

Frondel, Manuel; Schmidt, Christoph M.

**Research Report**

## CO<sub>2</sub>-Emissionshandel: Auswirkungen auf Strompreise und energieintensive Industrien

RWI Positionen, No. 26

**Provided in Cooperation with:**

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

*Suggested Citation:* Frondel, Manuel; Schmidt, Christoph M. (2008) : CO<sub>2</sub>-Emissionshandel: Auswirkungen auf Strompreise und energieintensive Industrien, RWI Positionen, No. 26, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/52546>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Manuel Frondel und Christoph M. Schmidt

# CO<sub>2</sub>-Emissionshandel: Auswirkungen auf Strompreise und energie- intensive Industrien

#26 vom 5. September 2008



Herausgeber:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung,  
Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen, Tel. 0201/81 49-0  
[rwi@rwi-essen.de](mailto:rwi@rwi-essen.de), <http://www.rwi-essen.de/positionen>

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2008

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D.



## CO<sub>2</sub>-Emissionshandel: Auswirkungen auf Strompreise und energieintensive Industrien

Manuel Frondel und Christoph M. Schmidt

### 1. Einleitung

Mit dem im Jahr 2005 etablierten Handel von Emissionszertifikaten für Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) möchte die Europäische Union der im Kioto-Protokoll festgelegten Verpflichtung nachkommen, nach der die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitraum 2008 bis 2012 durchschnittlich um 8% geringer ausfallen sollten als 1990. Laut umweltökonomischer Literatur kann dies mit dem Emissionshandel zu den geringsten gesamtwirtschaftlichen Kosten erreicht werden, da durch dieses Klimaschutzinstrument Emissionsminderungsziele nicht nur *ökologisch treffsicher*, sondern auch *ökonomisch effizient* realisiert werden können (Bonus 1998: 7). Dass die Vermeidung von Emissionen kostenlos zu haben sei, verspricht aber auch dieses Instrument nicht.

Nach Einführung des EU-weiten Emissionshandels begann eine heftige Debatte um die damit zeitgleich einhergehende Verteuerung von Strom. Der Mehrheit der Verbraucher erschien es offenbar wenig verständlich, warum die

<sup>1</sup> Dr. Manuel Frondel, RWI Essen; Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, RWI Essen und Ruhr-Universität Bochum. – Für wissenschaftliche Vorarbeiten sind wir Nolan Ritter besonderen Dank schuldig. Für wertvolle Kommentare und Anregungen möchten wir uns bei Thomas Bauer und Joachim Schmidt bedanken.

zunächst allesamt kostenlos zugeteilten Zertifikate, die zum Ausstoß von CO<sub>2</sub> berechtigen, zu einer Steigerung der Preise an den Strombörsen führen sollten und so letztlich zur Erhöhung ihrer Stromrechnung. Daher wurde vielfach der Verdacht geäußert, dass die Stromerzeuger die Einführung dieses neuen Klimaschutzinstruments lediglich als Vorwand benutzt haben, um die Strompreise und damit ihre Gewinne zu erhöhen. Dies wäre, so wurde häufig weiter unterstellt, bei mehr Wettbewerb auf dem Strommarkt nicht gelungen.

Beide Schlussfolgerungen sind so nicht zutreffend, wie in diesem Beitrag erläutert wird. Ob auf dem Strommarkt viel oder wenig Wettbewerb herrscht, ist tatsächlich unerheblich dafür, dass die Einführung des Emissionshandels mit einem Anstieg der Strompreise verbunden ist. Vielmehr ist die Verteuerung des Stroms durch die Einpreisung des Gegenwerts der CO<sub>2</sub>-Zertifikate aus ökonomischer Sicht sogar erwünscht, da die Verbraucher durch die höheren Preise zur Reduzierung ihrer Stromnachfrage bewegt werden sollen. Eine derartige Verteuerung des Stroms wurde denn auch vor Einführung des Emissionshandels von Ökonomen vorausgesagt (Burtraw et al. 2002; Reinaud 2003).

Natürlich ist es legitim, wenn der Staat künftig einen erheblichen Teil der bei den Stromerzeugern dadurch anfallenden zusätzlichen Gewinne durch eine Versteigerung der Zertifikate abschöpft. Allerdings ist zu befürchten, dass sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrien in Europa zum Teil erheblich verschlechtern könnte. Die hier dargestellten Resultate einiger der wenigen vorhandenen empirischen Studien zu den Auswirkungen des Emissionshandels sollten Zweifel aufkommen lassen, ob die von der EU-Kommission für die Zukunft erwogene vollständige Versteigerung der CO<sub>2</sub>-Zertifikate der richtige Weg ist.

## 2. Einpreisung der CO<sub>2</sub>-Zertifikatpreise

Strommärkte folgen zwar denselben ökonomischen Gesetzen wie andere Märkte, haben aber ihre Besonderheiten. So kann Strom nicht in großem Umfang zu geringen Kosten gespeichert werden, und die Nachfrage nach Strom ist bezüglich des Preises recht unelastisch, schwankt aber intertemporal stark. Dies führt zu einer hohen Volatilität der Preise an den Strombörsen. Die teilweise extremen Preisspitzen erregen den Argwohn der Öffentlichkeit immer wieder ebenso sehr wie die Verteuerung des Stroms durch die Einpreisung und Überwälzung des Wertes der derzeit weitgehend kostenlos zugeteilten Berechtigungen zum Ausstoß des Treibhausgases CO<sub>2</sub>.

Beide Phänomene sind jedoch nicht zwingend ein Zeichen von Marktmacht<sup>2</sup>. Im Gegenteil: Die Einpreisung der Zertifikate dürfte auch bei vollkommenem Wettbewerb auftreten. Der Grund ist: Ob kostenlos zugeteilt oder käuf-

lich erworben, besitzen die Zertifikate einen Wert, der täglich an Handelsplätzen wie der Leipziger Strombörse beobachtet werden kann. Würde ein Stromproduzent auf die Erzeugung einer Megawattstunde (MWh) Strom verzichten, könnte er die in diesem Fall nicht mehr benötigten Zertifikate an der Börse verkaufen. Offenbar stellt die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten eine Übertragung von Vermögenswerten dar, ähnlich der von Wertpapieren.

Aufgrund der Möglichkeit, die Zertifikate zu verkaufen und dafür einen Gegenwert zu erhalten, wird sich ein rational handelnder Stromanbieter nur dann für die Erzeugung einer MWh Strom entscheiden, wenn der Gewinn, der dadurch erzielt wird, mindestens dem Gegenwert der Zertifikate entspricht, die er für die Produktion der MWh einsetzen muss und somit nicht an der Börse verkaufen kann. Der Preis, den ein rationaler Anbieter für Strom verlangen möchte, sollte folglich die Produktions- und *Opportunitätskosten* abdecken. Letztere bestehen in diesem Fall aus dem Gegenwert der Zertifikate.

Obwohl Opportunitätskosten offenbar nicht tatsächlich anfallende Kosten sind, wie etwa jene für Erdgas oder andere Brennstoffe, die zur Stromerzeugung eingesetzt werden, sind sie nichtsdestoweniger preisrelevant: Die Einpreisung des Werts der Zertifikate ist ein aus betriebswirtschaftlicher Sicht folgerichtiges Verhalten, das völlig unabhängig davon auftritt, ob ein einzelner Anbieter Marktmacht ausüben kann oder nicht. So würde auch der Erbe von Wertpapieren wohl kaum auf die Idee kommen, diese – weil kostenlos erhalten – zu verschenken, und auch die Erben einer Eigentumswohnung werden diese in der Regel nicht kostenlos vermieten.

Würde von den Stromerzeugern verlangt, dass der Gegenwert der Zertifikate nicht in den Strompreis eingehen darf, wie das zuweilen von der Politik, den Verbrauchern und auch vom Bundeskartellamt mit der Begründung gefordert wurde, dass die Zertifikate nichts gekostet haben, wäre dies ein mit marktwirtschaftlichen Grundsätzen nicht vereinbarer Eingriff in die Preisgestaltung der Marktteilnehmer.

Abgesehen davon, dass die Einhaltung kaum kontrollierbar wäre, würde diese Auflage letztlich nicht einmal wirken: Weil die Stromerzeuger in diesem Fall wohl auf die Produktion der MWh verzichten und stattdessen die nicht benötigten Zertifikate verkaufen würden, würde das Angebot an Strom fallen – mit der Folge, dass sich der Strompreis soweit erhöht, bis der Verkauf der Zerti-

---

<sup>2</sup> Unter Marktmacht wird *per definitionem* die Fähigkeit eines Produzenten verstanden, den Preis auf ein Niveau zu heben, das über jenem liegt, das bei vollkommenem Wettbewerb herrscht. Man spricht von vollkommenem Wettbewerb, wenn alle Marktteilnehmer „Preisnehmer“ sind und keiner auch nur die geringste Möglichkeit zur Beeinflussung des Marktpreises hat. In diesem wohlfahrtstheoretischen Idealfall sind die Preise gleich den Grenzkosten und entsprechen somit jenen Kosten, welche die letzte erzeugte Einheit des betreffenden Gutes verursacht. In vielen realen Märkten allerdings besitzen durchaus einzelne Anbieter Marktmacht.

cate zur unattraktiveren Alternative wird. Im Ergebnis sorgen so die Marktgesetze für die Einrechnung des Werts der Zertifikate in den Strompreis.

### 3. Überwälzung der CO<sub>2</sub>-Preise und Marktmacht

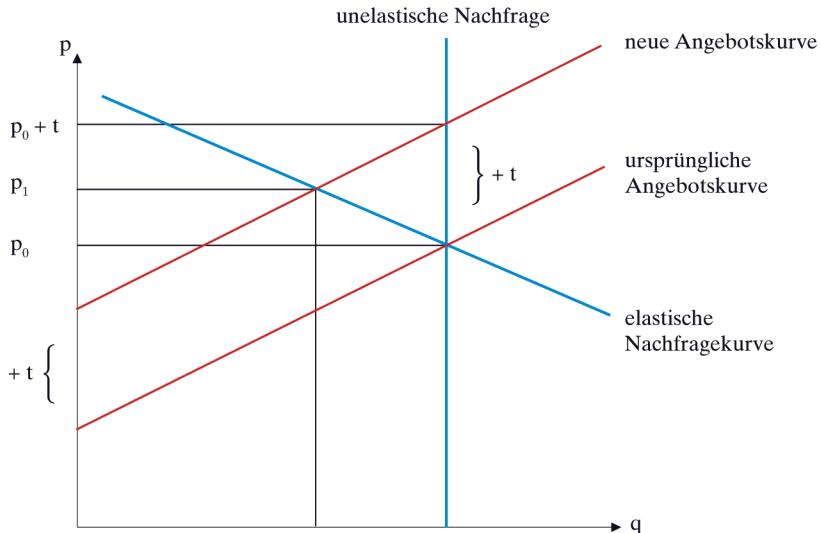
Die Einpreisung des Werts der CO<sub>2</sub>-Zertifikate gilt oftmals als Beleg für die substanzelle Marktmacht der deutschen Stromerzeuger bzw. einen eklatanten Mangel an Wettbewerb (Ecologic 2005: 31). Dies ist nicht zuletzt deshalb falsch, weil Marktergebnisse, die auch bei vollkommenem Wettbewerb auftreten können, kein Indiz für Marktmacht sind (Ockenfels 2007: 49). So wäre eine Überwälzung auf den Strompreis auch bei vollkommenem Wettbewerb nicht ungewöhnlich, wie das stilisierte Beispiel in Schaubild 1 zeigt.

Um dies zu erläutern, bietet sich die Analogie zu einer CO<sub>2</sub>-Steuer an, bei der sicherlich niemand davon ausgehen würde, dass der Strompreis durch diese Steuer unberührt bliebe. Bei der Erhebung einer solchen Steuer würde im Gegensatz zum Emissionshandel nicht die emittierte Menge, sondern der Preis für Emissionen vorab festgelegt, während sich die Emissionsmenge aus den dezentralen Entscheidungen der Markakteure ergibt. Der Staat kann bei jedem der beiden Instrumente, Steuer wie Emissionshandel, jeweils nur an einem dieser Hebel – Preis oder Volumen – ansetzen und müsste dem jeweils anderen Hebel entsprechende Freiheit gewähren. So oder so aber bliebe dem Verbraucher die Belastung durch höhere Strompreise nicht erspart.

Während es somit bei beiden Instrumenten eindeutig ist, wer die politisch erwünschte Zeche der verteuerten Stromproduktion hauptsächlich zu zahlen hat, ist beim Emissionshandel nicht von vorneherein klar, wer letztendlich dadurch Einnahmen erzielt. Bei einer CO<sub>2</sub>-Steuer hingegen fließen die Einnahmen unzweifelhaft dem Staat zu. Beim Emissionshandel aber profitiert der Staat nur dann, wenn er die Zertifikate veräußert, anstatt sie kostenlos auszugeben. Andernfalls fließen die dem Staat entgangenen Einnahmen den am Emissionshandel beteiligten Unternehmen zu. Dabei kommt die kostenlose Vergabe von Emissionsrechten der impliziten Aufforderung an die Unternehmen gleich, von privat eine CO<sub>2</sub>-Steuer zu erheben, das Aufkommen daraus aber zu behalten.

In welchem Ausmaß Unternehmen höhere Produktionskosten infolge von Steuern oder Kosten für Zertifikate auf die Verbraucher überwälzen können, hängt zum einen davon ab, wie preiselastisch das Angebot, und zum anderen wie elastisch die Nachfrage ist. Bei einem elastischen Angebot, aber vollständig unelastischer Nachfrage sind die Anbieter eines Gutes selbst bei vollkommenem Wettbewerb in der Lage, zusätzliche Kosten vollständig weiterzugeben: Der nach einer Steuererhöhung resultierende Marktpreis beinhaltet in diesem Fall die Steuer  $t$  in voller Höhe (Schaubild 1).

Schaubild 1

**Überwälzung von Kosten auf die Nachfrager**

Die Überwälzung bzw. Preiserhöhung fällt umso geringer aus, je elastischer die Nachfrage ist. Im Fall der im Schaubild 1 dargestellten elastischen Nachfrage ist der gleichgewichtige Preis  $p_1$  nach Steuer niedriger als der gleichgewichtige Preis  $p_0 + t$  im Falle einer unelastischen Nachfrage. Dieses stilisierte Beispiel zeigt, dass es falsch wäre, wenn aus dem zu beobachtenden Verhalten der Überwälzung der Zertifikatpreise auf Marktmacht geschlossen würde, da dies je nach Verhältnis von Angebots- und Nachfrageelastizität auch bei vollkommenem Wettbewerb der Fall sein könnte. Infolge der notorisch preisunelastischen Stromnachfrage<sup>3</sup> kann sogar davon ausgegangen werden, dass die CO<sub>2</sub>-Zertifikatpreise auch unter vollkommenem Wettbewerb größtenteils auf den Strompreis abgewälzt werden könnten.

Nichtsdestotrotz werden Anzeichen für mangelnden Wettbewerb im Stromsektor immer wieder auch darin gesehen, dass die Preise in anderen, ebenfalls vom Emissionshandel betroffenen Industriezweigen nicht so stark gestiegen sind, wie dies bei den Strompreisen der Fall war: „Ein Indiz für das Argument

<sup>3</sup> Branch (1993: 111) hat für die USA eine Strompreiselastizität von -0,2 geschätzt. Demnach würde eine Preiserhöhung um 10% mit einer Verringerung des Stromverbrauchs um 2% einhergehen. Im Literaturüberblick von Branch (1993: 118) wird eine Bandbreite an Strompreiselastizitäten von -0,11 bis -0,55 für die USA genannt.

des geringen Wettbewerbs im Stromsektor ist auch die [unterschiedliche] Entwicklung der Erzeugerpreise in den Branchen, die am Emissionshandel teilnehmen. [...] So fiel selbst in der boomenden Stahlbranche, wo die Nachfrage in den letzten Jahren international stark gestiegen ist, der Preisanstieg geringer aus“ (Heyman 2007: 3). Auch vom Bundeskartellamt werden solche Beobachtungen als ein Beleg für die Ausübung von Marktmacht im Stromerzeugungssektor gesehen. Diese Schlussfolgerung ist jedoch nicht zwingend, da es hierfür eine Reihe von Gründen geben kann (Ockenfels 2007: 51). So fällt im Gegensatz zur unelastischen Stromnachfrage die Elastizität der Nachfrage in vielen anderen Märkten größer aus. Diese aber ist mitentscheidend für die Überwälzung der CO<sub>2</sub>-Preise auf die Nachfrager – eine hohe Elastizität erschwert die Weitergabe der Zertifikatkosten.

Dass sich die Intensität des Wettbewerbs eher von untergeordneter Bedeutung bei der Weitergabe der CO<sub>2</sub>-Kosten erweisen könnte, zeigt eine Simulationsanalyse für Belgien, Frankreich, Deutschland und die Niederlande (Sijm et al. 2006). Der darin zufolge entscheidende Faktor ist vielmehr in der unterschiedlichen Art der Stromerzeugung zu sehen: Nach den Simulationsergebnissen würde ein CO<sub>2</sub>-Zertifikatpreis in der realistischen Größenordnung von 20 €/t die Strompreise besonders in Deutschland stark erhöhen. Ein solcher CO<sub>2</sub>-Preis führe zu Mehrkosten für Strom, die für Deutschland durchschnittlich zwischen 13 und 19 €/MWh lägen, je nachdem, ob als Marktstruktur ein Monopol, Oligopol oder vollkommener Wettbewerb unterstellt und ob den Berechnungen eine völlig unelastische Nachfrage oder eine Elastizität von -0,1 zugrunde gelegt wird. Für Frankreich belieben sich die geringen Strompreiserhöhungen lediglich auf 1 bis 5 €/MWh, für die Niederlande lägen sie mit 9 bis 11 €/MWh dazwischen.

Diese Resultate sollten bei Kenntnis des Strommixes dieser Länder wenig überraschen: Während in Frankreich die CO<sub>2</sub>-freie Kernkraft einen Anteil von knapp 80% an der Stromerzeugung besitzt (IEA 2006: II.246), dominieren in den Niederlanden gasbefeuerte Kraftwerke mit einem vergleichsweise geringen CO<sub>2</sub>-Ausstoß – nicht zuletzt wegen der eigenen Gasvorkommen. In Deutschland hingegen werden die Strompreise größtenteils durch kohlebefeuerte Kraftwerke bestimmt, welche einen relativ hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß haben. Die EU-weit geltenden Preise für CO<sub>2</sub>-Zertifikate verteuern demnach die Strompreise in Deutschland mehr als in Ländern mit einer weniger kohlenstoffintensiven Stromerzeugung.

Nur wenn es eines Tages einen hinreichend ausgebauten Stromhandel in Europa gibt, werden die EU-weit einheitlichen Preise der CO<sub>2</sub>-Zertifikate keine unterschiedlichen Auswirkungen auf die Strompreise in den einzelnen Ländern mehr haben. Hiermit ist aber aufgrund fehlender Netzkapazitäten über Ländergrenzen hinweg in absehbarer Zeit nicht zu rechnen.

#### 4. Versteigerung der Zertifikate

Werden CO<sub>2</sub>-Zertifikate allesamt kostenlos zugeteilt, können Stromerzeuger über die nach ökonomischem Kalkül völlig gerechtfertigte Einpreisung des Wertes der Zertifikate in den Strompreis erhebliche zusätzliche Gewinne erzielen. Durch eine Versteigerung der Zertifikate können diese, häufig *windfall profits* genannten, Gewinne geschränkt oder gar ganz eliminiert werden. Diese Möglichkeit ist einer der wesentlichen Gründe dafür, dass die deutschen Stromerzeuger in der 2. Emissionshandelsperiode (2008 bis 2012) knapp 9% der Emissionsmenge von 453,1 Mill. t zukaufen müssen, welche dem Stromerzeugungssektor und den energieintensiven Industriezweigen jährlich zugestanden wird (NAP2 2007: 20). Dies soll ab 2010 im Rahmen einer Versteigerung geschehen und davor durch den Kauf der Berechtigungen an Handelplätzen wie der Leipziger *European Energy Exchange* (EEX). Für spätere Handelsperioden wird von der EU-Kommission erwogen, den Umfang der Versteigerung deutlich zu erhöhen oder sogar auf eine Vollveräußerung überzugehen. Dies könnte nicht nur den Stromerzeugungssektor betreffen, sondern sämtliche am Emissionshandel beteiligten Industriebereiche.

Den erheblichen wirtschaftlichen Konsequenzen dieses Klimaschutzinstrumentes zum Trotz gibt es bislang allerdings nur wenige empirische Studien, welche die Auswirkungen der durch den Emissionshandel verursachten höheren Strompreise auf die energieintensive Industrie in Europa analysiert haben. Erst recht nicht hinreichend empirisch untersucht ist, welche Wirkungen von einer eventuellen Vollveräußerung ausgehen würden. Eine wesentliche Ursache dafür ist, dass in der Praxis bislang keine Versteigerungen in substantiellem Umfang stattgefunden haben. So ist in den USA, dem Mutterland des Emissionshandels, fast ausschließlich die kostenlose Zuteilung auf Basis historischer Emissionen zu beobachten (Graichen, Requate 2005: 52).

Eine dieser wenigen Studien ist der „Report on International Competitive-ness“ (Ecofys, McKinsey 2006), der im Auftrag des Generaldirektorats Umwelt der EU-Kommission erstellt wurde. Die Ergebnisse dieser Studie reflektieren allerdings nur die kurzfristigen Auswirkungen des Emissionshandels auf die Strompreise, nicht aber langfristige Effekte, da zwar der derzeit in Europa vorhandene Kraftwerkspark berücksichtigt wird, nicht aber dessen künftige Veränderung. Durch eine Vollversteigerung von Zertifikaten könnte sich der europäische Kraftwerkspark jedoch langfristig erheblich verändern.

So ist durch einen derartigen Wechsel zur Versteigerung mit einem unter Klimaschutzgesichtspunkten wünschenswerten Umstieg auf emissionsärmere Technologien zu rechnen, denn prinzipiell gilt: Je emissionsintensiver eine Anlage, desto höher sind bei einer Vollveräußerung die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Kosten. Dabei würde vor allem Erdgas deutlich stärker als bislang eingesetzt – zu Lasten von Braunkohle und Steinkohle. Kurzfristig geschähe dies durch

einen Mehreinsatz bestehender Gaskraftwerke und durch das Zurückfahren von Kohlekraftwerken.

Langfristig könnten mehr Gaskraftwerke gebaut werden, wohingegen alte Kohlekraftwerke vom Netz genommen würden. Auf lange Sicht ist daher mit einer deutlich höheren Nachfrage der EU-Länder nach Erdgas zu rechnen. Dies dürfte zu weiter steigenden Erdgaspreisen führen, mit entsprechenden Strompreisanstiegen als Resultat.

Diese langfristigen Wirkungen einer Vollveräußerung auf die Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Industriesektors sind, wenn überhaupt, bislang nur in ganz wenigen Studien empirisch untersucht worden. Auch der Report von Ecofys/McKinsey (2006) bildet davon keine Ausnahme. Diese Studie, die eine Gratiszuteilung der Zertifikate in Höhe von 95% und einen CO<sub>2</sub>-Preis von 20 €/t unterstellt, zeigt aber, dass bereits die unmittelbaren Folgen in Form der Einpreisung der CO<sub>2</sub>-Zertifikate in die Strompreise für einzelne Industriesektoren erheblich sein können.

Am stärksten betroffen wäre demnach die stromintensive Primäraluminiumproduktion. Deren Abwanderung in Länder mit niedrigeren Strompreisen, wie etwa in Golfstaaten des Mittleren Ostens, würde dadurch beschleunigt (Ecofys, McKinsey 2006: 6). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Small et al. (2006) für Großbritannien. Die Resultate deuten darauf hin, dass die Primäraluminiumproduktion auf der Insel bereits bei einem CO<sub>2</sub>-Preis von 15 €/t vollständig aufgegeben werden könnte. Derartige Folgen könnten sich auch für andere stromintensive Industriebereiche ergeben, beispielsweise für die Kupferproduktion.

Daher kommt die Studie von Ecofys/McKinsey (2006: 37) für energieintensive Industriesektoren – und nur solche nehmen am Emissionshandel teil – zu folgendem Schluss: „The possibility of production shifts and CO<sub>2</sub> leakage is real“. In anderen Worten: Letztlich könnte die einseitige Belastung der energieintensiven europäischen Industrie durch den Emissionshandel lediglich zu Verlagerungen von Emissionen in Länder außerhalb der EU führen, in denen keine vergleichbaren Klimaschutzkosten anfallen. Den daraus resultierenden Emissionssenkungen innerhalb der EU könnten so erhöhte Emissionen außerhalb gegenüberstehen. Dieses Phänomen wird als *Carbon Leakage* bezeichnet (Oliveira-Martins et al. 1992).

Dafür gibt es drei Gründe: Erstens kann es zu Standortverlagerungen umweltintensiver Industrien ins Nicht-EU-Ausland kommen. Zweitens können Importe umweltintensiver Güter die Produktion in Europa verdrängen. Drittens könnte ein substanzeller Nachfragerückgang in Ländern mit starken Emissionsminderungen zu weltweit geringeren Energiepreisen führen, sodass postwendend die Nachfrage nach fossiler Energie in den übrigen Ländern steigt.

Um diese kontraproduktiven Rückwirkungen abzuschwächen, kann es sinnvoll sein, energie- und exportintensive Industrien weniger stark zu belasten, konstatieren Böhringer/Schwager (2003: 213) im Zusammenhang mit der Erhebung der Stromsteuer, die besser unter dem Begriff Ökosteuer bekannt ist. Kritiker halten dem *Leakage*-Effekt entgegen, dass er nicht überschätzt werden darf, da Umweltregulierung nur einer von vielen Standortfaktoren wäre, räumen die Möglichkeit der Standortverlagerung jedoch ein (Hentrich, Mat-schoss 2006: 51).

Dass die Importe umweltintensiver Güter die europäische Produktion zurückdrängen könnten, scheint überdies häufig übersehen zu werden. Dies aber dürfte nach den Ergebnissen einer empirischen Studie von Demaily/Quirion (2006) in nicht unerheblichem Maße bei Zement der Fall sein. Mit Hilfe eines Handelsmodells für homogene Güter mit hohen Transportkosten kommt diese Studie unter der Annahme einer Gratiszuteilung der Zertifikate in Höhe von 90% für einen CO<sub>2</sub>-Preis von 20 €/t zu dem Schluss, dass der *Leakage*-Effekt bei 50% liegen könnte.

Infolge von Zementimporten würde demnach die Hälfte der Emissionseinsparungen aufgrund einer geringeren Zementproduktion in der EU durch Erhöhungen der Emissionen im Nicht-EU-Ausland zunichte gemacht. Bei einer Gratiszuteilung der Zertifikate von 90% führt dieser Produktionsrückgang indessen nicht zu einer Gewinnreduktion, da die von der Zementindustrie nicht benötigten Zertifikate verkauft werden könnten. Ab einem Versteigerungsanteil von 50% allerdings müsste die europäische Zementindustrie gemäß dieser Studie mit substanziellem Gewinneinbußen rechnen.

## 5. Verzicht auf Vollversteigerung

Angesichts derartiger wirtschaftlicher Konsequenzen des Emissionshandels ist es überraschend, dass die Zahl an empirischen Studien zu den Auswirkungen des Emissionshandels und insbesondere einer Vollversteigerung der Emissionsrechte auf die energieintensive Industrie in Europa sehr überschaubar ist. Schon allein aus diesem Grund sollte die Europäische Kommission auf einen abrupten Übergang von der zurzeit auf maximal 10% begrenzten Teilversteigerung der Zertifikate auf eine Vollversteigerung ab dem Jahr 2013 verzichten.

Schließlich wäre bei einer Vollveräußerung zu befürchten, dass sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie in Europa gegenüber Unternehmen in Staaten, die nicht am Emissionshandel teilnehmen, zum Teil erheblich verschlechtern könnte – mit entsprechenden Auswirkungen auf das wirtschaftliche Wachstum und die Beschäftigung (Sijm 2006: 291). Auch wenn bei einer Gratiszuteilung keine zusätzlichen Anreize gesetzt

werden, die Emissionen im Industriesektor stärker zu senken, als dies durch die Überwälzung der Zertifikatpreise auf die Strompreise bereits geschieht, sollte auf eine Versteigerung der Emissionsrechte im Industriesektor verzichtet werden, solange eine Vielzahl an bedeutenden Industriestaaten keine ernsthaften Anstrengungen zu mehr Klimaschutz unternehmen und diese nicht in ein möglichst umfassendes, globales Emissionshandelssystem eingebunden sind. Dabei gilt es auch zu bedenken, dass es zur Einhaltung der für 2020 avisierten Klimaschutzziele nach 2012 zu einer deutlichen Reduzierung der Emissionsobergrenzen und somit der Anzahl der Zertifikate kommen muss. Als Folge davon ist mit weiteren Strompreisanstiegen zu rechnen.

Nicht zuletzt sollte die Politik zudem sorgsam prüfen, ob man den Stromerzeugungssektor tatsächlich dazu verpflichten möchte, *sämtliche* Zertifikate käuflich zu erwerben. Die dadurch ausgelöste Zunahme der Nachfrage der EU-Länder nach Erdgas dürfte zu einer Erhöhung der Erdgaspreise und somit zu langfristig weiter steigenden Strompreisen führen. Was unter Umwelt- und Klimaschutzgesichtspunkten erwünscht ist, kann in Deutschland in Kombination mit dem geplanten Kernenergieausstieg auf lange Sicht gravierende Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung haben, mit entsprechend negativen Folgen für die internationale Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Industrie. Angesichts dessen wäre ein Verzicht auf eine Vollversteigerung im Stromerzeugungssektor anzuraten. Stattdessen ist zu erwägen, das Ausmaß von Teilversteigerungen in diesem Bereich zu beschränken, etwa auf die Größenordnung, in der den Stromerzeugern eine Einpreisung der Zertifikate durchschnittlich möglich ist.

## Literatur

- Bonus, H. (1998), Umweltzertifikate. Der steinige Weg zur Marktwirtschaft. *Zeitschrift für Angewandte Umweltforschung* Sonderheft 9: 225–234.
- Böhringer, C. und R. Schwager (2003), Die Ökologische Steuerreform in Deutschland – ein umweltpolitisches Feigenblatt. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 4 (2): 211–222.
- Branch (1993), Short Run Income Elasticity of Demand for Residential Electricity Using Consumer Expenditure Survey Data. *Energy Journal* 14 (4): 111–121.
- Burtraw, D., K. Palmer, R. Bharvirkar and A. Paul (2002), The effect on asset values of the allocation of carbon dioxide emission allowances. *Electricity Journal* 15 (5): 51–62.
- Demainly, D. and P. Quirion (2006), CO<sub>2</sub>-Abatement, Competitiveness, and Leakage in the European Cement Industry under the EU ETS: Grandfathering versus Output-based Allocation. *Climate Policy* (6): 93–113.
- Ecofys, McKinsey (2006), EU ETS REVIEW, Report on International Competitiveness, December 2006, European Commission, Directorate General for Environment, McKinsey & Company, Ecofys.

- Ecologic (2005), *Strompreiseffekte des Emissionshandels*. Bewertung und Lösungsansätze aus ökonomischer Sicht. Ecologic – Institut für Internationale und Europäische Umweltpolitik, Berlin.
- Graichen, P. und T. Requate (2005), Der steinige Weg von der Theorie in die Praxis des Emissionshandels: Die EU-Richtlinie zum CO<sub>2</sub>-Emissionshandel und ihre nationale Umsetzung. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 6 (1): 41–56.
- Henrich, S. und P. Matschoss, P. (2006), Emissionshandel in Deutschland ? Klimaschutz im Schatten von Lobbyismus und Industriepolitik. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 56 (10): 50–53.
- Heyman, E. (2007), *EU-Emissionshandel* – Verteilungskämpfe werden härter. Deutsche Bank Research, Frankfurt a.M.
- IEA (2006), *Electricity Information*. Paris.
- NAP2 (2007), *Revidierter Nationaler Allokationsplan 2008-2012 für die Bundesrepublik Deutschland*. Entwurf vom 13.2.2007. Bundesministerium für Umwelt, Natur- schutz und Reaktorsicherheit. Berlin.
- Ockenfels, A. (2007), Strombörse und Marktmacht. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 57 (5): 46–60.
- Oliveira-Martins, J., H.M. Burniaux and J.P. Martin (1992), Trade and the Effectiveness of Unilateral CO<sub>2</sub>-Abatement Policies: Evidence from GREEN. OECD Economic Studies 19. Paris.
- Reinaud, J. (2003), Emissions Trading and Possible Impacts on Investment Decisions in the Power Sector. IEA Information Paper. Paris.
- Sijm, J. (2006), EU ETS allocation: Evaluation of the present system and options beyond 2012. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 30 (4): 285–292.
- Sijm, J., K. Neuhoff and Y. Chen (2006), CO<sub>2</sub> cost pass through and windfall profits in the power sector. *Climate Policy* (6): 49–72.
- Small, R., M. Hartley, C. Hepburn, J. Ward and M. Grubb (2006), The Impact of CO<sub>2</sub> Emissions Trading on Firm Profits and Market Prices. *Climate Policy* (6): 29–46.