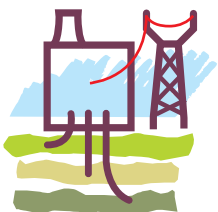


CO₂-Abscheidung und -Speicherung CO₂ Capture and Storage (CCS)

Warum es so wichtig ist, etwas
gegen die Erderwärmung zu tun





Mit CCS kann Europa
Wirtschaftswachstum und
Energieversorgung sichern

...und seine CO₂-Emissionsziele
erreichen

„Der WWF ist überzeugt, dass CCS über das Potenzial verfügt, einen wesentlichen Beitrag zur Begrenzung der Erderwärmung auf unter 2°C und zur weltweiten Reduzierung der CO₂-Emissionen um mehr als 50 % zu leisten.“

James Leape, Generaldirektor, WWF International

Der UN-Klimarat IPCC¹ hat bestätigt, dass sich die weltweite Durchschnittstemperatur bis 2100 wahrscheinlich um 2,4°C - 6,4°C erhöhen wird, sofern wir nicht sofortige und drastische Maßnahmen zur Reduzierung der Kohlendioxid-Emissionen (CO₂-Emissionen) ergreifen. Wenn es uns *nicht gelingt*, unter 2°C zu bleiben, wird es zu nicht mehr umkehrbaren Klimaveränderungen kommen – mit verheerenden Folgen für die Menschheit und die Biosphäre.

Doch angesichts der erwarteten Zunahme des Weltenergiebedarfs um mehr als 50% bis 2030², während erneuerbare Energien bis 2050³ wahrscheinlich nur ein Drittel des Energiemixes ausmachen werden, wird das immense Ausmaß der Herausforderung deutlich. Es bedeutet, dass wir schnell und mit einem ganzen Bündel von Lösungen handeln müssen, denn *keine Lösung ist für sich allein in der Lage, die CO₂-Emissionen in dem erforderlichen massiven Umfang zu reduzieren*. Hierzu gehören Energieeffizienz, eine deutliche Steigerung bei erneuerbaren Energien – und CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS).

CCS: eine entscheidende Lösung im Kampf gegen den Klimawandel

Wenn das Potenzial von CCS voll ausgeschöpft würde, könnten damit die CO₂-Emissionen in der Europäischen Union bis 2050 um mehr als 50% gesenkt werden⁴. Hierin ist ein breites Spektrum an Branchen aus dem Industrie- und Transportsektor einbezogen, wobei die Reduzierung allein im Kraftwerkssektor ungefähr 30% ausmacht.

Das bedeutet, dass mit dieser Technologie ausgerüstete Kraftwerke bei einer Befeuernung mit Steinkohle, Braunkohle oder Erdgas ihre CO₂-Emission *um rund 90%* reduzieren können.

Das letztendliche Ziel ist die Ersetzung fossiler Brennstoffe durch erneuerbare Energien, doch da fossile Energieträger derzeit 80% des weltweiten Energiebedarfs decken, ist dies noch nicht möglich, wenn gleichzeitig ein zumindest die Grundbedürfnisse sichernder Lebensstandard erhalten werden soll. Denn obwohl das Volumen erneuerbarer Energien gewaltige Zuwachsraten verzeichnet, wächst der Energiebedarf immer noch schneller.

Als sicheres und effizientes Verfahren zur Abscheidung und unterirdischen Speicherung von mehreren Milliarden Tonnen CO₂ über Tausende von Jahren stellt CCS die Brücke zu einem auf erneuerbaren Trägern basierenden Energiesystem dar.



Ein 1.600-MW-Kraftwerk liefert genügend Strom für den Energiebedarf von 4,6 Millionen Menschen.

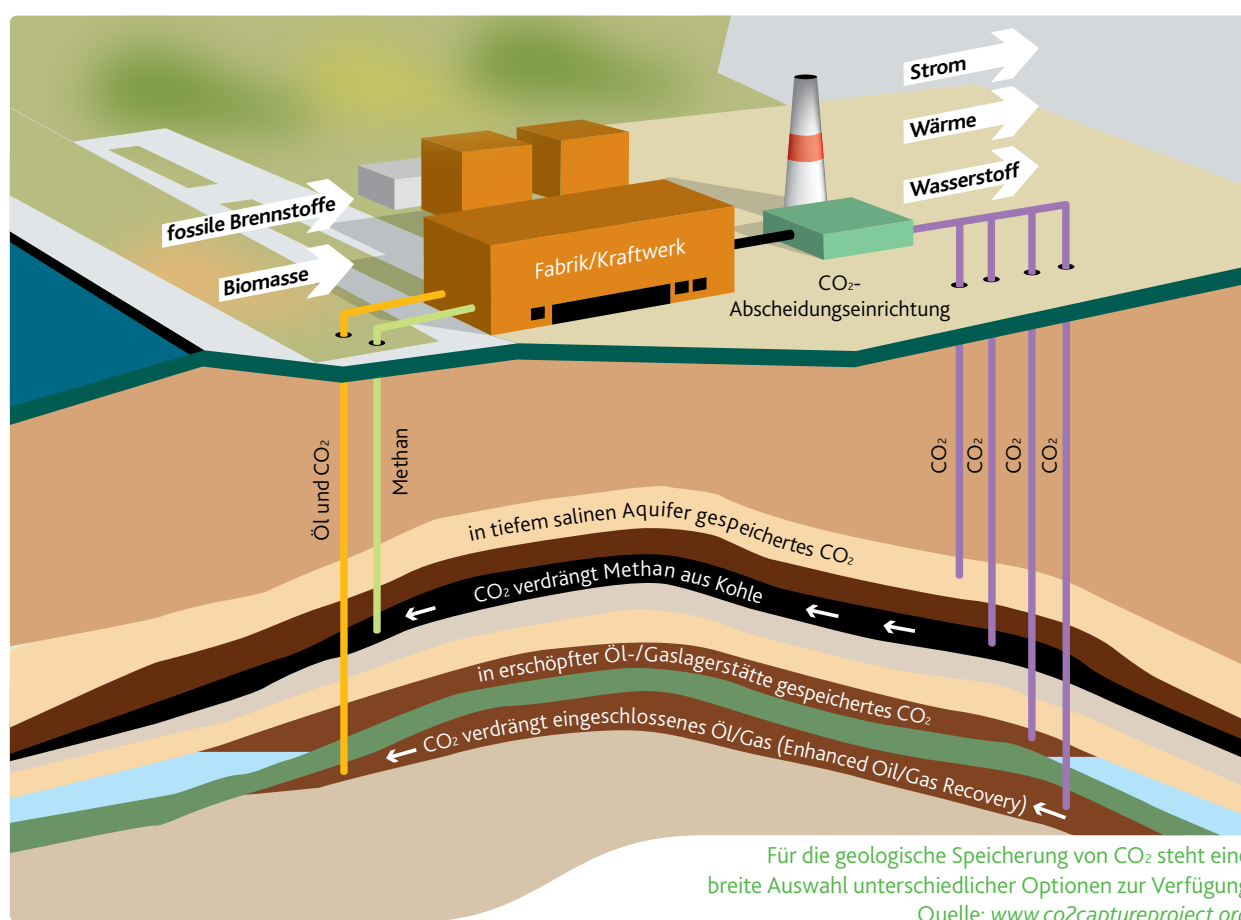
- 1 Intergovernmental Panel on Climate Change (UN-Expertengremium zum Klimawandel): „Fourth Assessment Report“ (Vierter Bericht zur Einschätzung der Lage), Februar 2007
- 2 World Energy Outlook 2007 der IEA
- 3 Langzeit-Energieprognosen von Shell
- 4 „A Model for the CO₂ Capture Potential“ (Ein Modell für das CO₂-Speicherpotenzial“, von Dr. Aage Stangeland, The Bellona Foundation, veröffentlicht im „International Journal of Greenhouse Gas Control“, Band 1, Ausgabe 4, August 2007

Bewährte Technologie ... in kleinem Maßstab

CO₂-Abscheidung und Speicherung (CCS) könnte die Art und Weise, wie Europa seinen Energiebedarf deckt, regelrecht revolutionieren:

1. Durch die nahezu CO₂-freie Erzeugung von Strom aus fossilen Brennstoffen.
2. Durch die Erzeugung großer Mengen an reinem Wasserstoff, der zur Stromerzeugung oder als Treibstoff eingesetzt werden könnte und dadurch überdies den Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft erleichtert.
3. Durch Befuerung von Kraftwerken mit Biomasse als zweitem Energieträger, um negative Netto-CO₂-Emissionen zu erzielen, da Biomasse der Atmosphäre während des Wachstums CO₂ entzieht.

Als umfassende Lösung zur Bekämpfung des Klimawandels könnte CCS darüber hinaus auch der europäischen Wirtschaft kräftige Impulse verleihen – und dadurch Arbeitsplätze schaffen, die Technologieführerschaft fördern und die europäische Industrie zu einer der wettbewerbsfähigsten der Welt machen.



Markteinführung von CCS bis 2020 ist möglich

Zu diesem Zweck haben sich die europäische Industrie, Umweltschützer, Naturwissenschaftler und Geologen zur „European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants“ (ZEP) zusammengeschlossen. Seit der Veröffentlichung ihrer Agenda für strategische Forschungsvorhaben – *Strategic Research Agenda* – und des Positionspapiers zur Beschleunigung der Markteinführung – *Strategic Deployment Document* – im Jahr 2006 hat sich die ZEP als führende Autorität in allen Aspekten von CCS etabliert. Ihre Empfehlungen wurden sowohl von der Europäischen Kommission als auch dem Europäischen Rat übernommen.

Welche Vision steht dahinter? Ab dem Jahr 2020 können fossil befeuerte Kraftwerke in Europa nahezu CO₂-frei betrieben werden. Dies erfordert die Realisierung einer kompletten CO₂-Wertschöpfungskette, von der Abscheidung über den Transport zu den Lagerstätten bis hin zur Speicherung in geologischen Formationen tief unter Tage.

„Mit den richtigen Anreizen kann die Privatwirtschaft Lösungen liefern. Eine Verzögerung wäre teuer oder gefährlich.“

Lord Stern, *The Stern Review*, Oktober 2006

Dies ist ein ehrgeiziges, jedoch durchaus realistisches Ziel. Schließlich wird CO₂-Abscheidung bereits im kleinen Maßstab praktisch eingesetzt, und die Technologie der CO₂-Lagerung ist fast identisch mit dem seit Jahrzehnten in der Öl- und Gasindustrie angewandten Verfahren für die Speicherung von Erdgas oder für Enhanced Oil and Gas Recovery, d.h. eine verbesserte Öl- und Gasgewinnung. Der CO₂-Transport wird ebenfalls gut beherrscht: CO₂ wird seit mehr als 15 Jahren regional transportiert, und ein 4.000 km umfassendes Überlandnetz ist in den USA seit mehr als 30 Jahren in Betrieb.

Ein EU-Flaggschiffprogramm: der Schlüssel für einen überzeugenden Start von CCS in Europa

Es ist daher jetzt an der Zeit, Technologie im großen Maßstab mit vollständiger Prozessintegration und Optimierung einzusetzen. Dies bedeutet die Realisierung eines EU-Flaggschiffprogramms mit 10 bis 12 großtechnischen Demonstrationsanlagen überall in Europa bis 2015, wie von den EU-Staats- und -Regierungschefs gefordert.

Diese bedeutende Technologie-Initiative ist eine entscheidende Voraussetzung, um das gesamte Spektrum der CCS-Technologien zu testen, Kosten zu verringern, öffentliches Vertrauen aufzubauen – und der breit angelegten Einführung von CCS in Europa Überzeugungskraft und die nötige Dynamik zu verleihen. Das Ziel: Sicherstellen, dass CCS spätestens 2020 wirtschaftlich lebensfähig ist. Eine solche Initiative wird auch die Fähigkeiten der europäischen Spitzentechnologie demonstrieren und andere Länder, insbesondere große CO₂-Emittenten wie Indien, China und die USA, ihrerseits zu Maßnahmen anspornen.

Mit über 20 bereits geplanten oder in Betracht gezogenen Demonstrationsanlagen ist die Industrie mehr als bereit; gleichzeitig haben Experten innerhalb der ZEP und des größeren Kreises der an CCS beteiligte Akteure bereits die technischen Spezifikationen ermittelt, die über die gesamte CCS-Wertschöpfungskette validiert werden müssen.

Das Netz von bis zu 12 großtechnischen CCS-Demonstrationsanlagen, das von der Europäischen Kommission⁵ vorgeschlagen wurde – und vom Europäischen Rat unterstützt wird – ist eine wichtige Basis, von der aus ein EU-Flaggschiffprogramm erreicht werden kann. Dieser Umfang wird jedoch auf einige wenige staatlich finanzierte Projekte begrenzt sein, ohne Garantie, das gesamte Spektrum der CCS-Technologien abzudecken, die erprobt werden müssen. Projekte, die CO₂-Transport/-Lagerung auch in einem gesamteuropäischen oder internationalen Maßstab umfassen, werden ebenfalls benachteiligt.

Wirtschaftliche Anreize sind entscheidend für die Schließung der Kostenlücke

Die Industrie hat bereits ihre Bereitschaft zur Übernahme eines Großteils der Kosten und Risiken bei der Umsetzung eines EU-Flaggschiffprogramms erklärt. Dennoch werden die mit CCS verbundenen Zusatzkosten der ersten großtechnischen Demonstrationsprojekte – wie bei allen „First Mover“-Projekten – erheblich sein:

- *Aufgelaufene Kosten* durch beschleunigte Investitionen in die Vergrößerung des Anwendungsmaßstabs der Technologie
- *Marktrisiko*, weil noch nicht bekannt ist, welche CCS-Technologien sich als die erfolgreichsten erweisen.

Mechanismen, die Investitionen aus der Privatwirtschaft fördern, sind daher von entscheidender Bedeutung, zum Beispiel in Form eines spezifischen Anreizes im Rahmen des Emissionshandelssystems der Europäischen Union (European Union Emissions Trading Scheme – EU ETS).

Die öffentliche Finanzierung sollte auf nur ein EU-Flaggschiffprogramm beschränkt werden, danach sollte die gewonnene Erfahrung und die technologische Entwicklung die Kosten senken. Nach den Schätzungen der Europäischen Kommission sollten bis 2020 die Kosten von CCS geringer sein als die für den Kauf von Emissionszertifikaten im EU ETS.

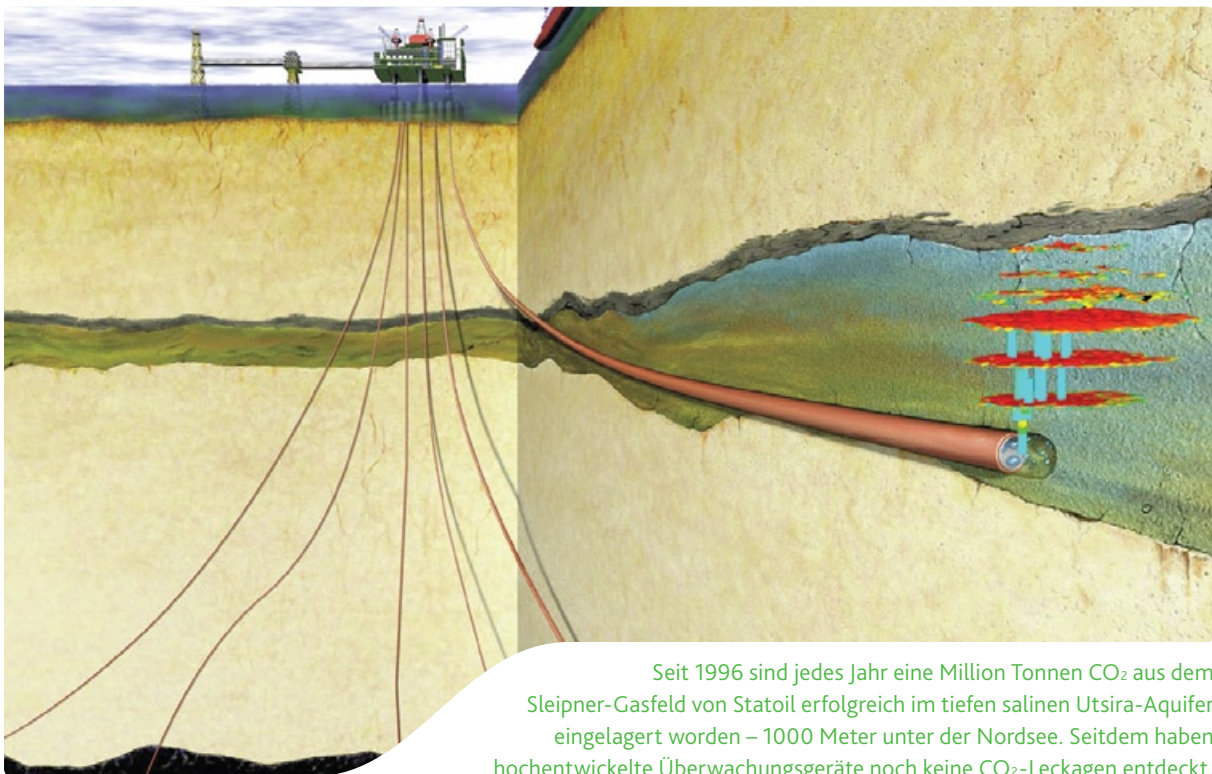
⁵ Mitteilung der Europäischen Kommission zu "Unterstützung der frühzeitigen Demonstration einer nachhaltigen Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen", 23. Januar 2008

CO₂-Speicherung wird bereits erfolgreich weltweit angewandt

Wissenschaftler sind sich darüber einig, dass die CO₂-Lagerung weder kurz- noch langfristig eine Gefahr für Gesundheit, Sicherheit oder die Umwelt darstellen darf. Tatsächlich folgt die Technologie dem Beispiel der Natur und arbeitet mit denselben natürlichen Einschlussmechanismen, die die große „CO₂-Lager“ seit Millionen von Jahren tief unter der Erde gehalten haben.

Die unterirdische Lagerung von Gas ist ebenfalls nicht neu, denn es gibt bereits Hunderte von Erdgaslagerstätten weltweit, von denen viele in den am dichtesten besiedelten Gegenden in Europa liegen. Der UN-Klimarat IPCC bestätigt daher, „dass der Anteil des zurückgehaltenen CO₂ in den ersten 100 Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit bei über 99% und wahrscheinlich ... auch in den ersten 1000 Jahren bei über 99% liegen wird⁶.“ Dies stützt sich auf die Erfahrung mit Demonstrationsprojekten zur CO₂-Lagerung, die bereits überall in Europa, Afrika und Nordamerika realisiert werden.

Den Kohlenstoff dorthin zurückbringen, wo er herkam...



Seit 1996 sind jedes Jahr eine Million Tonnen CO₂ aus dem Sleipner-Gasfeld von Statoil erfolgreich im tiefen salinen Utsira-Aquifer eingelagert worden – 1000 Meter unter der Nordsee. Seitdem haben hochentwickelte Überwachungsgeräte noch keine CO₂-Leckagen entdeckt.

6 Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage (Sonderbericht zu Kohlendioxidabscheidung und -lagerung), 2005

Das vorliegende Dokument ist im Auftrag des Advisory Council (Beirat) der European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants erstellt worden. Die hierin enthaltenen Ansichten und Informationen geben die kollektive Meinung des Advisory Council, nicht jedoch einzelner Mitglieder des Council oder der Europäischen Kommission wieder. Weder das Advisory Council, die Europäische Kommission noch eine in ihrem Auftrag handelnde Person ist für die mögliche Verwendung der in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen verantwortlich.

Diese Veröffentlichung ist mit umweltfreundlicher
Druckfarbe auf 100% Recyclingpapier gedruckt.

Mai 2008

European Technology Platform for
Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP)

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an das ZEP-Sekretariat:

Telefon: +31 6426 25727

E-mail: info@zero-emissionplatform.eu

Webseite: www.zero-emissionplatform.eu