

4. Exkurs: CO₂-Emissionshandel, Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM)

Christian Michelsen

Almut Kirchner (beide Prognos AG)

Dezember 2006

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung: Die Kyoto-Mechanismen (CO₂-Emissionshandel, JI, CDM)	2
1.1.	Theoretische Grundlagen	2
1.2.	Politischer Hintergrund: Der CO ₂ -Emissionshandel in der EU	4
1.2.1.	Internationaler Hintergrund	4
1.2.2.	Europäischer Hintergrund	4
2.	Praktische Umsetzung des CO₂-Emissionshandels in der EU: Nationale Allokationspläne	5
2.1.	Grundlagen	5
2.2.	Nationale Allokationspläne in den EU Staaten	6
2.3.	Emissionshandel in der Schweiz	7
3.	Auswirkungen des CO₂-Emissionshandels auf die Strompreise	9
3.1.	Hintergrund	9
3.2.	Auswirkungen des CO ₂ -Emissionshandels auf die Strompreise in der EU	9
4.	Ausblick: Zukünftige Entwicklung der CO₂-Zertifikatspreise und mögliche Ausgestaltung des Emissionshandels in der „Post-Kyoto“ Phase	10
4.1.	Entwicklung in der Vergangenheit	10
4.2.	Erwartete zukünftige Entwicklung	11
5.	Literatur	13

1. Einführung: Die Kyoto-Mechanismen (CO₂-Emissionshandel, JI, CDM)

Dieses Kapitel stellt kurz die theoretischen Grundlagen der drei Kyoto-Mechanismen Emissionshandel, Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM) dar. Hierbei wird vertiefend auf den Emissionshandel eingegangen sowie dessen politischer Hintergrund in der EU umrissen.

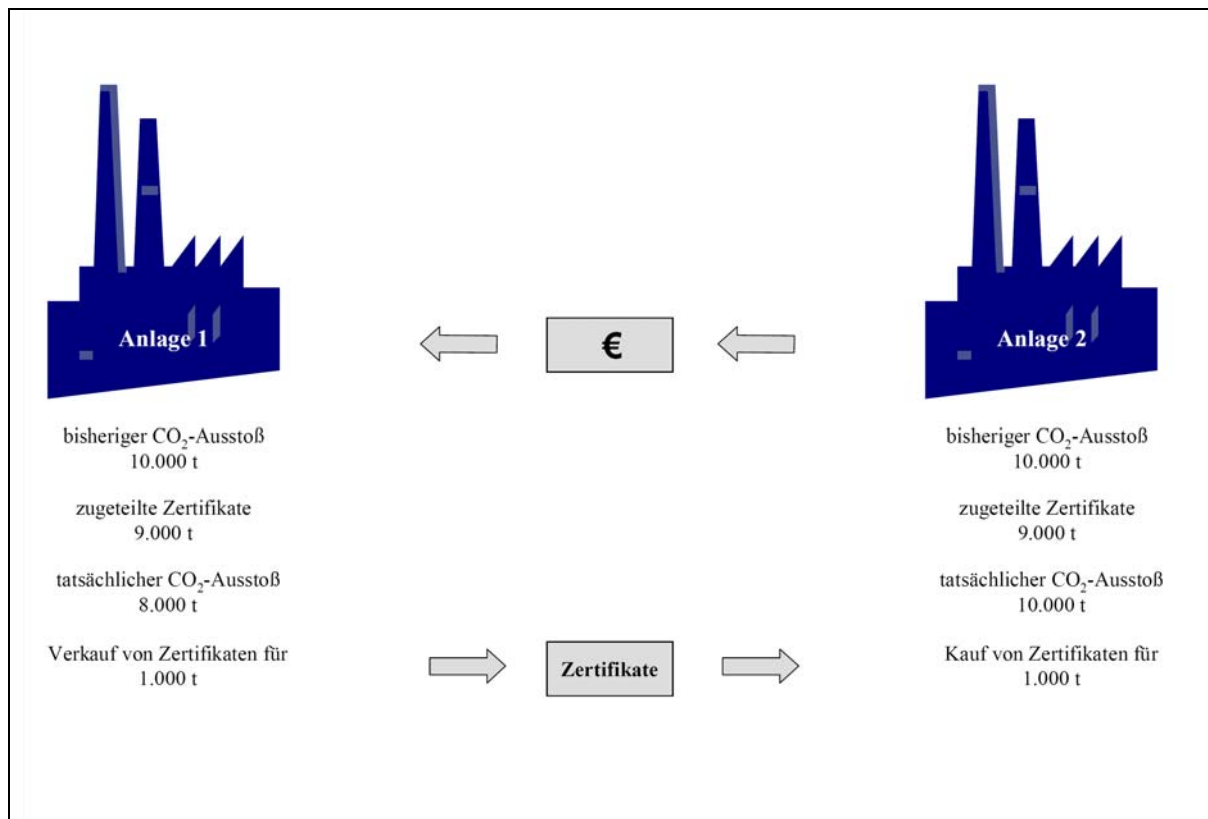
1.1. Theoretische Grundlagen

Das Kyoto-Protokoll sieht drei so genannte flexible Mechanismen („Kyoto-Mechanismen“) vor, welche zu einer kosteneffizienten Umsetzung der absoluten Emissionsreduktionsziele des Klimaprotokolls beitragen sollen. Grundidee bei diesen drei Mechanismen ist, dass es aufgrund des globalen Charakters des Klimaproblems zweitrangig ist, wo die Emissionsminderung erfolgt - entscheidend ist hier nur, dass sie erfolgt. Indem die Emissionen zu einem handelbaren Gut und mit einem Preis werden, sollen diese in das betriebswirtschaftliche Kalkül der Teilnehmer Eingang finden. Dies bedeutet, dass beispielsweise der Preis für Zertifikate aus dem Emissionshandel die betriebswirtschaftlichen Kosten für das Erreichen eines CO₂-Vermeidungsziels wider spiegelt. Im Folgenden soll eine kurze Einführung in die theoretischen Grundlagen des **Emissionshandels**, die **Joint Implementation (JI)** und den **Clean Development Mechanism (CDM)** gegeben werden.

Wesentliche Voraussetzung für einen funktionierenden **Emissionshandel** ist, dass eine - innerhalb eines bestimmten Zeitraums - verbindlich festgelegte Obergrenze für die maximale Emissionsmenge der teilnehmenden Unternehmen oder Staaten existiert. Innerhalb dieses Rahmens wird ermöglicht, dass diejenigen Teilnehmer, welche ihre Emissionen unter das vereinbarte Niveau absenken, die Differenz zu ihrer Reduktionsverpflichtung an andere Teilnehmer verkaufen können. Diese Emissionsrechte können frei gehandelt werden. Der Preis für Emissionsrechte bestimmt sich auf dem Markt für diese Rechte durch den Abgleich von Angebot und Nachfrage – eine Verknappung der Emissionsrechte führt demnach zu steigenden Preisen. In einer volkswirtschaftlichen Perspektive werden die Teilnehmer mit relativ niedrigen Vermeidungskosten ihre Emissionen verringern und dadurch frei werdende Emissionsrechte verkaufen. Hingegen werden die Teilnehmer mit relativ hohen Vermeidungskosten Emissionsrechte halten und gegebenenfalls hinzukaufen. Insgesamt führt dann der Handel mit Emissionsrechten dazu, dass die Vermeidung von Treibhausgasemissionen bei denjenigen Teilnehmern stattfindet, bei denen sie besonders kosteneffizient erfolgen kann. Figur 1-1 stellt die Funktionsweise des Emissionshandels zwischen zwei Unternehmen graphisch dar:

Figur 1-1:

Funktionsweise des Emissionshandels



Quelle: EWI/Prognos (2005)

Die Leitidee von **JI** und **CDM** ist, dass Emissionsreduktionsprojekte dort (geographisch gesehen) durchgeführt werden können, wo sie am kosteneffizientesten umgesetzt werden können. Im Rahmen dieser beiden Instrumente erhalten Industriestaaten oder Unternehmen die Möglichkeit Minderungsmaßnahmen außerhalb des Heimatlandes durchzuführen. Oftmals entsteht durch die JI oder CDM eine „Win-Win-Situation“. Das Investorland erhält das Recht, zusätzliche Emissionen tätigen zu dürfen. Aufgrund steigender Grenzkosten im Bereich der Schadstoffreduktion ist eine Investition in emissionsmindernde Maßnahmen im Gastland hierbei oft günstiger, als eine Reduktion der Emissionen im eigenen Land. Das Gastland hingegen verdient am Verkauf der Emissionsrechte und profitiert zudem vom Technologietransfer aus dem Investorland.

JI (deutsch: Gemeinschaftsreduktion, wörtlich: gemeinsame Umsetzung) erlaubt Staaten im Annex 1 des Kyoto-Protokolls (dies sind Industrieländer oder Transformationsstaaten) durch Maßnahmen in anderen Annex-1-Staaten zusätzliche Emissionsrechte für ihre heimischen Schadstoffproduzenten zu erwerben. Die eintretende Emissionsminderung aufgrund eines solchen Auslandsengagements wird allein dem Emissionskonto des Investorlands (dies sind meist Industriestaaten) gutgeschrieben und dem Emissionskonto des Gastlandes (dies sind meist Transformationsstaaten) abgezogen. Dieser Transfer von Reduktionszertifikaten (*emission reduction units, ERU*) erhöht also nicht die Gesamtmenge der allen Annex-1-Staaten zustehenden Emissionen.

Investiert ein im Annex 1 des Kyoto-Protokolls aufgeführtes Land in emissionsmindernde Maßnahmen in einem Land, welches nicht im Annex-1 aufgeführt ist, werden ihm zusätzliche Emissionsrechte nach dem **CDM** (deutsch: „Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung“) zugeteilt. Der CDM basiert auf dem gleichen Ansatz wie JI: Investitionen in Emissionsreduktions- oder Speiche-

rungsprojekte generieren Minderungszertifikate ("*Certified Emission Reductions, CERs*"), die auf das Konto des Investors transferiert werden können. Der Unterschied zu JI ist, dass im Fall von CDM das Minderungsprojekt in einem Schwellen- oder Entwicklungsland (sogenannte „Nicht-Annex-I-Staaten“) stattfindet. Da diese Länder kein quantitatives Emissionsziel haben, wird somit das Gesamt-Emissionsbudget der Industriestaaten vergrößert. Ein erwünschter Nebeneffekt ist auch der Transfer von neuester Technologie in Schwellen- und Entwicklungsländer. Um die ökologische Integrität des Kyoto-Systems zu gewährleisten, ist daher ein stringentes Verifizierungs- und Zertifizierungsregime notwendig. Aus dieser Notwendigkeit resultiert, dass der CDM bei weitem der reichste und komplexeste der flexiblen Instrumente ist. Hierdurch werden jedoch auch die Transaktionskosten für die Projektentwickler erhöht.

1.2. Politischer Hintergrund: Der CO₂-Emissionshandel in der EU

1.2.1. Internationaler Hintergrund

Der internationale politische Hintergrund der EU-Richtlinie zum Emissionshandel ist das im Jahr 1997 beschlossene Kyoto-Protokoll. Im japanischen Kyoto verpflichteten sich 38 Industrieländer dazu, ihre Gesamtemissionen von sechs wichtigen Treibhausgasen um mindestens 5,2 Prozent zu reduzieren. Jedes Land muss sein Reduktionsziel innerhalb des Zeitraums 2008 bis 2012 (sog. Kyoto-Verpflichtungsperiode) erreicht haben.

Das Kyoto-Protokoll ist seit Februar 2005 durch die Ratifizierung des Protokolls durch Russland völkerrechtlich verbindlich geworden. Allerdings haben die USA und Australien das Protokoll nicht ratifiziert.

1.2.2. Europäischer Hintergrund

Die EU-15 hat sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen um 8 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Hierzu soll neben nationalen Klimaschutzmaßnahmen auch ein EU-weiter Handel mit Emissionsrechten beitragen. Im Jahr 2003 haben das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union eine Richtlinie zur Einführung eines Handels mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union erlassen. Diese Richtlinie ist seit dem 25. Oktober 2003 in Kraft. Grundidee des Systems ist, dass die Mitgliedstaaten die CO₂-Emissionen des Energie- und Industriesektors mittels Vergabe von Emissionszertifikaten begrenzen und durch diese Kontingentierung der Emissionsrechte eine Verknappung derselben herbeiführen, so dass ein funktionierender Markt entsteht und in der Folge die Gesamtemissionen faktisch zurückgehen.

Im Rahmen dieses Emissionshandels müssen die einzelnen EU-Mitgliedsstaaten unterschiedliche Reduktionsziele erfüllen. Diese orientieren sich am sog. EU-Burden Sharing aus dem Jahr 1998: Während Deutschland die mit Abstand größten absoluten und relativen Reduktionen an CO₂ erbringen muss (- 21 % bis 2008/2012 im Vergleich zu 1990), sind andere Staaten zu deutlich geringeren Emissionszielen verpflichtet (z. B. Großbritannien: minus 12,5 %, Italien: minus 6,5 % sowie Frankreich: +/- 0 %).

Bislang ist die EU-15 von der Umsetzung der Kyoto-Verpflichtung noch relativ weit entfernt: Im Jahr 2002 konnte EU-weit lediglich eine Reduktion der Kyoto-Treibhausgase um 2,9 Prozent im Vergleich zu 1990 verzeichnet werden. Diese Einsparungen sind im Wesentlichen auf die Klimaschutzpolitischen Erfolge in Deutschland und Großbritannien zurückzuführen. Hingegen sind andere EU-Staaten wie Spanien, Irland, Portugal, Dänemark und Österreich von der Realisierung ihrer Reduktionsverpflichtungen noch relativ weit entfernt. Seit 2002 sind die Emissionen der EU-

15 insgesamt geringfügig angestiegen – sie liegen nunmehr gut einen Prozentpunkt unter denen von 1990. (Ziesing, 2006)

Fast alle der zehn EU-Beitrittsländer, die zum 1. Mai 2004 Mitglieder der EU werden, sind im Rahmen des Kyoto-Protokolls ebenfalls Reduktionsverpflichtungen eingegangen. Dort haben sie sich zu Verringerungen ihrer Treibhausgasemissionen zwischen 6 und 8 Prozent bis zum Jahr 2012 (gegenüber den Emissionen der Jahre 1990 bzw. 1995)¹ verpflichtet. Prinzipiell können diese Staaten am EU-Emissionshandel teilnehmen, wenn sie bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Hierzu gehören u. a. die Aufstellung von Treibhausgasemissions-Inventaren und von sog. Nationalen Allokationsplänen (siehe unten). Diese Bedingungen werden bislang noch nicht erfüllt, so dass für das Jahr 2005/2006 nicht damit gerechnet werden kann, dass einige der neuen EU-Staaten am EU-Emissionshandel teilnehmen werden. Für die Periode 2008 – 2012 spricht hingegen vieles für eine Teilnahme dieser Staaten am EU-Emissionshandel. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass viele dieser Staaten die in Kyoto eingegangenen Reduktionsverpflichtungen schon heute übererfüllen und somit aller Wahrscheinlichkeit nach ab dem Jahr 2008 als Verkäufer von Emissionsrechten auftreten dürften.

2. Praktische Umsetzung des CO₂-Emissionshandels in der EU:

Nationale Allokationspläne

2.1. Grundlagen

Die Art und Weise, wie die Rahmenvorgaben und Regeln der EU-Richtlinie zum Emissionshandel innerhalb der Mitgliedsstaaten der EU-15 während der jeweiligen Handelsperiode umgesetzt werden, bestimmen die so genannten Nationalen Allokationspläne (NAP). Die erste Handelsperiode umfasst die Jahre 2005 bis 2007 während die zweite Handelsperiode mit der Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls (2008-2012) übereinstimmt. Zunächst müssen die Mitgliedstaaten festlegen, wie viele Zertifikate sie in der Handelsperiode insgesamt vergeben wollen und wie viele Zertifikate die am Emissionshandelssystem beteiligten Anlagen jeweils erhalten sollen. Hier gilt es für die einzelnen EU-Staaten, die sektoralen Emissionsziele klar und verlässlich zuzuweisen. Weiterhin sollen hier die EU-weit anzuwendenden Regelungen eindeutig definiert und auf die Akteure und Anlagen herunter gebrochen werden. Die Verteilung der Emissionsrechte auf die Unternehmen muss natürlich nach transparenten, rechtsfesten Regeln erfolgen. Die Richtlinie macht dafür einige allgemeine Vorgaben. Die zugeteilte Zertifikatmenge muss mit dem (technischen) Potenzial der Anlagen zur Emissionsminderung vereinbar sein. Einzelne Unternehmen dürfen nicht willkürlich benachteiligt oder begünstigt sein. „Saubere“, energieeffiziente Technologien wie die Kraft-Wärme-Kopplung oder Brennstoffzellen sollen berücksichtigt werden. Die Mitgliedstaaten können aktive Leistungen, die Anlagenbetreiber in der Vergangenheit zur Reduktion von Emissionen erbracht haben – sogenannte early action – berücksichtigen. Außerdem können die Mitgliedstaaten über die flexiblen projektbezogenen Kyoto-Instrumente, nämlich Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM) sowie über den internationalen Handel mit Emissionsrechten nach dem Kyoto-Protokoll Emissionsgutschriften erwerben. Entsprechende Maßnahmen und deren erwartete Ergebnisse müssen in den Zuteilungsplänen vermerkt sein. Die

1 In Übereinstimmung mit der Entscheidung 9/CP.2 verwenden einige Staaten andere Basisjahre. Hierzu gehören Ungarn (Durchschnittswerte aus 1985-87) und Polen (1988).

Nationalen Allokationspläne für die jeweilige Handelsperiode müssen durch die Mitgliedsstaaten veröffentlicht werden und bedürfen der Genehmigung durch die EU-Kommission. Die Prüfung der Nationalen Allokationspläne durch die EU-Kommission orientiert sich an dem Ziel der Erreichung der nationalen Kyoto-Ziele sowie an der Verwirklichung des Europäischen Binnenmarktes. Die Kommission muss die Pläne anhand von elf Zuteilungskriterien prüfen, die in der Richtlinie über den Emissionshandel festgelegt sind. Durch die wichtigsten Kriterien soll sichergestellt werden, dass die Pläne mit der Gesamtstrategie des jeweiligen Landes zur Erreichung seiner Kyoto-Ziele vereinbar sind. Andere Kriterien betreffen die Diskriminierungsfreiheit, die EU-Bestimmungen für Wettbewerb und staatliche Beihilfen sowie technische Aspekte. Die Kommission kann einen Plan ganz oder teilweise annehmen.

2.2. Nationale Allokationspläne in den EU Staaten

Aus den Erfahrungen mit den Nationalen Allokationsplänen für die erste Handelsperiode lässt sich sagen, dass diese sich in den einzelnen Mitgliedsstaaten zum einen hinsichtlich des Umfangs der durch den Emissionshandel abgedeckten Reduktionsverpflichtungen sowie zum anderen hinsichtlich der Verteilungsregeln und –kriterien für die Emissionszertifikate unterscheiden. Auch gibt es Unterschiede darin inwieweit Emissionsreduktionen aus JI und CDM Projekten angerechnet werden können. Hier können ebenso Abweichungen zwischen den Nationalen Allokationspläne der einzelnen Mitgliedsstaaten beobachtet werden.

Beispielhaft wird im Folgenden gezeigt, wie der Anteil der in der ersten Handelsperiode durch den Emissionshandel abgedeckten Emissionen an den gesamten CO₂-Emissionen zwischen den Mitgliedsstaaten schwankt (siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1:

Erfasste Emissionen durch den Emissionshandel

EU Mitgliedsstaat	Anteil an den gesamten CO ₂ -Emissionen
Belgien	-
Dänemark	62%
Deutschland	59%
Estland	69%
Finnland	59%
Frankreich	-
Griechenland	70%
Irland	52%
Italien	-
Lettland	38%
Litauen	38,9%
Luxemburg	28%
Malta	73%
Niederlande	50%
Polen	68%
Österreich	43%
Portugal	42-43%
Schweden	30%
Slowakei	52,3%
Slowenien	-
Spanien	41,5%
Tschechische Republik	70%
Ungarn	40%
Vereinigtes Königreich	46%
Zypern	60%

Prognos 2006

Quelle: DEHST (2005)

Mitgliedsstaaten, in denen durch den Emissionshandel ein geringer Anteil der gesamten CO₂-Emissionen abdeckt wird, müssen demnach in anderen Sektoren wie Verkehr, private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen höhere Reduktionsanstrengungen unternehmen, um ihr jeweiliges Kyoto-Ziel zu erreichen.

Aussagen und Vergleiche der individuellen NAP für die zweite Handelsperiode lassen sich erst nach deren Genehmigung durch die EU-Kommission im Herbst 2006 machen. Tendenziell wird mit einer Verschärfung der Allokationsregeln sowie der Emissionsbudgets zu rechnen sein.

2.3. Emissionshandel in der Schweiz

Die Schweiz hat das Kyoto - Protokoll ratifiziert und sich somit zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um 8% gegenüber dem Niveau von 1990 verpflichtet. Den rechtlichen Rahmen für die Anwendung der flexiblen Mechanismen des Kyoto - Protokolls in der Schweiz bildet das „CO₂-Gesetz“ sowie die „CO₂-Anrechnungsverordnung“. Bei Einführung einer CO₂-Abgabe werden diese Instrumente durch die CO₂-Abgabenverordnung konkretisiert. Basierend auf dem oben genannten

rechtlichen Rahmen – befindet sich ein Schweizerisches Emissionshandelssystem derzeit im Aufbau (BAFU, 2006). Die geplante Ausgestaltung dieses Schweizer Emissionshandelssystems soll im Folgenden skizziert werden.

Das CO₂-Gesetz konzentriert sich auf die Senkung des fossilen Energieverbrauchs. Im Rahmen dieses Gesetzes müssen die CO₂-Emissionen um 10% gegenüber 1990 reduziert werden. Hierzu muss jeder Wirtschaftssektor seinen Beitrag leisten. In erster Linie wird angestrebt, die Ziele des CO₂-Gesetzes mit freiwilligen Massnahmen zu erreichen. Wenn absehbar ist, dass die Ziele bei den Brenn- und Treibstoffen voraussichtlich deutlich überschritten werden, ist das subsidiäre Instrument einer CO₂-Abgabe, die an die Ziellücken angepasst ist, vorgesehen. Das CO₂-Gesetz sieht vor, dass Firmen sich freiwillig verpflichten können, ein bestimmtes Emissionsziel für die energiebedingten CO₂-Emissionen in der Periode 2008-2012 zu erreichen. Die teilnehmenden Firmen werden im Gegenzug von einer allfälligen CO₂-Abgabe befreit. Deshalb ist eine solche Vereinbarung gerade für die energieintensive Industrie von Vorteil. Vor diesem Hintergrund haben sich schon 300 Firmen – vornehmlich aus dem Bereich der energieintensiven Industrien - auf CO₂-Begrenzungsziele festgelegt und somit die Grundlage für eine Befreiung von einer CO₂-Abgabe gelegt (BAFU, 2006).

Wird eine solche Abgabe eingeführt, dann werden die freiwilligen Vereinbarungen mittels Verfügung zu rechtlich bindenden Verpflichtungen. In diesem Fall werden für die Jahre 2008-2012 den Firmen im Umfang ihres Emissionsreduktionsziels kostenlose Emissionsrechte zugeteilt. Die absoluten Emissionsreduktionsziele werden mittels eines bottom-up Ansatzes abgeleitet: Auf Basis von produktions- und Emissionsprognosen wird das technische und wirtschaftliche Potenzial der Firmen bestimmt. Bereits durchgeführte Massnahmen zur Emissionsminderung werden hierbei berücksichtigt. Bei kleineren und mittleren Unternehmen wird ein vereinfachtes top-down Modell angewandt (BAFU, 2006). Jährlich müssen die Emissionsgutschriften in Höhe der emittierten Menge entwertet werden - überschüssige Emissionsgutschriften können verkauft oder in die spätere Verpflichtungsperiode übertragen werden. Werden mehr Emissionen ausgestoßen als erlaubt, dann müssen zusätzliche Rechte auf dem heimischen oder internationalen Markt zugekauft werden. Der Schweizer Bundesrat hat den Anteil in der „Verordnung zur Anrechnung der im Ausland erworbenen Emissionsminderungen“ den Anteil der anrechenbaren Zertifikate auf 8% des Emissionsziels beschränkt (BAFU, 2006). Wird ein Emissionsziel ganz verfehlt, dann muss die CO₂-Abgabe für jede seit der Befreiung emittierte Tonne CO₂ nachträglich entrichtet werden. Im Rahmen eines Schweizer Emissionshandels hat die CO₂-Abgabe somit eine Doppelfunktion inne: Zum ersten stellt die Abgabe eine Sanktion im Falle einer Zielverfehlung dar und zweitens setzt sie einen rechtlich verbindlichen Rahmen für die CO₂-Ziele der Firmen. Eine fehlende CO₂-Abgabe würde somit bedeuten, dass eine Zielverfehlung keine rechtlichen Konsequenzen hätte. Darüber hinaus sollte die CO₂-Abgabe genügend hoch sein, um einen funktionierenden CO₂-Markt zu garantieren. Ein funktionierender Markt ist die Voraussetzung für einen möglichen Anschluss an den EU-Emissionshandel – ein solcher Anschluss könnte, aufgrund des größeren Marktes, niedrigere und stabilere CO₂-Preise zur Folge haben.

Nächste Schritte bei der Umsetzung eines Emissionshandelssystems in der Schweiz umfassen eine Entscheidung des Bundesrates über die konkrete Ausgestaltung des Handelssystems, den Aufbau eines nationalen Emissionszertifikate-Registers sowie einer Analyse, inwieweit der Schweizer Emissionshandel mit dem EU-Emissionshandel verknüpft werden könnte.

3. Auswirkungen des CO₂-Emissionshandels auf die Strompreise

Seit Einführung des Emissionshandels haben sich die Strompreise in der EU deutlich erhöht, was insbesondere die Stromversorgungsunternehmen mit dem Emissionshandel begründen. Der Grund ist darin zu finden, dass regional begrenzte oder unvollkommene Märkte wie beispielsweise der deutsche oder europäische Elektrizitätsmarkt es den Stromerzeugungsunternehmen ermöglicht, die Gegenwartskosten für die Emissionszertifikate – die sie entweder kostenlos erhalten haben oder im Rahmen des Emissionshandels erwerben mussten - an die Stromverbraucher weiter zu geben. Dieses Phänomen wird auch als „Einpreisung der CO₂-Kosten“ bezeichnet. Im Folgenden soll kurz auf diese Thematik eingegangen werden.

3.1. Hintergrund

Der Erzeugungspreis von Strom orientiert sich in einem liberalisierten Markt an den Grenzkosten der Stromerzeugung, also im Wesentlichen an den Brennstoff- und CO₂-Zertifikatekosten eines so genannten Grenzkraftwerkes². Mit anderen Worten werden somit seit 2005 die CO₂-Kosten der Stromerzeugung trotz kostenloser ex-ante-Zuteilung in den Strompreis „eingepreist“ bzw. als Opportunitätskosten der Elektrizitätserzeugung betrachtet. So flossen die CO₂-Kosten häufig in die Einsatzentscheidung der Kraftwerke ein. Als Folge stiegen die Großhandelspreise, obwohl ihnen real keine oder nur geringe Kosten gegenüber standen. Dies führt zu hohen zusätzlichen Gewinnen - so genannten Windfall Profits –mancher Stromerzeugungsunternehmen.

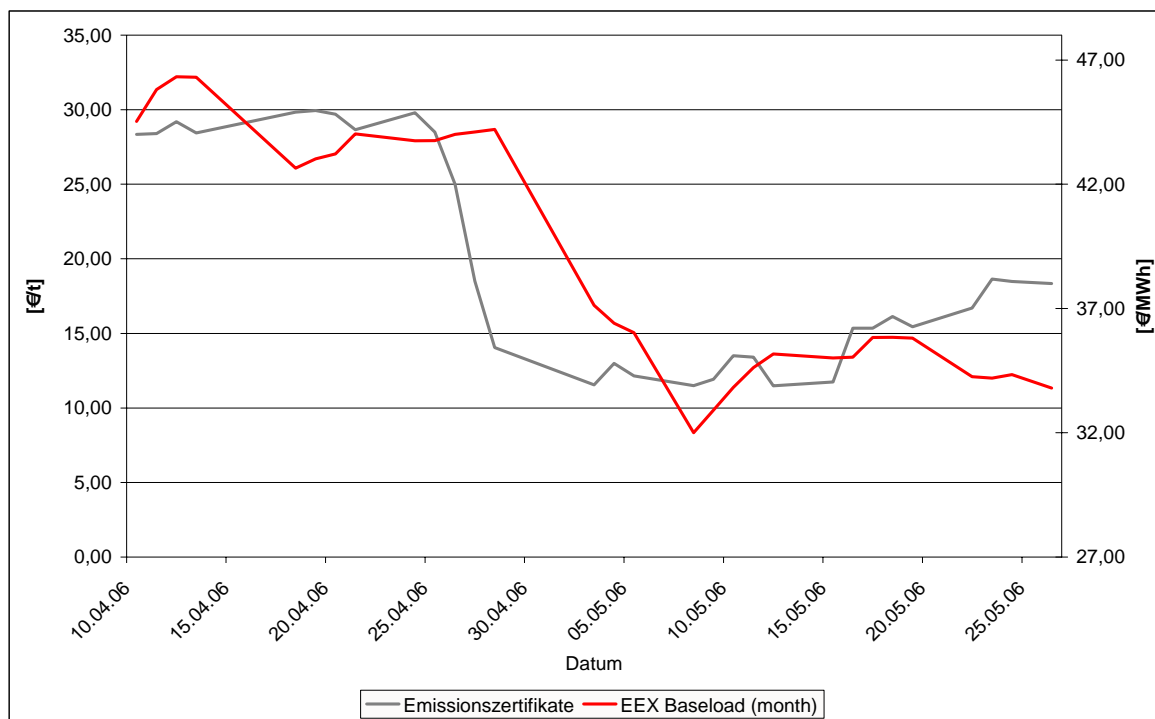
Kritiker wenden daher ein, dass der Emissionshandel in erster Linie zu Lasten der Stromverbraucher geht, die Stromerzeuger hingegen Gewinne mit den kostenlos zugeteilten Emissionszertifikaten erzielen. Andererseits besteht auch die Ansicht, dass das Verhalten der Stromerzeuger aus den oben genannten Gründen betriebswirtschaftlich gerechtfertigt sei und somit absehbar gewesen sei. Vor diesem Hintergrund gibt es Forderungen, in Zukunft die Zertifikate nicht mehr kostenlos auszugeben, sondern zumindest teilweise zu versteigern. Dies würde - gemäß der oben dargestellten Logik - zu keiner weiteren Strompreiserhöhung führen, jedoch die Windfall Profits der Stromerzeugungsunternehmen zu Gunsten der staatlichen Haushaltseinnahmen verringern.

3.2. Auswirkungen des CO₂-Emissionshandels auf die Strompreise in der EU

Der Einfluss des Preises für Emissionszertifikate auf die Strompreise lässt sich anhand der Entwicklung im Zeitraum zwischen April und Juni 2006 verdeutlichen. Nachdem Mitte April 2006 Überallokationen von Emissionszertifikaten in verschiedenen Teilnehmerstaaten bekannt wurden, fiel der Preis von 28,5 €/t CO₂ (25.4.2006) auf 11,35 €/t CO₂ (3.5.2006). Mit zeitlicher Verzögerung reagierte der Börsenpreis für EEX Baseload und fiel von 44,21 €/MWh (28.4.2006) auf 32 €/MWh (8.5.2006). Figur 3-1 verdeutlicht diese Entwicklung.

² Ein so genanntes Grenzkraftwerk produziert die kWh Strom, welche zuletzt nachgefragt wird.. Aufgrund der Handelsmechanismen ist das jeweils aktuelle Grenzkraftwerk unbekannt. Für Deutschland kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass dies ein Erdgas- oder Steinkohlekraftwerk ist, welches bei der Elektrizitätserzeugung flexibel eingesetzt werden kann.

Figur 3-1: **Rückwirkungen des Preises für Emissionszertifikate auf die Strompreise**



Prognos 2006

Quelle: eigene Darstellung

4. **Ausblick: Zukünftige Entwicklung der CO₂-Zertifikatspreise und mögliche Ausgestaltung des Emissionshandels in der „Post-Kyoto“ Phase**

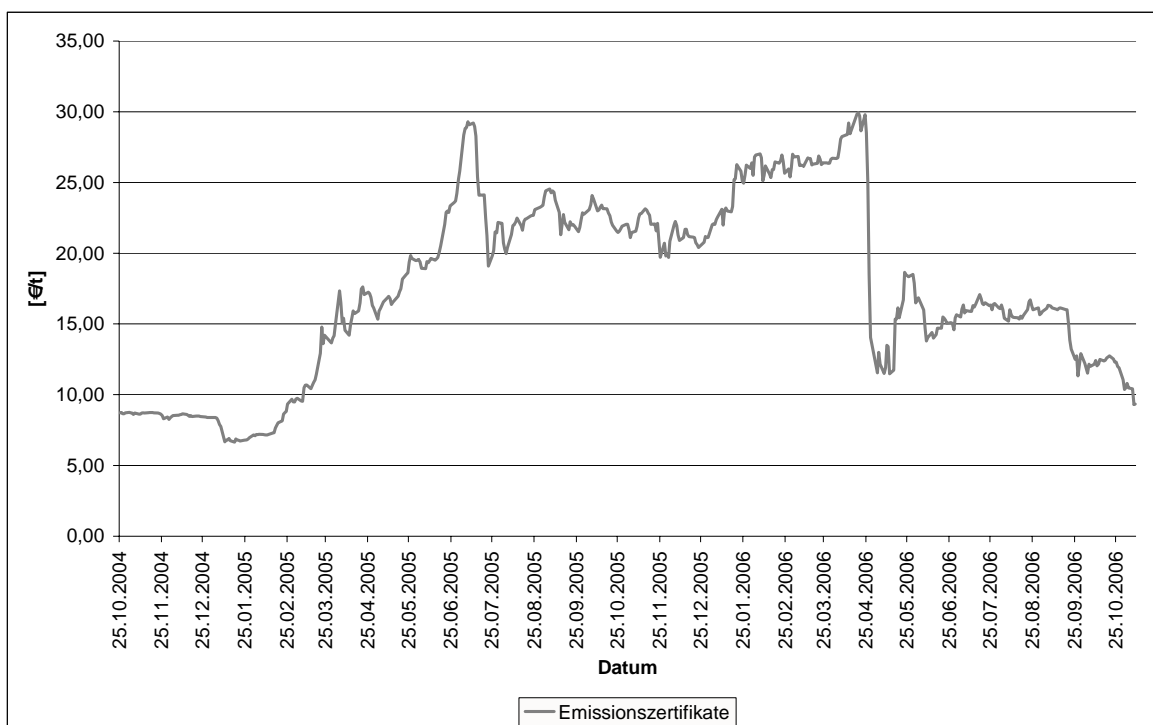
Die weitere Entwicklung der CO₂-Reduktion und damit der Preis von Emissionszertifikaten ist ein wichtiger Parameter für die künftigen Kosten der Stromerzeugung. Die jüngere Vergangenheit hat gezeigt, dass die Zertifikatspreise die Strompreisbildung massiv beeinflussen kann.

4.1. **Entwicklung in der Vergangenheit**

Der derzeitige Preis von CO₂ im Emissionshandel beträgt ca. 10 Euro/t CO₂ (8.11.2006). Zwischenzeitlich lag der Preis bei knapp 30 Euro/ t CO₂ (Frühjahr 2006). Anfang März 2005 hingegen lag der Preis noch unter 10 Euro/t CO₂ – zu dieser Zeit schwankte der Preis etwa zwischen 7-10 Euro/t CO₂.

Figur 4-1 stellt die Entwicklung des Preises für Emissionszertifikate dar. Bis Mitte April 2006 konnte hier eine ansteigende Tendenz beobachtet werden. Mit der Veröffentlichung der Emissionswerte in den Teilnehmerstaaten fiel dann der Preis für Emissionszertifikate rund 30 €/t CO₂ auf knapp 10 €/t CO₂. Zwischenzeitlich schwankt er im Bereich von ca. 10 – 15 €/ t.

Figur 4-1: Preis für Emissionszertifikate



Quelle: EEX

4.2. Erwartete zukünftige Entwicklung

Der Preis für CO₂-Zertifikate wird langfristig durch die Kosten der CO₂-Vermeidung bestimmt. Aus heutiger Sicht ist die CO₂-Abscheidung und –Lagerung bei der Kohleverstromung mit Kosten von 25 bis 30 EUR/t CO₂ verbunden. Diese Größenordnung stellt eine Obergrenze dar. Ob diese langfristig erreicht wird, hängt entscheidend von den politisch vorgegebenen Zielen für die CO₂-Reduktion und von der technischen Entwicklung ab. Diese Einschätzung über die zukünftige Entwicklung des Preises für CO₂-Zertifikate deckt sich auch mit der Literatur, welche von Preisen zwischen 5 und 40 €/t CO₂ ausgeht (siehe z.B. auch Sijm et al., 2005).

Die vergleichsweise hohen Zertifikatspreise im Rahmen des EU-Emissionshandels vom Sommer 2005 bis 2006 haben sich bereits (mit einem abrupten Prozess) deutlich zurück gebildet. Nach Einschätzung der Prognos wird er noch eine Zeitlang um ein eher niedrigeres Niveau (um 10 €/t) pendeln. Hierfür sprechen folgende Argumente (Prognos, 2006):

- Der Zertifikatsmarkt ist noch nicht hinreichend liquide, kleine Veränderungen bei Angebot oder Nachfrage können erhebliche Preisreaktionen auslösen. Dies wird sich ändern, wenn auf längere Sicht weitere Sektoren in den Handel einbezogen werden.
- In der zweiten Handelsperiode (2008 bis 2012) nehmen die neuen EU-Staaten am Handel teil. Aller Voraussicht nach werden sie als Nettoanbieter von Zertifikaten auftreten, wodurch der Zertifikatspreis tendenziell sinkt.
- Für die post-Kyoto-Zeit wird die Ausdehnung des Zertifikatshandels weit über die EU hinaus erwartet. Denn innerhalb der EU dürfte sich die Erkenntnis durchsetzen, dass Klima-

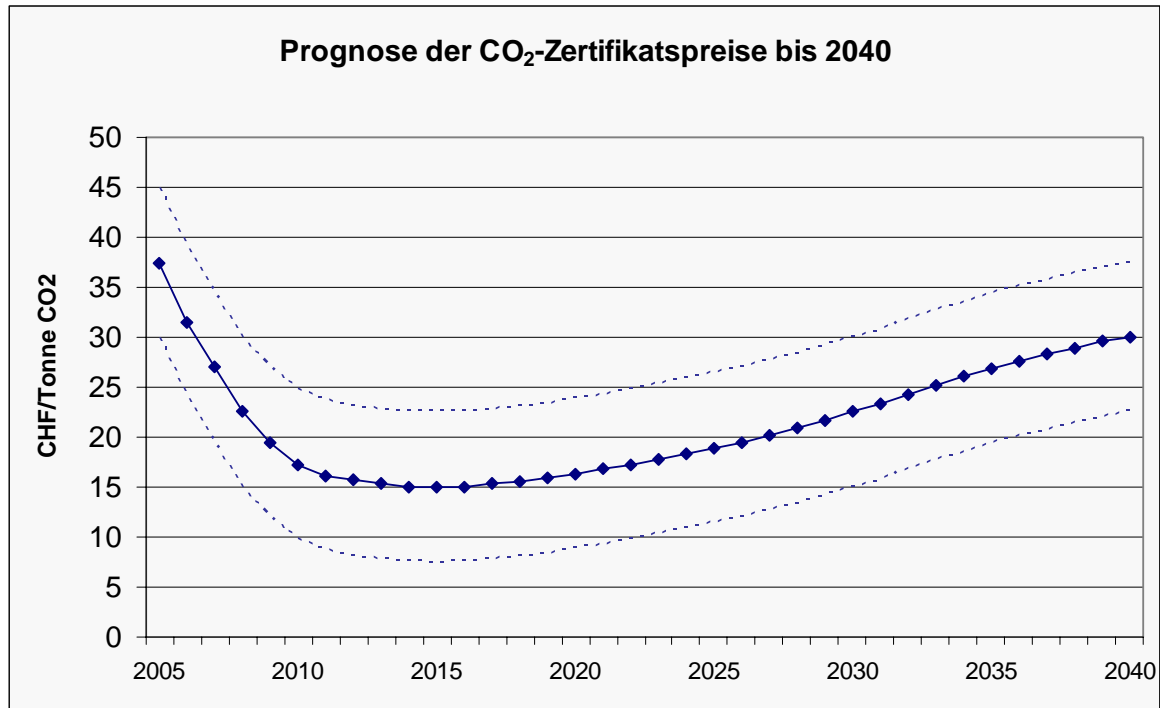
schutz nur dann wirklich sinnvoll ist, wenn er auf möglichst breiter Basis erfolgt. Zudem lässt die Zunahme von Klimakatastrophen erwarten, dass die USA, Kanada sowie zahlreiche Entwicklungsländer die Notwendigkeit von Klimaschutzmassnahmen erkennen.

Ein regional stark ausgeweiteter Zertifikatshandel ist aber nur dann wahrscheinlich, wenn die Reduktionsverpflichtungen massvoll und damit die Zertifikatspreise moderat bleiben. Bis etwa 2015 wird deshalb ein Einpendeln des Zertifikatspreises (mit gewissen Schwankungen, deren Grössenordnung derzeit noch nicht prognostizierbar ist) in einer Grössenordnung von 10 €/ t CO₂ erwartet. Danach werden die Preise real langsam ansteigen (bis 2030 auf etwa 15 €/ t CO₂), weil zunehmend teurere Massnahmen zur weiteren Reduktion der CO₂-Emissionen ergriffen werden müssen. Nach dem Jahr 2030 wird erwartet, dass die Grenzvermeidungskosten für CO₂ weiter ansteigen und der Zertifikatspreis bis zum Jahr 2040 die Marke von ca. 20 €/tCO₂ überschreiten wird. Bei moderaten Minderungszielen und Fortschritten bei der CO₂-Abscheidung und –Lagerung sind im Jahr 2055 Kosten unterhalb von 25 EUR/t CO₂ denkbar.

Die Entwicklung des vergangenen Jahres hat sich etwa innerhalb des „Volatilitätskorridors“ abgespielt, der in Figur 4-2 in den gestrichelten Linien skizziert ist.

Der Preis von CO₂ wird grundsätzlich definiert als ein Aufschlag auf den Basisbrennstoffpreis. Der CO₂-Preis beeinflusst jedoch nicht nur die gesamte Strompreisbildung, sondern wirkt auch auf den Basisbrennstoffpreis zurück. Ein höherer Preis des CO₂ könnte zur Folge haben, dass die (Basis)Brennstoffkosten unter Druck geraten. Durch den höheren Brennstoffpreis (inkl. CO₂-Kosten) sinkt die Nachfrage, was eine Gegenwirkung auf die Basisbrennstoffkosten hat (Hofer, 2006).

Figur 4-2: **Prognose der CO₂-Zertifikatspreise bis 2035 (in CHF (2003), reale Preise)**



Quelle: Prognos (2005/2006), eigene Darstellung

5. Literatur

BAFU - Bundesamt für Umwelt (2006). Emissionshandel in der Schweiz. BAFU, Bern.

Sijm, J.P.M., Bakker, S.J.A., Chen, Y., Harmsen, H.W., Lise, W. (2005). CO₂ Price Dynamics: The implications of EU emissions trading for the price of electricity. ECN, Petten/Amsterdam.

EWI/Prognos (2005). *Energierport IV; Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030; Energiewirtschaftliche Referenzprognose*. Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln & Prognos AG Basel. Für das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Berlin.

Hofer, P. (2006). *Einfluss des CO₂-Zertifikatspreis auf den Brennstoffkosten*. Persönliche Kommunikation mit Herrn Hofer, Prognos AG, Basel.

Prognos AG (2006). *Neue Berechnungen des CO₂-Preises nach dem Energierport IV von EWI/Prognos*. Schlesinger, M. & Kirchner, A. Prognos AG, Basel. Internes Dokument (to be published)

Ziesing, H-J. (2006): *Trotz Klimaschutzabkommen: Weltweit steigende CO₂-Emissionen*, DIW-Wochenbericht 35/2006, S. 485 – 499, Berlin