Umwelt Bundesamt

Für Mensch und Umwelt

Stand: 20. Oktober 2026

Warum „Carbon Credits“ aus marinen großtechnischen Verfahren zur CO_2-Entnahme (mCDR) derzeit nicht vermarktet werden sollten

Die öffentlichen und politischen Debatten um den Einsatz von Vorhaben zur marinen Kohlenstoffentnahme (mCDR – „Carbon Dioxide Removal“) – einer Untergruppe von marinem Geo-Engineering (mGE) – haben erheblich an Dynamik gewonnen, weil die globalen Treibhausgasemissionen weiterhin ansteigen[1,2]. Zunehmend werden auch „Carbon Credits“ (Kohlenstoffzertifikate) aus großtechnischen marinen Kohlenstoffentnahme-Vorhaben (mCDR) angeboten und vermarktet. Nachfolgend sollen die Rechtslage, die wissenschaftlichen Grundlagen und Risiken der Vermarktung von „Carbon Credits“ aus mCDR-Vorhaben erläutert werden.

1 Wissenschaftliche Erkenntnisse der Klimaeffektivität und der potentiellen Umweltauswirkungen

Hinsichtlich mCDR muss grundlegend zwischen naturbasierten und technologischen/großtechnischen Ansätzen unterschieden werden. Naturbasierte Ansätze wie die Wiederaufforstung von Mangrovenwäldern oder die Wiederherstellung von Seegraswiesen nutzen und stärken die natürlichen biologischen Prozesse im Meer, um CO_2 aus der Atmosphäre zu binden. Sie haben zusätzlich zur CO_2-Speicherfunktion eine Reihe von Co-Benefits (z.B. Küstenschutz, Schutz der Biodiversität) und sind nur mit geringen Risiken für die Meeresumwelt verbunden [3]. Naturbasierte Ansätze fallen deshalb nicht unter die folgenden Ausführungen.

Großtechnische mCDR-Vorhaben lassen sich in biotechnische (Ozeandüngung und Biomasseversenkung), physikalische (künstlicher Auftrieb) und chemische (Ozean-Alkalinisierung und elektrochemische Verfahren, eDOC) Methoden einteilen. Sie stellen relativ neue Verfahren dar, und es besteht erheblicher Forschungsbedarf insbesondere hinsichtlich ihrer Klimaeffektivität – also ob und in welchem Umfang CDR-Vorhaben tatsächlich zu einer wirksamen und dauerhaften Minderung der Klimabelastung beitragen. Relevante Fragen sind hier eine gesamtheitliche Betrachtung, Fragen der Skalierbarkeit und der Dauerhaftigkeit der Speicherung im Meer. Für keine der Fragen liegen hinreichende Erkenntnisse vor. Daher ist die Klimaeffektivität der mCDR-Vorhaben bislang nicht erwiesen.

Ferner können mCDR-Vorhaben große Risiken für Mensch und Umwelt bergen, da sie in komplexe natürliche Prozesse eingreifen. Zudem sind Meere offene Systeme ohne Grenzen. Einmal eingebrachte Stoffe können nicht oder kaum wieder entfernt werden, und einmal in Gang gebrachte Reaktionen können nur begrenzt oder gar nicht rückgängig gemacht werden. Daher besteht das Risiko, dass es zu irreversiblen Schäden und grenzüberschreitenden Auswirkungen kommt. Infolgedessen besteht noch ein erheblicher Forschungsbedarf, bevor man zur kommerziellen Anwendung von mCDR-Vorhaben übergehen kann.

2 Marine Entnahmetechniken in den Berichten des IPCC

Vielfach findet sich die Behauptung, der Weltklimarat (IPCC) würde CDR als unverzichtbar ansehen, um die Ziele des Übereinkommens von Paris zu erreichen. Tatsächlich nimmt der IPCC diese Notwendigkeit nur für bestimmte, von ihm diskutierte Szenarien an. In keinem Szenario

wird z.B. ein nachhaltigerer Lebensstil (weniger Auto fahren, weniger Fleischkonsum, Erneuerungen im Gebäudebau), starker Kostenrückgang beim Ausbau von erneuerbaren Energien oder die Potenziale einer verbesserten Kreislaufwirtschaft ausreichend berücksichtigt [4,5,6]. Außerdem sind mCDR-Vorhaben in den IPCC-Szenarien bislang kaum oder gar nicht abgebildet.

Insgesamt überschätzt der in den Klimaschutzszenarien angenommene Einsatz von CDR deutlich das tatsächlich Erreichbare, wenn man den Stand des Ausbaus und die Realisierbarkeit betrachtet [7]. Im Jahr 2024 wurden weltweit nur rund 2 Gt CO_2-Entnahmen hauptsächlich durch landbasierte Entnahmen, insbesondere (Wieder-)Aufforstung, gebunden, jedoch weniger als 0,1 % (0,0013 Gt CO_2) durch neuartige, vor allem technische CDR-Verfahren wie BECCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage) [8].

3 Rechtslage nach Hohe See-Einbringungsgesetz (HSEG)

Das Hohe-See-Einbringungsgesetz (HSEG) erlaubt bislang nur Forschungsvorhaben im Bereich von mCDR-Methoden. Die wirtschaftliche Nutzung der Ergebnisse ist grundsätzlich verboten. Diese Regelungen gelten für Vorhaben für alle Meeresgewässer mit Ausnahme der Küstenmeere anderer Staaten, wenn sie entweder von einem deutschen Schiff durchgeführt werden oder das einzubringende Material in einem deutschen Hafen geladen worden ist.

4 Erwerb von „Carbon Credits“ (Kohlenstoffzertifikaten)

Immer mehr Unternehmen streben an, ihre Emissionen zu reduzieren und möglichst klimaneutral zu werden. Dies geschieht einerseits um den Erwartungen der Politik und der Verbraucher zu entsprechen, andererseits um eine positive Außendarstellung in Bezug auf Klimaschutz zu erreichen [9,10,11]. Insofern spielen „Carbon Credits“ und der freiwillige Kohlenstoffmarkt in den Klima-strategien von Unternehmen und in den weltweiten Bemühungen einer klimaneutralen Performanz eine immer wichtigere Rolle [12]. Nicht zuletzt seit dem Pariser-Abkommen haben sich zahlreiche Unternehmen freiwillig eigene Klimaziele oder sogar Neutralitätsziele gesetzt. Dabei planen oder nutzen sie dafür den freiwilligen Kohlenstoffmarkt, um einen Teil ihrer Emissionen auszugleichen [9,13].

Zunehmend werden solche „Carbon Credits“ auch für marine Kohlenstoffentnahme (mCDR-Vorhaben), insbesondere von kleinen Start-ups, angeboten, obwohl die Klimaeffektivität und die Umweltverträglichkeit noch nicht belegt ist [14]. Diese Entwicklung findet ohne einheitliche globale Standards für Staaten und Unternehmen statt [15,16]. Denn die Vermarktung von „Carbon Credits“ unterliegt auf dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt keiner staatlichen Kontrolle. Untersuchungen zeigen, dass beim Erwerb von „Carbon Credits“ vor allem ökonomische Argumente im Vordergrund stehen. Das hat zur Folge, dass oftmals qualitativ minderwertige Entnahmemethoden unterstützt werden [17,18,19]. Das kann dazu führen, dass de facto eine Kompensation nicht stattfindet, d.h. kein Emissionsminderungseffekt eintritt. Zudem treten immer wieder Umweltgefährdungen durch die finanzierten Maßnahmen auf [20,21]. In den vergangen Jahren kam es auch vermehrt zu Fällen von nachweisbarem Greenwashing [22,23,24,25,26]. Es wird geschätzt, dass mehr als 80 % der gutgeschriebenen „Carbon Credits“ zu keinen tatsächlichen Emissionsminderungen geführt haben [27,28].

5 Kooperation zwischen Projektierer, Vermarkter und Abnehmer

Die Integrität von „Carbon Credits“ aus dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt soll in der Theorie unter anderem durch eine klare Rollenverteilung gestärkt werden. Standardanbieter geben mit ihren Standards Richtlinien vor, nach denen Projektentwickler*innen ihre Projekte zertifizieren lassen können. Externe Auditor*innen überprüfen anschließend auf Basis dieser Vorgaben, in welcher Höhe Emissionen durch das Projekt tatsächlich reduziert oder der Atmosphäre entzogen wurden. Verläuft diese Prüfung erfolgreich, so werden die erzielten Minderungen oder Entnahmen offiziell zertifiziert. Für Start-ups und Unternehmen dient die Zertifizierung nicht nur als sichtbares Qualitätssiegel, sondern als objektiver Nachweis dafür, dass die ausgewiesenen Emissionsminderungen oder -reduktionen tatsächlich und in voller Höhe realisiert wurden [27,29].

Auf der Nachfrageseite können Unternehmen, die „Carbon Credits“ erwerben möchten, Vermittlungsagenturen damit beauftragen, ihr Geld in verschiedene mCDR-Vorhaben zu investieren. Diese Agenturen prüfen als zusätzliche Instanz die Integrität der generierten „Carbon Credits“, bevor sie die mCDR- Anbieter in ihr Angebotsportfolio aufnehmen. Theoretisch soll dieses Zusammenspiel aller Akteure*innen die Qualität von mCDR-Vorhaben sichern, da Projektenwickler, Standardanbieter, Zertifizierungsstellen sowie Vermittlungsagenturen als voneinander unabhängige Instanzen agieren.

In der Praxis hat sich diese Struktur aufgrund von Interessenkonflikten jedoch als problematisch erwiesen: die externen Auditor*innen, die die mCDR-Vorhaben von Start-ups oder Unternehmen überprüfen, werden auch von diesen Start-ups oder Unternehmen bezahlt [27,29,30,31]. Anhand einer Fallstudie am Beispiel des weltweit größten Standardanbieters Verra konnte gezeigt werden, dass rund 64 % der dort zugelassenen Auditor*innen (21 von 33) in der Vergangenheit Audits (Prüfungen) für Projekte durchgeführt hatten, deren CO_2-Minderungen später nachweislich stark überbewertet waren [27].

Das Umweltbundesamt betont, dass Unternehmen Emissionen in ihrer eigenen Wertschöpfungskette prioritär vermeiden und reduzieren müssen und erst in letzter Instanz restliche Emissionen durch Gutschriften von hoher Qualität ausgleichen sollten. Der Erwerb von „Carbon Credits“ bleibt für Unternehmen dennoch attraktiv. Unternehmen verlassen sich womöglich auf die Qualitätssicherung der externen Anbieter. Ferner müssen sie sich nicht der schwierigen Herausforderung stellen, ihre internen Abläufe und Lieferketten kurzfristig so umzugestalten und zu verbessern, dass sie nicht mehr auf fossile Brennstoffe angewiesen sind [11,19,32,33].

6 Notwendigkeit von effektivem und verlässlichem Monitoring, Berichterstattung und Evaluation

Eine Analyse des Umweltbundesamtes zeigt, dass es einen hohen Bedarf an verlässlichem Monitoring, transparenter Berichterstattung und unabhängiger Verifizierung gibt. Zudem sind eine wirksame nationale und internationale Regulierung sowie eine bessere Einbindung in wissenschaftliche Prozesse erforderlich [14].

7 Schlussfolgerungen aus Sicht des Umweltbundesamtes

- **Verbot der Vermarktung von „Carbon Credits“ aus marinen Kohlenstoffentnahme(mCDR)- Vorhaben**
  Nach dem Hohe-See-Einbringungsgesetz (HSEG) und dem London-Protokoll sind kommerzielle marine Geo-Engineering (mGE)-Vorhaben, zu denen mCDR- Vorhaben gehören, verboten, wenn sie in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) oder von deutschen Schiffen durchgeführt werden oder wenn das Material in deutschen Häfen geladen wird. Nur die Erforschung von mGE-Methoden ist erlaubt, aber nicht, dass aus Forschungsvorhaben ein wirtschaftlicher Nutzen gezogen wird.

- **Keine fachliche Grundlage für die Vermarktung von „Carbon Credits“ aus mCDR-Vorhaben**
  Das Umweltbundesamt sieht bislang keinen hinreichenden wissenschaftlichen Nachweis für die dauerhafte Klimawirksamkeit, ökologische Sicherheit und belastbare Quantifizierung mariner Kohlenstoffentnahme. Daher fehlt derzeit die fachliche Grundlage für die Anerkennung oder Vermarktung von „Carbon Credits“ aus mCDR-Vorhaben.

- **Sorgfältige Prüfung von Angeboten von Zertifikaten aus mCDR-Projekten auf dem freiwilligen Markt**
  Das Umweltbundesamt empfiehlt, bei Investitionen in Klimaschutzprojekte oder beim Kauf von „klimaneutralen“ oder "klimaneutral hergestellten" Produkten auf die Qualität von Anbieter und Angebot zu achten. „Klimaneutrale“ Produkte sind nicht automatisch umweltfreundlich, da der Begriff „klimaneutral“ nicht gesetzlich geschützt ist [1]. Unternehmen wurde bereits in der Vergangenheit mehrfach von Gerichten die Verwendung dieses Begriffs auf Produkten oder in der Werbung untersagt. Besonders wenn der Emissionsausgleich über mCDR-Vorhaben erreicht werden soll, ist nicht gesichert, dass es einen Mehrwert für den Klimaschutz hat. Ferner können negative Effekte für Mensch und Umwelt nicht ausgeschlossen werden.

- **Erwerb solcher Zertifikate durch Unternehmen**
  Das Umweltbundesamt weist auch Unternehmen darauf hin, dass die Klimaeffektivität von mCDR-Vorhaben bislang nicht belegt ist. Emissionen über „Carbon Credits“ auszugleichen, die aus mCDR-Vorhaben gewonnen werden, ist daher mit großen Unsicherheiten verbunden.

- **Geltung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb**
  Grundsätzlich sind nach dem Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) irreführende Umweltwerbeaussagen unzulässig. Dies gilt auch für Start-ups und Unternehmen in Deutschland, die „Carbon Credits“ aus mCDR-Vorhaben anbieten oder vermarkten.

[1] Hinweis: Seit dem 27. September 2026 ist die EmpCo-Richtlinie bzw. ihre nationale Umsetzung anzuwenden. Mit ihr werden umwelt- und klimabezogene Aussagen, insbesondere „klimaneutral“- bzw. Neutralitätsclaims, die allein auf Kompensation beruhen, deutlich stärker eingeschränkt. Nichtbelegte oder überwiegend über den Erwerb von „Carbon Credits“ begründete Neutralitätsversprechen dürften daher künftig nur noch eingeschränkt oder unter strengeren Voraussetzungen möglich sein.

8 Referenzen

[1] Fischer, E. M., Bador, M., Huser, R., Kendon, E. J., Robinson, A., & Sippel, S. (2025). Record-breaking extremes in a warming climate. Nature Reviews Earth & Environment, 6(7), 456-470. https://doi.org/10.1038/s43017-025-00681-y.

[2] Deng, Z., Zhu, B., Davis, S. J., Ciais, P., & Liu, Z. (2026). Global carbon emissions and decarbonization in 2025: Climate chronicles. Nature Reviews Earth & Environment, 1-3. https://doi.org/10.1038/s43017-026-00780-4.

[3] Oschlies, A., Bach, L. T., Fennel, K., Gattuso, J. P., & Mengis, N. (2025). Perspectives and challenges of marine carbon dioxide removal. Frontiers in Climate, 6, 1506181. https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1506181.

[4] IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2022a). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Shukla, P. R.; Skea, J.; Slade, R.; Al Khourdajie, A.; van Diemen, R.; McCollum, D., Pathak, M.;…; Malley, J. (Hrsg.). Cambridge University Press, UK and USA. https://doi.org/10.1017/9781009157926.001.

[5] IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2022b). Summary for Policymakers. P.R. Shukla, J. Skea, A. Reisinger, R. Slade, R. Fradera, M. Pathak, A. Al Khourdajie,..., P. Vyas, (Hrsg.). In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. UK and USA. https://doi.org/10.1017/9781009157926.001.

[6] Edelenbosch, O.Y., Hof, A.F., van den Berg, M., de Boer, H. S., Chen, H.-H., ... & van Vuuren, D. P. (2024). Reducing sectoral hard-to-abate emissions to limit reliance on carbon dioxide removal. Nature Climate Change 14, S. 715–722. https://doi.org/10.1038/s41558-024-02025-y.

[7] Fuhrman, J., Lane, J., McJeon, H., Iyer, G. C., Edwards, M. R., Thomas, Z., & Edmonds, J. A. (2025). Rate and growth limits for carbon capture and storage. Environmental Research Letters, 20(6), 064034. https://doi.org/10.1088/1748-9326/add9af.

[8] Smith, S. M.; Geden, O.; Gidden, M. J.; Lamb, W. F.; Nemet, G. F.; Minx, J. C.; Buck, H.; Burke, J.; Cox, E.; Edwards, M. R.; Fuss, S.: Johnstone, I.; Müller-Hansen, F.; Pongratz, J.; Probst, B. S.; Roe, S.; Schenuit, F.; Schulte, I.; & Vaughan, N. E. (Hrsg.) (2024): The State of Carbon Dioxide Removal 2024. 2. Auflage. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/F85QJ.

[9] Fankhauser, S. (2021). What next on net zero?. One Earth, 4(11), 1520-1522. https://www.cell.com/one-earth/issue?pii=S2590-3322(20)X0012-1.

[10] Hale, T., Smith, S. M., Black, R., Cullen, K., Fay, B., Lang, J., & Mahmood, S. (2022). Assessing the rapidly-emerging landscape of net zero targets. Climate Policy, 22(1), 18-29. https://doi.org/10.1080/14693062.2021.2013155.

[11] Kreibich, N. (2024). Toward global net zero: the voluntary carbon market on its quest to find its place in the post-Paris climate regime. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 15(5), e892. https://doi.org/10.1002/wcc.892.

[12] Stolz, N., & Probst, B. S. (2025). The negligible role of carbon offsetting in corporate climate strategies. Nature communications, 16(1), 7963. https://doi.org/10.1038/s41467-025-62970-w.

[13] Battersby, F., Heap, R. J., Gray, A. C., Workman, M., & Strivens, F. (2022). The role of corporates in governing carbon dioxide removal: outlining a research agenda. Frontiers in climate, 4, 686762. https://doi.org/10.3389/fclim.2022.686762.

[14] UBA, 2025: The Wild Wild West in our Oceans? Umweltbundesamt. Unter Mitarbeit von: Helber, S. B., Leujak, W., Döring, U., & Ginzky, H. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/the-wild-wild-west-in-our-oceans.

[15] Boettcher, M., & Kim, R. E. (2026). Pollution or protection? The International Tribunal for the Law of the Sea's advisory opinion on climate change and its relevance for marine carbon dioxide removal (mCDR). International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 1-17. https://doi.org/10.1007/s10784-026-09727-y.

[16] Seck, S. L., & Engler, C. (2026). A human rights-based approach to marine carbon dioxide removal governance. Available at SSRN 6506839. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.6506839.

[17] Probst, B. S., Toetzke, M., Kontoleon, A., Díaz Anadón, L., Minx, J. C., Haya, B. K., ... & Hoffmann, V. H. (2024). Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects. Nature communications, 15(1), 9562. https://doi.org/10.1038/s41467-024-53645-z.

[18] Lou, J., Hultman, N., Patwardhan, A., & Mintzer, I. (2023). Corporate motivations and co-benefit valuation in private climate finance investments through voluntary carbon markets. NPJ Climate Action, 2(1), 32. https://doi.org/10.1038/s44168-023-00063-4.

[19] Trencher, G., Nick, S., Carlson, J., & Johnson, M. (2024). Demand for low-quality offsets by major companies undermines climate integrity of the voluntary carbon market. Nature communications, 15(1), 6863. https://doi.org/10.1038/s41467-024-51151-w.

[20] Simson, A., Rabinowitz, A. (2024). Under the sea: Running Tide's ill-fated adventure in ocean carbon removal. Canary Media. https://www.canarymedia.com/articles/carbon-removal/under-the-sea-running-tides-ill-fated-adventure-in-ocean-carbon-removal.

[21] Tollefson, J. (2012). Ocean-fertilization project off Canada sparks furore. Nature, 490(7421), 458. https://doi.org/10.1038/490458a.

[22] Ivanova, I. (2023). Delta faces lawsuit alleging its "carbon-neutral" claim is greenwashing. CBS News. https://www.cbsnews.com/news/delta-lawsuit-cabon-neutral-greenwashing-carbon-offsets/.

[23] Stanway, D. (2023). Greenpeace Accuses China Oil and Gas Firms Of 'greenwashing' LNG Purchase. Reuters. https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/greenpeace-accuses-china-oil-gas-firms-greenwashing-lng-purchases-2023-11-27/.

[24] Lakhani, N (2024). Corporations Invested in Carbon Offsets That Were 'likely Junk', Analysis Says. The Guardian. https://www.theguardian.com/environment/article/2024/may/30/corporate-carbon-offsets-credits.

[25] Taft, M. (2024). A Trojan horse of legitimacy': Shell launches a 'climate tech' startup advertising jobs in oil and gas. The Guardian. https://www.theguardian.com/us-news/2024/feb/26/shell-climate-tech-startup-onward-oil-gas-jobs-greenwashing.

[26] Sasaki, N. (2025). Addressing scandals and greenwashing in carbon offset markets: A framework for reform. Global Transitions, 7, 375-382. https://doi.org/10.1016/j.glt.2025.06.003.

[27] Coglianese, C., & Giles, C. (2025). Third-Party Auditing Cannot Guarantee Carbon Offset Credibility. U of Penn Law School, Public Law Research Paper, (25-28). https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5345783.

[28] Probst, B. S., Toetzke, M., Kontoleon, A., Díaz Anadón, L., Minx, J. C., Haya, B. K., ... & Hoffmann, V. H. (2024). Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects. Nature communications, 15(1), 9562. https://www.nature.com/articles/s41467-024-53645-z.

[29] Giles, C., & Coglianese, C. (2025). Auditors can't save carbon offsets. Science, 389(6756), 107-107. https://doi.org/10.1126/science.ady4864.

[30] Duflo, E., Greenstone, M., Pande, R., & Ryan, N. (2013). Truth-telling by third-party auditors and the response of polluting firms: Experimental evidence from India. The Quarterly Journal of Economics, 128(4), 1499-1545. https://doi.org/10.1093/qje/qjt024.

[31] Pande, R. (2026). The end of the offset: Why the future of carbon markets must be compliance. One Earth, 9(3). https://doi.org/10.1016/j.oneear.2026.101647.

[32] Trencher, G., Blondeel, M., & Asuka, J. (2023). Do all roads lead to Paris? Comparing pathways to net-zero by BP, Shell, Chevron and ExxonMobil. Climatic Change, 176(7), 83. https://doi.org/10.1007/s10584-023-03564-7.

[33] Christiansen, K. L., Hajdu, F., Mollaoglu, E. P., Andrews, A., Carton, W., & Fischer, K. (2023). "Our burgers eat carbon": Investigating the discourses of corporate net-zero commitments. Environmental Science & Policy, 142, 79-88. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.01.015.

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

DOI
https://doi.org/10.60810/openumwelt-8935

Stand: 10/2026

Autorenschaft, Institution

UBA, Fachgebiet II 2.3
UBA, Fachgebiet II 2.1
UBA, Fachgebiet V 2.6