

# WOZ DIE WOCHENZEITUNG

WOZ vom 18.03.2010 - Ressort Wissen

---

## Kohlendioxid

### In den Boden, aus dem Sinn?

Von Jutta Blume

---

#### **Um die Klimaziele zu erreichen, wollen die EU-Länder ihr CO<sub>2</sub> schnell unter der Erde versenken. In grossem Massstab ist das kaum erprobt.**

Im November 2009 feiert eine norddeutsche Bürgerinitiative ihren Etappensieg gegen den Stromgiganten RWE: Ein in Hürth bei Köln geplantes Braunkohlekraftwerk mit Kohlendioxidabscheidung wird vorerst nicht gebaut, weil das zugehörige Endlager in Norddeutschland am Protest der Schleswig-HolsteinerInnen gescheitert ist. Über Pipelines hätte das Gas in den Norden transportiert und dort in der Tiefe versenkt werden sollen. Die Menschen in Schleswig-Holstein befürchteten austretendes Gas und die Verunreinigung ihres Trinkwassers.

Schleswig-Holstein ist nur ein Beispiel für die Akzeptanzprobleme, denen die Energiekonzerne begegnen. Überall in Europa suchen sie auf Hochtouren nach unterirdischen Endlagern für das Treibhausgas CO<sub>2</sub>. Die Möglichkeit, Kohlendioxid aufzufangen, abzuscheiden und unter dem Boden zu speichern, ist eines ihrer Hauptargumente, um neue Kohlekraftwerke zu bauen. Dabei ist die «Carbon Capture and Storage»-Technologie (CCS) noch kaum erforscht. Bis heute fehlen auch die entsprechenden Endlager. Die geologische Erkundung möglicher Standorte dauert Jahre. In Europa gibt es nur unter der Nordsee ein grösseres Projekt zu Demonstrationszwecken.

CCS-GegnerInnen fürchten, dass bei einem plötzlichen Austritt grosser Mengen von CO<sub>2</sub> den Menschen in der Umgebung der Erstickungstod droht. Als Beispiel nennt die Bürgerinitiative aus Schleswig-Holstein die Naturkatastrophe vom Nyos-See in Kamerun. Dort starben 1986 1700 Menschen, nachdem aus dem See unerwartet grosse Kohlendioxidmengen ausgetreten waren. Da CO<sub>2</sub> schwerer ist als Luft, bildete sich eine Art Glocke über der Erdoberfläche. Bereits eine Konzentration von acht Prozent Kohlendioxid in der Atemluft führt zum Erstickungstod.

#### **Grundwasser könnte versalzen**

GeologInnen, die sich mit der CCS-Technologie befassen, halten ein solches Szenario für äusserst unrealistisch. In einem Pilotprojekt am Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ) berechneten sie, wie schnell das Gas im Fall einer Störung in den sonst geschlossenen Gesteinsschichten nach oben gelangen könnte. «Bei einer Leckage wird der Prozess des Ausweichens langsam sein», sagt Projektkoordinatorin Hilke Würdemann. Das CO<sub>2</sub> würde sich stufenweise von einer Gesteinsschicht zur nächsthöheren vorarbeiten. Am Ort des Pilotprojekts liegen über den Schichten aus porösem Sandstein immer wieder undurchlässige Tonschichten. Deshalb wären nach zwanzig Jahren immer noch 97 Prozent des CO<sub>2</sub> im Gestein, glaubt Würdemann.

Doch den Bürgerinitiativen bereitet nicht nur das Kohlendioxid selbst Sorgen, sondern auch das Salzwasser aus dem Tiefengestein. Es füllt in ganz Norddeutschland die Poren des Untergrundes und ist um ein Vielfaches salziger als Meerwasser. Leitet man nun CO<sub>2</sub> in den porösen Sandstein, wird das Salzwasser seitlich verdrängt. Trifft es in der Folge auf einen Gesteinsriss, könnte es aufsteigen und sich mit dem Grundwasser mischen und dieses versalzen – so befürchten zumindest die Wasserversorger Schleswig-Holsteins.

«Grundsätzlich ist das kein abwegiges Szenario», sagt Ludwig Stroink, Geologe am GFZ und langjähriger Koordinator des Forschungsprogramms Geotechnologien. Die Druckverhältnisse im Untergrund müssten bei potenziellen CO<sub>2</sub>-Speichern genau im Modell simuliert werden. «Wir müssen verstehen, wie sich das Salzwasser seitlich ausbreitet.» Die entsprechenden Untersuchungsdaten müssten auch der betroffenen Bevölkerung in die Hand gegeben werden. Solche Modellergebnisse sind aber nur bedingt praktisch nutzbar, wie sein GFZ-Kollege Ernst Huenges betont. Dessen Fazit aus der jüngsten Tagung von Mitte Februar: «Die CCS-Forschung mit Feldexperimenten steht noch ganz am Anfang. Bis wir verlässliche Antworten liefern können, die die Modellrechnungen bestätigen, braucht es noch einige Jahre Geduld.»

Weltweit wird Kohlendioxid erst in einigen wenigen Demonstrationsprojekten gespeichert. Eines der bekanntesten liegt in Norwegen unter dem Gasfeld Sleipner. Seit 1996 hat der Konzern Statoil dreizehn Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> unter den Boden der Nordsee geleitet – Gasaustritte sind dabei nicht beobachtet worden. Die Utsira-Sande, in denen das Gas in einer Tiefe von 800 Metern unter dem Meeresboden lagert, gehören einer geologischen Formation an, die sich von Nordwesteuropa bis in die Ukraine erstreckt. Saline Aquifere nennen sich diese Gesteinsschichten, denen weltweit Speicherkapazitäten für 1000 bis 10 000 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> zugeschrieben werden. Doch ausser in Norwegen ist gerade diese Speicheroption wenig untersucht.

In den meisten anderen Pilotprojekten wird CO<sub>2</sub> in erschöpfte Erdgasfelder geleitet, etwa seit 2003 im Otway Basin in Australien und seit 2004 im algerischen In Salah. Seit Januar dieses Jahres testet der Mineralölkonzern Total – unter Protesten von Naturschutzorganisationen und AnwohnerInnen – die CO<sub>2</sub>-Speicherung in einem erschöpften Erdgasfeld im südfranzösischen Lacq. Schätzungsweise könnten Erdgas- und Erdölfelder weltweit 700 bis 900 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> aufnehmen. Sehr verlässlich sind die Zahlen nicht, denn jeder Standort muss einzeln geologisch erkundet werden.

Das macht es schwierig, CCS schon bald als «Brückentechnologie» gegen den Klimawandel zum Einsatz zu bringen, wie es in der EU bis 2020 geplant ist. Vorerst sollen bis 2015 bis zu zwölf gross angelegte CCS-Demonstrationsprojekte gebaut werden, für die es Fördermittel aus Brüssel gibt. Die im April 2009 verabschiedete EU-Richtlinie zur geologischen CO<sub>2</sub>-Speicherung ist aber in den einzelnen Mitgliedsstaaten noch nicht umgesetzt, was die Planungen der Energiekonzerne erheblich erschwert.

### **Unzureichende Speicherpotenziale**

Selbst wenn es gelänge, CCS bis 2020 zur grosstechnischen Reife zu entwickeln, bleiben Fragen offen: Wie viel CO<sub>2</sub> etwa vermögen die Endlager wirklich aufzunehmen? Johannes Peter Gerling von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe rechnet für Deutschland mit Speicherkapazitäten für 50 bis 75 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Das entspricht etwa den Abgasen von zehn bis fünfzehn Kohlekraftwerken – weniger, als zurzeit an neuen Kraftwerken geplant oder in Bau sind. Nimmt man noch CO<sub>2</sub> aus Industrieprozessen – zum Beispiel aus der Stahl- und Zementproduktion – dazu, das aus Klimaschutzgründen ebenfalls unter die Erde gebracht werden soll, erweisen sich die Speicherpotenziale als völlig unzureichend.

Überdies beschränken sich die Hoffnungen, die auf der CCS-Technologie ruhen, nicht allein auf eine klimafreundliche Verbrennung von Kohle. «Wir müssen auch darüber nachdenken, wie wir CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernen», so der Ökonom Nicholas Stern. Diskutiert wird das im Zusammenhang mit dem Anbau von Biomasse, deren Verbrennung mit CCS kombiniert werden könnte. So würden die Pflanzen das CO<sub>2</sub> aus der Luft binden, ohne dass es am Ende wieder freigesetzt würde. Solche Massnahmen könnten laut Stern notwendig werden, um die globale Erwärmung auf die vereinbarten zwei Grad Celsius zu begrenzen.

Vielleicht ist der Untergrund aber auch zu wertvoll, um ihn auf Tausende von Jahren mit CO<sub>2</sub> vollzustopfen. In Deutschland machte die Diskussion um den ersten, im vergangenen Jahr gescheiterten CCS-Gesetzentwurf erhebliche Nutzungskonflikte deutlich. Der Bundesverband Geothermie befürchtete, in bestimmten Regionen zukünftig keine Probebohrungen mehr vornehmen zu können. Denn um CO<sub>2</sub> aufzunehmen, soll der Untergrund möglichst ungestört bleiben, Bohrlöcher wären kontraproduktiv. «Wir hätten nach dem Gesetz nachweisen müssen, dass geothermische Nutzungen verhindert werden», sagt Hartmut Gassner, Präsident des Bundesverbandes. Ein Nachweis, der so gar nicht möglich ist, weil man ohne Probebohrungen nicht abschätzen kann, ob wirtschaftlich rentabel Erdwärme zu gewinnen ist.

### **Eine Option für Indien und China?**

Konkurrenz entsteht der CO<sub>2</sub>-Speicherung auch aus der wachsenden Nachfrage nach unterirdischen Druckluftspeichern. Je weiter insbesondere die Windkraft als fluktuierende Energiequelle ausgebaut wird, desto mehr Strom muss zwischenzeitlich gespeichert werden können. Eine Variante ist, aus überschüssigem Strom aus Windturbinen Druckluft zu erzeugen und in unterirdische Kavernen zu pressen, um damit bei Bedarf wieder Turbinen anzutreiben. Wie viele dieser Speicher künftig gebraucht und wo sie gebaut würden, ist momentan aber nicht absehbar.

Die Argumente gegen CCS sind vielfältig. Da wundert es fast, dass der Naturschutzbund Deutschland nicht nur ablehnend reagiert. So heisst es etwa in einer Presseerklärung: «Wenn CCS funktioniert, kann es eine unterstützende Klimaschutzoption sein – vor allem in Ländern wie Indien und China.» In diesen beiden Ländern ist Kohle der wichtigste Energielieferant und wird es auch auf absehbare Zeit bleiben. CCS präsentiert sich daher schnell als einziger Ausweg aus dem Klimadilemma. Wer so argumentiert, sollte allerdings nicht vergessen, dass China und Indien gigantische Märkte für Kraftwerkstechnik darstellen. Gut möglich, dass der ambitionierte CCS-Zeitplan der EU-Länder nicht nur mit Klimaschutzzielen begründet ist, sondern auch wirtschaftspolitischen Interessen dient.

---

### **CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung in der Schweiz**

---

Lässt sich unter Schweizer Boden CO<sub>2</sub> speichern? Diese Frage ist erst kürzlich zum ersten Mal gestellt worden. Ein

kleines Geologenteam aus Hochschulen und Industrie hat im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) abzuklären versucht, ob es in der Schweiz Gebiete gibt, die sich als CO<sub>2</sub>-Speicher eignen könnten. «Günstig sind Gebiete mit natürlichen Erdgasvorkommen, weil deren Jahrtausende überdauernde Lagerung beweist, dass diese Gesteinsschichten wirklich dicht sind», sagt der Geologe Larryn Diamond von der Universität Bern. «In der Schweiz sind solche Gasvorkommen nicht bekannt.» Diamond und seine Kollegen konnten zumindest einige Gebiete im Mittelland bezeichnen, die ein «mässiges Potenzial» vermuten lassen – ob weitere Abklärungen dieses Potenzial bestätigen werden, ist aber unsicher.

Ausserdem lässt sich CO<sub>2</sub> nur effizient im Boden versenken, wo grosse stationäre Emissionsquellen wie Gas- oder Kohlekraftwerke vorhanden sind. Das ist im Schweizer Mittelland bislang nicht der Fall. Auch ist nicht bekannt, wie gross die Kapazität einer CO<sub>2</sub>-Lagerstätte überhaupt sein müsste. «Bis weitere Abklärungen gemacht und Antworten auf die vielen offenen Fragen geliefert worden sind, wird es noch Jahrzehnte dauern», sagt Diamond. «Was die Schweiz vordringlich braucht, ist eine Raumplanung für den Untergrund.» Die Konkurrenz um eine unterirdische Nutzung des Bodens wächst. Geothermie besitzt grosses Potenzial als Alternativenergie, und auch die Frage, wo die radioaktiven Abfälle der bestehenden Atomkraftwerke gelagert werden sollen, stellt sich mit wachsender Dringlichkeit.

[▲ Top](#)

[Fenster schliessen](#)