



BRIESE RESEARCH
FORSCHUNGSSCHIFFFAHRT



LEIBNIZ-INSTITUT FÜR
OSTSEEFORSCHUNG
WARNEMÜNDE

19. Februar 2019 | Pressemitteilung
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)
Reederei Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG

BRIESE-Preis 2018: Fokus Ozeanversauerung – Großer Fortschritt bei pH-Monitoring in der Ostsee und mehr

Den diesjährigen BRIESE-Preis für Meeresforschung erhält Dr. Jens Daniel Müller vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde. Die Jury würdigt damit seine Forschung zu den Besonderheiten der Ozeanversauerung in Rand- und Küstenmeeren. Am Beispiel der Ostsee zeigte Müller auf, dass diese unter fundamental anderen Voraussetzungen stattfindet als im offenen Ozean. Mit der Weiterentwicklung einer hochpräzisen optischen pH-Messmethode, die bislang nur bei den hohen Salzgehalten der offenen Weltmeere eingesetzt werden konnte, jetzt aber auch in weniger salzigem Brackwasser anwendbar ist, schuf er außerdem die Grundlage, um pH-Änderungen auch im Brackwasser weltweit vergleichbar zu machen.

Der von der Reederei Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG gestiftete Preis für herausragende Doktorarbeiten in der Meeresforschung ist mit 5000 Euro dotiert und wurde jetzt zum 9. Mal am IOW verliehen. Der heute ausgezeichnete Preisträger Jens Müller, der über die Chemie zur Meeresforschung kam, erklärt das Engagement für sein Promotionsthema so: „Mir wurde bereits im Grundstudium klar, dass mich vor allem die chemischen Prozesse in der Natur interessieren. Dazu kommt, dass mir als begeisterter Segler und Taucher die Intaktheit der Meere am Herzen liegt.“ Seine wissenschaftliche Leidenschaft und Neugier setze er daher sehr gerne für ein Themenfeld ein, bei dem es darum geht, wie der Einfluss des Menschen auf die Meeresumwelt am besten zu beobachten ist und welche Lösungen sich für die entstandenen Probleme finden lassen. „Umso mehr freut es mich, dass diese Arbeit nun mit dem BRIESE-Preis gewürdigt wird“, so Jens Müller.

Die Ozeanversauerung, mit der sich Müller am Beispiel der Ostsee befasst hat, wird auch als „das andere CO₂-Problem“ bezeichnet. Denn der durch den Menschen verursachte übermäßige Kohlendioxid-Ausstoß ist nicht nur ein Problem für das Klima: CO₂ löst sich im Meerwasser, bildet Kohlensäure und setzt so Wasserstoff-Ionen frei, die zur Versauerung führen. Die pH-Absenkung beeinflusst fast alle biochemischen und biologischen Prozesse im Meer. Sehr empfindlich reagieren beispielsweise Muscheln, da der Aufbau ihrer Kalkschalen im zunehmend sauren Milieu erschwert wird. Auch andere kalkhaltige Organismen sind betroffen. Obwohl die Ozeanversauerung bereits seit rund 20 Jahren erforscht wird, ist ihre Beobachtung schwierig: Aus Langzeit-Messreihen weiß man, dass sich der pH-Wert im offenen Ozean jährlich nur um ca. 0,002 Einheiten vermindert. Um solch geringe Veränderungen zu erfassen, hat sich in der Ozeanographie die optische pH-Messung etabliert. Sie beruht auf der Zugabe des Farbstoffs m-Kresolpurpur zur Wasserprobe und dessen pH-abhängigen Farbumschlag von Violett nach Gelb. Die Farbigkeit kann mit einem Photometer äußerst exakt bestimmt und in Abhängigkeit von Salzgehalt und Temperatur in pH-Einheiten umgerechnet werden.

Doch wie sieht es in der Ostsee aus? „Zusammen mit Kollegen habe ich in den Daten der letzten 20 Jahre keinen Versauerungstrend feststellen können – was zunächst erstaunlich ist“, schildert Jens Müller den Ansatzpunkt für sein Promotionsprojekt. Um das zu verstehen, befasste er sich mit zwei möglichen Ursachen für diese Beobachtung: 1. Es gibt tatsächlich keinen abnehmenden pH-Trend in der Ostsee. 2. Die Datenqualität ist in Bezug auf Messgenauigkeit unzureichend. Dass es in der Ostsee tatsächlich Prozesse gibt, die der Versauerung entgegenwirken, konnte Müller mittels umfangreicher Analysen zur Alkalinität zeigen, also zum Säurebindungsvermögen des Meerwassers. Dieses steigt

seit 1995 an und ist wahrscheinlich durch kontinentale Gesteinsverwitterung bedingt, deren Produkte durch Flüsse in die Ostsee gewaschen werden. Ob der Alkalinitätsanstieg jedoch anhält und eine Versauerung weiterhin abpuffern kann, ist unbekannt. „Wichtig ist also auch, dass man beim Monitoring ausschließen kann, dass ein Versauerungsnachweis an Methodenungenauigkeit scheitert“, betont Müller. Denn bei Ostsee-Routine-Untersuchungen wird der pH bislang mit Glaselektroden gemessen, deren Messfehler zu groß ist, um Versauerungstrends sicher nachzuweisen.

„Wir haben deshalb die optische pH-Messmethode, die bislang nur bei Salzgehalten zwischen 20 und 40 anwendbar war, so weiterentwickelt, dass sie auch im Ostsee-Brackwasser bei geringer Salinität von 5 bis 20 funktioniert.“ Dazu arbeitete Jens Müller mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt zusammen, um in entsprechenden künstlichen Meerwasserstandards durchgeführte optische pH-Messungen mit Messungen nach dem messtechnisch definierten Primärverfahren abzugleichen. In einem weiteren Schritt prüfte er, ob Schwefelwasserstoff und größere Mengen organischen Materials, beides typisch für Brackwasserökosysteme wie die Ostsee, störend für das neue Messverfahren sind – was nicht der Fall war. Um die optische Methode auch für den Routineeinsatz auf See startklar zu machen, entwickelte der IOW-Forscher zusammen mit einer Meerestechnik-Firma und zwei wissenschaftlichen Partnerinstitutionen eine anwendungsreife technische Umsetzung, die mittlerweile erprobt und auf dem Markt ist. Um Prototypen und die nachfolgenden Gerätegenerationen zu testen, verbrachte Müller während 5 Schiffsexpeditionen gut 7 Wochen auf See. Mittlerweile überprüft die Helsinki-Kommission zum Schutz der Ostsee (HELCOM), ob das angepasste pH-Messverfahren offiziell als Versauerungsindikator in das internationale Ostsee-Monitoring aufgenommen werden soll.

Ein weiteres Kapitel seiner Doktorarbeit widmete Jens Müller möglichen Auswirkungen von Versauerung auf Miesmuscheln, die in der Ostsee oft inmitten küstennaher Seegraswiesen siedeln. Diese Arbeiten führte er am GEOMAR – Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel aus. In Seegraswiesen schwankt der pH-Wert – bedingt durch die Photosynthese – im Tagesverlauf sehr stark. Müller fand heraus, dass die Muscheln trotz zweizeitweise ungünstig niedrigem pH die Zeitfenster mit hohem pH nutzen können, um ihre Kalkschalen problemlos aufzubauen. Diese grundlegende Erkenntnis macht zum einen deutlich, wie wichtig die Berücksichtigung solcher natürlichen Fluktuationen bei der Erforschung der Folgen von Ozeanversauerung ist. Die Ergebnisse legen außerdem nahe, dass Seegraswiesen für viele Organismen als wertvolle Schutzhabitate vor globaler Versauerung besonders geschützt werden sollten.

„Jens Müller hat nicht nur wichtige neue Erkenntnisse zur Versauerung in der Ostsee erarbeitet; ihm ist auch eine ausgezeichnete Einbettung in die große internationale Fragestellung der Ozeanversauerung, einem hochaktuellen Aspekt der Erdsystem- und Klimawandelfolgenforschung, gelungen“, kommentiert Prof. Dr. Karin Lochte, Mitglied der BRIESE-Preis-Jury, die diesjährige Preisvergabe. „Die Weiterentwicklung der optischen pH-Messmethode wird für Forscher weltweit interessant sein. Zusammen mit seinen sehr guten Publikationen und Konferenzbeiträgen ist seine Leistung absolut überzeugend“, so die Sprecherin der Deutschen Allianz für Meeresforschung weiter. „Die Arbeit von Jens Müller zeigt eindrucksvoll, dass akribisches, wissenschaftliches Arbeiten in der Ostsee zu Ergebnissen führen kann, die auch international von Bedeutung sein werden. Wir freuen uns, in diesem Jahr einen jungen Wissenschaftler auszeichnen zu können, der auch durch seine Passion zum Meer diesen wissenschaftlichen Ehrgeiz entwickelt hat. Wir danken der Jury für die sorgfältige Auswahl des 9. Preisträgers BRIESE-Preis für Meeresforschung“, so Klaus Küper, Leiter der Abteilung Forschungsschiffahrt der Reederei Briese.

Der **BRIESE-Preis für Meeresforschung** wird von der Reederei Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG (Leer/Ostfriesland) gestiftet, die für die Bereederung der mittelgroßen deutschen Forschungsschiffe, wie z. B. die ELISABETH MANN BORGESE und die HEINCKE, sowie der großen Forschungsschiffe METEOR und SONNE zuständig ist. Das IOW betreut die Preisvergabe wissenschaftlich. Seit 2010 werden jährlich herausragende Promotionen in der Meeresforschung prämiert, deren Ergebnisse in engem Zusammenhang mit dem Einsatz von Forschungsschiffen und der Verwendung und Entwicklung von Technik und/oder Datenerhebung auf See stehen.

Informationen zum BRIESE-Preisträger 2018:

Dr. Jens D. Müller promovierte im Juni 2018 an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock. Originaltitel der Arbeit „OCEAN ACIDIFICATION IN THE BALTIC SEA: INVOLVED PROCESSES, METROLOGY OF PH IN BRACKISH WATERS, AND CALCIFICATION UNDER FLUCTUATING CONDITIONS“ (verfügbar unter: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002303) Note: 1 mit Auszeichnung („summa cum laude“); Betreuer: Prof. Dr. Gregor Rehder, Professor für Meereschemie und stellvertretender Leiter der IOW-Sektion Meereschemie

Jens Daniel Müller (Jahrgang 1986) wandte sich erst nach seinem Bachelor-Abschluss in Chemie an der Universität Marburg der Meeresforschung zu. Er studierte Biologische Ozeanographie am Kieler GEOMAR (2010 – 2012) und fertigte seine Masterarbeit am Bremerhavener Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, über die Ökologie chilenischer Miesmuscheln an. In seiner Promotionsarbeit (2014 – 2018) am IOW konzentrierte er sich dann auf die Ostsee und die Biogeochemie ihres CO₂-Kreislaufes. In diesem Rahmen entstand neben Publikationen in Fachzeitschriften auch die gemeinsam mit seinem IOW-Kollegen Dr. Bernd Schneider verfasste Monographie „Biogeochemical transformations in the Baltic Sea: Observations through carbon dioxide glasses“, die 2017 im renommierten Springer-Wissenschaftsverlag erschien. Seit Juli 2018 ist Müller als Post-Doc in der IOW-Arbeitsgruppe „Biogeochemie Umweltrelevanter Gase“ tätig. Im Lauf seines Werdegangs erhielt er verschiedene Auszeichnungen und Stipendien, zuletzt den Early-Career Grant der National Geographic Society.

Kontakte Presse- und Öffentlichkeitsarbeit:

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW):

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

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

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG

Research | Forschungsschifffahrt

Sabine Kruse | Tel.: 0491 92520 164 | sabine.kruse@briese.de