

## IOW-Pressemitteilung vom 11. August 2020

### Mit Biomarkern auf Zeitreise in Sachen „Blaualgen“: Ostsee-Sedimentarchive zeigen Auftreten und Häufigkeit seit 1860

*Forschenden aus Warnemünde und dem kalifornischen La Jolla gelang es erstmals, mithilfe von Biomarkern und einem gut datierten Sedimentkern die Geschichte der Blaualgenblüten in der zentralen Ostsee über die letzten 160 Jahre zu rekonstruieren. So verlängerten sie den Zeitraum, für den bislang Informationen zur Häufigkeit der Blüten vorlagen, deutlich in die Vergangenheit hinein. In einem in der internationalen Fachzeitschrift „Biogeosciences“ erschienenen Artikel diskutieren sie mögliche Ursachen für die erfassten Schwankungen. Für eine kausale Verbindung zur Überdüngung der Ostsee finden sie keine klaren Anzeichen, wohl aber zur Entwicklung der Sommertemperaturen des Oberflächenwassers.*

Der Hochsommer ist ihre Zeit: Cyanobakterien – umgangssprachlich Blaualgen genannt – geht es im Zeitraum Juli/August, wenn nach der Hauptwachstumsphase nur noch wenig Nährstoffe im Oberflächenwasser sind, besonders gut. Dann kann ihr massenhaftes Auftreten nicht nur den Badespaß vermiesen, weil es das Wasser in eine gelbbraune Brühe verwandelt, diese Organismen schaden auch dem Ökosystem. Denn sterben die Algenmassen ab, so sinken sie auf den Meeresboden, wo bei ihrer Zersetzung Sauerstoff verbraucht wird. Die „toten Zonen“ am Boden der Ostseebecken breiten sich weiter aus. Den Ursachen der häufigen Blaualgenblüten versuchen die Meeresbiolog\*innen am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde seit Jahren auf den Grund zu kommen. Nun erhielten sie Unterstützung durch ihre Kolleg\*innen aus der Sektion Marine Geologie.

Zum Einsatz kamen zwei Biomarker, die fast ausschließlich durch die in der Ostsee häufig vorkommenden Cyanobakterien *Aphanizomenon* sp. und *Nodularia spumigena* produziert werden. Sie heißen 6- und 7-Methylheptadecan (abgekürzt: 6+7Me-C17:0). Dabei handelt es sich um Kohlenwasserstoffe, die die Cyanobakterien aus Fettsäuren herstellen. Sie haben die vorteilhaften Eigenschaften, sich auch innerhalb von Jahrtausenden nicht zu zersetzen und sich mit einem vertretbaren methodischen Aufwand in Sedimentproben detektieren zu lassen. So gelang es einem Team um den Warnemünder Meeresgeologen Jérôme Kaiser, innerhalb eines auf 160 Jahre datierten Sedimentkernes durchgehend Cyanobakterien nachzuweisen, bis 1920 aber in nur relativ geringer Häufigkeit. Danach wechselten sich Perioden mit hoher und niedriger Häufigkeit ab. Einen signifikanten Anstieg in den 1950er Jahren, als die Überdüngung der Ostsee erheblich zunahm, fanden sie nicht. Dafür zeigte sich aber eine Parallelität zur Entwicklung der sommerlichen Temperatur des Oberflächenwassers in der zentralen Ostsee. Gleichfalls scheinen zyklische Zirkulationsschwankung der Ozeanströmungen im Nordatlantik (60-90 Jahre) indirekt Einfluss zu nehmen.

Um die Aussagekraft der Biomarker zu beleuchten, werteten die Warnemünder frisch sedimentiertes Material einer Cyanobakterienblüte aus Sinkstofffallen der zentralen Ostsee im Hinblick auf ihren Gehalt an den Biomarkern im Verhältnis zu Menge und Masse der beprobten Cyanobakterien aus. Sinkstofffallen sind große trichterartige Gefäße, die am



Meeresboden verankert und mit Auftriebskörpern aufrecht im Wasser gehalten werden. Sie sammeln alles, was in sie hineinfällt, getrennt nach einzelnen Wochen, in Auffangbehälter.

Die Biomarker-Daten, sowohl aus diesem Sinkstofffallenmaterial als auch aus dem Sedimentkern, verglich das Team mit den Angaben zum Aufkommen von Cyanobakterien aus Monitoring-Programmen und Satellitenbildern der letzten 35 Jahre. Sie wiesen nach, dass die Biomarker 6+7Me-C17:0 nicht nur generell die Anwesenheit von Cyanobakterien anzeigen, sondern darüber hinaus auch grobe Aussagen über die Mengen an Organismen zulassen, die die Biomarker produziert haben. Das gilt vor allem für die Spezies *Nodularia spumigena*, die in der zentralen Ostsee häufigste Cyanobakterien-Art.

Mit diesen Erkenntnissen wagten sich die Wissenschaftler\*innen auch an einen 7.000 Jahre umfassenden Sedimentkern aus der Bottensee, einem Becken im Norden der Ostsee. Dieser Zeitabschnitt umfasst das mittlere und späte Holozän, eine warmzeitliche Epoche, die mit dem Ende der letzten Eiszeit begann. Für die heutige Klimaforschung ist sie besonders interessant, weil im Klimaoptimum des mittleren Holozäns die durchschnittlichen Temperaturen auf der Nordhemisphäre um 1-1.5 °C höher als heute waren. In einem entsprechenden Abschnitt des Bottensee-Sedimentkernes, war der Gehalt an 6+7Me-C17:0 bis zu 100mal höher als in der heutigen zentralen Ostsee. Das legt häufige und starke Cyanobakterienblüten nahe – dort, wo heute die Biomasse der Cyanobakterien-Blüten 4- bis 5-mal geringer ist als in der zentralen Ostsee – eine enorme Veränderung. „Die beiden Methylheptadecan-Biomarker sind für das gesamte Holozän einsetzbar,“ fasst Jérôme Kaiser die Ergebnisse zusammen. „Sie haben uns gezeigt, dass Cyanobakterien drastisch auf Klimaanomalien reagieren können. In Anbetracht der anhaltenden Erderwärmung sollten wir das im Blick behalten.“

**Nachzulesen sind die Ergebnisse in der Originalpublikation unter:** Kaiser, J., N. Wasmund, M. Kahru, A. K. Wittenborn, R. Hansen, K. Häusler, M. Moros, D. Schulz-Bull and H. W. Arz (2020): *Reconstructing N<sub>2</sub>-fixing cyanobacterial blooms in the Baltic Sea beyond observations using 6- and 7-methylheptadecane in sediments as specific biomarkers. Biogeosciences 17: 2579-2591, doi: 10.5194/bg-17-2579-2020*

#### **Wissenschaftlicher Kontakt:**

Dr. Jérôme Kaiser, IOW, Sektion Marine Geologie | Tel.: +49 (0)381 5197 3414 | [jerome.kaiser@io-warnemuende.de](mailto:jerome.kaiser@io-warnemuende.de)

Dr. Anke Kremp, IOW, Sektion Biologische Meereskunde | Tel.: +49 (0)381 5197 270 | [anke.kremp@io-warnemuende.de](mailto:anke.kremp@io-warnemuende.de)

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

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

Dr. Barbara Hentzsch: 0381 5197 102 | [barbara.hentzsch@io-warnemuende.de](mailto: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](http://www.leibniz-gemeinschaft.de)