



Stellungnahme

Sachverständigenrat für Umweltfragen SRU
Prof. Dr. Wolfgang Köck

Gesetzentwurf der Bundesregierung
**Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des
Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes**

Siehe Anlage

CCS in Deutschland rechtlich auf unvermeidbare Restemissionen begrenzen: Stellungnahme zur KSpG-Novelle

Zusammenfassung

Carbon Capture and Storage (CCS) ist mit negativen ökologischen Folgen sowie mit schwer abschätzbaren Risiken für Mensch und Umwelt verbunden. Zusätzliche Beeinträchtigungen der ohnehin ökologisch stark belasteten Nordsee sollten auf ein absolut notwendiges Maß beschränkt werden. Weitere problematische Aspekte der CCS-Technologie sind ihr hoher Energiebedarf, strukturelle Restemissionen (etwa durch unvollständige Abscheidung und Leckage) sowie Flächenkonkurrenzen an Land und im Meer (z.B. mit Offshore-Windenergie, militärischer Nutzung, Seeschifffahrt). Die hohen Kosten für Aufbau, langfristigen Erhalt und Monitoring der Infrastruktur werden aller Voraussicht nach zu einem erheblichen Teil öffentlich finanziert werden. In der aktuellen öffentlichen Diskussion werden die Potenziale von CCS stark betont, während Grenzen und Risiken der Technologie tendenziell unterschätzt werden. Der Entwurf des Kohlendioxid-Speicherung- und -Transport-Gesetzes (KSpTG) ermöglicht prinzipiell einen sehr breiten Einsatz von CCS. Eine unzureichend regulierte Markteinführung von CCS könnte jedoch den Umstieg auf erneuerbare Energien und die Vermeidung von CO₂-Emissionen aus Industrie und Energiewirtschaft verzögern und verteuern. Zudem könnte eine zu breite Förderung dazu führen, dass die auf Dauer begrenzten Speicherstätten (ggf. langfristig auch für Kohlenstoffentnahme aus der Luft) ineffizient genutzt werden. Die Technologie sollte daher nur gezielt zur Einlagerung von nach dem Stand der Technik unvermeidbaren Restemissionen aufgebaut und eingesetzt werden. Es ist eine dringende Aufgabe, den Einsatzbereich von CCS klar und verbindlich zu definieren, um die notwendige Infrastruktur bedarfsgerecht aufzubauen und allen voran ökologische sowie energiewirtschaftliche Risiken zu minimieren. Diesem Zweck dient die in diesem Papier vorgeschlagene Änderung des § 33 Abs. 5 des KSpTG-Entwurfs.

Strategie der Bundesregierung für den Einsatz von CCS in Deutschland

Um die Treibhausgasneutralität Deutschlands zu erreichen, sieht auch die aktuelle Bundesregierung den Einsatz von Carbon Capture and Storage (CCS) als notwendig an. Bereits die Bundesregierung der letzten Legislaturperiode hat Eckpunkte einer Carbon-Management-Strategie (CMS) vorgelegt, die unter anderem den Ausbau der hierfür notwendigen Infrastruktur fördern soll. Ziel ist es, den Einsatz von CCS – also das Auffangen von Kohlendioxid (CO₂) unmittelbar an der Emissionsquelle und seine anschließende Einspeicherung – in kommerziellem Maßstab zu ermöglichen und zu beschleunigen. Damit sollen vor allem die schwer und nicht vermeidbaren CO₂-Emissionen aus Industrie und Energiewirtschaft reduziert werden (BMWK 2024a, S.1).

Zur Umsetzung der angekündigten CMS hat die letzte Bundesregierung im Februar 2024 einen Entwurf zur Novellierung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) vorgelegt, das nunmehr Kohlendioxid-Speicherung- und -Transport-Gesetz heißt, welcher von der neuen Bundesregierung aufgegriffen wurde (KSpTG, BT-Drs. 21/1494). Dieser aktuelle Gesetzentwurf wurde im September 2025 in erster Lesung im Bundestag behandelt. Der Gesetzentwurf schwächt den Fokus der CMS auf schwer und nicht vermeidbare Emissionen stark ab: Unterbunden werden soll nunmehr lediglich die Sequestrierung von CO₂ aus inländischen Anlagen, die zum Zwecke der Energieerzeugung Kohle verbrennen. Für alle anderen heute und zukünftig anfallenden CO₂-Emissionen würde der Einsatz von CCS damit rechtlich ermöglicht.

Der SRU sieht diese Entwicklung kritisch (vgl. zur früheren Position des SRU: SRU 2021; 2020; 2009). Der Bau und Betrieb von CCS-Anlagen und -Infrastruktur sind mit erheblichen negativen Umweltwirkungen und Risiken für die menschliche Gesundheit verbunden. Zudem besteht die Gefahr, dass falsche rechtliche und ökonomische Weichenstellungen die notwendigen CO₂-Vermeidungsanstrengungen in Energiewirtschaft und Industrie verzögern. Der SRU legt anlässlich des aktuellen politischen Prozesses dar, warum der Einsatz von CCS auf nicht vermeidbare Emissionen beschränkt werden sollte und wie diese Beschränkung im laufenden Gesetzgebungsverfahren rechtssicher umgesetzt werden kann.

CCS birgt Risiken für Mensch und Umwelt

Mit der CMS und der Novellierung des KSpG sollen die Weichen dafür gestellt werden, dass CO₂ in Zukunft im deutschen Teil der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee gespeichert werden kann. Eine Speicherung an Land soll nur dann ermöglicht werden, wenn ein Bundesland sich explizit dafür entscheiden sollte. Das vorliegende Papier bezieht sich daher vor allem auf CCS in der Nordsee, für die spezifischen Umweltherausforderungen von CCS an Land verweist der SRU auf die entsprechende Literatur (z. B. Becker et al. 2009; UBA 2023).

Transport und Speicherung von CO₂ sind mit Risiken verbunden, die die Ökologie des Meeresraums, den Klimaschutz und die menschliche Gesundheit betreffen. Zudem werden Konflikte, die bereits jetzt bei der Nutzung terrestrischer und maritimer Lebensräume bestehen, weiter verschärft. § 13 Abs.1 S.1 Nr. 9 des KSpTG-Entwurfs sieht vor, keine Injektionsanlagen in Meeresschutzgebieten zuzulassen, einschließlich einer Pufferzone um die Anlagen von 8 km Breite. Zudem dürfen die Speicher nicht unter Meeresschutzgebieten liegen. Der SRU begrüßt es sehr, dass die CO₂-Speicherung in Meeresschutzgebieten verboten werden soll. Die Möglichkeit, hiervon unter bestimmten Bedingungen abzuweichen, wie in §25 Abs.3 KSpTG-Entwurf vorgesehen, ist dagegen aus Meeresschutzgründen problematisch (s. Abschn. „Belastungen für die marine Biodiversität“). Darüber hinaus sollten Flächen, die im Raumordnungsplan zum Schutz von Seetauchern festgelegt wurden, von Injektionsanlagen freigehalten werden. Anhand von Offshore-Windkraftanlagen wurde nachgewiesen, dass diese Seevögel Installationen über der Meeresoberfläche großräumig meiden (Garthe et al. 2018). Im Vorbehaltsgebiet für

Schweinswale (*Phocoena phocoena*) sollte die zeitliche Begrenzung des Lärmschutzes auf wenige Monate unbedingt kritisch überprüft werden, weil die Lärmquellen stetig zunehmen und die Tiere sich dort ganzjährig aufhalten.

Belastungen für die marine Biodiversität

Derzeit ist vorgesehen, CO₂ in salinen Aquiferen bzw. in Buntsandsteinformationen, die in 800 bis 3.000 m Tiefe unter dem Meeresgrund liegen, dauerhaft zu deponieren. Aktuelle Studien weisen darauf hin, dass eine langfristige Speicherung in diesen Gesteinsformationen möglich ist (Wallmann o. J.; ECO₂ Project Office 2019). Diese Einschätzung beruht unter anderem auf Untersuchungen, die an den beiden Speicherstandorten Sleipner und Snøhvit in Norwegen durchgeführt wurden (Equinor 2024). Ersterer wird bereits seit 1996 betrieben und dient der Speicherung von bei der Erdgasförderung abgetrenntem CO₂. Hier wird bereits CO₂ in salinen Aquiferen im norwegischen Teil der Nordsee eingelagert. Jedes Projekt zur CO₂-Speicherung muss sorgfältig und individuell bewertet werden, da die geologischen Bedingungen immer unterschiedlich sind (Hauber 2023). Erfahrungen bei der Speicherung zeigen zudem, dass unerwartete Ereignisse möglich sind (Cames et al. 2024). Bisher fehlen Erfahrungen mit der Einspeicherung von CO₂ im deutschen Teil der Nordsee. Risiken sind somit nicht vollständig abschätzbar. Insbesondere natürliche Störungen in den Gesteinsschichten und alte, schlecht versiegelte Bohrlöcher stellen ein Risiko dafür dar, dass CO₂ entweichen kann (Wallmann 2023). Das größte Risiko, dass CO₂ freigesetzt wird, besteht während der Injektion, da Druck aufgebaut werden muss, um das Gas in die Aquifere zu pressen. Wird der Druck dabei zu groß, können Deckgesteinsschichten reißen, wodurch CO₂ leichter nach oben aufsteigen und ins Meerwasser gelangen kann. Zudem ist es möglich, dass Formationswasser austritt, das unter anderem toxische Verbindungen enthält. Aus den genannten Gründen ist es sehr wichtig, Druckveränderungen während des Einspeicherns genau zu beobachten. Notwendig ist zudem eine dauerhafte Überwachung des Speichers auf mögliche CO₂-Austritte. Gerade in Bezug auf die langfristige Sicherheit der Speicher und den großskaligen Einsatz der Technologie bestehen noch offene Fragen (UBA 2023), die untersucht werden sollten.

Tritt CO₂ aus den Speicherstätten aus, trägt dies zum Klimawandel bei und führt außerdem zu einer örtlichen Versauerung des Meerwassers. Die durch austretendes CO₂ verursachte Versauerung würde sehr wahrscheinlich stark räumlich begrenzt bleiben, unter anderem, da sich das Nordseewasser schnell durchmischt (Wallmann 2023; Phelps et al. 2015). Lokal würde es allerdings Meeresorganismen schädigen. Besonders betroffen hiervon wären kalkbildende Organismen wie Muscheln oder Kaltwasserkorallen (Blackford und Gilbert 2007).

Der Transport zur Stelle der CO₂-Einspeicherung ist über Schiffe oder Rohrleitungen möglich, letztere sind wahrscheinlich die kostengünstigste Variante (Wallmann o. J.). Die Orte, die für die CO₂-Verpressung infrage kommen, liegen in der deutschen AWZ. Daher erfolgt der Transportweg, soweit man nicht den Schifffahrtswegen aus Elbe und Weser folgt, über das Wattenmeer. Dieses ist ein einzigartiger, besonders schützenswerter Lebensraum, der für die marine Biodiversität, aber auch für den Vogelzug eine immense Bedeutung hat (Common Wadden Sea Secretariat o. J.).

Sowohl die Pipelineverlegung als auch die Errichtung von CO₂-Verpressungsanlagen verändert den betroffenen Meeresgrund. Sedimente werden aufgewirbelt und verlagert, die dort lebenden Organismen geschädigt. Aufgewirbeltes Sediment bildet Sedimentfahnen, die dort, wo sie sich absetzen, insbesondere nicht mobile Organismen, wie zum Beispiel Fischeier, beeinträchtigen (BfN 2024; Bräsehaber et al. 2020). Mit dem aufgewirbelten Sediment können zudem Schad- und Nährstoffe remobilisiert werden (OSPAR Commission 2023).

Für die Erkundung von CO₂-Lagerstätten und für die Überwachung von Speicherstätten sind seismische Untersuchungen notwendig. Bei aktiver Seismik, die derzeit das Standardverfahren darstellt, werden Schallwellen ins Meer eingebracht (Furre et al. 2017), die eine erhebliche Lärmbelastung verursachen und unterschiedliche Meeresorganismen schädigen können. Hiervon

sind insbesondere lärmempfindliche Meeressäuger wie der Schweinswal betroffen (Sarnocińska et al. 2020).

Bau, Instandhaltung, Überwachung und Betrieb der Anlagen zur CO₂-Verpressung sowie der Speicher erfordern zusätzlichen Schiffsverkehr; dabei gehört die südöstliche Nordsee bereits jetzt zu den am dichtesten befahrenen Meeresgebieten weltweit (OSPAR Commission 2021). Schiffe verursachen unter anderem Lärm- und Schadstoffeinträge (Simcock 2018). Meeresvögel, rastende Zugvögel oder Meeressäuger werden verschreckt und bei immer wiederkehrenden Schiffsbewegungen aus für sie vorteilhaften Gebieten vertrieben (Schwemmer et al. 2011).

Die beschriebenen Aktivitäten sind für einen Meeresraum vorgesehen, der bereits jetzt als übernutzt gilt (BLANO 2024). Entsprechend wird das Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, einen guten Umweltzustand zu erreichen, deutlich verfehlt. Hinzu kommt, dass die potenziell für die CO₂-Speicherung geeigneten Gebiete schon heute von vielfachen Nutzungskonkurrenzen geprägt sind (Wallmann o. J.; BSH 2021). Aus dem Grund ist es aus Sicht des SRU dringend erforderlich, die Kohlenstoffspeicherung im Meer, soweit es geht, zu begrenzen und Risikominderungsmaßnahmen anzuwenden bzw. zu erforschen, insbesondere aber auch generell den Meeresschutz deutlich zu intensivieren.

Risiken von CO₂-Leckagen für den Menschen

Von den Abscheidungsanlagen muss das CO₂ an die Küste transportiert werden. Der Transport kann über Lkw, Binnenschiffe und die Schiene erfolgen oder über Pipelines, sofern entsprechende Infrastruktur geschaffen wird. Für größere Mengen des Gases sind Rohrleitungen die wirtschaftlichste Lösung (Prognos AG 2021). So wird für Deutschland bereits über ein Pipelinenetz von 4.500 km Länge diskutiert (Tagesspiegel Background 16.09.2024). Der Bau von Pipelines, Pumpstationen und Empfangsterminals ist ebenfalls mit Eingriffen in die Umwelt verbunden, die hier nicht erläutert werden. Unfälle beim Transport und Beschädigungen der Pipelines oder Anlagen können zum Austritt von CO₂ führen. Sollte sich das Gas, welches eine höhere Dichte als Luft aufweist, unter windstillen Bedingungen in Senken ansammeln, würde dies unmittelbar die Gesundheit betroffener Menschen gefährden (Baxter et al. 1989; Eyer 2004).

Gesetzentwurf setzt falsche Weichenstellungen für Energiewirtschaft und Industrie

Das oberste Ziel sollte sein, die Entstehung von Treibhausgasemissionen von vornherein zu vermeiden. Hierzu bedarf es neben technologischen Lösungen auch expliziter Suffizienzmaßnahmen zur Begrenzung der anfallenden CO₂-Emissionen, welche unvermeidbar den Einsatz von CCS erfordern (SRU 2024). Zahlreiche Studien zeigen, dass der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien in den meisten Sektoren die wirtschaftlich und technologisch sinnvollste Option darstellt und für den Klimaschutz unerlässlich ist (Stiftung Klimaneutralität 2022). Der Umstieg auf erneuerbare Energien ist jedoch bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Im Gegensatz dazu tragen die derzeit geplanten Rahmenbedingungen für die Nutzung von CCS dazu bei, dass Abhängigkeiten von fossilen Technologien verfestigt werden. Der notwendige Umbau von Energiewirtschaft und Industrie wird dadurch verzögert oder blockiert (sog. Lock-Ins).

Mit dem vorliegenden KSpTG-Entwurf werden diese Weichen falsch gestellt. Die CCS-Nutzung wird nicht auf unvermeidbare Emissionen ausgerichtet. Vielmehr hat sich die Bundesregierung im Koalitionsvertrag vorgenommen, CCS auch für Gaskraftwerke zu ermöglichen (CDU (Christlich Demokratische Union Deutschlands) et al. 2025). Indem die vorgeschlagene Regelung die rechtliche Grundlage für einen nahezu unbeschränkten CCS-Einsatz schafft, initiiert sie möglicherweise ein Wettrennen um begrenzte Speicherstätten und Speicherkapazitäten. Der Umstieg auf erneuerbare Energien könnte verzögert oder verhindert werden, wenn parallel die Herstellung von blauem Wasserstoff gefördert und angereizt wird sowie Unsicherheiten bestehen bleiben, für welche Industrien CCS gefördert wird. Die Erwartung eventueller zukünftiger CCS-Förderung senkt für Unternehmen den Anreiz, in klimafreundliche Prozesse und

Vermeidungsoptionen zu investieren. So kommen Haas und Schoppek (2024) zu dem Ergebnis, dass einige Unternehmen ihre Produktionsprozesse derzeit nicht elektrifizieren, weil CCS und Wasserstoff als Optionen zur Emissionsminderung diskutiert werden. Je größer diese Unsicherheiten in der politischen Rahmensetzung sind – in Hinblick auf die Definition unvermeidbarer Emissionen und welche CCS-Nutzungen künftig als förderfähig gelten –, umso größer ist der Anreiz, Klimaschutzmaßnahmen aufzuschieben (sog. mitigation deterrence) (Markusson et al. 2018).

Der Aufbau einer CCS-Infrastruktur ist mit hohen Investitionen und langen Amortisationszeiten verbunden. Heutige Weichenstellungen, etwa bezüglich der Dimensionierung eines Leitungsnetzes für CO₂ und Wasserstoff, schaffen langfristige Pfadabhängigkeiten. Auch die laufenden Kosten sind hoch: Groß angelegte Leitungsnetze und Lagerstätten ziehen kontinuierliche und unüberschaubar langfristige Aufwendungen für Infrastrukturerhalt und Monitoring (zur Minimierung ökologischer Schäden) nach sich. Eine dauerhaft sichere Einlagerung kann aufgrund hoher Unsicherheiten nicht garantiert werden – ein unabhängiges und kontinuierliches Monitoring ist somit von großer Bedeutung (UBA 2023, S. 20 ff.). Dieses sollte im KSpTG berücksichtigt und geregelt sowie eine entsprechende Finanzierung auf Basis des Verursacherprinzips sichergestellt werden. Denkbar wäre ein Fonds, der sich aus Beiträgen der CCS-Betreiber speist (Agora Energiewende und Agora Industrie 2024). Derzeit kann die Verantwortung für Speicher vierzig Jahre nach Ende des Betriebs vom Betreiber an den Staat übertragen werden (UBA 2023, S. 22; BMWK 2024b, S. 17). Das ist nach Auffassung des SRU zu kurz und nicht mit dem Verursacherprinzip vereinbar – insbesondere, weil es in Deutschland kaum Erfahrungen mit der CCS-Technologie gibt. Es wird sogar diskutiert, diese Zeitspanne auf zwanzig Jahre zu reduzieren, was die Risiken noch stärker auf die Allgemeinheit überträgt. Anreize und Förderung sollten sich auf prioritäre Anwendungsfälle fokussieren und so den Infrastrukturaufbau auf das Notwendige beschränken.

Derzeit schließt die Bundesregierung die Förderung von CCS-Projekten für Gaskraftwerke nicht aus (BMWE (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) 2025). CCS-Projekte für Gaskraftwerke nicht nur zuzulassen, sondern gar zum Beispiel über Investitionshilfen oder eine Infrastrukturförderung zu subventionieren, lehnt der SRU entschieden ab. Emissionen, die in Gaskraftwerken entstehen, sind grundsätzlich vermeidbar, da diese Form der Energieproduktion mittelfristig durch erneuerbare Energien ersetzbar ist. Analog zur Kohlekraft sollten sie daher von CCS und vom Anschluss an ein künftiges Leitungsnetz im KSpTG ausgeschlossen werden (s. Abschn. „Vorschläge zur rechtlichen Begrenzung des CCS-Einsatzes“).

Eine zu breite Förderung von CCS läuft außerdem Gefahr, die Speicherstätten ineffizient zu nutzen. Die Speicherstätten sind im ökonomischen Sinne knapp, das heißt sie bringen hohe Kosten mit sich, insbesondere auch wegen der substanziellen ökologischen Risiken sowie der hohen Energieintensität und der bestehenden Nutzungskonkurrenzen. Sie sollten daher ausschließlich unvermeidbaren Emissionen vorbehalten bleiben (SRU 2020, Tz. 60). Erfolgen Aufbau und Zugriff auf eine CCS-Infrastruktur jedoch nach dem Windhundprinzip, müssen etwaige zukünftige CO₂-Einlagerungen auf knappere und somit teurere Speicherstätten zurückgreifen. Dies betrifft gerade den von manchen als langfristig notwendig erachteten Einsatz von Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS), also der Abscheidung und Speicherung von CO₂ aus der Luft: DACCS bleibt nur dann als Option dauerhaft verfügbar, wenn die Speicherstätten, die ökologisch vertretbar genutzt werden können, nicht bereits anderweitig belegt sind.

Insgesamt ist eine fokussierte Förderung von CCS-Anlagen und -Infrastruktur für unvermeidbare Emissionen dem breiten Einstieg in CCS vorzuziehen: Die Gefahr einer Verzögerung der Dekarbonisierung von Energiewirtschaft und Industrie würde vermieden, die langfristigen (und gesellschaftlichen) Kosten der CCS-Infrastruktur ließen sich begrenzen und die Flexibilität für eine langfristige Einlagerung von Negativemissionen bliebe erhalten.

Vorschläge zur rechtlichen Begrenzung des CCS-Einsatzes

Aufgrund der dargestellten Risiken und Probleme sollte der Einsatz von CCS gesetzlich auf solche Industrieprozesse beschränkt werden, bei denen nicht vermeidbare Emissionen entstehen. Der SRU schlägt vor, hierfür § 33 Abs. 5 des KSpTG-Entwurfs zu erweitern. Nach dieser Regelung ist Unternehmen, deren aufzunehmendes CO₂ aus der Verbrennung von Kohle in bestimmten, unter das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) fallenden inländischen Anlagen stammt, künftig generell der Zugang zu den CO₂-Transportnetzen und -Speichern zu verwehren. Zusätzlich sollten die Betreiber von CO₂-Leitungsnetzen und -Speichern nach Ansicht des SRU verpflichtet werden, Unternehmen den Zugang zu ihrer Infrastruktur auch dann zu verweigern, wenn die Emission des aufzunehmenden CO₂ nach dem Stand der Technik vermeidbar gewesen wäre. Die Vorschrift könnte wie folgt gefasst werden (Änderungsvorschläge im Vergleich zum Gesetzentwurf **fett**):

„(5) Abweichend von Absatz 1 sind Betreiber von Kohlendioxidleitungsnetzen und Kohlendioxidspeichern verpflichtet, Unternehmen den Anschluss an ihr Kohlendioxidleitungsnetz und ihre Kohlendioxidspeicher sowie den Zugang zu denselben zu verweigern, wenn **die Entstehung des aufzunehmenden Kohlendioxids nach dem Stand der Technik vermeidbar war oder** das aufzunehmende Kohlendioxid durch die Verbrennung von Kohle in einer Anlage und Verbrennungseinheit zur Energieerzeugung nach Anhang 1 Teil 2 Nummer 1 bis 4 des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes und im räumlichen Geltungsbereich des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes entstanden ist. [...]“

Der SRU geht davon aus, dass die vorgeschlagene Gesetzesänderung mit dem Unionsrecht vereinbar ist, weist jedoch darauf hin, dass Konflikte nicht vollständig ausgeschlossen werden können. In diesem Fall sollte Deutschland auf eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene hinwirken, weil vor allem die angesprochenen ökonomischen Risiken in allen EU-Mitgliedstaaten gleichermaßen bestehen.

Wann CO₂-Emissionen vermeidbar sind, sollte präzise definiert werden. Unternehmen benötigen für ihre Dekarbonisierungsstrategien Planungssicherheit, auch hinsichtlich des Einsatzes von CCS. Bleibt die Regelung inhaltlich zu vage, besteht ein erheblicher Interpretationsspielraum bei der Frage, welche Industrieprozesse tatsächlich vermeidbare Emissionen erzeugen. Unternehmen könnten dann geneigt sein, zum Schutz bereits getätigter Investitionen auf den Einsatz von CCS zu spekulieren und Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von CO₂ zurückzustellen (im internationalen Kontext s. Markus et al. 2024, S. 392).

Der SRU schlägt deshalb vor, dass die Bundesregierung in einer Rechtsverordnung den Begriff „vermeidbare Emission“ konkretisiert. In dieser Verordnung sollten diejenigen Anlagen aufgelistet werden, bei denen typischerweise CO₂-Emissionen entstehen, welche nach bestimmten Maßstäben hätten vermieden werden können. Eine solche Verordnung könnte auf die bereits in § 33 Abs. 5 S. 3 KSpTG-Entwurf vorgesehene Ermächtigung gestützt werden. Eine Rechtsverordnung erlaubt es, sachbezogen auf die Entwicklung neuer CO₂-Vermeidungstechnologien reagieren zu können (vgl. zur Problemlage Boerstra 2024, S. 410; Kannenberg 2024, S. 399). Werden für einzelne Industrieprozesse neue Techniken entwickelt, mit denen CO₂-Emissionen vermieden werden, kann der weitere Einsatz von CCS durch Aufnahme des Anlagentyps in die Liste beendet werden. Verfassungsrechtliche Bedenken hiergegen bestehen nicht, weil Unternehmen keinen Anspruch darauf haben, dass die rechtlichen Grundlagen einer Geschäftspraxis dauerhaft aufrechterhalten werden (vgl. Papier/Shirvani in: Herzog/Dürig/Scholz 2024, Art. 14 GG Rn. 206). Nach Ansicht des SRU gilt dies insbesondere dann, wenn beim Beginn des Einsatzes von CCS bereits klar ist, dass mit Verfügbarwerden einer Vermeidungstechnik die Erlaubnis zur CO₂-Sequestrierung entfällt. Unternehmen dürfen dann nicht darauf vertrauen, dass sie anfallendes CO₂ dauerhaft mittels CCS abscheiden und speichern können.

Zwar kann eine solche Liste nicht abschließend sein, sodass streitige Grenzfälle nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Mit einem Verweis auf den „Stand der Technik“ kann aber bei Einzelfallentscheidungen auf die in der Anlage zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) festgelegten Kriterien (z. B. Nr. 10 der Anlage zum BImSchG) und insbesondere auf die BVT-Merkblätter zurückgegriffen werden (vgl. Nr. 13 der Anlage zum BImSchG). Letztere beschreiben diejenigen Techniken, mit denen effizient Umweltbelastungen wie die Emission von CO₂ minimiert werden können (vgl. Art. 3 Nr. 10 Richtlinie 2010/75/EU – Industrieemissionsrichtlinie). Derzeit enthalten die Merkblätter überwiegend noch keine Aussagen zu Dekarbonisierungstechniken von Industrieanlagen. Einzelne BVT-Merkblätter werden aber derzeit um entsprechende Kapitel ergänzt (z. B. das BVT-Merkblatt für die Keramikindustrie). Diese Entwicklung sollte konsequent fortgesetzt werden. Gleichzeitig verhindern die Anforderungen an den Stand der Technik, dass Anlagentypen, die vermeidbare CO₂-Emissionen erzeugen, aus politischen Erwägungen von der Liste gestrichen werden.

Der SRU spricht sich dafür aus, die Beurteilung, ob CO₂-Emissionen vermeidbar sind, maßgeblich auf technologische Aspekte zu stützen. Zu den unvermeidbaren Restemissionen gehören danach nur solche, die aus Prozessen stammen, die nach dem Stand der Technik nicht auf CO₂-freie Produktionsverfahren umstellbar sind oder bei denen das Produkt nicht durch ein CO₂-freies Substitut ersetzt werden kann (Pittel und Pfeiffer 2024, S. 464). Beispiele hierfür sind Teile der Zement- und Kalkproduktion oder die thermische Abfallverwertung. Die fossile Wärme- und Energiewirtschaft und insbesondere Gaskraftwerke erzeugen nach Ansicht des SRU hingegen keine unvermeidbaren Emissionen, weil sie nach dem Stand der Technik vollständig durch erneuerbare Energien ersetzt werden können und sollten (SRU 2011; Göke et al. 2021, Kap. 3). Bei der Bestimmung des Standes der Technik ist grundsätzlich auch zu betrachten, ob Anlagenbetreibern mögliche Maßnahmen wirtschaftlich zumutbar sind (Thiel in: von Landmann/Rohmer 2024, BImSchG § 3 Rn. 111). Nach Ansicht des SRU sollte Wirtschaftlichkeitsaspekten bei der Frage, welche CO₂-Emissionen vermeidbar sind, aber keine hohe Priorität eingeräumt werden, da hierdurch die angesprochenen Lock-Ins realisiert werden könnten. Es bliebe beispielsweise weitgehend offen, ab wann die Kosten der Vermeidung so hoch sind, dass Unternehmen entsprechende Bemühungen verzögern oder ganz einstellen (Superchi et al. 2022). Würde die Höhe der Kosten für bestimmte CO₂-Vermeidungstechnologien zu niedrig angesetzt werden, bestünde wie bereits dargestellt die Gefahr, dass Vermeidungsanstrengungen letztlich durch CCS substituiert werden.

In diesem Zusammenhang sieht der SRU auch die bereits verabschiedete Förderrichtlinie für die Bundesförderung für Dekarbonisierung der Industrie und Carbon Management (Förderrichtlinie BIK), mit welcher der Einsatz von CCS finanziell angereizt und unterstützt werden soll, kritisch. Nach ihr sind CCS-Anwendungen grundsätzlich förderfähig, wenn sie der Beseitigung schwer vermeidbarer Emissionen dienen (Nr. 1 Abs. 3 Förderrichtlinie BIK). Welche Emissionen schwer vermeidbar sind, soll sich aus der CMS ergeben, die hierfür maßgeblich auf die CO₂-Vermeidungskosten abstellt (BMWK 2024a, S. 1). Zwar sind im ersten Förderaufruf nur solche Branchen adressiert worden, die nach der Definition des SRU bisher unvermeidbare Emissionen erzeugen. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass zukünftig auch andere Industrien in das Förderregime eingeschlossen werden, insbesondere wenn sich die politischen Rahmenbedingungen ändern. Anstatt mit öffentlichen Geldern die Markteinführung von CCS zu beschleunigen, sollte der Bund Subventionen auf die Entwicklung und den Einsatz von CO₂-Vermeidungstechnologien fokussieren. Dadurch ließe sich der Einsatz von CCS zumindest teilweise von wirtschaftlichen Aspekten entkoppeln, weil so die Kosten der Emissionsvermeidung für Unternehmen sinken und Vermeidungsmaßnahmen damit eher realisierbar wären.

Literatur

- Agora Energiewende, Agora Industrie (2024): Reaktion auf den Entwurf der Eckpunkte zur Carbon Management-Strategie. Stellungnahme zum Entwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Berlin: Agora Energiewende, Agora Industrie. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-31_IND_Carbon_Management/A_EW_IND_Stellungnahme_CMS_web.pdf (07.10.2024).
- Baxter, P. J., Kapila, M., Mfonfu, D. (1989): Lake Nyos disaster, Cameroon, 1986: The medical effects of large scale emission of carbon dioxide? *British Medical Journal* 298 (6685), S. 1437–1441.
- Becker, R., Boehringer, A., Charisse, T., Frauenstein, J., Gagelmann, F., Ginzky, H., Hummel, H.-J., Karschunke, K., Lipsius, K., Lohse, C., Marty, M., Müschen, K., Schäfer, L., Sternkopf, R., Werner, K. (2009): CCS – Rahmenbedingungen des Umweltschutzes für eine sich entwickelnde Technik. Dessau-Roßlau: UBA. UBA-Hintergrund. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3804.pdf> (07.10.2024).
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2024): Pipelines. Bonn: BfN. <https://www.bfn.de/pipelines> (07.10.2024).
- Blackford, J. C., Gilbert, F. J. (2007): pH variability and CO₂ induced acidification in the North Sea. *Journal of Marine Systems* 64 (1–4), S. 229–241.
- BLANO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee) (2024): Zustand der deutschen Nordseegewässer 2024: Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie – ENTWURF. Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. https://mitglieder.meeresschutz.info/files/meeresschutz/berichte/art8910/zyklus2024/Entwurf_Zustandsbericht-2024_Nordsee_2023-10-15.pdf (08.10.2024).
- BMWE (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2025): Klimaneutral werden – wettbewerbsfähig bleiben. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/klimaneutral-werden-wettbewerbsfaehig-bleiben.pdf?__blob=publicationFile&v=24 (06.10.2025).
- BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2024a): Eckpunkte der Bundesregierung für eine Carbon Management-Strategie. Berlin: BMWK. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-cms.pdf> (07.10.2024).
- BMWK (2024b): FAQ zu CCS und CCU. Stand: 29.05.2024. Berlin: BMWK. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/faq-ccs-ccu.pdf> (07.10.2024).
- Boerstra, B. (2024): Carbon Lock-in durch CCS – Wie lässt sich das Risiko minimieren? *Zeitschrift für Umweltrecht* 35 (7–8), S. 405–414.
- Brüshaber, P., Dietrich, R., Fürst, R., Hannemann, N., Witt, C., Kazmierczak, F., Preuß, S., Just, F. (2020): Ökologische Untersuchungen der Schutzgüter Benthos und Fische im Bereich der Fläche „O-1.3“. Endbericht zur Flächenvoruntersuchung 2018 / 2019. [Auftraggeber: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)]. Neu Broderstorf: Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH. https://www.bsh.de/download/O-01-03_Bericht_Benthos-Biotoptypen-Fische.pdf (07.10.2024).
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2021): Maritime Spatial Plan 2021. Hamburg: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime_spatial_planning/Maritime_Spatial_Plan_2021/maritime-spatial-plan-2021_node.html (07.10.2024).
- Cames, M., Krob, F., Hermann, H., Kurth, S., Vittorelli, L. von (2024): Securing the Underground. Managing the Risks of Carbon Storage through Effective Policy Design. Freiburg, Berlin, Darmstadt: Öko-Institut e.V. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Securing-the-Underground.pdf> (07.10.2024).
- CDU (Christlich Demokratische Union Deutschlands), CSU (Christlich-Soziale Union in Bayern), SPD (Sozialdemokratische Partei Deutschlands) (2025): Verantwortung für Deutschland - Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 21. Legislaturperiode. Berlin: CDU, CSU und SPD. https://www.koalitionsvertrag2025.de/sites/www.koalitionsvertrag2025.de/files/koav_2025.pdf (28.05.2025).
- Common Wadden Sea Secretariat (o. J.): Brutvögel und wandernde Vogelarten. Wilhelmshaven: Common Wadden Sea Secretariat. <https://www.waddensea-worldheritage.org/de/brutvoegel-und-wandernde-vogelarten> (07.10.2024).
- Dürig, G., Herzog, R., Scholz, R. (Hrsg.) (2024): Grundgesetz. Kommentar. 104. Erg.-Lfg., Stand: April 2024. München: Beck.
- ECO₂ Project Office (2019): ECO₂ Final Publishable Summary Report. Executive summary. Kiel: ECO₂ Project Office. [https://www.eco2-project.eu/ECO2\(265847\)%20Final%20Publishable%20Summary%20Report.pdf](https://www.eco2-project.eu/ECO2(265847)%20Final%20Publishable%20Summary%20Report.pdf) (07.10.2024).
- equinor (2024): Sleipner area. Stavanger: equinor. <https://www.equinor.com/energy/sleipner> (07.10.2024).
- Eyer, P. (2004): Gasförmige Verbindungen. In: Marquardt, H., Schäfer, S. G. (Hrsg.): *Lehrbuch der Toxikologie*. 2., völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 821–850.
- Furre, A.-K., Eiken, O., Alnes, H., Vevatne, J. N., Kiær, A. F. (2017): 20 Years of Monitoring CO₂-injection at Sleipner. *Energy Procedia* 114, S. 3916–3926.
- Garthe, S., Schwemmer, H., Müller, S., Peschko, V., Markones, N., Mercker, M. (2018): Seetaucher in der Deutschen Bucht: Verbreitung, Bestände und Effekte von Windparks. Bericht für das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie und das Bundesamt für Naturschutz. Büsum, Hamburg: Forschungs- und Technologiezentrum Westküste – FTZ, Büro für Biostatistik in der Ökologie und Biomedizin – BIONUM. https://www.ftz.uni-kiel.de/de/forschungsabteilungen/ecolab-oekologie-mariner-tiere/laufende-projekte/offshore-windenergie/Seetaucher_Windparkeffekte_Ergebnisse_FTZ_BIONUM.pdf (07.10.2024).
- Göke, L., Kemfert, C., Kendzior, M., Hirschhausen, C. von (2021): 100 Prozent erneuerbare Energien für Deutschland: Koordinierte Ausbauplanung notwendig. *DIW Wochenbericht* 88 (29–30), S. 508–513.
- Haas, T., Schoppek, D. E. (2024): Next stop carbon dioxide removal? German climate policies and the risky road to negative emission technologies. *Zeitschrift für Politikwissenschaft* 34 (2), S. 161–181.

- Hauber, G. (2023): Norway's Sleipner and Snøhvit CCS: Industry models or cautionary tales? Lakewood: Institute for Energy Economics & Financial Analysis. <https://ieefa.org/resources/norways-sleipner-and-snohvit-ccs-industry-models-or-cautionary-tales> (07.10.2024).
- Kannenbergh, L. (2024): Carbon Capture and Storage – rechtliche und klimapolitische Entwicklungen auf Ebene der EU. Zeitschrift für Umweltrecht 35 (7–8), S. 396–405.
- Landmann, R. von, Rohmer, G. (2024): Umweltrecht: Kommentar. Losebl.-Ausg., 104. Erg.-Lfg., Stand: Juni 2024. München: Beck.
- Markus, T., Otto, D., Thrän, D. (2024): Die Carbon Management Strategie und CCS im Lichte klima- und energie-rechtlicher Weichenstellungen. Zeitschrift für Umweltrecht 35 (7–8), S. 387–396.
- Markusson, N., McLaren, D., Tyfield, D. (2018): Towards a cultural political economy of mitigation deterrence by negative emissions technologies (NETs). Global Sustainability 1, e10. <https://doi.org/10.1017/sus.2018.10> (07.10.2024).
- OSPAR Commission (2023): Offshore Industry Thematic Assessment. Copenhagen: OSPAR Commission. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/thematic-assessments/offshore-industry/pressures/> (17-09-2024).
- OSPAR Commission (2021): Feeder Report 2021 – Shipping and Ports. Copenhagen: OSPAR Commission. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/other-assessments/shipping-and-ports/> (07.10.2024).
- Phelps, J. J. C., Blackford, J. C., Holt, J. T., Polton, J. A. (2015): Modelling large-scale CO₂ leakages in the North Sea. International Journal of Greenhouse Gas Control 38, S. 210–220.
- Pittel, K., Pfeiffer, J. (2024): Abscheidung und Speicherung von CO₂ und „schwer oder nicht vermeidbare Emissionen“. Wirtschaftsdienst 104 (7), S. 462–469.
- Prognos AG (2021): Technische CO₂-Senken – Techno-ökonomische Analyse ausgewählter CO₂-Negativemissionstechnologien. Kurzgutachten zur dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/211005_DLS_Gutachten_Prognos_final.pdf (07.10.2024).
- Sarnocińska, J., Teilmann, J., Balle, J. D., Beest, F. M. van, Delefosse, M., Tougaard, J. (2020): Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena*) Reaction to a 3D Seismic Airgun Survey in the North Sea. Frontiers Marine Science 6, 824. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00824> (07.10.2024).
- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., Garthe, S. (2011): Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. Ecological Applications 21 (5), S. 1851–1860.
- Simcock, A. (2018): Shipping. In: Salomon, M., Markus, T. (Hrsg.): Handbook on Marine Environment Protection. Science, Impacts and Sustainable Management. Vol. 1. Cham: Springer, S. 115–138.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2024): Suffizienz als „Strategie des Genug“: Eine Einladung zur Diskussion. Diskussionspapier. Berlin: SRU.
- SRU (2021): Wasserstoff im Klimaschutz: Klasse statt Masse. Berlin: SRU. Stellungnahme.
- SRU (2020): Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten. Berlin: SRU.
- SRU (2011): Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung. Sondergutachten. Berlin: Erich Schmidt.
- SRU (2009): Abscheidung, Transport und Speicherung von Kohlendioxid: Der Gesetzentwurf der Bundesregierung im Kontext der Energiedebatte. Berlin: SRU. Stellungnahme 13.
- Stiftung Klimaneutralität (2022): Vergleich der „Big 5“ Klimaneutralitätsszenarien. Berlin: Stiftung Klimaneutralität. https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2022/03/2022-03-16-Big5_Szenarienvergleich_final.pdf (07.10.2024).
- Superchi, F., Mati, A., Pasqui, M., Carcasci, C., Bianchini, A. (2022): Techno-economic study on green hydrogen production and use in hard-to-abate industrial sectors. Journal of Physics: Conference Series 2385, 012054. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2385/1/012054> (07.10.2024).
- Tagesspiegel Background (16.09.2024): CO₂-Pipeline soll 4500 Kilometer lang werden. <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/co2-pipeline-soll-4500-kilometer-lang-werden> (07.10.2024).
- UBA (Umweltbundesamt) (2023): Carbon Capture and Storage. Diskussionsbeitrag zur Integration in die nationalen Klimaschutzstrategien. Dessau-Roßlau: UBA. UBA-Position. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/carbon-capture-storage-diskussionsbeitrag> (07.10.2024).
- Wallmann, K. (o. J.): CO₂-Speicherung unter der Nordsee: Chancen und Risiken. Bonn: Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V. <https://www.helmholtz-klima.de/aktuelles/co2-speicherung-unter-der-nordsee-chancen-und-risiken> (07.10.2024).
- Wallmann, K. (2023): CCS (Carbon Capture and Storage). CO₂-Speicherung unter der Nordsee. In: Lozán, J. L., Graßl, H., Breckle, S.-W., Kasang, D., Quante, M. (Hrsg.): Warnsignal Klima. Hilft Technik gegen die Erderwärmung? Wissenschaftliche Fakten. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 120–125.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)

Prof. Dr. Claudia Hornberg (Vorsitzende)

Professorin für Sustainable Environmental Health Sciences an der Medizinischen Fakultät der Universität Bielefeld

Prof. Dr. Claudia Kemfert (stellvertretende Vorsitzende)

Professorin für Energiewirtschaft und Energiepolitik an der Leuphana Universität Lüneburg und Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Christina Dornack

Professorin für Abfall- und Kreislaufwirtschaft und Direktorin des gleichnamigen Instituts an der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr. Wolfgang Köck

Professor für Umweltrecht an der Juristenfakultät der Universität Leipzig und ehemaliger Leiter des Departments Umwelt- und Planungsrecht am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Prof. Dr. Wolfgang Lucht

Professor für Nachhaltigkeitswissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin und Leiter der Abteilung Erdsystemanalyse am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Prof. Dr. Josef Settele

Außerplanmäßiger Professor für Ökologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und Leiter des Departments Naturschutzforschung am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Prof. Dr. Annette Elisabeth Töller

Professorin für Politikfeldanalyse und Umweltpolitik an der FernUniversität in Hagen

Sachverständigenrat für Umweltfragen

Luisenstraße 46, 10117 Berlin, +49 30 263696-0
info@umweltrat.de • www.umweltrat.de