



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 23.1.2008
SEK(2008) 55

ARBEITSPAPIER DER DIENSTSTELLEN DER KOMMISSION

Begleitpapier zu dem

Vorschlag für eine

RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

über die geologische Speicherung von Kohlendioxid

ZUSAMMENFASSUNG DER FOLGENABSCHÄTZUNG

{KOM(2008) 18 endgültig}
{SEK(2008) 54}

Zusammenfassung

Problemstellung und Ziele

- (1) Das Hauptproblem besteht darin, die Notwendigkeit, rasch etwas gegen den Klimawandel zu tun, mit der Notwendigkeit in Einklang zu bringen, die Sicherheit der Energieversorgung zu gewährleisten. Im Zusammenhang mit der globalen Reduktion der CO₂-Emissionen um 50% bis zum Jahr 2050, ohne die das Ziel einer Erderwärmung um höchstens 2 °C nicht erreicht werden kann, müssen die Emissionen der Industrienationen bis 2020 um 30 % und bis 2050 um 60-80% verringert werden. Diese Reduktion ist technisch möglich und ihr Nutzen ist weitaus größer als ihre Kosten. Sie setzt jedoch voraus, dass sämtliche Möglichkeiten der Emissionsminderung ausgeschöpft werden, darunter auch die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (CCS).
- (2) Um die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid möglich zu machen, sind zwei Probleme zu lösen: Erstens das Management der Umweltrisiken, mit denen die Technologie behaftet ist. Es muss gewährleistet werden, dass das abgeschiedene und gespeicherte CO₂ aus der Atmosphäre und der Biosphäre ferngehalten wird, dass also CCS umweltgerecht und eine wirksame Option für den Klimaschutz ist.
- (3) Zweitens die Beseitigung der Handelsbeschränkungen für den Einsatz von CCS. Es gibt sechs Gründe, warum möglicherweise nicht genügend in die Entwicklung der CCS-Technologie investiert wird, wenn die Entscheidung hierüber allein den Marktkräften überlassen wird:
 - Erstens: derzeit werden die positiven CO₂-Reduktionen durch CCS nicht belohnt, da CCS weder als Teil des EU-Emissionshandelssystems noch des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM) zugelassen ist. Bei einer Einbeziehung von CCS würde sich die damit erzielte CO₂-Reduktion auf den Kohlenstoffpreis niederschlagen.
 - Zweitens: die positiven Auswirkungen der Entwicklung der Technologie auf Kosten und Effizienz (die Effekte des „Lernens durch Handeln“) werden auf dem Markt nicht wahrgenommen (positive externe Effekte).
 - Drittens: potenzielle positive externe Effekte im Zusammenhang mit der Versorgungssicherheit werden nicht an den Markt weitergegeben.
 - Viertens: potenzielle positive externe Effekte im Zusammenhang mit dem Exportpotenzial werden nicht weitergegeben.
 - Fünftens: potenzielle positive Auswirkungen auf die Verwirklichung globaler Klimaschutzziele aus dem Einsatz von CCS in der EU werden nicht internalisiert.
 - Sechstens: positive Reduktionen herkömmlicher Luftschadstoffe durch den Einsatz von CCS werden nicht internalisiert.

Folgenabschätzung eines Rahmens für das Management von Umweltrisiken

- (4) Die drei Komponenten der CCS – Abscheidung, Transport und Speicherung von CO₂ – wurden gesondert untersucht. Dabei wurde in dem Sinne ein konservativer Ansatz verfolgt, dass als Standardoption für die Regelung einer CCS-Komponente der geltende Rechtsrahmen angesehen wurde, der Tätigkeiten mit ähnlichem Risiko (soweit vorhanden) regelt.

- (5) Da Abscheidung mit ähnlichen Risiken behaftet ist wie die chemische Industrie oder der Kraftwerksektor, wurde der Schluss gezogen, dass die Richtlinie 96/61/EG (IVU-Richtlinie) auch hierfür der geeignete Rechtsrahmen ist. Beim CO₂-Transport sind die Risiken dem Transport von Erdgas vergleichbar und werden daher ähnlich geregelt. Für Pipelines mit einem Durchmesser von mehr als 800 mm und einer Länge von über 40 km muss eine Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß der Richtlinie 85/337/EG durchgeführt werden. Alles Weitere regeln die Mitgliedstaaten.
- (6) In Bezug auf die Speicherung wurden ebenfalls geltende Rechtsrahmen geprüft (IVU-Richtlinie und Abfallrecht), dabei zeigte sich jedoch, dass diese nicht zum Risikomanagement geeignet waren. Es sind andere Arten von Kontrollen erforderlich als in der IVU-Richtlinie vorgesehen, die sich im Wesentlichen mit den Emissionsobergrenzen für Industrieanlagen befasst. Viele Teile des Abfallrechts könnten auch auf die CO₂-Speicherung angewandt werden, doch sind sie sehr zersplittert und nicht auf die speziellen Risiken der CCS ausgerichtet. Keiner dieser Rechtsrahmen ließe sich für die Regelung der CO₂-Speicherung anpassen, ohne dass beträchtliche und recht komplizierte Änderungen erforderlich würden. Deswegen wurde beschlossen, für die CO₂-Speicherung einen eigenständigen Rechtsrahmen in Form eines Richtlinienentwurfs zu schaffen, und die so geregelte CCS aus dem Anwendungsbereich des Abfallrechts auszuschließen.
- (7) Einige inhaltliche Aspekte des Richtlinienentwurfs wurden zusätzlich untersucht. Der erste Aspekt betrifft die Frage, wie sich in der Anfangsphase der Speicherung gewährleisten lässt, dass die Vorschriften für das Risikomanagement ordnungsgemäß angewandt werden. Schließlich wurde entschieden vorzuschlagen, dass die Kommission die Genehmigungsentwürfe überprüft, die zuständige Behörde jedoch für die endgültige Genehmigungsentscheidung zuständig ist. Der zweite Aspekt betrifft die Haftungsfrage, insbesondere die Abschätzung der Folgen einer obligatorischen Finanzsicherheit zur Erfüllung der Verpflichtungen im Falle der Insolvenz des Betreibers, die erforderlichen Abhilfemaßnahmen und die Haftung für die Abgabe von Zertifikaten aus dem Emissionshandelssystem bei Leckagen. Die bisherigen Erfahrungen und die Konsultation von Versicherungsträgern führten zu dem Schluss, dass die Auflage einer solchen Sicherheit sinnvoll ist. Andere Fragen betrafen die Zusammensetzung des CO₂-Stroms, den Zugang zu den Transport- und Speichernetzen sowie die administrativen Folgen der Einführung des Rechtsrahmens für die CO₂-Speicherung.

Folgenabschätzung von Optionen zur Internalisierung von externen Effekten

- (8) Untersucht wurden vier Optionen:
- Option 0: Keine Zulassung von CCS auf EU-Ebene und keine Einbeziehung von CCS in das EU-Emissionshandelssystem (d. h., Verwirklichung der Klimaschutzziele ohne CCS).
 - Option 1: Zulassung von CCS im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems.
 - Option 2: Zusätzlich zur Zulassung im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems Verpflichtung zur Anwendung von CCS ab 2020 und Abschätzung der Folgen für die potenziellen positiven externen Effekte, die sich nicht auf den Kohlenstoffmarkt niederschlagen. Außerdem wurden vier wichtige Sub-Optionen geprüft:

- (a) CCS für neue Kohlekraftwerke ab 2020 verbindlich vorschreiben.
 - (b) CCS für neue Kohle- und Gaskraftwerke ab 2020 verbindlich vorschreiben.
 - (c) CCS für neue Kohlekraftwerke ab 2020 ebenso verbindlich vorschreiben wie die Nachrüstung von (zwischen 2015 und 2020 gebauten) Bestandsanlagen ab 2020.
 - (d) CCS für neue Kohle- und Gaskraftwerke ab 2020 ebenso verbindlich vorschreiben wie die Nachrüstung von (zwischen 2015 und 2020 gebauten) Bestandsanlagen ab 2020.
 - Option 3: Neben der Zulassung im Rahmen des Emissionshandelssystems Gewährung eines Zuschusses, um die positiven externen Effekte zu internalisieren, die sich nicht auf den Markt niederschlagen.
- (9) Diese Optionen wurden mithilfe des PRIMES¹-Modells bewertet, mit dem Simulationen des europäischen Energiesystems und -marktes nach Ländern erstellt werden und das ausführliche Ergebnisse zu Energiebilanzen, CO₂-Emissionen und Investitionen zur Verbreitung von Energietechnologie, zu Preisen und zu den Kosten für 5-Jahres-Intervalle für den Zeitraum 2000 bis 2030 liefert. Obgleich die Modellierung hilfreiches Zahlenmaterial zum Umfang der potenziellen Auswirkungen liefert, ist die Prognostizierung des Verhaltens eines komplexen Systems Jahrzehnte im Voraus unweigerlich mit Unsicherheiten behaftet, und die wichtigsten Unsicherheiten und Sensibilitäten werden identifiziert. Die Beschäftigungswirkungen wurden mithilfe von PRIMES, die Auswirkungen auf die Luftqualität vom internationalen Institut für angewandte Systemanalyse IIASA bewertet und die niederländische Organisation für angewandte naturwissenschaftliche Forschung TNO erstellte eine Übersicht über CO₂-Quellen und -Senken, um zu ermitteln, wie das Transport- und Speichernetz aussieht, das sich aus den wichtigsten Szenarien für die Anwendung von CCS ergäbe (Marktkräfte und Verbindlichkeit). Die nicht die Luftqualität betreffenden Umweltwirkungen des Einsatzes von CCS wurden von dem niederländischen Energieforschungszentrum ECN und der Beraterfirma ERM bewertet.
- (10) Bei der Prüfung der Option 0 zeigte sich, dass eine Reduktion der THG-Emissionen in der Größenordnung von 30% bis 2030 ohne CCS um 40% teurer wäre als mit². Würde CCS also nicht zugelassen, so würde sich dies sehr negativ auf die Fähigkeit Europas, das 2°C-Ziel zu erreichen, auf die Wettbewerbsfähigkeit und auf die Beschäftigung auswirken, und auch die Versorgungssicherheit würde leicht beeinträchtigt.

¹ P. Capros et al (2007) Energy systems analysis of CCS Technology; PRIMES model scenarios, E3ME-lab/ICCS/Technische Universität Athen, Berichtsentwurf 29. August 2007, Athen (verfügbar auf Anfrage).

² P. Capros and L. Mantzos (2007) Abschlussbericht SERVICE CONTRACT TO EXPLOIT SYNERGIES BETWEEN AIR QUALITY AND CLIMATE CHANGE POLICIES AND REVIEWING THE METHODOLOGY OF COST-BENEFIT ANALYSIS, Vertrag Nr. 070501/2004/382805/MAR/C1, Abschlussbericht für die GD Umwelt.

- (11) Geht man davon aus, dass das Emissionshandelssystem der Verwirklichung der Klimaschutzziele der EU dient, so internalisiert die Option 1 (Zulassung unter Marktbedingungen) die positiven Klimaeffekte des Einsatzes von CCS. Angesichts der Kohlenstoffpreise, die sich aus den Anstrengungen ergeben, die notwendig sind, um bis 2020 eine Reduktion der THG-Emissionen um 20% zu erreichen, wird CCS ein wichtiger Teil des Energiemixes, allerdings nicht vor 2030. Da diese Option bewirkt, dass deutlich weniger fossile Brennstoffe verwendet werden, würden alle Umweltwirkungen, die durch die Verwendung solcher Brennstoffe entstehen, gemessen am Ausgangswert zurückgehen. Die Transport- und Speicherinfrastruktur würde diesen Effekt bis zu einem gewissen Maß wieder ausgleichen, doch bei dem geringen Umfang des Einsatzes von CCS wären diese Wirkungen unwesentlich. Auch liegen die zu speichernden CO₂-Mengen deutlich unterhalb der Grenze der veranschlagten Speicherkapazität in der EU: Bei diesem Speicherumfang ist es absolut nicht von Belang, dass beträchtliche Ungewissheit über die voraussichtliche Kapazität herrscht.
- (12) Die zusätzlichen Kosten der Option 2 (CCS verbindlich vorschreiben) im Vergleich zur Option 1 (etwa 6 Mrd. EUR/Jahr 2030) sind durch den zusätzlichen, nicht das Klima betreffenden Nutzen zu rechtfertigen. Der zusätzliche Lerneffekt verglichen mit Option 1 kann die Kosten für die bei CCS erforderlichen, zusätzlichen Ressourcen um etwa 10% verringern. Der Unterschied, den dies für das Exportpotenzial und die Fähigkeit, die globalen Klimaschutzziele zu erreichen, ausmacht, lässt sich kaum beziffern, weswegen es schwierig ist, unter diesem Gesichtspunkt Option 2 und Option 1 zu differenzieren. Die Variante, bei der CCS für Kohle und Gas verbindlich vorgeschrieben wird, wirkt sich positiv auf die Versorgungssicherheit aus, die restlichen Optionen hingegen haben diesbezüglich eine negative Wirkung (indem sie die Gasnutzung und somit die Einfuhren nach oben treiben).
- (13) Bei der extremen Verbindlichkeitsoption (Kohle und Gas, Neuanlagen und Nachrüstung) betrifft das gesellschaftliche Risiko (Erstickungstod infolge einer CO₂-Leckage) etwa fünf Personen jährlich im Jahr 2030, bei einer angenommenen tödlich wirkenden Konzentration von 10% CO₂. In diesem Kontext sei auf die thematische Strategie zur Luftreinhaltung verwiesen, in der die jährlichen frühzeitigen Todesfälle wegen Luftverschmutzung im Jahr 2005 mit 390 000 veranschlagt wurden³. Da noch weniger fossile Brennstoffe verwendet werden als in der Ausgangssituation, gehen auch die damit verbundenen Umweltauswirkungen zurück. Dem muss die entsprechend höhere Umweltbelastung gegenüber gestellt werden, die sich aus dem Transportnetz ergibt, das auf knapp über 30 000 km geschätzt wird. (Zum Vergleich: 2001 hatte das Erdgas-Pipelinennetz eine Länge von 110 000 km.) Zwar ist der mit dem Einsatz von CCS verbundene Flächenverbrauch relativ gering, die Flächenzersplitterung würde sich allerdings beträchtlich auf die Biodiversität auswirken. Diese Wirkung würde bei Umweltverträglichkeitsprüfungen untersucht, die für CO₂-Pipelines vorgeschrieben werden sollen, und es würden geeignete Maßnahmen getroffen, z. B. die Inanspruchnahme bestehender Pipeline-Nutzungsrechte, soweit dies möglich ist.

³ Thematische Strategie zur Luftreinhaltung, S. 3: Verlust von 3,6 Millionen Lebensjahren beziehungsweise 390 000 vorzeitige Todesfälle.

- (14) Das abzuscheidende CO₂ würde die Speicherkapazität der EU stärker belasten, doch weist Einiges darauf hin, dass sich dies einrichten ließe. Während die vorliegenden Speicherszenarien nur als Hypothesen zu verstehen sind und keine realistischen Schätzungen dazu liefern, wie ein CO₂-Transport- und –Speichernetz aussehen könnte, lässt sich ihnen entnehmen, dass - grob gesagt - die Speicherkapazität jedes Mitgliedstaats für die Speicherung seiner eigenen Emissionen ausreicht, sofern sich die optimistischen Schätzungen des Speicherpotenzials von Aquiferen bewahrheiten. Allerdings steht fest, dass selbst ohne das Speicherpotenzial von Aquiferen die Emissionen bei einem Szenarium des umfangreichen CCS-Einsatzes in Europa wahrscheinlich in Hochsicherheitsspeichern untergebracht werden können. Es gibt beträchtlichen Speicherraum unter der Nordsee, und die erforderliche Transportinfrastruktur würde die Transport- und Speicherkosten auf 5-10 EUR je Tonne nicht in die Luft abgegebenes CO₂ anheben. Solche Kosten sind noch tragbar (bei der Bewertung des CCS-Einsatzes wurde davon ausgegangen, dass die Grenzkosten in einigen Fällen auf 20 EUR/t steigen könnten).
- (15) Die Auswirkungen obligatorischer CCS bekämen im Wesentlichen nur einige wenige Mitgliedstaaten zu spüren. Bei dem extremen Verbindlichkeitsszenarium (Option 2) entfielen drei Viertel der abgeschiedenen CO₂-Menge auf vier Mitgliedstaaten (in absteigender Reihenfolge: Deutschland, Polen, Vereinigtes Königreich und Belgien), auf Deutschland allein entfielen 35%. Die Beschäftigungswirkung ist negativ, da ein Beschäftigungsanstieg in der Kohleindustrie durch die negativen Folgen der steigenden Energiekosten ausgeglichen würde.
- (16) Die Folgenabschätzung der Option 3 (Zuschüsse für den Einsatz von CCS nach der Pilotphase) machte deutlich, dass - bei geringem Ressourcenaufwand - bis 2030 ein Investitionszuschuss von 10% einen gegenüber der Option 1 um 50% höheren CCS-Einsatz (und damit auch höhere Gesamtinvestitionen) bewirkt. (Eine Finanzhilfe von 5,5 Mrd. EUR bewirkt zusätzliche Investitionen in Höhe von 27 Mrd. EUR.) Der Lerneffekt ist bei dem zusätzlichen CCS-Einsatz jedoch klein, und auch die Folgen für die Verwirklichung der globalen Klimaschutzziele und das Exportpotenzial wären entsprechend gering. Die marktbasierter Option würde sich ebenfalls kaum auf die Luftqualität, die Beschäftigung und die Versorgungssicherheit auswirken.
- (17) Auf dieser Grundlage spricht Weniges dafür, über den Kohlenstoffmarkt hinauszugehen. Bei verbindlich vorgeschriebener CCS wiegen die zusätzlichen Erkenntnisse aus dem stärkeren CCS-Einsatz die Kosten dieser Politik nicht auf, und auch die Wirkung auf andere externe Effekte ist gering. Zuschüsse würden zwar beträchtliche zusätzliche Investitionen auslösen, die Wirkung auf positive externe Effekte steht aber offenbar nicht im Verhältnis zur Höhe des Zuschusses. Deswegen empfiehlt die Kommission, CCS im Rahmen des Emissionshandelssystems zuzulassen, sie jedoch nicht verbindlich vorzuschreiben oder nach der Pilotphase Technologiesubventionen in Betracht zu ziehen. Zuschüsse für Demonstrationsprojekte stehen hier nicht zur Debatte. Damit befasst sich die Mitteilung über die frühzeitige Demonstration einer nachhaltigen Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen.

Anhörung

- (18) Die Anhörung erfolgte hauptsächlich über Treffen mit Interessenvertretern. Die im Rahmen des europäischen Programms zur Klimaänderung eingesetzte Arbeitsgruppe III „Abscheidung und geologische Speicherung von Kohlendioxid“ tagte im ersten Halbjahr 2006 vier Mal. Auf eine Internetkonsultation mit der Fragestellung „Capturing and storing CO₂ underground - should we be concerned?“ (Abscheidung und unterirdische Speicherung von CO₂ – Grund zur Sorge?) gingen 787 Beiträge ein. Am 8. Mai 2007 fand ein groß angelegtes Treffen mit Interessengruppen statt, auf dem die Kommission den von ihr geplanten Rechtsrahmen knapp darlegte und den Teilnehmern die Gelegenheit gab, sich dazu äußern. Es fanden weitere Ad-hoc-Treffen mit kleineren Gruppen statt, bei denen bestimmte Aspekte des Vorschlags besprochen wurden. Besonders hilfreich waren die Beratungen mit der Technologieplattform „Zero Emissions Power from Fossil Fuels (TP-ZEP)“.