

# Carbon Dioxide Removal

*Die Sicht der Industrie auf die Langfriststrategie Negativemissionen*

**November 2024**

## **Zusammenfassung**

- Der BDI ist – ebenso wie der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) und zahlreiche Autoren wissenschaftlicher Studien – fest davon überzeugt, dass Kohlenstoffmanagement ein unverzichtbares Element einer umfassenden Klimastrategie sein muss. Kohlenstoffmanagement umfasst neben Carbon Capture and Storage (CCS) und Carbon Capture and Utilization (CCU) auch die CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre oder auch Carbon Dioxide Removal (CDR).
- Auch natürliche Senken, wie z. B. die Wiedervernässung von Mooren oder Aufforstung sind notwendig, um die Klimaschutzziele zu erreichen, allerdings nicht Gegenstand dieses Papiers, da die deutsche Industrie vor allem Expertise bei technischen Verfahren einbringen kann.
- CDR ist notwendig, um Negative Emissionen zu erzeugen, ohne die wiederum keine Klimaneutralität erreicht werden kann. So wird CDR notwendig sein, um Emissionen auszugleichen, die voraussichtlich nicht anderweitig oder nur schwer vermieden werden können. Auch darüber hinaus kann CDR dazu beitragen, den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre zu reduzieren und wird deshalb im Falle eines sogenannten Overshoot-Szenarios verstärkt zum Einsatz kommen müssen.
- Es gibt viele unterschiedliche sogenannte „Negative Emission Technologies“ (NETs), wobei einige Entnahmetechnologien noch in den Kinderschuhen stecken. Private Investitionen finden bisher nur in sehr geringem Umfang statt, denn die CO<sub>2</sub>-Entnahme ist bis auf Weiteres sehr teuer und energieintensiv.
- Damit der Hochlauf der NETs gelingt, braucht es die rasche Klärung wichtiger Fragen wie zu Permanenz, Haftung, MRV und Accounting sowie wirksame kurzfristige Förderregime und eine langfristige Markoperspektive. Die Bundesregierung arbeitet derzeit an zwei Strategien, der Carbon Management Strategie (CMS) und der Langfriststrategie Negativemissionen (LNe), die einen strategischen Rahmen für das Kohlenstoffmanagement in Deutschland setzen sollen. Diese müssen mit Blick auf das übergreifende Ziel des globalen Klimaschutzes

global anschlussfähig gestaltet und durch umsetzende beziehungsweise zusätzliche Regelwerke ergänzt werden.

- Auf europäischer Ebene skizzieren die Mitteilung zum 2040-Minderungsziel sowie die „industrial Carbon Management Strategy“ (iCMS) bereits erste Eckpunkte. Die zukünftige Rolle von Negativen Emissionen in der europäischen Klimaschutzarchitektur muss allerdings erst ausbuchstabiert werden.
- Der EU ETS soll auf mittlere Sicht auch zu einem Markt für Negativemissionen werden. Bis Mitte 2026 will die Europäische Kommission (EU KOM) einen Bericht zur möglichen Einbeziehung von Negativemissionen in den europäischen Emissionshandel (EU ETS) vorlegen. Die Kosten für die Erzielung negativer Emissionen sollen dann von der Industrie in ihre Märkte weitergegeben werden können. Dies ist jedoch für Unternehmen, die im globalen Wettbewerb stehen, ohne ausreichende Schutzinstrumente gegenüber globalen Wettbewerbern aus derzeitiger Sicht nicht möglich. Deshalb spricht sich der BDI zunächst für ein separates CDR-Regime aus, das voraussichtlich eigener Finanzierungsmechanismen bedarf; vor Einbeziehung von CDR ins ETS müssen die Kosten für CDR gesenkt werden.
- Mittel- bis langfristig kann sich die deutsche Industrie eine Integration von CDR in den EU ETS jedoch vorstellen, um Liquidität im ETS trotz sinkender Menge von Emissionszertifikaten zu erhalten. Ziel sollte dabei sein, den Unternehmen einen technologischen Optionenraum zu bieten, durch dessen Flexibilität eine schnelle und möglichst kosteneffiziente CO<sub>2</sub>-Vermeidung, CO<sub>2</sub>-Minderung und / oder CO<sub>2</sub>-Entnahme angereizt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass die mögliche Förderung von NETs nicht zu einer Erhöhung der Gesamtemissionen führt. Zu Beginn könnten Negativemissionszertifikate schrittweise und in begrenztem Umfang eingeführt werden, ohne dass das Cap im EU ETS davon beeinflusst wird. Um die Stabilität des Marktes zu gewährleisten, sind in dieser Phase Finanzierungsinstrumente wie Contracts for Difference (CfDs) erforderlich, bis sich die Preise für Emissionsvermeidung und Negativemissionen angleichen und die Förderung schrittweise beendet werden kann. Gegebenenfalls helfen Erfahrungswerte aus anderen Ländern bei der Beantwortung der Frage, wie Negativemissionen angereizt werden können. So überlegt derzeit auch Großbritannien Carbon Removals in das UK ETS einzubeziehen.
- Schließlich ist es aus Sicht des BDI zentral, von Anfang an global zu denken. So gibt es auf UNFCCC-Ebene erste Definitionen und Regelungen zur CO<sub>2</sub>-Entnahme, auch wenn diese nur einen Teil der Methoden abdecken. Das Artikel 6 Rulebook des Pariser Abkommens lässt zudem den Handel mit Entnahmee-Gutschriften grundsätzlich zu.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>1</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>Definitionen .....</b>	<b>5</b>
<b>Rechtsrahmen .....</b>	<b>6</b>
<b>Governance .....</b>	<b>7</b>
<b>Finanzierung .....</b>	<b>7</b>
<b>Anreizsysteme .....</b>	<b>8</b>
<b>Infrastruktur .....</b>	<b>10</b>
<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>10</b>
<b>Impressum .....</b>	<b>12</b>

## Einleitung

Die Weltgemeinschaft hat sich dazu verpflichtet, die mittlere Erderwärmung auf möglichst 1,5 °C bzw. deutlich unter 2 °C zu begrenzen. Dazu müssen, so der IPCC, in den kommenden Jahrzehnten sowohl die weltweiten Emissionen drastisch reduziert als auch große Mengen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entnommen werden. Die technische Entnahme von atmosphärischem CO<sub>2</sub> im industriellen Maßstab spielt in der heutigen Praxis jedoch noch keine Rolle. Jährlich werden der Atmosphäre derzeit weltweit gut zwei Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> entzogen, ganz überwiegend durch natürliche Senken. Nur 0,1 Prozent dieser Menge entfallen auf neue Abscheidetechnologien, sogenannte „Negative Emissions Technologies“ (NETs).

Das deutsche Klimaschutzgesetz (KSG) bestimmt, dass Deutschland bereits im Jahr 2045 klimaneutral sein muss. Aufgrund von unvermeidbaren Restemissionen bedarf es dazu auch der CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre. Bereits im Koalitionsvertrag kündigten die Regierungsparteien entsprechend eine „Langfriststrategie zum Umgang mit etwa 5 Prozent unvermeidbaren Restemissionen“ an. Zudem werden im KSG<sup>1</sup> Ziele für Negativemissionen für die Jahre 2035, 2040 und 2045 angekündigt, die es auf Basis dieser Strategie festzulegen gilt. Im Februar 2024 veröffentlichte das BMWK erste Eckpunkte<sup>2</sup>, die bis Mitte 2025 zu einer umfassenden Langfriststrategie Negativemissionen (LNe) weiterentwickelt werden sollen.

Im selben Monat erschien von der EU KOM die Mitteilung zur Festlegung eines EU-2040-Minderungsziels<sup>3</sup>, denn gemäß EU-Klimaschutzgesetz muss die EU KOM nach dem ersten Global Stocktake (Paris-Abkommen), also in 2024 (wegen der EP-Wahlen spätestens im Jahr 2025) ein verbindliches 2040-Ziel als Meilenstein auf dem Weg zur Klimaneutralität 2050 vorschlagen und das EU-KSG entsprechend anpassen. Ob es beim Ziel von -90 Prozent (1990 – 2040), wie in der Mitteilung vom 06.02.2024 vorgeschlagen, bleibt, wird die neu gewählte EU KOM entscheiden. Begleitet wurde die Mitteilung von einem Papier zur europäischen „iCMS“ (industrial Carbon Management Strategy)<sup>4</sup>.

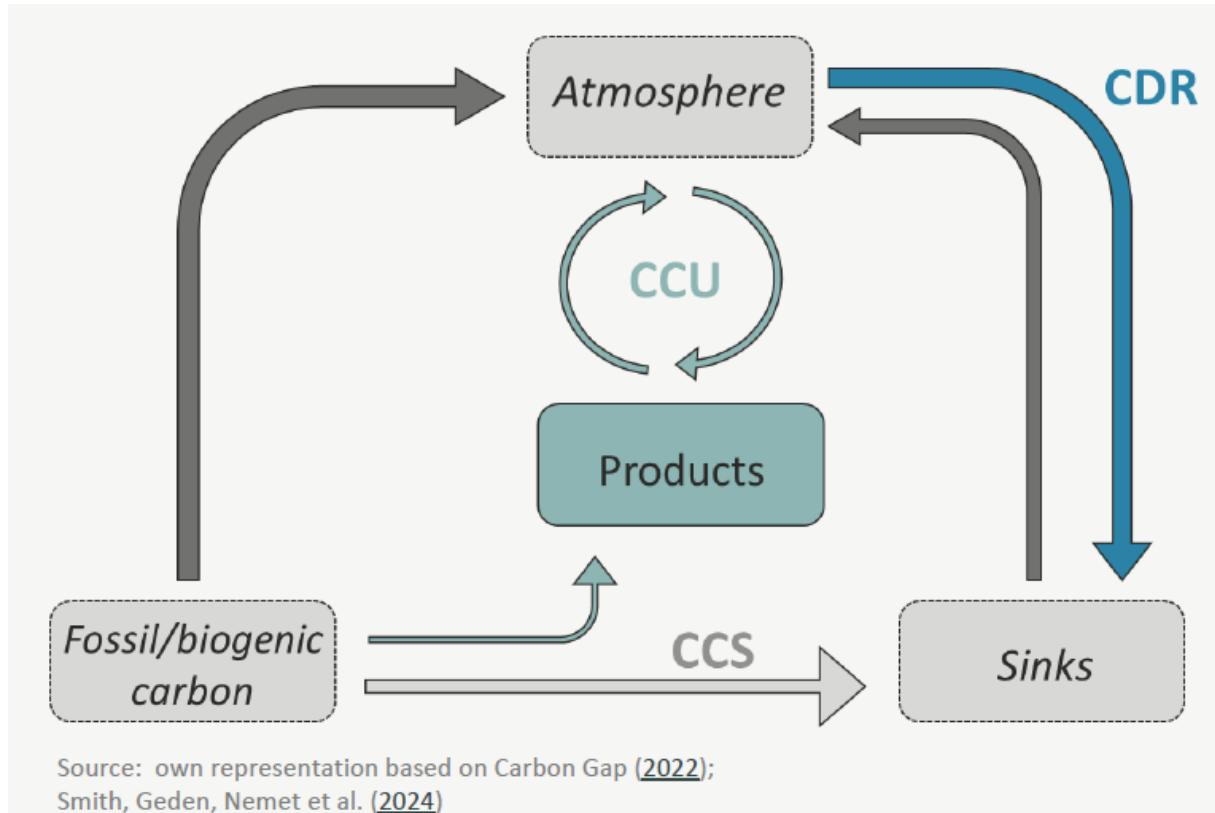
In Deutschland und Europa wird langfristig die Entnahme vieler Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr notwendig sein, um die Klimaziele zu erreichen. Es ist daher richtig, jetzt den notwendigen regulatorischen und ökonomischen Rahmen zu entwickeln. Der BDI begrüßt deshalb, dass sich Bundesregierung wie auch die EU KOM mit der Thematik befassen. Aus Sicht des BDI ist es große Herausforderung und Notwendigkeit zugleich, die verschiedenen Ebenen (international, europäisch und national) und Regelwerke (Biomassestrategie, Carbon Management Strategie etc.) aufgrund ihrer inhärenten Wechselwirkungen eng miteinander abzustimmen, um einen kohärenten Rechtsrahmen zu schaffen.

<sup>1</sup> <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/>, s. § 3b

<sup>2</sup> <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-negativemissionen.html>

<sup>3</sup> Die KOM hat sich für ein Reduktionsziel von 90% ausgesprochen, allerdings als Nettoziel mit zwei Obergrenzen: Zum einen sollten 2040 noch maximal 850 Mio. t CO<sub>2</sub>e emittiert werden – die Senken aus dem Landsektor (LULUCF) nicht eingerechnet. Zum anderen setzt sie ein Unterziel für die CO<sub>2</sub>-Entnahme: Bis zu 400 Mio. t CO<sub>2</sub>e sollen mittels landbasierter und industrieller CO<sub>2</sub>-Entnahme der Atmosphäre entzogen werden. Anteilig entspräche das einem Mindestreduktionsziel von rund 83 Prozent und einem CO<sub>2</sub>-Entnahmезiel von etwa 8 Prozent im Vergleich zu den Bruttoemissionen von 1990.

<sup>4</sup> EUR-Lex - 52024DC0062 - DE - EUR-Lex (europa.eu)



Quelle: MCC ([www.mcc-berlin.net](http://www.mcc-berlin.net))

## Definitionen

Gemäß der Begriffsklärung in den Eckpunkten der LNe werden Negative Emissionen durch menschliche Aktivitäten erzielt, die der Atmosphäre CO<sub>2</sub> oder andere THG entziehen und diese möglichst dauerhaft in geologischen, terrestrischen oder ozeanischen Reservoirs oder in Produkten speichern. Diese Aktivitäten werden daher auch als CO<sub>2</sub>-Entnahme, engl. Carbon Dioxide Removal (CDR) oder THG-Entnahme bezeichnet. Die Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre kann durch biologische, geochemische oder durch chemische Aktivitäten erfolgen.

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher NETs, deren Zuordnung und Bewertung anhand verschiedener Kriterien erfolgen kann, u. a. anhand ihrer Entnahmepotenziale, Permanenz, Kosten, technischem Reifegrad, Messbarkeit, Neuartigkeit und / oder Umwelt- und Sozialverträglichkeit. Im „State of CDR-Report“<sup>5</sup> werden beispielsweise konventionelle und neuartige NET-Methoden unterschieden und qualitative Angaben zur Permanenz der CO<sub>2</sub>-Entnahme gemacht. Im Hinblick auf die Governance und die Anrechenbarkeit von entnommenen Mengen auf Klimaziele ist jedoch eine rechtssichere Definition der Permanenz der Methoden erforderlich („Wie lange muss die Speicherung mit welcher maximalen Leckrate gewährleistet sein?“). Dabei ist zu bedenken, dass die Definition später u. U. angepasst werden muss, da sich die Anwendung und Nutzung von NETs im Laufe der Zeit verändern kann.

Bei der Bewertung verschiedener NETs sollte neben der Permanenz und Reversibilität der CO<sub>2</sub>-Entnahme vor allem die Kosteneffizienz und der Beitrag zu einem raschen Markthochlauf prioritär in den Blick genommen werden. Gleichzeitig ist es sinnvoll, auf ein möglichst breites Portfolio verschiedener

<sup>5</sup> [www.stateofcdr.org](http://www.stateofcdr.org), Juni 2024, s. insb. Abb. 1.4, S. 27

NETs zu setzen und keine Technologie voreilig auszuschließen. So sind alle NETs – ob konventionell oder neuartig, technisch oder naturbasiert – mit Risiken und Unsicherheiten behaftet (z. B. Klimaresistenz deutscher Wälder, technische Entwicklungen, Vorhandensein relevanter Infrastruktur etc.). Auch nicht-permanente CO<sub>2</sub>-Entnahmemethoden werden in einer zukünftigen Kohlenstoffwirtschaft eine Rolle spielen (müssen) und können über die Verzögerung der CO<sub>2</sub>-Abgabe in die Atmosphäre einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele oder Co-Benefits leisten. Dies betrifft neben natürlichen Senken beziehungsweise LULUCF-basierten Entnahmetechnologien insbesondere auch die Verwertung von Kohlenstoff in Produkten (BECCU / DACCU).

## Rechtsrahmen

Bislang ist die Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre mittels NETs nicht ausreichend gesetzlich geregelt. Zwar kann das BImSchG (und ggf. später das KSpTG) in geringem Umfang Hilfestellung leisten. Für den zur Zielerreichung erforderlichen Einsatz der Methoden im industriellen Maßstab wird es jedoch neuer zusätzlicher Regulierung bedürfen. Dabei muss CDR von CCS und CCU rechtssicher abgegrenzt werden, um zu vermeiden, dass THG-Minderungen und CO<sub>2</sub>-Entnahme vermischt werden.

Emissionen müssen in jedem Fall weiterhin ambitioniert gemindert werden. Für effizienten Klimaschutz müssen sich aus Kapazitäts- und wirtschaftlichen Gründen die CO<sub>2</sub>-Entnahme und die Minderung ergänzen; Entnahme ist grundsätzlich zusätzlich nötig, um voraussichtlich nicht anderweitig oder nur schwer vermeidbare Emissionen auszugleichen und auf lange Sicht Emissionsüberschüsse im Falle eines sogenannten Overshoot-Szenarios<sup>6</sup> in der Atmosphäre zurückzuführen.<sup>7</sup>

Wie bei der LNe angedacht, sollte ein möglichst konkretes, klar formuliertes und eigenständiges CDR-Ziel mit eigenem Finanzierungskonzept für die zu erreichenden Negativemissionen festgelegt werden, um einen übergeordneten Rahmen zu setzen. Dabei gilt es, das europäische 2040-Minderungsziel zu berücksichtigen, in dessen Kontext Zielgrößen auf EU-Ebene zu erwarten sind. Vorstellbar wäre eine Art „burden sharing“ des Minderungsziels auf die Mitgliedstaaten heruntergebrochen, wobei dies für einige Länder u. U. bald netto-negative ESR-Ziele erfordern würde. Bis 2025 ist von der EU KOM dem UNFCCC-Sekretariat ein neues weiterentwickeltes NDC zu melden. Die Abstimmung mit den Mitgliedstaaten, in deren Rahmen auch zu klären ist, ob CDR/NETs eine Rolle für das EU-NDC spielen, ist rasch anzugehen. Dabei sollte im Sinne des globalen effizienten Klimaschutzes ein EU-2040-Ziel offen für die Anrechnung von in anderen Ländern durchgeführten Maßnahmen sein.

Mit der Definition der Zielgrößen sollte zumindest skizziert werden, wie dieses Ziel zu erreichen ist. Eine Bewertung und Kategorisierung der verschiedenen NETs, insbesondere im Hinblick auf ihre Permanenz, wird hierfür notwendig sein (s. Definitionen und Verhältnis verschiedener NETs). Bei der Festlegung eines Maximalziels stellt sich aus Industriesicht die Frage nach dem Mehrwert. Zum einen kann

---

<sup>6</sup> Bei einem Overshoot-Szenario wird davon ausgegangen, dass ein gegebenes Klimaziel zunächst überschritten wird, bevor die Temperatur auf dem angestrebten Niveau stabilisiert werden kann.

<sup>7</sup> Viele Industriestandorte können z.B. durch den Einsatz von biogenen Energieträgern und CCS (BECCS) aus eigener Kraft dauerhaft negative Emissionen erzeugen. Die Bereiche Zement, Kalk und Abfallverwertung können im Jahr 2045 16,8 Mio. Tonnen negative CO<sub>2</sub>-Emissionen generieren (siehe u.a. VDZ-Studie „Anforderungen an eine CO<sub>2</sub>-Infrastruktur in Deutschland – Voraussetzungen für Klimaneutralität in den Sektoren Zement, Kalk und Abfallverbrennung, Link). Zusätzlich nehmen zement- und kalkhaltige Produkte während der Nutzungs- und Abbruchphase nachweislich CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre auf und binden dies dauerhaft und fest in ihr Gefüge ein (Recarbonatisierung). Die natürliche, aber nicht bilanzierte CO<sub>2</sub>-Wiederaufnahme und damit Minderung der CO<sub>2</sub>-Produktbilanz beträgt rund 2,5 Mio. t/CO<sub>2</sub>. Die Recarbonatisierung sollte daher als weitere klimapolitische Säule regulatorisch etabliert werden.

Auch in der Chemie sind bestimmte Prozesse in der Lage, Negativemissionen zu generieren. Zum Beispiel können Steam-Cracker, sofern sie (partiell) mit Biomasse betrieben werden, Negativemissionen in Verbindung mit CCS des abgeschiedenen biogenen CO<sub>2</sub> aus dem Produktionsprozess generieren. Ein weiteres Beispiel ist die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus der Wasserstoffproduktion im Steam Methane Reformer mittels Biomethan, wodurch Wasserstoff mit Negativemissionen produziert wird.

aus Kostengründen ohnehin nicht davon ausgegangen werden, dass es unter den aktuellen Rahmenbedingungen zu einem vermeintlich überambitioniertem Markthochlauf der NETs kommen wird. Zum anderen sollte CO<sub>2</sub>-Minderung u. a. über klar abgegrenzte Ziele weiterhin sichergestellt werden. Statt dessen könnte ein Maximalziel für NETs potenzielle Investoren abschrecken, schon bevor ein Markthochlauf überhaupt erfolgt ist.

## Governance

Für CO<sub>2</sub>-Entnahmen ist ein neues eigenständiges transparentes Register auf EU-Ebene zu etablieren, um Vertrauen in die Anwendung von NETs als wirksames und akzeptiertes Instrument der europäischen, nationalen und globalen Klimapolitik zu schaffen. Der transparenten und sicheren „Buchhaltung“ (Accounting) von Gutschriften, Emissionsberechtigungen etc. ist höchste Aufmerksamkeit zu schenken, um Doppelzählungen und „Mehrfachvermarktung“ auszuschließen. Gleichzeitig sollten im Sinne des politisch gewollten Bürokratieabbaus möglichst pragmatische Lösungen gefunden werden. Ein Abgleich zwischen den verschiedenen Inventaren (UNFCCC, national etc.) erscheint dabei sinnvoll. Im Hinblick auf die spätere mögliche Zulassung von CDR-Projekten i. R. v. Artikel 6 (Paris-Abkommen) sollte die Registerentwicklung möglichst international abgestimmt werden.

Um die Verknüpfung von NET-Projekten mit dem EU ETS1 und 2 (ETS3?) zu realisieren (s. Finanzierung), sind für die Entnahme mit den entsprechenden ETS-Methoden kompatible Verfahren für MRV (Monitoring, Reporting and Verification) zu entwickeln. Vertrauenswürdige Zertifizierung der Projekte und zweifelsfreie Nachweisführung über die entnommenen CO<sub>2</sub>-Mengen und deren Verbleib sind eine Grundvoraussetzung für die geplante Monetarisierung der Entnahme-Gutschriften. Der BDI steht der Idee einer (neu zu etablierenden) europäischen „Carbon Removal Certification Authority“ aufgeschlossen gegenüber, solang zusätzliche überbordende Bürokratie vermieden wird. Schließlich müsste ein Haftungsregime etabliert werden, in dem geregelt wird, wer im Falle von Reemission für wieder freigegebenes CO<sub>2</sub> verantwortlich ist.

## Finanzierung

Bis der Markt für NETs ausreichend groß ist, muss ein massiver Hochlauf stattfinden. Die spezifischen Entnahmekosten müssen deutlich gesenkt werden, dazu bedarf es auch substanzialer Förderung.

Besonders die direkte CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre und darauf aufbauendes CCU oder CCS (DACCUS) befinden sich in frühen Entwicklungsstadien und sind auch im Vergleich zur Vermeidung der THG-Entstehung (noch) nicht wettbewerbsfähig. Um Investitionen und den notwendigen Markthochlauf der CCS/CCU-Technologien und NETs anzustoßen, bedarf es kontinuierlichen politischen Willens. Die öffentliche Hand sollte in Vorleistung gehen und die grundlegenden Voraussetzungen schaffen, um private Investitionen anzureizen (vgl. Kernnetz für Wasserstoff mit einem Amortisationskonto als De-Risking-Instrument). Da die in Deutschland nachhaltig verfügbare Biomasse begrenzt ist, sollten Anreize für die Erzeugung negativer Emissionen mittels BECCS mit Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion von Biomasse einhergehen, um negative Nebeneffekte, z. B. auf Biodiversität, zu vermeiden. Bislang existiert einzig eine geringe Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-Entnahmen im freiwilligen Kohlenstoffmarkt (Voluntary Carbon Market, VCM). Die Finanzierungswürdigkeit und Akzeptanz auf Seiten der Banken und Investoren muss aktiv gemanagt werden, um insbesondere größere CDR-Projekte „bankable“ zu machen. In diesem Zusammenhang sind staatliche Garantien und Bürgschaften in den Blick zu nehmen.

Ins Spiel gebracht wurde bereits auch die Schaffung einer „European Carbon Central Bank“<sup>8</sup>, die nach Ausschreibung bestimmter Mengen und nachfolgenden Gebotsrunden Entnahme-Gutschriften aufkauft und diese nach festen Regeln in den ETS-Markt bringt (vgl. dazu auch Ausführungen im nächsten Punkt „Anreize“). Wichtig für den Hochlauf der Projekte ist eine Absicherung des Preisrisikos. Dies könnte z. B. durch CfDs oder langfristige Abnahmeverträge erfolgen. Beides könnte, bei politisch vorgegebenem Volumen, eine solche Carbon Central Bank vergeben. Ein bloßer Ankauf von bereits generierten Carbon Removals wäre aufgrund der fehlenden Investitionssicherheit ein Hemmnis für den Hochlauf – insbesondere dann, wenn die von der Carbon Central Bank jährlich zu beschaffenden Zertifikate politischem Einfluss unterliegen. In diesem Fall hinge der Hochlauf von CDR von der Haushaltslage ab, weshalb eine Carbon Central Bank in jedem Fall unabhängig sein muss.

Der Zeitbedarf für den Hochlauf von CDR darf nicht unterschätzt werden. Es scheint daher angeraten, bis spätestens 2030 NETs mit Fördermitteln „anzukurbeln“ und so schnell wie möglich einen tragfähigen gesetzlichen und organisatorischen Rahmen zu schaffen, der private Investitionen anreizt. In jedem Fall sollten die gewonnenen Erkenntnisse des Wasserstoffmarkthochlaufs und des Ausbaus der Erneuerbaren Energien herangezogen werden: Die Erneuerbaren hätten ohne langjährige spürbare Unterstützung nicht das Niveau von heute erreicht; im Wasserstoffbereich drohen viele selbst gesteckte Ziele aufgrund einer viel zu langsamen Umsetzung angekündigter staatlicher Maßnahmen, unzureichender Anreize sowie hoher rechtlicher Anforderungen verfehlt zu werden.

2040 ist für größere Vorhaben lediglich einen Investitionszyklus entfernt – es braucht daher rasch regulatorische Sicherheit in Verbindung mit Anreizen und Unterstützung. Die heute schon grundsätzlich mögliche Unterstützung von CDR-Projekten durch Mittel aus dem Innovationsfonds (IF) erscheint nicht ausreichend. Solange noch keine umfassende grenzüberschreitende CO<sub>2</sub>-Infrastruktur besteht, sehen sich Unternehmen in Deutschland mit besonders hohen Investitionsunsicherheiten konfrontiert.

## Anreizsysteme

Darüber hinaus müssen die Rahmenbedingungen so gesetzt werden, dass NETs mittelfristig wirtschaftlich eingesetzt werden können, d. h. es muss ein Markt für Negative Emissionen geschaffen werden. Bepreisungsinstrumente werden in der Wissenschaft als effektiv und effizient erachtet, wenn es darum geht, marktreife, wettbewerbsfähige (und heterogene) Minderungspotentiale zu realisieren. In diesem Sinne ist das bestehende EU ETS1 nicht geeignet, um Netto-Null-(Netto-Negativ-)Ziele zu erreichen. Gleichwohl wird zunehmend die Frage diskutiert, ob CDR „durch den Emissionshandel attraktiv gemacht“ werden kann.

Zentrale Frage ist, ob durch Entnahme-Gutschriften, die im EU ETS verwendet werden dürfen, ein „Geschäftsmodell“ für die so geschaffenen Negativemissionen entsteht. Laut PIK könnten die Vergütungen für Negativemissionen an die Dauer der Speicherung gekoppelt werden. Würde eine Tonne CO<sub>2</sub> etwa durch DACCS durch permanente Speicherung dauerhaft aus der Atmosphäre entfernt, würde dafür der volle ETS-Preis gezahlt, während eine nur temporär gespeicherte Tonne weniger Geld erhielte. Das PIK schlägt für den Handel mit Negativemissionen eine europäische Kohlenstoffbank vor. Deren übergeordnete Hauptaufgabe soll sein, einen marktorientierten, langfristig verlässlichen Preis auf THG-Emissionen zur Unterstützung des EU-Klimaschutzzieles in 2050 unter Beachtung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und der allgemeinen wirtschaftspolitischen Ziele sicherzustellen. Auch hier wäre Unabhängigkeit und Einfluss der Institution zu klären (z. B. eigenständiges

---

<sup>8</sup> Rieckels et al. (2022): „Procure, Bank, Release: Carbon Removal Certificate Reserves to Manage Carbon Prices on the Path to Net-Zero“, Link

Beeinflussen des EUA-Angebotes oder operative Überwachung des EU ETS), wobei laut PIK vor allem die Mengen der Netto-Emissionen gesteuert sowie die Haftung bei nicht permanenten Entnahmen überwacht werden soll. Dies wäre also eher ein administrativer und nicht aktiv steuernder Ansatz.

Der BDI geht im Moment davon aus, dass der zu erwartende CO<sub>2</sub>-Preisanstieg im EU ETS auch in absehbarer Zukunft nicht ausreichen wird, um genügend wirtschaftliche Anreize für Investitionen in neuartige NETs wie DACCS und BECCS zu setzen, zumal der abnehmende Carbon Leakage Schutz die Wirtschaftlichkeit sowohl von Bestandsanlagen als auch von transformierten Anlagen verschlechtert und so Investitionsanreize in Europa vermindert. Um im ohnehin schon überkomplexen EU ETS nicht neue Irritationen auszulösen, sollte der Hochlauf von CDR zunächst separat verfolgt und eine mögliche Integration gut überlegt sein. Sobald sichergestellt ist, dass CDR einen belastbaren und messbaren Beitrag zum Klimaschutz leisten und die Minderungs- und Entnahmekosten angeglichen sind, kann sich eine Integration in den EU ETS allerdings als Anreizsystem eignen. Zudem ist dabei das „endgame“ im ETS1 im Blick zu behalten: Nach heutigem Stand werden nach 2040 praktisch keine neuen EUAs mehr auf den Markt kommen. Daraus möglicherweise resultierende Liquiditätsprobleme im ETS und dessen Scheitern könnten grundsätzlich verhindert werden, wenn die Verwendung von Entnahme-Gutschriften für die Compliance im ETS zugelassen würde. Dafür sollte die Grundlage jetzt geschaffen werden.

In der EU KOM ist man sich indes bewusst, dass das ETS über kurz oder lang auch ein Markt für Negativemissionen werden muss. Gemäß ETS-RL (Art. 30(5)) muss die KOM bis zum 31. Juli 2026 einen Bericht darüber vorlegen, wie Negative Emissionen durch den Emissionshandel abgedeckt werden könnten. Erforderlichenfalls sollen klare Anwendungsbereiche und strenge Kriterien für eine solche Abdeckung sowie Schutzmechanismen definiert werden, um sicherzustellen, dass die erforderlichen Emissionsreduktionen entsprechend den EU-Klimazielen weiterhin stattfinden (Verordnung (EU) 2021/11199). Dieser Bericht kann durch einen Legislativvorschlag begleitet werden. Insbesondere wäre dann festzulegen, ab welchem Zeitpunkt und unter welchen Bedingungen Entnahme-Gutschriften als gleichwertig mit EUAs betrachtet und für die Compliance verwendet werden dürfen.

Vorstellbar wäre – gegebenenfalls nur übergangsweise – eine eingeschränkte Fungibilität von EUAs und Entnahme-Gutschriften (dies gilt ganz besonders für temporäre „removal credits“, sollten diese zugelassen werden). Hier ließe sich beispielsweise mit Gewichtungsfaktoren arbeiten oder mit einem „Gateway“, über das der Zufluss von Entnahme-Gutschriften ins ETS detailliert geregelt würde. Ein eigenes Ziel für Negativemissionen sollte auch nach der Einbeziehung solcher Gutschriften ins EU ETS bis auf Weiteres beibehalten werden, um Störungen der Preisbildung etc. zu vermeiden.

Von Anfang an sollte der Artikel 6 des Pariser Abkommens mitgedacht werden: Grundsätzlich ist der internationale Handel mit „carbon removal credits“ denkbar und könnte mit dazu beitragen, die Kosten für die Anwendung von NETs nach unten zu treiben. Wie seinerzeit beim CDM könnte der Art. 6.4-Mechanismus helfen, das internationale Roll-out dieser Technologien zu stimulieren. Es versteht sich von selbst, dass dies ein „wasserdichtes“ Article 6-Rulebook (incl. Ausführungsbestimmungen) voraussetzt. Die mit dem CDM gemachten Erfahrungen (Stichwort: HFC-23) sollten verhindern, dass unzweifelhaft vorhandene positive Effekte internationaler Zusammenarbeit bei Klimaschutzprojekten durch Missbrauch entwertet werden können.

## Infrastruktur

Damit CDR zum Einsatz kommt, muss die entsprechende Infrastruktur bereitstehen. Dazu zählen neben Optionen für den CO<sub>2</sub>-Transport insbesondere die CO<sub>2</sub>-Speicher. Die Überarbeitung der Verordnung über die transeuropäische Energieinfrastruktur (TEN-E) stellt sicher, dass die Energieinfrastrukturpolitik der EU konsistent und darauf ausgerichtet ist, bis 2050 die Klimaneutralität zu erreichen, wie es das europäische Klimagesetz vorsieht. Daher sollten CO<sub>2</sub>-Speicher als wesentliche Elemente der CO<sub>2</sub>-Infrastruktur und der DACCS- und BECCS-Projekte in die überarbeitete TEN-E-Regelung einbezogen werden.

Darüber hinaus sollte die nächste EU KOM so schnell wie möglich den Vorschlag für ein Regulierungspaket für den CO<sub>2</sub>-Transport vorlegen, wie es in ihrer Strategie für „industrial Carbon Management“ angekündigt wurde. Bei der Diskussion darüber, wie die richtigen Investitionsanreize für die Entwicklung neuer CO<sub>2</sub>-Pipelines geschaffen werden können, kann das Finanzierungsmodell des deutschen Wasserstoff-Kernnetzes als nützlicher Bezugspunkt dienen. Darüber hinaus muss der gleichberechtigte Zugang zur CO<sub>2</sub>-Infrastruktur für alle Unternehmen, einschließlich KMU, die in ländlichen und eingeschlossenen Gebieten außerhalb der großen Industriecluster tätig sind, sichergestellt werden.

## Fazit und Ausblick

- CCS, CCU und CDR können Emissionsvermeidung nicht ersetzen und sind doch notwendig, um die Klimaziele zu erreichen. Eine klare Trennung zwischen Minderungs- und Entnahm Ziel sowie robuste und verlässliche Regelwerke sollten zu Planungssicherheit für Unternehmen und zugleich zu mehr Vertrauen und gesellschaftlicher Akzeptanz führen.
- CCS, CCU und CDR lassen sich nicht scharf trennen und weisen – wie die dazugehörigen politischen Strategien – Wechselwirkungen auf. Es ist daher unabdingbar, die regulatorischen Rahmenbedingungen auf allen Ebenen widerspruchsfrei miteinander zu verzahnen.
- Mit einem klaren Bekenntnis zu NETs sowie konkreten Handlungsschritten könnte Deutschland eine Vorreiterrolle einnehmen. Die deutsche Industrie kann ihre technologische Expertise einbringen und mit der entsprechenden Unterstützung weiter ausbauen.
- Direkte staatliche Förderinstrumente sind insbesondere in der frühen Entwicklungs- und Markthochlaufphase der NETs notwendig, gegebenenfalls auch dauerhaft, sofern das Ambitionsgefälle im globalen Klimaschutz bestehen bleibt (oder sich gar noch verschärft). Es müssen stabile Finanzierungsstrukturen geschaffen und mit ausreichend Mitteln ausgestattet werden, wenn NETs einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz leisten sollen. Dabei sollte auf ein breites Portfolio gesetzt werden.
- Dem Aufbau einer CO<sub>2</sub>-Infrastruktur kommt insbesondere für den Hochlauf neuartiger NETs, wie DACCS und BECCS, eine entscheidende Bedeutung zu und muss – auch für den notwendigen Hochlauf von CCS und CCU – rasch vorangetrieben werden. Hier gilt es zu untersuchen, wie eine umfassende und europäisch vernetzte CO<sub>2</sub>-Infrastruktur, die allen Stakeholdern zugänglich ist, aufgebaut werden kann.
- Mittelfristig müssen rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen dafür sorgen, dass NETs wirtschaftlich werden. Wie durch NETs generierte Entnahme-Gutschriften ins EU ETS integriert werden können, muss sorgfältig geprüft und gegebenenfalls vorbereitet werden.

Bestenfalls kann die Integration von Entnahme-Gutschriften eine stabilisierende Wirkung auf das EU ETS1 entfalten. Neben dem Einbezug in das EU ETS bieten sich außerdem CfDs zur Förderung an. Gleichfalls muss während der Förderung aber sichergestellt werden, dass diese nicht zur Vernachlässigung von Minderungsmaßnahmen führen.

## Impressum

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI)  
Breite Straße 29, 10178 Berlin  
[www.bdi.eu](http://www.bdi.eu)  
T: +49 30 2028-0

Lobbyregisternummer: R000534

### Redaktion

Herr Joachim Hein  
Referent Energie und Klimapolitik  
T: +49 30 2028-1555  
[j.hein@bdi.eu](mailto:j.hein@bdi.eu)

Frau Cara Bien  
Referentin Energie und Klimapolitik  
T: +49 30 2028-1727  
[c.bien@bdi.eu](mailto:c.bien@bdi.eu)

BDI Dokumentennummer: D 2002