

INTERNATIONAL

GAME 2016: Wärmestress und Mikroplastik

GAME ist ein internationales Trainings- und Forschungsprogramm, in dessen Rahmen in jedem Jahr Studien zu einer anderen ökologischen Fragestellung durchgeführt werden. Dies geschieht an bis zu neun Küstenstandorten zeitgleich auf der Nord- und Südhalbkugel, wobei die praktischen Arbeiten von unseren Teilnehmern unter Anleitung lokaler Wissenschaftler ausgeführt werden.



Ein Bericht von Mark Lenz

Erhöht Wärmestress die Empfindlichkeit benthischer Filtrierer gegenüber Mikroplastik? Bereits 2013 und 2014 hat sich das internationale Forschungs- und Ausbildungsprogramm GAME (Globaler Ansatz durch Modulare Experimente) mit dem Thema ‚Mikroplastik im Meer‘ beschäftigt. Dabei wurden in beiden Globalstudien Expositionsversuche mit benthischen Wirbellosen mit realistischen Mikroplastikbelastungen und über den Zeitraum von mehreren Monaten durchgeführt. Während in 2013 nur mit Depositfressern gearbeitet wurde, wurde das Artenspektrum in 2014 dann auch auf benthische Filtrierer wie Miesmuscheln, Austern und Seepocken ausgeweitet.

In beiden Studien wurden negative Effekte des Mikroplastiks auf die Versuchstiere beobachtet.

Besonders deutlich waren diese bei den Miesmuscheln, bei denen in einigen Fällen negative Effekte auf das Überleben, die Respiration, die Filtrationsleistung und die Byssusproduktion gefunden wurden. Jedoch war das Bild nicht homogen und nicht alle Arten erwiesen sich als sensitiv gegenüber der Mikroplastikbelastung. Vielmehr variierte die Effektstärke mit dem Untersuchungssystem.

Besonders deutlich Effekte stellten sich in Indonesien ein, wo mit der Grünen Miesmuschel *Perna viridis* gearbeitet wurde. Die Wassertemperaturen liegen dort ganzjährig bei 27°C – 29°C. Dies hat zur Folge, dass die wechselwarmen Muscheln hohe metabolische Raten aufweisen, was das Eintreten negativer Effekte beschleunigen sollte. Zudem wurde in früheren GAME-Studien an diesem Standort bereits beobachtet, dass die Muscheln sehr empfindlich auf äußere Einflüsse

wie Schwankungen im Sauerstoff- oder Salzgehalt reagieren. Dies ist ungewöhnlich für eine Tiergruppe, die sonst sehr robust gegenüber Umweltstress ist. Dies könnte daran liegen, dass die Tiere sich in diesen Breiten bereits am oberen Ende ihres thermischen Toleranzbereiches befinden und dadurch einem permanenten Wärmestress ausgesetzt sind. Diese Dauerbelastung macht sie dann besonders anfällig für andere Umweltstressoren, wie beispielsweise Mikroplastikpartikel.

Diese Überlegungen legen nahe, dass Mikroplastik mit anderen Umweltstressoren interagieren kann und dass sich das negative Potential dieses Verschmutzungstyps eventuell erst im Wechselspiel mit anderen Umweltfaktoren entfaltet. 2016 ging es daher darum, die Frage zu beantworten, ob Wärmestress, als ein Beispiel für einen häufig auftretenden Umweltstress in Flachwassersystemen, die Empfindlichkeit benthischer Filtrierer gegenüber Mikroplastik erhöhen kann.

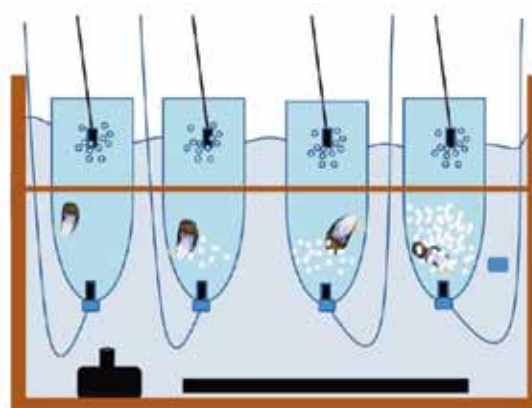
Aufbauend auf den Ergebnissen und Erfahrungen aus dem Jahr 2014 wurde der experimentelle Ansatz in einigen Punkten modifiziert und um die Komponente Wärmestress erweitert. Hinsichtlich des Mikroplastiks wurden mehrere Verschmutzungsszenarien simuliert, wobei die Partikelkonzentrationen entlang eines logarithmischen Gradienten angeordnet waren. Gegenüber dem Jahr 2014 wurden alle Konzentrationswerte jedoch um eine Zehnerpotenz herabgesetzt, um noch realistischere Behandlungen zu realisieren.

Im Gegensatz zu 2014 wurde in 2016 nur mit benthischen Filterierern, wie Muscheln und Seepocken gearbeitet. Diese Tiere können vor allem dann einer hohen Belastung durch Mikroplastik ausgesetzt sein, wenn bereits sedimentiertes Plastikmaterial resuspendiert wird und sich für kurze Zeit in der bodennahen Wasserschicht befindet. Solche Resuspensionsereignisse können beispielsweise durch Gezeitenströme ausgelöst werden.

Zusätzlich zu den Mikroplastikbelastungen wurden 3 Temperaturregime realisiert und mit

den Plastikbehandlungen in einem orthogonalen Versuchsdesign kombiniert. Die erste Temperaturstufe entsprach dem langjährigen Mittel der Wassertemperatur an den jeweiligen Versuchstandorten während der Zeit der Versuchsdurchführung. Zusätzlich wurden zwei Stufen oberhalb dieser Durchschnittstemperatur realisiert.

Für das 14. GAME-Projekt stand die Frage im Mittelpunkt, ob es eine Interaktion zwischen dem Wärmestress und der Mikroplastikbelas-



Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus. Ausströmsteine am Boden der Versuchsbehälter erzeugten einen Luftstrom, der das Mikroplastik aufwirbelte.

tung gibt. Die Hypothese die getestet wurde, war, dass die Stärke eines möglichen negativen Effekts des Mikroplastiks mit steigender Umgebungstemperatur zunimmt.

Im Rahmen des 14. GAME-Projektes wurden an insgesamt 5 Standorten Experimente durchgeführt. Dies waren Valdivia im südlichen Chile (Südpazifik), Funchal auf Madeira, Portugal (Nordatlantik), Menai Bridge in Wales (Nordatlantik), Akkeshi auf Hokkaido, Japan (Nordpazifik), und Bogor auf der Insel Java, Indonesien (Indopazifik) (Abbildung 1). An diesen Stationen wurden die binationalen Studententeams von lokalen Wissenschaftlern betreut.

Fazit

Die Studie 2016 war nicht in der Lage, die eingangs formulierte Hypothese über die Wechselwirkung von Mikroplastik mit anderen Umweltstressoren, zufriedenstellend zu testen. Dies lag

daran, dass die gewählten Temperaturstufen an einigen Standorten bzw. bei einigen der Testorganismen keinen Wärmestress induzierten und an anderen Standorten bzw. für andere Testorganismen einen zu starken Stress darstellten.

Auch die Mikroplastikbelastung hatte nicht bei allen Arten negative Auswirkungen auf die Respiration bzw. die physiologische Leistungsfähigkeit. Trotz dieser Einschränkung war die Studie hinsichtlich der gewonnenen Daten ein Erfolg. Es konnte erneut gezeigt werden, dass Mikroplastik negative Auswirkungen auf benthische Filtrierer hat und dass diese, wie im Falle der chilenischen Miesmuschel *Mytilus chilensis*, auch schon bei geringen Konzentrationen eintreten können.

Der komplette Bericht ist als Download auf www.lighthouse-foundation.org erhältlich.

Förderung:
seit 2010

Fördersumme 2016:
15.000 EUR

Projektpartner:
IFM-GEOMAR
Martin Wahl
Düsternbrooker Weg 20
24105 Kiel