



Transkript zum Podcast „Wenden bitte!“, CCS – Rettung für den Klimaschutz?

Einstieg und Vorstellung	2
Einspieler (Kurzer Themenüberblick)	3
Definition von CCS	3
Speicherung und Transport von CCS	5
Risiken von CCS	7
Nordsee als Speicherort	9
KSpTG und Regulierung von CCS	10
Akzeptanz	11
Ausblick und Schluss	12

Einstieg und Vorstellung

Nadine:

Hallo und herzlich willkommen zu einer neuen Folge! Ich bin Nadine Kreutzer, Moderatorin und Journalistin – wir freuen uns, dass ihr wieder dabei seid, wenn es um Umwelt- und Klimaschutzthemen geht.

CO₂ unter die Nordsee pumpen? Das klingt erstmal nach einer ziemlich ungewöhnlichen Idee für den Klimaschutz. Dahinter steckt die Technologie Carbon Capture & Storage, kurz CCS, und dabei wird CO₂ tief unter der Erde gespeichert.

Mandy:

Aber bei so einer Technologie stellen sich dann natürlich Fragen wie: Welche Emissionen sollen da überhaupt auf welche Art und Weise gespeichert werden? Wo gibt es geeignete Speicher und wie kommt das CO₂ sicher dorthin?

Damit auch hallo von mir, ich bin Mandy Schoßig und leite die Kommunikation am Öko-Institut.

Ja wir haben dazu heute viele Fragen: Warum brauchen wir CCS überhaupt? Also brauchen wir das wirklich für den Klimaschutz?

Nadine:

Oder auch anders gefragt: sollten wir nicht lieber Emissionen ganz und gar einsparen?

Und warum reden wir überhaupt darüber CO₂ unter der Erde zu speichern, statt dafür zu sorgen, dass es gar nicht erst entsteht? All diese Fragen wollen wir heute klären mit einem tollen Experten.

Mandy:

Genau, und dafür habe ich meinen Kollegen Dr. Florian Krob eingeladen. Florian ist Geologe- und Senior Researcher im Bereich Nukleartechnik und Anlagensicherheit am Öko-Institut. Er beschäftigt sich unter anderem mit der Nutzung des tiefen Untergrunds, mit Sicherheits- und Akzeptanzfragen und derzeit auch eben mit den Umweltwirkungen von CO₂-Transport und -Speicherung. Hallo Florian! Schön, dass du da bist.

Florian:

Ja, guten Morgen und vielen Dank für die Einladung.

Nadine:

Hallo Florian! Florian dein Arbeitsgebiet beim Öko-Institut ist ja sonst eher die Endlagerung, also die sichere Lagerung von radioaktivem Abfall. Nun sprechen wir heute aber mit dir über CCS. Wie bist du zu diesem Thema gekommen?

Florian:

Als Geologe interessiert mich eigentlich der gesamte Untergrund und auch wie man diesen nutzen kann und da gehört CCS natürlich auch dazu.

Nadine:

Bevor wir die Technik und die möglichen Einsatzbereiche und diese ganzen vielen Fragen um dieses Thema auseinandernehmen, gibt's für euch, liebe Hörerschaft erst mal einen kurzen Überblick.

Einspieler (Kurzer Themenüberblick)

Kohlekraftwerke abschalten, Industrieprozesse umstellen, erneuerbare Energien ausbauen, weniger fossile Rohstoffe verbrennen. Doch selbst wenn all das gelingt, bleiben voraussichtlich Emissionen übrig die sich nur sehr schwer oder gar nicht vermeiden lassen. Für solche Restemissionen wird eine Technologie immer wieder diskutiert: Carbon Capture and Storage. Dabei wird CO₂ abgeschieden transportiert und tief unter der Erde gespeichert etwa unter dem Meeresboden in der Nordsee. Die Idee dahinter, das Klimagas soll nicht in die Atmosphäre gelangen, sondern dauerhaft eingeschlossen bleiben. Aber CCS ist umstritten! Die Technologie ist teuer der Aufbau von Pipelines und die Speicherung dauert lange Und es gibt ökologische Risiken- und Nutzungskonflikte. Vor allem aber steht eine politische Frage im Raum. Hilft CCS wirklich beim Klimaschutz oder wird es zur Ausrede Emissionen nicht schnell genug zu vermeiden? Welche Regulierungen braucht es also, damit die Technologie zum Klimaschutz beiträgt, statt ihn auszubremsten?

Definition von CCS

Mandy:

Florian, fangen wir vielleicht noch mal grundsätzlich an. Wir haben's gerade im Einspieler gehört. CCS ist die Speicherung von CO₂ im Untergrund, für diejenigen, die das noch nie gehört haben. Wie funktioniert das genau? Was ist das?

Florian:

Im Idealfall werden bei der Industrie oder Herstellung von Zement oder Kalk oder auch bei der Abfallverbrennung das CO₂ abgetrennt. Dort müsste es dann von den Quellen wegtransportiert werden zu den passenden Speicherstätten. Und dort würde es über Bohrungen in die Gesteinsschichten verpresst werden, wo es sich verteilt und über verschiedene Rückhalte- und Speichermechanismen gebunden wird.

Nadine:

Wir fragen heute: CCS - Rettung für den Klimaschutz? Also brauchen wir CCS wirklich?

Florian:

Wir werden CCS höchstwahrscheinlich brauchen. Es wurde im Einspieler angesprochen. Vorrang haben natürlich immer die Minderungsmaßnahmen und wenn wir uns jetzt vorstellen, dass wir in allen Sektoren die CO₂-Emissionen so weit wie möglich verringern können, dann wird am Ende immer noch ein Teil der Emissionen übrigbleiben und dafür braucht es höchstwahrscheinlich CCS.

Mandy:

Und für welche Emissionen wird das voraussichtlich gelten? Also welche Emissionen sind schwer vermeidbar?

Florian:

Das betrifft im Moment die Zementindustrie bei der Herstellung von Zement und Klinker und auch die Kalkindustrie. Es sind aber auch Bereiche betroffen wie die Abfallverbrennung. Dann gibt es weitere Bereiche, die auch prinzipiell ein Interesse haben wo's nicht ganz klar ist inwieweit die Emissionen jetzt gesenkt werden können und was jetzt wirklich unvermeidbare Restemissionen am Ende sein werden.

Nadine:

Kann es auch sein, dass das heute vielleicht als schwer vermeidbar gilt, aber in Zukunft dann durch technischen Fortschritt in zehn Jahren überhaupt nicht mehr schwer vermeidbar ist?

Florian:

Ja, das ist richtig! Darauf hofft man natürlich auch. Das ist jetzt nicht auf dem Stand von Wissenschaft und Technik, dass es nicht beim jetzigen Stand bleibt, sondern sich in den nächsten Jahren oder Jahrzehnten weiterentwickeln wird. Wenn wir uns vorstellen, wo wir in zehn, zwanzig Jahren sind, dann können wir die Emissionen noch weiter verringern.

Mandy:

Aber das Prinzip Hoffnung ist natürlich auch so eine Sache. Wie verhindern wir eigentlich, dass Unternehmen oder Sektoren dann sagen, ja, das machen wir dann später mit dem CO₂ einsparen? Oder wir speichern dann später lieber das CO₂ als die Emissionen jetzt zu senken? Wie kriegt man da auch Unternehmen auf einen guten Weg sich um die Vermeidung zu kümmern, anstatt später irgendwann mal auf die Speicherung zu setzen?

Florian:

Man versucht es erstmal über den Markt, versucht es über die CO₂-Bepreisung, also dass der CO₂-Preis immer weiter steigt und dadurch Anreize geschaffen werden für die Unternehmen.

Nadine:

Siehst du das dann als Sorge? Also dass das wirklich passieren könnte. Kann das real sein, dass man heute weniger konsequent Emissionen vermeidet? Du sagst man versucht das über den Markt zu regulieren aber besteht da wirklich eine Gefahr? Das scheint schon eine große Sorge zu sein. Dass man sagt: ach komm dann machen wir das alles später mit der Reduktion.

Florian:

Also dieses Thema, wir machen das alles später und machen jetzt erstmal weiter so. Das hat für mich zwei Komponenten. Einmal natürlich diese Verzögerung, dass Unternehmen sagen: Wir konzentrieren uns nicht auf Minderungsmaßnahmen oder den technischen Fortschritt, sondern kümmern uns dann später darum. Und die andere Komponente wäre dann, dass man ständig von CCS spricht, aber eigentlich gar nicht so ein großes Interesse daran hat.

Sondern immer weiter so macht wie bisher und da muss man festhalten, dass gerade die großen Erdgas- und Erdölunternehmen natürlich ein großes Interesse daran haben, erst mal weiter so zu machen. Da ist ein riesiges Geschäft dahinter, ein funktionierendes Geschäftsmodell. Und da ist natürlich Interesse vorhanden das jetzt auch bis zum Ende hin auszupressen.

Mandy:

Jetzt gibt es ja aber auch CCU. Das ist eine ähnliche Technologie, aber jedenfalls wird das abgeschiedene CO₂ direkt als Rohstoff genutzt – zum Beispiel mit Wasserstoff, um synthetische

Kraftstoffe herzustellen. Kannst du uns das noch mal an einem Beispiel erklären? Und warum macht man das nicht einfach immer statt dieses aufwendigen Speicherns?

Florian:

Bei CCU würde man den abgeschiedenen Kohlenstoff verwenden, um neue Stoffe herzustellen. Und da ist es dann zum Beispiel, wie du eben schon angesprochen hast die E-Fuels oder zum Beispiel das E-Kerosin, aber auch mineralische Baustoffe – das ist ein interessantes Thema! Für die Chemieindustrie gibt es Möglichkeiten zum Beispiel Harnstoff herzustellen. Dafür könnte man den abgeschiedenen Kohlenstoff nutzen. Das Problem bei CCU ist, dass wir da noch mehr in den Anfangsschuhen sind als bei CCS und jetzt auch noch gar nicht genau absehen können, was eigentlich die Potenziale sind. Und wenn man die Potenziale hochskaliert, dann sieht man auch, dass wir uns da in anderen Bereichen bewegen als bei CCS, was die Mengen an verwendetem CO₂ betrifft.

Speicherung und Transport von CCS

Nadine:

Kannst du uns dann nochmal erklären, wie das genau mit der Speicherung funktioniert?

Florian:

Bei der Speicherung wird CO₂ über Injektionsbohrung in die Erdschichten verpresst. Da geht es vor allem um salinare Aquifere, das sind Sandsteinschichten. In diesen Sandsteinschichten steht Formationswasser, deswegen heißen sie salinare Aquifere. Dieses Formationswasser ist hoch salinar also sehr salzhaltig und bei der Speicherung würde das CO₂ in diese Schichten gepresst werden und dabei dieses Formationswasser verdrängen. Und sich damit eben diesen Raum schafft.

Mandy:

Ich hätte Sorge, dass irgendwann mal das ganze CO₂ wieder freigesetzt wird. Das in 300 Jahren ein großer Puff kommt und die ganze Plattentektonik verschiebt sich und das gespeicherte CO₂ wieder freigesetzt wird. Ist das so richtig? Oder stell ich mir das falsch vor?

Florian:

Den großen Puff wird es nicht geben. Was passieren könnte ist, dass bei der Injektion die Injektionsbohrung ausbricht und dann würde eine relativ große Menge CO₂ frei werden können. Da spricht man von Blowouts, aber das sind eigentlich auch keine Explosionen wie man sie sich vorstellt. Wenn das CO₂ in den Formationen ist, in den Geologischen Dann verbreitet es sicher im Untergrund und dann greifen unterschiedliche Rückhalte- und Speichermechanismen. Und nach und nach werden Teile des CO₂s gebunden und gespeichert, dadurch steigt natürlich die Speichersicherheit. Natürlich ist es möglich das CO₂ wieder in der Oberfläche gelangt – auch wieder in die Atmosphäre – aber das wären da nicht so große Mengen sein!

Nadine:

Wo ist denn die Speicherung grundsätzlich möglich von CO₂ unter der Erde, wenn du als Geologe mal auf die Landkarte schaut?

Florian:

Besonders attraktiv sind die salinaren Aquifere. Das sind Sandsteinschichten und gerade in Deutschland ist es der Buntsandstein.

Der Buntsandstein ist eigentlich eine stratigrafische Formation, die man über die ganze Landesfläche in Deutschland wiederfindet. Zum Beispiel wenn man jetzt hier in die Pfalz schaut oder in den Odenwald, dann ist der teilweise an der Erdoberfläche. In der Nordsee befindet er sich aber auf teilweise tausend bis dreitausend Meter Tiefe. Das ist eine sehr spannende Formation für die CCS-Speicherung, weil man davon ausgeht oder auch weiß, dass der Sandstein sehr gute Voraussetzung bietet, was seine Eigenschaften angeht. Also man kann erwarten, dass es sehr günstige Voraussetzungen gibt, was den Porenraum angeht und was die Permeabilität angeht. Das sind alles Eigenschaften, die man braucht, damit sich das CO₂ sehr gut im Untergrund verteilen kann. Man weiß auch, dass diese Buntsandsteine in ausreichend großen Mächtigkeiten vorkommen.

Mandy:

Und bis das CO₂ gespeichert werden kann, muss es ja erst mal zu seinem Speicherort hinkommen. Beispielsweise in die Nordsee. Wie funktioniert der Transport eigentlich?

Florian:

Der Transport würde anfangen an diesen industriellen Punktquellen, wo das CO₂ abgeschieden wird. Und dann gibt es verschiedene Möglichkeiten des CO₂ zu transportieren. Denkbar ist es vor allem auf der Schiene oder per Zug. Dann kann man es auch in der Binnenschifffahrt transportieren. Attraktiv sind natürlich auch immer Pipelines, weil man sehr große Mengen CO₂ transportieren kann. Theoretisch ist es auch auf der Straße möglich. Dort kann man dann aber nicht so große Mengen transportieren. Man muss das CO₂ dann sammeln und bringt es dann von verschiedenen Quellen zusammen in sogenannte Cluster, an Knotenpunkte. Je nachdem welches Transportmedium genutzt wird müsste man auf die gleichen Temperaturbedingungen, Druckbedingung achten, damit das dann von dort aus auch gesammelt weiter transportiert werden könnte und irgendwann würde es dann wahrscheinlich an die Küste gebracht werden. So wie es momentan aussieht mit der Offshore-Speicherung. Von dort aus gibt's dann auch wieder die Möglichkeiten, es per Schiff oder per Pipeline zu den Speicherstätten zu bringen.

Nadine:

Das klingt sehr aufwändig! Wie lange dauert es so eine Infrastruktur aufzubauen? Das kostet ja wahrscheinlich unglaublich viel Geld.

Florian:

Ja, das ist richtig. Es ist sehr kostenintensiv und sehr energieintensiv und auch zeitintensiv. Die Kolleg*innen bei uns haben eine Studie zusammen mit Agora rausgebracht und sie haben sich da mal mit beschäftigt. Für den Transportaufbau sind es schon einige wenige bis mehrere Jahre. Wir sprechen so von einem möglichen Zeithorizont von zwei bis acht Jahren, bis man so eine Infrastruktur aufgebaut hat und natürlich ist das auch sehr teuer. Wir bewegen uns da bei Kosten je nach Transportmedium von Dutzenden bis um die hundert Euro pro transportierte CO₂-Tonne.

Mandy:

Also eine ziemlich teure Klimaschutzoption. Anderer Faktor ist ja auch Zeit, wir hatten es vorhin schon mal ganz kurz angesprochen: Läuft uns da nicht die Zeit davon?

Acht Jahre klingt noch einigermaßen verträglich, aber wir wollen ja 2045 klimaneutral sein. Das ist ja auch nicht mehr so weit weg oder?

Florian:

Genau. Die acht Jahre waren jetzt eigentlich auch nur auf dem Transport und auf den Hochlauf einer Infrastruktur bezogen. Wenn wir jetzt die gesamte Wertschöpfungskette anschauen, dann geht man da schon eher so von sechs bis dreizehn Jahren aus. Das ist schon eine große Spannweite, aber mit sechs bis acht oder sechs bis zehn Jahren muss man auf jeden Fall rechnen, um dann wirklich in Betrieb gehen zu können und das erste CO₂ speichern zu können.

Nadine:

Okay, also die Frage ist natürlich auch, wer bezahlt das alles? Und damit würde dann auch ein neuer Markt entstehen für Abscheidung, Pipelines bauen, Transport und Speicherung. Wer hat daran wirtschaftliche Interessen? Und wie können wir uns das vorstellen, wie das Ganze finanziert wird?

Florian:

Das wirtschaftliche Interesse liegt vor allem bei denen die das CO₂ einspeichern, das wären die Erdöl- und Erdgasunternehmen. Das Interesse abzuscheiden, liegt bei der Industrie, weil die natürlich ihre CO₂ Emissionen senken wollen. Idealerweise würde CCS über den CO₂-Preis finanziert werden und wenn der CO₂-Preis irgendwann höher wird als die Kosten, die notwendig sind, um CCS zu betreiben, dann würde sich CCS natürlich finanziell rentieren oder rentabel werden. Und das sind die Anreize, die man versucht zu schaffen über den CO₂-Preis, um CCS attraktiv zu machen.

Nadine:

Und meinst du, dass dann im Umkehrschluss auch vielleicht irgendwann so ein Fehlanreiz entstehen könnte? Dass es irgendwann wirtschaftlich attraktiver ist CO₂ abzuscheiden und zu speichern als eine Produktionsweise zu haben, wo man klimafreundlich an diese Sache rangeht?

Florian:

Der Punkt ist ja, dass CCS wahnsinnig teuer ist und energieaufwendig. Man muss dann immer abwägen zwischen - CCS rentiert sich im Vergleich zu dem Preis den man für die CO₂-Emission zahlen muss und im Vergleich zum Aufwand, den man aufbringen könnte, um die CO₂- Emission weiter zu vermindern.

Risiken von CCS

Mandy:

Dein Schwerpunkt am Öko-Institut ist ja tatsächlich auch die Technik, die Risiken, Umweltrisiken. Wenn wir uns mal so die Wertschöpfungskette von CCS anschauen, welche Risiken gibt es denn da?

Florian:

Ich würde dann mal beim Transport anfangen. Beim Transport ist das Risiko einerseits, dass wir eine Leckage haben, also den CO₂-Austritt zum Beispiel an Pipelines. Also es wäre immer möglich das CO₂ austritt bei Unfällen von Schiffen oder auf der Schiene, dass es da zu Leckagen kommt.

Bei der Speicherung gibt es auch eine Reihe an Risiken – auch technische Risiken und geologische Risiken unterscheidet man dort. Dann gibt es ökologische Risiken natürlich für die Umwelt. Es gibt daneben dran auch noch soziale und ökonomische Risiken.

Nadine:

Und wenn dann tatsächlich etwas passiert? Also was für ein Umweltrisiko kann bestehen, wenn CO₂ austritt an irgendeiner Stelle?

Florian:

Genau, du sprichst schon ein Umweltrisiko an. Das ist die CO₂-Leakage. Da wäre es dann so, dass CO₂ aus dem Speicher austritt und in die Erdoberfläche kommt. Wenn wir jetzt in der Nordsee bleiben und uns den Meeresboden anschauen, dann würde es dort in den Sedimenten am Meeresboden austreten. Der Vorteil ist, dass sich das CO₂ sehr schnell im Wasser vermischt und da natürlich auch mit dem Wasser verteilt werden kann. Die Nordsee ist auch eine sehr dynamische See. Wir haben da sehr starke Gezeitenströmungen, dadurch vermischt sich auch das CO₂ sehr schnell. Das ist positiv. Negativ ist, dass sich das CO₂ löst im Wasser und dadurch das Meerwasser versauert. Wir bekommen dann saure Zustände. Und je nachdem wie lang die Organismen diesen Bedingungen ausgesetzt sind, kann sich das wirklich negativ auf die einzelnen Lebewesen auswirken.

Mandy:

Und welche Risiken gibt es noch für die Umwelt?

Florian:

Also neben den CO₂-Leckagen ist das eine große Risiko der Lärm, der entsteht durch die CO₂-Speicherung. Bei der CO₂-Speicherung gibt es verschiedene Prozesse zum Beispiel bei der Erkundung mit den 3D-seismischen Untersuchungen oder bei den Überwachungsmaßnahmen, dem Monitoring. Und auch ein erhöhter Schiffsverkehr und verschiedene andere Arbeitsschritte bei der Speicherung während der Injektion. Und die produzieren alle Lärmimmissionen, die dann die Meeresumwelt beeinträchtigen können.

Mandy:

Finden die Meeresbewohner sicher nicht so cool, oder? Habt ihr da Erkenntnisse dazu, wie sich das auswirkt auf die Meeresumwelt?

Florian:

Ganz prominentes Beispiel ist der Schweinswal in der Nordsee, da kann man wirklich beobachten, dass wenn dann diese 3D-Seismik geschossen wird, wenn man diese Untersuchungen macht, dass sie dann verschwinden und fliehen aus diesen Gebieten. Der Schweinswal hat sich schon angepasst, deswegen fährt man diese Untersuchung ganz langsam hoch und steigert sich mit dem Lärm, damit sie sich auch darauf vorbereiten und dann fliehen können. Andere Organismen können das aber nicht. Zum Beispiel Sessile am Meeresboden können sich nicht bewegen. Die haben dann deutlich größere Probleme sich diesem Lärm und den Umweltauswirkungen zu entziehen.

Mandy:

Ja, wir haben diesen Sommer gesehen, dass Wale auch Probleme kriegen. Die sind zwar mobil aber wissen manchmal nicht mehr so richtig wohin.

Florian:

Genau!

Nadine:

Und alle sind ganz betroffen. Wie hieß er nochmal?

Mandy:

Timmy!

Nadine:

Genau, Timmy hieß er.

Nordsee als Speicherort

Nadine:

Florian, ihr beschäftigt euch ja auch in einem aktuellen Projekt schwerpunktmäßig mit der Nordsee als Speicherort unter der Erde? Können wir da vielleicht noch mal konkreter hinschauen? Was plant Deutschland oder die EU hier konkret?

Florian:

In Deutschland ist es das Gebiet der ausschließlichen Wirtschaftszone. Man muss sich die Nordsee so vorstellen: Wir haben das Wattenmeer. Und es gibt eine zwölf Seemeilenzone, die steht unter Naturschutz größtenteils. Dann beginnt aber die ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und im Prinzip wird für dieses ganze wirtschaftlich genutzte Gebiet die CO₂-Speicherung in Betracht gezogen.

Mandy:

Aber in dem Gebiet passieren auch noch andere Sachen, oder? Da gibts Offshore Windparks, Schifffahrt, Fischerei und militärische Nutzung in der Nordsee. Wie wählt man da diesen Standort aus? Wie funktioniert das?

Florian:

Ja, ein großes Problem sind tatsächlich die anderen Nutzungen. Für die Nutzungsspeicherung wurden schon Flächen festgelegt und im Prinzip fängt man erst mal im Untergrund an und sucht danach, wo ich die besten geologischen Voraussetzungen für CO₂-Speicherung habe. Das ist schon mal Punkt eins. Dann muss man an der Meeresoberfläche schauen, wie man verschiedene Nutzungen miteinander vereinbar macht. Feststeht schon das ohne Mehrfach-Nutzungskonzepte die CO₂-Speicherung in der Nordsee nur sehr schwer bis gar nicht durchführbar sein wird. Das liegt daran, dass wir schon so viele reservierte Flächen haben. Es gibt große Flächen für die Windenergie und große Flächen, die für die militärische Nutzung reserviert sind. Und das sind beides die großen Konkurrenzen, was die Fläche angeht.

Nadine:

Gibt es denn Länder, die schon CCS-Projekte erfolgreich in der Nordsee durchführen? Kann man sich da etwas von anderen abgucken? Wie ist da so der Stand der Dinge?

Florian:

Wenn man sich die Nordsee anschaut, dann ist vor allem Norwegen sehr weit. Dänemark ist uns auch ein gutes Stück voraus. Und auch Großbritannien, da bewegt sich auch schon viel. Das sind die Vorreiterstaaten, was die Nordsee angeht.

Nadine:

Hinken wir da richtig hinterher oder sind wir da fast auf Augenhöhe?

Florian:

Die sind uns deutlich voraus muss man wirklich sagen. und das KSPTG also das Kohlenstoff Speicherungs- und Transportgesetz ist eine gute Grundlage. Aber es reicht natürlich nicht diese Lücke zu schließen. Zu den anderen Staaten: In Norwegen gibt es schon einige Projekte. Da sind vor allem die Projekte Sleipner und Snøhvit zu nennen das sind Projekte, die kommen aus der Erdöl-Erdgasindustrie werden von denen auch betrieben. Es sind keine Dekarbonisierungsprojekte, wo die Industrie dekarbonisiert werden soll. Da wird eigentlich nur Erdöl gefördert. Das Erdöl und das Erdgas, das gefördert wird, enthält sehr viel CO₂. Und um es wirtschaftlich zu machen, muss bei der Förderung der Rohstoffe das CO₂ entfernt werden und wird dort gespeichert. Bei Snøhvit ist das ähnlich. Die beiden Projekte werden immer so als Referenzprojekt herangeführt. Wenn gesagt wird, dass CCS eigentlich funktioniert. Dann gibt es weitere Projekte. Es gibt in Norwegen ein Projekt, das Northern-Lights-Projekt. Das ist vor allem bekannt dadurch das Heidelberg Materials, ehemals Heidelberg Zement, einer der größten Zementhersteller in Deutschland, dort jetzt ihr CO₂ aus einer Anlage in Brevik in Norwegen, wo sie Zement herstellen, Offshore transportieren und dann dort einspeichern. In Northern Lights wurde im August 2025 angefangen einzuspeichern, sprich wir haben jetzt ein Jahr der Einspeicherung. Es ist schwer dort an Zahlen zu kommen. Die Zahlen, die mir bekannt sind, sind von Januar so nach einem guten halben Jahr und da ist man weit hinter den eigenen Erwartungen zurückgeblieben. Von 50.000 Tonnen geht man aus, anvisiert sind eigentlich bis zu 1.5 Millionen Tonnen pro Jahr. Aber es liegt daran, dass auch schon deutlich weniger abgeschieden wurde und dann natürlich auch weniger eingespeichert werden kann.

KSpTG und Regulierung von CCS

Mandy:

Ja jetzt hast du das neue Kohlendioxid-Speicherungs- und Transportgesetz schon angesprochen. Das hat eine Abkürzung, haben wir gelernt: KSPTG. Also das neue Kohlendioxid-Speicherungstransportgesetz gilt ja jetzt schon seit November. Und es soll einen Rahmen setzen für die kommerzielle Offshore-Speicherung und auch für CO₂-Transportnetze. Welche Regeln gelten denn da jetzt genau für CCS?

Florian:

Das KSPTG ist eine Neuaufsetzung des Kohlenspeicherungsgesetzes, das KSPG, das es früher gab und in diesem KSPG wurde ausdrücklich die Speicherung und der Transport von CO₂ verboten. Das KSPTG ermöglicht diesen Transport und auch die Speicherung. Damit ist die Zulässigkeit geklärt und der rechtliche Rahmen geschaffen damit CO₂ transportiert und gespeichert werden kann. Im KSPTG gibt es jetzt noch die Einschränkung, dass sich die Ermöglichung der CO₂-Speicherung nur ausschließlich auf die Offshore-Speicherung in der Nordsee bezieht. Es gibt für die Onshore-Speicherungen, sprich an Land, Opt-in-Klausel, die ermöglicht den einzelnen Bundesländern zu prüfen, ob sie CO₂ an Land speichern wollen und dann können Sie das auch vorantreiben.

Mandy:

Und wie würdest du das Gesetz jetzt bewerten? Gibt es genügend Regeln, brauchen wir noch Dinge, die weiter geregelt werden müssen?

Florian:

Im Prinzip ist das Gesetz eine gute Ausgangssituation. Ich beschäftige mich auch mit der Endlagerung und kenne da natürlich auch das Standortauswahlgesetz. Im Vergleich ist man mit dem Standortauswahlgesetz deutlich privilegierter, gerade was solche Prozesse angeht wie die Beteiligung der Bevölkerung oder auch klar gesetzte Mindestanforderungen Ausschlusskriterien für die Flächen. Da bin ich andere Maßstäbe gewöhnt. Als ich das erste Mal des KSPTG gesehen habe in der jetzigen Form habe ich das ein bisschen vermisst muss ich ehrlich sagen. Im Prinzip bildet es jetzt einen soliden rechtlichen Rahmen, um auch den Hochlauf anzugehen.

Nadine:

Wo wird denn jetzt in Deutschland schon CO₂ gespeichert? Oder wird überhaupt in Deutschland unter der Erde schon CO₂ gespeicherter per CCS?

Florian:

In Deutschland wird aktuell noch kein CO₂ gespeichert. Als Entwicklung nach der Verabschiedung des KSPTG gibt es einen ersten Antrag auf Explorationsgenehmigung, sprich es gibt ein Unternehmen das einen Antrag gestellt hat damit sie den Nordsee vorerkunden dürfen. Sie möchten sich die Geologie genauer anschauen, möchten eigene Untersuchungen durchführen, Proben nehmen und prüfen, inwieweit dort die CO₂-Speicherung für sie Sinn machen würde. Das ist so die erste Entwicklung, die sich aus der Verabschiedung des Gesetzes ergeben hat.

Mandy:

Wir haben ja ganz kurz vorhin über Norwegen ein paar Mengen an CO₂ gehört, die gespeichert werden sollen. Wenn man jetzt wieder zur Nordsee guckt, wie viel CO₂ soll da oder kann potenziell gespeichert werden?

Florian:

Also aktuell geht man davon aus, dass man in der Nordsee im Buntsandstein ungefähr 0,9 bis 5,5 Gigatonnen also Milliarden Tonnen CO₂ speichern könnte. Das sind so die statischen Speicherpotenziale, die man im Moment abschätzt. Die sind mit großen Ungewissheiten verbunden und realistischerweise geht man dann von ein bis zwei Gigatonnen CO₂ als gesamtes Speicherpotenzial aus in der Nordsee. Und es gibt dann Hochrechnungen dass, wenn ungefähr so 15 bis 30 Millionen Tonnen pro Jahr eingespeichert werden, dann würde das ganz gut bis zum Ende des Jahrhunderts reichen. Das wären die Zahlenhorizonte, die man sich vorstellt.

Nadine:

Und wenn wir nochmal bei Horizonten bleiben, was meinst du wann frühestens das erste CO₂ per CCS unter der Erde gespeichert werden könnte, hier bei uns in Deutschland?

Akzeptanz

Florian:

Also jetzt haben wir 2026. Selbst eine Inbetriebnahme in 2035 ist sehr sportlich und ambitioniert. Könnte möglich sein wird aber auch sehr schwer.

Nadine:

Dann haben die Menschen bis dahin noch genug Zeit sich an diese neue Technologie zu gewöhnen. Vielleicht fragen wir mal bisschen was zur Akzeptanz, denn das ist immer so eine Sache, wenn man dann hört unter der Erde und dann macht man sich Gedanken über die ganzen Risiken, die du ja schon genannt hast. Für uns ist CCS natürlich kein neues Thema, aber viele wissen nicht so wirklich, was dahintersteckt. Was meinst du? Inwiefern kann man Akzeptanz schaffen und hat man vielleicht auch ein bisschen schon etwas aus früheren Debatten gelernt in der letzten Zeit darüber? Das man sagt: Wir gehen da jetzt anders rein! Wir klären besser auf! Wir nehmen die Menschen von Anfang an mit.

Florian:

Ja, ich hoffe doch, dass wir Dinge mitnehmen, konnten aus der Vergangenheit. Ich denke, die zwei großen Sorgen, die bestehen sind einmal dieses Weiter-so der fossilen Energie, also der Ausbeutung der fossilen Rohstoffe. Und dann auch noch von denen die uns diese Probleme eingebrockt haben, sprich den Erdgas- und Erdölunternehmen. Das sind so diese zwei zentralen Punkte. Einmal was das Moralische angeht aber auch daneben die Umweltauswirkungen, die große Sorgen bereiten. Es gibt Möglichkeiten eine höhere Akzeptanz zu schaffen. Wenn man sich jetzt mal das KSPTG zum Beispiel anschaut, dann liegt kein fester Einsatz für CCS fest, sprich im Prinzip könnte jede Industrie oder auch Erdgaskraftwerke, die jetzt neu gebaut werden sollen an das CCS-Netzwerk angeschlossen werden, sofern es finanziell rentabel ist. Das ist auf jeden Fall ein großer Punkt bei der Akzeptanzfrage, weil das natürlich die Sorge des „Weiter-so“ befeuert. Wenn wir weiterhin Erdgaskraftwerke bauen und die mit CCS kompatibel machen und zusammen betrieben werden, dass dann immer weiter fossilen Rohstoffe verbrennt und ausgebeutet werden.

Man könnte dem entgegenwirken, indem man die Graskraftwerke aus dem Gesetz rausnimmt. Das ist so ein Punkt, mit dem man Akzeptanz schaffen würde und Vertrauen aufbauen könnte. In dem man sagt: Hey uns geht das wirklich ausschließlich um die Dekarbonisierung der Industrie und wir wollen diese unvermeidbaren Restemissionen loswerden und nicht noch mal die Erdgaskraftwerke da mit reinnehmen. Abgesehen davon ist eh offen, ob es wirklich kommt mit den Erdgaskraftwerken.

Mandy:

Das ist schon ein ganz gutes Stichwort in Richtung Schluss unseres Podcasts.

Ausblick und Schluss

Mandy:

Wir fragen am Ende immer, wenn du heute Bundeskanzler wärst, welche Entscheidung würdest du treffen damit CCS sinnvoll für den Klimaschutz und nicht als Ausrede eingesetzt wird?

Florian:

Wenn ich Bundeskanzler wäre, wäre definitiv ein Punkt, dass man den Einsatz von CCS besser regelt und klarer stellt und sich wirklich nur auf die Dekarbonisierung der Industrie fokussiert. Und das mit den Erdgaskraftwerken ist wahrscheinlich eh viel zu teuer wird nicht kommen. Viel zu aufwendig. Meiner Meinung nach ist es eine Nebelkerze und man könnte da viel Vertrauen mit schaffen. Ein weiterer Punkt wäre, dass man sich sehr an den Nachbarländern orientiert. Gerade Dänemark ist ein sehr gutes Beispiel. In Dänemark werden jetzt bevor die Unternehmen ins Spiel kommen, schon Gebiete und Flächen sowohl On- als auch Offshore ausgewiesen. Das heißt der

Staat schaut die sich mit seinen Behörden sehr genau an, es werden auch schon strategische Umweltprüfungen gemacht. Es wird geschaut wo könnte ich CCS umweltverträglich umsetzen? Und nur in diesen Gebieten dürfen dann Unternehmen auch wirklich Vorerkundungen durchführen. Das wäre auch schon mal so ein Hebel, den man setzen könnte, um den Hochlauf zu beschleunigen und voranzutreiben.

Nadine:

Hast du für uns noch ein paar Lese- oder Hörtipps? Du sagst, wenn ihr euch für CCS interessiert und da tut sich einiges dann schaut doch mal auf folgender Seite nach oder vielleicht gibt es einen Öko-Institut-Tipp.

Florian:

Es gibt innerhalb des Forschungsverbundes Geostor bei CDRmare eine sehr gute [Podcastreihe](#), die findet man auf YouTube oder auf deren Homepage. Und da wird in vielen kleinen Folgen einmal der große Rahmen auch beleuchtet, aber auch auf verschiedene kleine Gebiete eingegangen. Zum Beispiel das Monitoring wird erklärt, es wird nochmal gezeigt, wie die Speicherkapazitäten berechnet werden und wie Modellierungen ablaufen. Alles sehr spannende Themen, die man sich da ganz gut anhören kann.

Nadine:

Danke schön.

Mandy:

Wer da tiefer einsteigen will, wir verlinken euch das natürlich in unseren Shownotes. Vielen Dank Florian! Wir haben einiges gelernt glaube ich, was das mit dem ganzen CCS bedeutet. Es gibt noch viele Fragen und viele Unsicherheiten und Risiken. Nadine, wie ging es dir?

Nadine:

Ja ich habe auch gelernt, dass es keinen großen Puff geben wird. Der Puff bleibt aus wie du befürchtet hast, Mandy, dass man denkt: Oh Gott das wird unter der Erde gespeichert und auf einmal gibt es eine Explosion und das ganze CO₂ ist wieder in der Atmosphäre. So ist es zum Glück nicht. Das Ganze ist unfassbar teuer und aufwendig und braucht ewig, bis die Infrastruktur aufgebaut ist. Unser Experte Florian hat uns auch erzählt, dass es vor 2035 wahrscheinlich nichts wird, dass in Deutschland hier unter der Erde CO₂ in Form von CCS verklappt wird.

Mandy:

Genau! Und vielleicht letzter Punkt nochmal als Zusammenfassung: Wir sollten wirklich den Einsatz klar auf die Dekarbonisierung der Industrie beschränken, damit umweltverträgliche Rahmenbedingungen gesetzt sind und das sinnvoll eingesetzt werden kann. Ja vielen Dank Florian, dass du bei uns warst und uns da mitgenommen hast!

Florian:

Vielen Dank auch!

Nadine:

Danke schön!

Mandy:

Beim nächsten Mal geht's um ein Thema, das buchstäblich jeden Tag auf unserem Teller liegt – unsere Ernährung. Wir schauen darauf, wie eine Ernährungsweise aussehen kann, die innerhalb der planetaren Grenzen bleibt. Was bedeutet das? Dass unsere Ernährung unseren Planeten nicht ausbeutet. Was heißt es für die Landwirtschaft, den Konsum und die politischen Rahmenbedingungen? Wie kann Ernährung gesund, alltagstauglich und zugleich umwelt- und klimafreundlich sein? Das alles besprechen wir in unserer nächsten Folge!

Nadine:

Genau, wieder mit einer Expertin oder einem Experten hier aus dem Öko-Institut. Wenn ihr zu diesem spannenden Thema Fragen habt oder wünscht, dann schickt uns das gerne vorab an podcast@oeko.de. Und ansonsten freuen wir uns natürlich immer über einen Post von euch, eine kleine Bewertung. Ein Sternchen oder ganz viele Sternchen in eurer liebsten Podcast-App und freuen uns aufs nächste Mal!

Mandy:

Bis dann, tschüss!