Bundesamt für Naturschutz

Hintergrund

Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstraße 110
53179 Bonn

Pressesprecher: Dr. Sören Dürr
Stellvertretung: Ruth Birkhölzer

Telefon: 0228 8491-4444
E-Mail: presse@bfn.de
Internet: www.bfn.de
Twitter: @bfn_de
Facebook: @bfn.de

Meeresnaturschutz

Geo-Engineering zur CO_2-Speicherung

Insel Vilm, 03. November 2025: Neben dem natürlichen Klimaschutz durch resiliente Ökosysteme und dem massiven Ausbau der Offshore-Windkraft plant die Bundesregierung auch technische Maßnahmen zur CO_2-Reduktion wie die Verpressung und damit Speicherung von auch in Zukunft unvermeidbaren CO_2-Emissionen im Meer. Dafür werden gerade die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen. Welche marinen Geo-Engineering-Verfahren gibt es und welche Folgen haben sie für die Meeresnatur? Wie beurteilt das Bundesamt für Naturschutz (BfN) die möglichen Auswirkungen? Das BfN gibt kurze Antworten auf diese Fragen.

Was versteht man unter marinem Geo-Engineering?

Um die Auswirkungen des Klimawandels abmildern und die im Pariser Klimaabkommen von 2015 festgelegten Klimaziele erreichen zu können, ist nicht nur eine erhebliche Reduktion der CO_2-Emissionen nötig. Ein Teil der vom Menschen verursachten Treibhausgase (THG) wird auch in Zukunft nicht vermieden werden können. Damit diese THG ihre klimaschädliche Wirkung nicht entfalten können, werden Methoden zur technischen Entfernung von CO_2 aus der Atmosphäre untersucht – so auch die CO_2-Speicherung im Meer. Zu den marinen Geo-Engineering-Verfahren zählen beispielsweise:

- Ozeandüngung (gezielte Zugabe von Nährstoffen, welche das Algenwachstum verstärkt und so für mehr CO_2-Aufnahme aus der Atmosphäre sorgt),
- Ozeanalkalinisierung (Erhöhung der Alkalinität der Meere, um den Säuregehalt des Wassers zu senken und damit die CO_2-Aufnahme aus der Atmosphäre zu erhöhen) oder
- künstlicher Aufrieb (Methode, bei der nährstoffreiches Tiefenwasser mithilfe von Pumpen und Rohren an die Meeresoberfläche befördert wird, um das Wachstum von Plankton zu fördern, was wiederum die CO_2-Aufnahme aus der Atmosphäre verstärkt).

Derzeit werden vor allem weitere Ansätze diskutiert, die eine Speicherung von CO_2 im Meer ermöglichen sollen. Eine dieser Methoden ist die Verpressung von CO_2 zur dauerhaften Speicherung im Meeresuntergrund (Carbon Capture and Storage – CCS), mit der sich die Forschungsmission der Deutschen Allianz Meeresforschung „Marine Kohlenstoffspeicher als Weg zur Dekarbonisierung“ (CDRmare) intensiv beschäftigt. Dabei sollen auch einige der potenziellen Auswirkungen auf die marine Umwelt erforscht werden. Zu beachten ist, dass das bei CCS gespeicherte CO_2 nicht direkt aus der Atmosphäre, sondern aus industriellen Quellen wie Müllverbrennungsanlagen oder Zementwerken stammt.

Welche ökologischen Auswirkungen hat marines Geo-Engineering auf die Meere?

Vor einer möglichen Anwendung einzelner Methoden des Geo-Engineerings im großen Maßstab müssen bestehende Wissenslücken zur Effektivität und zu Umweltauswirkungen geschlossen werden, um die Meeresumwelt, deren Arten und Lebensräume zu schützen. Dazu ist eine umfangreiche Begleitforschung notwendig, die sich eingehend mit den potenziellen Auswirkungen auf die Biodiversität der Meere beschäftigt. Nur so ist Geo-Engineering im Meer naturverträglich möglich.

Denn die Verpressung von CO_2 im Meeresboden birgt unterschiedliche Risiken. Dazu gehören extreme Lärmbelastungen durch seismische Untersuchungen für die Erkundung, Befüllung und die langfristige, viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte dauernde Überwachung von Lagerstätten. Dass diese Untersuchungen vor allem Meeressäugetiere wie den Schweinswal belasten, wurde von verschiedenen wissenschaftlichen Studien belegt.

Entstehen Leckagen in der Transportinfrastruktur oder den Lagerstätten, können Biotope stark geschädigt werden. Durch den CO_2-Austritt versauert lokal das Wasser und damit die Meeresumwelt. Dies ist für viele Arten tödlich. Darüber hinaus fördert der Bau der benötigten Infrastruktur die in den vergangenen Jahren ohnehin stark angewachsene Flächenkonkurrenz zwischen Naturschutz und anderen Nutzungen im Meer wie insbesondere Windkraft, Fischerei, Schifffahrt und Bergbau.

Eine weitere Methode des marinen Geo-Engineerings zur CO_2-Reduktion ist, die Alkalinität der Ozeane zu erhöhen. Das Einbringen von beispielsweise silikathaltigem Gesteinsmehl (z. B. Basalt) oder Silikat soll den Säuregehalt des Meerwassers senken und dadurch die Aufnahmekapazität von CO_2 steigern. Mit dem Silikat können jedoch auch Schwermetalle eingetragen werden, die Auswirkungen auf filtrierende Arten − vor allem Muscheln − haben können. Filtrierende Organismen wiederum können die Schwermetalle in die Nahrungsnetze einbringen, sodass auch andere Organismen und der Mensch als Endkonsument durch schädliche Akkumulationen von Schwermetallen belastet werden können.

Wo ist die CO_2-Verpressung in den deutschen Meeren möglich?

Die Wissenschaft ist sich weitgehend einig, dass sich die Sandsteinformationen in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee als Speicherstätten für CO_2 nutzen lassen. Diese Sandsteinformationen befinden sich bis zu 4.500 Meter unter dem Meeresboden. Bisher sind die potenziellen Speicherstätten nur teilweise erkundet. Entsprechende Forschung läuft jedoch derzeit im Rahmen der Deutschen Allianz für Meeresforschung (DAM). So beschäftigt sich unter anderem das Konsortium „GEOSTOR“ der Forschungsmission „CDRmare“ mit dieser und weiteren Fragen.

Weiterführende Informationen

Erforschung der technischen Speichermöglichkeit von CO_2 in geologischen Formationen der deutschen Nordsee: https://geostor.cdrmare.de/

Studien zu den Risiken durch Carbon Capture and Storage (CCS) und zu möglichen Risikobegrenzungsmaßnahmen: https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/nachhaltiges-wirtschaften/35427.html

https://www.greenpeace.de/publikationen/geologische-risiken-der-co2-verpressung-in-der-nordsee

Auswirkungen von seismischen Erkundigungen auf Meeressäugetiere: https://pubs.aip.org/asa/jasa/article-abstract/125/6/4060/788443/Temporary-shift-in-masked-hearing-thresholds-in-a?redirectedFrom=fulltext