

Marine Hitzewellen (MHW) sind Perioden ungewöhnlich hoher Meerestemperaturen, die im Zuge des Klimawandels zunehmend häufiger und intensiver auftreten und eine Bedrohung für marine Ökosysteme darstellen. Die Folgen reichen dabei von physiologischen Beeinträchtigungen einzelner Organismen bis hin zu weitreichenden Auswirkungen auf Ökosystemprozesse und -funktionen. In der Ostsee haben marine Hitzewellen in den vergangenen Jahrzehnten deutlich zugenommen und treten dort aufgrund der geringen Tiefe, der eingeschlossenen Lage und des begrenzten Wasseraustauschs häufiger und intensiver auf als in vielen anderen Meeresgebieten. Besonders betroffen sind dabei flache, küstennahe benthische Lebensräume. Eine Schlüsselart der Ostsee, die in diesem Lebensraum heimisch ist und besonders von den Veränderungen betroffen sein könnte, ist die baltische Plattmuschel *Macoma balthica*. Sie lebt wenige Zentimeter tief im Sediment und trägt durch ihre Ernährungs- und Grabaktivitäten zur Durchmischung des Sedimentbodens bei, verbessert die Sauerstoffversorgung und beeinflusst den Nährstoffkreislauf, wodurch sie eine wichtige ökologische Funktion erfüllt. Als wechselwarme Art, die nur begrenzt mobil ist, reagiert sie besonders sensibel auf Temperaturveränderungen, da ihre Körpertemperatur der Temperatur der Umgebung folgt und sie im Gegensatz zu mobilen Organismen nicht in günstigere Bereiche ausweichen kann. Für ihr Überleben spielen daher Anpassungsstrategien, einschließlich biochemischer, physiologischer, molekularer und verhaltensbezogener Anpassungen, eine zentrale Rolle. Neben diesen Anpassungen können auch bestimmte Lebensraumstrukturen Schutzrefugien für benthische Organismen darstellen. Ein Beispiel dafür sind Seegraswiesen, die als thermischer Puffer wirken können und gleichzeitig durch ihren Partikelfangeffekt zusätzliche Energie in Form von Nahrung bereitstellen. Vor diesem Hintergrund zielte diese Masterarbeit darauf ab, die physiologische Reaktion der baltischen Plattmuschel auf eine typische sommerliche MHW unter Einfluss von verschiedenen Seegras-Bedeckungsgraden zu untersuchen. Im Fokus standen dabei insbesondere das Auftreten von oxidativem Stress durch erhöhte Temperaturen, der zelluläre Schäden im Organismus zur Folge haben kann, sowie Veränderungen im Energiestoffwechsel, der für das Überleben und die Anpassung an Temperaturstress bei wechselwarmen Organismen eine zentrale Rolle spielt. Die baltische Plattmuschel reagierte auf die Exposition gegenüber marinen Hitzewellen mit Veränderungen im Energiestoffwechsel. Allerdings konnten die Muscheln trotz des erhöhten Energiebedarfs ihre Energiereserven aufrechterhalten und unter dichter Seegrasbedeckung sogar zusätzliche Reservestoffe speichern. Auch führte die Hitzewellen-Exposition nicht zur Entstehung von oxidativem Stress oder zu einer Hochregulierung des antioxidativen Schutzsystems. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die getesteten Temperaturen innerhalb der Toleranzgrenzen der baltischen Plattmuschel lagen, sodass es weder zu einem energetischen Ungleichgewicht noch zu ausgeprägtem oxidativen Stress kam. Zudem herrschte während der Exposition eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit, die besonders durch eine dichte Seegrasbedeckung verstärkt wurde. Dies hat vermutlich dazu beigetragen, den erhöhten Energiebedarf der Muscheln zu decken und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber den Hitzewellenbedingungen zu stärken. Insgesamt legt dies nahe, dass die baltische Plattmuschel derzeit saisonale sommerliche Hitzewellen in der Ostsee tolerieren kann. Angesichts der prognostizierten Zunahme von Häufigkeit, Dauer und Intensität von MHW könnte die Art jedoch in Zukunft an die Grenzen ihrer thermischen Toleranz stoßen, was die Notwendigkeit weiterer Forschung in diesem Gebiet unterstreicht.

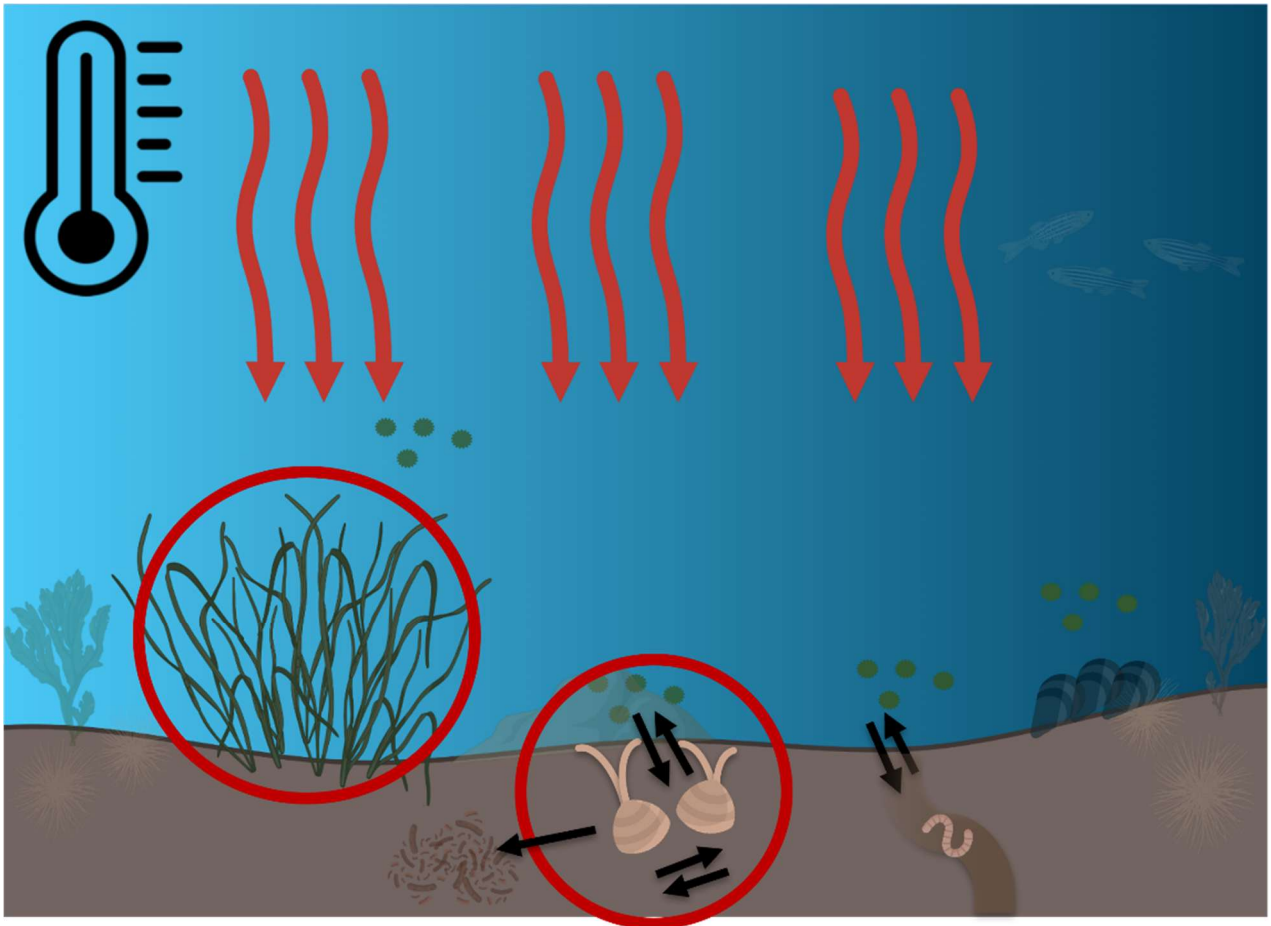


Abbildung 1: Modifiziert nach Ehrnsten et al. (2020); erstellt mit BioRender und Flaticon.