

Schriftliche Kleine Anfrage

**der Abgeordneten Dr. Kurt Duwe, Dr. Thomas-Sönke Kluth und
Finn-Ole Ritter (FDP) vom 29.06.12**

und Antwort des Senats

**Betr.: Pläne zur Nutzung der Carbon Capture and Storage (CCS)-Technologie
in der Metropolregion Hamburg**

Die Beschaffenheit tiefliegender geologischer Schichten in Norddeutschland ermöglicht diverse Nutzungsformen.

Eine Nutzungsmöglichkeit besteht im Rahmen der sogenannten Carbon Capture and Storage (CCS)-Technologie. Diese Technologie soll durch eine vom seinerzeitigen Senat 2008 nachverhandelte Auflage auch beim Kraftwerk Moorburg nachgerüstet werden. Hierbei wird klimaschädliches Kohlendioxid (CO₂), das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe in konventionellen Kraftwerken entsteht, zulasten des Gesamtwirkungsgrads des Kraftwerksprozesses abgetrennt. Anschließend kann es unter hohem Druck unter anderem in (ehemaligen) Erdöl- beziehungsweise Erdgaslagerstätten oder in sogenannte saline Aquifere eingelagert werden. Dabei handelt es sich um tiefliegende, mit Salzwasser („Sole“) getränkte Sandsteinschichten. Als CO₂-Speicher geeignete saline Aquifere und andere potenzielle Speicherformationen befinden sich auch unter Hamburg sowie unter seiner südwestlichen Metropolregion und unter dem Grund der Nordsee.

Bei der Verpressung verdrängt das CO₂ einen Teil der Sole aus den Gesteinsporen. Es kann somit – je nach hydrogeologischer Beschaffenheit der betreffenden Areale – zu einer Versalzung höher liegender, süßwasserführender Gesteinsschichten kommen.

Eine jüngst veröffentlichte Studie der Universität Stanford kommt zudem zu dem Schluss, dass aufgrund des durch das verpresste CO₂ erhöhten Porendrucks im Gestein schwache lokale Erdbeben ausgelöst werden können. Diese Erdbeben würden zwar „nur“ wenig bis keine Schäden an der Oberfläche hervorrufen. Allerdings können sie zu feinen Rissen in den Deckgesteinsschichten der CO₂-Speicher führen, sodass diese undicht werden und das eingeschlossene CO₂ wieder entweichen oder wie vorab beschrieben Salzwasser in süßwasserführende Gesteinsschichten aufsteigen kann.

In Erfüllung der Vorgaben einer entsprechenden EU-Richtlinie hatte die Bundesregierung im September 2011 dem Bundesrat einen Gesetzentwurf für CCS-Demonstrationsanlagen vorgelegt, der den Bundesländern die Entscheidungshoheit über den Einstieg in die Technologie überlässt (sogenannte Länderklausel). Denn nicht zuletzt aufgrund der genannten Unwägbarkeiten lehnten Schleswig-Holstein und Niedersachsen den Einsatz der CCS-Technologie ohne Ländermitspracherechte bislang ab, während Hamburg sie befürwortet. Am 27. Juni wurde nunmehr im Vermittlungsausschuss ein

Kompromiss gefunden, der unter anderem eine Begrenzung der Einlagerungsmenge auf jährlich deutschlandweit maximal 4 Millionen Tonnen CO₂ beziehungsweise 1,3 Millionen Tonnen jährlich pro Speicher sowie eine Konkretisierung der „Länderklausel“ vorsieht.

Eine zentrale Rechtsgrundlage bildet nach wie vor zudem das Bundesberggesetz (BBergG), für dessen Vollzug die Länder zuständig sind. Gemäß der Anordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Bergrechts sind die für Hamburg zuständigen Bergbehörden das Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld sowie das Bergamt Celle. Diese Ämter sind mittlerweile im Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) in Niedersachsen aufgegangen.

Über die genannten Bergämter führt auch die Freie und Hansestadt Hamburg gemäß § 2 Absatz 2 des Hamburgischen Bergbehördengesetzes die Fachaufsicht. Diese Aufgabe obliegt der bereits erwähnten Anordnung zufolge der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation.

Vor diesem Hintergrund fragen wir den Senat:

Die Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein haben dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) keine Ermächtigung erteilt, Auskunft zu Fragen von Abgeordneten der Hamburgischen Bürgerschaft zu ihren jeweiligen Hoheitsgebieten zu geben.

Dies vorausgeschickt, beantwortet der Senat die Fragen wie folgt:

1. *Welchen*

- a. *elektrischen Wirkungsgrad,*
- b. *thermischen Wirkungsgrad,*
- c. *Gesamtwirkungsgrad*

hat das Kraftwerk Moorburg gemäß Planung im Normalfall? Welchen Einfluss hatten beziehungsweise haben die Probleme mit dem Kesselstahl auf diese planmäßigen Wirkungsgrade?

Beim Kraftwerk ist zwischen den Betriebsarten Durchlaufkühlung und Kreislaufkühlung (mittels Hybridkühlturm) zu unterscheiden. Das Kraftwerk wurde so geplant, dass bei Durchlaufkühlung ohne Fernwärmeauskopplung der elektrische Wirkungsgrad 46,5 Prozent beträgt. Bei einer Fernwärmeauskopplung von 450 MW (225 MW je Block) sinkt der elektrische Wirkungsgrad auf 43,7 Prozent, einen thermischen Wirkungsgrad gibt es so nicht; der Gesamtwirkungsgrad (Brennstoffnutzungsgrad) des Kraftwerks hingegen steigt in diesem Fall auf 57,2 Prozent an.

Im Falle der Kreislaufkühlung sinkt der Gesamtwirkungsgrad um 1,1 Prozent.

Der zuständigen Behörde liegen bisher keine Erkenntnisse vor, ob und in welchem Umfang die stahlbaulichen Modifikationen im Bereich der Kessel zu einem Wirkungsgradverlust führen werden.

2. *Wie viele Kilowattstunden (kWh) Strom und (Fern-)Wärme soll das Kraftwerk gemäß aktuellem Planungsstand pro Jahr erzeugen?*

2.1. *Wie viel Tonnen Kohle werden hierfür jährlich verbrannt?*

2.2. *Wie viel Tonnen CO₂ entstehen dabei?*

Das Kraftwerk ist bei einer genehmigten Feuerungswärmeleistung von 3.700 MW dafür ausgelegt bis zu $4,21 \times 10^6$ t Steinkohle pro Jahr verbrennen zu können. Daraus können nach stöchiometrischer Berechnung bis zu $9,68 \times 10^6$ t CO₂-Emissionen entstehen. Dies ist unabhängig davon, ob nur Strom erzeugt oder auch Fernwärme ausgekoppelt wird. Da die tatsächliche Fahrweise des Kraftwerks Moorburg nicht exakt vorhersehbar ist, wurden hier die theoretisch maximal möglichen CO₂-Emissionen betrachtet.

Bei Unterstellung, dass das Kraftwerk mit beiden Blöcken das ganze Jahr über ohne Einschränkung im Kondensationsbetrieb und ohne Einschränkungen bei der Kühlwasserentnahme betrieben wird, können maximal 14.716.800 KWh erzeugt werden. Da die klimatischen Bedingungen jedes Jahr anders sind, lässt sich keine andere Angabe machen. Die tatsächlich erzeugte Strommenge wird deutlich niedriger sein.

3. *Wie genau lauten die Auflagen, die Vattenfall hinsichtlich der Verpflichtung zur Nachrüstung der CCS-Technologie gemacht wurden? Welche konkreten Zeithorizonte wurden dafür gegebenenfalls definiert? Welche Position hatte beziehungsweise hat Vattenfall hierzu? (Bitte entsprechende Klausel aus der Genehmigung beziehungsweise entsprechenden Verträgen als Anhang beifügen.)*

Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung für das Kraftwerk Moorburg enthält im ersten Änderungsbescheid vom 20. April 2009 unter Ziffer I, Abschnitt E, Nummer E 4.6 folgende Regelung/Nebenbestimmung:

„Die Antragstellerin hat ein Nutzungsrecht an der Fläche nachzuweisen, die nach § 4 der Vereinbarung zwischen Vattenfall Europe AG und der Freien und Hansestadt Hamburg vom 26. November/4. Dezember 2007 für die Errichtung einer dem dann vorhandenen Stand der Technik entsprechenden CO₂-Abscheidungsanlage vorgesehen ist; das Nutzungsrecht ist gemäß § 4 der vorgenannten Vereinbarung zu erwerben. Die Antragstellerin hat das Recht, nicht aber die Pflicht, die Nachweispflicht nach Satz 1 durch den Nachweis eines Nutzungsrechts an anderen geeigneten Flächen zu erfüllen.“

Die Verpflichtung zur Errichtung einer CO₂-Abscheidungsanlage ergibt sich allein aus den Regelungen in der Vereinbarung (§ 2) zwischen Vattenfall und der Freien und Hansestadt Hamburg vom 26. November/4. Dezember 2007 („Moorburg-Vereinbarung“). Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung enthält keinerlei Verpflichtung zur Errichtung einer CO₂-Abscheidetechnik.

In der Moorburg-Vereinbarung (siehe unter <http://www.hamburg.de/contentblob/137712/data/vereinbarungpdf.pdf>) sind neben der Verpflichtung für die Realisierung einer CO₂-Abscheidetechnologie (§ 2) auch Regelungen für eine Fristverlängerung der Realisierungsfrist (§ 3) getroffen worden. So kann die Frist zum Beispiel verlängert werden, wenn die rechtlichen und technischen Voraussetzungen für die Errichtung und den Betrieb einer solchen großtechnischen Anlage einschließlich Entsorgungsweg (CO₂-Einlagerung) nicht gegeben sind. Die hierzu im Jahre 2011 gemäß § 8 der Moorburg-Vereinbarung einberufene Kommission hatte im Herbst 2011 festgestellt, dass die rechtlichen Voraussetzungen noch nicht gegeben sind und sich die Frist 31. Dezember 2013 für die Vorlage genehmigungsfähiger Antragsunterlagen daher entsprechend um ein Jahr (auf 31. Dezember 2014) verschiebt. Die Kommission setzte sich aus zwei Vertretern der Firma Vattenfall und zwei Vertretern der zuständigen Behörde zusammen. Die oben genannte Entscheidung wurde einvernehmlich getroffen.

4. *Wie viel Tonnen CO₂ sollen in Moorburg jährlich abgetrennt und verpresst werden?*
 - 4.1. *Mit wie viel Prozentpunkten Wirkungsgradverlust ist beim Kraftwerk Moorburg im Falle des Einsatzes der oben genannten CCS-Technologie zu rechnen?*
 - 4.1.1. *Wie viel kWh (Fern-)Wärme und Strom gehen hierdurch jährlich de facto verloren?*
 - 4.1.2. *Wie viel Kohle (oder andere Energieträger) muss/müssen durch das Kraftwerk Moorburg oder ein anderes, gegebenenfalls zu errichtendes Kraftwerk zusätzlich verfeuert werden, um netto dieselbe Menge (Fern-)Wärme beziehungsweise Strom in die Netze abzugeben wie vor Inbetriebnahme der CCS-Anlage?*

Nach einer Konzeptstudie der Firma Vattenfall sollen die jährlichen CO₂-Emissionen (Annahme: Volllastbetrieb) durch eine nachgeschaltete CO₂-Abscheideanlage (Post-Combustion-Technologie) mit einer Abscheiderate von mehr als 90 Prozent vermindert werden. Hinsichtlich des Energie-Eigenbedarfs dieser Technik nebst zugehöriger Prozesse wird von der Firma Vattenfall ein Brennstoffnutzungsgradverlust für das Kraftwerk Moorburg von mehr als 10 Prozent prognostiziert.

Da es bisher noch keine großtechnischen Anlagen dieser Art gibt, können keine detaillierteren Angaben zur Energieeffizienz et cetera gemacht werden.

4.2. Liegen dem Senat beziehungsweise zuständigen Behörden Überlegungen oder konkrete Pläne hinsichtlich Nachrüstung oder Bau von CCS-Anlagen in anderen existierenden oder geplanten Kraftwerken in der Metropolregion Hamburg vor?

Wenn ja, welche?

Nein. Im Übrigen siehe Antwort zu 4. bis 4.1.2.

5. Inwieweit kann und soll das geplante „Innovationskraftwerk“ in Wedel oder Stellingen auch als Kompensation für Wirkungsgrad- und somit Leistungsabgabe-Einschränkungen durch den möglichen Betrieb einer CCS-Anlage im Kraftwerk Moorburg dienen?

Gemäß der Energievereinbarung zwischen der Freien und Hansestadt Hamburg und der Firma Vattenfall soll das neue Innovationskraftwerk für die Hamburger Fernwärmeversorgung das Heizkraftwerk Wedel und die geplante Fernwärmetrasse vom Kraftwerk Moorburg nach Altona ersetzen (siehe Drs. 20/2392, Seite 2, dritter Spiegelstrich).

Im Strombereich würden Wirkungsgradverluste durch eine CCS-Anlage im Kraftwerk Moorburg zu einer verminderten Stromproduktion führen. Andere Kraftwerke würden dies jedoch ausgleichen.

6. Wie bewertet der Senat die CCS-Technologie hinsichtlich ihrer Chancen und Risiken sowie ihrer Energiebilanz?

6.1. Wo sieht er gegebenenfalls konkreten Forschungs- und Handlungsbedarf und welche diesbezüglichen Maßnahmen hat er ergriffen oder plant er zu ergreifen?

6.2. Womit begründet der Senat seine ablehnende Haltung gegenüber der „Länderklausel“ im bisherigen Entwurf des CCS-Gesetzes?

Besonderer Handlungs- und Forschungsbedarf besteht im Zusammenhang mit der Entwicklung von Demonstrationsvorhaben zur CO₂-Abscheidung und Speicherung im großtechnischen Maßstab. Hamburg hat sich daher für eine praxisgerechte Ausgestaltung des CCS-Gesetzes eingesetzt, die den Bau von Anlagen dieser Art möglich macht.

7. Wie viele Erlaubnisse zur Aufsuchung von Sole nach § 7 BBergG wurden seit 2008 für Hamburg und seine Metropolregion an jeweils wen und für welche genauen Orte beziehungsweise Felder erteilt?

Erlaubnisse zur Aufsuchung von Sole wurden seit 2008 für das hamburgische Staatsgebiet nicht erteilt. Im Übrigen siehe Vorbemerkung.

7.1. Wie viele Anzeigen nach § 50 BBergG wurden den zuständigen Bergämtern beziehungsweise dem LBEG seit 2008 neu vorgelegt, und zwar bezüglich Orten beziehungsweise Feldern innerhalb Hamburgs und seiner Metropolregion hinsichtlich

a. der Errichtung eines Aufsuchungsbetriebs zur Suche von Sole,

b. Untersuchung des Untergrunds auf Eignung für Untergrundspeicher (§ 126 BBergG),

- c. *sonstigen Bohrungen nach § 127 BBergG, die gegebenenfalls in Zusammenhang mit CCS-Vorhaben stehen?*

Für das hamburgische Staatsgebiet keine. Im Übrigen siehe Vorbemerkung.

7.2. Durch jeweils wen wurden diese Anzeigen für jeweils welche Orte beziehungsweise Felder vorgelegt? (Bitte jahresweise auflisten. Falls in der für eine Schriftliche Kleine Anfrage zur Verfügung stehenden Zeit nicht zu beantworten, bitte nur Erlaubnisse und Anzeigen seit 2011 auflisten.)

Siehe Vorbemerkung. Im Übrigen entfällt.

8. *Sind den zuständigen Bergämtern beziehungsweise dem LBEG Fälle in Hamburg und seiner Metropolregion bekannt, in denen konkurrierenden Nutzungsformen wie zum Beispiel Geothermie- oder Erdgas-Bohrungen nicht möglich waren, weil bereits eine Erlaubnis zur Aufsuchung von Sole für das betreffende Feld oder Teile davon erteilt wurde?*

Wenn ja, in wie vielen Fällen kam es seit 2008 beziehungsweise 2011 dazu? Welche Möglichkeiten bestehen, derartige „Interessenskollisionen“ zu minimieren oder zu verhindern? (Bitte jahresweise auflisten.)

Dem LBEG sind für das hamburgische Staatsgebiet keine konkurrierenden Nutzungen bekannt. Im Übrigen siehe Vorbemerkung.

9. *Inwieweit liegen den zuständigen Bergämtern beziehungsweise dem LBEG Erkenntnisse, Anträge oder erteilte Erlaubnisse vor, die das Aufsuchen von Sole, die Untersuchung des Untergrunds auf Eignung für Untergrundspeicher oder sonstige Bohrungen, die gegebenenfalls in Zusammenhang mit CCS-Vorhaben stehen, im Bereich der Küstengewässer, des Festlandssockels oder der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in der Nordsee zum Gegenstand haben?*

Dem LBEG liegen für das hamburgische Staatsgebiet keine Erkenntnisse, Anträge oder Erlaubnisse für die Aufsuchung von Sole vor, die im Zusammenhang mit der CCS-Technologie stehen. Im Übrigen siehe Vorbemerkung.