

**Zeitschrift:** Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

**Herausgeber:** Schweizerische Energie-Stiftung

**Band:** - (2008)

**Heft:** 3: Energieforschung Schweiz

**Artikel:** Das Dilemma um die CO2-Speicherung

**Autor:** Piller, Bernhard

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-586673>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Das Dilemma um die CO<sub>2</sub>-Speicherung

Fossile Grosskraftwerke passen nicht zur Energiewende. Die Energiezukunft besteht aus Energieeffizienz, Energieeinsparung und erneuerbaren Energien. Die Verbrennung von fossilen Energien trägt massiv zum Treibhauseffekt bei. Stellt nun die CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage) einen wichtigen Baustein der Klimapolitik dar, oder soll man lieber die Finger davon lassen?



Von **BERNHARD PILLER**  
Mitglied SES-Geschäftsleitung,  
*bernhard.piller@energiestiftung.ch*

30'892 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> blies die Weltbevölkerung von 6,7 Milliarden Menschen im Jahr 2007 in die Erdatmosphäre. Das entspricht einem CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 4,61 Tonnen pro Kopf. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss erhöhte sich damit um sagenhafte 44% seit 1990. Um 3,1% stiegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2007, China alleine ist für zwei Drittel dieser CO<sub>2</sub>-Zunahme verantwortlich. Nimmt man diese Fakten ernst, wird klar, dass sofortiges Handeln angesagt ist.

## Prioritäre Sicherheit

Absolute Priorität haben Energieeinsparung, Energieeffizienz und die Förderung erneuerbarer Energien. Es ist aber klar, dass auch mit sofortigem entschlossenerem Handeln noch über Jahrzehnte CO<sub>2</sub> emittiert

wird. Deswegen macht es Sinn, im Bereich CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung intensiv zu forschen. Bis dieses System kommerziell und grosstechnisch sicher eingesetzt werden kann, braucht es noch mindestens ein, mit hoher Wahrscheinlichkeit aber zwei Jahrzehnte. Denn eines ist klar, Sicherheit muss oberste Priorität haben. Das gespeicherte CO<sub>2</sub> muss über einige tausend Jahre sicher verschlossen bleiben und darf nicht wieder in die Atmosphäre entweichen. Ansonsten nützt es nichts. Im Gegenteil: Bedingt durch den Energiemehrverbrauch würde es dem Klima zusätzlich schaden.

## Das Verfahren

Grundsätzlich gibt es drei Verfahren, Kohlendioxid abzutrennen. Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung vor dem Verbrennungsprozess, genannt «Post-combustion», die Abscheidung aus dem Rauchgas, genannt «Pre-combustion» oder das OxyFuel-Verfahren.<sup>1</sup> Gespeichert wird das CO<sub>2</sub> in geologischen Schichten. Einerseits gibt es die Möglichkeit der Salzwasser führenden Gesteinschichten, so genannte Aquifere. Andererseits gibt es zahlreiche Erdgas- und Erdöllagerstätten, die am Ende ihrer Ausbeutung zur Speicherung von CO<sub>2</sub> genutzt werden könnten. Allgemein wird davon ausgegangen, dass etwa 90% des im Kraftwerkprozess anfallenden CO<sub>2</sub> zurückgehalten werden kann. Die deutsche BGR<sup>2</sup> erarbeitet derzeit ein Kataster, in dem die für Deutschland möglichen CO<sub>2</sub>-Speicherstätten, deren räumliche Lage und deren Größenordnung verzeichnet sind.

## Die Knackpunkte

Die CCS-Technologie kann nur bei so genannten Punktquellen von CO<sub>2</sub> zum Einsatz kommen. Das betrifft Kraftwerke und die Grossindustrie (Zement, Stahl usw.). Gemäß IPCC 2005 trifft dies bei zirka ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu. Andere Studien sind hier skeptischer und halten die CO<sub>2</sub>-Abscheidung nur bei 20% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen für technisch realisierbar.<sup>3</sup> Es findet aber eine rasch voranschreitende Elektrifizierung unserer Energieversorgung statt. Öl und in absehbarer Zeit Gas wird sowohl im Wärme-, aber längerfristig vor allem im Mobilitätsbereich durch Strom substituiert. In der Tendenz wird

## Speicherkapazitäten

Gemäß dem 443 Seiten starken IPCC-Bericht zu «Carbon Dioxide Capture and Storage» aus dem Jahre 2005 werden folgende Schätzungen zur geologischen Speicherkapazität ange stellt.

Speichertyp	Kapazität [Gt CO <sub>2</sub> ]
Tiefe salinare Formationen	1.000–unbekannt, eventuell 10.000
Öl- und Gasfelder	675–900
Tiefe Kohleflöze	3–200

Geht man von den heutigen jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus, bestehen somit Speicherkapazitäten über einen Zeitraum von 56–370 Jahren. Das erscheint viel, sagt aber noch nichts über die realistischen Speichermöglichkeiten aus. Vor allem besteht noch das Problem der Distanz zwischen CO<sub>2</sub>-Quelle und potenziellem Speicherort. Muss das CO<sub>2</sub> über ein kilometerlanges Pipelinennetz transportiert werden, geht das ziemlich ins Geld. Zum Vergleich: Die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland belaufen sich auf derzeit gut 850 Millionen Tonnen pro Jahr. Davon entstehen 300–350 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> in Kraftwerken. Das BGR geht in Deutschland von einem Speichervolumen von etwa 16–32 Gt aus. Dies könnte für ein bis zwei Kraftwerksgenerationen reichen.

1 <http://de.wikipedia.org/wiki/Oxyfuel-Verfahren>

2 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

3 Saddler, H. et al., 2004, xii



## SES-HINWEISE

### naturemade energie arena 08

Wie wirken staatliche Vorgaben auf die Entwicklung des Ökostrommarktes? Wie sehen die Chancen des freien Marktes mit Ökostromprodukten im subventionierten Umfeld aus? Diese und weitere aktuelle Themen werden an der naturemade energie arena 08 diskutiert. Die Veranstaltung richtet sich an Stromlieferanten und -produzenten, aber auch an VertreterInnen aus Politik, Verwaltung, Unternehmen sowie an die interessierte Öffentlichkeit und Medien.

Veranstalter: Verein für umweltgerechte Elektrizität VUE, Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE, Informationen: Tel. 044 213 10 21; [www.naturemade.ch](http://www.naturemade.ch) Tagungsgebühren Fr. 350.–, Di, 4. November 2008, Hotel Beau-Rivage Palace in Lausanne (Sprache D und F)

### Linie-e

Spannende und individuelle Führungen durch Energieanlagen der Region Nordwestschweiz bieten modernste Technik zum Anfassen. Die Anlagen werden alle mit einheimischen Ressourcen für eine nachhaltige Energieproduktion betrieben. Das Spektrum reicht von Wasserkraft über Geothermie, Biomassevergärung und Holzenergie bis zur Energiegewinnung im Zuge der Kehrrichtverwertung oder Erdgasentspannung. Ob Familien- oder Betriebsausflug, Klassenfahrt oder Fachtreffen, die kompetenten Guides vermitteln Wissen und bleibende Erfahrungen rund um erneuerbare Energien. Weitere Informationen, Angebote und eine online Buchungsmöglichkeit unter: [www.linie-e.ch](http://www.linie-e.ch) oder Tel. 061 275 99 16.

### Energiekrise als ethische Frage

Die Energiekrise ist eine spirituelle Krise. Es geht darum, «Ballast abzuwerfen» und jenseits von Verdrängen, Aufbegehren, Aufschieben und Sich-Hängen-Lassen neue Zuversicht zu gewinnen. Können wir mit dreimal weniger Energie und sechsmal weniger fossiler Energie leben – also in einer «2000-Watt-Gesellschaft»? Wir können es. Mit einer Studie möchte der Schweizerische Evangelische Kirchenbund SEK dazu Mut machen – ethisch, spirituell und nicht zuletzt materiell. Die Studie ist zu finden unter: [www.ref-ag.ch/download\\_pdf/Veranstaltungsprogramme/SEK\\_studie1\\_Energieethik\\_de.pdf](http://www.ref-ag.ch/download_pdf/Veranstaltungsprogramme/SEK_studie1_Energieethik_de.pdf)

### Öffentliche Veranstaltung in Basel:

Do, 6. Nov. 2008, 12–18 Uhr, Anmeldung und Programm auf [www.forumbasel.ch](http://www.forumbasel.ch)

der Anteil grosser Punktquellen bei der CO<sub>2</sub>-Produktion zunehmen, was die Möglichkeiten der CCS ausweitet. Negativ ins Gewicht fällt, dass mit der CO<sub>2</sub>-Abscheidung der Wirkungsgrad eines Kraftwerks um zirka 10% reduziert wird. In der Konsequenz werden mehr Brennstoff und damit mehr Ressourcen für die gleiche Menge Energie benötigt. Ein Kostentreiber unter anderen. Die Kosten der CO<sub>2</sub>-Abscheidung werden auf 2–11 Rappen pro kWh geschätzt. Das hätte eine Verdopplung der Stromgestehungskosten für Bandstrom aus europäischen Kohlekraftwerken zur Folge. Weit herum wird dies negativ gewertet. Meines Erachtens bringt dies jedoch mehrfach positive Effekte mit sich. Erstens ist das hochwertige Gut Strom heute generell zu billig. Mit teurerem Strom wird auch sinnvoller und sparsamer umgegangen. Ausserdem erleben wir bei den erneuerbaren Energien seit Jahren eine Kostendegression, welche diese von Jahr zu Jahr konkurrenzfähiger macht. Werden umgekehrt fossile Energien bedingt durch den nahenden Peak und eine Anwendung der CCS-Technologie teurer, ergibt dies zusätzlichen Schub für Effizienz und Erneuerbare.

### Knappe Zeit

Eigentlich kommt die CCS-Technologie für den dringend notwendigen Klimaschutz zu spät. Die Technologie steht nicht vor 2020 zur Verfügung und damit zu einem Zeitpunkt, an dem das Investitionsfenster für Kohlekraftwerke in der EU bereits nahezu wieder geschlossen ist. Deswegen müssen jetzt schon die gesetzlichen Grundlagen geschaffen werden. Neue Betriebsbewilligungen für fossile Kraftwerke müssen

an die Pflicht zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung geknüpft, bzw. mit einer Nachrüstpflicht (sobald technisch verfügbar) verbunden sein.

### Übergangstechnologie

Es handelt sich bei dieser Technologie ohnehin nur um eine Brückentechnologie. Die fossilen Energien gehen zur Neige. Der Peak Oil ist erreicht. Das Fördermaximum beim Gas wird in ein bis zwei Jahrzehnten erreicht sein und auch Kohle wird zu Ende gehen. Priorität hat eine massive Absenkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses. Das unabdingbare Ziel ist aus Gründen des Klimaschutzes und der endlichen Ressourcen die Vollversorgung mit erneuerbaren Energien. Gerade weil aber nicht von der Vernunft der Menschen ausgegangen werden darf und ein möglichst schneller Nutzungsstopp der Kohle nicht zu erwarten ist, ist eine längerfristige Anwendung der CO<sub>2</sub>-Speicherung unvermeidlich. In China geht wöchentlich ein neues Kohlekraftwerk ans Netz. Die CCS-Technologie gibt uns immerhin ein weiteres Instrument in die Hand, die allerschlimmsten Auswirkungen des Klimawandels zu verhindern und hohe, auf uns zu kommende Adoptionskosten zu minimieren. Für die Energiewende braucht es den gesamten Mix an Alternativen: Das ganze Potenzial der erneuerbaren Energien, die Ausnutzung sämtlicher Effizienzpotenziale und Sparmassnahmen und eben auch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung. <

#### Links zur CCS-Forschung

- [www.zero-emissionplatform.eu/website/](http://www.zero-emissionplatform.eu/website/)
- [www.co2sink.org](http://www.co2sink.org)
- [www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

*«Die Schweiz hat von ihrer Gesetzgebung her den internationalen Run in Bezug auf Zukunftstechnologien in der Energiegewinnung bislang verschlafen. Wirtschaftliche Anreize fehlen, ein Markt wurde nicht geschaffen.»*

Prof. Konstantinos Boulouchos, Institut für Energietechnik ETH Zürich, im ETH-GLOBE 2/2008.

SOZARCH (Zürich)



EM000006354836

AZB  
P.P. / JOURNAL  
CH-8005 ZÜRICH

SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG  
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE



Sihlquai 67  
CH-8005 Zürich  
Tel. ++ 41 (0)44 271 54 64  
Fax ++ 41 (0)44 273 03 69  
[Info@energiestiftung.ch](mailto:Info@energiestiftung.ch)  
Spendenkonto 80-3230-3

[www.energiestiftung.ch](http://www.energiestiftung.ch)