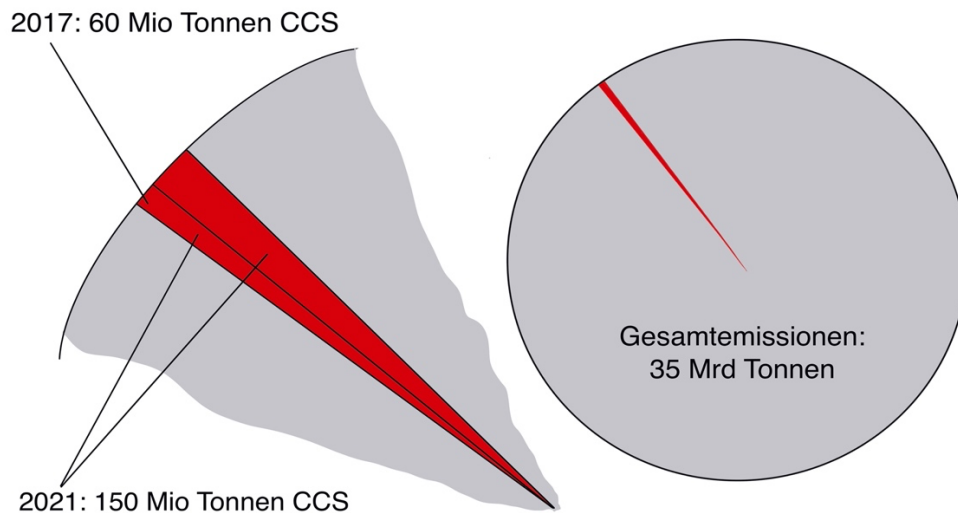


Carbon Capture and Storage / Usage (CCS / CCU)

Factsheet

06.05.2022

Der Weltklimarat (IPPC) empfiehlt es, die Internationale Energieagentur (IEA) ebenso und auch der deutsche Thinktank Agora Energiewende plädiert für CCS, vor allem in der Zementproduktion. In der politischen Landschaft in Deutschland ist das Thema hingegen sehr schwierig.



Quelle: IEA 2022, eigene Darstellung

CCS erlebt einen rasanten Aufschwung. Verglichen mit den jährlichen weltweiten CO₂-Emissionen ist der Anteil dennoch gering, deutlich unter einem Promille.

Worum geht es?

Durch Carbon Capture and Storage (CCS) kann man CO₂ abscheiden und im Untergrund speichern. Wird das Klimagas weiterverwendet, etwa für die Produktion von synthetischen Kraftstoffen, spricht man von Carbon Capture and Usage (CCU). CO₂ kann entweder bei Verursachern, zum Beispiel Kohlekraftwerken abgefangen oder mittels Direct Air Capture (DAC) aus der Luft entnommen werden. Der Anteil von CO₂ in der Atmosphäre ist aber gering, etwa 0,04 %. Deshalb ist DAC deutlich teurer als die CO₂-Gewinnung aus Abgasen, bei denen die Konzentration meist mehr als 10 % beträgt.

Wie ist der Status quo?

Die mit Abstand meisten CCS-Projekte befinden sich in den USA. Schon seit langem wird dort CO₂ in großen Mengen gewonnen und in Lagerstätten von Öl und Gas verpresst, um sie besser auszunutzen (EOR/EGR Enhanced Oil/Gas Recovery). CCS ist in vieler Hinsicht eine ausgereifte Technologie. Die Anzahl der CCS-Projekte weltweit nimmt deutlich zu. Im Jahr 2017 wurden 60 Millionen Tonnen CO₂ verpresst, im Jahr 2021 waren es bereits 150 Millionen Tonnen. Im Verhältnis zu den jährlich ausgestoßenen CO₂-Mengen von etwa 35 Milliarden Tonnen ist der CCS-Anteil bisher allerdings verschwindend gering.

Wie kann man CO₂ transportieren?

Per Pipeline, LKW, Bahn oder Schiff. Ab einer Entfernung von etwa 1.800 Kilometern ist ein Schiffstransport kostengünstiger. Denn Pipelines zu verlegen ist teuer.

Wie kann man CO₂ endlagern?

CO₂ in Gas- und Ölfeldern sowie Kavernen zu verpressen gilt als sinnvoll und marktreif. Eine Lagerung in Öl- und Gasfeldern unter dem Meer ist in Planung. Vielversprechend ist die Mineralisierung, wie sie in Island erfolgreich erprobt wird. Dabei wird in Wasser gelöstes CO₂ in Basaltgestein verpresst – und so in wenigen Monaten zu Stein. Die Technik gilt als sehr sicher. Vulkanische Basaltgesteine sind weltweit verbreitet. Deshalb gibt es theoretisch keine Kapazitätsprobleme für die Lagerung von CO₂.

Wie hoch sind die Kosten?

Die Abscheidung von CO₂ in der Industrie kostet derzeit zwischen 40 und 120 Dollar pro Tonne. Nach chinesischen Angaben könnten die Kosten bis 2050 auf ein Drittel sinken. Direct Air Capture ist dagegen deutlich teurer. Derzeit liegt der Preis zwischen 600 und 800 Dollar pro Tonne, er könnte aber über die nächsten 20 Jahre auf 100 Dollar sinken. Kosten für die Lagerung sind hierin noch nicht enthalten.

Konventionelle Kraftwerke haben Wirkungsgrade zwischen 35 und 55 Prozent. Durch das Abfangen von CO₂ wird er um 5 bis 10 Prozentpunkte vermindert, wodurch die Rentabilität sinkt.

Derzeit entstehen rund um CCS neue Geschäftsmodelle. Das Langskip-Projekt in Norwegen etwa plant einen Preis von 30 bis 55 Euro für die Entsorgung einer Tonne CO₂ in Gasfeldern unter der Nordsee. Inbegriffen ist der Transport ab deutschen Häfen.

Dem stehen Kosten für CO₂-Zertifikate gegenüber, die in der EU bezahlt werden müssen, wenn das CO₂ in die Atmosphäre gelangt. Im Jahr 2022 beträgt der Preis für eine Tonne CO₂ in der EU 30 Euro, 2025 soll er bei 55 Euro liegen.

Was sagen die Kritiker?

Heutige CCS-Anlagen eliminieren zwischen 80 % und 90 % des CO₂ im Abgasstrom. (Geringere Abfangquoten sind möglich und entsprechend günstiger, höhere deutlich teurer.) Die Kritiker verweisen insbesondere auf die Effizienzverluste durch CCS und die damit verbundenen größeren Brennstoffmengen. Außerdem gibt es Zweifel an der Sicherheit der Einlagerung von CO₂. Allerdings ist die technische Speicherung deutlich sicherer und schneller als die mithilfe von natürlichen Senken, zum Beispiel durch Aufforstung. Fängt ein Wald Feuer, wird das im Holz gespeicherte CO₂ wieder freigesetzt. Schließlich gibt es für CCS noch erheblichen Regulierungsbedarf, was Zertifizierung, Bilanzierung und Überprüfung anbelangt.

Fazit

CCS und CCU sind wichtige Instrumente im Kampf gegen die Klimakrise und stellen Chancen dar, die genutzt werden sollten. Derzeit werden jährlich 150 Millionen Tonnen CO₂ aus der Atmosphäre entfernt. Im Jahr 2050 muss es ein Vielfaches sein, wenn – wie zu erwarten ist – fossile Brennstoffe weiter genutzt werden und zugleich die CO₂-Belastung der Atmosphäre nicht weiter ansteigen soll. Dabei sind noch viele Fragen offen, zum Beispiel der Transport und die Endlagerung dieser riesigen Mengen. Nicht verwunderlich wird die Technik derzeit vor allem bei der Öl- und Gasförderung eingesetzt – weil es der Ertragssteigerung dient und sich unmittelbar rechnet. Generell ist die Finanzierung von CCS oder CCU die größte aktuelle Herausforderung, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern.