

IOW-Pressemitteilung vom 04. November 2019

Ostsee am Scheideweg? Zukunftsszenarien zum kombinierten Effekt von Klimawandel und Nährstoffbelastung

Kann effektives Meeresmanagement Klimawandelfolgen so mildern, dass die Ostsee wieder einen guten ökologischen Zustand erreicht? Lassen sich zukünftige Beeinträchtigungen des Tourismus durch Rekord-Blaualgensblüten und andere Extremereignisse abwehren? Ein Team um Meeresphysiker Markus Meier vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) präsentiert jetzt eine Studie, in der verschiedene Treibhausgas- und Nährstoffbelastungsszenarien bis 2100 modelliert wurden. Nur in dem optimistischsten Szenario – Nährstoffreduktion durch eine perfekte Umsetzung des Ostsee-Aktionsplans – wird ein guter Umweltzustand erreicht und Extrem-Algenblüten trotz gehäufte Hitzewetterlagen vermieden.

Zu hohe Nährstoffeinträge sind ein großes ökologisches Problem für die Ostsee. Die Folge: Übermäßiges Phytoplanktonwachstum – insbesondere sommerliche Blaualgensblüten. Absterbende Algenblüten wiederum fördern Sauerstoffmangel im Tiefenwasser, wo nur spezielle Bakterien existieren können, nicht aber höheres Leben wie Muscheln oder Fische. Obwohl sich alle Anrainerstaaten bereits vor über 10 Jahren im Rahmen des Ostsee-Aktionsplanes (BSAP, kurz für „Baltic Sea Action Plan“) auf klar definierte Nährstoffreduktionsziele einigten, ist die Umsetzung schleppend, und der im BSAP definierte „gute ökologische Zustand“ der Ostsee wird nicht, wie angestrebt, 2021 erreicht. Auch mehren sich Studien, die davon ausgehen, dass der Klimawandel die Überdüngungsproblematik verschärft.

Ein wichtiger Grund, den guten ökologischen Zustand zu erreichen, ist der hohe Freizeitwert der Ostsee – nicht zuletzt, weil Tourismus für die Wirtschaft in der gesamten Ostsee-Region von großer Bedeutung ist. Ob Erholungssuchende ihren Besuch am Meer attraktiv finden, wird meist nicht durch mittlere Temperaturen oder davon bestimmt, wie es um das Ökosystem Ostsee im Allgemeinen bestellt ist (was mit Hilfe von BSAP-Indikatoren gemessen wird, die einen mittleren Umweltzustand abbilden). Vielmehr sind es Extremereignisse, z.B. lang anhaltende extreme Hitzewetterlagen oder ausgedehnte Teppiche giftiger oder stinkender Algen in Strandnähe. „Bei Zukunftsanalysen von Klimawandelfolgen für die Ostsee wurden derartige Extremereignisse bislang nicht berücksichtigt“, sagt Markus Meier, Klimaexperte am IOW und Leiter der Studie, die jetzt im renommierten Fachjournal „Ambio“ publiziert wurde. „Im Fokus unserer Modellierungen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts standen also folgende Fragen: Kann die Ostsee einen guten ökologische Zustand überhaupt noch erreichen? Wenn ja, wann und unter welchen Bedingungen? Und erstmals auch: Wie verändert sich die Wahrscheinlichkeit für Extremereignisse, wie sie u.a. für die Entwicklung der Freizeit- und Tourismuswirtschaft relevant sind?“, so Meier weiter.

Das Forscherteam simulierte verschiedene Zukunftsszenarien, in denen sie drei Nährstoffbelastungsszenarien (1. perfekte Umsetzung der BSAP-Ziele, 2. Weiterführung des Ist-Zustandes, 3. Worst-Case-Szenario mit steigender Belastung durch wachsende Bevölkerungszahlen) jeweils mit einem von zwei Treibhausgas-Belastungsszenarien (mittlere und hohe Belastung) koppelten. Analysiert wurde dabei die Entwicklung klassischer BSAP-Indikatoren, wie Sichttiefe, Nährstoffkonzentrationen und Sauerstoffmangel im Tiefenwasser. Indikatoren für Extremereignisse waren unter anderem das Auftreten sommerlicher Hitzewellen (ausgedrückt als Anzahl aufeinanderfolgender „tropischer Nächte“ wärmer als 20 °C) sowie dadurch bedingte dauerhaft hohe Oberflächenwasser-Temperaturen (über 18 °C) und Rekord-Blaualgensblüten (Anzahl der Algenblütentage pro Jahr, die jeweils höher sein muss als alle



davor beobachteten). Um anhand bereits gemessener Werte die Aussagekraft der Modellierungsergebnisse einschätzen zu können, deckte der Simulationszeitraum die Jahre 1975 bis 2100 ab.

„Die Ostseeregion wird sich nach unseren Szenario-Berechnungen durch den Klimawandel deutlich verändern“, erläutert Markus Meier die Ergebnisse. „Je nachdem, welches Klimaszenario wir zugrunde legen, wird es im Hochsommer 2 – 4 °C wärmer. Für den Zeitraum 2070-2100 wird man bei hohen Treibhausgaskonzentrationen fast im gesamten Ostseebereich mit sommerlichen, durch tropische Nächte gekennzeichnete Hitzewellen rechnen müssen, die im Schnitt 2 – 3 Wochen dauern und im Extremfall sogar bis zu zwei Monate ununterbrochen anhalten.“ Diese Veränderungen spiegelten sich auch in den Wassertemperaturen wieder, so Meier weiter. So werde die Ostsee zum Ende des Jahrhunderts an der Oberfläche im Mittel um 2 – 3 °C wärmer sein und sommerliche Oberflächenwassertemperaturen über 18 °C könnten bis zu einem Monat länger auftreten als heute. „Am Beispiel von Warnemünde zeigen die Modelle schon für die nahe Zukunft bis 2050, dass im Vergleich zum heutigen Klima im Sommer deutlich häufiger neue Rekord-Wassertemperaturen an der Oberfläche auftreten werden: Je nach Szenario ist dies 200 – 400 % häufiger, als erwartet“, hebt der Meeresphysiker hervor.

Was auf den ersten Blick wie ein Plus für Ostseebesucher aussieht – zahlreiche ‚tropische Nächte‘, hohe Badetemperaturen über viele Wochen – gehört jedoch zu den Extremereignissen, die eine Beeinträchtigung des Tourismus zunehmend wahrscheinlich machen. Zum einen fördern derartige Bedingungen generell die Entwicklung von Blaualgenblüten. Markus Meier: „Rekord-Blaualgenblüten werden unseren Berechnungen zufolge zwar in allen Szenarien nach 2025 zunächst seltener, aber nur wenn eine Nährstoffreduktion strickt nach BSAP umgesetzt wird, bleiben sie dauerhaft aus.“ Und auch nur dann würden die im Rahmen des BSAP gesteckten Umweltziele – z. B. in Bezug auf Sichttiefe und Sauerstoffmangel im Tiefenwasser – noch vor 2100 für alle Teile der Ostsee erreicht.

„Machen wir dagegen weiter wie bisher oder steigt die Nährstoffbelastung bei hohen Treibhausgaskonzentrationen, ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Extremblau-algenblüten zum Ende des Jahrhunderts im Vergleich zum heutigen Klima um den Faktor 10 höher. Und erreichen wir die BSAP-Umweltziele nicht, muss man mit zahlreichen weiteren negativen Folgen im Ökosystem Ostsee rechnen“, betont Meier. Außerdem sei aus Studien in anderen, vom Klima her eigentlich gemäßigten Regionen bekannt, dass extreme Hitzeereignisse und gehäufte Hitzewellen das Krankheits- und Sterblichkeitsrisiko signifikant erhöhen. „Bei uns an der Ostsee könnte dies z. B. bedeuten, dass Infektionen mit den lebensgefährlichen, Sepsis verursachenden Vibrio-Bakterien gehäuft auftreten“, erläutert Markus Meier.

„Die Ostsee steht am Scheideweg. Das ist kritisch, bedeutet aber auch, dass wir es immer noch in der Hand haben, wohin sie steuert. Über ein stringentes Meeresmanagement, für das es klare Vorgaben im BSAP gibt, und auch – selbst wenn dies schwieriger ist – über verstärkte Klimaschutz-Anstrengungen können wir die Ostsee dauerhaft als Lebensraum und Reiseziel attraktiv halten“, kommentiert Markus Meier die Studienergebnisse abschließend.

Die vollständige Studie ist nachzulesen unter:

H.E. Markus Meier, Christian Dieterich, Kari Eilola, Matthias Gröger, Anders Höglund, Hagen Radtke, Sofia Saraiva, Iréne Wåhlström (2019). *Future projections of record-breaking sea surface temperature and cyanobacteria bloom events in the Baltic Sea*. *Ambio*, <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01235-5>

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr. Markus Meier | Leiter IOW-Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik
Tel: 0381 – 5197 150 | markus.meier@io-warnemuende.de

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, zu der zurzeit 95 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

