

This is the accepted manuscript version of the contribution published as:

Markus, T., Otto, D., Thrän, D. (2024):

Die Carbon Management Strategie und CCS im Lichte klima- und energierechtlicher Weichenstellungen

Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR) **35** (7-8), 387 - 396

The publisher's version is available at:

<https://beck-online.beck.de/?vpath=bibdata%2Fzeits%2FZUR%2F2024%2Fcont%2FZUR%2e2024%2eH0708%2eNAMEINHALTSVERZEICHNIS%2ehtm>

Die Carbon Management Strategie und CCS im Lichte klima- und energierechtlicher Weichenstellungen

Till Markus, Danny Otto, Daniela Thrän

Der folgende Beitrag bewertet die aktuellen politischen und rechtlichen Bemühungen der Bundesregierung zur Entwicklung von Carbon Capture and Storage (CCS). Insbesondere werden ihr Eckpunktepapier zur Carbon Management Strategie sowie ihr Gesetzesvorschlag zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes vorgestellt, untersucht und in einen klima- und energierechtlichen Kontext gestellt. Zu diesem Zweck wird insbesondere das Verhältnis von CCS zu anderen Gesetzesinitiativen im Bereich der CO₂-Entnahme und des europäischen Emissionshandels geklärt. Dabei soll auch der Frage nachgegangen werden, wie die verschiedentlich kritisierte Möglichkeit der Einspeisung von CO₂ aus Stromerzeugungsanlagen mit gasförmigen Energieträgern zu bewerten ist. Abschließend werden Vorschläge erarbeitet, welche Aspekte zukünftig bei der Ermöglichung von CCS und der Entwicklung der Carbon Management Strategie berücksichtigt werden sollten.

Schlagwörter: CCS, Carbon Management, Langfriststrategie Negativemissionen, Recht der Energiewende, Kraftwerkstrategie, CO₂-Speicherung im Meer

A. Einleitung

Der Gesetzesvorschlag der Bundesregierung vom 29.05.2024 zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes (KSpG) sowie das Eckpunktepapier für eine Carbon Management Strategie vom 26.02.2024 setzen die Abscheidung und Speicherung von CO₂ wieder auf die politische Agenda. Beide Initiativen indizieren einen Sinneswandel der Bundesregierung. Unter Berufung auf den aktuellen IPCC-Bericht und den Evaluierungsbericht zum Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) aus 2023 erklärt sie, dass Deutschland sein Ziel der Klimaneutralität im Jahre 2045 nur erreichen könne, wenn „relevante Mengen“ von CO₂ „abgeschieden und gespeichert“ oder „weitergenutzt“ werden (CCS bzw. CCU). CCS und CCU seien insbesondere wichtig für den Umgang mit „schwer vermeidbaren Emissionen“ aus Industrieprozessen. Darüber hinaus sei die Speicherung ein zentraler Baustein für die großskalige Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre durch technische Verfahren wie etwa Direct Air Capture and Storage (DACCS) oder Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS). Weiterhin geht die Bundesregierung davon aus, dass CCS und CCU für den Übergang zu einem klimaneutralen Stromsystem nötig sein werden, insbesondere mit Blick auf Gaskraftwerke (Erdgas oder Gas aus Biomasse). Vor diesem Hintergrund beabsichtigt sie, den Einsatz von CCS-Technologien durch entsprechende politische und regulatorische Maßnahmen zu fördern.

Die Entwicklung der Carbon Management Strategie (CarbMS) und der Hochlauf von CCS sind also eng verknüpft mit einer Reihe anderer Strategien und gesetzgeberischer Prozesse auf Bundes- und Unionsebene, insbesondere in den Bereichen der Klima- und Energiepolitik. Die zukünftige CarbMS wird diese Verbindungen berücksichtigen müssen. Dabei gilt es, die Pfadabhängigkeiten verschiedener energiepolitischer Entscheidungen der letzten Jahre zu berücksichtigen, um CCS widerspruchsfrei in die Energie- und Klimapolitik zu integrieren. Das gilt insbesondere im Hinblick auf die aktuellen Bemühungen der Bundesregierung zur Entwicklung einer „Langfriststrategie Negativemissionen“ (LNe) sowie mit Blick auf die Umsetzung ihrer „Kraftwerksstrategie“.

Der folgende Beitrag will die aktuellen politischen Bemühungen der Bundesregierung um die Entwicklung einer CarbMS sowie den jüngst vorgelegten Gesetzesentwurf zur Änderung des KSpG sowohl klima- und energiepolitisch als auch rechtlich einordnen und bewerten. Hierzu gibt er einen Überblick über die

Entwicklung von CCS, vor allem in Deutschland. Das schließt die Skizzierung politischer, sozialer und rechtlicher Bewertungen ein (B.). In einem zweiten Schritt stellt er das Eckpunktepapier der Bundesregierung zur CarbMS sowie ihren Entwurf eines „Ersten Gesetzes zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes“ vom 29.05.2024 vor (C.). Im Anschluss erfolgt eine klimapolitische und -rechtliche Einordnung der CCS-Technik (D.). Hierzu grenzen wir CCS in ihren Funktionen und Wirkungen von anderen Klimaschutzmaßnahmen ab (I.), analysieren, inwieweit sich diese Unterschiede in den Zielen des Klimaschutzrechts abbilden (II.) und klären dann das Verhältnis von CCS a) zur Langfriststrategie Negativemissionen, b) zu den Bemühungen der Europäischen Kommission zur Schaffung eines unionsweiten Rahmen zur Zertifizierung der CO₂-Entnahme sowie c) zum Europäischen Emissionshandel (III.). In einem vierten Schritt ordnen wir die Bemühungen um die Ermöglichung von CCS und CCU grob in einen energiepolitischen und energierechtlichen Kontext ein, wobei wir uns im Wesentlichen auf die Frage konzentrieren, wie die verschiedentlich kritisierte Ermöglichung der Einspeisung von CO₂ aus Verstromungsanlagen mit gasförmigen Energieträgern zu bewerten ist (E.). Der Beitrag endet mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick darauf, welche zentralen Fragen bei der Entwicklung der CarbMS sowie bei der Verwirklichung von CCS-Vorhaben zu berücksichtigen sein werden (F.).

B. Rückblick: CCS-Projekte, Rechtslage

In Nordamerika wurden CCS-Technologien bereits in den 1970er Jahren zur verbesserten Förderung von Erdöl eingesetzt.¹ Mit dem Ziel CO₂ dauerhaft rückzuhalten und zu speichern, um den Klimawandel abzumildern, wird CCS seit den 1990er Jahren eingesetzt (z.B. im norwegischen Projekt Sleipner).² Seit mehr als 20 Jahren werden CCS-Technologien in Deutschland erforscht. Die ersten Projekte zur Erkundung und Bewertung geologischer Speicherkapazitäten für CO₂ begannen um die Jahrtausendwende (z.B. GESTCO - Geologische Speicherung von CO₂ aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe 2000–2003).³ Eine herausgehobene Bedeutung kommt dem Start des CO₂SINK-Projekts 2004 (CO₂ Storage by Injection into a Saline Aquifer at Ketzin) in der Nähe der Stadt Ketzin zu (etwa 50 km westlich von Berlin). Es war das erste *onshore* CO₂-Speicherprojekt Europas. Zwischen 2008 und 2013 wurden dort erfolgreich insgesamt 67 kt CO₂ ohne Sicherheitsprobleme in Salzwasser-führenden Sandsteinschichten gespeichert. Die 67 kt CO₂ umfassen 1510 t CO₂, das im Braunkohlekraftwerk "Schwarze Pumpe" abgeschieden wurde. Durch den Einsatz von Oxyfuel-Verfahren war es möglich, CO₂ sehr rein (99,7%) im Kraftwerk abzuscheiden. Anschließend wurde es per LKW nach Ketzin transportiert und erfolgreich unterirdisch gespeichert.⁴ Öffentliche Opposition gegen dieses Projekt blieb weitgehend aus. Das hing insbesondere damit zusammen, dass die Speichermenge gering und limitiert war, es sich um einen alten Erdgasspeicherstandort handelte, umfassende öffentliche Partizipationsstrategien umgesetzt wurden und

¹ Siehe z.B. *Donaldson/Chilingarian/Yen*, Enhanced Oil Recovery, II: Processes and Operations, 1989; *dies.* Enhanced Oil Recovery, I: Fundamentals and Analysis, 1985.

² *Korbol/Kaddour*, Sleipner-Vest Co₂ Disposal - Injection of Removed Co₂ into the Utsira Formation, Energy Conversion and Management, 1995, 509–512.

³ *May/Brune/Gerling/Krull*, Geotechnik 2003, 162–172.

⁴ *Juhlin/Giese/Zinck-Jorgensen et al.*, 3D Baseline Seismics at Ketzin, Germany: The CO₂SINK Project, Geophysics 2007, B121–B132; *Martens/Kempka/Liebscher et al.*, Environmental Earth Sciences 2012, 323–334; *Martens/Möller/Streibel/Liebscher*, Energy Procedia 2014, 190–197.

Würdemann/Möller/Kühn et al., International Journal of Greenhouse Gas Control 2010, 938–951.

damit, dass alle Projekte am Standort Ketzin zu wissenschaftlichen und nicht zu industriellen Zwecken durchgeführt wurden.⁵

Der Erfolg dieser Pilotstudie weckte das Interesse großer Energieunternehmen an CCS im industriellen Maßstab – vor allem im Hinblick auf den Einsatz in Kohlekraftwerken, da hier ein vermeintlich einfacher Weg zur Dekarbonisierung mittels einer „end-of-pipe“ Technologie vermutet wurde. Weitere Initiativen wurden allerdings eingestellt (siehe Tabelle 1). Mit dieser Geschichte des Scheiterns in einem ersten Implementierungsansatz ist Deutschland kein Einzelfall.⁶ Von den insgesamt acht geförderten Projekten des Europäischen CCS-Demonstrationsprojekt-Netzwerks existiert heute nur noch Slepner, das bereits vor der Errichtung des Netzwerks in Betrieb war.⁷ Die Einstellung der industriellen CCS-Initiativen in Deutschland kann auf ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren zurückgeführt werden. Eine entscheidende Rolle spielte die starke öffentliche und politische Opposition, die sich vor allem gegen die CCS-Technologie wandte, da sie das Risiko einer verzögerten Dekarbonisierung sah. Darüber hinaus traten Finanzierungsprobleme und rechtliche Unwägbarkeiten auf.⁸

Tabelle 1: Übersicht bisheriger CO₂-Speicherprojekte in Deutschland

Speicherort	Laufzeit	CO ₂ Quelle	Speichermenge	Projekt Status
Ketzin (Forschung)	2004–2013	Hydrogen production and oxy fuel pilot plant (“Schwarze Pumpe”, Braunkohle-KW)	67.000 tons	beendet
Northern Schleswig-Holstein (RWE)	2006–2010	RWE IGCC-CCS power station Hürth, NRW (Braunkohle-KW)	0 tons	Abbruch in der Planungsphase
Beeskow (Vattenfall)	2008–2011	Oxyfuel and Post-Combustion power plant Jämschwalde (Braunkohle-KW)	0 tons	Abbruch in der Planungsphase
Salzwedel (GDF Suez, Vattenfall)	2008–2012	Oxyfuel pilot plant (“Schwarze Pumpe”, Braunkohle-KW)	0 tons	Abbruch

Die rechtlichen Unwägbarkeiten stellten sich grob wie folgt dar: Die Europäische Union verabschiedete im Jahr 2009 die Richtlinie zur geologischen Speicherung von CO₂ (CCS-Richtlinie).⁹ Die Richtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten nicht, CCS einzuführen, verlangte jedoch bei Zulassung, die Einhaltung bestimmter

⁵ Szzybalski/Kollersberger/Möller et al., Energy Procedia 2014, 274–280; Dütschke, Energy Procedia 2011, 6234–6240.

⁶ Zu CCS in der Europäischen Klimapolitik siehe Lena Kannenberg in diesem Heft.

⁷ Kapetaki/Hetland/Le Guenan et al., Energy Procedia 2017, 5562–5569.

⁸ Fischer/Hake/Kuckshinrichs et al., Technikfolgenabschätzung, Theorie und Praxis 2010, 33–45; Dütschke, Energy Procedia 2011, 6234–6240; Rost, Konflikte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung - Perspektiven und Erkenntnisse aus dem Streit um die Carbon Capture and Storage-Technologie (CCS), 2015; Otto/Pfeiffer/de Brito/Gross, Sustainability 2022, 7342; Otto/Thoni/Wittstock/Beck, Frontiers in Climate 2021, DOI: 10.3389/fclim.2021.684135; Radgen/Rode/Reddy/Yonkoski, Energy Procedia 2014, 1585–1594.

⁹ Richtlinie 2009/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die geologische Speicherung von Kohlendioxid und zur Änderung der Richtlinie 85/337/EWG des Rates sowie der Richtlinien 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG und 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006, ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 114–135. Siehe hierzu Kuznik, Abscheidung, Transport und dauerhafte Speicherung von Kohlendioxid im Genehmigungs- und nationalen Planungsrecht, 2012.

Anforderungen. Insoweit schuf sie vor allem Vorgaben für die Erprobung von CCS. Die damals CDU/CSU- und SPD-geführte Bundesregierung legte noch im April 2009 einen Gesetzentwurf vor, der nach verschiedenen Änderungen im Bundesrat angenommen wurde. Bundesländer mit Speicherkapazitäten, insbesondere Niedersachsen und Schleswig-Holstein, forderten im Laufe des Gesetzgebungsverfahrens eine Verbotsoption auf Landesebene.¹⁰ Nach langwierigen Verhandlungen wurde im August 2012 das Gesetz zur Demonstration der dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid (KSpG) verabschiedet.¹¹

Das seitdem weitgehend unverändert geltende KSpG ist ein relativ kurzes Gesetz. Es ist strukturell eng an die EU CCS-Richtlinie angelehnt. Sein Ziel ist beschränkt auf die Regelung der „Erforschung, Erprobung und Demonstration“ von CCS.¹² Im Zentrum des KSpG stehen die Genehmigungsverfahren für die Erkundung von Speicherstätten (auch von Forschungsspeichern), für die Zulassung der Speicher sowie für deren Stilllegung.¹³ Das Gesetz begrenzt die Zulassung von Speichern dabei auf einen bestimmten Zeitraum und eine bestimmte Menge: Anträge mussten bis zum 31.12.2016 gestellt werden und waren begrenzt auf 1,3 Mio Tonnen CO₂ pro Speicher und auf nicht mehr als 4 Mio Tonnen CO₂ pro Jahr.¹⁴ Des Weiteren ermöglicht das Gesetz den Bundesländern, die Einrichtung von CCS-Speichern auf ihren Gebieten auszuschließen (sog. Opt-out-Klausel).¹⁵ Darüber hinaus regelt das KSpG hinsichtlich der Speicher Betreiberpflichten sowie Fragen der Aufsicht und Haftung.¹⁶ Nicht zuletzt normiert es Grundfragen des Anschlusses an und des Zugangs zu CO₂-Transportleitungen.¹⁷ Die Abscheidung selbst wird unionsrechtlich durch die Industrieemissions-Richtlinie und bundesrechtlich durch das Bundesimmissionsschutzgesetz geregelt.¹⁸

Insbesondere die im Gesetz bestimmten temporären und quantitativen Einschränkungen stellten jeglichen CO₂-Speicherinitiativen ein starres regulatorisches Hindernis in den Weg.¹⁹ Die Einschränkungen galten völlig unabhängig davon, ob sie zu industriellen oder wissenschaftlichen Zwecke durchgeführt werden sollten und ungeachtet der Art der Abscheidungsvorgänge (z. B. Umgang mit Restemissionen, CO₂-Entnahme durch DACCS oder BECCS). Darüber machte die unklare Ausgestaltung der Netzregelungen Investitionen unattraktiv.²⁰

C. Sinneswandel: Carbon Management und CO₂-Speicherung

¹⁰ Siehe zum Verlauf des Gesetzgebungsverfahrens z.B: *Wahlhäuser*, UPR 2009, 295–203; *Wasielewski*, UPR 2011, 174–180; *Dieckmann*, NvWZ 2012, 989–959; *Wolff*, UPR 2013, 298–304. Zu alten Rechtslage siehe *Much*, ZUR 2007, 130–135.

¹¹ Kohlendioxid-Speicherungsgesetz vom 17. August 2012 (BGBl. I S. 1726), das zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist. Hiernach: KSpG.

¹² § 1 S. 2 KSpG.

¹³ §§ 7–18 und §§ 36–38 KSpG.

¹⁴ § 2 Abs. 2 KSpG.

¹⁵ § 46 KSpG.

¹⁶ §§ 21–24, §§ 29–32 KSpG.

¹⁷ §§ 33–35 KSpG.

¹⁸ Siehe hierzu *Wickel*, CCS und CCU, in: Rodi (Hrsg.), Handbuch Klimaschutzrecht, 2022, S. 847–850.

¹⁹ Ebenda. S. 845 ff.; *Kindler/Boennen*, KlimR 2024, 71 ff.; Däuper/Braun/Hausmann, IR 2022, 182 f.

²⁰ Zur Bewertung siehe insbesondere den „Evaluationsbericht der Bundesregierung zum Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG)“, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/evaluierungsbericht-bundesregierung-kspg.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (zuletzt geprüft am 11.6.24).

Wie oben angedeutet, indizieren die Veröffentlichung des Eckpunktepapiers zur CarbMS und der Gesetzesentwurf einen Sinneswandel in der Bundesregierung. In den folgenden beiden Unterabschnitten vollziehen wir diesen Sinneswandel nach und skizzieren die Inhalte des aktuellen Gesetzesentwurfs.

I. Eckpunktepapier

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz veröffentlichte am 26.02.2024 das Papier „Eckpunkte der Bundesregierung für eine Carbon Management-Strategie – Einleitung Ressortabstimmung“ (hiernach: Eckpunktepapier – CarbMS). Es beginnt mit der klaren Aussage, dass die Dekarbonisierung – also der umfassende Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energien – zentral für den Klimaschutz ist und bleiben soll.²¹ Das Ziel der Klimaneutralität im Jahre 2045 könne allerdings nur erreicht werden, wenn „relevante Mengen“ von CO₂ „abgeschieden und gespeichert“ oder „wiedervernutzt“ werden (CCS bzw. CCU).²² CCS und CCU seien insbesondere wichtig für den Umgang mit den „schwer vermeidbaren Emissionen“ aus Industrieprozessen (u.a. Zement- oder Kalkherstellung, Teile der Grundstoffchemie, thermische Abfallbehandlung).²³ Ihr Einsatz soll aber auch für Verstromungsanlagen mit gasförmigen Energieträgern sowie beim Einsatz von Biomasse (BECCS) ermöglicht werden.²⁴ Nach 2045 bleiben neben den „schwer vermeidbaren“ auch noch „unvermeidbare“ Restemissionen²⁵ Klimaneutralität erfordere demnach die dauerhafte Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre (carbon dioxide removal – CDR).²⁶ Für die Skalierung technischer Entnahmeverfahren wie z.B. DACCS und BECCS sei die Speicherung (also das „S“ in CCS) ein zentraler Baustein.²⁷ Vor diesem Hintergrund plane sie, CCS-Technologien durch entsprechende politische, finanzielle und regulatorische Maßnahmen zu fördern, faktische oder rechtliche Hürden für die Nutzung von CCS und CCU sollen abgebaut werden.

Die genauen Schwerpunkte der finanziellen Förderung sollen im Prozess der Entwicklung der Carbon Management-Strategie identifiziert werden.²⁸ Klar ist bereits jetzt, dass der Fokus auf CCS- und CCU-Aktivitäten bei industriellen und abfallwirtschaftlichen Prozessen liegen soll, bei denen Emissionen schwer vermeidbar sind. Klar ist weiterhin, dass die Anwendung von CCS/CCU an Kraftwerken, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden, nicht gefördert werden soll.²⁹ U.a. sei für die „Förderrichtlinie Bundesförderung Industrie und Klimaschutz (FRL BIK)“ ein Fördermodul zu CCS/CCU vorgesehen.

Die Bundesregierung betont außerdem, dass der Einsatz von CCS und CCU im industriellen Maßstab den Transport größerer Mengen CO₂ erforderlich mache. Effektiv könne dies nur durch Pipelines erfolgen. Diese sollen privatwirtschaftlich betrieben werden und sinnvollerweise in grenzüberschreitende Infrastrukturen integriert sein. Ihr Ausbau soll auch durch die Anpassung des Rechtsrahmens ermöglicht werden. Konkret gelte es insoweit, Rechtsunklarheiten zu beseitigen, Planungs- und Genehmigungsverfahren für den Bau oder die Umwidmung von Leitungen zu beschleunigen,

²¹ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 1. Hierzu auch *Kindler/Boennen*, KlimR 2024, 71 ff.

²² Eckpunktepapier – CarbMS, S. 1.

²³ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 1.

²⁴ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 2 und 3.

²⁵ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 2.

²⁶ Es wird betont, dass CCS – aufgrund der nicht hundertprozentigen CO₂-Abscheideraten – keine vollständig klimaneutrale Technologie sei. Eckpunktepapier – CarbMS, S. 4.

²⁷ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 2.

²⁸ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 4.

²⁹ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 4.

Antragsverfahren zu vereinfachen und relevante Änderungen des London-Protokolls zu ratifizieren³⁰, um so den CO₂-Export zu offshore gelegenen Kohlendioxidspeichern zu ermöglichen.

Zuletzt stellt die Bundesregierung ihren Entschluss vor, Offshore-Speicherung von CO₂ zu ermöglichen. Sie begründet dies mit der Verantwortung, die Deutschland für das im eigenen Lang generierte CO₂ trage (Verursacherprinzip) und der Notwendigkeit sich unabhängig(er) von Zugängen zu den Speichern der europäischen Nachbarstaaten zu machen. Gleichzeitig sei die Anbindung Deutschlands an Speicherprojekte im Ausland aber elementar. Hierzu solle das Kohlenstoffspeichergesetz (KSpG) so angepasst werden, dass in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) Speicherkapazitäten erkundet und bei nachgewiesener Standorteignung erschlossen werden können. Die Onshore-Speicherung soll grundsätzlich weiterhin unzulässig bleiben, es sei denn, einzelne Bundesländer entschließen sich, die Speicherung auf ihren Territorien zu ermöglichen (Opt-in-Klausel).

II. Entwurf eines Gesetzes zur dauerhaften Speicherung und zum Transport von CO₂ (KSpTG)

Das Eckpunktepapier – CarbMS betont ausdrücklich, dass die Ermöglichung der Offshore-Speicherung von CO₂ die Anpassung des Kohlenstoffspeichergesetzes (KSpG) erfordere. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) legte folgerichtig am 26.02.2024 den „Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes“ vor. Dem Entwurf folgte am 29.05.2024 der gleich lautende, aber leicht modifizierte und ergänzte Gesetzesentwurf der Bundesregierung.³¹ Dabei handelt es sich um ein Artikelgesetz. Die anvisierte Novelle zielt darauf ab, den regulatorischen Rahmen für die CCS-Technik grundlegend zu verändern. In Zukunft verfolgt das Gesetz dann im Wesentlichen zwei Ziele: einerseits die Ermöglichung der dauerhaften, kommerziellen *Offshore*-Speicherung von CO₂ im industriellen Maßstab, andererseits die Schaffung eines widerspruchsfreien Zulassungsregime für CO₂-Leitungen.³²

Hierzu sollen insbesondere Titel, Zweck und Geltungsbereich des KSpG angepasst werden. Der Titel des Gesetzes würde „Gesetz zur dauerhaften Speicherung und zum Transport von Kohlendioxid (Kohlendioxidspeicherung- und -transportgesetz – KSpTG)“ lauten.³³ Mit Blick auf die Speicherung soll insbesondere die alte Begrenzung des Anwendungsbereichs auf die „Erforschung, Erprobung und Demonstration“ aufgehoben werden.³⁴ Weiterhin wären Speichervorhaben auf dem Gebiet des Festlandsockels und der AWZ zulässig.³⁵ Speichervorhaben *on-shore* sollen weiterhin unzulässig sein, es sei denn, es handelt sich a) um Forschungsspeicher oder b) die Länder lassen dies auf ihrem jeweiligen Territorien ausdrücklich zu (sog. *Opt-in*-Klausel).³⁶

Neben den Regelungen zur Ermöglichung von Speicheraktivitäten treten eine ganze Reihe von aktualisierten, angepassten und neuen Verweisen in das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Die Ergänzungen dienen der Beseitigung rechtlicher Unsicherheiten (z.B. die Integration der dem

³⁰ Zur Umsetzung ist hierzu ist auch die Anpassung des Hohe-See-Einbringungsgesetzes notwendig. Siehe auch *Proelß/Westmark*, KlimR 2023, 145 ff.; *dies.*, KlimR 2023, 162 ff.

³¹ Gesetzesvorschlag zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes (KSpTG) vom 29.05.2024. Hiernach Gesetzesvorschlag KSpTG.

³² Art. 1 Abs. 3 Gesetzesvorschlag KSpTG.

³³ Art. 1 Abs. 1 Gesetzesvorschlag KSpTG.

³⁴ Art. 1 Abs. 4 Gesetzesvorschlag KSpTG.

³⁵ Art. 1 Abs. 4 Gesetzesvorschlag KSpTG.

³⁶ Art. 1 Abs. 4 Gesetzesvorschlag KSpTG.

Leitungsbetrieb dienenden Nebenanlagen in die Legaldefinition zu „Kohlendioxidleitungen“³⁷, die Ausrichtung des Planfeststellungsverfahrens an den Regeln des EnWG³⁸ sowie die Regelungen zur Verfahrensbeschleunigung bei der Errichtung der Kohlendioxidleitungen – z.B. durch einen „Bearbeitungsvorrang“ oder die Verkürzung des Rechtswegs durch die erstinstanzliche Zuständigkeit des Oberverwaltungsgerichts).³⁹

Mit Blick auf die Errichtung und den Betrieb von Offshore-Speicherstätten enthält der Gesetzesentwurf allerdings auch mehrere Einschränkungen zugunsten anderer Nutz- und Schutzinteressen: Zuvorderst wird mit Blick auf den Klimaschutz den Netzbetreibern die Aufnahme von CO₂ aus der Kohleverstromung untersagt, wodurch die großskalige kommerzielle Speicherung de facto unmöglich wird.⁴⁰ Darüber hinaus sind verschiedene Vorkehrungen zugunsten des Meeresumweltschutzes vorgesehen. Insbesondere soll die Speicherung in der Wassersäule unzulässig sein.⁴¹ Weiterhin dürften keine mit der Speicherung assoziierten Aktivitäten in Meeresschutzgebieten durchgeführt werden (sowie im näheren Umkreis von 8 Kilometern).⁴² Speicheraktivitäten wären weiterhin nur dort zulässig, wo der Ausbau erneuerbarer Energien „nicht wesentlich beeinträchtigt“ würde (z. B. mit Blick auf Offshore-Windenergieanlagen, Anlagen zur Wasserstoffgewinnung oder Offshore-Anbindungsleitungen).⁴³ Mit Blick auf andere Meeresnutzungen sollen insbesondere die Leichtigkeit und Sicherheit der Seeschifffahrt „nicht beeinträchtigt“ werden. Auch das Legen, die Unterhaltung und der Betrieb von Seekabeln und Rohrleitungen sowie Forschungsaktivitäten sollen „nicht mehr als nach den Umständen unvermeidbar beeinträchtigt“ der Fischfang und die Aquakultur ebenfalls „nicht unangemessen beeinträchtigt“ werden.⁴⁴ Nicht zuletzt gilt es im Rahmen einzelner Zulassungsverfahren, mögliche Umweltauswirkungen sowie die Sicherheit potenzieller Speicher zu prüfen und die Sicherheits- und Monitoring-Vorgaben individuell nach höchsten Standards zu bestimmen.⁴⁵

Das Eckpunktepapier – CarbMS betont die Bedeutung der CCS-Technik für die Erreichung der im KSG festgelegten klimapolitischen Ziele. Gleichzeitig grenzt es CCS von CO₂-Entnahmeverfahren ab, mit denen die sog. Negativemissionen erzeugt werden sollen.⁴⁶ In den folgenden Abschnitten werden Charakteristiken von CCS und CO₂-Entnahmeverfahren erläutert, insbesondere deren Verbindungen und Unterschiede (I.). Im Anschluss wird untersucht, inwieweit sich diese Verbindungen und Unterschiede aktuell im Klimarecht und in den politischen Strategien abbilden (II.). Drittens wird analysiert, welche rechtlichen Maßnahmen geplant sind, um den Hochlauf dieser miteinander verknüpften Verfahren zu fördern (III.).

I. Charakteristiken von CCS als Instrument der Klimapolitik

³⁷ Art. 1 Abs. 5 Gesetzesvorschlag KSpTG.

³⁸ Art. 1 Abs. 6 Gesetzesvorschlag KSpTG.

³⁹ Ebenda und Abs. 25 Gesetzesvorschlag KSpTG. Siehe zum Recht des CO₂-Transportnetzes *Peter Schütte*, in diesem Heft.

⁴⁰ Art. 1 Abs. 20 Gesetzesvorschlag KSpTG.

⁴¹ Art. 1 Abs. 12 Gesetzesvorschlag KSpTG.

⁴² Art. 1 Abs. 12 und 13 Gesetzesvorschlag KSpTG.

⁴³ Art. 1 Abs. 13 Gesetzesvorschlag KSpTG.

⁴⁴ Art. 1 Abs. 9 Gesetzesvorschlag KSpTG.

⁴⁵ Siehe Begründung Gesetzesvorschlag KSpTG (S. 24).

⁴⁶ Eckpunktepapier – CarbMS, S. 2–3.

Aktuell werden Maßnahmen der Vermeidung von CO₂ gemeinsam mit CCS, CCU und CO₂-Entnahmeverfahren diskutiert. Alle drei Ansätze adressieren die für die Stabilität des Klimas problematischen Folgen der Entstehung anthropogener Treibhausgase. Allerdings sind die drei Maßnahmengruppen strukturell derart ungleich, so dass sie politisch und rechtlich unterschiedlich bewertet werden müssen. Sie variieren grundlegend hinsichtlich

- ihrer Funktionsweise,
- ihrer jeweiligen Ansatzpunkte im Wirkungsgefüge des anthropogen verursachten Treibhauseffekts,
- ihres Beitrags zur Verwirklichung der Klimaschutzziele (insbesondere im Hinblick auf Art. 2 KRK: „Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre“) sowie
- hinsichtlich ihrer Nebenwirkungen auf die Natur.

Abbildung 1: CCS und andere Klimaschutzmaßnahmen in der Wirkungskette des Treibhauseffekts



Maßnahmen der Vermeidung verhindern bereits die chemische Entstehung von Treibhausgasen, d.h. die Bildung eines klimaschädlichen Produkts. Beim Carbon Capture wird bereits erzeugtes CO₂ aus hochkonzentrierten Abgasströmen entnommen bevor es an die Atmosphäre übergeben wird. Die Maßnahme setzt nach der Entstehung von Treibhausgasen an, aber vor ihrer Emission. Es stellt somit eine Maßnahme der Zurückhaltung dar. Im Falle von Entnahmeverfahren wie etwa Direct Air Capture and Storage (DACCS) oder Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) werden bereits an die Atmosphäre übergebene Treibhausgase aktiv aus der regulären Umgebungsluft entnommen.⁴⁷

Im Falle von CCS und CCU sowie auch bei DACCS/DACCU, BECCS/BECCU müssen die zurückgehaltenen bzw. entnommenen Treibhausgase dann eingelagert oder einer Wiederverwendung zugeführt werden. Die Einlagerung und Weiterverwendung unterscheiden sich hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der CO₂-Entnahme⁴⁸. Insoweit sind zweierlei Dinge bedeutsam. Erstens entscheidet bei den Verfahren, in denen das zurückgehaltene oder entnommene CO₂ weiterverwendet wird, die Verweildauer des CO₂ außerhalb der Atmosphäre über ihre Klimawirkung. Wird CO₂ nach der Weiterverwendung wieder freigesetzt, verlieren die Verfahren ihren Charakter als Maßnahmen der Zurückhaltung oder Entnahme. Zweitens sind Maßnahmen der Weiterverwendung (z.B. CCU, DACCU, BECCU oder WACCU) bestenfalls – und das wohl

⁴⁷ Markus/Schaller/Gawel/Korte, NuR 2020, S. 90 ff.

⁴⁸ Siehe hierzu Minx/Lamb/Callaghan et al., Environmental Research Letters 2018, 13 063001 DOI 10.1088/1748-9326/aabf9b; IPCC, Chapter 12: Cross-sectoral Perspectives in IPCC, Climate Change 2022 – Mitigation of Climate Change, 1245 (1261).

auch nur in der Theorie – emissionsneutral. Demgegenüber erzeugen Maßnahmen der CO₂-Entnahme und Speicherung im optimalen Fall Negativemissionen (also DACCS, BECCS, WACCS).

Daraus ergibt sich etwas zugespitzt: Eine vermiedene Tonne CO₂ ist politisch und rechtlich anders zu bewerten, als eine zurückgehaltene oder entnommene Tonne CO₂. Entscheidend ist, dass zurückgehaltenes oder entnommenes CO₂ unter Einsatz von Energie, Technik, oder Eingriffen in die Umwelt klimaunwirksam gemacht werden muss, insbesondere im Wege der Speicherung.⁴⁹

Erstens gilt, dass Maßnahmen der Zurückhaltung und Entnahme im Vergleich zu Maßnahmen der Vermeidung weniger geeignet sind, einen Beitrag zur Erreichung des zentralen Ziels des Klimaschutzrechts zu leisten, d.h. zur „Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre.“⁵⁰ Entscheidend ist, dass sich bei der Vermeidung – anders als bei der Zurückhaltung und Entnahme – keine Probleme hinsichtlich der dauerhaften Einlagerung stellen.⁵¹ Daraus folgt eine rechtliche Priorisierung von Maßnahmen der Vermeidung gegenüber Maßnahmen der Zurückhaltung und Entnahme.⁵²

Zweitens macht es angesichts der erheblichen Unterschiede zwischen Maßnahmen der Vermeidung der Entstehung von THGs und Maßnahmen der Rückhaltung zunehmend Sinn, die Fixierung des Klimarechts auf den Anknüpfungspunkt der „Emissionen“ zu überdenken.⁵³ Maßnahmen der Rückhaltung können die Emission zwar verhindern, zwingen aber zur Abscheidung, zum Transport, zur Einlagerung und zum späteren Monitoring, Reporting und Verification (MRV). All diese Schritte können ihrerseits Folgeprobleme generieren.

Drittens gilt, dass die monetären Kosten und sonstigen Lasten der Vermeidung (z.B. mit Blick auf den Ausbau der Windkraft) mit denen der Zurückhaltung und Entnahme verglichen werden müssen.⁵⁴ Das gilt insbesondere mit Blick auf die Frage, wie „schwer vermeidbare Emissionen“ definiert werden sollen. Der „Schweregrad“ wird ganz wesentlich durch die Kosten bestimmt, die für die Vermeidung anfallen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Kosten und weiteren Lasten der Vermeidung aus heutiger Sicht „preiswerter“ sind, je später sie anfallen, des Weiteren vergleichsweise gut abschätzbar sind und einen konkreten Personenkreis betreffen. Dagegen entstehen die Kosten und Lasten – vor allem der Entnahme – in einer ungewissen Zukunft und für einen noch nicht klar identifizierbaren Personenkreis.⁵⁵ Dies erzeugt einen erheblichen ökonomischen Anreiz für die Anbieter:innen und Nutzer:innen fossiler Energieträger, die Kosten des Klimaschutzes in die Zukunft zu verlagern, im Kern also die Motivation, die Vermeidung

⁴⁹ Demgegenüber bleibt zu beachten, dass auch die Vermeidung der Entstehung von Treibhausgasen den Einsatz von Energie und Technik sowie Umwelteingriffe erfordern kann (z.B. der Ausbau der Windkraft, Nutzung von Biomasse). Es ist eine empirische Frage, welche volkswirtschaftlichen Kosten (einschließlich der Umweltkosten) jeweils maßnahmenbezogen höher liegen. Siehe hierzu *Markus/Schaller/Gawel/Korte*, NuR 2020, S. 90 ff.

⁵⁰ Art. 2 KRK sowie Art. 2 Abs. 1 lit. a und Art. 4 Abs. 1 des Pariser Übereinkommens.

⁵¹ *Stoll/Krüger*, Klimawandel, in: Proelß (Hrsg.), Internationales Umweltrecht, 2022, Rn. 12 ff. Zu den Potentialen und Risiken von CCS siehe auch *Lena Kannenberg* in diesem Heft.

⁵² *Stoll/Krüger*, ebenda, Rn. 12 ff. Das betont auch der kürzlich erschienene Evaluierungsbericht der Bundesregierung zum Kohlenstoffspeichergesetz (KSpG). *Bundesregierung*, Evaluierungsbericht der Bundesregierung zum Kohlenstoffspeichergesetz (KSpG), Berlin 2022, S. 124.

⁵³ Weite Teile des Klimarechts knüpfen Maßnahmen an die Emission. Siehe z.B. Art. 1, Nr. 9 sowie Art. 4 Abs. 2, lit a) KRK; Art. 4 Abs. 1 Pariser Übereinkommen; Art. 2 Europäisches Klimagesetz; § 3 Abs. 1 und Abs. 2 KSG.

⁵⁴ Maßnahmen aus beiden Gruppen verursachen Kosten und sonstige Lasten. Siehe *Markus/Schaller/Gawel/Korte*, NuR 2020, S. 90 ff.

⁵⁵ Zur Frage der Diskontierung der Zukunft in der Klimapolitik siehe grundlegend bereits *Bruce/Lee/Haites*, *Economic and Social Dimensions of Climate Change* 1995, S. 125 f.

zugunsten der Rückhaltung und Entnahme aufzuschieben.⁵⁶ Folgewirkungen können der *Lock-in* fossiler Technologien sowie die Abschwächung der Innovationsdynamik im Bereich der Vermeidung sein.⁵⁷

Viertens sind die Gelingensvoraussetzungen für die Skalierung von CCS und CCU sowie für die dauerhafte Entnahme nach wie vor schwer abschätzbar und hängen von verschiedenen, unsicheren Voraussetzungen ab, z.B. der sozialen Akzeptanz der Speicherung, der Entwicklung der CO₂-Preise, dem Vorhandensein von Förderinstrumenten etc.

Trotz dieser grundlegenden Unterschiede zwischen Maßnahmen der Vermeidung, der Zurückhaltung und der Entnahme werden Maßnahmen aus allen drei Gruppen immer wieder unter den weiten Begriff der Abschwächung (also Mitigation) i.S.d. Klimarahmenkonvention (KRK) subsumiert. Zwar mag eine solch weite Auslegung formal-juristisch vertretbar sein, dagegen sprechen allerdings Telos und Entstehungsgeschichte der Senkenvorschrift. Entnahme durch Senken als Teilaspekt der Mitigation sollte im Rahmen der KRK vor allem durch wald- oder landbasierte Maßnahmen erfolgen.⁵⁸ Indes waren die anvisierten Speicher- und Entnahmemengen im industriellen Maßstab bei der Abfassung des Vertrags nicht vorgesehen. Die Subsumption von CCS und CO₂-Entnahme unter den Mitigationbegriff, würde dessen Regelungsumfang überdehnen. Auch wenn sie notwendig sein mögen, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen, stellen derartige Maßnahmen somit auch keine Maßnahmen zur Verwirklichung des Vorsorgeansatzes dar.

Abbildung 2: Schema zu Charakteristiken unterschiedlicher Klimaschutzmaßnahmen

	CO ₂ -Produktion	Emission	Entnahme	Speicherung	Negativemissionen
Vermeidung	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Rückhaltung CCS	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)
Entnahme DACCS/BECCS	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Quelle: Eigene Darstellung

II. Klimaschutzziele: THG-Minderung, Entnahme, Speicherung

Politische oder rechtlich verankerte Ziele bilden die Referenzwerte, aus denen sich die Bedarfe nach einzelnen Maßnahmen ableiten. Insbesondere ermöglichen sie die Bestimmung konkreter Verfahren, Maßnahmen und Techniken zur Zielerreichung sowie deren bedarfsgerechte Entwicklung und Skalierung. Marktakteure können Investitionsmöglichkeiten kalkulieren. Langfristziele werden regelmäßig in

⁵⁶ Insbesondere ist das Interesse der gesamten fossilen Industrien hoch, den Wertverlust ihrer Investitionen in fossile Energieträger so gering wie möglich zu halten (*avoiding stranded assets*). Die Gleichwertigkeit von Vermeidung und Entnahme ermöglicht die Weiternutzung fossiler Energien. Genau daraus ergäbe sich der befürchtete mitigation deterrence effect. Hierzu: *Low/Boettcher*, Earth System Governance 2020, DOI: 10.1016/j.esg.2020.100073; *McLaren*, Climatic Change 2020, DOI: 10.1007/s10584-020-02732-3.

⁵⁷ Zu den Lock-in-Problemen siehe insbesondere *Bente Boerstra* in diesem Heft. Nicht umsonst erforschen vor allem die Staaten die CCS-Technologie, die derzeit primär von der Nutzung fossiler Brennstoffe profitieren. Siehe *Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)*, Für eine Entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa, 2020, S. 62 f. (S. 64).

⁵⁸ *Markus/Schaller/Gawel/Korte*, NuR 2020, S. 90 ff.; *dies.*, NuR 2020, S. 153 ff.

Abschnittsziele heruntergebrochen, die die Planung und Durchführung von Entwicklungsstrategien vereinfachen.⁵⁹

Im klimapolitischen und -rechtlichen Kontext sind zuvorderst die Ziele zur Senkung von Treibhausgas-Emissionen zu nennen. Sie sind der Referenzwert zur Bestimmung aller weiteren Klimaschutzziele, d.h. also auch für die CO₂-Entnahme und Speicherung. Zur Erinnerung: Das Pariser Übereinkommen bestimmt, dass die Staaten zur Erreichung des vereinbarten Temperaturziels bestrebt sind, den „weltweiten Scheitelpunkt der Emissionen von Treibhausgasen“ sobald wie möglich zu erreichen, „(...) um in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken (...)“ herzustellen.⁶⁰ Das Europäische Klimagesetz legt fest, dass die im Unionsrecht geregelten THG-Emissionen und deren Abbau „bis spätestens 2050 ausgeglichen“ sind (netto null).⁶¹ Für Deutschland bestimmt das Klimaschutzgesetz, dass „Netto-Treibhausgasneutralität“ bis 2024 erreicht wird.⁶²

Sowohl die Union als auch die Bundesrepublik legen darüber hinaus rechtlich fest, dass zusätzlich CO₂ aus der Atmosphäre entnommen und gespeichert werden soll. So „strebt die Union“ nach 2050 „negative Emissionen an“⁶³ und auch in Deutschland „(sollen) nach dem Jahr 2050 negative Treibhausgasemissionen erreicht werden.“⁶⁴ Auf Unionsebene wird das Entnahmeziel für den Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) mit 310 Mio Tonnen CO₂-Äquivalent konkretisiert.⁶⁵ Insgesamt erachtete die Kommission im Jahr 2022 die Entnahme im Umfang von „mehrerer hundert Millionen Tonnen“ pro Jahr für notwendig.⁶⁶ Im Jahr 2024 konkretisierte sie die Zahl auf insgesamt „bis zu 400 Mio Tonnen“.⁶⁷ In Deutschland geht der Gesetzgeber in quantitativer Hinsicht davon aus, dass nach Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 unvermeidbare Restemissionen i.H.v. ca. 37,5 Mio Tonnen CO₂-Äquivalent durch Senken im Sektor „Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft“ wieder entnommen werden sollen.⁶⁸ Hierzu normiert er dann in § 3 a Abs. 1 KSG für

⁵⁹ Zu den Zielen im Klimaschutzrecht, siehe z.B. *Franzius*, ZUR 2021, 131-140; grundlegender *ders.*, Maßstäbe und Handlungsformen im deutschen Verwaltungsrecht, in: Kahl/Ludwigs (Hrsg.), Handbuch des Verwaltungsrechts, 2023, § 135, Band V, S. 501–536.

⁶⁰ Art. 4 PÜ.

⁶¹ Art. 2 Abs. 1 Europäisches Klimagesetz.

⁶² § 3 Abs. 2 KSG. Das KSG definiert „Netto-Treibhausgasneutralität“ als „das Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken.“ Siehe § 2 Nr. 9 KSG.

⁶³ Art. 2 Europäisches Klimagesetz.

⁶⁴ § 3 Abs. 2, S. 2 KSG.

⁶⁵ Siehe den geänderten Art. 4 Abs. 2 der LULUCF-Verordnung in Art. 1 der Verordnung (EU) 2023/839 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. April 2023 zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/841 hinsichtlich des Geltungsbereichs, der Vereinfachung der Berichterstattungs- und Compliance-Vorschriften und der Festlegung der Zielvorgaben der Mitgliedstaaten für 2030 sowie zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/1999 hinsichtlich der Verbesserung der Überwachung, der Berichterstattung, der Verfolgung der Fortschritte und der Überprüfung (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 107 vom 21.4.2023, S. 1–28.

⁶⁶ „To achieve this objective, both natural ecosystems and industrial activities should contribute to removing several hundred million tonnes of CO₂ per year from the atmosphere.“ Siehe COM 2022, 672 final, S. 1.

⁶⁷ *Europäische Kommission*, Europas Klimaziel für 2040 und Weg zur Klimaneutralität bis 2050 für eine nachhaltige, gerechte und wohlhabende Gesellschaft, COM 2024, 63 final, S. 7.

⁶⁸ Dabei geht der Gesetzgeber davon aus, dass eine Minderung der Freisetzung von Treibhausgasen um 97% gegenüber dem Basisjahr 1990 gelingt. Lediglich der Ausgleich der verbleibenden 3% soll durch Entnahme kompensiert werden. Siehe BT-Drucksache 19/30230, 18 f. Die Annahme hinsichtlich der zu entnehmenden Menge liegt deutlich unter den angenommenen Mengen anderer Studien. Siehe hierzu *Fuss/Gruner/Hilaire et al.*, CO₂-

bestimmte Zieljahre negative Emissionsbilanzen, bei denen der Abbau von Treibhausgasen in Senken größer ist als die Emissionen im LULUCF-Sektor. Die Emissionsbilanzen sollen für konkret genannte Jahre verbessert werden, d.h. „mindestens minus 25 Mio. t. bis 2030“; „mindestens minus 35 Mio. t. bis 2040“; „mindestens minus 40 Mio. t. bis 2045“.⁶⁹ Die Rolle anderer, insbesondere technischer Senken, für die Erreichung von Negativemissionen, ist weder auf Unionsebene noch auf Bundesebene geklärt. Allerdings sieht die KSG-Novelle im neu eingefügten § 3 b KSG vor, dass die Bundesregierung Ziele für technische Senken für die Jahre 2035, 2040 und 2046 bestimmen soll. Die Erarbeitung soll im Rahmen der Entwicklung der Langfriststrategie-Negativemissionen erfolgen.⁷⁰

Zielgrößen für die Speicherkapazitäten oder den Ausbau der Speicherinfrastruktur lassen sich derzeit lediglich in dem Vorschlag der EU-Kommission zur Schaffung eines „Net Zero Industry Acts“ finden. Gemäß Art. 16 des Vorschlags muss „bis 2030 eine jährliche Einspeicherleistung von mindestens 50 Millionen Tonnen CO₂ erreicht werden.“⁷¹

In der Zusammenschau der Zielentwicklung wird erkennbar, wie eng die einzelnen Ziele für die THG-Reduktion, die Entnahme und die Speicherung zusammenhängen und wie bedeutsam sie für die Bestimmung der jeweiligen Rolle der Maßnahmen im Klimaschutz sind. Die Emissionsreduktionsziele haben die Funktion von Basis- oder Referenzwerten und sind Ausgangspunkt für die Bestimmung der „schwer vermeidbaren“ und „unvermeidbaren“ Emissionen. Sie müssen demnach ambitioniert und verlässlich ausgestaltet sein, damit es a) nicht zu einer Minderung der THG-Reduktionsbemühungen kommt und b) damit die Bedarfe für die Rückhaltung und Entnahme richtig ermittelt werden können. Sind dann Zielwerte für die Rückhaltung und die Entnahme festgelegt, lässt sich für die einzelnen Verfahren (einschließlich der technischen Ansätze CCS, DACCS, BECCS, WACCS) klären, in welchem Umfang sie bedarfsgerecht skaliert werden müssen und wieviel Speicherplatz benötigt wird. Hinsichtlich des Speicherbedarfs gilt es zu berücksichtigen, dass zurückgehaltenes oder entnommenes CO₂ auch a) gespeichert werden können muss und b) auch industriell weiterverwendet werden kann und soll (CCU, DACCU, BECCU, WACCU).

III. Langfriststrategie Negativemissionen, Zertifizierung, ETS

Die Entwicklung der CarbMS und die Gesetzesinitiative zur Reform des KSpG sind eng verbunden mit den Plänen und Maßnahmen der Bundesregierung und der Union zur Entwicklung der stark technikbasierten CO₂-Entnahmeverfahren. Wie oben dargelegt, entzieht CCS der Atmosphäre kein CO₂, es entstehen keine negativen Emissionen.⁷² Gleichwohl teilen sich CCS und technische Entnahmeverfahren wie DACCS und BECCS die Transport- und Speicherinfrastrukturen.

Neben der oben beschriebenen Setzung der Entnahmeziele, sind aktuell insbesondere drei geplante Maßnahmenbündel zur Entwicklung von CO₂-Entnahmeverfahren auch für die Entwicklung von CCS bedeutsam. Zu nennen sind hier der Prozess zur Erstellung einer Langfriststrategie Negativemissionen

Entnahme: Notwendigkeit und Regulierungsoptionen, Studie im Auftrag der Wissenschaftsplattform Klimaschutz 2021, S. 12 f.

⁶⁹ Siehe hierzu von *Weschpfennig*, in: Fellenberg/Guckelberger (Hrsg.), KSG – Kommentar, 2022, § 3 a KSG Rn. 1–10.

⁷⁰ *Bundeministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*, Eckpunkte für eine Langfriststrategie Negativemissionen zum Umgang mit unvermeidbaren Restemissionen (LNe), Februar 2024, S. 3.

⁷¹ *Europäische Kommission*, Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für Maßnahmen zur Stärkung des europäischen Ökosystems der Fertigung von Netto-Null-Technologieprodukten (Netto-Null-Industrie-Verordnung), COM 2023, 161 final. Siehe hierzu auch *Lena Kannenberg* in diesem Heft.

⁷² Die Strategien grenzen sich daher auch ausdrücklich voneinander ab: LNe, S. 5–6, 9, 16; CarbonMS, S. 2.

(LNe) durch die Bundesregierung sowie die Pläne und Überlegungen der Europäischen Kommission, einen Zertifizierungsrahmen für CO₂-Entnahme zu schaffen, und die CO₂-Entnahme mittelfristig in den Europäischen Emissionshandel zu integrieren.

Das Eckpunktepapier zur LNe kündigt an, dass die LNe verschiedene Kernelemente umfassen soll.⁷³ Zuerst wird es darum gehen, die langfristige Funktion von Negativemissionen für Deutschland zu klären.⁷⁴ Klar ist: Sie sollen: a) Restemissionen ausgleichen, b) einen Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten (durch „Restemissionen übersteigende Negativemission“) und c) auch kurzfristig einen Beitrag zur Emissionsreduktion leisten. Nötig wird es daher sein, die Bedarfe und Potentiale von Entnahmeverfahren genauer zu bestimmen. Dafür soll eine allgemeine Zielgröße für „netto-negative-THG-Emissionen“ festgelegt werden (für das Jahr 2060). Spezielle Zielvorgaben sollen für technische Senken erarbeitet werden (für die Jahre 2035, 2040 und 2045).⁷⁵ Genau hier liegen die Anknüpfungspunkte und Überschneidungen zu CCS und CCU, weil derartige Verfahren vom Vorhandensein der technischen Infrastrukturen für den Transport und die Speicherung abhängig sind. Insoweit sollen die Entnahmemethoden und Technologien umfassend bewertet werden.⁷⁶ Das beinhalte u.a. die Berücksichtigung von Kriterien wie „Klimaeffektivität“, „Reversibilität“ (i.S.e „Speicherausfallwahrscheinlichkeit“), „Effizienz“, „Ressourcenverbräuche“ und „Nutzungskonflikte“.⁷⁷ Die Entwicklung und Bewertung der CCS-Technik werden erhebliche Relevanz für diese Auswertungen entfalten. Gleiches gilt für die ebenfalls in der LNe anvisierten Evaluationen des nationalen, europäischen und internationalen Rechtsrahmens und der Anreizstrukturen und Förderbedarfe.⁷⁸

Mit Blick auf die Förderung gilt es zu berücksichtigen, dass die Anrechenbarkeit von abgeschiedenen und gespeicherten Emissionen im geltenden EU-ETS bereits möglich ist. Unternehmen müssen grundsätzlich keine Zertifikate abgeben, wenn sie die Emissionen durch CCS/CCU nachweisbar vermeiden.⁷⁹ Insoweit ist aber noch nicht abschließend geklärt, welche Form der Speicherung und Nutzung als dauerhaft gilt und wie mit abgeschiedenen CO₂ biogenen Ursprungs umgegangen werden soll. Hier werden die Bemühungen der Europäischen Kommission zur Schaffung eines Zertifizierungsrahmens für Kohlenstoffentnahme von Bedeutung sein. Der Verordnungsentwurf der Kommission zur Schaffung des „Carbon Removal Certification Framework“ zielt auf die Entwicklung eines unionsweiten einheitlichen Standards für Entnahme, Speicherung und Weiterverwendung.⁸⁰ Für 2026 ist weiterhin ein Bericht der Kommission vorgesehen, in dem sie die Integrierbarkeit negativer Emissionen in den Emissionshandel prüft.⁸¹ Auch hier wird die nachweisbare Dauerhaftigkeit der CO₂-Entnahme bei der Weiterverwendung und Speicherung thematisiert werden.

D. Energiepolitischer und -rechtlicher Kontext

⁷³ LnE, S. 11 ff.

⁷⁴ LnE, S. 11–13.

⁷⁵ Siehe auch § 3 b KSG, Zielvorgaben für den LULUCF-Sektor gibt es ja bereits, siehe § 3 a KSG.

⁷⁶ LNe, S. 13–14.

⁷⁷ Siehe hierzu umfassend *Foerster/Beck/Borchers et al.*, *Frontiers in Climate* 2022, <https://doi.org/10.3389/fclim.2022.758628>.

⁷⁸ LNe, S. 14–15 bzw. S. 16–17.

⁷⁹ Art. 12 Abs. 3a RL 2003/87/EG.

⁸⁰ Am 10.4.2024 hat das Europäische Parlament eine vorläufige Fassung der „EU Carbon Removals and Carbon Farming Certification (CRCF) Regulation“. Zum Stand des Verfahrens siehe https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-removals-and-carbon-farming_en.

⁸¹ S.a. LNe, S. 9.

Die CarbMS und der dem Gesetzesentwurf vorausgehende Referentenentwurf zur Änderung des KSpG haben z.T. kritische Reaktionen hervorgerufen. Insoweit wurde angemahnt, dass die CO₂-Speicherung für CO₂ aus Gaskraftwerken ermöglicht wird.⁸² Befürchtet wurden und werden u.a. eine unnötige Verlängerung der Nutzung fossiler Energien sowie ein Lock-in fossiler Technologien und damit eine Hemmung der Energiewende. Die geäußerten Sorgen erfordern eine Einordnung der CarbMS und des Gesetzesvorschlags in größere energiepolitische und -rechtlichen Zusammenhänge.

Der Stand der Gesetzgebung zur Energiewende kann hier nicht einmal überblicksartig dargestellt werden.⁸³ Entscheidend ist: Der Atomausstieg wurde beschlossen und umgesetzt⁸⁴, der Kohleausstieg ist beschlossen und wird umgesetzt (mindestens bis 2038, wenn möglich 2025)⁸⁵, die Nutzung von Öl und Gas wird perspektivisch durch den im Brennstoffemissionshandelsgesetz und im erweiterten ETS verankerten upstream-Emissionshandel verteuert.⁸⁶ und auch anderweitig beschränkt (z.B. Heizungsgesetz)⁸⁷ und auch die Gesetzgebung zur Ermöglichung und Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien schreitet voran.⁸⁸ Darüber hinaus werden derzeit unter Hochdruck Kapazitäten für die Nutzung alternativer Energieträger aufgebaut (insbesondere Wasserstoff).⁸⁹ Zur Sicherstellung der Stromversorgung in dieser Transitionsphase sieht die Kraftwerksstrategie der Bundesregierung vor, dass neue wasserstofffähige Gaskraftwerke im Umfang von 10 Gigawatt (4 mal 2,5 Gigawatt) als H₂-ready-Gaskraftwerke ausgeschrieben und gebaut werden. Im Zeitraum von 2035 bis 2040 soll dann der Betrieb von Erdgas auf grünen Wasserstoff umgestellt werden. Die genauen Umstellungstermine werden voraussichtlich 2032 festgelegt.⁹⁰

Einerseits scheinen die Gründe für den Einsatz von Gaskraftwerken durchaus nachvollziehbar, andererseits scheint auch die Sorge um den fossilen Lock-in, also die unerwünschte Verlängerung der Nutzung fossilen Gases zur Energiegewinnung, sicherlich berechtigt. Insoweit gilt es zu bedenken, dass dem Lock-in verschiedene Maßnahmen entgegenwirken.⁹¹ Eine derartige Wirkung haben sicherlich

⁸² Z.B. *Dirk Messner*, Süddeutsche Zeitung vom 7.3.2024; BT-Abgeordnete *Dr. Nina Scheer*, Pressemitteilung am 26. Februar 2024; NABU-Stellungnahme zur Carbon Management-Strategie und KSpTG 0/2024; *WWF*, Bundesregierung sagt Ja zu fossilen Lock-ins, Berlin, 26.2.2024.

⁸³ Siehe Überblick bei *Markus*, *The Law Governing the German Energy Transition*, in: Rodi/Saurer (Hrsg.), *Comparative Perspectives on the Law of Energy Transition* (2024), i.E.

⁸⁴ Siehe Neunzehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (19. AtGÄndG) vom 4.12.2022, (BGBl. 2022 Teil I, S. 2153).

⁸⁵ Siehe insbesondere Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung (Kohleverstromungsbeendigungsgesetz – KVBG); Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818); Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1795).

⁸⁶ *Vollmer*, BEHG/Nationales Brennstoffemissionshandelssystem, in: Rodi (Hrsg.), *Handbuch Klimaschutzrecht*, 2022, S. 310 ff.; *Zenke*, *EnWZ* 2020, S. 157 ff.; *Franke/Verheyen*, in: Koch/Hofmann/Reese (Hrsg.), *UmweltR-HdB*, 2024, § 11 Klimaschutzrecht Rn. 53–58.

⁸⁷ Gesetz zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung des Bürgerlichen Gesetzbuches, zur Änderung der Verordnung über Heizkostenabrechnung, zur Änderung der Betriebskostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und Überprüfungsordnung, G. v. 16.10.2023 BGBl. 2023 I Nr. 280; *Frenz*, *EuR* 2023, 417.

⁸⁸ Siehe z.B. *Schwerdtfeger*, *EurUP* 2023, S. 365 ff.; *dies.* *ZUR* 2023, 451; *Schlacke/Wentzien/Römling*, *NVwZ* 2022, 1577 ff.; grundlegend *Kment/Borchert*, *AöR* 2022, 582–647.

⁸⁹ *Bundesregierung*, Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie, 2023; s.a. *Franzius*, *ZUR* 2024, 72–81; *Schneller*, *ER* 2021, 135–146.

⁹⁰ Bundestag Drs. 20/10553., 4.3.2024.

⁹¹ Grundlegender zu Fragen des technologischen Lock-in im Kontext CCS siehe *Bente Boerstra* in diesem Heft.

- die klaren Emissionsreduktionsziele (netto null im Jahr 2045),
- das Bemühen, klare Ziele festzulegen mit Blick auf „CO₂-Entnahme“ und „CO₂-Speicherung“ auf Bundes- und Unionsebene,
- das Bemühen, „schwer vermeidbare“ und „nicht vermeidbare“ Emissionen zu definieren⁹²,
- die Begrenzung der Anzahl von Gaskraftwerken und der Strommengen, die sie mit fossilem Gas produzieren dürfen (Kraftwerksstrategie),
- die klare Vorgabe, dass der Betrieb der Gaskraftwerke zwischen 2035 und 2040 auf Wasserstoffbetrieb umzustellen ist,
- die zeitnah einsetzende Verteuerung der Verwendung von fossilem Gas durch den sich entwickelnden up-stream Emissionshandel,
- die Zusage in der CarbMS, ihren Betrieb mit fossilem Gas nicht fördern zu wollen.

Die Einhaltung dieser Absichten wird entscheidend sein, um den fossilen Lock-in zu vermeiden.

E. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Bundesregierung adressiert mit ihren Maßnahmen die seit Jahren bestehenden Barrieren für CCS und reagiert damit auf die veränderte klima- und energiepolitische Sachlage. Ausgangspunkt hierfür ist die Auffassung, dass Klimaneutralität bis 2045 nur mit CCS und CCU erreicht werden kann. Dies gelte insbesondere mit Blick auf „schwer vermeidbare“ und „unvermeidbare“ Emissionen. Insbesondere CCS könne sowohl die Industrieproduktion als auch die Energieversorgung bei ihren transformationsbedingten Herausforderungen unterstützen. Vor diesem Hintergrund soll CCS durch politische, finanzielle und regulatorische Maßnahmen gefördert werden. Zentral sind insoweit die Klärung des regulatorischen Rahmens für Transportleitungen sowie die Zulassung der Offshore-Speicherung.

Richtig und wichtig ist sicherlich die Einsicht, dass Deutschland für das im eigenen Land generierte CO₂ Verantwortung trägt und die Entsorgungsfragen nicht nur durch seinen Export lösen kann. Unabhängigkeit von anderen Staaten ist insoweit sowohl aus politisch-strategischen als auch finanziellen Gründen geboten. Energiepolitisch nachvollziehbar erscheint auch die Ermöglichung des Einsatzes von CCS für Gaskraftwerke, die Kritik daran allerdings auch. Mit Blick auf die Sorgen vor einem technologischen Lock-in wird es wichtig, verlässlich an den Zielen für Emissionsreduktionen, Entnahme- und Speichermengen, den Ausbau von Gaskraftwerken und dem Zeitpunkt ihrer Umstellung auf Wasserstoffbetrieb festzuhalten. Auch die Verteuerung der Nutzung fossiler Gase und der Verzicht ihrer Förderung sollte unangetastet bleiben.

Auch mit Blick auf die Bestimmung der Rolle von CCS und CCU zur Erreichung der Treibhausgasreduktionsziele im Allgemeinen gilt es, die Ziele für Emissionsreduktion, schwer und unvermeidbare Emissionen, Restemissionen, CO₂-Speichermengen und die CO₂-Entnahme näher zu definieren. Diese Ziele sind entscheidend, um sicherzustellen, dass Reduktionsanstrengungen nicht zugunsten des Einsatzes von CCS oder CCU aufgeschoben und ggf. fossile Anlagen trotz alternativer Möglichkeiten weiterbetrieben werden. Um sicherzustellen, dass die gesetzten Ziele im Falle von CCS auch erreicht werden, bedarf es transparenter Verfahren des Monitorings und der Zertifizierung, um den Fortschritt und die Permanenz bei der CO₂-Speicherung zu überwachen.

Weiterhin ist die Verzahnung von CCS mit der Negativemissionsstrategie von zentraler Bedeutung. Die CarbMS und die LNe erkennen an, dass es Unterschiede und Überschneidungen zwischen CCS, CCU und

⁹² Siehe hierzu vertiefend *Bente Boerstra* in diesem Heft.

CO₂-Entnahmeverfahren gibt. Es gilt jedoch, diese Verbindungs- und Trennlinien weiter zu schärfen, insbesondere in Bezug auf staatliche Förderstrukturen. Beispielsweise kann CCU die Nutzung fossiler Rohstoffe reduzieren und zur Entwicklung weniger klimaschädlicher Kohlenstoffmärkte beitragen. Die damit verbundenen Entnahme- und Transport-Infrastrukturen sind grundsätzlich auch für CO₂-Entnahmeverfahren nutzbar. Die Speicherung als ein Teilelement von CCS ist auch eine Voraussetzung für die DACCS-, WACCS- und BECCS-Verfahren. In der Konkurrenz um Fördermittel ist eine sich dynamisch anpassende Förderlandschaft nötig, die den unterschiedlichen Anreizbedarfen der Verfahren im Zeitverlauf gerecht wird (das gilt insbesondere mit Blick auf die genannten CO₂-Entnahmeverfahren im Verhältnis zu CCS).

BECCS und DACSS sind mit Risiken behaftet: Biomasse ist eine limitierte Ressource, die nur bei nachhaltiger Bereitstellung einen Beitrag zur CO₂-Entnahme leistet, und auf die künftig verschiedene Sektoren für ihren Fortschritt in der Defossilisierung Anspruch erheben (Chemiesektor, Holzbauintiative, Torfersatzstrategie u.v.a.m.). Die CarbMS und auch die Langfriststrategie Negativemissionen sind daher mit der gegenwärtig ebenfalls in der Erarbeitung befindlichen Biomassestrategie so zu verzahnen, dass es hier nicht zu ungewollten Nebeneffekten für die Landnutzung kommt, die den Beitrag der CO₂-Entnahme durch BECCS in Frage stellen. Bei DACCS, das eher erst in der Mittelfrist, also wahrscheinlich ab 2035, großtechnisch einsetzbar sein dürfte, ergibt sich ein zusätzlicher Energiebedarf; hier ist sicherzustellen, dass dieser regenerativ und klimaneutral bereit gestellt wird, denn ansonsten wäre der Beitrag zur CO₂-Entnahme ebenfalls ungewiss.

In der CarbMS wird betont, dass sie im Rahmen eines „breit angelegten Stakeholderdialogs“ entstanden ist. Am Beispiel des erfolgreichen Speicherprojekts in Ketzin wird deutlich, dass auch bei der Umsetzung konkreter CCS-Vorhaben sowie beim Ausbau der nötigen Infrastruktur für CO₂-Speicherung und -Entnahme Kommunikations- und Beteiligungsformate von großer Bedeutung sind. Zahlreiche wissenschaftliche Studien weisen deutlich aus, dass Möglichkeiten zur vielfältigen Partizipation in Entscheidungsprozessen wichtig für die faire und erfolgreiche Implementierung von Technologien sind. Die CarbMS sollte daher nicht nur auf etablierte Dialogformate zielen, sondern bereits Partizipation auf regionaler und lokaler Ebene mitdenken. Das ist insbesondere für CO₂-Transportinfrastrukturen relevant, die auch bei der offshore-Speicherung von CO₂ in großen Teilen an Land liegen werden. Eine klare und verständliche Kommunikation der klima- und energiepolitischen Ziele, die mit CCS, CCU und CO₂-Entnahme verbunden sind, ist dabei ebenso wichtig, wie eine nachvollziehbare Einbettung dieser Maßnahmen in bestehende Bestrebungen zur Emissionsreduktion.

Autorenkasten:

PD Dr. Till Markus, LL.M. ist stellvertretender Departmentleiter am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ). Aktuelle Veröffentlichungen: *Markus/Verheyen*, Umweltvölkerrecht, in Koch, Reese, Hofmann (Hrsg.), Handbuch Umweltrecht, 2024, 1–56; *Markus*, Umweltrechtssoziologie als transformative Wissenschaft, ZUR, 2023, 664–672; *Markus*, Unilaterales Umweltrecht als Baustein einer globalen Umweltgovernance, in Markus/Reese/Köck (Hrsg.), Unilaterale Beiträge zur globalen Nachhaltigkeitordnung (2023), 11–87.

Dr. Danny Otto, Department Stadt- und Umweltsoziologie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ). Aktuelle Veröffentlichungen: *Otto/Matzner*, Let Us Get Regional: Exploring Prospects for Biomass-Based Carbon Dioxide Removal on the Ground. In: C, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2024, 25

ff.; *Otto*, Umweltgerechtigkeit, in Sonnberger/Bleicher/Groß (Hrsg.), Handbuch Umweltsoziologie, 2023, S. 1–14; *Otto/Chilvers/Trdlicova*, A Synthetic Review of the Trust-Participation Nexus: Towards a Relational Concept of Trust in Energy System Transformations to Net Zero. In: *Energy Research & Social Science*, 2023, 101, 103140.

Prof. Dr. Daniela Thrän, Departmentleiterin "Bioenergie" am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) und Lehrstuhl für Bioenergiesysteme an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Leipzig. Aktuelle Veröffentlichungen: *Borchers/Förster/Thrän et al.*, A comprehensive assessment of carbon dioxide removal options for Germany, *Earth Future* (2024) 12 (5), e2023EF003986 10.1029/2023ef003986; *Thrän/Edenhofer/Pahle/Schill/Steubing/Wilts*, Minderungsansätze in der Energie- und Kreislaufwirtschaft In: Brasseur/Jacob/Schuck-Zöller (Hrsg.) *Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven* (2023), S. 429–437; *Thrän/Manske/Mittelstädt/Schinkel*, Monitoring der Naturverträglichkeit des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Strombereich („EEMonReport“), 2024, BfN-Skripten 683, 84 S. 10.19217/skr683.