

Stellungnahme zum Referentenentwurf Gesetz zur Regelung von Abscheidung, Transport und dauerhafter Speicherung von Kohlendioxid

Greenpeace e.V.
Dipl.-Ing. Karsten Smid
Große Elbstraße 39
22767 Hamburg
Stand: 3.3.2009

I. Zum Gesetzgebungsverfahren

Mit dem CO₂-Speichergesetz (CO₂ATSG) soll ein Rechtsrahmen für den Einstieg in die großtechnische kommerzielle Endlagerung von CO₂ in tiefen geologischen Gesteinsschichten geschaffen werden. Mit der CO₂-Verpressung und dauerhaften Ablagerung wird in juristischer, geologischer und technischer Hinsicht vielfach Neuland beschritten. Das Verfahren trägt diesen Umständen jedoch keineswegs Rechnung.

- Wesentliche Teile des Gesetzes stammen aus der Feder von RWE und Vattenfall. Die gesetzgeberische Kompetenz des Bundes wird dadurch untergraben und die behördliche Sorgfaltspflicht bei der Erstellung des Gesetzestextes vernachlässigt. So finden in die allgemeinen Eingangsbestimmungen schon falsche und irreführende Begriffe, wie sie von der Industrie verwendet werden, Eingang, wie z.B. „Speicherung“ statt „Ablagerung“.
- Die durchgängig fehlerhafte Verwendung des Begriffs Speicherung ist einerseits grob irreführend und andererseits mit erheblichen rechtlichen Konsequenzen behaftet. Eine Speicherung stellt eine vorübergehende Einlagerung mit dem Zweck der Wiederverwendung dar, während die Ablagerung eine dauerhafte Einlagerung ohne Absicht der Wiederverwendung bedeutet. Im sogenannten CO₂-Speichergesetz geht es aber zweifelsohne um eine endgültige behälterlose Ablagerung (Endlagerung, bzw. Abfallbeseitigung) gasförmiger Stoffe, die nicht wieder entnommen werden sollen.

- Durch ein einzigartiges, behördeninternes Mäuschel-Verfahren zwischen dem BMWi und BMU blieben bei der Formulierung des Gesetzestextes fachwissenschaftliche Grundlagen auf der Strecke.
- Der als Verbändegespräch am 27.2.2009 anberaumte kurzfristige Termin zur Anhörung entbehrte rechtsstaatlichen Grundprinzipien: Die eindeutige Parteinahme des BMWi zu Gunsten von Industrieinteressen und als Sprachrohr der Energiewirtschaft verhinderte einen sachlichen Austausch. Eine fachgerechte Erörterung war unter den gegebenen Umständen nicht möglich.
- Der Gesetzentwurf bleibt in wesentlichen Passagen beliebig, unkonkret und unpräzise. Der Kern des Gesetzes soll über ausgelagerte Verordnungen geregelt werden, die nicht Gegenstand des Gespräches waren. Eine inhaltliche Begründung zum Gesetzestext wurde nicht mitgeliefert.

Alles in allem ist die Art und Weise, mit der in einem einzigartigen Eilverfahren in die großtechnische kommerzielle Verpressung und dauerhafte Ablagerung von CO₂ in den Untergrund Neuland betreten wird, einem demokratischen Rechtsstaat unwürdig. Der Transparenz des Gesetzgebungsverfahrens und die öffentliche Beteiligung im Genehmigungsverfahren kommt für die öffentliche Wahrnehmung der CCS-Technologien und der Glaubwürdigkeit staatlicher Akteure eine erhebliche Bedeutung zu. Allein deshalb sollte dem Grundsatz „Gründlichkeit vor Schnelligkeit“ gefolgt werden. Zudem gibt es überhaupt keinen erkennbaren sachlichen Grund für die „enge Terminierung“, da die CCS-Technologie bis zum Jahr 2020 nicht im großtechnischen Maße zur Verfügung steht. Das CCS-Gesetz sollte allenfalls eine im Umfang begrenzte Versuchsablagerung vorsehen. Damit könnten die zur kommerziellen Ablagerung notwendigen Erkenntnisse erbracht und die bestehenden Forschungslücken verringert werden. Dies ist zur Beurteilung und Akzeptanz der Technik zwingend notwendig und begrenzt die potenziellen Risiken einer dauerhaften CO₂-Endlagerung.

II. Zu den beteiligten Behörden

Auf Grund der Begrenztheit der geologischen Speicherpotenziale, die im Geltungsbereich des Gesetzes für eine dauerhafte Endlagerung von Kohlendioxid in Frage kommen, kommt der Analyse und fundierten Bewertung der geologischen Grundlagen eine Schlüsselrolle zu. Hier ist zu prüfen, ob die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) über die erforderliche Unabhängigkeit und das notwendige Verantwortungsbewusstsein verfügt.

Das Debakel um das radioaktive Endlager Asse II lässt an der Lernfähigkeit, der Unabhängigkeit und wissenschaftlichen Seriosität der Behörde Zweifel aufkommen. Die Bundesanstalt für Bodenforschung, heute Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), hielt laut einer dpa-Meldung vom 13. April 1965 (siehe Abb.) das inzwischen absaufende Atommülllager Asse II für besonders geeignet, um Atommüll zu lagern. Damals hieß es zu Asse II: *„Die riesigen Salzstöcke ... seien die sichersten Tresore für den sogenannten Atommüll.“* Und weiter: *„Die wissenschaftlichen Untersuchungen über die Lagerung der radioaktiven Abfälle seien noch nicht abgeschlossen und würden ... solange fortgesetzt, bis alle damit verbundenen Probleme geklärt seien.“* Das Ganze krönte die Behauptung: *„Die Salzgesteine seien in ihrem Inneren absolut trocken.“* Besonders dreist ist dieses, weil schon 1964 bekannt war, dass Wasser in die ehemalige Salz-Schachtanlage eindrang. Ein Bericht der *Projektgruppe Endlagerung radioaktiver Abfälle* stellte damals fest, dass täglich etwa 700 Liter Lauge in die sogenannte 750-Meter-Sohle des Salzstocks liefen. Genau dort, wo anschließend der Atommüll versenkt wurde.

Bei der dauerhaften Speicherung von CO₂ muß dafür gesorgt werden, dass nicht durch Gefälligkeitsgutachten, mangelndes Risikobewusstsein und kurzfristige Wirtschaftsinteressen eine geologische Zeitbombe entsteht, die dem Staat zukünftig Kosten in Milliardenhöhe bescheren wird und ungenügend zum Klimaschutz beiträgt.

Aus den eklatanten Fehleinschätzungen bei der Endlagerung von Atommüll müssen Lehren gezogen werden, die eine unabhängige, auf Langzeitsicherheit bedachte sachgerechte Analyse und Bewertung der Speicherpotenziale - einschließlich der damit verbundenen Unsicherheiten - gewährleistet. Die im Verbändegespräch am 27.2.2009 im BMWi von Seiten des BGR zurückgewiesene Verantwortung bei der Bewertung der geologischen Tauglichkeit der Asse vor vierzig Jahren verkennt die hohen Anforderungen, die an eine Fachbehörde bezüglich der

Langzeitsicherheit von potenziellen CO2-Speichern gestellt werden müssen.

dpa 58 id/ku

geologen: salzstoেকে sicherste tresore fuer "atommuell"

nannover, 13. april 65 dpa - die rissigen salzstoেকে unter der erdoberflaeche sind nach meinung der geologen die sichersten tresore fuer den sogenannten atommuell. wie der vizepraesident der bundesanstalt und des niedersaechsischen landesamtes fuer bodenforschung, professor dr. richter-bernborg, am montag vor journalisten in hannover erlaeuterte, wuerde sich fuer eine lagerung der radioaktiven abfallprodukte aus atomreaktoren und laboratorien das im vorigen jahr wegen unrentabilitaet stillgelegte kalibergwerk asse zwei im kreis wolfenbuettel besonders gut eignen, weil die strahlenden stoffe dort nicht mit dem wasser wieder "in den kreislauf des lebens eintreten" koennten. die salzesteine seien in ihrem inneren absolut trocken.

die beim sogenannten kammerabbau im schacht asse zwei entstandenen hohlraeume haben ein volumen von etwa 3,3 millionen kubikmeter. nach den angaben von professor richter-bernborg muessten in der bundesrepublik jaehrlich nur rund 1 000 kubikmeter radioaktive abfaelle beseitigt werden. die nicht einmal "hochgefuehrliches material" seien.

die proteste der oeffentlichkeit vor allem im kreis wolfenbuettel gegen die unterbringung des atommuells im schacht asse zwei sind nach meinung von professor richter-bernborg "aus unsachlichen motiven kuenstlich hochgespielt worden". die wissenschaftlichen untersuchungen ueber die lagerung der radioaktiven abfaelle seien zudem nicht abgeschlossen und wuerden mit der gebotenen sorgfalt gemeinsam vom landesamt fuer bodenforschung und der gesellschaft fuer strahlenforschung so lange fortgesetzt, bis alle damit verbundenen probleme geklaert seien.

dpa 58 wk/sw 13. apr 65 1213

Spitzer Kg
fs
[Signature]
11/01-4
11/01-7

Abb.: dpa-Meldung vom 13. April 1965

III. Zum Gesetzentwurf

1. Zusammenfassung

- Der Gesetzentwurf kann den Widerspruch zwischen dem angestrebten langfristig sicheren Einschluss des CO₂ und den möglichen Leckagen bzw. „erheblichen Unregelmäßigkeiten“ nicht auflösen. Dies ist u.a. erkennbar bei den Vorgaben zur Erteilung eines Planfeststellungsbeschlusses und den Maßnahmen zur Nachsorge und Überwachung.
- Die Erkundung und die Möglichkeiten der Bewertung potenzieller Ablagerungsstätten werden zu positiv gesehen. Insbesondere die fehlende Möglichkeit, die tiefliegenden geologischen Formationen in Augenschein zu nehmen, stellen eine gravierende Einschränkung dar. Auch mit numerischen Modellen ist das Problem nicht zu lösen.
- Ein Optimierungsprozess zur Weiterentwicklung des Standes von Wissenschaft und Technik ist notwendig. Ob der dadurch angestrebte Schutz vor Leckagen oder erheblichen Unregelmäßigkeiten erreicht werden kann, ist fraglich. Entsprechende Maßnahmen gegen Leckagen über natürliche Wegsamkeiten sind höchstens in speziellen Fällen wirksam.
- Bei den Anforderungen an das abzulagernde CO₂ sind Beimengungen zu vermeiden. Mit zunehmender Verunreinigung des CO₂ verschlechtern sich die Eigenschaften des Gases bei Ablagerung. Auf Grund der enormen zu speicherenden Mengen ist ein Mindestreinheitsgrad von 99 % zu fordern.
- Der Übergang von Pflichten des privaten Betreibers auf die öffentliche Hand nach 20 Jahren (im Einzelfall auch noch früher) ist deutlich zu kurz. Wenn der Übergang stattfindet, muss unbedingt dafür gesorgt werden, dass für eventuell später anfallende Kosten der Betreiber aufkommt. Eine Verteilung, bei der die Unternehmen die Gewinne einstreichen und der Staat die Risiken abdeckt, ist abzulehnen. Die Übertragung der Verantwortung vom Betreiber auf den Staat darf frühestens nach Ablauf von 100 Jahren zugelassen werden. Die Haftung bei möglichen Leckagen und den damit verbundenen Schäden muss vom Betreiber dauerhaft übernommen werden.

- Die Lehren aus der Endlagerung radioaktiver Abfälle - speziell auch der Asse - zeigen, dass komplexe natürliche Systeme schwierig zu beurteilen sind. Daraus folgt die Forderung nach einer Versuchsablagerung, mit der Erfahrungen gemacht werden können. Der schnelle großtechnische Einstieg in die Ablagerung von CO₂ ist abzulehnen.

2. Bewertung des Gesetzentwurfes

§ 1 Zweck des Gesetzes

Der Zweck des Gesetzes ist mit „dauerhafter Speicherung“ falsch und missverständlich formuliert. Eine Speicherung stellt eine vorübergehende Einlagerung mit dem Zweck der Wiederverwendung dar, während die Ablagerung eine dauerhafte Einlagerung ohne Absicht der Wiederverwendung bedeutet.

Im Gesetz ist in allen Teilen der juristisch richtige und allgemein verständlichere Begriff „Ablagerung“ statt des von der Energieindustrie und BMWi lancierten verwirrenden Begriffs „Speicherung“ zu verwenden.

§ 5 Analyse und Bewertung der Potenziale für die dauerhafte Speicherung, § 6 Register

Jeder muss sich klar darüber sein, dass die Analyse und Bewertung der Ablagerpotenziale und ihre Standortcharakterisierung nicht die Anforderungen erreichen kann, wie sie bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle gefordert wird. Der Grund hierfür liegt in der Unmöglichkeit, die Ablagerungsstätte in Augenschein zu nehmen. Dieses Problem kann letztlich auch nicht durch die in Anhang 1 der CCS-RL vorgeschriebenen Modellierungen des Speichersystems gelöst werden. Denn Modellrechnungen sind immer nur so gut, wie Menge und Qualität der Daten, die eingegeben werden, sowie die Umsetzung der realen Verhältnisse in eine Modellstruktur. Aus diesen Gründen resultiert zwangsläufig ein bleibendes Risiko bei der Ablagerung von CO₂.

Nicht klar wird, was unter „weitere verfügbare Informationen“ in § 6 Absatz 2 Punkt 4 und „Ermittlung und Abschätzung der mit der dauerhaften Speicherung verbundenen Umweltauswirkungen“ in §6 Absatz 2 Punkt 5 zu verstehen ist. Hier sollte zwingend die Angabe des Leckagerisikos einschließlich des geschätzten Unsicherheitsbereiches in den verschiedenen

Phasen der Ablagerung quantitativ vorgeschrieben werden. Daneben ist eine quantitative Abschätzung für alle als signifikant erachteten Freisetzungsmechanismen, ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und der potenziellen Freisetzungsmenge im Register aufzunehmen.

§ 13 Erteilung eines Planfeststellungsbeschlusses

Der In Absatz (1), Punkt 4, erwähnte Begriff der „erheblichen Unregelmäßigkeit“ wird in § 3 (Begriffsbestimmungen) näher erläutert. Danach handelt es sich um Vorgänge, die – bezogen auf den Speicherkomplex - mit einem Leckagerisiko oder einem Risiko für Mensch und Umwelt behaftet sind. Daraus ist zu folgern, dass bei der Ablagerung von Kohlendioxid vor Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses das Leckagerisiko ausgeschlossen werden muss. Wie diese Anforderung – gerade auch nach dem Stand von Wissenschaft und Technik – erfüllt werden soll bleibt unklar.

Zu fordern sind präzise, quantitative Angaben zum erwarteten Leckagerisiko mit den entsprechenden Angaben zu deren Unsicherheitsbereich über alle relevanten Freisetzungspfade. Daneben sind „worst case“ Betrachtungen für den Ablagerungskomplex und mögliche Leckagen aufzustellen.

§ 24 Anforderungen an das Kohlendioxid

Beimengungen bzw. Verunreinigungen des Kohlendioxids (z.B. H₂S, NO_x, SO_x, Spuren von Schwermetallen, Anteile von Arsen und Quecksilber) können sich sowohl auf die unterirdische Lagerung auswirken (z.B. Kompressibilität des Kohlendioxid) als auch auf die Komponenten (z.B. Korrosion von Metallen), die man zum Transport und zum Injizieren des Kohlendioxids benötigt. Da dies erheblichen Einfluss auf die Sicherheit der Ablagerung haben kann, müssen die Anforderungen an das Kohlendioxid und seine Beimengungen deutlich dargelegt werden. Zudem ist bekannt, dass mit zunehmender Verunreinigung des CO₂ die Eigenschaften des Gases bei Ablagerung sich verschlechtern. Weiterhin enthält Artikel 12 der CCS-RL keine quantitative Angabe zu Beimengungen; es fehlen jegliche Angaben darüber, woraus die Beimengungen, die nicht Kohlendioxid sind, bestehen können bzw. dürfen.

Die Forderung, wonach Kohlendioxid keine Abfälle oder sonstige Stoffe zum Zwecke der

Beseitigung enthalten darf, ist nachvollziehbar (denn dann wäre man womöglich im Abfallrecht). Allerdings muss die Frage gestellt werden, ob bei der Beimengung zu den sehr großen abzulagernden CO₂-Mengen nicht schon für einige mögliche Inhaltsstoffe die Grenze zur (illegalen) Abfallbeseitigung erreicht werden könnte.

Es ist aus oben genannten Gründen grundsätzlich ein Mindestreinheitsgrad von 99% zu fordern. Begründete Ausnahmen sind ggf. unter Auflagen gesondert auszuweisen.

§ 17 Stilllegung, § 18 Nachsorge, § 19 Sicherheitsnachweis und § 20 Überwachungskonzept

Wenn nach § 13 die Erteilung eines Planfeststellungsbeschlusses u.a. davon abhängt, dass eine „Langzeitsicherheit des Kohlendioxidspeichers“ gewährleistet ist (§13 Abs 1.2.) und durch Vorsorge „insbesondere durch Verhinderung von erheblichen Unregelmäßigkeiten“ (§13 Abs. 1.4) ein Leckagerisiko ausgeschlossen werden kann, dann stellt sich die Frage nach dem Sinn eines Nachsorgekonzeptes. Denn entweder ist die Ablagerungsstätte bzw. der Ablagerungskomplex geeignet für die zeitlich unbegrenzte Endlagerung von Kohlendioxid – dann dürften auch langfristig keine Freisetzungen/Auswirkungen auftreten – oder es besteht doch die Besorgnis, dass langfristig negative Auswirkungen auftreten können - dann dürfte der Planfeststellungsbeschluss nicht erteilt werden.

Weiterhin bleibt unklar, wie lange ein Nachsorge- und Überwachungskonzept konzipiert sein soll. Bei der Ablagerung von Kohlendioxid handelt es sich faktisch um eine Endlagerung, also um eine zeitlich unbefristete und vom Menschen nicht mehr zu kontrollierende Maßnahme (mit passiver Sicherung der Ablagerungsstätte). Ungeachtet eines zeitlich deutlich begrenzten Überwachungskonzeptes, mit dem beispielsweise Änderungen der Lage der Geländeoberfläche u.ä. festgestellt werden können (notwendig auch bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk), sind doch die Sicherheitsfunktionen der Ablagerungsstätte langfristig nicht mehr zu überwachen.

Festzuhalten ist, dass das CCS-GESETZ einen nicht aufgelösten Widerspruch enthält zwischen der Erfordernis nach langzeitsicherer Ablagerung einerseits und dem langfristigen Nachsorge- und Überwachungskonzept andererseits.

Weiterhin ist festzustellen, dass im CCS-GESETZ keine erlaubte maximale Leckagerate

angegeben wird. Dies ist kein Nachteil des Gesetzes. Würde nämlich eine zulässige Leckagerate angegeben (z.B. 0,01 % pro Jahr), dann müßte gewährleistet werden, dass diese Rate auch eingehalten wird (ansonsten wäre sie unsinnig). Diese Anforderung ist jedoch nicht zu erfüllen. Die Anforderung kann konsequenterweise nur lauten, dass langfristig keine Freisetzung stattfindet. Ob diese Anforderung erfüllt werden kann, ist allerdings auch fraglich.

Hier zeigt sich im Übrigen ein generelles Problem der behälterlosen Endlagerung von Gasen und Flüssigkeiten in tiefliegenden Gesteinsschichten: Am Ort der Ablagerungsstätte selbst kann man nur mit (begrenzten) technischen Maßnahmen die Eignung (Dichtheit) feststellen, da der Mensch selbst dort nicht vor Ort sein kann. Zudem zeigt CO₂ ein hohes Migrationsvermögen, das vorhandene Wegsamkeiten innerhalb geologischer Formationen und zwischen den Formationen (z.B. über alte unentdeckte Bohrungen oder Störungen) zur weiteren Ausbreitung in Richtung der Biosphäre nutzt.

Es bleiben im Kern folgende Fragen: Warum wird ein Nachsorge- und Überwachungskonzept benötigt? Wie lange sollen die Nachsorge- und Überwachungskonzepte umgesetzt bzw. verfolgt werden? Wie verträgt sich das mit dem gleichzeitigen Anspruch des CCS-Gesetzes nach einer „dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid“ (§ 1) (im Grunde handelt es sich um eine Ablagerung siehe oben) und der geforderten „Langzeitsicherheit des Kohlendioxidspeichers“ (Ablagerungsstätte) (§ 13, Absatz 1, Punkt 2.)?

Das CCS-Gesetz ist in diesem fundamentalen Punkt widersprüchlich: Es wird einerseits ein Nachsorge- und Überwachungskonzept verlangt, andererseits wird die Langzeitsicherheit der Ablagerungsstätte (§ 13) gefordert. Womöglich traut man der eigenen Anforderung nach Langzeitsicherheit nicht und will sich mit dem Nachsorge- und Überwachungskonzept absichern. Dies deutet darauf hin, dass von einem nicht vernachlässigbaren Risiko für Leckagen und sonstige Unregelmäßigkeiten ausgegangen wird.

Im Kern gilt für die Endlagerung von unerwünschten oder schädlichen Stoffen immer, dass diese im Endlager bzw. der Ablagerungsstätte langzeitsicher (für alle Zeiten) wartungs- und überwachungsfrei deponiert werden. Bei der Ablagerung von CO₂ scheint diese fundamentale Anforderung nicht sicher erfüllbar zu sein, wenn man die Aussagen zu Nachsorge- und Überwachungskonzepten anschaut.

§ 21 Anpassung

Einem Optimierungs- bzw Anpassungsprozess nach Stand von Wissenschaft und Technik ist zuzustimmen. Es ist allerdings fraglich, in wie weit er zur Verbesserung der Situation an der Ablagerungsstätte bzw. dem Ablagerungskomplex beitragen kann. Denn im Gegensatz zur Endlagerung radioaktiver oder chemisch-toxischer Abfälle, bei denen man während der Betriebsphase die Ablagerungskammern im Bergwerk genau überwachen kann, ist dies bei der behälterlosen Einlagerung von Kohlendioxid in tiefliegende Gesteinsschichten bzw. Aquifere nicht möglich. Insofern ist auch der im Rahmen der Eigenüberwachung des Betreibers in § 22, Absatz 2 geforderte Vergleich des tatsächlichen Verhaltens des eingelagerten Kohlendioxids mit dem gemäß Anhang 1 (CCS-RL) im Modell prognostizierten Verhalten und das Erkennen von Leckagen aus dem Einlagerungshorizont ins Nebengestein – wenn überhaupt - schwierig oder vielleicht auch gar nicht umsetzbar.

§ 23 Maßnahmen bei erheblichen Unregelmäßigkeiten oder Leckagen

Auch hier taucht die in dem Gesetz öfter zu bemerkende Diskrepanz bzw. Unklarheit auf. Diese besteht darin, dass man gegebenenfalls Leckagen an technischen Einrichtungen (z.B. Bohrlochkopf) abdichten kann, nicht jedoch Leckagen oder schwerwiegende Unregelmäßigkeiten in den geologischen Formationen, die die Langzeitsicherheit gewährleisten müssen. Wenn diese Schwachpunkte (z.B. Störungen) aufweisen, über die CO₂ migrieren kann, dann ist durch menschliche Maßnahmen kein wirksamer Einfluß mehr auf deren Verhalten zu nehmen.

§ 30 Deckungsvorsorge, § 31 Übertragung von Verantwortung, § 32 Nachsorge

Die Übertragung von Pflichten auf den Staat bei Erfüllung der genannten Anforderungen nach frühestens 20 Jahren (sowie im Einzelfall noch kürzer) ist deutlich zu kurz. Die Prozesse, die zu einer Freisetzung von CO₂ aus der Ablagerungsstätte in die Biosphäre führen können, beanspruchen naturgemäß oftmals längere Zeiträume als 20 Jahre (Migration des Gases über nicht festgestellte Freisetzungspfade). Deshalb ist zu erwarten, dass Betreiber alles daran setzen, sich ihrer Anlage möglichst schnell zu entledigen.

Dieses Problem wird auch dadurch nicht gelöst, dass der Betreiber die Anforderungen des § 31 (Übertragung der Verantwortung) formal erfüllt. Zu fordern ist vielmehr zumindest die finanzielle Verantwortung des Betreibers für alle Schäden, die nach der Übertragung von Pflichten noch auftreten können. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Allgemeinheit für die Kosten aufkommt, der private Betreiber aber die Gewinne aus der Ablagerung des Kohlendioxids eingezogen hat. Der in § 31, Absatz 2 geforderte und nach § 32 von der Behörde festzulegende Nachsorgebeitrag kann nicht überzeugen, da er nach § 32, Absatz 1, lediglich die vorhersehbaren Kosten der Überwachung während eines Zeitraums von 30 Jahren nach Übertragung der Pflichten decken muss. Die finanzielle Herbeiziehung des ehemaligen Betreibers für Schäden, die nach Übertragung der Pflichten entstehen, ist offensichtlich nicht vorgesehen. Dieser Aspekt ist kritisch zu sehen, da hier die öffentliche Hand unbegrenzt haftet.

Im Gesetz ist daher die Übertragung der Verantwortung frühestens 100 Jahre nach Schließung des CO₂-Ablagerung zuzulassen. Wenn von einer vierzigjährigen Verpressung von CO₂ ausgegangen wird, muss mindestens von einer geologisch aktiven Phase vom doppelten Zeitraum (also 80 Jahre) ausgegangen werden. Jeder kürzere Zeitraum ist fachwissenschaftlich nicht zu rechtfertigen. Die Haftung bei möglichen Leckagen und den damit verbundenen Schäden muss vom Betreiber dauerhaft übernommen werden. Die dafür notwendige Deckungsvorsorge ist bereit zu stellen.

Die vom BDI-Hauptgeschäftsführer Werner Schnappauf anlässlich der Anhörung zum CCS-Gesetz geäußerte Forderung: "Deutschland sollte sich bei den Haftungsregelungen für die CO₂-Speicherung an die Anforderungen halten, die laut EU-Richtlinie umzusetzen sind", da sich die neue Technik sonst unnötig verteuere, ist nicht haltbar. Gleichlautende Äußerungen von Industrievertretern sowie dem BMWi-Vorsitzenden Prof. Dr. Mager in der Anhörung beziehen sich allein auf die betriebswirtschaftliche Sichtweise. Volkswirtschaftlich geht es bei den Haftungsregelungen allein um die Frage, wer nach 20, 50 oder 100 Jahren die Verantwortung inne hat und die damit verbundenen Kosten trägt. Herr Dr. Mager konnte auch auf Nachfrage eine geowissenschaftliche Begründung nicht liefern.

Wenn aber die dauerhafte CO₂-Ablagerung so sicher sein soll, wie die Industrie vielfach behauptet, kann eine Haftung für eventuell eintretende Leckagen die Technik nur minimal verteuern.

Inwieweit § 29 (Haftung) in diese Problematik eingreift, kann hier nicht beantwortet werden. Zu beachten ist aber, dass Ansprüche laut § 29 (4) an den Schadensverursacher nach 30 Jahren verjähren. Eine bloße Verlagerung des Klimarisikos auf zukünftige Generationen ist aber auf keinen Fall akzeptabel.

Im Übrigen ist die in § 30 vorgeschriebene Deckungsvorsorge, die der Betreiber zu treffen hat, nach § 30, Absatz 1, nur bis zum Zeitpunkt der Übertragung von Pflichten nach § 31 zu gewährleisten. Danach ist der vorherige Privatbetreiber bis auf den Nachsorgebeitrag nach § 32 (1) von weiteren Lasten befreit. Die öffentliche Hand übernimmt diese.

Des Weiteren stellt sich die Frage, wie mit privaten Betreibern umgegangen wird, die Insolvenz anmelden oder anderweitig aufgelöst werden - insbesondere nachdem sie ihre Pflichten auf den Staat übertragen haben. Eine Möglichkeit wäre, durch einen Fonds, in den alle Betreiber einzahlen, die Übertragung der Kosten auf die Allgemeinheit zu verhindern (Modelle dazu gibt es in verschiedenen Staaten für die Endlagerung radioaktiver Abfälle).

Möglich ist auch die Verantwortung über die gesamte Entsorgungskette beim CO₂-Emittenten zu belassen, um im Vorhinein kriminelle CO₂-Müllschiebereien (wie sie bedauerlicherweise in der Entsorgungsbranche präsent sind) zu vermeiden.

Der § 31 dient letztlich der Übertragung der Verantwortung der entsprechenden Umsetzung von Artikel 18 der CCS-RL. Die Anforderungen von § 31, Absatz 3, Punkte 2. und 3. sind in den meisten Fällen wohl zu erfüllen, allerdings läßt die Aussage in Absatz 3, Satz 1, aufmerken. Denn dort wird von einem Sicherheitsnachweis unter Berücksichtigung der „bisherigen Leckagen und erheblichen Unregelmäßigkeiten“ gesprochen.

Es ist nicht nachvollziehbar, wenn einerseits das Nichtvorhandensein von Leckagen oder erheblichen Unregelmäßigkeiten gefordert wird (§ 31, Absatz 1, Punkt 3), andererseits solche Vorkommnisse vor Verschluss der Ablagerungsstätte aber nicht ausgeschlossen werden können (§ 31, Absatz 1, Satz 1). Denn es gilt der schon an früherer Stelle angesprochene Grundsatz, dass ein Endlager (und um ein solches handelt es sich bei der dauerhaften Ablagerung von Kohlendioxid zweifellos) nicht gleichzeitig dicht und undicht sein kann. Denn wenn CO₂ durch die geologischen Formationen – entgegen der Vorhersagen bzw. der Ergebnisse von Modellierungen der Ablagerungsstätte – in Richtung Biosphäre wandert, dann ist die Ablagerungsstätte undicht, und es ist normalerweise nicht mehr möglich, diese Undichtigkeit zu beseitigen.

Letztlich können nur bei den technischen Einrichtungen (z.B. Bohrverschlüsse) Leckagen beseitigt werden.

Unklar ist auch, wie das Verhalten des abgelagerten CO₂ mit dem modellierten Verhalten der Ablagerungsstätte abgebildet werden soll. Zwar gibt § 22, Absatz (2), Punkt 1. einen Hinweis, denn er verweist auf Anhang 1 und somit auf entsprechende Methoden, aber es bleiben Erkenntnislücken. Diese bestehen zum einen darin, dass das reale Verhalten des CO₂ in der Ablagerungsstätte nicht in jedem Fall ausreichend bekannt ist (man kann die Situation dort nur punktuell feststellen und ansonsten Modellierungen durchführen), zum anderen resultieren – z.T. erhebliche – Kenntnisdefizite dadurch, dass die Modelle selbst Unsicherheiten (z.B. Daten-, Szenarien- und Modellunsicherheiten) aufweisen. Dabei ist eine Validierung der modellimmanenten Unsicherheiten bei komplexen natürlichen Systemen mit Berücksichtigung des Langzeitaspekts normalerweise nicht möglich.

3. Mögliche Lehren aus der Endlagerung radioaktiver Abfälle, speziell auch des Endlagers Asse

Im Endlager Asse wurden zwischen 1967 und 1978 in einem ehemaligen Salzbergwerk rund 125.000 Fässer LAW und 1.300 Fässer MAW eingelagert. Es gab bereits frühzeitig Kritik an dem gewählten Standort, vor allem wegen seiner Gefährdung durch Laugenzutritte aus dem Nebengebirge und der unzureichenden Tragfähigkeit des Grubengebäudes, speziell der Südwestflanke (z.B. JÜRGENS 1979). Diese Kritik wurde bis in die jüngere Zeit vom Betreiber der Asse und den zuständigen Behörden immer wieder zurückgewiesen, und es wurde immer wieder behauptet, die Asse habe keine gravierenden Probleme.

Gut 30 Jahre nach der Einlagerung kamen im Jahre 2008 sowohl der Betreiber als auch die zuständigen Behörden unter erheblichen Druck, da sie die Schwachstellen des Standortes nicht länger vor der Öffentlichkeit verbergen konnten. Im Jahre 2009 stellt sich die Situation des Endlagers Asse so dar, dass die erforderliche sichere Stilllegung mit dem notwendigen Langzeitsicherheitsnachweis nicht gewährleistet werden kann und unklar ist, ob dieses Ziel überhaupt erreicht werden kann. Zudem wurde der Betreiber der Asse zum 01.01.2009 ausgewechselt (von Helmholtz-Zentrum München zum Bundesamt für Strahlenschutz) und das

Stilllegungsverfahren vom Bergrecht auf Atomrecht umgestellt.

Im folgenden soll also kurz auf die Frage eingegangen werden, welche Lehren man aus den Erfahrungen mit der Asse - und generell mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle - für die Ablagerung von Kohlendioxid in tiefen geologischen Formationen ziehen kann?

Stand von Wissenschaft und Technik

Bei der Deponierung (Ablagerung) von Kohlendioxid ist nach dem CCS-Gesetz der Stand von Wissenschaft und Technik anzuwenden. Dem ist unbedingt zuzustimmen, da nur so der höchste Sicherheitsstandard erreicht werden kann.

Auch bei der Asse hat man (angeblich oder tatsächlich) nach dem Stand von Wissenschaft und Technik gehandelt (Standort ausgewählt, Abfälle deponiert, Umgang mit Risiken usw.). Das negative Ergebnis kann man heute bestaunen. Offensichtlich ist also etwas schief gelaufen.

Der Ausgangsfehler war die Wahl des ehemaligen Salzbergwerks Asse als Endlagerbergwerk. Die negativen Merkmale des Bergwerkes hätte man schon damals erkennen müssen – der Betreiber und die zuständigen Behörden haben aber darüber hinweg gesehen. Im weiteren Betrieb des Endlagerbergwerkes wurde trotz der profunden Kritik am Vorgehen vom Betreiber und den Behörden so gehandelt, als gäbe es die Kritik und die offen zu Tage liegenden Probleme (z.B. Laugezutritt aus dem Nebengebirge) mit der Asse nicht.

Dies bedeutet: Trotz der formalen (bzw. verbalen) Anwendung des Standes von Wissenschaft und Technik, trotz jahrzehntelanger wissenschaftlicher Arbeiten an und in der Asse kam es zu der heutigen bedrohlichen Gefahrensituation. Die entscheidende Ursache dafür ist das mangelnde „Sicherheitsmanagement“ zwischen ehemaligem Betreiber (Helmholtz Zentrum München) und der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde (Bergamt bzw. Niedersächsisches Umweltministerium). In diesem Geflecht wurde nicht zuletzt der Stand von Wissenschaft und Technik nicht mehr betrachtet.

Für die geplante Ablagerung von Kohlendioxid muß eine analoge Entwicklung ausgeschlossen werden. Die langzeitsichere Deponierung sehr großer Mengen von CO₂ ist Neuland, auch wenn auf einige wenige analoge Einlagerungsprojekte hingewiesen wird. Gerade der Langzeitaspekt spielt dabei eine entscheidende Rolle, denn es geht dabei um längere Zeiträume als 20 oder 50 oder 100 Jahre. Hier stellt sich die grundsätzliche Frage, ob derzeit überhaupt ein Stand von Wissenschaft und Technik für diese Vorhaben definiert ist - und wenn ja, woran er festzumachen ist.

Auch eine klare formale und inhaltliche Trennung der Aufgaben zwischen privatem Betreiber und staatlicher Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde ist – das zeigt das Beispiel Asse – alleine noch keine Gewähr dafür, dass die langzeitsichere Ablagerung von CO₂ nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu erreichen ist.

Es bietet sich deshalb – auch wegen der Komplexität der betrachteten natürlichen Systeme - an, erst einmal vorsichtig mit einigen wenigen Pilotprojekten zu versuchen, sich den schon bekannten und die sicherlich noch auftretenden Problemen zu nähern. So kann auch der Stand von Wissenschaft und Technik für die Ablagerung von CO₂ festgelegt werden. Gerade das Beispiel Asse zeigt, dass zu Beginn der praktischen Umsetzung von Endlagerungsprojekten die Kenntnisse und Erfahrungen gering sind. Deshalb sollte man sich die negativen Erfahrungen, die bei Asse gemacht wurden, bei der als Analogie anzusehenden Ablagerung von CO₂ ersparen.

Behälterlose Ablagerung von CO₂ in geologischen Formationen

Im Gegensatz zu radioaktiven Abfällen, die in fester bzw. verfestigter Form endgelagert werden bzw. wurden (Asse), wird Kohlendioxid behälterlos in tiefliegende Gesteinsformationen eingelagert. Es fehlt somit bei der Ablagerung von CO₂ die erste Barriere (Behälter), die bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle gegeben ist.

Ein noch schwerwiegenderer Unterschied zur Endlagerung radioaktiver Abfälle ist die Tatsache, dass bei der Ablagerung von CO₂ niemand den Ablagerungsort in Augenschein nehmen kann. Bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle hingegen kann man das Endlagerbergwerk untersuchen und bewerten. Es fehlt also bei der Ablagerung von CO₂ eine solch detaillierte Kenntnis über die

Einlagerungsformation, wie man sie für die Endlagerung radioaktiver Abfälle als notwendig ansieht. Dieses Manko kann prinzipiell nicht durch Untersuchungen von der Erdoberfläche oder Modellrechnungen ausgeglichen werden.

Freisetzung von CO₂

Die Gefahr der Freisetzung von CO₂ aus der Ablagerungsstätte ist wegen des gasförmigen Zustandes des CO₂, gegebenenfalls auch im Zweiphasenzustand (Gas plus Flüssigkeit) bzw. gelöst in Flüssigkeit größer als bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle. Dort spielt der advective Transport mit Flüssigkeit (Grundwasser) oder aber die Diffusion die entscheidende Rolle.

Kohlendioxid ist insbesondere im gasförmigen Zustand sehr mobil. Daraus erwachsen hohe Anforderungen an die Ablagerungsstätte und die diese umgebende Gesteinsformationen. Ob die Erfüllung dieser Anforderungen überhaupt gewährleistet werden kann, ist fraglich (nicht zuletzt wegen der begrenzten Untersuchungsmöglichkeiten).

Der gelegentliche Hinweis auf die Dichtheit von Kohlenwasserstofflagerstätten ist nicht zwingend: Denn niemand weiß, wieviel Erdgas z.B. in einer Lagerstätte ursprünglich vorhanden war und dann im Laufe der Zeit migriert ist. Wenn die Lagerstätte aufgeschlossen wird, findet man nur noch das Gas, das zu dem Zeitpunkt in der Lagerstätte vorhanden ist.

1.Quellen

CCS-GESETZ: Gesetz zur Regelung von Abscheidung, Transport und dauerhafter Speicherung von Kohlendioxid.- Referentenentwurf, vom 23.02.2009, 17:25 Uhr

CCS-GESETZ: Gesetz zur Regelung von Abscheidung, Transport und Ablagerung von Kohlendioxid.- Referentenentwurf des BMU, ohne Datum

CCS-GESETZ: Gesetz über Anlagen zur Abscheidung, zum Transport und zur Speicherung von Kohlendioxid (Kohlendioxid-Anlagengesetz , Stand 03.09.2008, im Auftrag von EnBW, E.ON AG, RWE Power AG, Vattenfall Europe AG u.a. von Redeker Sellner Dahs & Widmaier

CCS-RL: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rats der Europäischen Union über die geologische Speicherung von Kohlendioxid.- Stand v. 17.12.2008.

INTAC, Jürgen Kreusch, Kurzstellungnahme zum Referentenentwurf des CCS-Gesetzes (BMU), Hannover 9. Februar 2009

BDI, Pressemitteilung vom 26.2.2009, BDI zur Speicherung von CO₂: „Technik nicht unnötig verteuern“; Gesetz noch in dieser Legislaturperiode verabschieden; Für Klimaschutz, Rechtssicherheit und Arbeitsplätze; Kritik an Genehmigungs- und Haftungsregelungen

JÜRGENS, H.H.: Atommülldeponie Salzbergwerk Asse II – Gefährdung der Biosphäre durch mangelnde Standsicherheit und das Ersaufen des Grubengebäudes.- Hrsg. von der ASSE-GRUPPE des Braunschweiger Arbeitskreises gegen Atomenergie, Januar 1979, Braunschweig.