

IOW-Pressemitteilung, 4. März 2021

Eine „Modell-Botschaft“ für die Ostsee: Die weitere Umsetzung von Nährstoff-Reduktionen wird am Ende erfolgreich sein

Ein Team von Klimamodellierern untersuchte mit einem umfangreichen Modell-Ensemble die Auswirkungen des Klimawandels auf die „toten Zonen“ der Ostsee. Sie zeigten, dass eine Verkleinerung der Gebiete bei konsequenter Reduktion von Nährstoffeinträgen bis zum Jahr 2100 erreicht werden kann – trotz des Klimawandels. Bis dahin liegen jedoch die simulierten Veränderungen noch im Schwankungsbereich der natürlichen Variabilität, die – auch dies zeigten die Autoren – vorerst die größte Unsicherheit von Zukunftsszenarien darstellt. Für einzelne Ostseeregionen ermittelten sie eine frühere Sichtbarkeit von Veränderungen als in anderen. Sie empfehlen, dort die Beobachtungen zu intensivieren.

Die Ostsee weist weltweit das größte Areal an Sauerstoff-verarmtem Bodenwasser auf, gefolgt vom nördlichen Golf von Mexiko, dem nordwestlichen Schwarzen Meer und dem Ostchinesischen Meer. Diese „toten Zonen“ werden allgemein als Folge eines Überschusses an Nährstoffen im System gesehen. Seit Jahrzehnten wird deshalb in einigen dieser unter Sauerstoffnot leidenden Gebieten versucht, durch die Reduktion von Einleitungen Verbesserungen zu schaffen, so geschehen in der Ostsee, im Golf von Mexiko und der Chesapeake Bay. Im Falle der Ostsee sind dies Maßnahmen im Rahmen des Ostseeaktionsplans.

All diesen Programmen war gemein, dass sie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Überdüngung nicht mitbedacht hatten. Als jedoch versucht wurde, mit Hilfe von regionalen Klimamodellen die Folgen des Klimawandels für die Überdüngung und die Ausbreitung der toten Zonen zu simulieren, um auf diesem Wege die Reduktionsmaßnahmen anzupassen, musste man feststellen, dass die Modellergebnisse stark voneinander abwichen und nicht direkt zu brauchbaren Empfehlungen kamen. Diese Streuung der Resultate basiert im Wesentlichen auf vier Unsicherheiten: 1) der natürlichen Variabilität, 2) den Unterschieden in den Modellen, 3) der Richtigkeit der Annahmen zukünftigen Treibhausgas-Konzentrationspfaden – den so genannten RCPs (Representative Concentration Pathways) und 4) der Richtigkeit der Annahmen zukünftiger sozioökonomischer Entwicklungen, ausgedrückt durch die so genannten SSPs – die Shared Socioeconomic Pathways. Sie beinhalten für die Ostsee unter anderem Annahmen zu unterschiedlichen Nährstoff-Einträgen. Daneben existierte die generelle Schwäche, dass zu wenige Modelle miteinander verglichen wurden. Frühere sogenannte Ensemble-Simulationen bestanden aufgrund begrenzter Rechenkapazitäten meist aus weniger als 10 Mitgliedern.

In einem in dieser Woche in dem renommierten Fachjournal Communications Earth & Environment veröffentlichten Bericht analysierten deutsche und schwedische Klimamodellierer um den Physiker Markus Meier vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) mithilfe statistischer Methoden, angewandt an einer großen Anzahl unterschiedlicher Modellszenarien (48), welche Unsicherheiten die Hauptverantwortung für diese Streuung haben. Ihr Ziel war es, Entscheider, wie – im Falle der Ostsee – die Helsinki-Kommission (HELCOM), bei ihrer Aufgabe zu

unterstützen, an den Klimawandel angepasste Maßnahmen zur Reduktion von Nährstoffeinleitungen zu definieren. Im Vordergrund stand dabei die Frage, wann man erkennen kann, ob umweltpolitische Maßnahmen auch wirklich greifen und ob der Klimawandel diese Sichtbarkeit verzögern wird.

„Die gute Nachricht ist: Die geplanten Maßnahmen werden greifen“, resümiert Markus Meier. „Aber bedingt auch durch den Klimawandel wird es vermutlich noch mehrere Jahrzehnte dauern, bis ein statistisch abgesicherter Trend für die ‚toten Zonen‘ der Ostsee gegenüber dem ‚Flickflack‘ der natürlichen Variabilität zu erkennen ist.“ In der Klimaforschung wird dieser Zeitpunkt „Time of Emergence“ genannt. Markus Meier und seine Kollegen konnten zeigen, dass dieser „Zeitpunkt der Sichtbarkeit“ für die unterschiedlichen Umweltvariablen und unterschiedlichen Regionen der Ostsee anders ausfällt. So wird sich im nordwestlichen Gotlandbecken vermutlich bereits in den nächsten Jahren erkennen lassen, ob die Maßnahmen des Ostseeaktionsplanes zu höheren Sauerstoffwerte am Boden führen. Markus Meier: „Unsere Ergebnisse weisen Gebiete aus, in denen der „Zeitpunkt der Sichtbarkeit“ von Veränderungen früher eintreten wird als anderswo. Wir empfehlen, diese Orte in Zukunft besonders gut zu beobachten.“

Originalpublikationen:

Markus Meier, H.E., Dieterich, C. & Gröger, M. *Natural variability is a large source of uncertainty in future projections of hypoxia in the Baltic Sea*. Commun Earth Environ 2, 50 (2021). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00115-9>

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr. Markus Meier, Leiter Sektion Physikalische Ozeanographie
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)
Tel.: 0381 5197 150 | markus.meier@io-warnemuende.de

Kontakt Pressestelle:

Dr. Kristin Beck: +49 381 5197 135 | kristin.beck@io-warnemuende.de
Dr. Barbara Hentzsch: +49 381 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

