

Einordnung von Carbon Management in die aktuelle Klimadebatte

TÜV NORD GROUP | Whitepaper Juni 2024



Carbon Management

Unter Carbon Management versteht man den gesamten Zyklus der Abscheidung, des Transports, der Weiternutzung (CCU – Carbon Capture and Utilization) sowie der dauerhaften Einlagerung von Kohlendioxid (CCS – Carbon Capture and Storage). Es soll eine entscheidende Rolle bei den weltweiten Bemühungen der Dekarbonisierung und der Begrenzung negativer Auswirkungen auf das Klima spielen. Dekarbonisierung bezeichnet die Umstellung wirtschaftlicher Aktivitäten, insbesondere in der Energiebranche und bei energieintensiven Industrien, in Richtung deutlich niedrigerer CO₂-Emissionen. Das langfristige Ziel ist die Schaffung einer CO₂ neutralen Wirtschaft, um die Emissionen zu verringern, die den Treibhauseffekt verstärken und zur globalen Erwärmung beitragen. Der restliche nicht vermeidbare Anteil zirkuliert dann idealerweise nachhaltig im Kreislauf oder wird in dauerhafte Endlager verbracht. Der Vermeidung neuer Kohlendioxidemissionen sollte aber bei allen Bemühungen des Carbon Managements priorisiertes Augenmerk zukommen.



Carbon Management umfasst eine Reihe von Strategien und Maßnahmen, die darauf abzielen, die CO₂-Emissionen zu quantifizieren und zu reduzieren oder zu kompensieren. Dazu gehören beispielsweise die Verbesserung der Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, die Implementierung von kohlenstofffreien Technologien, die Förderung nachhaltiger Landnutzung und Forstwirtschaft sowie die Entwicklung von Kohlenstoffsenken wie Aufforstung und die Wiedervernässung

von Mooren, Carbonatabscheidung oder CO₂-Speicherung in tiefen geologischen Formationen. Die TÜV NORD GROUP unterstützt Maßnahmen, die der Vermeidung und Reduzierung von Kohlendioxid dienlich sind. Dies sind die zu priorisierenden Vermeidungsstrategien und die zügige Umstellung auf erneuerbare Energien. Die dauerhafte Speicherung von Kohlendioxid kann nur eine Lösung für unvermeidbare CO₂-Emissionen sein und darf lediglich unter Einhaltung strikter Sicherheitsanforderungen genutzt werden.



Vermeidung von Kohlendioxid ist zu priorisieren

Wir betrachten Carbon Management als wesentlichen Bestandteil zur Bewältigung des Klimawandels, der nicht nur technologische Lösungen umfasst, sondern auch politische, wirtschaftliche und soziale Aspekte berücksichtigen muss. Die im Mai vom Bundeskabinett verabschiedeten Eckpunkte für eine Carbon Management Strategie (CMS) sowie der in das parlamentarische Verfahren eingebrachte Entwurf für eine Änderung des Kohlendioxid-Speichergesetzes (KSpG), ziehen nun auch das Speichern von Kohlendioxid in Betracht. Damit gehen wir einen wichtigen Schritt in Richtung des Erreichens unserer Klimaziele. Klar ist, dass nicht allein die Vermeidung zusätzlicher CO₂-Emissionen den Klimawandel stoppen kann, wengleich sie zu priorisieren ist. Vielmehr müssen auch nicht unerhebliche Mengen atmosphärischen Kohlendioxids abgeschieden und dauerhaft gespeichert werden. An dieser Stelle verlässt man den angestrebten geschlossenen CO₂-Kreislauf, bestehend aus Abscheidung, Transport, „Recycling“ und Rückführung in industrielle Anwendungen, und führt mit der endgültigen

Speicherung von CO₂ eine mögliche Reduzierung herbei. Es gibt weltweit einige Beispiele, in denen das Speichern von CO₂, sprich Carbon Capture and Storage (CCS), bereits betrieben wird, z. B. in Lagerstätten unter der Nordsee vor Norwegens Küste. Über 30 Projekte (Stand Ende 2023) sind aktuell in Europa in der Entwicklung, jedoch wurden auch 100 von 149 bis 2020 geplanten CCS-Projekten gestrichen oder auf unbestimmte Zeit verschoben.

Deutliche Bewegung wird in das Feld Carbon Capture and Storage hierzulande spätestens dann kommen, wenn Abgaben (sogenannte CO₂-Steuern) für die Emission von CO₂ höher ausfallen als die Kosten von CCS-Maßnahmen. Bei einem aktuellen CO₂-Preis von ca. 45 €/Tonne in Deutschland und CCS-Kosten zwischen 70 und 250 €/Tonne CO₂¹ entsteht daraus noch kein Anreiz für die Wirtschaft, entsprechend zu handeln. Erst durch allmählich steigende CO₂-Steuern und weitere politisch gesteuerte Maßnahmen (z.B. Kohlenstoff-Differenzverträge oder finanzielle Anreize) lassen sich

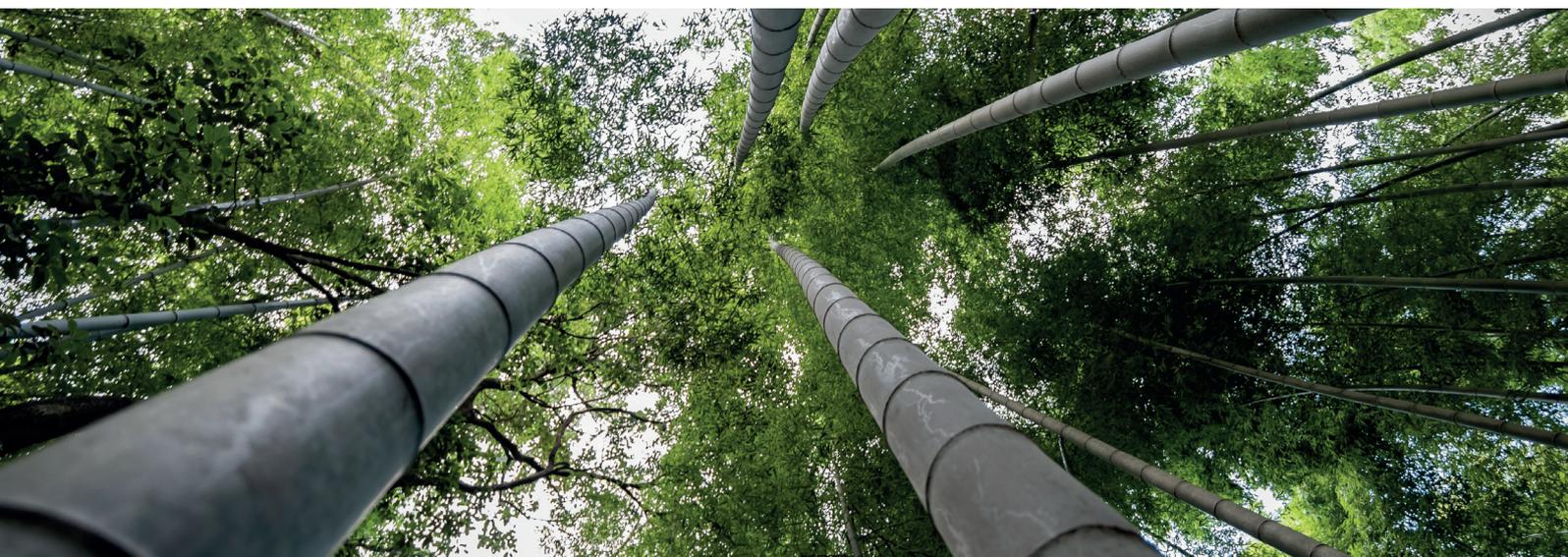
¹ Die Preise variieren stark, je nach Standort und Infrastruktur inkl. Abscheidungs- und Transportkosten plus letztendliche Speicher-Kosten

entsprechende CCS-Projekte auch wirtschaftlich darstellen. Teilweise sind dafür die Weichen in Europa schon gestellt: Dänemark plant eine CO₂-Abgabe von 100 €/Tonne CO₂, die Niederlande 125 €/Tonne CO₂ und Norwegen sogar 195 €/Tonne CO₂ – bis 2030.

Wir sagen, es müssen auch in Deutschland schnell Anreize geschaffen werden, mit dem Ziel, wirtschaftliche Lösungen zu gestalten, die klare Vorteile der dauerhaften Speicherung gegenüber Emissionsrechten wie CO₂-Zertifikaten bieten. Beschleunigt werden sollte dies durch die Schaffung von klaren gesetzlichen Rahmenbedingungen, Abbau von Bürokratie, marktorientierter Vereinfachung von Regularien und finanzieller Anreize durch Förderprogramme. Gleichzeitig ist unabdingbar, dass die Risiken der CCS-Technologie durch sorgfältige Erkundung der Standorte und gewissenhafte Genehmigungsverfahren anhand des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik minimiert werden. Es gibt in der Diskussion um die dauerhafte Speicherung von Kohlendioxid auch Bedenken, dass durch Förderung und Ausbau von CCS-Technologien das Fortdauern fossiler Energie begünstigt und unnötig verlängert wird. Hier gilt es natürlich, politische und wirtschaftlich-angereizte Maßnahmen zu etablieren, die die Dekarbonisierung einerseits

vorantreiben, während die Abscheidung und Speicherung vorhandenen und nicht vermeidbaren Kohlendioxids parallel ausgebaut werden. Auf der technischen Seite besteht generell das Risiko von Leckagen bei CCS-Verfahren. Aufgrund der sehr genauen Vorgaben bei der Auswahl der Speicherstätten, der entsprechend aufwändigen Versiegelung und der sehr genauen Überwachung im Betrieb, ist das Risiko beherrschbar und der Umgang mit möglichen Leckagen gut planbar. Es ist wichtig, dass bei CCS-Projekten strenge Sicherheitsstandards eingehalten werden, um das Risiko von Leckagen zu minimieren. Weitere Forschung und gesammelte Erfahrungen tragen dazu bei, diese Technologie weiter zu verbessern.

Ordnen wir an dieser Stelle Kohlendioxid stofflich ein: CO₂ als farbloses, geruchloses Gas, kommt in der Natur vor, ist aber auch ein Produkt industrieller und energietechnischer Prozesse, insbesondere entsteht es bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen (organischen) Materialien wie Kohle, Erdgas, Erdöl und deren Produkten (Kraftstoffe aller Art, Kraftwerkskohle und Koks, Kunststoffe etc.). Auf der einen Seite ist es ein klimaschädliches Gas, während es auf der anderen Seite als Kohlenstoffträger eine Vielzahl von Anwendungen in verschiedenen Branchen finden kann. Im Gegensatz zu CO (Kohlenmonoxid), das als giftiger Stoff gilt, ist





CO₂ grundsätzlich als leichter beherrschbares Medium anzusehen. Es ist nicht brennbar und in atmosphärisch normaler Konzentration nicht toxisch (Anteil in der Atemluft 0,0407%). Sollte es bei untertägigen CCS-Speichern zum unwahrscheinlichen Fall einer Leckage mit übertägigem Austritt kommen, dürften die Konzentrationen in nicht lebensbedrohlichen Mengen liegen. Die zu erwartende Konzentration von CO₂ an der Austrittsstelle hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Größe und Lage der Leckage, die Durchlässigkeit des umgebenden Gesteins, die Druckverhältnisse im Speicher, die geochemischen Reaktionen im Gestein und die Geschwindigkeit des CO₂-Flusses. Die Beschaffenheit der ausgewählten Speicherstätten und die auf CCS ausgelegten Sicherheitsvorkehrungen z.B. mithilfe entsprechender Sensorik, werden hier Risiken minimieren und sollten sichere CCS-Technologie möglich machen.

Die unvermeidbare Produktion von CO₂ (wie beispielsweise in der Zement- oder chemischen Industrie), bei zunehmenden und strikteren Klimazielen, bedeutet für Unternehmen, dass sie sich mit innovativen Lösungen und Vermeidungstechnologien beschäftigen müssen. Ist eine Vermeidung nicht möglich sollte es in weiteren Prozessen genutzt oder dauerhaft gespeichert werden. Das bedeutet auch, dass Unternehmen verschiedene, parallele Ansätze zur CO₂-Reduktion und -Nutzung in

Betracht ziehen sollten. Von Carbon Capture and Storage bis hin zur Nutzung von CO₂ für die Herstellung von Produkten. Wir meinen, Unternehmen sollten ihre CO₂-Strategie offen kommunizieren, mit Stakeholdern abstimmen und branchenübergreifend zusammenarbeiten, um gemeinsam nachhaltige Lösungen zu finden.

Obwohl CO₂ grundsätzlich als sicher gilt, sind bestimmte Sicherheitsmaßnahmen zu beachten, die auf gesetzlichen und technischen Anforderungen basieren. Sie erstrecken sich auf die Handhabung, den Transport und die Lagerung von CO₂. In Deutschland gibt das Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) diesen Rahmen vor und beschreibt dort technische Anweisungen und Verordnungen, Überwachungen und Sicherheitsverordnungen sowie Umweltverträglichkeitsprüfungen. Auch der Transport von CO₂ erfordert spezielle Vorkehrungen. Hierbei spielen hochwertige Druckbehälter, sichere Pipelines und strenge Sicherheitsprotokolle eine entscheidende Rolle. Unternehmen, die CO₂ transportieren, müssen sich an Verfahren und Standards halten, um die Sicherheit zu gewährleisten. Die ISO 27913 definiert den CO₂-Transport und berücksichtigt stoffliche Eigenschaften. Für Transportunternehmen gibt es standardisierte Verfahren zur Emissionsberechnung gemäß der EN 162582. Zu guter Letzt gehören auch die Nutzung nachhaltiger Technologien und die kontinuierliche Schulung der Mitarbeiter zur umfassenden CCS-

Behandlung. Da CCS noch nicht kommerziell in der Breite betrieben wird und gewissen Risiken unterliegt, sollten die CCS-Projekte engmaschig von Sachverständigen begleitet werden. Hier liegt eine der Kernkompetenzen der Gesellschaften der TÜV NORD GROUP, die ihre Kunden umfänglich beraten, aber ebenso die Umsetzung von Maßnahmen wie Transport und Speicherung begleiten können.

Die TÜV NORD GROUP unterstützt Ansätze der ganzheitlichen Betrachtung des Kohlenstoffkreislaufs und arbeitet bereits heute mit verschiedenen Stakeholdern aus Wirtschaft und Politik an der Planung und Umsetzung von Projekten. Operativ eigenständige Bereiche der TÜV NORD GROUP sind daran beteiligt, Unternehmen bei den vielschichtigen Herausforderungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu unterstützen.

Das bedeutet einerseits beispielsweise die Erstellung oder Validierung von Strategien und Machbarkeitsstudien, die Beratung, Planung und Umsetzung im Anlagenbau, oder das Behörden- und Trassenengineering für Netze und Verteilnetze oder Speichieranlagen. Die Business Unit „Energy & Resources“ der TÜV NORD GROUP investiert hier auch in die Weiter- und Neuentwicklung diverser Produkte und Dienstleistungen, um den neuen Marktanforderungen gerecht zu werden: dazu gehören beispielsweise die IoT-Plattform Safeguard mit umfassender Sensorik zur Zustandsüberwachung, aber auch Anlagen- und Baustellenüberwachung, Investitionen in den Aufbau von Erkundungstechnologien für CCS-Speicher und anderes mehr. Gleichzeitig bieten weitere Unternehmen der TÜV NORD GROUP umfassende Dienstleistungen und Produkte im klassischen Prüf- und Zertifizierungsgeschäft auch im Carbon Management an.

Fazit

Vermeidungsstrategien und die zügige Umstellung auf erneuerbare Energien sind zu priorisieren. Im Rahmen des Carbon Managements gilt: Im Zusammenspiel mit der Reduzierung vorhandener CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre, durch CO₂-Nutzung in CCU-Maßnahmen und dem Ausbau von dauerhafter CO₂-Speicherung (CCS), werden wir den Klimawandel verlangsamen oder sogar aufhalten können. CO₂ als beherrschbares Medium bietet zahlreiche Chancen für Unternehmen, ihre Dienstleistungen zu erweitern und innovative Lösungen zu entwickeln. Die wirtschaftlichen Chancen sowie die politisch und umwelttechnisch induzierte Notwendigkeit, nachhaltige Technologien zu nutzen, machen die Expertise im Umgang mit CO₂ zu einem zukunftsweisenden Schwerpunkt für Unternehmen verschiedener Branchen.

Carbon Management kann als potente Innovations- und Wachstumschance gesehen werden, als Treiber für Neugeschäft im Anlagen- und Infrastrukturbau sowie als Klimaschutzmaßnahme, stellt es doch einen großen Beitrag zu Sicherheit, Stabilität und Wohlstand auf unserem Planeten dar. Es muss daher ein Schlüsselthema für Unternehmen werden, die sich für ihre und gesetzliche Nachhaltigkeitsziele einsetzen und schon heute die Weichen stellen wollen. Mit dem richtigen Wissen und den geeigneten Maßnahmen können wir CO₂ nicht nur beherrschen, sondern zu unserem Vorteil nutzen.

TÜV NORD GROUP

Am TÜV 1
30519 Hannover

wasserstoff@tuev-nord.de
wasserstoff@hydrohub.de

tuev-nord-group.com