

GAME 2018: Werden sich die Nahrungspräferenzen mariner Pflanzenfresser im Zuge der Ozeanerwärmung verändern?**Dr. Mark Lenz, GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel**

Der Prozess, der die Meere und Ozeane weltweit zurzeit möglicherweise am stärksten verändert, ist die Erderwärmung. Die Temperatur beeinflusst alle biologischen Organisationsebenen im Meer von der einzelnen Zelle bis zu den Lebensgemeinschaften des Benthos und des Pelagials. Ein Anstieg der Temperatur kann daher auf allen diesen Ebenen zu Veränderungen führen und wir können noch längst nicht alle der möglichen Auswirkungen vorhersehen. Eines der biologischen Systeme, die betroffen sein werden, ist das Wechselspiel zwischen Großalgen und ihren Fraßfeinden. Marine Großalgen wachsen in den lichtdurchfluteten Bereichen der Küsten und dienen vor allem wirbellosen Tieren wie Schnecken, Seeigeln und Krebsen als Nahrung. Diese Organismen sind wechselwarm und ihre Körpertemperatur und somit ihre Stoffwechselaktivität hängen unmittelbar von der Umgebungstemperatur ab. Wird es wärmer, steigen ihre Stoffwechselraten und die Tiere brauchen mehr Energie, um ihre Körperfunktionen aufrechtzuerhalten. Dementsprechend schrumpft der Teil ihres Energiebudgets, der für Wachstum und Fortpflanzung zur Verfügung steht, und um dies auszugleichen, müssen die Tiere mehr Nahrung aufnehmen. Dass dies tatsächlich geschieht, konnten wir bereits im GAME-Projekt des Jahres 2017 für viele wirbellose Pflanzenfresser experimentell belegen. Bei steigender Temperatur verändert sich also die Menge an Nahrung, die die Tiere aufnehmen, und dies sollte den Fraßdruck auf Makroalgenbestände erhöhen, die so einen höheren Biomasseverlust erleiden. Eine Frage blieb im Rahmen des letzten GAME-Projektes jedoch offen: Wird sich auch die Nahrungswahl der Weidegänger mit der Temperatur ändern? Im Normalfall können marine Pflanzenfresser in ihren Habitaten zwischen verschiedenen Nahrungsquellen wählen und diese Wahl hängt meist vom Energiegehalt der Nahrung und von ihrem Verteidigungsstatus ab. Genau wie die höheren Pflanzen verfügen nämlich auch Algen über die Möglichkeit, sich chemisch oder mechanisch gegen Fraß zu verteidigen. Mit steigender Umgebungstemperatur steigt nun zum einen der Energiebedarf der Pflanzenfresser und zum anderen kann sich aber auch die Qualität ihrer Nahrung verändern. Dies könnte dazu führen, dass sich Nahrungspräferenzen und in der Folge die Bestände der Nahrungsorganismen relativ zu einander ändern. Algen, die in der jetzigen thermischen Umwelt wenig befressen wurden, könnten attraktiver werden und andere, die bislang eine Hauptnahrungsquelle waren, könnten verschont werden. Bislang gibt es nur wenige Untersuchungen zu diesem Phänomen und wir können nicht sagen, mit welcher Häufigkeit solche Präferenzwechsel auftreten werden und ob sich Nahrungsspektren nur leicht oder grundlegend verändern werden. Hier setzt das GAME-Projekt des Jahres 2018 an. An 8 Standorten weltweit haben Teams aus Studierenden in Experimenten untersucht, inwieweit sich die Nahrungswahl und damit die

Nahrungszusammensetzung von marinen Pflanzenfressern mit der Temperatur ändert. Bei den Weidegängern handelte es sich entweder um Schnecken oder um Seeigel, die in der näheren Umgebung der GAME-Partnerinstitute gesammelt wurden. Die Tiere wurden im Labor langsam an höhere Wassertemperaturen, wie sie im Zuge der Klimaerwärmung im Laufe der nächsten Jahrhunderte an den einzelnen Standorten zu erwarten sind, angepasst. Danach wurden ihnen in Mehrwegewahlversuchen zeitgleich verschiedene Algen aus ihrem natürlichen Lebensraum angeboten und es wurde ermittelt, wieviel die Tiere in einem bestimmten Zeitraum von welcher Alge fraßen. Aus diesen Daten wurde dann die Nahrungszusammensetzung bei den verschiedenen Umgebungstemperaturen ermittelt. Bei diesem experimentellen Ansatz wirkten sich jedoch nur die physiologischen Veränderungen im Organismus des Weidegängers auf die Nahrungszusammensetzung aus, da die Algen nicht an die verschiedenen Temperaturregime angepasst wurden. Um zu untersuchen, ob sich auch die Algen unter dem Einfluss höherer Temperaturen verändern, wurden diese in einem zweiten Experiment, in dem die Weidegänger in ihrer gewohnten Temperaturumgebung blieben, akklimatisiert. Diese beiden Ansätze erlauben es zwischen den Veränderungen auf Seiten der Weidegänger und auf Seiten der Makroalgen und ihren Auswirkungen auf die Nahrungszusammensetzung zu unterscheiden.

Die Experimente mit insgesamt 8 verschiedenen Weidegänger-Algen-Kombinationen lieferten kein einheitliches Bild. Es zeichneten sich vielmehr 3 verschiedene Szenarien ab, die über die verschiedenen Untersuchungssysteme hinweg mit unterschiedlicher Häufigkeit auftraten. An insgesamt 3 Standorten kam es zu keiner Veränderung in der Nahrungszusammensetzung – unabhängig davon, ob die Weidegänger oder die Algen an die erhöhten Temperaturen angepasst wurden. In 3 weiteren Systemen verstärkte die Erwärmung bereits vorhandene Präferenzen, d.h. Algenarten die bereits bei Normaltemperatur bevorzugt gefressen wurden, wurden nun umso stärker konsumiert. Dies ließ sich sowohl dann beobachten, wenn nur der Weidegänger akklimatisiert wurde, als auch in Fällen in denen die Algen angepasst wurden. Das ist insofern erstaunlich, als es zeigt, dass Veränderungen in beiden Systemen zum selben Ergebnis führen können. In nur zwei Fällen kam es zu einem wirklichen Wechsel in der Nahrungszusammensetzung und dies auch nur in den Experimenten, in denen die Weidegänger an neue Umgebungstemperaturen angepasst wurden. Dies war in Brasilien der Fall, wo mit dem Seeigel *Lytechinus variegatus* gearbeitet wurde und in Indonesien, wo die Schnecke *Haliotis squamata* als Versuchsorganismus diente. Die Ergebnisse des 16. GAME-Projektes legen nahe, dass sich die Nahrungsspektren mariner Weidegänger im Zuge der Ozeanerwärmung verändern können, dass solche Effekte aber wahrscheinlich selten sein werden. Des Weiteren scheinen solche Verschiebungen im Nahrungsspektrum vor allem auf Änderungen im Metabolismus der Weidegänger zurückzugehen. Weitere Studien müssen diese Untersuchungen nun mit Blick auf andere Arten von marinen Pflanzenfressern fortsetzen.