

**Stellungnahme zur Anhörung am 06. Juni 2011 über die Gesetzentwürfe
CO₂-Speicher-Gesetz–CSpG (Bundestagsdrucksache 17/5750)
CO₂-Speicher-Verbotsgesetz–CSpVG (Bundestagsdrucksache 17/5232)
im Deutschen Bundestag**

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Jeffrey H. Michel

Sommerhuder Straße 23, 22769 Hamburg

jeffrey.michel@gmx.net

**I. CO₂-Speicher-Verbotsgesetz–CSpVG: gesellschaftliche Akzeptanz als
Voraussetzung von Wirtschaftlichkeit nicht herzustellen**

Die unterirdische Speicherung von Kohlendioxid (CO₂), soll sie eine klimapolitische Gemeinwohlaufgabe sein, erfordert eine wissenschaftlich fundierte Veranlassung sowie den Nachweis einer aufgabegerechten Technologie.

Die öffentliche Beteiligung an politischen und behördlichen Entscheidungen setzt dabei eine ausreichende Kenntnis der zugrundeliegenden Zielsetzungen und technischen Abläufe voraus, um in gesellschaftliche Einsicht zu münden.

Die „notwendige Akzeptanz“ wurde am 27.05.2011 vom Bundesrat als Voraussetzung für die CCS-Technologie festgestellt, damit sie „langfristig auch wirtschaftlich erfolgreich eingesetzt“ werden kann.¹

Das CO₂-Speicher-Verbotsgesetz–CSpVG findet demzufolge seine Berechtigung in der ausbleibenden gesellschaftlichen Akzeptanz. Die überwiegend negativen Ergebnisse aus wissenschaftlichen und ökonomischen Untersuchungen über CCS lassen annehmen, dass diese auch künftig nicht hergestellt werden kann. Eine Übersicht über die entsprechenden Erkenntnisse wird in Abschnitt II ausgeführt.

Sollte dennoch Forschungsbedarf im Bereich der CO₂-Einlagerung bestehen, wäre eine konfliktfreie Zusammenarbeit mit den einschlägigen Instituten im europäischen Ausland (Scottish Centre for Carbon Storage, European CO₂ Test Centre Mongstad)

¹ Stellungnahme des Bundesrates. Beschluss (27.05.2011): „Entwurf eines Gesetzes zur Demonstration und Anwendung von Technologien zur Abscheidung, zum Transport und zur dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid“. Bundesrat Drucksache 214/11. Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH: Köln, 1, 4, 12, 18.

sowie im Übersee (Bureau of Economic Geology in Austin USA, Cooperative Research Centre for Greenhouse Gas Technologies in Canberra Australien) an bereits etablierten Speicherstandorten möglich.

II. CO₂-Speicher-Gesetz–CSpG: unzutreffende Grundannahmen und zweckwidrige Verfahrensweisen

II. 1. Positionierung der Ethik-Kommission

Die Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung hat in ihrem Abschlussbericht vom 30.05.2011 die Speicherung von CO₂ in tiefen Lagerstätten langfristig als „Sackgasse“ eingeordnet.² Das Kohlendioxid müsse vielmehr „als Wertstoff angesehen (und bezahlt) werden“.

Die in Abschnitt B des CSpG-Entwurfs aufgestellte Prämisse einer „dauerhaften und umweltverträglichen Speicherung von Kohlendioxid in tiefen geologischen Gesteinsschichten“ als „Lösung“ bei Technologien „zum Erreichen der Klimaschutzziele und zu einer möglichst sicheren, effizienten und umweltverträglichen Energieversorgung und Industrieproduktion“ (Abschnitt A) wird damit in Frage gestellt.

Es besteht gleichwohl eine hohe Diskrepanz zwischen den anfallenden CO₂-Emissionsmengen und der voraussichtlichen Aufnahmefähigkeit des Marktes für daraus herstellbare Wertstoffe wie etwa *green construction materials*.³ Die Verwandlung aller CO₂-Emissionen aus der Braunkohlenutzung in Kalkstein (CaCO₃) entspräche beispielsweise dem zehnfachen Produktionsvolumen der deutschen Zementindustrie.

II. 2. Unverbürgter Zeithorizont

Die zur CO₂-Speicherung vorgesehenen „tiefen geologischen Gesteinsschichten“ (Abschnitt A) verschieben das Eintreten etwaiger unabsehbarer Folgen in ferne Zukunft. Der Schutz vor Schäden über diesen epochalen Zeitraum unterstellt eine

² Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung (30.05.2011): „Deutschlands Energiewende – Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft“. Berlin, 47.

³ Peabody Energy Corp. (20.01.2011): „China Huaneng, Peabody and Calera Agree to Pursue Development of Low-carbon Emissions Clean Coal Project in Inner Mongolia“. Peabody: St. Louis.

von jedem politischen Systemwechsel sowie von Erdbeben und Kriegseinwirkung geschonte Gesellschaft. Angesichts aller Unklarheit über die Langzeitsicherheit einer CO₂-Verpressung im großen Maßstab erscheint diese Annahme nicht berechtigt.

Die Erwartungen an dauerhafte gesellschaftliche Stabilität stehen im Gegensatz zum historischen Werdegang der politischen Grundordnung der Gegenwart, die nicht als das Ergebnis einer zielgerichteten Strategie, sondern vielmehr aus der Loslösung von vorherigen Fehleinschätzungen hervorgegangen ist.

Staatspolitische Regime in Deutschland		
Westdeutschland im 20. Jahrhundert	Ostdeutschland im 20. Jahrhundert	CO₂-Endlager Deutschland
Kaiserreich bis 1918		10.000jährige Bundesrepublik
Weimarer Republik 1919 - 1933		
Drittes Reich 1933 - 1945		
Dreimächte-Besatzung 1945 - 1948	Sowjetische Besatzung 1945 - 1948	
Bundesrepublik Deutschland ab 1949	DDR 1949 - 1990	
	Bundesrepublik Deutschland ab 1990	

Indem die Nachsorge gemäß § 31 für den Zeitraum von mehreren Jahrtausenden an staatliche Stellen übertragen wird, verbleibt ein entsprechendes Risiko „für die Überwachung der Deckungsvorsorge“ durch die zuständigen Behörden, die nach §32 (1) 5 erfolgen soll.

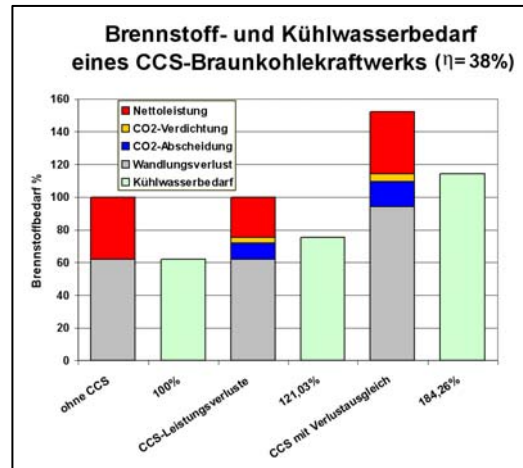
II. 3. Zielwidriger Ressourcenverbrauch

Eine schlüssiger klimapolitischer Beitrag für Deutschland, Europa oder – was letztlich ausschlaggebend wäre – die globale Energiewirtschaft kann weder aus der zugrunde gelegten Richtlinie 2009/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates 2009/31/EG vom 23. April 2009⁴ noch aus dem deutschen CSpG-Entwurf abgeleitet werden.

Unter Punkt (4) der Richtlinie wird die „Abscheidung und geologische Speicherung von Kohlendioxid (Carbon dioxide capture and geological storage, CCS)“ als eine „Brückentechnologie“ aufgestellt, die „zur Abschwächung des Klimawandels beiträgt“.

⁴ Richtlinie 2009/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die geologische Speicherung von Kohlendioxid.

Der Energieaufwand einer CCS-Prozesskette erhöht sich jedoch um bis zu 50%, weil ein erheblicher energetischer Mehraufwand zu Abscheidung, Verdichtung, Transport über weite Entfernung und geologischer Einlagerung des Kohlendioxids getrieben werden muss, und auch ein gesteigerter Stromverbrauch beim Bergbau anfällt. Die Richtlinie und das daraus abgeleitete CO₂-Speicher-Gesetz nehmen damit entweder eine beschleunigte Nutzung aller fossilen Brennstoffreserven oder die Zweckbindung von erneuerbaren Energiekapazitäten in Kauf.



Allein eine auf CCS umgerüstete Braunkohleverstromung, mit der zurzeit ein Viertel der deutschen Netzversorgung bestritten wird, könnte einen energetischen Mehrbedarf in der Größenordnung aller ostdeutschen Braunkohlekraftwerke oder der zweifachen Erzeugung sämtlicher derzeit betriebenen Windkraftanlagen verursachen.

Dieser Mehraufwand bedeutet zugleich eine erhöhte Beanspruchung des Wasserhaushalts, weil neben dem Erzeugungskreislauf eines CCS-Stromkraftwerks auch die Abwärme aus den zusätzlichen Aggregaten zu Abscheidung und Verdichtung des Kohlendioxids abgeführt werden muss. Der Kühlwasserbedarf pro Netto-Kilowattstunde Elektroenergie kann sich gegenüber einem konventionellen Kraftwerk insbesondere bei nachgerüsteten CO₂-Abscheidungsanlagen verdoppeln.⁵

Die im Anhang des CO₂-Speicher-Gesetzes vorgesehene „Änderung der Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen“ schreibt lediglich vor, dass „eine hinreichend große Fläche für die Nachrüstung einer CO₂-Abscheidung und -Kompression“ freigehalten wird. Der gestiegene Kühlwasserverbrauch wird hingegen nicht berücksichtigt. Viele Kraftwerke (wie das ohne CO₂-Abscheidung bereits genehmigte Vattenfall-Neubaukraftwerk Moorburg in Hamburg) können aus wasserrechtlichen Gründen nicht nachgerüstet werden. Die Betriebskosten bleiben dadurch auf einem vergleichsweise niedrigen und weniger risikobehafteten Niveau.

⁵ Shuster, Erik (30.09.2008): *Estimating Freshwater Needs to Meet Future Thermoelectric Generation Requirements*. Department of Energy: Washington, 27.

Aufgrund des erheblich erhöhten Energieverbrauchs und der vom CO₂-Speicher-Gesetz nicht beachteten Steigerung des Wasserbedarfs fehlen dem in § 1 unterstellten Ziel „einer möglichst sicheren, effizienten und umweltverträglichen Energieversorgung und Industrieproduktion“ zwei wesentliche Bewertungskriterien.

II. 4. Fehlende globale Übertragungsfähigkeit

Werden klimapolitische Lösungen im Mehrverbrauch von fossilen Energieträgern und Kühlwasser gesucht, kann eine „technologische Brücke“ zu der sich weltweit verknappenden Ressourcenlage nicht geschlagen werden. Die meisten Nicht-OECD-Länder können deshalb keine geordnete CCS-Strategie umsetzen.

Der globale Verbrauch insbesondere von Kohle übertrifft alle früheren Prognosen. Eine im Jahr 2007 herausgegebene Studie der Europäischen Kommission hat eine bestätigte Kohlereichweite von 155 Jahren auf der Grundlage des bestehenden Verbrauchsniveaus (*proven reserves-to-production ratio*) ausgewiesen.⁶ Zwei Jahre später wurden die globalen Kohlereserven vom Weltkohleinstitut (*World Coal Institute*) auf 122 Jahre herabgestuft, wobei die jährlichen Produktionsmengen (*current production levels*) als stabiles Bedarfsniveau unbeachtet des weiter steigenden Verbrauchstrends zugrundegelegt wurden.⁷ Die im gleichen Jahre herausgegebene Richtlinie 2009/31/EG beruhte auf den entsprechenden Prognosen.

Wirtschaftlich erschließbare globale Kohlreserven				
Jahre der Prognose	1993	2007	2009	2011
Quelle	IEA	Europäische Kommission	World Coal Institute	China, Indien, USA, Australien
Kohlereichweite Jahre	233	155	122	~ 60 ?

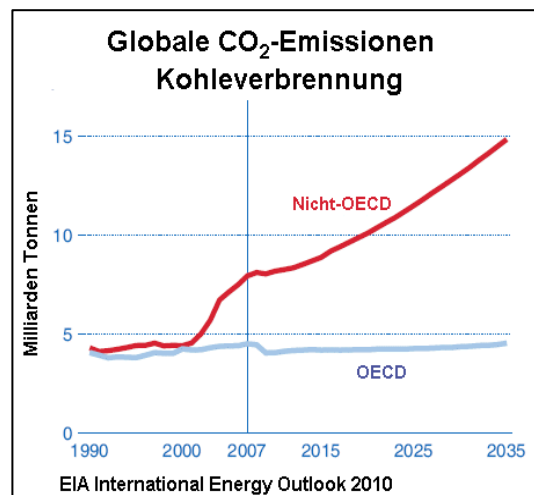
Der tatsächliche Kohleverbrauch hat sich jedoch gegenüber früheren Vorhersagen verdoppelt, wodurch die statistische Reichweite bei Fortsetzung gegenwärtiger Trendentwicklungen auf ca. 60 Jahre halbiert werden könnte. Vor einem Jahrzehnt hat die Internationale Energieagentur (IEA) bis 2010 einen Kohlebedarf von 3,3

⁶ Kavalov, B. und S.D. Peteves (Februar 2007): *The Future of Coal*. Europäische Kommission: Brüssel, 4.

⁷ World Coal Institute (2009): *Coal Facts*. WCI: London.

Milliarden Tonnen für die Weltwirtschaft prognostiziert,⁸ während aber tatsächlich im vergangenen Jahr China allein 3,4 Milliarden Tonnen verbraucht hat.⁹ Die globale Kohlenutzung hatte zwei Jahre zuvor bereits den Wert von 7 Milliarden Tonnen überschritten.

China und Indien sind inzwischen zu Nettoimporteuren für Kohle mit weiter steigender Tendenz geworden. Angesichts der damit einhergehenden Treibhausgasemissionen prognostiziert die US-Energieinformationsbehörde (EIA) nunmehr bis 2015 ein CO₂-Emissionsniveau aus der Kohlenutzung in den Nicht-OECD-Staaten von 8,9 Milliarden Tonnen, was über dem zweifachen Wert (4,2 Milliarden Tonnen) aller OECD-Länder liegt.¹⁰



Nach heutiger Planung dürfte weltweit kaum ein bestehendes Kohlekraftwerk mit CO₂-Abscheidung ausgestattet werden, da diese Nachrüstung den Kohleverbrauch weiter erhöhen würde. Bis Mitte dieses Jahrhunderts werden auch die meisten Kohlereserven, die implizit von der EU-Richtlinie vorausgesetzt wurden, bereits aufgebraucht worden sein. Ein Neubaukraftwerk mit garantierter Kohleversorgung über 40 Jahre könnte unter diesem Umstand die Ausnahme sein, abgesehen von bergbaunahen Anlagenstandorten (*mine-mouth power plants*). Die Überschätzung globaler Kohlereserven stellt die erzielbare Rendite aller zukünftigen CCS-Infrastrukturen sowie zunehmend vieler konventioneller Kraftwerksinvestitionen in Frage.

II.5. Kommerzieller Kostenausgleich durch klimaschutzwidrigen CO₂-Einsatz

In „Teil A. Begründung IV. Gesetzesfolgen 3. Kosten für die Wirtschaft“ des CO₂-Speicher-Gesetzes wird ein kostendeckender kommerzieller Betrieb von den zu

⁸ Scheer, Hermann (2002): *Solare Weltwirtschaft*. Verlag Antje Kunstmann: München, 102.

⁹ Rudolf, John Collins (14.12.2010): "Does China Face a 'Peak Coal' Threat?". The New York Times.

¹⁰ Energy Information Administration (Juli 2010): *International Energy Outlook 2010*. EIA: Washington, 223.

realisierenden CCS-Prozessketten allenfalls „aus der zukünftigen Preisentwicklung der Emissionshandelsberechtigungen“ in Aussicht gestellt. Es besteht jedoch keine belastbare Grundlage für die Annahme, dass ausreichend hohe Einnahmen über den gesamten Amortisierungszeitraum der entsprechenden Anlagen aus dem EU-Emissionshandel (Emission Trading System ETS) erzielt werden können.

Demgegenüber ist in den USA Kohlendioxid bereits zur Handelsware geworden. Die Verpressung einer Tonne CO₂ zu einem repräsentativen Bezugspreis von 27,50 Dollar¹¹ ermöglicht im Durchschnitt die zusätzliche (*incremental*) Förderung von 3,6 Barrel und zukünftig mit fortschrittlichen Technologien – ggf. auch aus Deutschland – 4,5 Barrel Erdöl.¹²

Mit diesem Verfahren zur *Enhanced Oil Recovery* (EOR) werden derzeit täglich 280.000 Barrel Erdöl in den Vereinigten Staaten gewonnen, was 1,3% des landeseigenen Gesamtverbrauchs und 6% der Inlandsförderung entspricht.¹³ Das dazu verlegte CO₂-Pipelinennetz erstreckt sich auf eine Gesamtlänge von rund 6.000 km und wird bis 2014 durch die so genannte „Green Pipeline“ zwischen Louisiana und Texas um weitere 500 km ergänzt.

Wurde bislang hauptsächlich natürliches CO₂ aus der Erdgasgewinnung zur EOR befördert, sollen in Zukunft vermehrt Industrieanlagen angebunden werden, darunter ein sich im Bau befindliches Vergasungskraftwerk auf Braunkohlebasis in Mississippi, verschiedene Chemieanlagen in der Nähe des Golf von Mexiko sowie mittelfristig auch Steinkohlekraftwerke in Illinois und Indiana.

Durch Enhanced Oil Recovery wird jedoch das Weltklima stärker belastet als ohne diese Technologie. Die Verbrennung der aus einem Barrel Erdöl hergestellten Brennstoffe (Benzin, Heizöl usw.) verursacht unter Einschluss aller daran beteiligten Prozesse (*life cycle analysis*) etwa eine halbe Tonne Treibhausgasemissionen (CO₂e).¹⁴ Durch die Verpressung einer Tonne CO₂ zur Förderung von 3,6 Barrel

¹¹ Bogan, Jesse (10.04.2009): „Denbury Waits For D.C. To Prime Green Pipeline“. Forbes: New York.

¹² Advanced Resources International (10.03.2010): *U.S. Oil Production Potential from Accelerated Deployment of Carbon Capture and Storage*. Department of Energy: Reston, 12.

¹³ Denbury Resources, Inc. (Mai 2011): *Annual Report. Shedding Light on a Transformed Denbury*, www.denbury.com, 7.

¹⁴ Mangmeechai, Aweewan (August 2009): *Life Cycle Greenhouse Gas Emissions, Consumptive Water Use and Levelized Costs of Unconventional Oil in North America*. Carnegie Mellon University: Pittsburgh, 108.

Erdöl gelangen deshalb zirka 0,8 (= 1,8 - 1) Tonnen Kohlendioxid zusätzlich in die Erdatmosphäre.

II. 6. Wenig klimagerechte Exportperspektiven

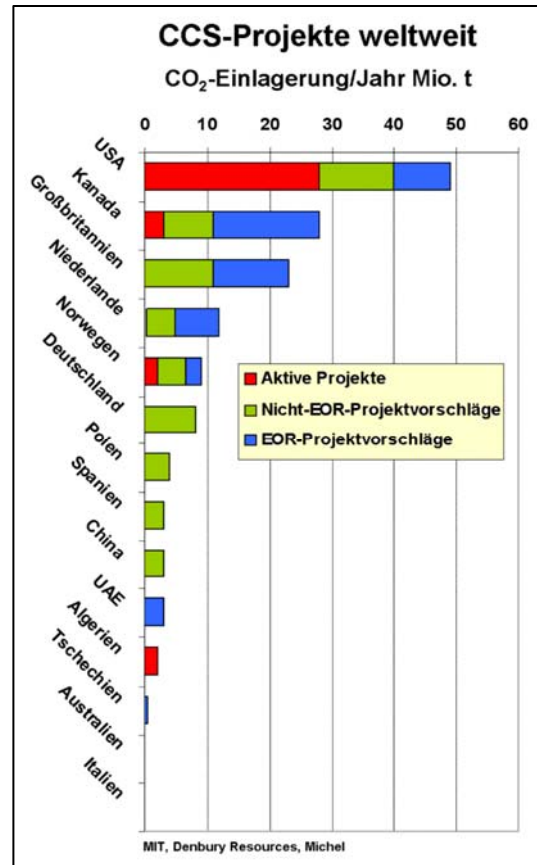
Der Export deutscher CCS-Technik dürfte überwiegend zum Nachteil des Weltklimas erfolgen, weil deren bevorzugter Einsatz zur Steigerung der Erdölförderung anzunehmen ist. Die entsprechenden EOR-Investitionen in den USA und Kanada stellen ein Mehrfaches aller europäischen Ausgaben dar.¹⁵ Die CO₂-Emissionen aus der Verbrennung des zusätzlich gewonnenen Erdöls dürften deshalb jede hypothetisch erzielbare Klimaentlastungswirkung aus einer CCS-Strategie in Europa übersteigern.

Deutschland steht erst an 6. Stelle im Verzeichnis der Länder mit verwirklichten oder angekündigten CCS-Projekten. Die in der Begründung zum CO₂-Speicher-Gesetz (A. Allgemeiner Teil) angegebene „Technologieführerschaft“ Deutschlands bei entsprechender Stärkung der Exportwirtschaft wird insofern erheblich relativiert.

In China, Indien und weiteren Nicht-OECD-Staaten besteht wegen knapper Kohleressourcen sowie des heimischen Anlagenbaus kein perspektivischer Importbedarf nach CCS-Technologien.

II. 7. Kein Ersatz der Atomkraft durch CCS

In Richtlinie 2009/31/EG wird unter Punkt (4) vorgeschrieben, dass die CCS-Technologie „nicht als Anreiz dienen“ sollte, „den Anteil von Kraftwerken, die mit konventionellen Brennstoffen befeuert werden, zu steigern“.



¹⁵ Enhance Energy: *The Alberta Carbon Trunk Line Project Fact Sheet*. Enhance Energy, Inc., Alberta.

Für Deutschland wäre daraus die Vorgabe abzuleiten, dass alle 17 bis 2022 stillzulegenden Atomkraftwerke¹⁶ nicht durch CCS-Kraftwerke ersetzt werden dürfen.

¹⁶ Deutsche Bundesregierung (Mai 2011): „Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022“. www.bundesregierung.de.