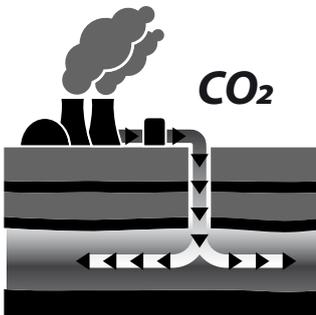


# 14 kritische Punkte zu CCS

## Vorwort

Im Folgenden hat unsere Bürgerinitiative einige kritische Punkte formuliert, um unsere Bedenken zur Deponierung von CO<sub>2</sub> ganz klar darzustellen. Die Feststellungen ergeben sich aus den Dokumenten und Veröffentlichungen der *IPCC* (Internationale Klimakonferenz), des *Sachverständigenrates für Umweltfragen* des Deutschen Bundestages, des *Geoforschungszentrums Potsdam* und den entsprechenden Recherchen in den Datenbanken der Publikationsliteratur der Fachgebiete Chemie, Physik und Geologie.

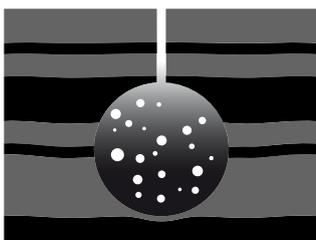
## was bedeutet CCS



CCS bedeutet wörtlich Carbon Capture and Storage (Kohlenstoffdioxid Abscheidung und Verpressung). Bei dieser Technologie handelt es sich um die Abspaltung von CO<sub>2</sub> und anderen Bestandteilen des Rauchgases bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe vor oder nach dem Verbrennungsprozess (z.B. in Kohlekraftwerken). Anschließend wird das verflüssigte CO<sub>2</sub> in tiefe Gesteinsschichten gepumpt. Diese porösen Schichten sind zumeist mit sehr salzhaltigem Wasser (Sole) gefüllt. Kritische Punkte liegen fast ausschließlich bei der Endlagerung, denn die Abscheidungsanlagen an den Kraftwerken sind gut konstruiert und beherrschbar.

## 14 kritische Punkte

### 1 irreführender Vergleich von Gasphasenspeicher und Flüssiglager



In der öffentlichen Meinungsbildung werden Sicherheitsbedenken oft mit dem Verweis auf die bestehenden Gaslager (z.B. unter Berlin) abgetan und den Menschen suggeriert, dass diese Gasspeicher als Referenzobjekte für etwaige CO<sub>2</sub>-Endlager dienen würden. Wie schon im Vorfeld reflektiert, Gasspeicher sind nicht mit den geplanten CO<sub>2</sub>-Endlagern zu vergleichen.

**Gasspeicher** sind puffernde Speicher für die Gasversorgung, welche beladen und wieder entladen werden. Der Inhalt eines Gaslagers ist eine wertvolle Ressource, welche bei möglichen Leckagen immer gesichert werden würde.

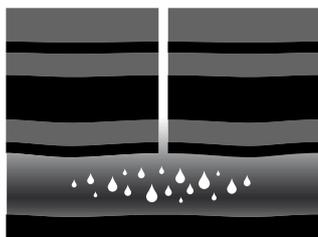
**CO<sub>2</sub>-Endlager** beinhalten immer Abfallprodukte aus der Industrie, welche nicht gespeichert sondern dauerhaft deponiert, also endgelagert werden sollen.

**Gasspeicher** sind häufig sogenannte Kavernenspeicher. Es handelt sich also um abgeschlossene Hohlräume, die benutzt werden, um darin Gas einzuspeichern.

**CO<sub>2</sub>-Endlager** unter Brandenburg wäre seitlich nicht begrenzt und es befindet sich Salzwasser in der Formation, welches verdrängt werden würde.

**Gasspeicher** haben, wie schon erläutert, Rohstoffe im gasförmigen Zustand eingespeichert. Genau dieser Sachverhalt der wichtigste Sicherheitsaspekt, weil das Gas im umliegenden Wasser einen Auftrieb erfährt und nach oben in bestehende Kuppeln drängt.

**CO<sub>2</sub>-Endlager** sind dagegen Flüssiglager. Die unterirdische Dynamik folgt dabei ganz anderen physikalischen Gesetzen. Dabei geht es nicht um die Bildung einer Gasblase, sondern um hydraulische Effekte und die Diffusionsfähigkeit des CO<sub>2</sub> im Formationswasser.

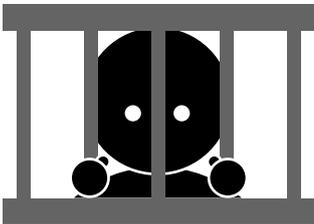


## 2 hoher Energieaufwand



Der Energieaufwand für die Produktion einer Kilowattstunde Strom wird sich laut der Internationalen Klimakonferenz um mindestens 40% steigern, wenn die CCS-Technologie angewendet werden würde. Zu beachten ist auch, mit großer Wahrscheinlichkeit könnten nur max. 80% bis 85% des CO<sub>2</sub> aus den Verbrennungsprozessen abgeschieden werden. Im Gefüge der internationalen Wirtschaftskonkurrenz muss nach dem Scheitern der Klimaverhandlungen von Kopenhagen 2009 kritisch beurteilt werden, inwieweit die Steigerung der Energiekosten dadurch negative Effekte auf die Wettbewerbsfähigkeit unserer Firmen haben, die die CCS-Technologie anwenden.

## 3 unzureichende Haftung



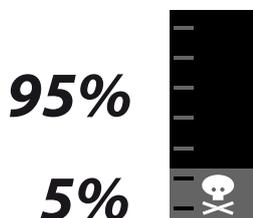
Laut der gesetzlichen Vorgabe werden die Energiekonzerne nur 30 Jahre die Haftung für die Endlager übernehmen müssen. Der Lagerzeitraum wird aus „Belangen des Klimaschutzes“ über einen Zeitraum von 1.000 Jahren geplant und selbst Vattenfall geht von einer derart langen Lagerfrist aus. Sicherungsrücklagen sind nach der derzeitigen gesetzlichen Planung nicht vorgesehen. Die Sicherheitslast trägt somit letztlich die öffentliche Hand.

## 4 gigantische Volumen an CO<sub>2</sub>

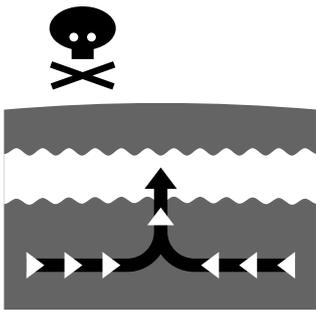


Jährlich sollen in Beeskow und Neutrebbin ca. 6.000.000 Tonnen flüssiges CO<sub>2</sub> eingelagert werden. Das entspricht einem Tankgüterzug mit einer Länge von ca. 4.000 km, welcher unter die Erde gebracht werden müsste. Bei den derzeit größten Projekten der Welt wurden in zehn Jahren lediglich je 10 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> eingeleitet. Das Volumen würde in Ostbrandenburg schon in weniger als zwei Jahren erreicht werden. Zudem liegen die drei bisher größten Lagerprojekte in unbewohnten Gebieten [In-Salah, Algerien (Wüstenregion); Weyburn, Kanada; Sleipner, Norwegen (unter der Nordsee)].

## 5 Verunreinigung des CO<sub>2</sub> von 5%



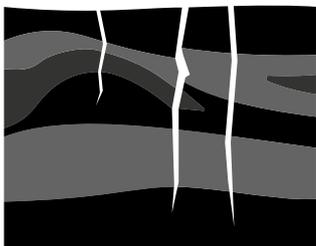
Bei einem gesetzlich zu garantierenden Reinheitsgrad von 95 % entsteht eine Grauzone von 5%. Die Konzerne beteuern zwar, dass ausschließlich 5% harmlose Substanzen mit eingeleitet werden sollen, eine gesetzliche Verpflichtung dazu gibt es nach den Plänen der Regierung aber nicht. Es handelt sich hierbei um eine Menge von 300.000 Tonnen undefinierter Substanzen pro Jahr, deren Abbau- bzw. Reaktionsprodukte oder Wirkungen ebenfalls unklar sind!



## 6 hydraulische Verdrängungseffekte

Durch das große Volumen des zu lagernden CO<sub>2</sub> wird das Salzwasser der Lagerformation verdrängt. Es handelt sich bei den salinen Aquiferen nicht um Hohlräume oder abgepumpte Lager (Öl oder Gas), sondern um ein System, welches vollständig mit Wasser gefüllt ist. Sowohl die Internationale Klimakonferenz als auch das Geoforschungszentrum Potsdam sehen das Risiko, dass es durch diesen Effekt auch weit von den Endlagern entfernt zum Eindringen des verdrängten Salzwassers in höhere Grundwasserleiter kommen könnte. Dieser Verdrängungseffekt würde erst nach ca. 50 km Entfernung seine Kraft verlieren, wenn die tiefen Formationen im optimalen Fall gleichmäßig das flüssige CO<sub>2</sub> aufnehmen würden.

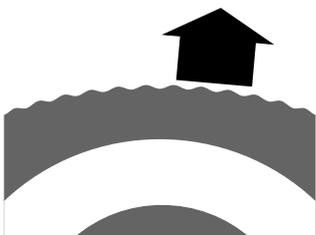
## 7 Risse und Heterogenitäten im Endlager



Hier bestehen die unkalkulierbarsten Risiken an den Endlagern selbst. Für die Endlager sind schon kleinste Risse und Migrationswege von enormer Bedeutung, weil das CO<sub>2</sub> in Ostbrandenburg im überkritischen flüssigen Zustand gelagert werden soll. Dieses CO<sub>2</sub> wird nicht, wie in Ketzin gasförmig gelagert und durch das umgebende Salzwasser isoliert, sondern es hat die Möglichkeit, sich frei im tiefen Salzwasser zu verteilen und auszubreiten. Das flüssige und überkritische CO<sub>2</sub> könnte sich also hervorragend an bestehenden horizontalen Brüchen und Rissen in der Lagerformation verteilen. Der verwendete Überdruck von 200 bis 250 bar hätte die Potenz einer Verschleppung des CO<sub>2</sub> über hunderte Kilometer. Die dynamische Verteilung der flüssigen CO<sub>2</sub>-Phase könnte man bei kleinen Brüchen und unterirdischen Leitern erst sehr spät detektieren.

Dieser unterirdische „Pipelineeffekt“ riskiert die Ablagerung erheblicher Mengen des CO<sub>2</sub> in weit entfernten Gebieten, welche wesentlich dünnere oder evtl. gar keine Deckschichten besitzen. Die Dynamik entwickelt sich immer in die Richtung der schwächsten geologischen Bereiche, da es hier an Schwachpunkten zur Dekompression kommt.

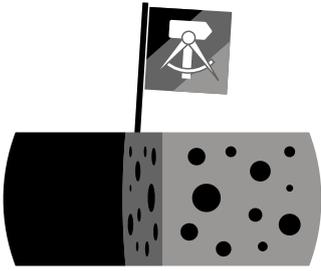
Wichtig zu wissen ist in diesem Zusammenhang, dass derzeit keine zur Verfügung stehende Erkundungstechnologie im Vorfeld Aufschluss über Brüche, Risse oder Heterogenitäten geben kann, die eine Dimension von 25 cm und kleiner besitzen. Der oft zitierte „*derzeitige Stand der Wissenschaft und Technik*“ ist absolut unzureichend, um die wichtigsten sicherheitsrelevanten Schwerpunktfragen der Endlager zu klären und damit die tatsächliche Sicherheit zu garantieren!



## 8 Überdruckbelastung tiefer geologischer Schichten

Es ist unumstritten, dass kleinste Drucküberlastungen in der Tiefe zu eruptiven Erscheinungen und Entladungen geologischer Strukturen führen können. Es ist vollkommen unklar, wie der Untergrund bei dem gewählten Volumen auf diese Überlastung reagieren wird. Bislang gibt es im Oderbruch bekanntermaßen keine Erdbeben, was, so unglaublich es klingt, jedoch zukünftig durchaus der Fall sein kann. Damit steht dann im Übrigen auch die Sicherheit des Endlagers selbst in Frage!

## 9 alte Bohrlöcher aus den Zeiten der DDR

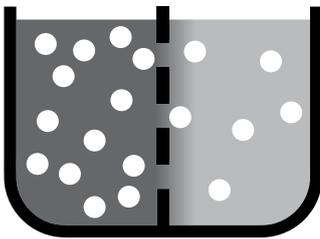


Das gesamte ostdeutsche Bundesgebiet ist aufgrund umfangreicher Erkundungsmaßnahmen der DDR reichlich gespickt mit Bohrlöchern. Diese Bohrlöcher stellen ein ganz besonderes Risiko dar. Sie sind im Verhältnis sehr klein, durchstoßen aber viele Erdschichten und sind für die Ansprüche eines Überdrucklagers absolut unzureichend geschlossen worden. Gerade im Bereich Neutribbin sind derartige Bohrungen aus der Zeit Ende der 60er Jahre / Anfang der 70er Jahre bekannt.

Heute ist unklar, wie dieser Verschluss künstlich hergestellt werden soll, da derzeit gerade einmal Zemente erprobt werden, welche den hohen Anforderungen der CO<sub>2</sub>-Endlager entsprechen könnten. Die Dichtigkeit über einen Zeitraum von 1.000 Jahren muss aus heutiger Sicht deshalb wohl in Frage gestellt werden. Über diese Bohrlöcher bestände eben die Möglichkeit, dass ein beträchtlicher Teil an CO<sub>2</sub> entweichen könnte. In diesem Fall ist eine erfolgreiche Abdichtung unwahrscheinlich und ein direkter Einfluss auf die Senke des Oderbruches möglich und zu erwarten.

Auch bei den alten Bohrungen ist mittels der besten Erkundungstechnologie im Vorfeld nicht festzustellen, wie und wo sie verlaufen, weil sie schlicht einen zu kleinen Durchmesser besitzen.

## 10 überkritisches CO<sub>2</sub>

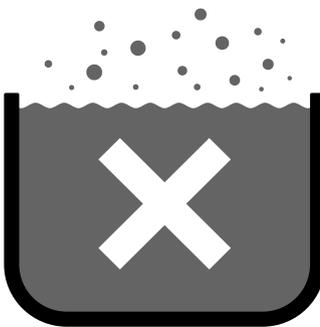


In den Ostbrandenburgischen Endlagern soll eine Tiefe (ca. 1500 m) genutzt werden, in der das CO<sub>2</sub> in seinem überkritischen Zustand verpresst wird. Das ist von eminenter Bedeutung, denn CO<sub>2</sub> in diesem Zustand besitzt einen sehr guten Diffusionskoeffizienten. Zudem hat dieser Zustand des CO<sub>2</sub> hervorragende Lösungsmittelleigenschaften, besonders im Bezug auf organische Substanzen, was eine wichtige Bedeutung bei der Auswaschung der Deckschichten haben kann.

Aufgrund des sehr guten Diffusionskoeffizienten muss man davon ausgehen, dass die Dichtigkeitsansprüche an die Deckgebirge aus den Erfahrungen der Gasspeicher (überwiegend gasförmige und zum Teil flüssige Phase) nicht auf die Lagerung von überkritischem CO<sub>2</sub> zu übertragen sind.

Zu bemerken ist, es gibt kein vergleichbares Großprojekt auf der Welt, in dem dieser Zustand des CO<sub>2</sub> in äquivalenten Mengen gelagert wird.

## 11 saure Eigenschaften eines CO<sub>2</sub>-Wasser-Gemisches

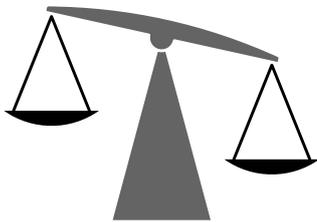


CO<sub>2</sub> bildet in der Lösung mit Wasser einen sauren Charakter aus (Kohlensäure). Das kann einerseits zur Auflösung von Kalkstrukturen in der Speicherformation führen und andererseits zum Angriff des Deckgebirges. In kombinierten Gas-Flüssig-Phasenspeichern (z.B. der Forschungsspeicher Ketzin) schützt die Gasblase das Deckgebirge vor der aggressiven Kohlensäure. Gasförmig ist das CO<sub>2</sub> nämlich chemisch inert. Da diese gasförmige Phase bei Tiefen um 1.500 m nicht mehr vorkommen kann, nehmen hier das saure CO<sub>2</sub>-Wasser-Gemisch und das überkritische CO<sub>2</sub> direkt Kontakt mit den Deckgebirgen auf. Chemische Auswaschungs- und Auflösungs Vorgänge an den Deckschichten sind somit unvermeidbar. Ein struktureller Kollaps des Deckgebirges wäre denkbar, wenn große Teile der Lagerformation selber durch die Kohlensäure zersetzt werden würden.



### **12 Abzug von dringend benötigten Forschungsgeldern**

Die Favorisierung der CCS-Technologie führt zu einer Behinderung der Weiterentwicklung und Effizienzsteigerung erneuerbarer Energien. Allein für das Land Brandenburg wurden durch die EU 180.000.000 € zur Verfügung gestellt. Die zur Entwicklung von CCS verwendeten Fördergelder fehlen für die Forschung und Weiterentwicklung von regenerativen Energien. Diese Technologien werden jedoch dringend benötigt, wenn Deutschland die selbstgesetzten Klimaziele erreichen möchte.



### **13 Benachteiligung von Geothermie und Pressluftspeicherentwicklung**

Das CCS-Gesetz bevorzugt ausdrücklich die CO<sub>2</sub>-Endlager vor den tiefengeothermischen Anlagen. In diesem Jahr ist das erste stromproduzierende Geothermie-Kraftwerk in Deutschland ans Netz gegangen. In der Energiegewinnung aus Erdwärme liegt eine enorme Potenz, welche nach dem Willen unserer Regierung stark benachteiligt werden wird. Durch die Energiekonzerne wird heute eine problemlose Parallelnutzung der Tiefen-Geothermie-Anlagen und CO<sub>2</sub>-Deponien propagiert. Laut Aussagen des Bundesverbandes für Geothermie ist eine Parallelnutzung nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht denkbar, weil hier den Betreibern das Risiko zu groß erscheint.

Ein weiterer Ansatz liegt in der Erforschung von Druckluftspeichern. Hierbei soll überschüssige Energie (z.B. aus Windkraftanlagen) zwischengespeichert werden, indem man Luft verdichtet und in die Erde presst. Mit dieser Pressluft werden dann bei Stromspitzen Turbinen angetrieben um das Stromnetz zu speisen. In Schleswig Holstein wurde ein Forschungsprojekt zum Thema Pressluftspeicher untersagt, mit dem Verweis auf die geplanten CO<sub>2</sub>-Endlager.

### **14 touristische Entwicklung, Grundstückswerte und Immobilienmarkt**



Schon heute zeigen sich negative Entwicklungen bei Grundstücksverkäufen. Zuzugswillige Interessenten an Grundstücken sehen mit dem CO<sub>2</sub>-Endlager den sehr speziellen Reiz des Oderbruches gefährdet. Durch den Wertverfall der Grundstücke sinkt unweigerlich die Wirtschaftskraft unserer Region, da sehr oft der Grundbesitz die Rücklage und Sicherheit für etwaige Kredite darstellt. Weil das reelle Gefährdungsgebiet wesentlich größer ist, als heute den Bürgern klar gemacht wird, werden viele unwissende Mitmenschen erst von der degressiven Wertentwicklung ihres Grundeigentums erfahren, wenn der Prozess nicht mehr rückgängig zu machen ist. Unsere Bürgerinitiative hat belegbare Kaufrücktrittserklärung, welche als Begründung das CO<sub>2</sub>- Lager heranziehen.

Die touristischen Regionen Oderbruch oder Märkische Schweiz profitieren ausschließlich von der Beschaffenheit der Natur. Ein Endlager-Dogma würden die Regionen sicher nicht verkraften. Auch in Gorleben wurde eine potentiell touristische Region und deren Entwicklung für ein Atommüllendlager geopfert.