

Seegras keine Patentlösung gegen Klimawandel

Durch die Wiederansiedlung von Seegraswiesen an den Küsten soll künftig Kohlendioxid aus der Atmosphäre entfernt werden, um den Klimawandel zu bekämpfen. Doch Vorsicht: Tropische Seegraswiesen können durchaus mehr Kohlendioxid abgeben als sie aufnehmen. Dies zeigt jetzt die Studie eines internationalen Forscherteams um den Biogeochemiker Bryce Van Dam vom Helmholtz-Zentrum Hereon, an der auch Forschende des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) beteiligt waren. Ob die Rekultivierung von Seegraswiesen sinnvoll ist, hängt also letztlich von deren Standort ab.

Um die ärgsten Folgen des Klimawandels abzuwenden, muss die Menschheit die Menge des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre substanziell verringern. Flankierend zu Maßnahmen, die die CO₂-Emissionen reduzieren, gibt es Pläne, zusätzlich natürliche CO₂-Speicher an den Küsten wiederherzustellen, die in der Vergangenheit vielerorts zerstört worden sind. Dazu zählen Mangrovenwälder, Salz- und Seegraswiesen. Bei Seegras handelt es sich um Wasserpflanzen, die in flachem Wasser auf weichem Sediment gedeihen. Für viele Tierarten sind sie überlebenswichtig, so etwa als Kinderstube für Jungfische oder in den Tropen als Weidegrund für Seekühe. Die Pflanzen der genannten Ökosysteme nehmen CO₂ auf, um ihr Gewebe aufzubauen. Abgestorbene Pflanzenteile lagern sich im Sediment ab. So bleibt dort ein Teil des CO₂ für längere Zeit gespeichert, das die Pflanzen aus der Luft aufgenommen haben. Die Wiederaufforstung von Mangroven und die Regenerierung von Salz- und Seegraswiesen werden heute unter dem Begriff Blue-Carbon-Methoden zusammengefasst und gelten als äußerst vielversprechende Maßnahmen, um mit Hilfe natürlicher CO₂-Senken den Klimawandel zu bekämpfen.

Tropische Seegraswiesen im Visier

Wie das Team um Dr. Bryce Van Dam vom Helmholtz-Zentrum Hereon jetzt nachweisen konnte, ist die Bekämpfung des Klimawandels durch die Rekultivierung von Seegraswiesen nicht in allen Fällen so effizient, wie bisher gedacht. Denn manche Seegraswiesen geben mehr CO₂ an die Atmosphäre ab, als sie speichern. Diese überraschende Erkenntnis, die jetzt in dem renommierten Fachmagazin *Science Advances* veröffentlicht wurde, ist wichtig, um künftig das tatsächliche Klimaschutzpotenzial von Seegraswiesen richtig zu berechnen.

Seegraswiesen kommen weltweit vor, sind aber in den Tropen am weitesten verbreitet. „Durch unsere Messungen vor der Küste Floridas konnten wir zeigen, dass vor allem diese tropischen Seegraswiesen in der Summe oft deutlich weniger Kohlendioxid aufnehmen als lange gedacht“, sagt Van Dam. „Im Gegenteil: An manchen Küsten geben sie sogar verstärkt CO₂ ab.“ Dass dies noch nicht allgemein bekannt sei, liege daran, dass an den Pflanzen und im Sediment viele chemische Prozesse abläufen, die bei der Bilanzierung der CO₂-Aufnahme bislang vernachlässigt worden seien, so der Forscher weiter.

Gelöste Karbonate spielen die Hauptrolle

Die Meere können sehr viel Kohlendioxid aus der Atmosphäre aufnehmen – etwa ein Viertel des anthropogenen CO₂. Die Hauptrolle dabei spielen gelöste Karbonate, die durch Gesteinsverwitterung ins Meer gelangen. Sie binden – vereinfacht ausgedrückt – CO₂ aus der Atmosphäre an Substanzen im Meerwasser. Je mehr Karbonat das Wasser enthält, desto mehr CO₂ kann es aufnehmen. In warmen tropischen Gewässern jedoch führen die Stoffwechselprozesse der Seegraspflanzen dazu, dass gelöstes Karbonat zu Kalk umgewandelt wird, der zu Boden rieselt. Damit geht Karbonat verloren, das sonst CO₂



binden könnte. „Die Wechselwirkungen zwischen festen, gelösten und gasförmigen Komponenten des Kohlenstoff-Kreislaufs in tropischen Seegras-Ökosystemen sind besonders komplex. Ihre Analyse ist daher eine methodische Herausforderung, wie man sie von anderen Seegrasstandorten, etwa in Nord- und Ostsee, nicht kennt“, erklärt Prof. Michael Böttcher, Leiter der IOW-Arbeitsgruppe Geochemie und Isotopen-Biogeochemie und Co-Autor der aktuellen Studie.

Erstmals zwei Methoden kombiniert

Um ein vollständiges Kohlenstoffbudget zu erstellen, das tatsächlich das gesamte im Ökosystem erzeugte und verbrauchte CO₂ erfasst, kombinierten die Forschenden erstmals zwei Methoden. Mit der sogenannten „Eddy Kovarianz“, ein Ansatz, der seit langem in terrestrischen Ökosystemen verwendet wird, jedoch unter Beteiligung des Hereon für den Einsatz in Küstengewässern adaptiert wurde, konnte der direkte CO₂-Austausch zwischen Wasser und Atmosphäre gemessen werden. Die zweite Methode war Arbeitsschwerpunkt der an der Studie beteiligten IOW-Forschenden. Unter anderem durch die Analyse stabiler Isotope, die als Markersubstanzen genutzt werden können, untersuchten sie im Detail, wie die Reaktionen von Bikarbonat und anderen Stoffen im Sediment erfolgten. Dabei nahmen sie insbesondere das Porenwasser in den Sedimenten unter die Lupe. „Hier spielen sich – auch unter Beteiligung von Bakterien und ihrem Stoffwechsel – viele der komplexen Prozesse ab, die letztlich darüber entscheiden, ob Karbonat zu Kalk kristallisiert und damit dem Meerwasser als potenzielle CO₂-Senke verlorengelht und ob das System als Ganzes CO₂ freisetzt“, erläutert IOW-Forscher Böttcher. „Das Neue an unserer Studie ist, dass wir diese Ansätze am selben Ort zur selben Zeit miteinander kombiniert haben. Erst durch die Verknüpfung der Messungen im Sediment, im Wasser und in der Luft konnten wir die Prozesse, die das Ökosystem zur Speicherung oder Freisetzung von CO₂ betreibt, nachvollziehen und berücksichtigen“, fügt Studienleiter Van Dam hinzu.

Grundlagen verstehen, um Klimaeffekte bewerten zu können

Auf der Suche nach Möglichkeiten, wie die Staaten ihre Ziele zur Kohlenstoffreduktion im Rahmen des Pariser Abkommens erreichen können, sind die Blue-Carbon-Maßnahmen vielversprechend. „An vielen Standorten können Seegraswiesen einen sehr guten Beitrag hierzu leisten und sind darüber hinaus überall auf der Welt schützenswerte Lebensräume mit wertvollen Ökosystemdienstleistungen. Doch unsere jetzigen Untersuchungen im tropischen Klimasegment zeigen, dass man sehr genau hinschauen und erst alle Grundlagen verstehen muss, um bewerten zu können, wie hoch im konkreten Fall der tatsächliche Beitrag zum Klimaschutz sein kann. Deshalb muss die konsequente CO₂-Emissionsbegrenzung weiter an Platz 1 der Klimawandelbegrenzung stehen“, kommentiert Michael Böttcher abschließend.

Beteiligt an der Studie waren, neben Hereon und IOW, auch Forschende der Florida International University, der University of Florida und der North Carolina State University.

Nachzulesen ist die Originalstudie bei: Bryce R. Van Dam, Mary A. Zeller, Christian Lopes, Ashley R. Smyth, Michael E. Böttcher, Christopher L. Osburn, Tristan Zimmerman, Daniel Pröfrock, James W. Fourqurean, Helmuth Thomas (2021): *Calcification-driven CO₂ emissions exceed “Blue Carbon” sequestration in a carbonate seagrass meadow.*

Science Advances 7, [doi: 10.1126/sciadv.abj1372](https://doi.org/10.1126/sciadv.abj1372)

Wissenschaftlicher Kontakt für den Beitrag des IOW:

Prof. Dr. Michael E. Böttcher | michael.boettcher@io-warnemuende.de

Tel.: +49 381 5197 402

Kontakt IOW Presse- und Öffentlichkeitsarbeit:

Dr. Kristin Beck: 0381 5197 135 | kristin.beck@io-warnemuende.de

Dr. Barbara Hentzsch: 0381 5197 102 | barbara.hentzsch@io-warnemuende.de

Das IOW ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, die 96 eigenständige Forschungseinrichtungen miteinander verbindet. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Bund und Länder fördern die Institute gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 20.000 Personen, darunter 10.000 Wissenschaftler:innen. Das Finanzvolumen liegt bei 1,9 Milliarden Euro. www.leibniz-gemeinschaft.de

