

Working Paper

2013/1

Emissionshandel oder Förderung Erneuerbarer in Europa: Wer sollte langfristig das Steuer übernehmen?

Prof. Dr. Felix Müsgens (BTU Cottbus-Senftenberg), felix.muesgens@b-tu.de

Dr. Ralf Wissen (r2b energy consulting GmbH)

Patrick Peichert (Frontier Economics)

Dr. Jens Perner (Frontier Economics, Köln)

Dr. Christoph Riechmann (Frontier Economics)

Die Autoren danken der RWE AG für die finanzielle Unterstützung dieses Forschungsprojektes. Weiterhin danken sie Verena Lenzen für die intensive Mitarbeit an der Modellierung. Alle in diesem Working Paper vertretenen Ansichten – und eventuell verbleibende Fehler – liegen allein in der Verantwortung der Autoren.

INHALT

Kurzfassung.....	3
1 Einleitung.....	3
2 Marktsimulationen mit Szenarien	4
2.1 EU ETS als langfristiges Steuerungsinstrument geeignet	5
2.2 EE-Zubau langfristig ohne separate Förderung zu erwarten	5
2.3 Rolle für Kernenergie und CCS in Europa.....	6
2.4 Steuerungsfunktion des EU ETS wird durch Preisanstieg induziert	6
2.5 EE-Förderung an Effizienzkriterien ausrichten	7
3 Erhebliches Reformpotenzial vorhanden	8
Anhang	9

KURZFASSUNG

Die Europäische Kommission bereitet im Rahmen des Konsultationsprozesses zum Grünbuch „Ein Rahmen für die Klima- und die Energiepolitik bis 2030“ die Leitlinien für die zukünftige europäische Energie- und Klimapolitik vor. Eine zentrale Rolle kommt dabei der Förderung von erneuerbaren Energien (EE) sowie der Minderung des Treibhausgasausstoßes im Rahmen des Europäischen Emissionshandelssystems (EU ETS) zu. Aber mit welchem klimapolitischen Instrument, EE-Förderung oder Emissionshandel, können die gesteckten Ziele am effizientesten erreicht werden? Aufbauend auf konzeptionellen Analysen ergeben umfassende Marktsimulationen, dass sich das EU ETS als Kerninstrument der europäischen Klimapolitik eignet und es mittel- bis langfristig schafft – ohne zusätzliche Ausbauziele oder Fördermechanismen für erneuerbare Energien – als Marktergebnis einen signifikanten Anteil Erneuerbarer am Erzeugungsmix der EU anzureizen, ohne dass dieser selbst als Ziel definiert werden müsste.

Schlagwörter: *Marktdesign, Klimapolitik, Energiewende*

1 EINLEITUNG

Die EU hat sich in dem 2008 verabschiedeten Energie- und Klimapaket auf gemeinsame und langfristige Ziele für CO₂-Reduktion, Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energien geeinigt. Die Ziele in Bezug auf Klimaschutz und erneuerbare Energien sind dabei sowohl mittelfristig als auch langfristig ambitioniert. So soll der CO₂-Ausstoß bis 2020 um 20 % im Vergleich zu 1990 sinken, der Beitrag der erneuerbaren Energien am gesamten Energiemix bei 20 % liegen und die Energieeffizienz um 20 % gegenüber einem Basisszenario gesteigert werden. Bis 2050 soll der CO₂-Ausstoß der EU um 60 % - 80 % gesenkt werden. Zur Erreichung der Zielgrößen ist ein massiver Umbau des Energiesystems, insbesondere der Stromversorgung, erforderlich.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Rolle das EU ETS im Lichte des EE-Ausbaus in Zukunft übernehmen kann. Insbesondere folgende Aspekte sind hier aus ordnungspolitischer Perspektive von Interesse:

- Wird das EU ETS seiner Steuerungsfunktion zur Verminderung des CO₂-Ausstoßes in Europa gerecht bzw. wie sollte das System weiterentwickelt werden, damit seine Lenkungsfunktion gewährleistet bleibt?
- Kann das EU ETS auch bezüglich des zukünftigen Ausbaus der erneuerbaren Energien in Europa unter Wahrung der energiepolitischen Ziele seine Steuerungsfunktion entfalten?
- Inwieweit könnte auf eine separate Förderung der erneuerbaren Energien – über das EU ETS hinaus – verzichtet werden, und was würde dies für den Ausbau der EE in Europa bedeuten, was wären die Effizienzgewinne?

2 MARKTSIMULATIONEN MIT SZENARIEN

Die Beantwortung dieser Fragestellungen erfordert neben konzeptionellen Überlegungen empirische Betrachtungen auf Basis langfristiger Strommarktsimulationen für den europäischen Erzeugungsssektor. Die Berechnungen wurden dabei durch die Kopplung eines europäischen Investitions- und Kraftwerkseinsatzmodells mit einem europäischen EE-Modell vorgenommen. Das Modell berücksichtigt Kapazitätsrestriktionen im Stromtransportnetz. Der Zeithorizont erstreckt sich bis zum Jahr 2050. Mit diesem methodischen Ansatz wurden folgende Szenarien simuliert¹:

- **„Effizienz“-Szenario:** Klimaschutzziele werden allein über das EU ETS verfolgt. Eine zusätzliche Förderung für erneuerbare Energien findet im Analysezeitraum von 2020 bis 2050 nicht mehr statt. Der Zubau der erneuerbaren Energien wird marktlich (d. h. über den Strom- bzw. CO₂-Preis) getrieben und vom Modell kostenoptimiert vorgenommen. Dabei werden die EE-Kapazitäten in der EU-27 auf Basis detaillierter Potenzialdaten vorgenommen.
- **„Business As Usual“-Szenario:** In diesem Szenario wird neben dem EU ETS auch der Ausbau der erneuerbaren Energien gefördert. Dabei wird unterstellt, dass die gegenwärtige Förderung mit nationalen Zielen und Technologiediskriminierung innerhalb der erneuerbaren Energien (d. h. teurere EE-Technologien erhalten höhere Förderung) in der EU fortgeführt wird. Die EE-Entwicklung wird hier auf Basis von Literaturstudien vorgegeben.
- **„Positiv realistisches“ Szenario:** Auf europäischer Ebene wird auf Klimaschutz durch das EU ETS gesetzt (analog zum „Effizienz“-Szenario). Gleichzeitig werden für Deutschland zusätzlich nationale Ziele zum Ausbau der erneuerbaren Energien verfolgt. So wird u. a. der ggf. unerwünschte Effekt vermieden, dass die Erzeugungsanteile der erneuerbaren Energien in Deutschland zwischenzeitlich zurückgehen könnten. Modellseitig wird der EE-Ausbau insgesamt ohne weitere Vorgaben entsprechend der Wirtschaftlichkeit optimiert, einzige Ausnahme ist eine Vorgabe der EE-Gesamteinspeisung in Deutschland (ohne Technologiediskriminierung; ggf. ist eine temporäre spezifische Förderung neuer Technologien möglich).

Aus den aus den Szenarien gewonnenen quantitativen Ergebnissen (siehe Anhang) lassen sich die folgenden zentralen Botschaften ableiten.

¹ Um zu untersuchen, welche Folgen der Verzicht auf eine weitere der bestehenden Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion hat, wurde zusätzlich eine Sensitivität berechnet, die auf die CCS-Option verzichtet. Für diese und weitere Ergebnisse sei auf folgende Studie verwiesen: Frontier Economics / r2b energy consulting GmbH (Hrsg.): Effizientes Regime für den Ausbau der EE, Weiterentwicklung des Energy-Only-Marktes und Erhaltung des EU-ETS, Köln 2013.

2.1 EU ETS als langfristiges Steuerungsinstrument geeignet

Der CO₂-Ausstoß in der EU soll bis zum Jahr 2050 um 60 – 80 % gesenkt werden und der Stromsektor hierzu annahmegemäß mit einer CO₂-Reduktion von minus 80 % beitragen. Diese Emissionsreduktion erfordert langfristig – insbesondere nach 2030 – einen umfassenden Umbau des Energiesystems in Richtung Niedrigemissionstechnologien.

Dies bedeutet zum einen, dass die thermische Erzeugung mit effizienten Gaskraftwerken (GuD), Kraftwerken mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS) und/oder Kernenergie eine wesentliche Rolle im europäischen Energiemix übernehmen muss. Zum anderen muss der Anteil erneuerbarer Energien europaweit steigen, sollen die CO₂-Ziele erreicht werden – jedoch ohne dass dafür separate EE-Ausbauziele formuliert werden müssten. Der Umbau kann stattdessen mit unterschiedlichen Ansätzen vorangetrieben werden:

- durch ein Nebeneinander von EE-Förderung und EU ETS. Dies ist in der heutigen Ausgestaltung allerdings mit hohen signifikanten Kosten verbunden (Szenario „Business as Usual“); oder
- durch Konzentration auf das EU ETS als Steuerungssignal für den EE-Ausbau (Szenario „Effizienz“). In diesem Fall würde der Klimaschutz kostenminimal erreicht – es würden im Vergleich zum „Business-As-Usual“-Szenario europaweit bis zu 40 Mrd. € (davon bis zu 7 Mrd. € in Deutschland) pro Jahr eingespart.

2.2 EE-Zubau langfristig ohne separate Förderung zu erwarten

Die Analyse zeigt, dass auch die erneuerbaren Energien (neben Kernkraft und CCS) über das EU ETS Wettbewerbsfähigkeit erreichen: So werden im Jahr 2050 auch ohne separate Förderung ca. 50 % der Stromerzeugung in Europa aus erneuerbaren Energien stammen². Das EU ETS ist demnach geeignet, den erneuerbaren Energien langfristig eine Perspektive im Markt zu verschaffen. Dabei reflektiert der Anstieg der CO₂-Preise (vgl. Tab.) die zunehmende Knappheit im Emissionssystem. Einer separaten Förderung der EE bedarf es dabei grundsätzlich nicht.

Der Zubau der erneuerbaren Energien verteilt sich jedoch unterschiedlich auf die europäischen Länder: Während die Erzeugung in Ländern mit guten Wind- bzw. Photovoltaik-Standorten (und relativ niedrigen Startwerten) ab 2020 stetig zunimmt, sind die EE-Erzeugungsmengen in Deutschland zunächst sogar rückläufig, da hier in der Vergangenheit – gemessen am Maßstab der Kosteneffizienz – zu viel, bzw. zu schnell und zu teure Technologien zugebaut wurden. Von einem für 2020 erwarteten Anteil von 37 % am Bruttostromverbrauch fällt der Anteil in Deutschland auf 30 % (2030) bzw. 27 % (2040), um erst bis zum Jahr 2050 wieder auf 38 % anzusteigen.

² Im Rahmen dieser Studie wird für Deutschland von einem konstanten und für Europa von einem steigenden Stromverbrauch bis 2050 ausgegangen.

2.3 Rolle für Kernenergie und CCS in Europa

Auch wenn in den Szenarien die derzeit geltende Kernenergiepolitik unterstellt wurde (also z. B. der Kernenergieausstieg in Deutschland), zeigt sich auf europäischer Ebene, dass die Kernenergie neben den erneuerbaren Energien weiterhin einen Beitrag zur europäischen Stromerzeugung leisten wird, wenn die CO₂-Minderung allein auf wirtschaftlicher Basis erfolgt. Gleiches gilt für die Stromerzeugung in konventionellen Anlagen mit CCS, die auch als stellvertretende Technologie für bisher nicht bekannte CO₂-arme Erzeugungstechnologien mit ähnlicher Kostenstruktur interpretierbar ist: Die Berechnungen zeigen, dass ein Verzicht auf die CCS-Technologie die Kosten der Stromerzeugung erhöhen würde, wenn die Rolle der Kernenergie begrenzt bleibt und die CO₂-Minderungsziele dennoch erreicht werden sollen. So sind die Kosten der Stromerzeugung in der Sensitivität ohne CCS bis zu 30 Mrd. €₂₀₁₂ pro Jahr in der EU höher als im gleichen Szenario mit CCS.

2.4 Steuerungsfunktion des EU ETS wird durch Preisanstieg induziert

Derzeit ist das Europäische Emissionshandelssystem durch niedrige CO₂-Zertifikatepreise gekennzeichnet. Dieses niedrige Preisniveau hat auf europäischer Ebene zu Reformbestrebungen („back-loading“) geführt, die allerdings nicht fundamental begründbar sind:

- Derzeit niedrige CO₂-Preise sind v. a. auf konjunkturelle Gründe zurückzuführen – d. h. sie sind durch temporäre Effekte der Wirtschaftskrise bedingt.
- Nur langfristige Ziele können Planungssicherheit für Investoren schaffen: Um ein stabiles Umfeld und Planungssicherheit zu schaffen, sind insbesondere langfristige Rahmenbedingungen für das EU ETS erforderlich. Dies spricht gegen kurzfristige strukturelle Reformen, aber für eine langfristig feststehende, den Akteuren bekannte Verknappung im Markt für CO₂-Zertifikate.
- Hinzu kommen Wettbewerbsnachteile für die europäische Industrie, da im internationalen Kontext eine Verschärfung der Klimaziele mittelfristig nicht wahrscheinlich erscheint.

Um die langfristige Integrität des EU ETS zu sichern, wäre eine schnelle politische Einigung auf Langfristziele, die zur politisch gewünschten Minderung von Treibhausgasen führen, ggf. sogar über das Jahr 2030 hinaus, von Vorteil. Die aktuell festgeschriebene CO₂-Reduktion von 1,74 % p. a. reicht allerdings nicht aus, die heutigen Ziele einer Minderung der CO₂-Emissionen bis 2050 zu erreichen. Eine Anhebung des jährlichen Reduktionsfaktors des „Caps“ von aktuell 1,74 % p. a.³ auf ca. 2,1 % p. a. nach 2020 wäre somit erforderlich⁴. Bei einer Anpassung des linearen Reduktionsfaktors ab 2030 müsste dieser auf 2,2 % p. a. erhöht werden.

³ Prozent der durchschnittlichen Allokation der Jahre 2008 - 2012. 1,74 % entsprechen einer jährlichen Minderung der Obergrenze um 37,44 Mio. t CO₂.

⁴ bei einem Reduktionziel des Treibhausgas-Ausstoßes von 80 % in 2050 gegenüber 1990

Die Modellierung bestätigt, dass der Angebotsüberhang an Zertifikaten im Zeitablauf mit zunehmend engeren CO₂-Zielen und daraus resultierender Verknappung an angebotenen Zertifikaten wieder abgebaut wird. So hat die Verschärfung der Klimaziele zur Folge, dass die CO₂-Preise langfristig auf Werte von über 50 €/2012/t steigen (vgl. Tab.). Dieser CO₂-Preisanstieg übersetzt sich in steigende Strompreise und belastet so die Stromkunden in Europa. Deshalb kann Europa die Klimaschutzziele (unabhängig vom EU ETS) nur dann ohne größere Nachteile für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie erreichen, wenn andere wichtige Staaten wie die USA oder China ähnliche klimapolitische Anstrengungen unternehmen. Eine alleinige Vorreiterrolle der EU ist vor diesem Hintergrund langfristig kaum vorstellbar und aufgrund des globalen Charakters der klimapolitischen Herausforderung auch nicht zielführend.

2.5 EE-Förderung an Effizienzkriterien ausrichten

Erneuerbare Energien müssen und werden einen signifikanten Beitrag zur zukünftigen Stromerzeugung in Europa und zum Erreichen der EU-Klimaziele leisten. Dies gilt auch dann, wenn die Förderung der EE nur indirekt über hohe CO₂-Preise erfolgt. Ein politisch motiviertes Beibehalten der EE-Ausbauziele und der EE-Förderung ist allerdings dennoch wahrscheinlich. So ist z. B. fraglich, ob zeitweise rückläufige EE-Anteile in Deutschland politisch tolerierbar wären.

Die EE-Förderung sollte allerdings in Richtung höherer Effizienz reformiert werden. Zu nennen sind hierbei insbesondere folgende Kriterien:

- *stärkere Marktintegration:* Das derzeitige EE-Förderregime in Deutschland verlangt von den EE-Erzeugern nur begrenzt die Orientierung an Preissignalen – insbesondere im Hinblick auf Investitionsentscheidungen, im Einspeisetarifregime aber auch im Einsatz der Anlagen.
- *Technologieneutralität:* Die heutige Technologiedifferenzierung der EE-Förderung führt dazu, dass die EE-Technologien untereinander in keinem Kostenwettbewerb stehen und damit solche zugebaut werden, deren Kosten deutlich über den kostengünstigsten EE-Technologien liegen.
- *europäische Koordination:* Eine Reform der EE-Förderregimes sollte mittel- bis langfristig insbesondere eine stärkere Harmonisierung zwischen den Mitgliedsstaaten sowie eine effizientere Koordination des Ausbaus erneuerbarer Energien in Europa zum Ziel haben. Hier muss die EU ihre Rolle als Moderatorin ausbauen.

Auch unter der Maßgabe, dass weiterhin eine separate Förderung der erneuerbaren Energien erfolgen soll, bleiben die Mehrkosten im System gegenüber einer separaten EE-Förderung überschaubar, solange das Fördersystem insgesamt in Richtung höherer Effizienz reformiert wird.

So zeigen die quantitativen Analysen, dass es bspw. durchaus möglich ist, wenn einzelne Länder eigene Ausbauziele verfolgen. Eine Untersuchung am Beispiel Deutschlands, in der angenommen wird, dass in Deutschland die EE-Anteile kontinuierlich steigen und bis 2050

mindestens 50 % am Bruttostromverbrauch erreichen, bestätigt, dass die Mehrkosten überschaubar bleiben (siehe Anhang), solange einerseits in Deutschland nicht zwischen einzelnen EE-Technologien diskriminiert wird, d. h. die wirtschaftlichsten EE-Technologien zugebaut werden, und andererseits in Europa insgesamt der Weg von einer dezidierten EE-Förderung wegführt.

Eine separate Förderung der erneuerbaren Energien wäre demnach als Übergangsregime auch aus ökonomischer Perspektive hinnehmbar, wenn die Effizienz der EE-Förderung entsprechend erhöht wird (v. a. technologieneutrale und marktnahe Förderung). Zudem sollte ein Abschmelzen der Förderung einen langfristigen Übergang zu einer Steuerung des EE-Ausbaus über das EU ETS erlauben. So ist zu bedenken, dass ein durch eine separate EE-Förderung ausgelöster verstärkter Zubau von erneuerbaren Kapazitäten die Großhandelspreise für Strom senkt, was wiederum die eigenständige Marktfähigkeit der erneuerbaren Technologien erschwert. Dieser Kreislauf ließe sich durch einen sukzessiven Rückgang der EE-Förderung langfristig durchbrechen.

3 ERHEBLICHES REFORMPOTENZIAL VORHANDEN

Die Analysen zeigen auf, dass im europäischen Kontext bereits kurzfristig, insbesondere jedoch mittel- und langfristig, erhebliches Reformpotenzial besteht. Langfristig sollte Klimaschutz vorrangig über das Instrument des Emissionshandels verfolgt werden. Eine parallele Verfolgung des gleichen Ziels durch mehrere Instrumente (Emissionshandelssystem und EE-Förderung) führt dagegen zu unnötigen Mehrkosten.

Der Simulationsansatz erlaubt eine Quantifizierung der untersuchten Entwicklungen. Die Simulationen zeigen, dass auch ohne separate Förderung allein durch einen ehrgeizigen europäischen Klimaschutz bis zum Jahr 2050 rund die Hälfte des verbrauchten Stroms in Europa aus erneuerbaren Energien stammen wird. Die Mehrkosten einer additiven EE-Förderung belaufen sich auf bis zu 40 Mrd. € pro Jahr. Diese Ergebnisse sind insbesondere im Kontext des aktuell laufenden Konsultationsprozesses zum EU-Grünbuch im Hinblick auf die Weiterentwicklung der europäischen Energie- und Klimapolitik nach 2020 relevant.

Reformen der Klimaschutzpolitik sollten vorrangig im Bereich der EE-Förderung liegen. Anzustreben sind hierbei insbesondere eine technologieneutrale EE-Förderung, eine weitergehenden europäische Harmonisierung der EE-Förderung und eine verbesserte Integration der erneuerbaren Energien in den Strommarkt.

Der Einsatz mehrerer Instrumente zur Verfolgung des gleichen politischen Ziels führt zu Ineffizienzen. Dies ist konzeptionell damit erklärbar, dass nicht ausschließlich die Maßnahmen mit den geringsten Grenzvermeidungskosten zur CO₂-Reduktion eingesetzt werden, wenn das Klimaschutzziel sowohl mit einem Emissionshandelssystem als auch mit EE-Förderung (und ggf. auch noch Energieeffizienzzielen) verfolgt wird.

Der Einsatz mehrerer Politikinstrumente ist ggf. anders zu beurteilen, wenn weitere politische Ziele (oder Externalitäten) neben das Klimaschutzziel treten. So kann eine EE-Förderung in

der Erprobungsphase einer Technologie unter Umständen sinnvoll sein, wenn starke externe Effekte bei den Lernkurven bzw. der Technologieentwicklung bestehen. Gleichzeitig werden oft weitere Ziele genannt, zu denen der EE-Ausbau beitragen soll, bspw. Industriepolitische Ziele. In wie weit sich dadurch weitere quantifizierbare Gründe für eine separate Förderung von EE-Ausbau ergeben, ist in der öffentlichen Debatte umstritten.

ANHANG

Tab.: Zentrale Annahmen und Ergebnisse der quantitativen Analysen															
			Effizienz					BAU				positiv-realistisch			
			2011	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
Nachfrage [TWh]	DE	558	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	558,4	
	EU 29	3 328	3 727	4 186	4 311	4 443	3 727	4 186	4 311	4 443	3 727	4 186	4 311	4 443	
EE-Anteil brutto	DE	20 %	37 %	30 %	27 %	38 %	37 %	55 %	61 %	66 %	37 %	41 %	45 %	49 %	
	EU 29	24 %	34 %	37 %	43 %	49 %	34 %	44 %	54 %	60 %	34 %	38 %	45 %	50 %	
therm. Erzeugung [TWh]	DE	446	382,8	328,0	349,6	290,2	382,4	281,6	227,4	180,5	383,4	317,5	258,3	220,1	
	EU 29	2 464	2 348	2 508	2 310	2 078	2 346	2 175	1 792	1 546	2 352	2 446	2 214	2 025	
CO ₂ -Emissionen Energieerzeugung	DE		283,4	172,0	94,7	59,4	283,4	188,4	116,3	54,3	283,8	167,6	87,2	51,4	
	EU 29		955,6	914,0	544,1	302,4	954,9	894,7	554,9	298,6	957,1	911,5	544,1	301,9	
CO ₂ -Preis [€ ₂₀₁₂ /tCO ₂]	EU 29	12,9	10,9	25,7	55,6	110,0	9,8	24,0	54,3	85,8	10,8	25,9	55,1	104,7	
Strom Basepreis [€ ₂₀₁₂ /MW]	DE	51	59,3	83,4	88,6	100,6	58,7	68,7	76,3	71,7	59,4	80,0	87,4	95,4	
	EU 29		60,3	81,5	85,3	82,5	59,8	72,7	80,4	78,2	60,3	80,7	85,5	84,7	
Mehrkosten gegenüber Effizienz [Mrd. € ₂₀₁₂]	EU 29						-1,0	22,3	40,6	26,5	0,0	2,0	2,1	-3,4	

Quelle: Eigene Berechnungen, r2b energy consulting GmbH