

IOW-Pressemitteilung vom 28. August 2023

## Modellsimulationen finden die Ursache für ungewöhnlich hohe Temperaturen am Boden der Bornholm See

*Am Boden des Bornholmbeckens in der zentralen Ostsee ist die Wassertemperatur in den letzten Jahrzehnten schneller angestiegen ist, als an der Oberfläche. Diese ungewöhnliche Entwicklung konnten Warnemünder Forschende nun mit einer zeitlichen Veränderung im Wasseraustausch zwischen Nord- und Ostsee erklären. Sie sorgt dafür, dass neben der raschen Temperaturerhöhung im Oberflächenwasser, die überall in der Ostsee festzustellen und auf die globale Klimaerwärmung zurückzuführen ist, auch im Tiefenwasser die Temperatur steigt. Die Forschungsergebnisse wurden nun in der renommierten Fachzeitschrift Geophysical Research Letters veröffentlicht.*

Weltweit registrieren wir eine Erhöhung der Oberflächentemperaturen der Meere aufgrund der globalen Erwärmung – so auch in der Ostsee. Während das Oberflächenwasser relativ rasch auf die höhere Temperatur der Atmosphäre reagiert, nimmt das tiefere Wasser nur mit Verzögerung die Wärme auf. In einigen Bereichen der Ostsee erwärmen sich die tieferen Lagen jedoch schneller als das Oberflächenwasser. Wie kann das sein? Leonie Barghorn, Physikalische Ozeanographin am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), hat zusammen mit ihren Kollegen untersucht, ob zeitliche Veränderungen beim Zustrom von Nordseewasser in die Ostsee die Ursache sein können.

Das Brackwasser-Meer Ostsee bezieht seinen Salzanteil aus der Nordsee. Das einströmende Nordseewasser ist jedoch aufgrund seines höheren Salzgehaltes schwerer als das Brackwasser der Ostsee und strömt daher am Boden der Ostsee ein. Dies ist kein permanenter Prozess, denn die Ostsee hat durch zahlreiche Zuflüsse und große jährliche Niederschlagsmengen in der Regel einen hohen Füllstand, was in einem starken Ausstrom resultiert. Nur unter bestimmten meteorologischen und / oder ozeanographischen Bedingungen kehren sich diese Verhältnisse um, so dass Nordseewasser in die Ostsee gelangen kann.

Jahrzehntlang galten die Herbst- und Winterstürme als Hauptmotor für diese Bedingungen. 2002 gelang es erstmalig, einen Salzwasserzustrom zu identifizieren und genauer zu untersuchen, der von diesem Schema abwich: Bei ruhigem Sommerwetter wurde allein durch horizontale Salzgehaltsunterschiede ein Einstrom von Nordseewasser in die Ostsee angetrieben. Zwar sind diese Ereignisse vom Umfang her deutlich schwächer, aber sie treten häufiger auf. Und natürlich ist Nordseewasser, das im Sommer oder Frühherbst in die Ostsee strömt, deutlich wärmer als jenes, das über winterliche Einströme eindringt.

Noch existieren keine ausreichend langen Beobachtungsreihen zu den sommerlichen Einströmen, so dass eine Trendermittlung anhand der Messdaten mit zu großer Unsicherheit behaftet ist. Leonie Barghorn hat sich deshalb des Instruments der Modellsimulation bedient, um nachzuforschen, ob innerhalb der letzten 150 Jahre die Häufigkeit von Salzwasserzuströmen im Sommer und Frühherbst zugenommen hat und eine kausale Verbindung zur Temperaturerhöhung im Tiefenwasser der Bornholmsee besteht. „Wir haben eine sogenannte ‚hindcast‘-Simulation analysiert,

die den Zeitraum von 1850 bis 2008 umfasst“, erläutert Leonie Barghorn ihre Methodik. „Durch den Vergleich der Daten aus den beiden Jahreszeiten Sommer und Frühherbst mit denen des Gesamtjahres ließ sich deutlich erkennen, dass in dem betrachteten Modellzeitraum der sommerliche und frühherbstliche Salzeintrag zu- und der Winterliche abgenommen hat.“ Während das dem Bornholm-Becken vorgelagerte Arkona-Becken aufgrund seiner geringeren Tiefe regelmäßig durchmischt wird, so dass das einströmende warme Salzwasser über die gesamte Wassersäule verteilt wird, ist das nachgelagerte Gotland-Becken für die kleinen sommerlichen bis frühherbstlichen Salzwassereinströme nicht erreichbar. Somit herrschen nur im Bornholmbecken Bedingungen, die diese „Bodenheizung“ sichtbar machen.

Co-Autor Markus Meier ergänzt: „Wir wissen noch nicht genau, was die Verschiebung des Salzeintrags in die warme Jahreszeit verursacht hat. Für das Bornholm Becken können die Konsequenzen jedenfalls gravierend sein, denn höhere Temperaturen werden auch die Sauerstoffzehrung antreiben und so die Ausbreitung von ‚toten Zonen‘ befördern.“

#### **Originalpublikation:**

Barghorn, L., Meier, H. E. M., & Radtke, H. (2023): *Changes in seasonality of saltwater inflows caused exceptional warming trends in the western Baltic Sea*. Geophysical Research Letters 50, <https://doi.org/10.1029/2023GL103853>

#### **Wissenschaftlicher Kontakt:**

Leonie Bargholm | Tel.: 0381 – 5197 178 | [leonie.barghorn@io-warnemuende.de](mailto:leonie.barghorn@io-warnemuende.de)

Prof. Dr. Markus Meier | Tel.: 0381 – 5197 110 | [markus.meier@io-warnemuende.de](mailto:markus.meier@io-warnemuende.de)

#### **Kontakt IOW-Presse- und Öffentlichkeitsarbeit:**

Dr. Kristin Beck | Tel.: 0381 – 5197 135 | [kristin.beck@io-warnemuende.de](mailto:kristin.beck@io-warnemuende.de)

Dr. Matthias Premke-Kraus | Tel.: 0381 – 5197 102 | [matthias.premke-kraus@io-warnemuende.de](mailto:matthias.premke-kraus@io-warnemuende.de)

*Das IOW ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, zu der aktuell 97 eigenständige Forschungseinrichtungen gehören. 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. Insgesamt beschäftigen die Leibniz-Institute etwa 20.500 Personen, davon sind ca. 11.500 Forschende. Der Gesamtetat der Institute liegt bei 2 Mrd. Euro.*

[www.leibniz-gemeinschaft.de](http://www.leibniz-gemeinschaft.de)

