

IOW-Pressemitteilung vom 12. Juni 2023

Das Ostseeklima im Einfluss des Atlantiks: Neue Erkenntnisse über eine „Fernbeziehung“

Von der Wassertemperatur bis zum regionalen Wasserkreislauf: der Arbeitsgruppe „Dynamik regionaler Klimasysteme“ am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde ist es gelungen, mithilfe von regionalen Klimamodellen und der statistischen Auswertung von Langzeitbeobachtungen, hinter dem Signal des Klimawandels einen starken Einfluss des Atlantiks auf den Ostseeraum zu identifizieren. Sie untersuchten dafür die Auswirkungen der Atlantischen Multidekadischen Variabilität, einer periodischen Schwankung der Oberflächenwassertemperatur des Nordatlantiks, auf die Ostsee. Die Ergebnisse erschienen jetzt in der renommierten Fachzeitschrift npj Climate and Atmospheric Science.

Der Fußabdruck der von Menschen gemachten Erderwärmung ist mittlerweile fast weltweit nachweisbar, auch auf regionaler Ebene. In Nordeuropa ist zum Beispiel die Beeinträchtigung der Kryosphäre – also aller mit Eis bedeckten Gebiete – durch den Klimawandel eindeutig belegt. Dagegen ist der Einfluss auf den Wasserkreislauf weniger offensichtlich. Worauf lassen sich dann die teilweise drastischen Veränderungen, zum Beispiel bei den Niederschlagsmengen im Ostseeraum, zurückführen?

Schwankungen im regionalen Wasserkreislauf lassen sich in der Ostsee aufgrund ihrer eingeschlossenen Lage besonders gut studieren, denn Veränderungen wirken sich hier direkt auf den Salzgehalt aus. Und Salzgehaltsdaten aus der Ostsee existieren seit dem 19. Jahrhundert. Sie können also über einen langen Zeitraum stellvertretend über die Entwicklung von Niederschlag und Verdunstung im Einzugsgebiet Auskunft geben.

Auf dieser Basis zeigte sich, dass der mittlere Salzgehalt der Ostsee durch eine Schwankung mit einer Periode von ungefähr 30 Jahren gekennzeichnet ist. Markus Meier, Leiter der Arbeitsgruppe „Dynamik regionaler Klimasysteme“ am IOW lieferte nun zusammen mit einem Autorenteam eine Erklärung für diese multidekadische Variabilität der Salinität des Ostseewassers: Die so genannte Atlantische Multidekadische Variabilität (AMV) und ihre Wechselwirkung mit der Nordatlantischen Oszillation (NAO) beeinflussen den Niederschlag über dem Wassereinzugsgebiet und damit den Flusseintrag in die Ostsee: Je höher die Niederschläge, desto stärker der Flusswassereintrag. Beides führt zu einer direkten Verdünnung des Ostseewassers. Vermischungsprozesse im Eingangsbereich der Ostsee sorgen dafür, dass das hier einströmende Nordseewasser ebenfalls verdünnt wird - ein positiver Feedback-Mechanismus, der die multidekadische Variation des Salzgehaltes zusätzlich verstärkt.

„Mit unseren Ergebnissen können Trends, die durch den Klimawandel verursacht werden, von natürlichen Schwankungen getrennt werden. Wir werden zukünftig in der Lage sein, Veränderungen des Salzgehaltes im Laufe von Jahrzehnten vorherzusagen“, fasst Markus Meier zusammen. „Solche Vorhersagen könnten zum Beispiel einem nachhaltigen Fischerei-



Management dienen, denn die meisten Fischarten sind an ein spezifisches Salzgehaltsspektrum angepasst. Veränderung führen zu Stress und Vorhersagen von „stressigen“ Jahren würden ein frühzeitiges Gegensteuern ermöglichen.“

Der Einfluss der AMV beschränkt sich aber nicht nur auf den Salzgehalt. Florian Börgel, ebenfalls Wissenschaftler in der AG „Dynamik regionaler Klimasysteme“ am IOW untersuchte, wie sich die AMV auf die Wassertemperatur der Ostsee auswirkt. Er wandte dabei zum ersten Mal eine statistische Methode auf die Ostsee an, die ursprünglich entwickelt wurde, um Variabilitätsmuster im globalen Ozean zu erkennen. Diese so genannte Low-Frequency-Component Analysis (LFCA) ermöglicht es, aus komplexen Datensätzen Schwankungsmuster auf der Skala mehrerer Jahrzehnte herauszufiltern.

„Wir haben die Daten der Meeresoberflächentemperatur der Ostsee in den Jahren 1900 – 2008 der LFCA unterzogen und das Ergebnis mit dem Resultat einer solchen Analyse an Beobachtungsdaten aus dem Nordatlantik über den gleichen Zeitraum verglichen“, erläutert Florian Börgel. Sein Fazit: Auf der Skala von Jahren und Jahrzehnten korrelieren die multidekadischen Schwankungen der Meeresoberflächentemperaturen des Atlantiks sehr gut mit denen des Ostseeraums. Dieses Bild verschlechtert sich aber drastisch, wenn man einzelne Jahreszeiten betrachtet: Nur bei den Wintertemperaturen ist ein beträchtlicher Anteil der Schwankungen auf die AMV zurückzuführen. Sie spielt somit auch für die Eisbedeckung in der Ostsee eine besondere Rolle. Im Gegensatz dazu werden die Sommer- und Frühlingstemperaturen nicht durch den Atlantik beeinflusst.

Meier, H.E.M., Barghorn, L., Börgel, F., Gröger, M., Naumov, L., Radtke, H.: *Multi-decadal climate variability dominated past trends in the water balance of the Baltic Sea watershed*. *npj Clim Atmos Sci* 6, 58 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00380-9>

Börgel, F., Gröger, M., Meier, H.E.M., Duthel, C., Radtke, H., Borchert, L.: *The impact of Atlantic Multidecadal Variability on Baltic Sea temperatures limited to winter*. *npj Clim Atmos Sci* 6, 64 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00373-8>

Wissenschaftlicher Kontakt:

Dr. Florian Börgel | Tel.: 0381 – 5197 3498 | florian.boergel@io-warnemuende.de,
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Prof. Dr. Markus Meier | Tel.: 0381 – 5197 110 | markus.meier@io-warnemuende.de

Kontakt IOW-Presse- und Öffentlichkeitsarbeit:

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

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

Das IOW ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, zu der zurzeit 97 Forschungsinstitute und wissenschaftliche Infrastruktureinrichtungen für die Forschung gehören. Die Ausrichtung der Leibniz-Institute reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Sozial- und Raumwissenschaften bis hin zu den Geisteswissenschaften. Bund und Länder fördern die Institute gemeinsam. Insgesamt beschäftigen die Leibniz-Institute etwa 19.100 MitarbeiterInnen, davon sind ca. 9.900 WissenschaftlerInnen. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,9 Mrd. Euro. www.leibniz-gemeinschaft.de