

Chancen und Risiken der CO₂-Speicherung

Erfahrungen vom Pilotprojekt Ketzin

PD Dr. Michael Kühn

Leiter des Zentrums für CO₂-Speicherung
Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum



Ist eine langfristige und sichere Speicherung von CO₂ möglich?

CO₂-Speicherung ist ein möglicher Baustein im Portfolio der Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Auf der Forschungsskala am Standort Ketzin verläuft die CO₂-Injektion sicher und verlässlich.

Die geophysikalischen und geochemischen Überwachungsmethoden in Ketzin sind erfolgreich.

Fazit: Bisherige Ergebnisse sprechen für die nächsten, notwendigen Tests auf industrieller Skala.

Chance die anthropogenen Anteile der Kohlendioxidemissionen zu reduzieren

TREIBHAUSEFFEKT

Können wir das Klimaproblem begraben?

Statt das Treibhausgas Kohlendioxid, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger entsteht, einfach in die Luft zu blasen, könnte man es in die Erde pumpen, um eine Erwärmung der Atmosphäre zu vermeiden. Wie realistisch und sinnvoll ist diese Option?

Risiko der Gefährdung von Mensch oder Umwelt durch Kohlendioxid

Ängste vor CO₂-Austritten an der Erdoberfläche

Grundwassergefährdung



www.engagiert-in-nrw.de/.../
Rheinische_Post; Juli 2009

Kohlendioxid-Speicherung

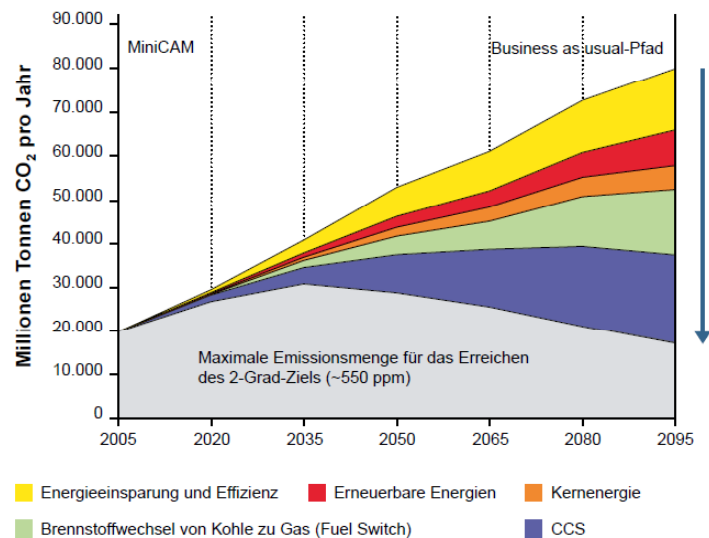
Immer neue Erblasten

Konzerne und Bundesregierung wollen CO₂ vergraben lassen, um Kohlekraftwerke weiter zu betreiben. Aber was darf die Gesellschaft künftigen Generationen zumuten?

CO₂-Speicherung (CCS) liefert ca. 25 % des Emissionsreduktionspotenzials

CO₂-Speicherung ist ein Baustein des Portfolios

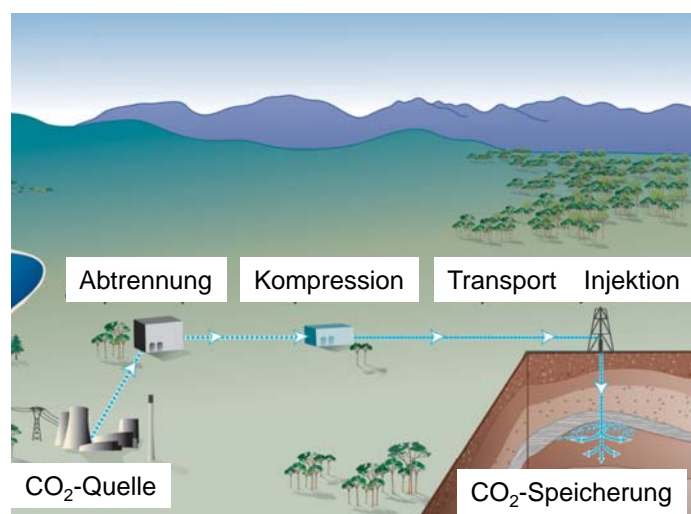
CCS nicht nur für fossile Energieträger sondern auch für Zement, Stahl und Chemie



CCS – Carbon, Capture and Storage CO₂-Abtrennung und -speicherung

Verfahren für CCS besteht aus drei Schritten

- CO₂ mit verschiedenen Technologien abgeschieden
- CO₂ wird gereinigt, verdichtet und zu möglichen Speichern transportiert
- CO₂ wird in poröse Gesteinsformationen gepumpt zur dauerhaften Speicherung



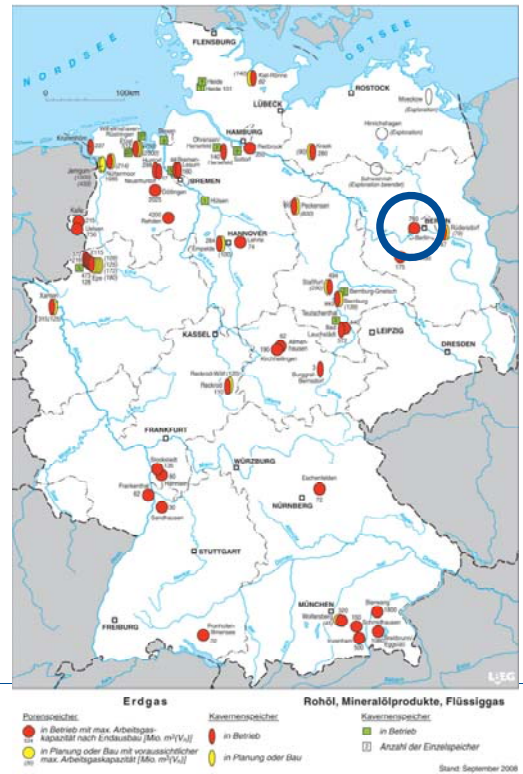
Gasspeicherung zeigt, dass die Technologie beherrschbar ist

Speicherung großer Erdgasmengen

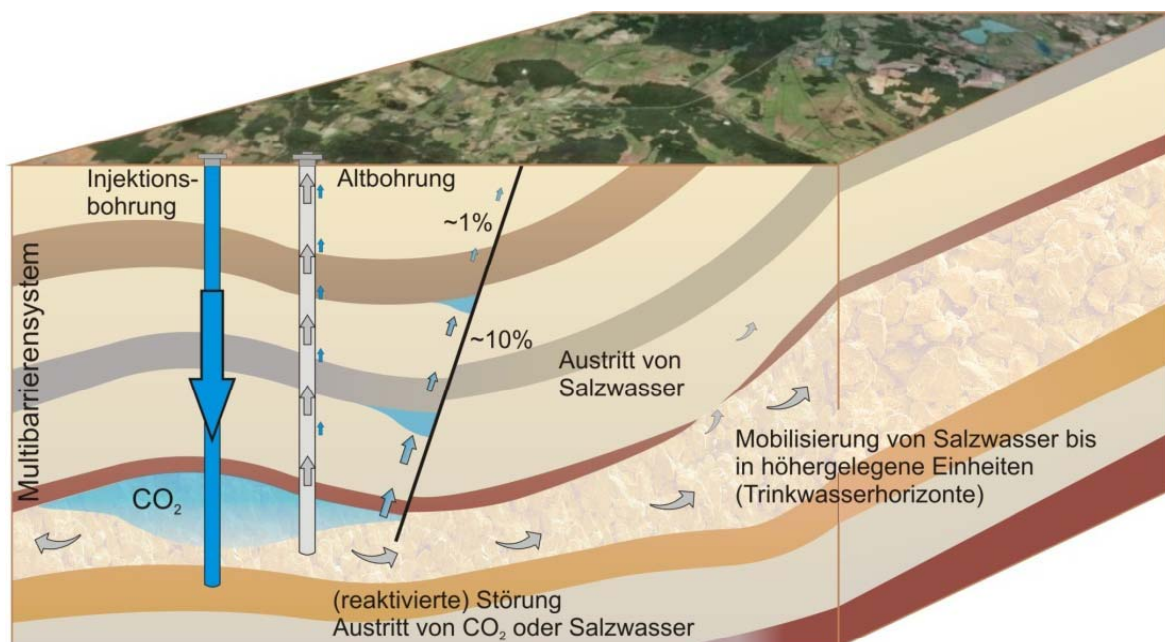
- Ausgleich saisonaler Schwankungen
- Seit Jahrzehnten bewährt
- Mehr als 50 deutsche Standorte
- 20 Milliarden Kubikmeter

Beispiel Berlin – GASAG

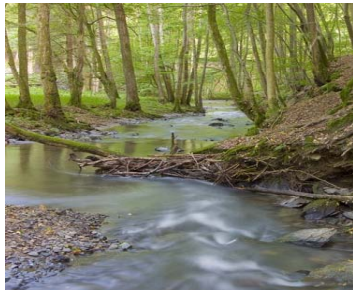
- Erdgasspeicher in 800 Meter Tiefe
- Unterhalb eines Schutzgebietes
- Umgebung von Wohngebieten, Sportanlagen und Erholungsflächen



Für sorgfältig ausgewählte Standorte ist keine Leckage zu erwarten



Zahlreiche natürliche Quellen zeigen geringes Gefährdungspotenzial an



Aus Sicherheitsgründen müssen Speicherstätten überwacht werden

Überwachung stellt langfristiges Ziel der Speicherung sicher

- Betriebliche Gründe: Kontrolle und Optimierung der Injektion
- Sicherheitsgründe: Schutz von Mensch, Tier und Ökosystem
- Gesellschaftliche Gründe: Transparenz beim Betrieb
- Finanzielle Gründe: Überprüfung der gespeicherten Menge (Emissionshandel)





3 Bohrungen 800 m tief: 1 Injektionsbohrung
2 Beobachtungsbohrungen (Abstände: 50 und 112 m)



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Überwachungskonzept in Ketzin ist weltweit einzigartig

Oberflächenüberwachung: Kontinuierliche CO₂-Messungen in 60 cm Tiefe, Fläche ~ 2,4 km²

“Smart Casing” oder permanente Bohrlochüberwachung: Druck und Temperatur Messungen sowie Widerstandsmessungen

Nicht permanente Überwachung: Proben aus den Bohrungen, Widerstandsmessungen von der Oberfläche und Seismik



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Bisherige Ergebnisse sprechen für weitere Tests auf industrieller Skala

„Ich hätte kein Problem, über einem CO₂-Lager zu wohnen“

Im Havelland wird Kohlendioxid 650 Meter tief in die Erde gepumpt, um zu testen, ob es hält. Forscher Michael Kühn leitet das Projekt.

Potsdam. Im europäischen Projekt „CO₂Sink“ werden Überwachungstechnologien getestet und weiterentwickelt, die notwendig sind, um die sichere Speicherung von Kohlendioxid in der Erde langfristig zu gewährleisten. Unter der Federführung des Deutschen Geo-Forschungsinstituts in Potsdam (GFZ) wird dazu in der Kleinstadt Ketzin im Havelland seit Juni 2008 CO₂ in eine 650 Meter tief gelegene Sandstein-Schicht gepumpt. Maximal 60 000 Tonnen, zurzeit sind es etwa 18 000. Michael Kühn (41) leitet das „Zentrum CO₂-Speicherung“ im GFZ. Axel Borrenkott sprach mit dem ehemaligen RWTH-Wissenschaftler.

Die aktuelle Bundesregierung verschleibt das Gesetz zur Speicherung von Kohlendioxid auf die nächste Legislaturperiode. Betrifft die Verzögerung Ihre Arbeit?

Kühn: Wir sind nicht betroffen von der Verschiebung. Das Projekt ist bergrechtlich genehmigt. Das Gesetz ist aufgeschoben, aber nicht aufgehoben, weil die EU-

Richtlinie umgesetzt werden muss. Nach der Wahl wird man wieder diskutieren.

Was ist die wesentliche Aufgabe des Projekts CO₂Sink?

Kühn: Unser Fokus liegt auf der Überwachung der physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Prozesse, die bei der Einlagerung eine Rolle spielen. Wir beschreiben diese Prozesse. Das ist das erste Projekt in Europa, das die CO₂-Speicherung an Land testet und die dazu nötige Technologie erforscht. Man braucht aber unbedingt auch größere Standorte, um die Risiken bei größeren Mengen abschätzen zu können.

Wie wahrscheinlich ist es, dass in der Erde gespeichertes CO₂ austritt?

Kühn: Völlig ausschließen kann man nicht, dass CO₂ aus einem Speicher austritt. Nichts ist 100-prozentig dicht. Es ist aber extrem unwahrscheinlich, dass größere Mengen aus entsprechend gründlich erkundeten und ausge-

wählten Speichern austreten. Katastrophale Ausbrüche sind nicht zu erwarten. CO₂ kann man nur sehr langsam nach unten pumpen, und es kann nicht schneller raus als es reingekommen ist. Die größte Menge wird unten bleiben. Es muss natürlich sichergestellt werden, dass die Mengen, die austreten, Mensch und Umwelt nicht gefährden.

Der Mensch sondert ja auch reichlich CO₂ ab. Die Menge, die Sie in Ketzin verpressen, soll etwa dem Jahresausstoß der 150 000 Einwohner von Potsdam entsprechen.

Kühn: Ja, ich glaube, die Zahl ist ungefähr richtig. Zum Vergleich: In der Eifel entweicht jeweils pro Jahr geschätzt eine Million Tonnen CO₂ auf völlig natürliche Weise durch normale Risse in dem vulkanischen Gestein. Das wurde doch noch nie als Problem betrachtet. Die geologischen Formationen in Ketzin, die wir untersuchen, sind viel ruhiger, ganz anders aufgebaut und haben aufgrund ihrer ungestörten Lagerung

keine oder kaum Risse, sondern sogar viele Schichten, die aufsteigendes Gas immer wieder stoppen würden. Wir machen uns eher Gedanken darüber, ob wir eventuell austretende Mengen überhaupt messen könnten. Man sollte nicht vergessen: Seit Millionen Jahren werten in natürlichen unterirdischen Räumen riesige Mengen Erdgas zurückgehalten.

Wie gefährlich wäre denn CO₂,



Geo-Forscher Michael Kühn.

wenn es austritt?

Kühn: Es ist nicht giftig, sondern im Mineralwasser und Bier zu finden und es brennt nicht – es ist ja auch in Feuerlöschern enthalten. Bei größeren Konzentrationen in Senken, eben weil es Sauerstoff verdrängt wie beim Feuerlöschen, besteht die Gefahr zu ersticken. Dass so hohe Konzentrationen an der Erdoberfläche auftreten, ist extrem unwahrscheinlich. Doch man sollte auch nicht sagen, dass gar kein Risiko besteht. Mein stärkstes Argument: Ich hätte kein Problem, über einem CO₂-Lager zu wohnen.

Aber die Akzeptanz in der Bevölkerung – mit den entsprechenden Reflexen in der Politik – ist denkbar gering. Die Menschen denken an Asse und überhaupt an Atomlager.

Kühn: Ja. Vielleicht müsste man CO₂ unter dem Reichstag speichern, um zu demonstrieren, wie sicher das ist... Der Vergleich mit Asse und anderen Atomlagern ist noch falscher als der von Äpfeln und Birnen. In der Asse wur-

den und werden Stoffe gelagert, die im Gegensatz zu CO₂ auf gar keinen Fall austreten dürfen.

Kritiker sagen, es wäre viel sinnvoller, CO₂ wenn man es den schon nicht verhindern kann, zu verwenden statt zu speichern.

Kühn: Es wäre toll, wenn morgen jemand käme und hätte die super Idee dafür. Das sehe ich aber am Horizont der Forschung nicht. Das Speichern ist sicherlich nicht die einzige Lösung für das Treibhausgas-Problem, es ist nur eine von vielen Möglichkeiten, wie man damit umgehen kann. Das ganz grundlegende Problem bei CO₂ sind die unglaublich großen Mengen. Weiterverwenden kann man davon, nach allem was wir bisher wissen, nur einen geringen Teil. Grundsätzlich problematisch dabei ist auch, dass man stets große Mengen Energie reinstecken muss, um CO₂ nutzen zu können. Das sieht man ja an der natürlichen Photosynthese, die für die Erzeugung von Sauerstoff jede Menge Lichtenergie braucht.

„Vielleicht müsste man CO₂ unter dem Reichstag speichern, um zu zeigen, wie sicher das ist.“