheinlich. In den USA dürfte kurzfristig der Ausgang der Midterm-Wahlen im November 2010 und mittelfristig die Präsidentschaftswahlen 2012 entscheidenden Einfluss darauf haben, wie bald ein Cap-and-Trade Programm eingeführt werden kann. Neue Systeme werden dabei weitgehend unabhängig von bzw. parallel zu den weiteren Verhandlungen im Rahmen der UNFCCC entstehen. Handelssysteme in Japan und den USA könnten dann auch in Kanada und Australien politischen Aufwind für die Schaffung von Emissionshandelssystemen bringen. Systeme in Japan und den USA dürften einerseits zu einem massiven Anstieg der Nachfrage nach Offset-Rechten führen, andererseits die Entstehung vielfältiger und fragmentierter Offset-Märkte befördern. Dies würde bedeuten, dass neben dem CDM und JI weitere Märkte für Offset-Zertifikate entstehen könnten, die in ihrem Volumen größer und in ihren projektbezogenen oder sektoralen Aktivitäten breiter aufgestellt wären als dies derzeit im CDM der Fall ist. Nachteil dieser Entwicklung ist, dass die neu entstehenden Märkte in manchen Bereichen, wie etwa der Frage der Messung und Verifizierung oder der Zusätzlichkeit und Langfristigkeit von Emissionsreduktionen, mit den Prinzipien der UNFCCC in Einklang gebracht werden müssen. Dies birgt einerseits die Gefahr, dass die internationalen Verhandlungen durch unilaterale Entscheidungen erschwert oder verschleppt werden, aber auch das Risiko, dass Teile der neuen Offset-Systeme möglicherweise hohen Ansprüchen an Qualität und Nachhaltigkeit von Emissionsreduktionen nicht genügen könnten. Besonders in Hinblick auf letzteres sollten Akteure auf den Offset-Märkten die weiteren Entwicklungen aufmerksam verfolgen. Vorteile dieser Entwicklung sind darin zu erkennen, dass unilaterale Maßnahmen einerseits die Flexibilität und Vielfalt des Marktes erhöhen und dadurch die Einführung von Emissionshandelssystemen in weiteren

Ländern, etwa in den USA oder Japan, deutlich erleichtert würde. Zudem bieten fragmentierte Märkte für Emissionsminderungen auch Chancen für Intermediäre, die in der Generierung von Minderungsgutschriften aktiv sind. So könnten in Zukunft verschiedene Arten von Emissionsminderungen aus unterschiedlichen Weltregionen im jeweils günstigsten institutionellen Umfeld durchgeführt werden. Durch das mögliche Entstehen einer Konkurrenzsituation verschiedener Offset-Mechanismen könnte somit auch die institutionelle Effizienz einzelner Systeme gesteigert werden. Zudem könnten verschiedene Verfahren der Offset-Generierung zwischen den Systemen transferiert werden. Durch einen wachsenden Markt und zunehmende Projektaktivitäten könnten somit Transaktionskosten und Risiken bei der Generierung von Minderungsgutschriften durch ein vielfältiges institutionelles Umfeld schneller und stärker als bisher gesenkt werden.

4 Abschätzung der potenziellen weltweiten Nachfrage und des Angebots an Offset-Zertifikaten

Für das EU-ETS und die USA ist die erwartete Nachfrage nach internationalen Offset-Zertifikaten bereits bekannt (Kossov & Ambrosi, 2010; Barclays, 2010; Baron et al., 2009; EPA 2010). Australien und Neuseeland lassen eine unbegrenzte Menge an UNFCCC-Offsets zu. Unbekannt ist bisher noch welche Mengen von Japan nachgefragt werden könnten. Auch die effektive Nachfrage aus Australien und Neuseeland ist zu ermitteln.

Tabelle 3: Wahrscheinlicher Umfang zukünftiger Handelssysteme für Treibhausgasemissionen und damit verbundene Nachfragepotenziale nach Offset-Zertifikaten

Region	Emissionen (Jahr) MtCO _{2e} Quelle: WRI, 2010a		davon möglicher „cap“ (im Zeitraum / Jahr)		Offset-Nutzung (durchschnittlich pro Jahr) Im Zeitraum 2013-2020
			2013	2020	
EU27	5.552,2	(1990)	A) 1.926,9	1.679,3	B) 123 – 146 Mio. p. a. * UNFCCC Zertifikate (Durchschnitt der Jahre 2008-2020) 2008-2020: 1,6-1,9 Mrd. UNFCCC
USA	6.948,2	(2005)	C) 4.722,0	5.095,0	Erwartete Nachfrage: 161 Mio. * (ausschl. internationale Offsets) Zulässig wären gem. APA bis zu 500 Mio. internationale Offsets p. a. „Utilities only“: ca. 50 Mio. *
			„Utilities only“ ca. 30 % des gesamten Caps		
Kanada	808,2	(2005)	D) 549,3	592,6	Erwartete Nachfrage: bis zu 20 Mio. *
Japan	1.224,5	(1990)	E) 1.146,3	642,9	F) bis zu 300 Mio. **
Australien	513,4	(2000)	G) 381,3	362,2	H) UNFCCC Zertifikate unbegrenzt
Neuseeland	61,1	(1990)	I) Preisobergrenze 25 \$NZ		J) „low“: keine Nachfrage „high“: Nachfrage 40 Mio. **
Südkorea	609,2	(2005)	K) 426,4	402,6	-
Summe (Nachfrage durchschnittlich pro Jahr im Zeitraum 2012-2020)					493 – 667 Mio. p. a.

*) Exogene Werte

***) Ergebnisse der PACE-Modellrechnungen (endogene Werte)

A) Beschluss der Kommission 2010/384/EU vom 9.7.2010

B) Mitteilung der EU MEMO/08/796, Basis 20 % Ziel, ohne neue ETS-Sektoren

C) Zahlen basierend auf den Planungen des „American Power Act“ (APA). Die höhere Menge an zulässigen Emissionen im Jahr 2020 im Vergleich zu 2013 resultiert aus einer geplanten Ausweitung des Systems auf weitere Sektoren im Verlauf der Zeit. Erwartete Offset Menge von 161 Mio. gemäß EPA Analyse des APA (Szenario IGEM Scn05a). Die EPA-Analyse unterstellt Trägheit auf der Angebotsseite und geht davon aus, dass nicht alle gesetzlich zulässigen Mengen an internationalen Offset-Zertifikaten ausgeschöpft werden können.

D) Zahlen abgeleitet aus den Vorgaben des APA, bzw. der EPA-Analyse des APA. Grund hierfür ist die strikte Orientierung Kanadas an der US-Klimapolitik.

E) Berechnungen unter Annahme eines breiten EHS mit „upstream“ Regulierung. Der gesamte Energiesektor sowie die Industrie (ohne Landwirtschaft) würden dabei abgedeckt. Dabei würde der Cap etwa 80 % der Gesamtemissionen des Landes umfassen.

F) Ergebnis aus dem „Targeting“ Szenario im PACE-Modell. Japan muss ca. 300 Mio. Offset-Zertifikate pro Jahr nutzen um ähnliche Preise in seinem heimischen ETS zu erreichen wie in den USA und der EU.

G) Berechnungen unter Annahme eines breiten EHS mit „upstream“ Regulierung, wie ursprünglich im White Paper vorgesehen. Der gesamte Energiesektor sowie die Industrie (ohne Landwirtschaft) würden dabei abgedeckt.

H) Die ursprünglichen Planungen des „White Papers“ zur unbegrenzten Nutzung von UNFCCC Zertifikaten (CERs/ERUs) würden zur Kostenkontrolle vermutlich beibehalten werden. Eine Ausweitung auf andere Offset-Märkte wäre denkbar.

Die Verwendung von CERs, ERUs und AAUs ist innerhalb des NZ-EHS unbeschränkt möglich. Eine genauere Definierung zulässiger AAUs steht noch aus. Eine zukünftige Ausweitung auf andere Offset-Märkte wäre denkbar.

I) Durch die Garantie einer Preisobergrenze von 25,00 \$NZ existiert de facto noch kein Cap im Neuseeländischen System. Das System soll später überprüft werden und ab 2015 an Stringenz gewinnen. Die genaue Ausgestaltung des Systems ist derzeit noch nicht bekannt. Klares Ziel ist jedoch die Kostenkontrolle im NZ-ETS.

J) Verfolgen Australien und Neuseeland ihre niedrigen („low“) Reduktionsziele der Copenhagen Pledges kommt es zu keiner maßgeblichen zusätzlichen Nachfrage nach Offset-Rechten. Werden die hohen Reduktionsziele („high“) verfolgt, so entsteht eine zusätzliche Nachfrage nach internationalen Offsets aus Australien und Neuseeland.

K) Es wird ein Handelssystem unterstellt, das alle relevanten Emissionen aus den Bereichen Energieerzeugung, Energieverbrauch und Industrie umfasst. Die Reduktion bis 2020 bezieht sich auf BAU 2005 und wird mit 5,6 % bezogen auf die Sektoren im EHS im Vergleich zu 2005 angesetzt.

Quelle: ZEW, Stand: September 2010

Auf Basis des rechenbaren allgemeinen Gleichgewichtsmodells **PACE** (*Policy Analysis based on Computable Equilibrium*) werden die Nachfragemengen unter der Prämisse notwendiger Kostenkontrolle innerhalb der Emissionshandelssysteme ermittelt¹. Dies bedeutet, dass in allen Systemen ein ähnlicher Preis angestrebt wird (Targeting) um Carbon Leakage und negative Effekte auf die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Ökonomien zu vermeiden. Grundlage der Berechnungen sind die Pledges des Copenhagen Accords. Ausgehend davon wird die zusätzlich benötigte Menge an internationalen Offsets ermittelt, die notwendig ist, um größere Preisdifferenzen zwischen den Systemen zu vermeiden.

Möchte **Japan** einen Zertifikatepreis erreichen, der dem in anderen Handelssystemen ähnlich ist, so muss innerhalb des J-ETS eine Menge von etwa 300 Mio. Offsets pro Jahr zugelassen werden. Dadurch könnte ein Zertifikatepreis von durchschnittlich bis zu 20 EUR in der Periode 2013 bis 2020 erreicht werden, der mit dem erwarteten Preis in den USA harmonisiert. Das Ergebnis der Modellrechnungen, insbesondere die intensive Nutzung von Emissionsminderungsgutschriften durch Japan, mag auf den ersten Blick überraschen. Das Ergebnis ist jedoch insofern plausibel, als Japan deutlich höhere heimische Kosten der Emissionsminderung aufweist, als dies in anderen Industriestaaten der Fall ist. Zudem hat sich Japan ein relativ ambitioniertes Ziel bei der Einsparung von Treibhausgasen gesetzt

¹ PACE wurde in verschiedenem Kontext zur Analyse von energie- und klimapolitischen Fragestellungen eingesetzt. Beispiele sind das Energy Modeling Forum (EMF), siehe z.B. Böhringer et al. (2009) und Analysen für die EU-Kommission (GD Unternehmen und Industrie), wie z.B. das Impact Assessment des EU-Klima- und Energiepakets, European Competitiveness Report 2007 und 2008 und die Projekte „Global Sectoral Approaches: Sectoral Approaches as Part of a Post 2012 Framework“, „Broadening the Scope of the Analysis of the Possible Risk of Carbon Leakage on Energy Intensive Industries“ und „Sectoral Approaches to Fostering International Action on Climate Change“. Im letzteren Projekt wurden u.a. Bewertungen der Pledges des Copenhagen Accords vorgenommen.

(25 % Minderung bis 2020). Dieses ambitionierte Ziel führt zusätzlich zu den relativ hohen Grenzvermeidungskosten bei der Einsparung von Treibhausgasen im Vergleich zu anderen Industrienationen zu einer hohen Kostenbelastung, da eine größere Emissionsreduktion vorgenommen werden muss, als dies etwa in den USA der Fall ist. In Folge dessen muss Japan eine umfassende Nutzung von Emissionsminderungsgutschriften gestatten, wenn der Preis pro Emissionseinheit in Japan in Zukunft nicht deutlich höher sein soll als der in anderen Industrienationen. Da Kostenkontrolle ein wichtiges politisches Argument zur Durchsetzung eines Handelssystems in Japan sein wird, ist zu erwarten, dass Japan ähnlich wie andere Industrieländer eine „Targeting-Strategie“ verfolgt, also eine Strategie, bei der die Preise pro Tonne Emissionseinheit denen in anderen Industriestaaten ähnlich sind. Diese Strategie ist u.a. deshalb notwendig, um die Abwanderung emissionsintensiver Industrien in andere Industrieländer zu unterbinden (Carbon Leakage). Wenn Japan eine derartige Strategie verfolgt, so wird die umfassende Nutzung von Offset-Rechten unumgänglich sein.

In **Australien und Neuseeland** ist eine unbegrenzte Nutzung von UNFCCC-Zertifikaten wahrscheinlich. Die effektive Nachfrage nach Offsets ist dabei jedoch abhängig von der Wahl der Reduktionsziele, da beide Länder konditionale Ziele im Copenhagen Accord gemeldet haben. **Kommt es zu keinem internationalen Abkommen** so werden die Länder geringe Ziele wählen (AU: -5% bis -15% im Vergl. zu 2000 / NZ: -10 % im Vergl. zu 1990). In diesem Fall würde es zu keiner maßgeblichen zusätzlichen Nachfrage auf den internationalen Offset-Märkten kommen. **Wird ein internationales Abkommen geschlossen** und die Länder wählen ambitionierte Vermeidungsziele (AU: -25 % zu 2000 / NZ: -20 % zu 1990), so entsteht eine zusätzliche Nachfrage von etwa 40 Mio. Reduktionszertifikaten pro Jahr.

Würden in den nächsten Jahren alle in Tabelle 3 aufgeführten Emissionshandelssysteme entstehen und ein „Preis-Targeting“ betrieben, so könnte die Nachfrage nach Offset-Rechten bis auf etwa 667 Mio. Zertifikate pro Jahr anwachsen. Davon würden bis zu 186 Mio. Zertifikate, nach derzeitigem Stand der Gesetzgebung in der EU und Neuseeland sowie den Planungen in Australien, größtenteils aus dem CDM und ggf. JI nachgefragt. Die verbleibende Menge von gut 480 Mio. Zertifikaten, die hauptsächlich aus Nordamerika und Japan nachgefragt würden, könnte dabei erwartungsgemäß sowohl aus den Offset-Mechanismen der UNFCCC stammen, sowie aus alternativen Offset-Systemen, wie dem derzeit entstehenden japanischen Offset-System oder einem zukünftigen US Offset-System, das von der EPA kontrolliert werden könnte.

Tabelle 2 zeigt die mögliche Entwicklung der Nachfrage nach Offset-Zertifikaten. Abhängig von der politischen Entwicklung in den betroffenen Ländern und der Ausgestaltung der Emissionshandelssysteme könnte die Nachfrage bis zum Jahr 2020 massiv ansteigen.

Tabelle 4: Möglicher zeitlicher Ablauf der Entstehung von verpflichtenden Handelssystemen für Treibhausgasemissionen

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EU	Nachfrage: Durchschnittlich 123 – 146 Mio. p. a. Zertifikate aus CDM und JI									
NZ	kaum Nachfrage					Ohne int. Abkommen: kaum Nachfrage Mit int. Abkommen: Nachfrage ca. 4 Mio. p. a.				
USA				Falls nationales System beschlossen wird: erste Aktivitäten und leichte Nachfrage nach Zertifikaten			Nachfrage 50 - 161 Mio p. a.			
CAN				Wie USA			Nachfrage bis zu 20 Mio. p. a.			
AUS				Falls nationales System beschlossen wird: erste Aktivitäten und leichte Nachfrage nach Zertifikaten			Ohne int. Abkommen: kaum Nachfrage Mit int. Abkommen: Nachfrage ca. 36 Mio. p. a.			
JAP				Nachfrage bis zu 300 Mio. Zertifikate p. a. bei voller Kostenkontrolle						
Summe	123 – 146 Mio. p. a.			Bis zu 446 Mio. p. a.			493 – 667 Mio. p. a.			

Quelle: ZEW, Stand: September 2010

Auf der **Angebotsseite** zeigt sich ein gemischtes Bild. Zwar könnte durch die Schaffung neuer Offset-Behörden außerhalb der UNFCCC, etwa in den USA oder Japan, die Generierung von Zertifikaten erleichtert werden. Andererseits bestehen trotz vereinfachter Verfahren Rigiditäten bei der Hebung von Minderungspotenzialen in weniger entwickelten Ländern. Die mögliche jährliche Nachfrage von bis zu 667 Mio. Zertifikaten führt vor dem Hintergrund der *Zusätzlichkeit* und *Dauerhaftigkeit* von Emissionsminderungen zudem zu der Frage nach der praktischen Umsetzbarkeit derart umfänglicher Minderungen. Tabelle 5 zeigt die CO₂-Emissionen im Jahr 2020 (Projektion) in ausgewählten Regionen. Dauerhaftigkeit von Emissionsminderungen verlangen, dass die geminderte Menge nachhaltig aus dem CO₂-Kreislauf verschwindet. Eine „optimistisches Szenario“ für die Nachfrage nach Offset-Zertifikaten im Zeitraum 2013 bis 2020 würde eine dauerhafte Minderung von bis zu 4,5 Gt voraussetzen. Dies entspricht knapp 22 % der Summe der erwarteten CO₂-Emissionen im Jahr 2020 in den ausgewählten Regionen. Dies bedeutet einerseits, dass große Anstrengungen zur Hebung der Minderungspotenziale notwendig sein werden. Andererseits würden weitere Minderungen für die Zeit nach 2020 mit steigenden Kosten verbunden sein.

Tabelle 5: Projektion der CO₂ Emissionen in 2020 nach BAU für ausgewählte Regionen

Region	CO ₂ Emissionen 2020 in Mt (Projektion, BAU)
Afrika	1.698
Brasilien und Mexiko	1.139
Indien und China	11.244
Südkorea, Indonesien und Malaysia	1.689
Rest von Lateinamerika	763
Rest von Asien	4.052
Summe	20.585

Quelle: International Energy Outlook 2008, Energy Information Administration des U.S. Department of Energy und eigene Berechnungen

Tabelle 6 fasst die Grenzvermeidungskosten für die verschiedenen Regionen zusammen, die potenzielle Offset-Anbieter sind. Die Berechnung dieser Werte erfolgte im Rahmen des PACE-Modells. Dieser Ansatz verwendet ein multiregionales, multisektorales allgemeines rechenbares Gleichgewichtsmodell, das die gesamte Welt abbildet. Die Grenzvermeidungskosten, die sich im Rahmen der Modellrechnungen ergeben, beinhalten weder Transaktionskosten noch Risikozuschläge. Die Reduktionen, auf deren Basis die Grenzvermeidungskosten berechnet werden, beziehen sich immer auf das BAU im Jahr 2020 entsprechend den Projektionen des International Energy Outlook 2008.

Es wird deutlich, dass die asiatischen Länder die geringsten Grenzvermeidungskosten aufweisen. Dabei sticht vor allem die Region Indien und China heraus, in der große Mengen an CO₂ zu sehr moderaten Vermeidungskosten reduziert werden können. Auch die Grenzvermeidungskosten in Afrika sind verhältnismäßig klein. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass der Zugang zu Projekten auf diesem Kontinent ungleich schwieriger ist als beispielsweise in Asien, wodurch sich die entsprechenden Kosten erhöhen. Risiken und Transaktionskosten müssen regional und projektspezifisch den in Tabelle 6 aufgeführten Grenzvermeidungskosten zugeschlagen werden (Böhringer & Löschel, 2008). Es ist weiterhin wichtig anzumerken, dass die hier angegebenen Werte vor allem das Vermeidungspotenzial im Bereich der industriellen und landwirtschaftlichen Produktion umfasst. Nicht berücksichtigt werden jedoch REDD und LULUCF, was insbesondere in den lateinamerikanischen Regionen zu hohen Vermeidungskosten führt. Die Abbildungen 2 bis 8 im Anhang stellen die Grenzvermeidungskosten für CO₂ grafisch dar. Abbildung 9 im Anhang zeigt die Grenzvermeidungskosten für alle betrachteten Nicht-Annex I Regionen zusammen und bildet somit einen Gesamtpreis für die potenziellen Offset-Experteure ab. Für das oben beschriebene „optimistische Szenario“ ergeben sich demnach Kosten im Umfang von ungefähr 8 €/t CO₂. Die Hauptlast der Emissionsreduktionen müssten dabei Indien und China tragen, da diese Länder die bei weitem geringsten Grenzvermeidungskosten aufweisen.

In dem Bereich **REDD** bestehen die größten Einsparungspotenziale in Süd- und Mittelamerika, Südostasien, Zentralafrika und Madagaskar (RFF, 2010). Kindermann et al. (2008) schätzen, dass sich im Zeitraum 2005 bis 2030 weltweit etwa 300 bis 600 MtCO₂e (10 % Reduktion durch vermiedene Entwaldung) zu durchschnittlichen Kosten von etwa 1,33 USD bis 2,83 USD vermeiden lassen und 1.500 bis 2.700 MtCO₂e (50 % Reduktion durch

vermiedene Entwaldung) zu durchschnittlichen Kosten von etwa 10,37 USD bis 11,47 USD. Dabei sind Transaktionskosten und andere institutionelle Kosten nicht beinhaltet.

Tabelle 6: Grenzvermeidungskosten für ausgewählte Regionen
(ohne REDD / LULUCF, ohne Transaktionskosten)

Entspricht einer Reduktion von (Referenz: Projektion BAU 2020)		5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
Afrika	Reduktion in Gt	0,085	0,170	0,255	0,340	0,425	0,509
	Preis in €/t CO₂	2,7	4,4	6,9	10,8	16,6	24,9
Brasilien und Mexiko	Reduktion in Gt	0,057	0,114	0,171	0,228	0,285	0,342
	Preis in €/t CO₂	7,9	15,3	25,2	37,9	53,4	72,3
Indien und China	Reduktion in Gt	0,562	1,124	1,687	2,249	2,811	3,373
	Preis in €/t CO₂	1,6	2,8	4,2	5,7	7,4	9,3
Südkorea, Indonesien und Malaysia	Reduktion in Gt	0,084	0,169	0,253	0,338	0,422	0,507
	Preis in €/t CO₂	3,9	6,7	10,5	15,9	23,5	33,9
Rest von Lateinamerika	Reduktion in Gt	0,038	0,076	0,114	0,153	0,191	0,229
	Preis in €/t CO₂	6,8	13,1	20,8	30,1	41,5	55,4
Rest von Asien	Reduktion in Gt	0,203	0,405	0,608	0,810	1,013	1,216
	Preis in €/t CO₂	5,6	10,2	16,3	24,1	33,5	44,8
Nicht-Annex I Regionen (aggregiert)	Reduktion in Gt	1,029	2,059	3,088	4,117	5,146	6,176
	Preis in €/t CO₂	2,3	3,8	5,4	7,3	9,7	12,7

Quelle: ZEW

Tabelle 7 fasst die Grenzvermeidungskosten zusammen, die im Rahmen der EPA-Analyse des „American Power Act“ und des „American Clean Energy and Security Act“ verwendet wurden.

Tabelle 7: Kosten der Emissionsminderung (Mt CO₂) durch REDD-Aktivitäten aus der EPA-Analyse des „American Power Act“ und des „American Clean Energy and Security Act“
Zeitpunkt: 2010 (ohne Transaktionskosten)

	1 USD	5 USD	15 USD	30 USD
Vermiedene Entwaldung	17,6	1.144,2	4.262,7	6.402,6
Wiederaufforstung	5,7	24,1	627,6	1.499,8
Waldmanagement	250,9	207,3	259,6	243,1
Summe	274,2	1.375,6	5.149,8	8.145,5

Quelle: EPA (2010) / Sohngen & Mendelsohn (2007)

Wie sich zeigt bestehen die größten mengenmäßigen Minderungspotenziale im Bereich der vermiedenen Entwaldung, während bei Wiederaufforstung zu geringen CO₂-Preisen nur eine kleine Emissionsreduktion erreicht werden kann. Zu Kosten von 5 USD können bereits mehr

als 1.000 Mt CO₂ vermieden werden. Damit könnten REDD-Aktivitäten auf den internationalen Offset-Märkten in Zukunft eine bedeutende Rolle spielen. Die Integration von REDD-Aktivitäten in die Märkte für Offset-Zertifikate ist zudem ökonomisch wünschenswert, da dies die Kosten der Emissionsreduktion in Annex I Ländern deutlich senken könnte und daher einen wichtigen Baustein zur Kostenkontrolle sowie der politischen Durchsetzbarkeit von verpflichtenden Handelssystemen in Annex I Ländern darstellt (Anger & Sathaye, 2008; Anger et al., 2009). Tabelle 7 enthält jedoch keine Transaktionskosten für REDD-Aktivitäten. Es gibt nur wenige Studien, die diese explizit in ihre Berechnungen integrieren. Greig-Gran (2006) schätzt anhand von Administrationskosten für Payment-for-Ecosystems-Programme (PES) Transaktionskosten in Höhe von 4 bis 15 USD pro Hektar und Jahr. Diese basieren auf PES-Programmen in Costa Rica, Mexiko und Ecuador. Allerdings ist nicht klar, wie man diese Werte für alle potenziellen REDD-Teilnehmer extrapolieren kann. Des Weiteren fallen für REDD-Projekte auch Monitoring-Kosten an. Diese werden zwar von Greig-Gran (2006) nicht berechnet. Die Studie schätzt jedoch, dass sie sich auf ungefähr 2 Mio. USD pro Jahr und Land belaufen.² Es ist weiterhin anzumerken, dass die Hebung der jeweiligen Potenziale schwierig ist.

5 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Eine marktorientierte Integration einer zunehmenden Anzahl von Ländern in den Klimaschutz kann einen wertvollen Beitrag zum internationalen Klimaschutz leisten. Grund dafür ist, dass die Schaffung effektiver Anreize zur Einsparung von Treibhausgasen, etwa über ein Preissignal sowie die Schaffung von wirksamen Instrumenten, die die Entfaltung dieser Anreize gewährleisten, wie einem Cap-and-Trade System, wesentlich zur Erreichung eines internationalen Klimaschutzabkommens beitragen können. So empfiehlt etwa der „Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen“ (WBGU) die Schaffung „subglobaler Allianzen“, also Aktivitäten, die zur Schaffung eines weltweiten Carbon-Marktes beitragen können. Konkret werden vom WBGU drei Maßnahmen vorgeschlagen: eine verstärkte Kooperation mit wichtigen Waldländern, verstärkte Aktivitäten im Bereich der klimafreundlichen Infrastruktur und eine geografische Erweiterung des Emissionshandels (WBGU, 2010). Nachfolgend werden einige Ansätze diskutiert, in deren Kontext sich eine verstärkte Einbindung weniger entwickelter Länder in den Klimaschutz durchführen ließe und gleichzeitig eine Schaffung bzw. Ausweitung der Anreizsignale eines Preises für Treibhausgasemissionen perspektivisch möglich wäre.

Der Waldsektor zählt zu einer der wichtigsten Quellen weltweiter CO₂-Emissionen und ist für etwa 12 bis 17 % des gesamten jährlichen weltweiten Treibhausgasausstoßes verantwortlich (IPCC, 2007; van der Werf et al., 2009). Offset-Zertifikate aus REDD-Aktivitäten (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation) könnten zu relativ geringen Preisen und in relativ großem Umfang generiert werden (EPA, 2010). Die Nutzung von REDD-Zertifikaten kann maßgeblich zur Preiskontrolle innerhalb von Emissionshandelssystemen beitragen und somit Carbon Leakage eindämmen. Zudem ist auch für die Regionen, aus denen die REDD-Zertifikate stammen, nicht nur ein positiver ökologischer Effekt sondern auch ein positiver ökonomischer Impuls zu erwarten (Bosello et al., 2010). Bisher ist der Umfang der aus REDD-Aktivitäten generierten Vermeidungsmengen jedoch vergleichbar gering. In 2008 wurden etwa 5,3 MtCO₂e generiert. Insgesamt beläuft

² Für detailliertere Informationen, siehe auch Myers (2007).

sich die historische Menge an generierten Reduktionen auf 20,8 MtCO₂e (Ecosystem Marketplace, 2010). Trotz deutlicher Vorteile, die eine Einbindung von REDD-Aktivitäten in den Markt für Emissionsrechte bringen könnte, hat dieses Segment bisher nur einen verschwindend kleinen Anteil am globalen Kohlenstoffmarkt (Gesamtmarkt 2008: 4.840 MtCO₂e s. Tabelle 10 im Anhang, Abschnitt 7.3).

Auf der achten Sitzung der AWG-LCA der Klimarahmenkonvention im Dezember 2009 in Kopenhagen wurden Leitlinien für die Umsetzung verstärkter Bemühungen im Bereich REDD ausgearbeitet. In Artikel 8, Absatz 8 (AWG-LCA8) wird ein marktbasierter Ansatz für REDD-Aktivitäten explizit befürwortet (UNFCCC, 2009). Bisher wurden noch keine international anerkannten MRV-Regeln erarbeitet, dies soll jedoch auf den nächsten Arbeitssitzungen geschehen. Damit eröffnet sich prinzipiell die Möglichkeit Bemühungen zum Schutz von Wäldern unter dem Mandat der UNFCCC zu fördern. Würden weitere Offset-Marktsegmente außerhalb des CDM entstehen, so könnten daraus generierte Zertifikate zukünftig auch auf die Offset-Märkte gebracht werden oder alternativ als Zertifikate für freiwillige Offsets ausgegeben werden. Die größte Herausforderung für walddreiche Länder ist derzeit die Implementierung angemessener Mechanismen zum Schutz der Wälder, die im Einklang mit den im Rahmen der UNFCCC formulierten Grundsätzen stehen (UNFCCC, 2009, Art. 8, Abs. 3ff.). Dabei stehen auch Fragen der Finanzierung von Schutzmaßnahmen sowie die Entwicklung von Messverfahren für Emissionsreduktionen im Vordergrund (WRI, 2010b). Perspektivisch empfiehlt sich ein stärkeres Engagement zur Förderung von REDD-Aktivitäten, da diese nicht nur zur Generierung von Offset-Zertifikaten dienen können sondern dabei auch ein wichtiges in der Bali-Roadmap vorgesehenes Klimaschutzziel unterstützt werden kann. Vor diesem Hintergrund sollte ein Engagement bei REDD-Projekten weiter ausgebaut werden und ein praktischer Beitrag zur Diskussion um MRV-Standards geleistet werden.

NAMAs (National Appropriate Mitigation Actions) sind freiwillige Emissionsreduktionen, die von Entwicklungsländern im Kontext der nachhaltigen Entwicklung durchgeführt werden sollen. NAMAs sind dabei der wichtigste Kanal über den Emissionsreduktionen in weniger entwickelten Ländern erreicht werden sollen (UNFCCC, 2009, Art. 5, Abs. 1). NAMAs können ein breites Feld an Aktivitäten umfassen, darunter nationale, sektorale oder projektbasierte Maßnahmen (UNFCCC, 2009, Art. 5, Abs. 2). Unterstützung durch entwickelte Länder ist dabei ausdrücklich erwünscht und die Nutzung von Marktmechanismen soll ermöglicht werden (UNFCCC, 2009, Art. 5, Abs. 4a/4c). Aufgrund der Bedeutung der NAMAs im internationalen Prozess ist eine Förderung einzelner als sinnvoll erscheinender Projekttypen aus Appendix II des Copenhagen Accords dringend notwendig, auch im Rahmen des programmatischen CDMs. Förderaktivitäten im Bereich der NAMAs bieten jedoch nicht nur die Möglichkeit projektbasierter Aktivitäten sondern eröffnen explizit den Weg sektoraler Ansätze. So wäre es grundsätzlich vorstellbar sektorale Ansätze in einzelnen Bereichen der Industrie durchzuführen. Als Muster für derartige sektorale „Credited NAMAs“ könnte Mexiko dienen. Das Land hat im Jahr 2009 das „Special Climate Change Program“ verabschiedet. Dabei sollen in den Bereichen Energieerzeugung, Öl- und Gasnutzung, Endenergieverbrauch, Transport sowie Land- und Forstwirtschaft Emissionsreduktionen auch auf sektoraler Ebene erreicht werden, etwa im Zementsektor oder bei Raffinerien (Johnson et al., 2009). Mexiko hat sein „Special Climate Change Program“ bei der UNFCCC als NAMA registriert. Falls es in den USA zu einem

Emissionshandelssystem käme, wäre eine Zusammenarbeit der USA mit Mexiko zur Generierung von Offset-Zertifikaten auf sektoraler Ebene wahrscheinlich.

Auch im Fall von „Credited NAMAs“ müssten MRV-Verfahren in vielen Bereichen entwickelt werden (Ellis & Moarif, 2009). Eine Förderung von NAMAs könnte dabei einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau von MRV-Systemen und Anreizmechanismen (z.B. ETS) in einzelnen Sektoren und Ländern leisten. Viele der in den NAMAs erwähnten Bereiche auf denen Emissionsminderungen erreicht werden sollen beziehen sich auf Bereiche in denen die Durchführung von Minderungsprojekten bisher nur im Zusammenhang mit PoAs (Programm of Activities) möglich ist. In diesem Zusammenhang sollte die Fortführung und Weiterentwicklung von PoAs im Zusammenhang mit Credited NAMAs angestrebt werden. Hier wäre eine starke Rolle bei der Entwicklung insb. von Credited NAMAs wünschenswert.

Die **Unterstützung der am wenigsten entwickelten Regionen der Welt** schließt sich an die Förderung von Minderungsmaßnahmen im Rahmen der NAMAs an. Zwar können in Afrika oder dem Rest von Asien und Lateinamerika Emissionen nicht im vergleichbaren Umfang und zu Kosten wie in China oder Indien vermieden werden, dennoch sind Minderungsprojekte in den am wenigsten entwickelten Regionen ein wichtiger Beitrag im Sinne der „*common but differentiated responsibilities*“. Die Unterstützung der am wenigsten entwickelten Staaten beim Aufbau von Strukturen und Organisationen, die den Klimaschutz fördern, leistet einen Beitrag zu der von den Entwicklungsländern geforderten Unterstützung bei der Bewältigung des Klimawandels seitens der Industrieländer, der sich nicht primär auf Finanztransfers stützt sondern auf konkrete Projekte und Aktivitäten. In Bereichen wie der Energieversorgung im ländlichen Raum oder der Landnutzung könnten diese Aktivitäten sowohl einen Beitrag zur CO₂-Minderung leisten als auch die Anpassung an klimatische Veränderungen unterstützen. Zudem kann die Integration der am wenigsten entwickelten Regionen in die Märkte für Minderungsgutschriften positive Rückwirkungen auf die lokalen Ökonomien entwickeln. Zur Erschließung dieser Potenziale sollte auch die in der Bali-Roadmap geforderte Bildung und Information der lokalen Bevölkerung in Hinsicht auf den klimatischen Wandel in Betracht gezogen werden. Neben der Erschließung kostengünstiger Offsets sollte auch in Zukunft die Unterstützung der am wenigsten entwickelten Regionen Berücksichtigung finden.

Sektorale Ansätze zur Emissionsreduktion in Nicht-Annex I Staaten werden seit längerem politisch diskutiert. Sie werden ökonomisch und ökologisch als sinnvoll erachtet, da sie zur Verringerung der Gefahr des Carbon-Leakage beitragen, stoßen jedoch in den Verhandlungen der UNFCCC teilweise auf Ablehnung seitens der weniger entwickelten Länder. Praktisch ergeben sich bei der Umsetzung von sektoralen Ansätzen vor allem deshalb Probleme, da diese eine weit größere Anforderungen an das Land, in dem Emissionsreduktionen realisiert werden sollen, stellen, als dies bei projektbezogenen Aktivitäten der Fall ist. Damit sich Anreize zur Emissionsreduktion in den einbezogenen Sektoren im Herkunftsland optimal entfalten können und von einzelnen Emittenten wahrgenommen werden, müsste dort ein entsprechendes Anreizsystem (z.B. ein Cap-and-Trade System) geschaffen werden (Baron et al., 2009). In einigen Ländern sind solche Systeme bereits im Gespräch, wie etwa in Mexiko, Brasilien oder Chile. Auch geplante Handelssysteme in Indien und China könnten in Zukunft zur Umsetzung sektoraler Ansätze genutzt werden. Sektorale Ansätze sind vor allem im Bereich der chinesischen Zementindustrie erfolversprechend. Aus globaler Perspektive führen sektorale Ansätze in

Ländern wie Mexiko oder Brasilien zu eher geringen Emissionsreduktionen bei gleichzeitig höheren Kosten. Eine Integration sektoraler Ansätze in ein Handelssystem (etwa das EU-ETS) steigert die allgemeine Effizienz des Ansatzes (ZEW, 2010). Würde es in den nächsten Jahren zur Implementierung sektoraler Ansätze, beispielsweise zwischen China und der EU, kommen, so wäre eine Förderung der technologischen Modernisierung in den einbezogenen Industriesektoren eine Möglichkeit, durch die mit relativ geringem Mitteleinsatz große Mengen an Treibhausgasen eingespart werden könnten. Hier erscheint ein interessantes Betätigungsfeld zu erwachsen, welches durch die Durchführung geeigneter Pilotprojekte, ggf. in Zusammenarbeit mit öffentlichen Stellen, forciert werden könnte.

Treibhausgaseinsparung in energieintensiven Industriesektoren stellen einen wesentlichen Bestandteil der Einsparungspotenziale in aufstrebenden Ökonomien dar. Vor allem in China und Indien bestehen große Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz (siehe Tabelle 6). China und Indien bieten dabei nicht nur die kostengünstigsten Potenziale zur Minderung des Treibhausgasausstoßes in Nicht-Annex I Ländern, dort können auch die größten Mengen an Minderungspotenzialen gehoben werden. Zu Grenzvermeidungskosten (ohne Transaktionskosten) von 9,3 EUR können mehr als 3 GtCO₂e bis zum Jahr 2020 gemindert werden. Die großen Einsparungspotenziale im Bereich der Energieerzeugung, Industrie und Landwirtschaft zu vergleichsweise geringen Kosten verdeutlichen, dass umfassende Minderungsbemühungen auch in Zukunft in China und Indien aus klimapolitischer Sicht zu empfehlen sind. Dabei wäre es sinnvoll Vermeidungsaktivitäten weiter zu bündeln, so dass regionale Netzwerke, Strukturen und Institutionen ausgebaut werden, die zur Durchführung von Minderungen notwendig sind. Dadurch könnten die Forderungen der Bali-Roadmap erfüllt werden und gleichzeitig die Transaktionskosten für Emissionsminderungen weiter gesenkt werden. Sektorale Ansätze würden sich für viele Bereiche der Emissionsminderung in China und Indien besonders anbieten. Da die notwendigen Strukturen für diese Verfahren noch aufgebaut werden müssen, könnte die Weiterentwicklung programmatischer Ansätze hin zu bilateralen sektoralen Ansätzen verfolgt werden. Die Diskussion um einzelne Projekttypen, etwa HFC-Projekte zeigt, dass der derzeitige CDM nicht immer anreizkompatibel gestaltet ist. Die Schaffung anreizkompatibler Minderungsverfahren für die Industrie, die Zusätzlichkeit und Dauerhaftigkeit von Emissionsreduktionen gewährleisten, könnte einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung großer Mengen Treibhausgasäquivalente leisten.

In der Gesamtschau zeigt sich, dass es zu einer großen Ausweitung der Nachfrage nach Offset-Rechten durch das Entstehen zusätzlicher verpflichtender Handelssysteme kommen könnte. Auch wenn die zeitliche Entstehung neuer Emissionshandelssysteme aufgrund politischer Unwägbarkeiten nicht genau bestimmbar ist, so ist deren Entstehung dennoch als wahrscheinlich einzuschätzen. Vor allem die USA und Japan würden dann eine große Nachfrage nach Offset-Rechten entwickeln. Für die USA kann eine Nachfrage von jährlich 161 Mio. Offset-Rechten im Falle eines nationalen und umfassenden Handelssystems als realistisch gesehen werden. Japan würde im gleichen Fall eine Nachfrage von bis zu 300 Mio. Zertifikaten entwickeln, da heimische Minderungspotenziale außerhalb des ETS gering sind und die Kosten der Treibhausgaseinsparung in Japan insgesamt als hoch zu bewerten sind. Kanada, Australien und Neuseeland könnten, abhängig von der Verabschiedung eines internationalen Klimaschutzabkommens, gemeinsam eine Nachfrage von bis zu 60 Mio. Zertifikaten pro Jahr entwickeln. Im Fall eines US-ETS oder eines J-ETS wäre die

Entwicklung neuer, unilateraler Offset-Mechanismen zu erwarten. Offset-Rechte, die aus dem UNFCCC-Prozess generiert wurden, könnten den Erwartungen nach jedoch auch in Japan oder den USA verwendet werden. In einem optimistischen Szenario könnte sich die gesamte Nachfrage bis 2020 auf etwa 4,5 GtCO₂e belaufen. Da die große, sprunghaft ansteigende Nachfrage nach Offset-Rechten von der Angebotsseite nicht sofort gedeckt werden kann, ist für die nähere Zukunft ein Verkäufermarkt, also ein Angebotsunterhang, zu erwarten. Insbesondere die schnelle Erschließung von Potenzialen aus REDD ist fraglich. Im Bereich der industriellen Minderungen können im Zeitraum bis 2020 etwa 5 GtCO₂e zu einem Preis von 10 EUR zzgl. Transaktionskosten und Risikoaufschlag generiert werden (Abb. 9). Die Hebung dieser Potenziale wird jedoch auch mit einer deutlichen Zeitverzögerung verbunden sein. In Folge dessen dürften sich die Preise für Offset-Rechte relativ nahe an die Preise regulärer Zertifikate annähern, es käme also zu einem relativ geringen „Spread“.

Für Akteure im Bereich der Offset-Generierung bietet es sich daher an, zunächst die bisherigen Aktivitäten im Bereich des CDM fortzuführen. Zudem sollte jedoch der politische Prozess weiter detailliert beobachtet werden, um ggf. neue Märkte bzw. neue Verfahren zur Offset-Generierung rasch aufgreifen zu können. Auch die Bereitstellung von Offsets für die freiwilligen Märkte sollte ins Auge gefasst werden. Die Förderung von Klimaschutzprojekten im Rahmen der NAMAs und in weniger entwickelten Regionen der Welt ist aus klimapolitischer Sicht notwendig und sollte mit dem mittelfristigen Ziel der Offset-Generierung bzw. der Einbindung einer zunehmenden Anzahl an Regionen und Wirtschaftsbereichen in die Carbon-Märkte verfolgt werden. Auch im Bereich REDD, wo erhebliche Minderungspotenziale vorhanden sind, sind zunehmende Anstrengungen notwendig, die auch im Rahmen des Copenhagen Accords gefordert werden. Die Minderung von Treibhausgasemissionen in Indien und China, vor allem bei der Energieerzeugung und in der Industrie, ist nach wie vor von großer Bedeutung. Hier können erhebliche Minderungspotenziale zu geringen Kosten realisiert werden, die mittelfristig zur Erreichung des 2-Grad Ziels unbedingt erschlossen werden müssen. Dabei könnten projektbasierte Verfahren schrittweise zu sektoralen Verfahren umgewandelt werden, um Minderungen in großem Umfang zu geringen Transaktionskosten zu erreichen. Die Entwicklung geeigneter Verfahren und Strukturen ist dabei eine wichtige Herausforderung. Im Hinblick auf die Qualität von Emissionsminderungen ist selbstverständlich die Zusätzlichkeit und Dauerhaftigkeit der Minderungen zu beachten. Entsprechende Grundsätze und Richtlinien, auch im Hinblick auf zukünftige Offset-Regimes, müssen jedoch noch in den internationalen Verhandlungen gefunden werden. Hier bietet sich ein großer Spielraum für Akteure auf dem CO₂-Markt, der strategisch genutzt werden sollte.

6 Literatur

- AGE (2010), Jahresbericht der UAG 4: Projektbasierte Mechanismen, Berlin.
- Anger, N., J. Sathaye (2008), „Reducing Deforestation and Trading Emissions: Economic Implications for the post-Kyoto Carbon Market“, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory LBNL-63746.
- Anger N., A. Dixon, E. Livengood (2009), „Interactions of Reduced Deforestation and the Carbon Market: The Role of Market Regulations and Future Commitments“, ZEW-Discussion Paper No. 09-001, Mannheim.
- Barclays (2010), „Monthly Carbon Standard“, 5. August 2010.
- Baron, R., B. Buchner und J. Ellis (2009), „Sectoral Approaches and the Carbon Market“, OECD, COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2009)3, Paris.
- Bianco N.M. und F.T. Litz (2010), „Reducing Greenhouse Gas Emissions in the United States – Using Existing Federal Authorities and State Action“, World Resource Institute, Washington, July 2010.
- Böhringer, C. und A.Löschel (2008), Climate Policy Induced Investments in Developing Countries: The Implications of Investment Risks, The World Economy 31(3), 367-392.
- Böhringer, C., A. Löschel, U. Moslener und T.F. Rutherford (2009), EU Climate Policy Up to 2020: An Economic Impact Assessment, Energy Economics 31 (S2), 295-305.
- Bosello, F., F. Eboli, R. Parrado und R. Rosa (2010), „EU-Mitigation, REDD and the Carbon Market: A General Equilibrium Assessment“, Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Issue RP0094, August 2010.
- Carbon Positive (2008), „Modest start to Japan’s carbon scheme“, 18. December 2008, <http://www.carbonpositive.net/viewarticle.aspx?articleID=1350>
- Carbon Positive (2010a), „China embraces emissions trading“, 22. July 2010, <http://www.carbonpositive.net/viewarticle.aspx?articleID=2055>
- Carbon Positive (2010b), „WCI carries the flag for US cap & trade“, 2 August 2010, www.carbonpositive.net.
- Carbon Positive (2010c), „VER Market picks up in January“, 1 February 2010., www.carbonpositive.net.
- CCX (2009), General Offset Program Provisions, 20.8.2009, http://www.chicagoclimatex.com/docs/offsets/CCX_General_Offset_Provisions_Final.pdf
- Chestney, N. (2010a), „VER Market Report: U.S. Boosts Interest in VERs“, 27. Januar 2010 (Reuters), London, <http://valmarassociates.com/index.php/ver-market-report-u-s-boosts-interest-in-vers/>
- Chestney, N. (2010b), „VER Market Participants Shrink“, 12. August 2010 (Reuters), London, <http://valmarassociates.com/index.php/ver-market-participants-shrink/>
- Conte, M.N. und M.J. Kotchen (2009), „Explaining the Price of Voluntary Carbon Offsets“, NBER Working Paper Series 15294, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, <http://www.nber.org/papers/w15294>
- Dannenberg, A., A. Lange und B. Sturm (2010), „On the Formation of Coalitions to Provide Public Goods - Experimental Evidence from the Lab“, NBER Working Paper Series 15967, Cambridge, Massachusetts, USA.
- DNV – Det Norske Veritas (2010), Review of Existing Offset Protocols Against WCI Offset Criteria, February 26, 2010.
- Donner, S. (2010), „Chinas Position in der Klimapolitik“, Infobrief WD8-3010-087/10, Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag.
- Dow Jones (2009), „VER-Markt verdankt Rezession deutlichen Qualitätsschub“, 21.10.2009, http://emissions-trading.org/article160_12764.html
- Dow Jones (2010), „Japan investiert 830 Mio. JPY in Post-Kyoto-Mechanismen“, Dow Jones Trade News Emissions, Ausgabe 18/2010 vom 3. September 2010.
- Ecosystem Marketplace (2010), „State of the Forest Carbon Market 2009“, Januar 2010.

- Ellis, J. und S. Moarif (2009), "GHG Mitigation Actions: MRV Issues and Options", OECD, COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2009)1, Paris.
- Energycareer.net (2010), „USA: Klimaschutz vorerst ohne Emissionshandel“, 25.8.2010, <https://www.energycareer.net/unternehmen/news/nachricht/7201>
- EPA (2010), "EPA Analysis of the American Power Act in the 111th Congress", 14 June 2010, <http://www.epa.gov/climatechange/economics/economicanalyses.html#apa2010>
- Federal Energy Regulatory Commission (2010), Market Oversight, updated August 19, 2010, <http://www.ferc.gov/oversight>
- Forest Carbon Group AG (2010), http://www.dgap.de/news/dgap_media/forest-carbon-group-deutsche-unternehmen-zeigen-wachsendes-interesse-freiwilliger-cokompensation-durch-waldprojekte_363598_630664.htm
- Greig-Gran, M. (2006). The Cost of Avoiding Deforestation: Report Prepared for Stern Review of the Economics of Climate Change. London, International Institute for Environment and Development: 18.
- Goulder L.H. und R. N. Stavins (2010), „Interactions Between State and Federal Climate Change Policies“, Harvard Kennedy School Discussion Paper 10-36, June 2010.
- Guigon, P. (2010), "Voluntary Carbon Markets: How Can They Serve Climate Change Policies", OECD Environmental Working Papers No. 19, 2010, OECD publishing, <http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/5km975th0z6h-en;jsessionid=17osqvo1nfcfu.delta>
- Hamilton, K, M. Sjardin, M. Peters-Stanley und T. Maecello (2010), Building Bridges, State of the Voluntary Carbon Markets 2010. Ein Report von Ecosystem Marketplace und Bloomberg New Energy Finance, http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/resources.library.page.php?page_id=7585§ion=our_publications&eod=1
- IPCC (2007), Climate Change 2007: Synthesis Report, Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change“, Genf.
- Johnson, T.M., C. Alatorre, Z. Romo und F. Liu (2009), "Low Carbon Development for Mexico", The World Bank, Washington.
- Jones, R. S. und B. Yoo (2009), "Improving the Policy Framework in Japan to Address Climate Change", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 740, OECD Publishing.
- Kindermann G., M. Obersteiner, B. Sohngen, J. Sathaye, K. Andrasko, E. Rametseiner, B. Schlamadinger, S. Wunder und R. Beach (2008), „Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 105, No. 30, July 2008.
- Kollmuss, A., H. Zink und C. Polycarp (2008), A Comparison of Carbon Offsets Standards, veröffentlicht von WWF Germany, Stockholm, http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/A_Comparison_of_Carbon_Offset_Standards_kurz.pdf
- Kosoy A. und Ambrosi P. (2010), „States and Trends of the Carbon Market 2010“, World Bank.
- Myers, E. (2007), "Policies to Reduce Emissions from Deforestation and Degradation (REDD) in Tropical Forests: An examination of the issues facing the incorporation of REDD into market-based climate policies" RFF DP 07-50, Resources for the Future, Washington
- Point Carbon (2010a), "Battle over EPA GHG regulations heats up", Point Carbon News, 14. Sep 2010.
- Point Carbon (2010b), US Offset Markets in 2010: The Road Not Yet Taken, March 1, 2010.
- Reuters (2010a), "Factbox South Korea moves toward carbon cap-and-trade", veröffentlicht am 4. Mai 2010, 11:45, IST.
- RFF (2010), "Resources – Forest and Climate Change, 2009 Annual Report", Resources for the Future Report No. 174, Washington.
- Roßnagel et al. (2008), „Die Emissionshandelssysteme in Japan und Deutschland – Chancen einer Verzahnung aus rechtlicher Sicht“, Gutachten im Auftrag des Hess. Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz.

- RGGI (2007), Overview of RGGI CO₂ Budget Trading Program,
http://rggi.org/docs/program_summary_10_07.pdf
- RGGI / MGGRA / WCI (2010), Release of Joint Offset Quality White Paper, May 19, 2010,
http://www.rrgi.org/docs/3_Regions_Offsets_Announcement_05_17_10.pdf
- Sawyer, D und C. Fischer (2010), „Better Together? The Implications of Linking Canada – US Greenhouse Gas Policies”, C.D. Howe Institute Commentary No. 307, August 2010.
- SG Orbeo (2010), “Carbon Drivers”, Societe General, 20. September 2010.
- Sohnen, B. und R. Mendelsohn (2007), "A Sensitivity Analysis of Carbon Sequestration", Chapter 19 in Human-Induced Climate Change: An Interdisciplinary Assessment. Edited by M. Schlesinger, H.S. Khesghi, J. Smith, F.C. de la Chesnaye, J.M. Reilly, T.
- Till, D. (2010), “Regional Cap-and-Trade Programs Issue Recommendations for Standardizing Offset Programs”, June 10, 2010,
<http://www.martenlaw.com/newsletter/20100610-standardizing-offset-programs>
- TMG (2010), „Tokyo Cap-and-Trade Program: Japan’s first mandatory emissions trading scheme“, Bureau of the Environment, Tokyo Metropolitan Government, March 2010.
- UNFCCC (2009), “Ideas and proposals on the elements contained in paragraph 1 of the Bali Action Plan”, Ad Hoc Working Group on Long-Term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA 9), Eighth Session, Copenhagen, 7-15 December 2009.
<http://unfccc.int/resource/docs/2009/awglca8/eng/misc08.pdf>
- van der Werf, G.R., D.C. Morton, R.S. DeFries, J.G.J. Olivier, P.S., Kasibhatla, R.B. Jackson, G.J. Collatz, und J.T. Randerson. (2009), “CO₂ Emissions from Forest Loss”, *Nature Geoscience* 2: 737–38.
- Wasserman, A. (2010), “U.S. Climate Action in 2009 – 2010”, WRI Fact Sheet, World Resources Institute, Washington.
- WBGU (2010), “Klimapolitik nach Kopenhagen - Auf drei Ebenen zum Erfolg“, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Politikpapier Nr. 6, April 2010.
- WCI (2010a), Design for the WCI Regional Program, July 27 2010,
<http://westernclimateinitiative.org/the-wci-cap-and-trade-program/program-design>
- WCI (2010b), Updated Economic Analysis of the WCI Regional Cap-and-Trade Program, July 2010,
<http://www.westernclimateinitiative.org/component/remository/Economic-Modeling-Team-Documents/Updated-Economic-Analysis-of-the-WCI-Regional-Cap-and-Trade-Program>
- WCI (2010c), Offset System Essential Elements Final Recommendations Paper, July 2010,
<http://www.westernclimateinitiative.org/component/remository/func-startdown/277/>
- World Bank (2010), “Cities and Climate Change Mitigation: Case Study on Tokyo’s Emissions Trading System”, World Bank, May 2010.
- Worldwatch Institute (2010), „Will China Steal the U.S. Thunder by Launching Cap-and-Trade in the Next Five Years?“, The Worldwatch Institute’s Climate and Energy Blog, 10. August 2010,
<http://blogs.worldwatch.org/revolt/will-china-steal-the-u-s-thunder-by-launching-cap-and-trade-in-the-next-five-years-2/>
- WRI (2010a), “Climate Analysis Indicator Tool”, World Resources Institute, Washington,
<http://cait.wri.org/>
- WRI (2010b), “Tracking Transformative Forest Actions to Reduce Emissions: An Illegal Logging Case Study”, WRI Working Paper, July 2010.
- ZEW (2010), “Global Sectoral Approaches: Sectoral Approaches as Part of a Post 2012 Framework, Modelling Analysis of the Cement Sector”, Final Revised Report, [Andreas Löschel, Victoria Alexeeva-Talebi, Johannes Kremers, Sebastian Voigt], ZEW, März 2010.

7 Anhang

7.1 Grenzvermeidungskostenkurven in Nicht-Annex I Ländern

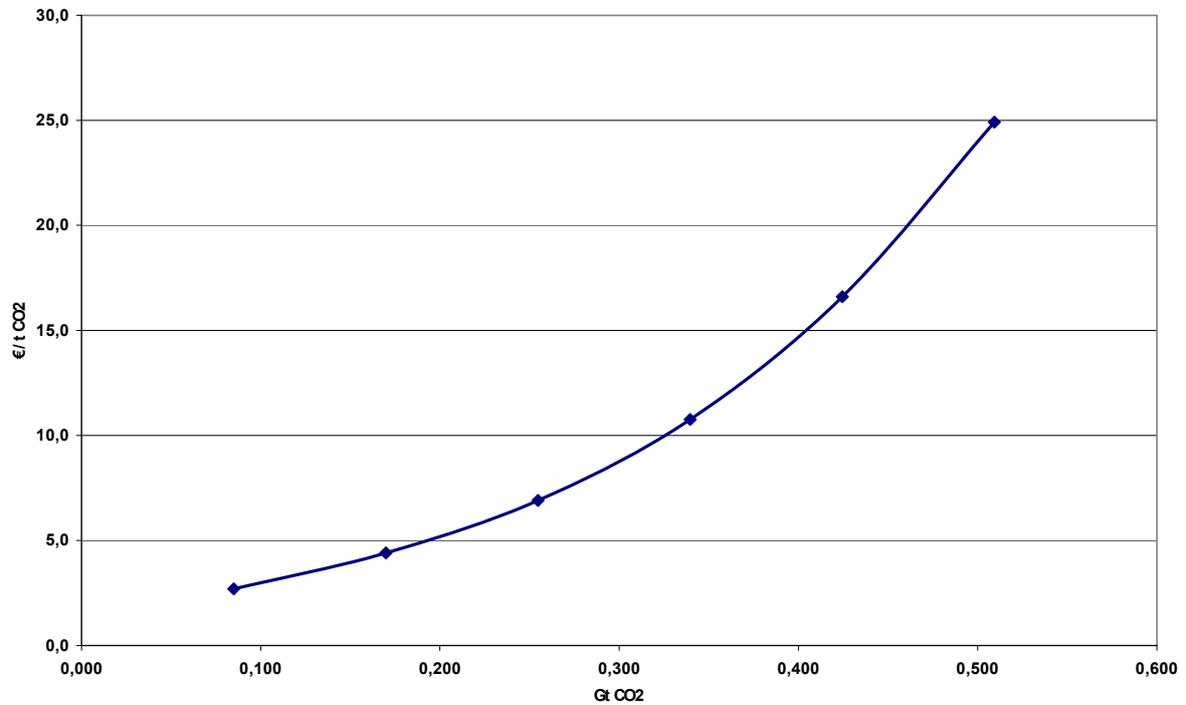


Abbildung 2: CO₂-Grenzvermeidungskostenkurve für die Region Afrika.

Quelle: ZEW.

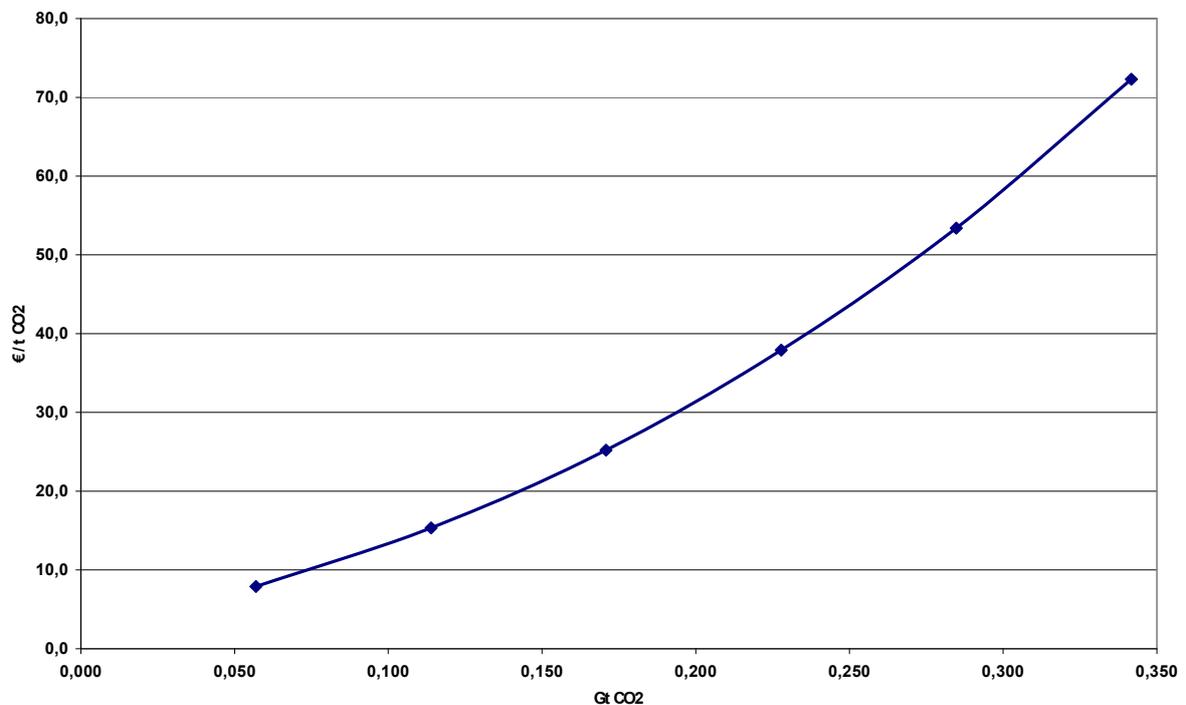


Abbildung 3: CO₂-Grenzvermeidungskostenkurve für die Region Brasilien und Mexiko.

Quelle: ZEW.

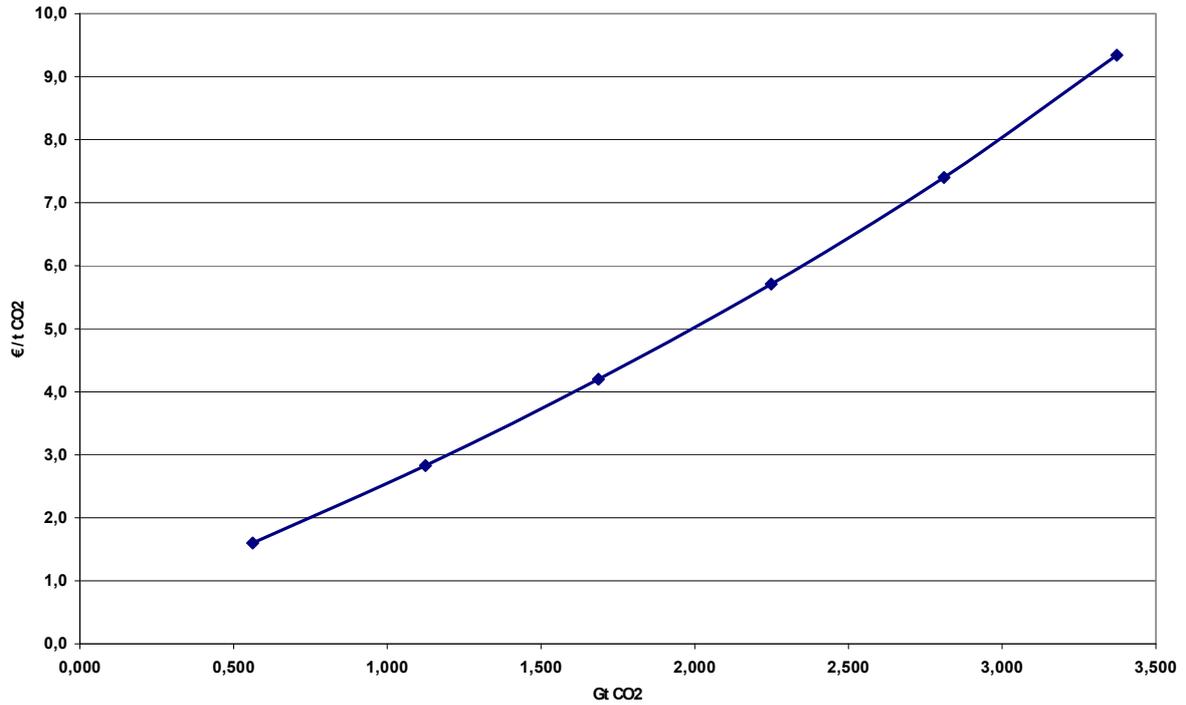


Abbildung 4: CO₂-Grenzvermeidungskostenkurve für die Region Indien und China.
Quelle: ZEW.

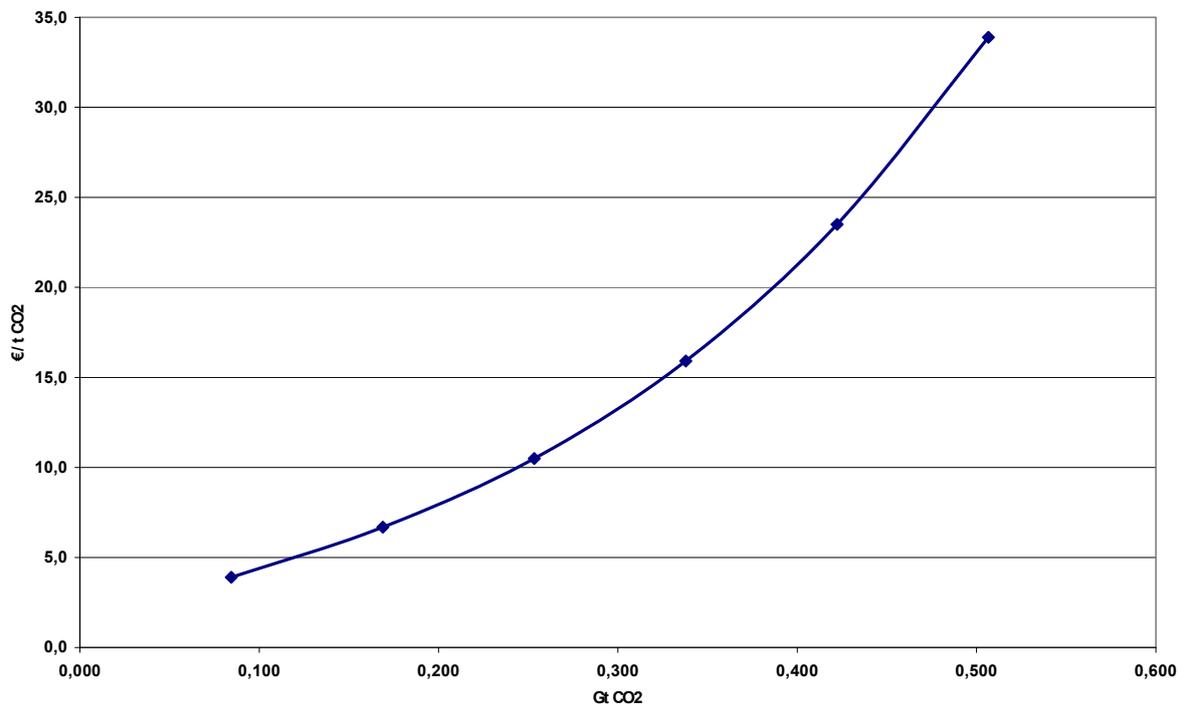


Abbildung 5: CO₂-Grenzvermeidungskostenkurve für die Region Südkorea, Indonesien und Malaysia. Quelle: ZEW.

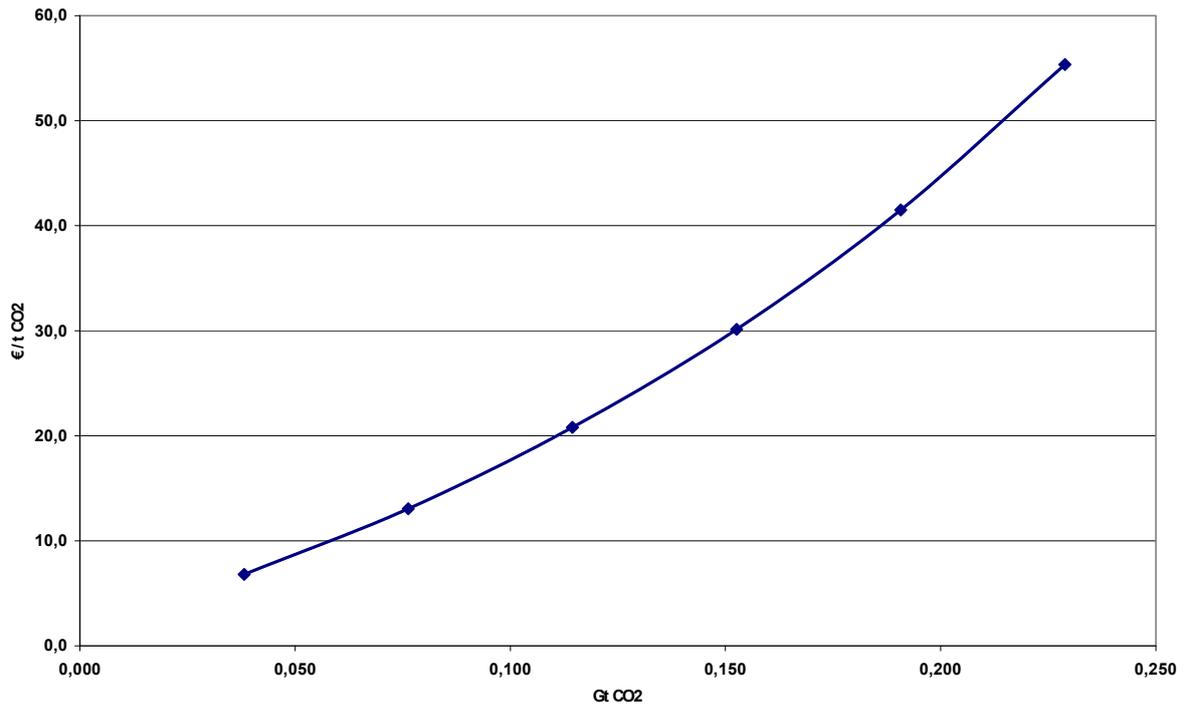


Abbildung 6: CO₂-Grenzvermeidungskostenkurve für die Region Rest von Lateinamerika. Quelle: ZEW.

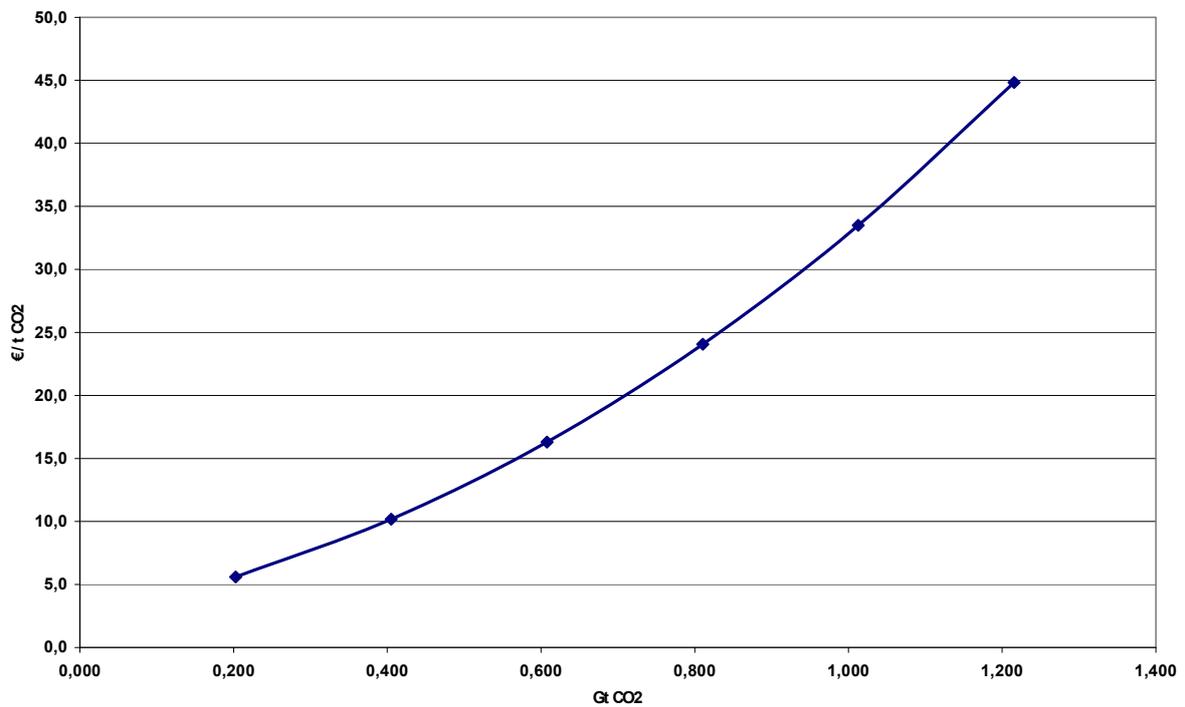


Abbildung 7: CO₂-Grenzvermeidungskostenkurve für die Region Rest von Asien. Quelle: ZEW.

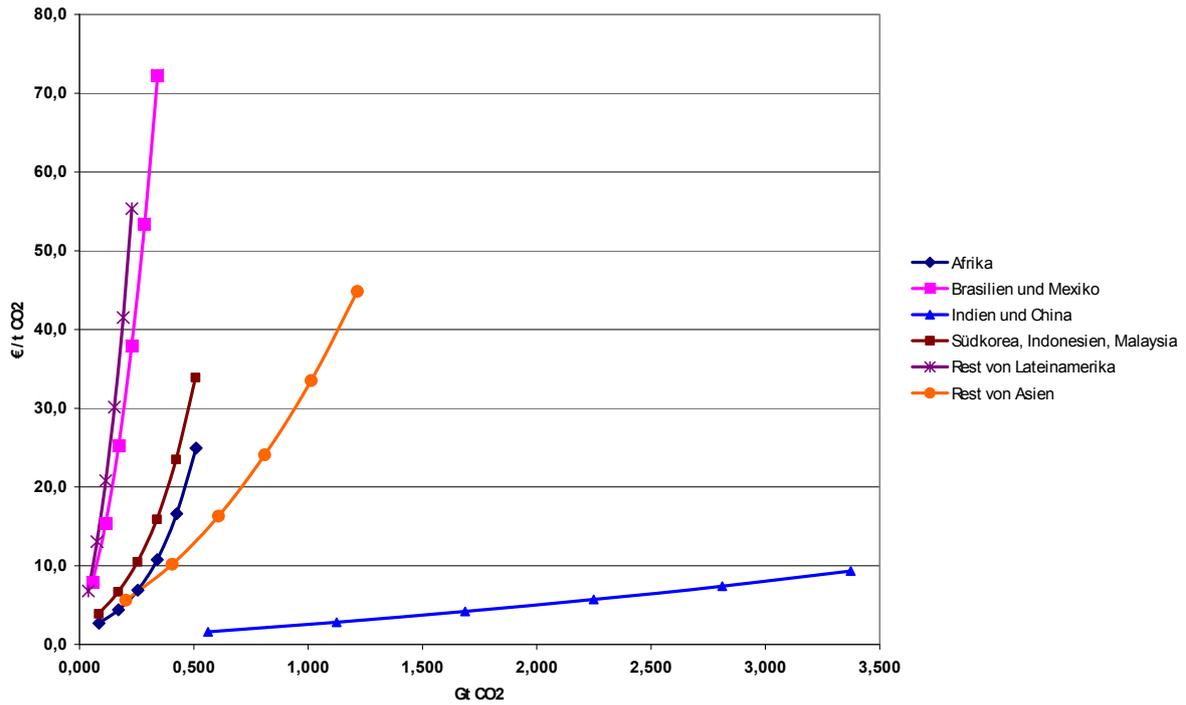


Abbildung 8: Überblick über die CO₂-Grenzvermeidungskosten in Nicht-Annex I Regionen. Quelle: ZEW.

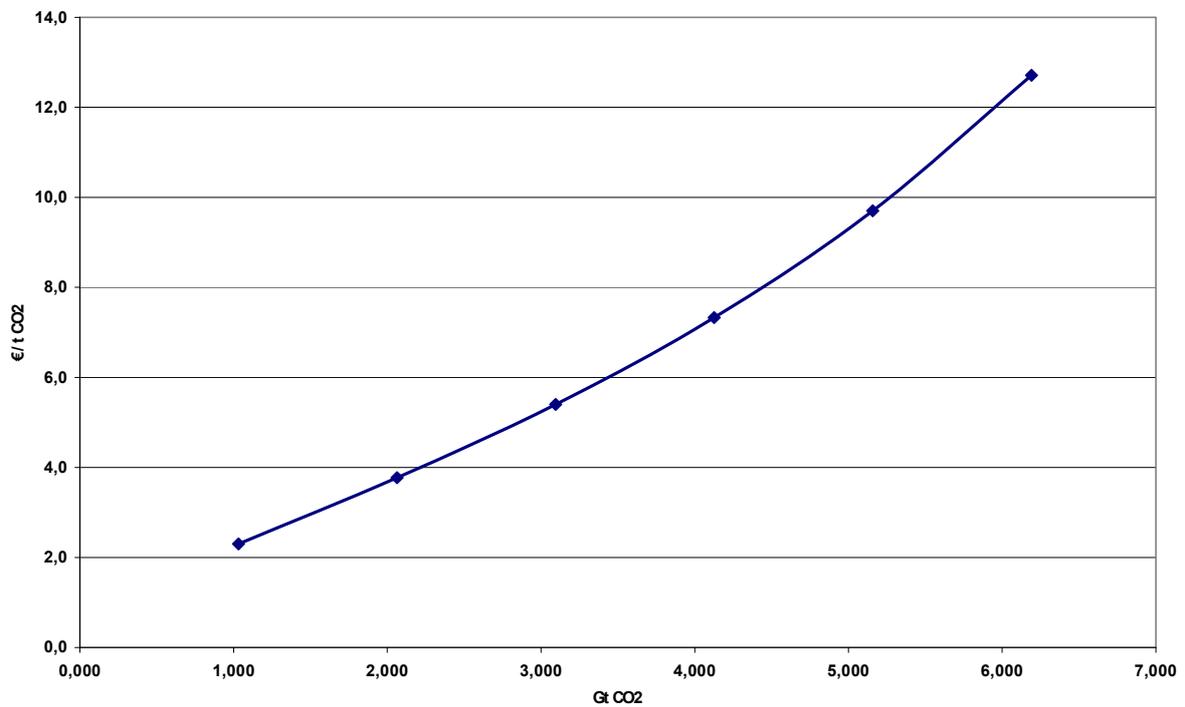


Abbildung 9: Überblick über die weltweiten CO₂-Grenzvermeidungskosten für alle betrachteten Nicht-Annex I Regionen. Quelle: ZEW.

7.2 Regionale Initiativen in den USA

Der amerikanische Kohlenstoffmarkt setzt sich aus freiwilligen und verbindlichen regionalen Cap-and-Trade- und Offset-Programmen zusammen. In Nordamerika wurde mit der RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative) bereits ein verpflichtendes Cap-and-Trade System im Nordosten eingeführt. Weitere Systeme sollen ab 2012 folgen: die Western Climate Initiative (WCI) und der Midwestern Greenhouse Gas Reduction Accord (MGGRA). Alle drei Systeme würden zusammen ca. 2,5 Mrd. tCO₂e und damit 37% der gesamten US-Emissionen abdecken (Energycareer.net, 2010). Freiwillige nationale Offsetprogramme sind die Chicago Climate Exchange (CCX) oder die Climate Action Reserve (CAR).

Tab. 8 weist Preise, Volumen und Wert des Kohlenstoffmarktes in Nordamerika in den Jahren 2008 und 2009 (inklusive ausgegebener Emissionsberechtigungen und projektbezogener Offsets) aus. In Erwartung zukünftiger Nutzungsmöglichkeiten von Offset-Zertifikaten (insbesondere der Climate Action Reserve, CAR) in einem US-weiten Cap-and-Trade System hatte sich der Handel mit Offset-Zertifikaten im Jahr 2009 gegenüber 2008 mengenmäßig fast verdoppelt (15,4 MtCO₂e in 2008, 29 MtCO₂e in 2009).

Tabelle 8: Kohlenstoffmarkt in Nordamerika – gehandelte Volumina und Werte, 2008-09

	Durchschnittlicher Preis (USD/tCO ₂ e)		Volumen (MtCO ₂ e)		Wert (Mio. USD)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
RGGI (Allowances)	3,9	3,3	61,9	805,2	198,2	2.178,6
Alberta (Offsets/EPCs)	10,0	13,5	3,4	4,5	33,5	60,8
CCX (CFIs)	4,4	1,2	69,2	41,4	306,7	49,8
Freiwilliger Offset Markt	6,8	4,9	15,4	29,0	104,1	143,4
-CAR (the Climate Action Reserve)	8,8	7,1	5,3	14,9	46,6	104,5
-CCX (Chicago Climate Exchange)	4,8	0,8	1,0	7,4	4,8	5,9
-VCS (Voluntary Carbon Standard)	5,5	4,6	1,5	3,3	8,3	15,2
-ACR (the American Carbon Registry)	3,8	3,4	4,3	1,8	16,3	6,1
andere	8,5	7,3	3,3	1,6	28,1	11,7
Insgesamt			149,9	880,1	642,5	2.432,5

Quelle: Kossoy und Ambrosi (2010)

Point Carbon (2010b) weist für 2009 ein, nur auf die USA bezogenes, Marktvolumen (inkl. RGGI und CCX) von 841 MtCO₂e mit einem Wert von 2,7 Mrd. USD aus. Die Transaktionen von Offset-Zertifikaten aus US-Projekten beliefen sich in den USA auf 19,4 MtCO₂e mit einem Wert von 74 Mio. USD (s.u. Tab. 9). Am weltweiten Offsetmarkt hatte der US-amerikanische im Jahr 2009 wertmäßig nur einen Anteil von rund 0,2%.

7.2.1 Regionale Cap-and-Trade Programme

Regional Greenhouse Gas Initiative RGGI ("reggie")

Im Rahmen der RGGI wurde im September 2008 in zehn teilnehmenden US-Staaten im Nordosten ein Cap-and-Trade System eingeführt (s. RGGI 2007). Dieses erfasst ausschließlich CO₂-Emissionen aus etwa 200 Anlagen der Elektrizitätserzeugung mit einer Kapazität ab 25 MW. Die erste Erfüllungsperiode begann im Januar 2009 und dauert drei Jahre. Das Ziel des Programms ist die Stabilisierung der CO₂-Emissionen von 2009 bis 2014

auf 170 Mt CO₂ pro Jahr und dann eine jährliche Reduktion der Cap um 2,5% bis 2018 (entsprechend -10% bis 2018).

Der Markt für RGGI-Emissionsrechte wuchs von 2008 bis 2009 um mehr als das Zehnfache (s. Tab. 8). Seit September 2008 fanden neun Auktionen statt (siehe Abb. 10). Eine zu großzügige Ausstattung der Unternehmen, ein Rückgang in der Stromerzeugung sowie eingebrochene Markterwartungen aufgrund des vorläufigen Scheiterns eines bundesweiten Cap-and-Trade Systems in den USA ließen die Auktionspreise seit dem 4. Quartal 2009 fallen, zuletzt auf 1,86 USD.

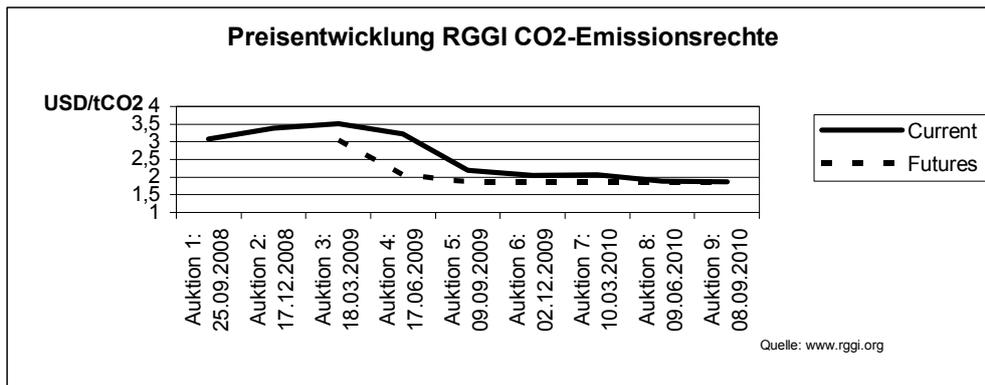


Abbildung 10

RGGI Offset-Projekte müssen sich fünf definierten Projektkategorien³ zuordnen lassen und bestimmte spezifische Performance-Projektstandards erfüllen (Emissionsreduktion muss real, zusätzlich, verifizierbar, dauerhaft, durchsetzbar sein). Regulierte Feuerungsanlagen dürfen CO₂-Offset-Zertifikate bis zur Höhe von 3,3% ihrer CO₂-Emissionsverpflichtung verwenden (bezogen auf 170 Mt CO₂ sind dies insgesamt 5,6 Mt CO₂). Diese Grenze wird jedoch gelockert auf 5% bzw. 10%, wenn der Preis für CO₂-Emissionsberechtigungen (im Durchschnitt der letzten 12-Monate) die 7 USD bzw. 10 USD Marke übersteigt. Unterhalb der 10 USD Grenze, werden CO₂-Offset-Zertifikate nur anerkannt, sofern sie aus Projekten außerhalb des Stromsektors und innerhalb eines RGGI-Staates bzw. eines US-Staats mit einem „Memorandum of Understanding“ (MOU) stammen. Die begrenzte Verwendung von Offset-Zertifikaten aus internationalen Systemen mit verpflichtenden Emissionsobergrenzen (wie CDM und JI) wird erst ab der Überschreitung der 10 USD Marke zugelassen. Die gesamte Nachfrage nach Offset-Zertifikaten wurde im Januar 2010 noch auf 7,5 Mio. t CO₂e geschätzt (AGE, 2010).

Bis März 2010 hatte der RGGI Standard keine Offsets ausgestellt. Aufgrund des geringen Preises gibt es in der Praxis nur wenige Offset-Zertifikate, welche sich überhaupt um eine RGGI Zertifizierung bewerben (Point Carbon, 2010b). Derzeitige Bestrebungen richten sich auf die gegenseitige Anerkennung von Offset-Zertifikaten innerhalb der RGGI/WCI/MGGRA-Regionen (indirektes Linking) und die Vereinheitlichung von Offset-Standards (RGGI et al., 2010).

³ 1. Methangasfassung in Deponien, 2. Emissionsreduktion von SF₆ in der Transmission und Verteilung von Elektrizität, 3. CO₂-Bindung durch Wiederaufforstung, 4. Energieeffizienzsteigerung im Gebäudesektor, 5. Reduktion der Methanemissionen in der Landwirtschaft.

Western Climate Initiative (WCI)

WCI ist ein Zusammenschluss von sieben US-Staaten sowie vier kanadischen Provinzen, welche die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 15% bis 2020 gegenüber 2005 anstrebt (siehe hierzu WCI, 2010a, Federal Energy Regulatory Commission, 2010). Um die Vermeidungskosten zu begrenzen, wurde die Einführung eines Cap-and-Trade Programms beschlossen, dessen konkrete Ausgestaltung im Juli 2010 festgelegt wurde. Das WCI Regional Cap-and-Trade Programm soll offiziell im Januar 2012 starten, wobei es in drei Staaten vermutlich zur Verzögerung bei der gesetzlichen Implementierung kommen wird bzw. zwei Staaten bereits aus dem Cap-and-Trade System ausgetreten sind (s. CarbonPositive, 2010b; Kossoy und Ambrosi, 2010). In der ersten Erfüllungsperiode 2012-2014 werden Emissionen aus großen Anlagen der Stromerzeugung (> 25.000 tCO₂e) erfasst – dies entspricht etwa 50% der WCI THG-Emissionen. In der zweiten Erfüllungsperiode 2015-2017 soll der Handel ausgeweitet werden auf weitere Sektoren wie Industrie, Haushalte, Gebäude und Transport (dies würde dann 90% der THG-Emissionen der WCI Partner entsprechen). Damit ist das WCI ein sehr breit angelegtes Programm, welches viele Gase und Sektoren erfasst.

Als Maßnahme zur Kostenbegrenzung werden Dreijahres-Perioden, Banking sowie der begrenzte Gebrauch von Offset-Zertifikaten gestattet. Das Offsetprogramm ist derzeit noch nicht vollständig und abschließend geregelt. Nach derzeitigem Stand wird das Offset-Limit 49% der festgelegten Emissionsreduktion in den Jahren 2012-2020 betragen.⁴ WCI wird Offset-Zertifikate aus den beteiligten WCI-Staaten und aus anderen Regionen der USA, Kanadas und Mexikos anerkennen, sofern die WCI Standards eingehalten werden (WCI, 2010c). Die Möglichkeiten eines bilateralen oder multilateralen Linking mit anderen Offset-Systemen werden derzeit überprüft (s. DNV, 2010).

Internationale Offsets wie der CDM werden akzeptiert, sofern die WCI Regeln eingehalten werden.

Das mit dem ENERGY 2000-Modell berechnete Offset-Limit in den Jahren 2012 – 2020 beträgt insgesamt 235 Mio. tCO₂e (WCI, 2010b). Die modellgestützt berechneten Gesamtkosten für Offset-Zertifikate belaufen sich auf 3 Mrd. USD, was einem durchschnittlichen Offset-Preis von 12,77 USD/tCO₂e entsprechen würde.

Midwestern GHG Reduction Accord (MGGRA)

Der MGGRA verpflichtet sechs Staaten im Mittelwesten der USA sowie eine kanadische Provinz zur Reduktion von THG um 15-20% bis 2020 und 60-80% bis 2050 (s. Federal Energy Regulatory Commission, 2010). Hinsichtlich der sektoralen Breite wird der MGGRA vergleichbar zur WCI ausgestaltet werden. Das Programm sieht vor, dass Anlagen 20% der erforderlichen Emissionsreduktion über Offsets abdecken können. Eine Erweiterung des Limits erfolgt, wenn der Preis über eine noch festzulegende Grenze steigt. Offset-Zertifikate aus den MGGRA-Staaten, welche ein MOA mit MGGRA haben, sind verwendbar. Welche internationalen Offset-Zertifikate anerkannt werden, ist derzeit noch ungewiss (Till, 2010).

Chicago Climate Exchange (CCX)

Die CCX, eingeführt 2003, ist ein freiwilliges Cap-and-Trade System in Nordamerika für die sechs Kioto-Treibhausgase. Die teilnehmenden Mitglieder verpflichten sich freiwillig dazu, ihre THG-Emissionen nach einem vorgegebenen Reduktionsplan zu mindern. Phase II

⁴ Folgende Offset-Projekttypen werden im WCI Programm bevorzugt 1. Landwirtschaft, 2. Forstwirtschaft und 3. Abfallmanagement.

(2007-1020) erfordert eine 6%ige Reduktion bis 2010 gegenüber einer Baseline. Den Mitgliedern werden jährlich frei handelbare Emissionsrechte zugeteilt, welche als sogenannte CFIs (Carbon Financial Instrument) Kontrakte („allowance-based credit“) verbrieft werden. Ein CFI berechtigt zur Emission von 100 tCO₂e (www.chicagoclimatex.com).

CFIs verbiefen auch Emissionsreduktionen aus Offsetprojekten („offset based credits“) in und außerhalb der USA, sofern bestimmte Standards erfüllt werden.⁵ Offsetprojekte aus Annex B Staaten, welche das Kioto-Protokoll ratifiziert haben, werden nicht anerkannt (s. Kollmuss 2008:116). Offset-Zertifikate können zur Kompensation von maximal 50% der programmweiten Emissionsreduktion eingesetzt werden – es gibt kein Limit auf Firmenebene. Gegenwärtig werden jedoch nur 15% der erforderlichen Emissionsreduktion über Offset-Zertifikate erzielt (CCX 2009, Hamilton et al., 2010). CFIs werden entweder auf dem Spotmarkt der CCX gehandelt oder auf der Chicago Climate Futures Exchange (CCFE), welche eine Plattform für den Handel mit Futures und Optionen für CFIs bietet.

Während der Preis für CCX-CFIs im Sommer 2008 7,50 USD/tCO₂e betrug, liegt er derzeit auf einem Niveau von etwa 10 Cent (www.chicagoclimatex.com). Als entscheidend für diesen Preisverfall wird nicht nur die vorerst gescheiterte Einführung eines Cap-and-Trade-Programms in den USA gesehen, sondern vor allen Dingen der niedrige Qualitätsstandard. So hat die CCX eigene Methodologien mit zu geringen Verifizierungsstandards entwickelt (siehe Energycareer.net). Folglich wurde es auch als fraglich angesehen, ob CFIs als „early action credits“ in einem bundesweiten System anerkannt werden würden.

Point Carbon (2010b) beziffert für das Jahr 2009 das gehandelte Volumen bzw. den Wert an CCX CFI Offsets auf 6,4 Mio. tCO₂e bzw. 5,8 Mio. USD – das entspricht mehr als 30% des US Offset-Marktvolumens, aber nur 8% des Marktwertes.

7.2.2 Der freiwillige Markt für projektbezogene Offset-Zertifikate in den USA

Tab. 9 gibt einen Überblick über die Größe des US-amerikanischen Offset-Marktes im Jahr 2009. Einzelnen ausgewiesen sind gehandelte Volumina und Werte der vier, in den USA bedeutendsten Offset-Standards: CCX, CAR (Climate Action Reserve), VCS (Voluntary Carbon Standard) und ACR (American Carbon Registry). Weitere Standards gewannen in den USA an Bedeutung, u.a. Green-e climate, GHG Services, Canadian Standards Association (ISO 14064) und Climate Community and Biodiversity Alliance (CCBA). Die durchschnittlichen Preise von CCX, VCS bzw. CAR auf dem Spotmarkt sind in 2009 gesunken, nämlich um 91%, 44% bzw. 29%. Lediglich auf dem Forward-Markt für CARs kam es zum Anstieg: Hier schlug sich nieder, dass sowohl in dem „Waxman-Markey“ als auch dem „Kerry-Boxer“ Gesetzentwurf CARs des Jahrgangs 2009 (und später) gegenüber CARs der Jahrgänge 2008 und früher bevorzugt werden sollten.

Das Angebot an Zertifikaten aus US Offset-Projekten ist in 2009 um 13% gegenüber 2008 bzw. um 63% gegenüber 2007 angewachsen. Dabei stellten Projekte zur Methanreduktion den Hauptanteil dar. Neue Protokolle zu CAR, VCS und ACR haben zudem das Offset-Angebot im Sektor Forstwirtschaft angekurbelt: 6% des Angebots kamen 2009 aus Wald-Projekten.

Die Nachfrage nach Offset-Zertifikaten in den USA bestand im Jahr 2009 zum weitaus größten Teil aus „pre-compliance“ Käufen, die in der Hoffnung auf ein bundesweites Cap-

⁵ Diese berücksichtigen u.a. Senkenleistung von Wäldern und Böden, Methanvernichtung, erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

and-Trade-System oder regionale Systeme getätigt wurden (65% in 2009). Somit waren Entwicklung und Wachstum des freiwilligen U.S. Marktes bestimmt von den Erwartungen der Akteure hinsichtlich der zukünftigen Klimagesetzgebung und der möglichen Akzeptanz von Projekttypen und Standards in einem zukünftigen Cap-and-Trade System (s. Guigon, 2010). Entsprechend wichtig sind Projektstandard, Projekttyp, Herkunft und Jahrgang („vintage“) für den Preis eines „pre-compliance“ Offset-Zertifikats. Offset-Zertifikate vom Jahrgang 2009, generiert aus Forstwirtschaftsprojekten, rangierten im Jahr 2009 ganz oben auf der Preisskala (s. Point Carbon, 2010b).

Rund ein Drittel der U.S. amerikanischen Nachfrage stellten „freiwillige“ Käufe im engeren Sinn dar. Diese werden von Marktakteuren getätigt, um den eigenen „carbon footprint“ zu reduzieren (35% in 2009).

Tabelle 9: Der US-amerikanische Offsetmarkt – gehandelte Volumina und Werte, 2009

		Volumen (Mio. tCO ₂ e)	Wert Mio. USD
Börse	CCX CFIs	6,4	5,8
	CAR	0,8	4,0
	Insgesamt	7,2	9,8
OTC und bilateraler Handel	CAR	7,2	48,2
	VCS	2,1	9,7
	ACR	1,8	3,5
	Andere	1,1	2,4
	Insgesamt	12,2	63,8
Total		19,4	73,6

Quelle: Point Carbon (2010b).

Mit den gesunkenen Aussichten auf ein nationales Cap-and-Trade System wurde in den USA der Wandel von einem „pre-compliance“ zu einem „voluntary“ Markt eingeleitet. Point Carbon (2010b) rechnet nach dem Scheitern des amerikanischen Klimaschutzgesetzes mit einer Stagnation des US-Offset-Marktvolumens in 2010 (19 MtCO₂e) und einem leichten Anstieg des Marktwerts um 30% auf rund 97 Mio. USD. Käme es dagegen zur Einführung eines nationalen Cap-and-Trade Systems, dann könnten das Volumen um rund 260 % und der Marktwert um rund 320% steigen.

7.3 Freiwillige Märkte für Emissionsminderungen

7.3.1 Charakterisierung des globalen freiwilligen Marktes

Der freiwillige Markt für CO₂-Zertifikate erfasst den freiwilligen Handel mit Emissionsrechten und mit Emissionsminderungen aus Projekten (Offset-Zertifikate). Hier können Unternehmen und andere Organisationen oder Personen freiwillig CO₂-Emissionsgutschriften erwerben, um eigene Treibhausgasemissionen zu kompensieren.⁶

Tab. 10 enthält Marktvolumen und Marktwert des freiwilligen CO₂-Marktes für 2008 und 2009. Zum globalen freiwilligen Markt zählen die Transaktionen von CFIs auf der CCX (41 MtCO₂e in 2009), der Handel auf dem freiwilligen „Over-the-Counter“ (OTC) Markt (51

⁶ Die folgenden Informationen stammen – sofern nicht anders angegeben – aus dem Report „State of the Voluntary Carbon Markets 2010“ von Hamilton et al. (2010).

MtCO₂e in 2009) sowie der Handel auf anderen Plattformen wie der Chicago Climate Futures Exchange oder der Climex (2 MtCO₂e in 2009).

Tabelle 10: Globaler Kohlenstoffmarkt – gehandelte Volumina und Werte, 2008-2009

	Volumen (MtCO ₂ e)		Werte (Mio. USD)	
	2008	2009	2008	2009
Freiwilliger OTC	57	51	420	326
CCX	69	41	307	50
Andere	0,2	2	2	12
Freiwilliger Markt insgesamt	127	94	728	387
EU ETS	3.093	6.326	100.526	118.474
Primary CDM	404	211	6.511	2.678
Secondary CDM	1.072	1.055	26.277	17.543
JI	25	26	367	354
AAU	23	155	276	2.003
New South Wales	31	34	183	117
RGI	62	813	241	2.667
Alberta's SGER	3	5	34	61
Regulierter Markt insgesamt	4.713	8.625	134.415	143.897
Gesamter globaler Markt	4.840	8.719	135.143	144.284

Quelle: Hamilton et al. (2010)

2009 hatte der globale freiwillige Kohlenstoffmarkt ein Gesamtvolumen von 93,7 MtCO₂e und einen Wert von 387 Mio. USD – das entspricht etwa 1% des Marktvolumens bzw. 0,3% des Marktwertes des globalen regulierten Marktes. Tabelle 8 zeigt, dass es – insbesondere ausgelöst durch die globale Finanz- und Wirtschaftskrise, aber auch durch Unsicherheiten bezüglich der US Gesetzgebung sowie der UN Klimaverhandlungsergebnisse – 2009 zu starken Einbrüchen im freiwilligen Kohlenstoffmarkt kam. So sank das Marktvolumen um 26% und der Marktwert um 47% (für letzteres sind insbesondere stark gesunkene CCX CFI-Preise verantwortlich).

Auf dem freiwilligen OTC Markt werden überwiegend Emissionsgutschriften aus Offset Projekten gehandelt.⁷ Nach den Befragungsergebnissen von Hamilton et al. (2010) dienen im Jahr 2009 48% der Transaktionen auf dem globalen freiwilligen OTC Offsetmarkt dazu, eigene bzw. betriebliche CO₂-Emissionen zu kompensieren. Rund 23% der Transaktionen basierten auf „pre-compliance“ Motiven. Infolge der globalen Rezession sank besonders die Nachfrage nach Offset-Zertifikaten aus Europa (Anteil 2009: 41%). Die Nachfrage aus den USA, wo „pre-compliance“ Motive überwiegen, machte 2009 dagegen 49% der globalen Offsetkäufe aus. Australien/Neuseeland fragten 4% der Offset-Zertifikate nach, Asien 2% und Kanada und Lateinamerika jeweils 1%.

In 2009 waren unter den OTC Transaktionen 41% aus Methan-Projekten (davon Deponiegasprojekte 31%), 24% aus Forstprojekten (davon Wiederaufforstung 10%, vermiedene Entwaldung 7%) und 17% aus Erneuerbare Energie-Projekten (davon Wind 8%, Wasser 7%). CO₂-Kompensationsprojekte im Forstsektor haben sich damit zum zweitwichtigsten Projekttyp im freiwilligen Offsetmarkt entwickelt. Gegenüber 2008 hat sich das Volumen der Offsets aus Methan- und Waldprojekten verdoppelt.

Offset-Zertifikate aus Erneuerbare Energie-Projekten wurden im Durchschnitt zu den höchsten Preisen gehandelt. Überdurchschnittlich hohe Preise aufgrund hoher Produktionskosten sowie ihrer großen Akzeptanz erzielten Emissionsminderungsgutschriften

⁷ Eine detaillierte Übersicht von Offset-Projekten (Anbieter, Projekttyp, Standard, Preis) findet man auf <http://www.carboncatalog.org>.

aus den Projektkategorien: Sonne (33,8 USD/tCO₂e), Biomasse (12,3 USD/tCO₂e), Methan (9,6 USD/tCO₂e), Energieeffizienz (9,2 USD/tCO₂e) und Wind (8,7 USD/tCO₂e).

Im letzten Jahr (in Erwartung der Einführung eines bundesweiten Cap-and-Trade Systems in den USA) hat sich Nordamerika als Marktführer auf dem OTC-Markt für freiwillige Emissionsminderungsgutschriften durchgesetzt, gefolgt von Lateinamerika (überwiegend als Anbieter von Forstprojekten) und – an dritter Stelle – der ehemalige Marktführer Asien. 56% des OTC gehandelten Volumens stammte aus Nordamerika und 16% aus Lateinamerika. Tab. 11 zeigt, dass die Durchschnittspreise erheblich nach dem Standort der Offset-Projekte variieren (s. hierzu auch Conte und Kotchen 2009). Zu den geringsten Durchschnittspreisen wurden Emissionsminderungsgutschriften aus Projekten in Lateinamerika, den USA und Asien gehandelt. Hier gab es erhebliche Preisrückgänge gegenüber 2008.

Tabelle 11: Durchschnittliche Offsetpreise nach Herkunftsland, 2008-2009

	2008 (USD/tCO ₂ e)	2009	Änderung in %
EU	8,2	13,9	+70
Türkei	9,5	10,4	+9
Australien/Neuseeland	14,9	9,8	-34
Afrika	5,1	8,0	+57
Kanada	8,9	7,7	-13
Asien	7,0	5,9	-16
USA	6,9	5,3	-23
Lateinamerika	7,3	4,3	-41
Andere	10,0	2,2	-78

Quelle: Hamilton et al. (2010)

Relativ hohe Preise erzielten Anbieter aus Projekten in der EU, Türkei, Australien/Neuseeland und Afrika. Dies liegt zum Teil an höheren Projektkosten und der Zertifizierung nach hochwertigeren Standards (z.B. Gold Standard, CCB), aber auch an der Motivation der freiwilligen Käufer, Co-Benefits in LDCs zu realisieren. Der Aufschlag für Offset-Zertifikate aus EU-Projekten (trotz älterer Jahrgänge) lässt sich u.a. mit dem relativ knappen Angebot und regionalen Präferenzen der Nachfrager erklären.

Inzwischen haben sich zahlreiche Standards am freiwilligen Kohlenstoffmarkt etabliert, welche die Qualität und Transparenz am Markt für freiwillige Emissionsminderungsgutschriften erhöhen sollen und von anerkannten Institutionen kontrolliert und vergeben werden (s. Tab. 12). Über 90% der auf dem freiwilligen Markt verkauften Offsets waren 2009 nach einem Standard zertifiziert. Die drei weltweit bedeutendsten Standards waren 2009 der Voluntary Carbon Standard (VCS) mit einem mengenmäßigen Marktanteil von 35%, der amerikanische Climate Action Reserve (CAR) Standard (31%) und der CCX Standard (12%). Zusammen hatten diese drei Standards 2009 einen Anteil von 78% am Marktvolumen.

Parallel zu dem Nachfragerückgang im Jahr 2009 auf dem freiwilligen Markt kam es zu einem Qualitätsschub in der VER-Branche (s. Dow Jones 2009). Nach einer Umfrage von Hamilton et al. (2010) unter mehr als 200 Teilnehmern auf dem freiwilligen Markt wollen 64%

der Befragten, zukünftig VCS-zertifizierte Offset-Zertifikate nutzen. 42% tendieren zum Gold Standard, 34% zur Climate Action Reserve (CAR) und 33% zum CDM⁸.

Tabelle 12: Offsetstandards im freiwilligen CO₂-Markt

Standard	"Sustainable Development Co-Benefits" erforderlich?	Geografische Ausrichtung	Anteil an der gesamten Menge an zertifizierten Offsets, OTC 2009	Durchschnittliche OTC Preise 2009 (USD/tCO ₂ e)
Voluntary Carbon Standard VCS	-	international	35%	4,7
Climate Action Reserve CAR	-	USA, Mexiko, Kanada (bald)	31%	7,0
Chicago Climate Exchange Offset Program CCX	-	international	12%	0,8
Gold Standard GS	ja	international	7%	11,1
American Carbon Registry Standard ACR	-	global	4%	3,4
ISO 14064	-	international	2,10%	8,1
SOCIALCARBON Standard	ja	Südamerika, Portugal	1,60%	7,6
Climate, Community & Biodiversity Standard CCB	ja	international	1,30%	5,8
CarbonFix	ja	international		10,9
EPA Climate Leaders Offset Guidance	-	international		
GE/AES Greenhouse Gas Standard	-	USA, Kanada (bald)		
Green-e Climate	-	international		6
Plan Vivo	ja	international		8,9
Quality Assurance Scheme for Carbon Offsetting	-	international		
VER+	-	international		10,8
J-VER	-	Japan		

Quelle: Hamilton et al. (2010)

7.3.2 Zukünftige Entwicklung und Bedeutung des freiwilligen Marktes für Offset-Zertifikate

Am Beispiel des amerikanischen freiwilligen Kohlenstoffmarktes zeigt sich in besonderem Maße, dass die „pre-compliance“ Käufe und damit die erwartete zukünftige Gesetzgebung (zur Einführung eines Cap-and-Trade Systems und der qualitativen und quantitativen Ausgestaltung nationaler Offset-Programme) entscheidend für die Marktdynamik sind. Es wird nur dann in größerem Umfang in Projekte investiert und Zertifikate nachgefragt, wenn die Aussicht besteht, dass die generierten Minderungsgutschriften in einem zukünftigen verpflichtenden Emissionshandelssystem auch anerkannt werden. Frühzeitige und verlässliche Signale sind somit unverzichtbar, damit auf dem freiwilligen Markt pro-aktiv gehandelt werden kann.

Seit Anfang 2010 ist die Nachfrage nach freiwilligen Offset-Zertifikaten wieder ansteigend. Insgesamt wird von den Marktteilnehmern auf dem VER-Markt ein stetiges Wachstum in den nächsten Jahren vorausgesagt (CarbonPositive, 2010c); Schätzungen zufolge von 400 MtCO₂e in 2012, 800 MtCO₂e in 2015 und 1.200 MtCO₂e in 2020 (Hamilton et al., 2010). Gründe hierfür sind neben anderen nachfrageseitigen Faktoren das zunehmende Bewusstsein der Unternehmen über die Bedeutung des Klimawandels und die steigende Nachfrage nach CO₂-neutralen Produkten.

Der freiwillige Kohlenstoffmarkt ist zwar klein im Vergleich zum regulierten Markt, er hat aber eine wichtige Funktion bei der Weiterentwicklung von innovativen Methodologien, Projekttypen und Qualitätsstandards. Der freiwillige Markt initiiert auch, unter maßgeblicher Beteiligung des privatwirtschaftlichen Sektors, den Aufbau von Institutionen, Infrastruktur und Know-how, welche für ein später einzuführendes verpflichtendes Cap-and-Trade System von

⁸ Im Jahr 2009 wurden auf dem freiwilligen Offset-Markt CDM/JI-zertifizierte Offsets im Durchschnitt zu USD 15,2/tCO₂e gehandelt. Deren Anteil am Gesamtvolumen aller zertifizierten Offsets betrug 0,4%.

Nutzen sind. In China wurden beispielsweise im Vorfeld nationaler Gesetzgebungen im Jahr 2008 drei, vom privaten Sektor initiierte, (freiwillige) Umweltbörsen in Beijing, Tianjin und Shanghai eingerichtet, auf welchen Finanzprodukte des Emissionshandels gehandelt werden. Bei der Erschließung und Zertifizierung von Emissionsminderungen im Sektor Forstwirtschaft hat der freiwillige Markt (VER) eine bedeutende Pilotfunktion übernommen (s. Guigon, 2010). Hier wurden, insbesondere im Rahmen des VCS und CCBS Standards, eine Reihe innovativer Methodologien zur Zertifizierung von AFOLU Projekten entwickelt, welche die mit Senkenprojekten verbundenen methodologischen Probleme (Permanenzproblematik, Bestimmung des gespeicherten CO₂) zu lösen versuchen und auf die der post-2012 REDD+ Mechanismus der UNFCCC aufbauen kann. Inwieweit und in welcher Form der REDD ein zusätzliches Instrument zum CDM wird, ist noch ungewiss. Der freiwillige Markt kann jedoch die Finanzierung des Waldschutzes unterstützen. So zeigen laut einer Umfrage der Forest Carbon Group AG (2010) auch deutsche Unternehmen ein wachsendes Interesse an einer freiwilligen Kompensation ihrer Produkte durch Zertifikate aus Waldprojekten: 41% der befragten Unternehmen gaben an, demnächst CO₂-Zertifikate aus Waldschutz- und Aufforstungsprojekten erwerben zu wollen. Als Haupthindernis für ein Engagement in Waldprojekten wurde jedoch immer noch die mangelnde Markttransparenz und ungenügende Marktinformation genannt.

7.4 Analyse des asiatischen Offset-Marktes (Dr. Peter John Wood, Australian National University, September 2010)

7.4.1 International developments and mitigation finance

It may or may not be the case that there is an international climate agreement by 2012. Regardless of whether there is an agreement or not, many countries are likely to introduce carbon pricing policies, purchase offsets, and trade international allowances.

It is also possible that there is not a new formal international agreement such as a new protocol under the UNFCCC, but there still being several COP Decisions on things like REDD, sectoral crediting, and mechanisms under the Kyoto Protocol such as the CDM. It is uncertain whether there will be a second commitment period under the Kyoto Protocol. Countries like Japan, Canada and Russia are reluctant to sign onto a second commitment period, and the EU has reservations about taking on commitments that are more “binding” than those of countries like the United States. It is possible in the case that there is no second commitment period that mechanisms like the CDM will continue. If there is a second commitment period, there may be a ‘gap’ between the first commitment period and the second commitment period.

Some of the analysis below relates to institutions under the UNFCCC, such as the CDM, and to commitments under the Copenhagen Accord. Information related to the CDM or Copenhagen Accord provides valuable data about national policies and international offset markets that can still be relevant to the situation where there is no progress under the UNFCCC.

In this report the term “offset” will be used in a general sense, and will not necessarily mean project based approaches. Mitigation in a developing country can be used as an “offset” in several different ways:

1. *Project based* approaches involve emission reductions that are usually measurable, verifiable and additional. An emission reduction project generates credits that are purchased by a firm (usually in a developed country), and can be used to account for their emissions. An example of this is the *clean development mechanism* (CDM) that was created under the Kyoto Protocol. Offsetting can be *tonne-for-tonne*, where a tonne of emission reductions is required to offset a tonne of emissions; or offsetting can be *discounted*, where more than a tonne of emission reductions is required to account for a tonne of emissions. There are two advantages to discounting: Firstly, it causes offsets to lead to a net increase in emission reductions; secondly, it would lead to a larger market in the case that the demand for offsets from developed countries is less than the supply from developing countries (Project Catalyst, 2009).
2. *Sectoral crediting* approaches involve emission reductions in a whole sector of the economy of a developing country providing credits. Unlike project based approaches, sectoral crediting can encourage *policies* that reduce emissions as well as emission reduction projects (Figueres, 2006). A baseline with lower emissions than ‘business as usual’ for the sector would be set, and emission reductions beyond this baseline would earn credits. The provisions for international offsets in the US Waxman-Markey Bill include a section on sectoral crediting (Section 743 (c)). There is strong support from the EU for sectoral crediting (European Commission, 2009).
3. *Bilateral or multilateral linkage* involves two or more countries having some sort of emissions trading scheme and trading credits with each other.
4. Measures that *reduce emissions from deforestation and forest degradation in developing countries* (known as REDD or REDD+) are likely to be important. These could be financed through project based or sectoral approaches, although sectoral approaches would face less problems with leakage than project-based approaches. There are ongoing discussions on REDD in the UNFCCC (in AWG-LCA) but unilateral approaches are also possible. For example, the Waxman-Markey Bill has detailed provisions on REDD.

7.4.2 Climate policy in Asia

7.4.2.1 Climate policy in China

China is now the country with the world’s highest level of greenhouse gas emissions. Its per-capita emissions are close to the global average. China’s communication as contained within Appendix II of the Copenhagen Accord is as follows:

“China will endeavor to lower its carbon dioxide emissions per unit of GDP by 40-45% by 2020 compared to the 2005 level, increase the share of non-fossil fuels in primary energy consumption to around 15% by 2020 and increase forest coverage by 40 million hectares and forest stock volume by 1.3 billion cubic meters by 2020 from the 2005 levels.”

This target is estimated to be a reduction compared to business as usual in 2020 of 22 percent (Table 4 of McKibben *et al.*, 2010). Jotzo (2010) estimates that the target is a

reduction of between 20 and 30 percent compared to business as usual. China's target would therefore be approximately 2 GtCO₂-e lower than business as usual projections.

As part of its 5-year plan, China plans to reduce its energy intensity by 20 percent between 2006 and 2010. In March 2010, Premier Wen Jiabao stated that energy intensity had fallen by 14.38 percent between 2005 and 2009. However, published statistical data does not appear to be consistent with this figure, and suggests that the actual reduction in energy intensity is more like 8.2 percent (Howes, 2010). China has since been engaging in more drastic approaches to reduce the energy intensity of its economy. Large amounts of steel mills and coke producers have been instructed to reduce production by between one-third and two-thirds for the rest of the year. Energy and carbon targets in the aluminium industry are likely to be met through increases in electricity prices. Chinese advisors state that achieving the energy target is seen as crucial for maintaining the credibility of the 2020 pledge to reduce the intensity of China's emissions (Garnaut, 2010).

China is a major player in the market for low-emissions energy technology. This has contributed to solar panel prices nearly halving in the past two years, and wind turbine prices falling by nearly a quarter. Clean energy industries are supported by the government through cheap land and low-interest loans from state run banks. These policies could be considered subsidies for exporters that are not consistent with WTO rules. Over 95 percent of the solar panels produced in China are exported (Bradsher, 2010).

China may introduce carbon pricing within the next decade, but is proceeding cautiously. One proposal that has been mooted is a carbon tax that would start at 20 Yuan (€2.30) and rise to approximately 50 Yuan (€5.80) (Young, 2010). The Chinese National Development and Reform Commission (NRDC) has confirmed that pilot carbon "market mechanisms" are being considered for some cities and regions. Reuters (2010) reports that a NDRC researcher stated that a reason why China is cautious is that it does not want to jeopardise investment under the CDM.

7.4.2.2 Climate policy in India

India has very low per-capita emissions at around 1.7 tonnes per person, and the emissions intensity of the economy is close to the world average. Because India is such a large country, it is still a major greenhouse gas emitter; its emissions in 2005 were 1866 Mt CO₂-e.

India's communication as contained within Appendix II of the Copenhagen Accord is that it will endeavour to reduce the emissions intensity of its GDP by 20-25% by 2020 compared to the 2005 level.

McKibbin *et al.* (2010) estimate that this target is approximately equal to business as usual emissions, while Jotzo (2010) estimates that this target is somewhere between business as usual emissions and 15 percent above business as usual depending on the business as usual scenario. Because India's commitment should be easy to achieve, offsets should be readily available.

7.4.2.3 Climate policy in Japan

Japan's emissions in 2007 were 1374 Mt CO₂-e, approximately 10.8 tonnes per person. Japan has inscribed within Appendix I of the Copenhagen Accord a quantified economy-wide emissions target for 2020 compared to 1990 of

“25% reduction, which is premised on the establishment of a fair and effective international framework in which all major economies participate and on agreement by those economies on ambitious targets.”

McKibbin *et al.* (2010) has estimated that this target is a reduction compared to business as usual in 2020 of 48 percent; Jotzo (2010) has estimated that this target is a reduction compared to business as usual of between 25 and 40 percent compared to 2020.

Japan is presently drafting plans for an emissions trading scheme to come into effect from 2013. It will cover emissions from large emitters, include provisions for domestic and international offsets, and compensation for trade exposed industries. Japan already has a voluntary emissions trading scheme in operation, and a mandatory ETS covering Tokyo. The Tokyo ETS commenced on April 1, 2010; it covers 1400 installations, including office buildings; it plans to reduce emissions by 6 percent by 2014.

Japan has been negotiating bilateral approaches to offsetting its emissions. It recently negotiated an infrastructure climate deal with Indonesia that is “a key step toward the creation of a bilateral carbon credit scheme that would lie outside the UN” (Point Carbon, 2010). Japan has also initiated talks with Vietnam, the Philippines and India.

Japan is highly unlikely to sign onto a second commitment period of the Kyoto Protocol. At the Copenhagen climate negotiations, in the Contact Group on Annex I Emission Reductions, Japan bracketed the whole text relating to emission reductions in the second commitment period (Earth Negotiations Bulletin, 2009).

7.4.2.4 Climate policy in Korea

In the UNFCCC, Korea counts as a non-Annex I country. However, its per-capita emissions in 2005 were 11.8 tonnes per person, greater than the EU. Its per-capita GDP in 2006 was less than the EU, but greater than many Annex I countries. Korea is a member of a small negotiating group in the UNFCCC known as the ‘Environmental Integrity Group’ that also includes Mexico and Switzerland.

Korea’s communication as contained within Appendix II of the Copenhagen Accord is:

“To reduce national greenhouse gas emissions by thirty (30) percent from the business-as-usual emissions by 2020.”

This target is expected to amount to a reduction in emissions of 4 percent compared to 2005 (UNEP, 2010). The Korean National Assembly has passed the ‘Basic Law on Low-carbon and Green Growth’, which mandates a cap on emissions, but leaves out operational details. The Basic Law also includes a system of mandatory reporting of emissions by carbon and energy-intensive industries. It provides the measurement framework for a future emissions trading system. It is therefore quite likely that Korea will introduce an ETS before 2020.

7.4.2.5 Climate policy in the Rest of Asia

Indonesia is a very significant emitter of greenhouse gases largely because emissions from forestlands are very high. This is driven by high rates of forest conversion and widespread peat fires. However, measurement and baselines are uncertain. Indonesia’s Second National Communication to the UNFCCC has land-use emissions accounting for 61 percent of Indonesia’s emissions; estimates by Indonesia’s National Council on Climate Change are for land use emissions (including peat fires) of approximately 1900 Mt CO₂-e (84 percent of annual emissions). There is also a large amount of variability between years for deforestation

emissions, and even more variability for emissions from peat fires (Indonesian Ministry of Finance, 2009).

When Indonesia associated itself with the Copenhagen Accord, it proposed a voluntary mitigation reduction of 26 percent compared to business as usual, via activities including peat land management; reductions in deforestation and degradation; carbon sequestration projects in forestry and agriculture; energy efficiency; renewable energy; reductions in waste; and low emission transport.

Papua New Guinea is interested in participating in REDD, but may have to address some issues with 'poor governance' in order for this to work (Filer, 2010).

A low-cost way to reduce emissions in much of Asia is to reduce fuel subsidies. This can be difficult because doing so can disproportionately affect poor people. Tax reductions may not help if the people affected are too poor to pay tax. An alternative approach is for there to be cash payments for people on low incomes – an approach that has had some success in Indonesia.

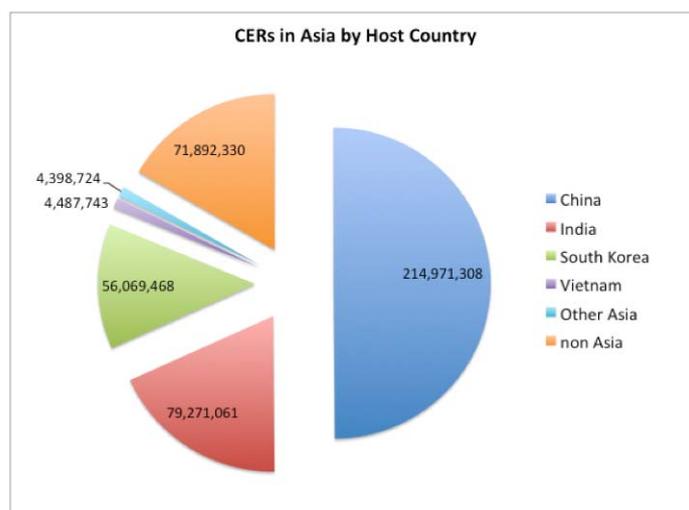
7.4.3 Potentials for offsets in different regions of Asia

The availability of offsets is affected by two things: the potential to generate mitigation activities (which depends on incremental costs) and the ability to get projects so that they generate offset credits (which depends on transaction costs). The second type of cost is likely to be reduced for sectoral approaches compared to project-based approaches.

7.4.3.1 CDM statistics

The amount of CERs produced by different countries provides some information about the potential for offsets from those countries, but the availability of CERs is also influenced by the ability to get CDM project approval. The CDM also does not include activities such as reduced deforestation, and there are possibilities for generating a significant amount of offsets from REDD in countries such as Indonesia.

It is possible to get information about both the number of projects covered by the CDM, and the amount of emission reductions (CERs). Information about CERs is more relevant, but in some cases, such as for individual countries, information about the number of project activities is more readily available. A good source of information is the 'UNEP Risø CDM/JI Pipeline Analysis and Database' (UNEP Risø, 2010). As of Sept 2010, 1816 of 2353 CDM projects are in the Asia-Pacific; 83% of CERs issues have been from Asian host countries.



China is presently the largest producer of CERs, responsible for approximately half of all CERs produced so far. The two other main CER producers in Asia are India and Korea.

Of the registered CDM projects that have so far been approved, 60.3 percent involve energy industries, 17.6 percent involve waste handling and disposal, 5.7 percent involve reductions in fugitive emissions, and 5.3 percent involve agriculture (CDM-EB, 2009).

The following table shows which countries in Asia have projects in the pipeline, and describe cumulative numbers of CERs in the pipeline by 2012 and 2020:

Country/Region	In Pipeline				Issued	
	kCERs	2012 kCERs	80.5%	2020 kCERs	Number	kCERs
Asia & Pacific	619170	2309063	80.5%	6977778	532	358472
Bangladesh	263	1381	0.0%	3361	0	0
Bhutan	500	503	0.0%	4502	1	0.5
Cambodia	575	1240	0.0%	5815	0	0
China	410910	1546768	53.9%	4748160	268	214245
Fiji	44	210	0.0%	580	1	36
India	143598	486407	17.0%	1479389	227	79271
Indonesia	11696	43347	1.5%	128016	6	346
Lao PDR	237	651	0.0%	2670	1	2
Malaysia	8013	33538	1.2%	91441	6	724
Mongolia	251	1080	0.0%	3032	1	0
Nepal	256	1060	0.0%	3093	0	0
Pakistan	3973	15895	0.6%	48364	1	1968
Papua New Guinea	490	2379	0.1%	5021	1	215
Philippines	3379	12548	0.4%	36648	2	95
Singapore	155	510	0.0%	1620	0	0
South Korea	19914	107399	3.7%	258766	10	56069
Sri Lanka	460	2154	0.1%	4845	3	196
Thailand	6633	26059	0.9%	70355	2	815
Vietnam	7822	25934	0.9%	82100	2	4488

Source: UNEP Risoe (2010)

Countries that have the most CERs in the pipeline are China, India, South Korea, Indonesia, Malaysia, Vietnam and Thailand. Of these countries, China and South Korea have taken on ambitious mitigation commitments, so are likely to generate less offsets than otherwise and could become purchasers of offsets. The figures above are cumulative, but by dividing by 10, we can obtain a “rough lower bound” for the amount of offsets likely to be generated in these countries each year. We obtain: China: 475 Mt/year; India 148 Mt/year; South Korea: 26 Mt/year; Indonesia 13 Mt/year; Malaysia 9 Mt/year; Vietnam: 8 Mt/year; Thailand: 7 Mt/year. Total CERs in the pipeline for Asia amount to about 678 Mt/year. There is some uncertainty about the role of CERs and offsets after 2012, but actual numbers are likely to be higher. There is one exception to this, and that is that offsets from HFC-23 destruction are unlikely to be approved (see below).

7.4.3.2 Estimates from cost curves

It is possible to get information about the potential supply of offsets by looking at abatement cost curves from sources such as the McKinsey Institute.

McKinsey and Company (2009a) estimates a total abatement potential in China of 6.7 Gt CO₂-e by 2030. This includes 2.8 Gt CO₂-e in the power sector; 1.6 Gt CO₂-e for emission intensive industries; 1.1 Gt CO₂-e from buildings and appliances; 0.6 Gt CO₂-e from road transportation; and 0.6 Gt CO₂-e from agriculture and forestry.

McKinsey and Company (2009b) estimates a total abatement potential in India for 2030 of between 2.8 and 3.6 Gt CO₂-e by 2030, with 1.7 GtCO₂-e costing less than €20 per tonne.

Indonesia’s cost curve for 2030 suggests that it will be possible to reduce emissions by 2.3 Gt in 2030 at a cost of less than €20. This includes 700 Mt CO₂-e in the peat sector; 1100 Mt CO₂-e in the forestry sector; 105 Mt CO₂-e in the agriculture sector; 220 Mt CO₂-e in the power sector; 100 Mt CO₂-e in the transport sector; 12 Mt CO₂-e in the cement sector and 47 Mt CO₂-e in the buildings sector (DNPI, 2009).

These cost curves also include activities that have negative cost. Negative cost activities have a net economic benefit (not including climate change benefits) but are not necessarily easier to implement. Usually market failures are involved. But negative costs do raise methodological questions – should activities that have negative costs not be included in ‘business as usual’ scenarios for what happens in 20 years time? Activities with negative costs are also unlikely to count as ‘additional’ and face significant barriers for being used as project-based offsets.

Activities in India with negative cost is responsible for approximately 0.8 GtCO₂-e of abatement in 2030. Precise total negative cost activities were not provided for China, but they appeared to be significant. Only about 200 Mt of Indonesian abatement was negative cost – due to Indonesian being dominated by REDD, with low but positive costs (and environmental co-benefits not being counted). For Indonesia, India, and China, negative cost activities are especially high in the buildings sector.

It is difficult to get an accurate estimate of abatement for 2020 by using numbers for 2030. Multiplying the lower 2030 number by a quarter would lead to a “conservative ballpark estimate” of 1.6 Gt for China; 0.4Gt for India and 0.5 Gt for Indonesia – totalling 2.5Gt of

abatement in 2020. The figure of 0.5 Gt for Indonesia is almost certainly too low, and emission abatement from peat and forests is likely to be over 1 Gt at very low prices (see below).

7.4.3.3 REDD in Indonesia

A large amount of low cost abatement is likely to be possible by reducing emissions from deforestation. The opportunity cost of converting forests to oil palm plantations and selling the timber is estimated to be around US\$6 per tonne CO₂-e; the opportunity cost of converting forest to crops such as cassava is estimated to be US\$0.70 per tonne. These estimates do not include transaction costs and implementation costs. There are also likely to be additional costs because conversion of forests to plantations is often accompanied by development benefits such as new roads and better infrastructure. It is estimated that the potential for abatement in forests and peat is more than 1.3 Gt CO₂-e per year at a cost of less than €6 per tonne (Indonesian Ministry of Finance, 2009).

7.4.4 The role and potentials of different offset activities

By looking at the scale of different offset activities that are funded by the CDM, we can get an indication of what offset activities are likely to be important in the future. The table below not only shows what sort of CERs have currently been issued, but also what sort of CERs are in the pipeline.

CDM projects in the pipeline Type (rejected projects excluded)	Expected issuance from CDM projects in Pipeline			CDM project with CERs issued			
	Projects	1000 CERs	2012 kCERs	2020 kCERs	Projects	Issued kCERs	Issuance success
Afforestation	10	421	1976	17240			
Agriculture	0	0	0	0			
Biomass energy	703	45665	192046	518248	129	15943	87%
Cement	36	6622	32509	67146	7	1203	69%
CO2 capture	3	29	156	396	1	10	26%
Coal bed/mine methane	69	39115	143901	435130	10	2959	45%
Energy distribution	17	5450	15894	55091			
EE households	39	1482	4528	15079			
EE industry	142	5195	19720	52854	26	1308	87%
EE own generation	452	57757	228073	605303	53	18388	80%
EE service	24	306	1026	3066	1	6	63%
EE supply side	80	32398	58855	331395	7	395	77%
Fossil fuel switch	127	49977	179540	546404	27	6458	62%
Fugitive	40	17961	69246	189957	2	4600	114%
Geothermal	15	3353	14753	40363	5	684	38%
HFCs	22	81715	476516	1100202	18	218637	107%
Hydro	1483	162868	471779	1767092	174	21445	92%
Landfill gas	321	46081	206377	531044	50	10126	35%
Methane avoidance	601	28158	119856	307054	64	6676	47%
N2O	71	50000	253025	648764	21	99931	123%
PFCS and SF6	18	5162	13372	52273			
Reforestation	47	4456	14410	60108			
Solar	61	1583	3464	15929	1	1	18%
Tidal	1	315	1104	3631			
Transport	32	3564	10039	39134	2	201	42%
Wind	1029	107543	336581	1158784	161	21329	84%
Total	5443	757177	2868745	8561686	759	430298.406	96.5%

Source: UNEP Risoe (2010) <http://cdmpipeline.org/publications/CDMPipeline.xlsx>

The dominant source of CERs so far are HFC-23 destruction projects. These projects have attracted considerable controversy because the CERs earned from the destruction of HFC-23 is often more profitable than the industrial activities that generate HFC-23, bringing additionality into question. In August 2010, the CDM Executive Board halted issuance of CERs for destruction of HFC-23.

The CDM projects in the pipeline tell a slightly different story. Major sources of CERs include hydroelectricity (expected to produce more CERs than HFC-23 destruction by 2020), wind, HFC-23 destruction, energy efficiency, destruction of N2O during industrial processes, landfill gas, methane avoidance, and biomass energy.

REDD

There is a large potential for low-cost mitigation in Asia through reducing emissions from deforestation and forest degradation. Economic drivers of deforestation include land conversion for agricultural production, and demand for timber; policy drivers include subsidies for land conversion, infrastructure and migration policy, and uncertain land tenure.

Asian countries that have joined the UN-REDD Programme to assist developing countries prepare and implement national REDD+ strategies include Indonesia, Papua New Guinea, Vietnam, Bangladesh, Bhutan, Cambodia, Nepal, the Philippines, and the Solomon Islands. Listed below are 6 countries in Asia where emissions from land use consist of more than 10 percent of total emissions. Total emissions in 2005 from land use in these 6 countries are almost 2 Gt CO₂-e.

Country	2005 Total Emissions	2005 Emissions from land use change	Tons CO ₂ e Per Person	Land use change as percentage of emissions
	MtCO ₂ e	MtCO ₂ e		
Cambodia	106.8	84.0	6.1	79%
Indonesia	2,041.90	1,459.0	6.7	71%
Malaysia	358.4	139.0	5.4	39%
Myanmar	261.7	158.0	3.3	60%
Papua New Guinea	52.6	44.0	7.3	84%
Philippines	208.9	70.0	0.8	34%
Total	3030.3	1954		

Source: cait.wri.org

REDD could either work at the national and regional levels or at the project level. Leakage (where deforestation simply moves to another area as a result of measures to reduce deforestation) is much more of a problem at the project level, so national and regional approaches are likely to prevail. The US Waxman-Markey Bill which passed the House (but not the Senate) is also consistent with a national approach. The Bill would aim to use REDD to reduce emissions by 720 Mt CO₂-e in 2020 and achieve cumulative reductions of 6 Gt CO₂-e by 2025. The Norwegian Government has committed to provide US\$1 billion for REDD+ activities.

A national approach to REDD could work like a sectoral crediting mechanism. A baseline would be negotiated, and if emissions from deforestation are less than the baseline, the country would receive credits for emission reductions. A crucial problem is determining a baseline, taking into account measurement uncertainties, and variability between different years.

7.4.5 Possible demand for offsets from other Asia/Pacific countries

7.4.5.1 Australia

Australia has committed to reducing its emissions by 5-25 percent by 2020. Modelling from the Australian Treasury (Commonwealth of Australia, 2008) suggests that some of this target would be met from purchasing offsets from overseas. They estimate that demand for international purchases of emission allocations would be between 46 and 112 Mt CO₂-e by 2020.

7.4.5.2 New Zealand

New Zealand's projected emissions (with measures including the ETS) by 2020 are 61 Mt CO₂-e including 15.5 Mt of net removals of CO₂ from forests when using Kyoto accounting (New Zealand Ministry for the Environment, 2009). New Zealand's Copenhagen commitment is for emissions to be reduced by between 10 and 20 percent of 1990 emissions by 2020, this is between 47 and 53 Mt CO₂-e. This suggests demand for offsets would be 8-14 Mt CO₂-e, but could be greater if land use is accounted for differently.

7.4.5.3 Japan

Modelling from the Australian Treasury (Table 3.1 of Commonwealth of Australia, 2008) suggests that Japan's business as usual emissions in 2020 are projected to be 1335 Mt CO₂-e. Japan's Copenhagen commitment would lead to net emissions of 895 Mt CO₂-e. Japan does not expect to entirely meet this commitment from domestic abatement. Demand for offsets could be therefore be between 0 and 440 Mt CO₂-e by 2020.

7.4.5.4 South Korea

If we assume that Korea's 2020 target of 30 percent below BAU is a 4 percent reduction from 2005 levels, then that amounts to a reduction of 254 Mt CO₂-e compared to BAU. Demand for offsets is likely to be between 0 and 254 Mt CO₂-e by 2020, but the possibility of Korea selling permits cannot necessarily be ruled out. Korea is presently responsible for a large portion of existing CERs. If Korea and Japan were to both introduce emissions trading, it is possible that they will link their schemes, and whichever country faces the lowest marginal costs could sell permits to the other.

7.4.6 Summary and conclusions

When there is tonne-for-tonne accounting, the supply of offsets from Asia is likely to be significantly higher than demand for offsets from Asia. Demand for offsets from Australia, New Zealand, Japan and South Korea is likely to be between 54 and 820 Mt CO₂-e by 2020. There already is about 7 GtCO₂-e worth of Asian CDM projects in the pipeline; over 1 Gt/year of abatement from REDD could be achieved at low cost; and conservative ballpark estimates based on cost curves suggest that 2.5 Gt/year of abatement could be achieved in China, India and Indonesia by 2020.

If non-project-based approaches to offsetting such as sectoral crediting became available, they could provide offsets with lower transaction costs than project-based approaches. Because of leakage issues, a significant amount of REDD abatement is likely to be based on national/sectoral crediting.

7.4.7 References

- Bradsher, K. (2010), *On Clean Energy, China Skirts Rules*, New York Times, September 8, 2010, <http://www.nytimes.com/2010/09/09/business/global/09trade.html>
- CDM-EB (2009), *Clean Development Mechanism Executive Board Annual Report*.
- Commonwealth of Australia (2008), *Australia's Low Pollution Future – The Economics of Climate Change Mitigation*, Department of the Treasury, Canberra.
- DNPI (Dewan Nasional Perubahan Iklim) (National Council on Climate Change) (2009), "Indonesia's greenhouse gas abatement cost curve," interim report, September.
- Earth Negotiations Bulletin (2009), *Copenhagen Highlights December 12, 2009*, 12 (454), <http://www.iisd.ca/vol12/enb12454e.html>
- European Commission (2009), *Stepping up international climate finance: A European blueprint for the Copenhagen deal*, http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/future_action/com_2009_475.pdf
http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/future_action/sec_2009_1172.pdf
- Figueres, C. (2006), *Sectoral CDM: Opening the CDM to the yet Unrealized Goal of Sustainable Investment*, International Journal of Sustainable Development Law and Policy, 2 (1).
- Filer, C. (2010), *An evaluation of Papua New Guinea's carbon-compatible development strategy* Crawford Seminar, Australian National University, Canberra, July, <http://www.crawford.anu.edu.au/media/seminars/>
- Garnaut, J. (2010), *Beijing's iron fist on emissions has industry gasping*, BusinessDay, Sept 9, 2010, <http://www.smh.com.au/business/beijings-iron-fist-on-emissions-has-industry-gasping-20100908-151ew.html>
and *Power cuts to mills to hit iron ore demand*, BusinessDay, Sept 9, 2010, <http://www.smh.com.au/business/world-business/power-cuts-to-mills-to-hit-iron-ore-demand-20100908-151d8.html>
- Howes, S. (2010), *China's energy intensity target: On-track or off?* East Asia Forum, <http://www.eastasiaforum.org/2010/03/31/chinas-energy-intensity-target-on-track-or-off/>
- Indonesian Ministry of Finance (2009), *Ministry of Finance Green Paper: Economic and Fiscal Strategies for Climate Change Mitigation in Indonesia*. Ministry of Finance and Australian Indonesian Partnership. Jakarta.
- Jotzo, F. (2010), *Comparing the Copenhagen Climate Targets*. Crawford Seminar, Australian National University, Canberra, March, <http://www.crawford.anu.edu.au/media/seminars/>
- McKibbin, W. J. et al. (2010), *Comparing Climate Commitments: A Model-Based Analysis of the Copenhagen Accord*, Discussion Paper 10-35, Harvard Project on International Climate Agreements.
- McKinsey and Company (2009a), *China's green revolution – Prioritizing technologies to achieve energy and environmental sustainability*. February 2009, http://www.mckinsey.com/client/service/sustainability/pdf/china_green_revolution.pdf
- McKinsey and Company (2009b), *Environmental and Energy Sustainability: An Approach for India*, August 2009, http://www.mckinsey.com/client/service/sustainability/pdf/Environmental_Energy_Sustainability.pdf
- New Zealand Ministry for the Environment (2009), *New Zealand's Fifth National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Wellington: Ministry for the Environment, http://unfccc.int/resource/docs/natc/nzl_nc5.pdf
- Point Carbon (2010), *Japan, Indonesia move toward bilateral scheme*, <http://www.pointcarbon.com/news/1.1465097>
- Project Catalyst (2009), *Scaling up Climate Finance*, Project Catalyst: London.
- Reuters (2010), *China to proceed slowly on cap and trade*, August 12, 2010, <http://www.carbonpositive.net/viewarticle.aspx?articleID=2080>
- UNEP (2010), *Overview of the Republic of Korea's National Strategy for Green Growth*, April 2010, <http://www.korea.net/detail.do?quid=46116>
- UNEO Risø (2010), *CDM/JI Pipeline Analysis and Database*, <http://cdmpipeline.org/>
- Young, T. (2010), *Reports: China to impose carbon tax from 2012*, BusinessGreen, May 12, 2010, <http://www.businessgreen.com/business-green/news/2262857/reports-china-impose-carbon-tax>