

Carbon Management: Neue Herausforderung in der Klimapolitik

Felix Schenuit, Miranda Böttcher und Oliver Geden

Die Klimapolitik in der Europäischen Union und in Deutschland hat sich mit der Verabschiedung von Netto-Null-Zielen deutlich verändert. Eine neue Entwicklung ist die Bedeutung des Carbon Management. Im Folgenden ordnen die Autoren die wichtigsten Begriffe in diesem Zusammenhang ein, darunter die vieldiskutierten „schwer vermeidbaren Emissionen“ sowie „Restemissionen“, und diskutieren Chancen und Risiken für einen ambitionierten Klimaschutz.

Mit dem Netto-Null-Ziel, das in Deutschland 2045 und auf EU-Ebene 2050 erreicht sein soll, ist neben der konventionellen Emissionsminderung eine neue Herausforderung sichtbar geworden: Es stellt sich zunehmend die Frage, wie mit den Emissionen umgegangen werden soll, die als schwer vermeidbar (*hard-to-abate*) gelten. Je näher die Zieljahre des europäischen und deutschen Klimaschutzgesetzes rücken, desto mehr Aufmerksamkeit richtet sich auf diejenigen Sektoren, in denen eine Umstellung auf erneuerbare Energieträger allein nicht ausreicht, um die Emissionen auf Null zu senken. Neben der Landwirtschaft und der Müllverbrennung werden hier insbesondere die Prozessemissionen der Zement- und Kalkproduktion als Beispiele angeführt.

Vor diesem Hintergrund ist *Carbon Management* in den Fokus der politischen Entscheidungsträger gerückt. Zwar steht die konkrete Gesetzgebung noch am Anfang, aber sowohl auf europäischer als auch auf deutscher Ebene wurden Prozesse zur Entwicklung von Strategien angestoßen, die Beleg für die Relevanz dieser neuen Carbon-Management-Ansätze sind und eine zukünftige Regulierung vorbereiten. Letztere steckt – auch im Rahmen der jüngst beschlossenen Fit-for-55-Reformen – noch in den Anfängen.

Auf europäischer Ebene zeugen neue Initiativen der Europäischen Kommission wie der *Net Zero Industry Act*, die Zertifizierung von CO₂-Entnahmen oder die Diskussionen über das 2040-Klimaziel von der Dynamik. In Deutschland sind es vor allem die angekündigte Novellierung des deutschen Klimaschutzgesetzes und die Erarbeitung von Strategien zum Carbon Management und zum Umgang mit unvermeidbaren Restemissionen, die das neue Engagement in dieser Sache verdeutlichen.



Carbon-Management-Ansätze sind kein Ersatz für drastische Emissionsreduktionen. Vielmehr stellen sie eine zusätzliche Herausforderung dar, um das Klimaziel zu erreichen
Bild: Adobe Stock

Begriffliche Klarheit

Bislang werden im Kontext von Carbon Management Begriffe sehr unterschiedlich verwendet. Klare Definitionen sind aber ein wichtiger Ausgangspunkt für zukünftige Regulierung. Unter Carbon Management werden in der Regel die folgenden drei Arten von Prozessketten zusammengefasst:

- CO₂-Abscheidung, Transport und Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS);
- CO₂-Abscheidung, Transport und anschließende Nutzung (Carbon Capture and Utilization, CCU) und
- CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre (Carbon Dioxide Removal, CDR).

Unterirdische Speicherung: CCS

Erstens: CCS umfasst Prozessketten, bei denen CO₂ abgetrennt und verdichtet wird, um es anschließend zu Lagerstätten zu transportieren und unterirdisch zu speichern. CCS kann auf verschiedene Weise eingesetzt werden: In Kombination mit fossilen Energieträ-

gern, zur weitgehenden Vermeidung industrieller Prozessemissionen (z. B. Zement- oder Kalkproduktion) oder zur CO₂-Entnahme durch Speicherung von CO₂ aus biogenen Quellen oder Abscheidung aus der Umgebungsluft. Die klimapolitische Funktion von CCS hängt entscheidend von der Art der CO₂-Quelle ab. Zentrale Kriterien sind darüber hinaus die realisierten Abscheideraten und weitere Emissionen der jeweiligen Prozesskette. Der Reifegrad der einzelnen CCS-Prozesse ist sehr unterschiedlich, auch die Kosten variieren je nach Anwendung stark.

Ob und für welche Prozesse CCS in Frage kommt, ist sowohl in Europa als auch in Deutschland eine politisch weitgehend ungeklärte Frage. Vor allem in Deutschland ist die Anwendung im Rahmen der fossilen Stromerzeugung politisch stark umstritten. Die Debatte über Kohlekraftwerke mit CCS hat Ende der 2000er-Jahre zu einer erheblichen Polarisierung des Themas geführt. In anderen EU-Mitgliedstaaten, z.B. Polen und Ungarn, wird diese Option offener diskutiert.

In welchem Umfang und für welche Anwendungen CCS in Deutschland und Europa als legitimer Bestandteil der Klimapolitik angesehen wird, dürfte eine der umstrittenen Debatten an der Schnittstelle von Klima- und Industriepolitik werden. Neben den aufwendigen Speicherinfrastrukturen – die wegen der großen Potentiale zunächst vor allem in Nordwesteuropa erschlossen werden –, spielt auch die Anbindung an CO₂-Transportinfrastrukturen eine wichtige Rolle.

Kohlenstoff als Ressource

Zweitens umfasst der Begriff Carbon Management die Abscheidung, den Transport und die anschließende Nutzung von Kohlenstoff (CCU). Im Gegensatz zu CCS wird CO₂ hier nicht in geologischen Formationen gespeichert, sondern in Produkten verwertet. Die klimapolitische Funktion hängt neben der Herkunft des CO₂ und der Prozesskette maßgeblich von der Lebensdauer des Produkts ab.

Bei CCU ergeben sich große Herausforderungen, was die klimapolitische Bilanzierung betrifft – insbesondere in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Speicherung gibt es je nach Produkt und Lebenszyklus Probleme bei der Anrechnung. Bei den meisten CCU-Prozessketten handelt es sich lediglich um eine Verzögerung der Emission, die zwischen Tagen und Wochen (z. B. synthetische Kraftstoffe) und mehreren Jahrzehnten (z. B. Baustoffe wie Carbonfaser und Holz) liegen kann. Politisch forciert wird das Thema CCU vor allem von der chemischen Industrie, die auch im und nach dem Netto-Null-Jahr noch CO₂ als Grundstoff benötigt.

CO₂ aus der Atmosphäre entnehmen

Drittens werden unter dem Begriff Carbon Management auch Methoden der CO₂-Entnahme (CDR) zusammengefasst. Im Unterschied zu denjenigen CCS- und CCU-Anlagen, die mit CO₂ aus fossilen Quellen „arbeiten“, weisen CDR-Prozessketten netto-negative Emissionsbilanzen auf. Erreicht werden diese dadurch, dass das CO₂ entweder aus biogenen Quellen oder der Umgebungsluft stammt. Das CO₂ kann in geologischen Speicherstandorten, in terrestrischen oder ozeanischen Reservoirs oder in langlebigen Produkten gespeichert werden – CCU und CCS können also Bestandteil von CDR-Prozessketten sein.

Klar ist, dass der Einsatz von CDR-Methoden mittelfristig notwendig sein wird, um Netto-

Null-Ziele zu erreichen. Szenarien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) gehen von netto-negativen CO₂-Emissionen in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts aus, um das Temperaturziel des Pariser Klimaabkommens einzuhalten. Viele klimapolitische Strategiedokumente auf europäischer und deutscher Ebene zeigen, dass auf dem Weg zu Netto-Null-Emissionen sowohl CO₂-Entnahmen in den Sektoren Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF), wie z.B. durch Wiederaufforstung, als auch CCS-basierte Entnahmemethoden wie BECCS und DACCS zum Einsatz kommen müssen. Auch marine Entnahmemethoden finden in jüngster Zeit vermehrt Beachtung [1].

In politischen Debatten werden unter dem Sammelbegriff Carbon Management für gewöhnlich lediglich CCS-basierte CDR-Methoden gefasst; LULUCF-basierte CDR-Methoden firmieren auf EU Ebene unter „Carbon Farming“ und in Deutschland als Bestandteil von „Natürlichem Klimaschutz“.

LULUCF-basierte Methoden sind schon jetzt eine Komponente der Klimapolitik. Das EU-Klimagesetz erlaubt bereits die Anrechnung von 225 Mt netto CO₂-Entnahmen aus dem LULUCF-Sektor, um das 55-Prozent-Ziel bis 2030 zu erreichen. CCS-basierte Methoden (z. B. BECCS, DACCS) hingegen sind bislang nicht in die deutsche oder europäische Klimapolitik integriert.

Im Fit-for-55-Paket wurde diese Diskussion weitgehend ausgeklammert. Dass diese Integration eine der anstehenden klimapolitischen Aufgaben ist, ergibt sich aus allen großen Modellierungsstudien zum Erreichen von Netto-Treibhausgasneutralität und wurde inzwischen sowohl von Entscheidungsträgern in Brüssel als auch von der Bundesregierung klar benannt [2].

Die zentrale politische Herausforderung besteht darin, die Rolle der CO₂-Entnahme in der Klimapolitik zu klären. Kritische Stimmen aus der Zivilgesellschaft und der Wissenschaft befürchten, dass der Ausbau der Entnahmekapazitäten zu einer Verrechnung mit fossilen Emissionen führen könnte. Befürworter weisen hingegen auf die zu erwartenden Restemissionen, die nicht oder nur zu sehr hohen Kosten vermieden werden können, und sehen das Erreichen der Netto-Null-Ziele in Gefahr,

wenn nicht ausreichend CO₂-Entnahmekapazitäten aufgebaut werden.

Streitthema Restemissionen

Mit der fortschreitenden Operationalisierung der Netto-Null-Ziele in konkrete politische Maßnahmen werden die sog. Restemissionen zu einem Hauptgegenstand der klimapolitischen und wissenschaftlichen Debatte. Obwohl der Begriff mittlerweile in den meisten Positionspapieren relevanter Stakeholder auftaucht und auch Eingang in den Koalitionsvertrag und die EU-Gesetzgebungsprozesse gefunden hat, bleibt häufig unklar, was einzelne Akteure darunter verstehen. Bisher haben sich weder einheitliche Verwendungen noch einvernehmliche Definitionen zentraler Begriffe (darunter Restemissionen, Residual-emissionen, Prozessemissionen, schwer/nicht vermeidbare Emissionen) etabliert.

Problematisch ist das insbesondere deshalb, weil die konkrete Definition und Größe der erwartbaren Restemissionen erhebliche Auswirkungen auf die klimapolitische Ambition, auf Politikdesigns und auf mögliche Verteilungswirkungen zwischen Sektoren hat. Um Unklarheiten in der politischen Debatte, in den anlaufenden Strategieprozessen und bei zukünftigen Regulierungsinitiativen vorzubeugen, schlagen wir folgende begriffliche Unterscheidung vor:

Wir definieren *Restemissionen* als eine Größe, die lediglich beschreibt, welche Emissionen im und nach dem Netto-Null-Jahr tatsächlich in die Atmosphäre gelangen. Davon unterscheiden wir die *schwer vermeidbaren Emissionen*, die von unterschiedlichen Akteuren aus je eigenen Motivlagen und mit verschiedenen Begründungen als solche eingestuft werden. Die Gründe, Emissionen als schwer vermeidbar zu beschreiben, sind vielfältig. In der politischen Debatte werden folgende drei Begründungslogiken variantenreich miteinander kombiniert: erstens, biologische oder chemische Charakteristika bestimmter Prozesse; zweitens, politisch und ökonomisch schwer vermeidbare Emissionen; drittens, technische Gegebenheiten und unzureichender technologischer Fortschritt (siehe Abb.)

Die Unterscheidung zwischen den tatsächlich ausgestoßenen Restemissionen und solchen Emissionen, die als schwer vermeidbar

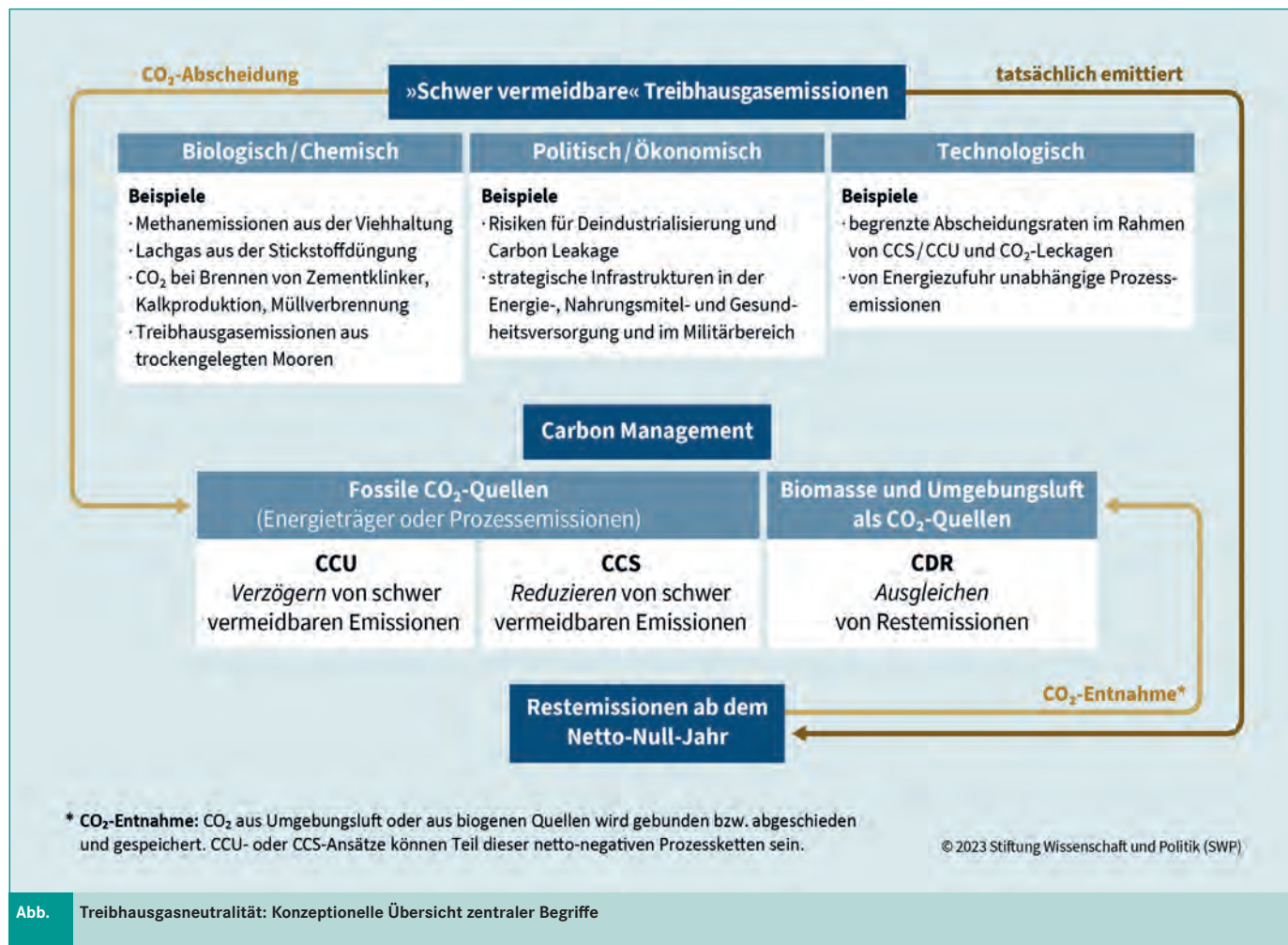


Abb. Treibhausgasneutralität: Konzeptionelle Übersicht zentraler Begriffe

charakterisiert werden, ist eine wichtige begrifflich-analytische Klärung. Sie ermöglicht es, die emittierten Emissionen und vorgelagerten politischen Auseinandersetzungen über schwer vermeidbare Emissionen getrennt voneinander zu adressieren.

Darüber hinaus machen die Begründungslogiken sichtbar, dass Emissionen, die beispielsweise in klimaökonomischen Modellen oder anderen techno-ökonomischen Analysen als vergleichsweise leicht vermeidbar gelten, wegen der außerordentlichen Beharrungskraft oder der Sonderstellung einzelner Sektoren in der politischen Praxis durchaus schwer vermeidbar sein können. Schließlich wird durch die Unterscheidung von Rest- und schwer vermeidbaren Emissionen deutlich, dass der Konflikt über Letztere politischer Natur ist und nicht durch eine eindeutige Definition beigelegt werden kann. Die politischen Auseinandersetzungen darüber, was im Netto-Null-Jahr als „legitime“ Restemis-

sion gilt, werden sich in den kommenden Jahren weiter verschärfen.

Drei Funktionen

Um Unklarheiten in der politischen Debatte und zukünftiger Regulierung zu vermeiden, gilt es, auch die verschiedenen klimapolitischen Funktionen von Carbon Management im Verhältnis zu schwer vermeidbaren Emissionen und Restemissionen auseinanderzuhalten. Lässt man Überlappungen der Prozessketten im Detail der Anwendungen vorerst unberücksichtigt, hat Carbon Management in der Klimapolitik auf dem Weg zu Netto-Null-Emissionen drei Aufgaben:

- CCS bietet die Möglichkeit, schwer vermeidbare Emissionen zu *reduzieren*. Wird CCS beispielsweise in der Zement- und Kalkproduktion eingesetzt, kann die Menge schwer vermeidbarer Emissionen reduziert werden.

- Die Nutzung von CO₂ in CCU-Prozessketten indes kann – je nach Lebenszyklus des Produkts – den Ausstoß in *die Zukunft verlagern* und zusätzlich zu möglichen Substitutionseffekten damit zumindest vorübergehend zum Erreichen des Netto-Null-Ziels beitragen.
- Alle Emissionen, die weder durch CCS reduziert noch durch CCU verzögert werden oder in deren Prozessketten anfallen, müssen durch CO₂-Entnahmen *ausgeglichen* werden. Erst diese dritte Funktion von Carbon-Management-Ansätzen ermöglicht es, das Netto-Null-Ziel einzuhalten.

Die drei Funktionen – *Reduktion* und *Verzögerung* von schwer vermeidbaren Emissionen sowie *Ausgleich* von Restemissionen – sind jeweils mit unterschiedlichen politischen und wirtschaftlichen Interessen, Akteursallianzen und regulatorischen Herausforderungen verknüpft. Wird der klimapolitische Zusam-

menhang in Zukunft nicht explizit gemacht, werden sich Carbon-Management-Initiativen verstärkt der Kritik ausgesetzt sehen, Ausdruck einer Verzögerungstaktik zu sein, die einen ambitionierten Klimaschutz unterläuft.

In welchem Umfang die einzelnen Ansätze zum Erreichen der Klimaziele im Netto-Null-Jahr und darüber hinaus eingesetzt werden müssen, wird wesentlich davon bestimmt werden, wie erfolgreich konventionelle Emissionsminderungen in den nächsten zwanzig Jahren ausfallen. In welchem Maße Carbon Management bis dahin einsatzbereit sein wird, hängt vor allem davon ab, wie die Regulierung und Integration in bestehende klimapolitische Instrumente voranschreitet und wer – welche EU-Mitgliedstaaten, Sektoren, Unternehmen – in den Aufbau der erforderlichen Abscheidungs-, Transport- und Speicherkapazitäten investiert.

Chancen und Risiken

Im Rahmen der aktuell zahlreichen Prozesse zur Entwicklung von Carbon-Management-Strategien und zukünftiger Gesetzgebungsverfahren ergeben sich Chancen und Risiken für einen ambitionierten Klimaschutz.

Die **Chancen** liegen vor allem darin, dass sich Carbon Management als wichtiger Ansatz zur Gestaltung der Schnittstelle zwischen Industrie- und Klimapolitik etablieren kann. Verschiedene, teilweise konkurrierende Politikziele wie Emissionsreduktion, Umweltschutz, Energieversorgungssicherheit, Standortsicherung, Wirtschaftswachstum und resiliente Lieferketten könnten hier gleichzeitig verhandelt werden. Carbon-Management-Politik wird damit zu einer wichtigen Plattform für die Austragung politischer Spannungen und aufkommender Verteilungskonflikte, aber auch für Synergien.

Darüber hinaus ist die aktive Auseinandersetzung mit dem Thema der erste Schritt für neue internationale Kooperationen. Neben der Technologieentwicklung und möglichen neuen Absatzmärkten ergibt sich mit einer aktiven Carbon-Management-Politik auch die Chance, Maßstäbe und Standards in diesem Bereich mitzugestalten – z.B. durch die Zertifizierung von CO₂-Entnahmen oder durch CO₂-Injektionskapazitätsziele im *Net Zero Industry Act* auf EU-Ebene. Des Weiteren bieten multi-

laterale Verhandlungen, zum Beispiel im Rahmen des Artikels 6 zur internationalen Zusammenarbeit im Paris Agreement, oder die G7- und G20-Formate Foren für eine verstärkte Zusammenarbeit.

Gleichzeitig bergen alle drei Elemente des Carbon Management potentiell das **Risiko**, dass es zu „Lock-ins“ in fossile Infrastrukturen kommt und der Druck auf die Abkehr von fossilen Energieträgern nachlässt. Konkret steht die Klimapolitik bei steigenden CO₂-Preisen vor der Herausforderung, dass bei Prozessen, die sich dazu eignen, CCS- bzw. CCU-Ansätze eingeführt werden, statt das Ziel konventioneller Emissionsminderungen zu verfolgen. Ähnliches gilt für die CO₂-Entnahme: Die Aussicht auf die Möglichkeit, Restemissionen in Zukunft durch CO₂-Entnahme auszugleichen, kann dazu führen, dass die Ambition, Emissionen zu reduzieren, sinkt.

Die Priorisierung der Emissionsreduktion wird zwar in den einschlägigen europäischen und deutschen Strategiepapieren immer wieder deklariert. Wie diese Priorisierung sich in der konkreten Gesetzgebung langfristig niederschlagen soll, ist jedoch vielfach noch unklar. Parallel besteht allerdings auch das Risiko, dass Carbon-Management-Ansätze aufgrund politischer Zurückhaltung nicht schnell genug hochskaliert werden und an die Grenze des politisch Machbaren stoßen. Ohne die Erschließung entsprechender Kapazitäten sind Netto-Null-Ziele aber nach heutigem Kenntnisstand selbst bei ambitionierten Emissionsminderungen nicht erreichbar.

Eine Realisierung dieser beiden Risiken hätte das Potential, das Erreichen der Klimaziele erheblich zu gefährden.

Nächste Schritte in der Carbon-Management-Politik

Bei klarer Unterscheidung der Begrifflichkeiten und der klimapolitischen Funktion der einzelnen Ansätze ermöglichen die Carbon-Management-Initiativen eine Diskussion darüber, wie weit Emissionen im Netto-Null-Jahr reduziert sein müssen und welche Abscheidungs-, Speicherungs- und Entnahmekapazitäten bis dahin benötigt werden. Diese politisch unbequeme Debatte sollte sowohl auf deutscher als auch auf europäischer Ebene

geführt werden. Denn je größer die Menge an Restemissionen im und nach dem Netto-Null-Jahr ist, desto mehr Entnahmekapazitäten werden benötigt und desto schwieriger wird es, die bereits im deutschen und europäischen Klimaschutzgesetz verankerten Ziele netto-negativer Emissionen einzuhalten.

Dazu sollten erstens die anlaufenden Strategie- und Positionierungsprozesse – sowohl in der Administration als auch in Verbänden, Nichtregierungsorganisationen und Unternehmen – an der begrifflichen Klarheit arbeiten. Über welche der drei Facetten des Carbon Management wird konkret gesprochen und welche CO₂-Quelle (fossil, biogen oder direkt aus der Umgebungsluft) ist gemeint? Darüber hinaus ist es von zentraler Bedeutung zu klären, zu welchem Zweck sie eingesetzt werden sollen: zur *Reduktion oder Verzögerung* von schwer vermeidbaren Emissionen oder zum *Ausgleich* von Restemissionen? Die bisherigen konflikthaftern Debatten über CCS haben gezeigt, dass von der angestrebten klimapolitischen Funktion nicht nur regulatorische Details abhängen, sondern auch die politische Durchsetzbarkeit und gesellschaftliche Akzeptanz.

Zweitens wird eine Plattform benötigt, die mittelfristig eine Taxonomie für die Anwendungsfelder von Carbon Management entwickelt. Wir stehen erst am Anfang einer kontroversen Diskussion darüber, was als „legitimer“ Einsatz von Carbon Management gilt. Die frühzeitige Entwicklung eines Governance-Mechanismus, der das Portfolio von Ansätzen nicht als Selbstzweck administriert, sondern in den Kontext von schwer vermeidbaren und Restemissionen einbettet, kann dazu beitragen, dass eine polarisierte Debatte vermieden wird. Darüber hinaus böte eine solche Plattform die Möglichkeit, frühzeitig Governance-Strukturen für Netto-Negativ-Treibhausgasemissionen nach 2050 zu initiieren. Schließlich muss es auch über das Netto-Null-Jahr hinaus Anreize zur weiteren Reduktion von Restemissionen und zum Ausbau von Entnahmekapazitäten geben.

Drittens: Carbon-Management-Ansätze sind kein Ersatz für drastische Emissionsreduktionen. Vielmehr stellen sie eine zusätzliche Herausforderung dar, um das Klimaziel zu erreichen. Nach diesem Kriterium der Zusätzlichkeit sollten sie in die deutsche und europäische Klimapolitik integriert werden. Dabei

stehen harte Auseinandersetzungen bevor. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die Etablierung von Zieldesigns, die auch in den Zwischenschritten bis 2045 bzw. 2050 sowohl explizite Ziele für Mindestreduktionen als auch für die Hochskalierung der CO₂-Entnahme enthalten.

Die bevorstehende Diskussion über das EU-Klimaziel für 2040 und die angekündigte Novellierung des deutschen Klimaschutzgesetzes sind entscheidende Interventionspunkte für die grundsätzliche Ausrichtung der Carbon-Management-Politik. Dabei ist es wichtig, das Portfolio an Ansätzen nicht als Brückentechnologien zu etablieren, die den Ausstieg aus fossilen Energieträgern behindern. Eine ambitionierte Klimapolitik sollte Carbon Management strategisch ein-

setzen, um bestehende sektorale technische Lock-ins, politische Trägheiten und Pfadabhängigkeiten aufzubrechen und um an der Schnittstelle von Industrie- und Klimapolitik Innovationen anzustoßen, die helfen, die Restemissionen im Netto-Null-Jahr zu minimieren und auszugleichen.

Quellen

- [1] Miranda Böttcher, Felix Schenuit, Oliver Geden, Die Rolle des Ozeans in der Klimapolitik, Europa muss das Verhältnis zwischen Schutz und Nutzung klären, SWP-Aktuell 2023/A 20, 24.03.2023, doi:10.18449/2023A20
- [2] Felix Schenuit, Miranda Böttcher, Oliver Geden, CO₂-Entnahme als integraler Baustein des Europäischen »Green Deal«, SWP-Aktuell 2022/A 37, 09.06.2022, doi:10.18449/2022A37

Gekürzte Fassung aus: Felix Schenuit, Miranda Böttcher, Oliver Geden, »Carbon Management«: Chancen und Risiken für ambitionierte Klimapolitik, SWP-Aktuell 2023/A 30, 05.05.2023, doi: 10.18449/2023A30

Dr. F. Schenuit, Wissenschaftler im Projekt CDRSynTra; Dr. M. Böttcher, Wissenschaftlerin im Projekt ASMASYS; Dr. O. Geden, Leiter des SWP-Anteils dieser vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojekte, Senior Fellow in der Forschungsgruppe EU / Europa und Leiter des Forschungsclusters Klimapolitik, Berlin

Fachinformationen zur Wärmeversorgung

Die gesamte Prozesskette der kommerziellen Wärmeversorgung

- Energiewirtschaft
- Erzeugung/Speicher
- Netze
- Anschluss-/Kundenanlagen
- Messung/Abrechnung

EURO HEAT & POWER
www.ehp-magazin.de
WÄRME | KÄLTE | KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG AGFW

ERNEUERBARE ENERGIEN
Leistungs- und Ertragsnachweis von großen Solaranlagen minimiert Risiko für Investoren

WÄRMENETZE
Auswirkungen einer abgesenkten Rücklauftemperatur auf Fernwärmenetze

DIGITALISIERUNG
Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Fernwärmeversorgung

Total entspannt.

BRANDES überwacht Ihr Rohrnetz effektiv und zuverlässig auf Feuchten und Leckagen – oder diese finden sich selbst. Das Ergebnis: ein rentables Projekt und ruhiger Schlaf – für Sie und alle Nutzer Ihres Netzes.

SYSTEM BRANDES®
BERATUNG • PLANUNG • REALISIERUNG

BRANDES GmbH | Grenzstraße 1 • 23702 Eutin • Tel. +49 4523 807-0 • Fax -77 • brandes@brandes.de • www.brandes.de



www.ehp-magazin.de



✓ Print ✓ E-Magazine ✓ Newsletter **eVergie.de**

Jetzt bestellen!