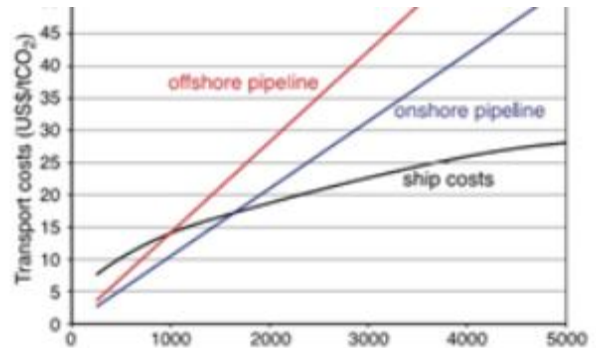


Transport des abgeschiedenen CO₂'s zu einer geeigneten Endlagerstätte

Wie man der nebenstehenden Abbildung entnehmen kann ist der Transport in Landpipelines in den meisten Anwendungsfällen die wirtschaftlich sinnvollste Transportmöglichkeit. Erst ab einer Entfernung von mehr als 1500 km zwischen Kraftwerk und Endlager wird ein Schiffstransport – falls überhaupt möglich – günstiger. Dazu muss das CO₂ entweder verflüssigt oder verfestigt werden. Durch einfache Entspannung (Druckerniedrigung)



kann nur das beim TCA-Prozess abgeschiedenen CO₂ direkt und ohne zusätzlichen Energieaufwand in Trockeneis (festes CO₂) umgewandelt und anschließend abtransportiert werden.

Bei einem 400 MW-Kraftwerk müssen 36 (GuD) bzw. 105 (BoA) kg CO₂ pro Sekunde gasförmig transportiert werden. Bei Transport in einer Pipeline und einem Gasdruck, der nur knapp über Atmosphärendruck liegt (Abscheidedruck bei den bisherigen CCS-Verfahren) müsste die dafür notwendige Pipeline einen Durchmesser von 3,5 m besitzen, wodurch die Herstellungskosten der Pipeline exorbitant teuer würden. Bei einem Druck von 100 bar (Abscheidedruck TCA-Verfahren) läge der Pipeline Durchmesser bei 15 cm. Das Optimum zwischen Pipelinedurchmesser, Betriebs- und Herstellungskosten liegt bei ca. 0,3 m (vgl. obige Grafik). Die Transportkosten des CO₂ betragen in diesem Falle bei 1 € pro t pro 250 km Pipelinelänge.

Einlagerung des abgeschiedenen CO₂'s in einer geeigneten Endlagerstätte

Die Verwendung von CO₂ als wertvoller Rohstoff steckt noch in den Kinderschuhen, so dass die anfallende Menge an CO₂ die derzeit als Rohstoff benötigte Menge bei weitem übersteigt. Der Forschungsschwerpunkt muss in den nächsten Jahren daher darauf gelegt werden CO₂ als wertvollen Rohstoff verstärkt zu nutzen um im Idealfall dessen Einlagerung zu vermeiden.

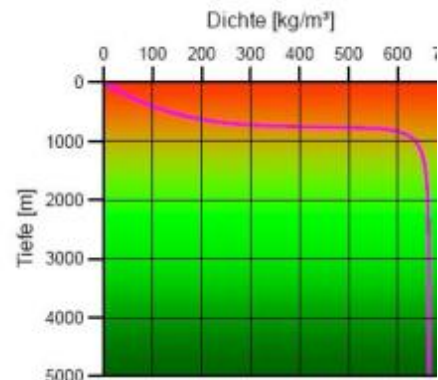
Eine Speicherung des CO₂ ist in ausgebeuteten Gas- oder Erdöllagerstätten, in salinen Aquiferen oder im Meeresuntergrund möglich. Die CCS-Technologie wird im industriellen Maßstab bereits seit 1996 vor der Küste Norwegens eingesetzt. Weitere CO₂-Speicher wurden seitdem vor allem in Nordamerika in Betrieb genommen. Laut Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ist für sorgfältig erkundete und für geeignet befundene Standorte bei ordnungsgemäßem, dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechenden Betrieb davon auszugehen, dass die

Speicherung von CO₂ im geologischen Untergrund mit nur geringfügigen Risiken behaftet ist. Hierbei sei anzumerken, dass zumindest ausgeschöpfte Erdöl- und Erdgasvorkommen ideale Speicherorte sind, da sie nachweislich über Millionen von Jahren das Gas und Öl sicher gespeichert hatten und bereits seit Jahren als Zwischenspeicher für Erdgas genutzt werden.

Praktische Erfahrungen, technisches know how und -Equipment für die Verpressung von CO₂ in geologischen Formationen sind heutiger Standard bei der Erdgasförderung und können sofort übertragen werden.

In Deutschland existiert eine Ablehnung einer CO₂-Speicherung im eigenen Umfeld und die Einlagerung wird daher von Teilen der Bevölkerung behindert. Das St. Florian-Prinzip anzuwenden, gleichzeitig jedoch nicht auf den Energiekonsum verzichten zu wollen und CO₂ in gleichem Maße wie bisher in die Atmosphäre einzubringen, führt zu einer umso früher und heftiger eintretenden Klimakatastrophe. Eine unterirdische Speicherung von CO₂ ist daher alternativlos. Zu dieser Erkenntnis kommt auch die Deutsche Bundeskanzlerin Angela Merkel. Sie stellte beim Petersberger Klimadialog 2019 fest, dass es auch 2050 noch CO₂-Emissionen geben wird. Deshalb muss man „alternative Mechanismen finden, wie man das CO₂ speichern oder kompensieren kann“. Da jedoch ein Aufforsten in den Industrieländern nur begrenzt möglich sei, müsse das neu gebildete Klimakabinett über CO₂-Speicher reden.

Wie der nebenstehenden Abbildung zu entnehmen ist, liegt die optimale Tiefe für ein möglichst kompaktes Einlagern zur optimalen Ausnutzung des vorhandenen Speichervolumens bei Einbringungstiefen unterhalb von 800 m, wofür ein Speicherdruck des CO₂ von mindestens 80 bar benötigt wird.



Beim TCA Verfahren wird das CO₂ bei einem Druck von 100 bar abgeschieden und ist somit bereits optimal zum Transport und zur Verpressung vorbereitet.

Bei den übrigen CO₂ Abscheideverfahren liegt der Druck des abgeschiedenen CO₂'s bei 1 bar und muss daher auf 100 bar nachverdichtet werden. Je nach Kraftwerkstyp liegt der CO₂ Anteil des Rauchgases zwischen 20-30%. Die zur Nachverdichtung notwendige Energie beträgt 30-45% des kompletten Energiebedarfs des TCA-Prozesses. Allein dadurch ist der TCA-Prozess sämtlichen anderen Abscheideprozessen weit überlegen!