

Steigende **Wassertemperatur** und eine erhöhte **CO<sub>2</sub>-Konzentration** sind Folgen des globalen Klimawandels. Im Ostseeraum misst man zudem eine **Nährstoffanreicherung**.

*Fucus vesiculosus*, auch **Blasentang** genannt, ist eine häufige Braunalge in der Ostsee. Er ist ein wichtiger Primärproduzent, bietet Nahrung und für junge Fische Unterschlupf.

Pflanzen, die auf anderen Lebewesen wachsen, werden als **Epiphyten** oder Aufwuchs bezeichnet. Auf dem Körper des Blasentangs wachsen sehr kleine Algen (Mikroepiphyten) und auch größere Algen (Makroepiphyten).

Das **Wachstum** von Algen wie von allen Pflanzen ist abhängig von der Verfügbarkeit von **Nährstoffen** (Mineralsalzen) wie Phosphat, Nitrat und Silikat.

Meerasseln, Flohkrebse und die Gemeine Strandschnecke sind **Weidegänger**. Das heißt, dass sie sich von Mikroalgen ernähren, die z. B. auf großen Algen, wie Blasentang wachsen.

**B**

kom-  
plett

## Welche Auswirkungen haben die Erhöhung der Wassertemperatur und CO<sub>2</sub>-Konzentration zusammen mit einer Nährstoffanreicherung auf den Blasentang in der Ostsee?

Werner et al. (2016): Even moderate nutrient enrichment negatively adds up to global climate change effects on a habitat-forming seaweed system, *Limnol. Oceanogr.* 61(5): 1891-1899.

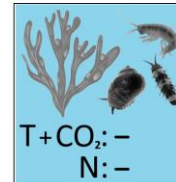
### Versuchsaufbau

- Juli - August 2016  
(Dauer: 6 Wochen)
- 12 Versuchsbecken, gefüllt mit Ostseewasser
- pro Becken 20 Individuen vom Blasentang (*Fucus vesiculosus*)
- pro Becken gleichmäßige Verteilung der Weidegänger:  
Meerasseln (*Idotea spp.*),  
Flohkrebse (*Gammarus spp.*)  
Strandschnecken (*Littorina littorea*)

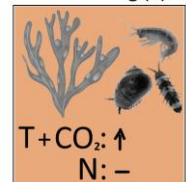
### Behandlungen (à 3 Wiederholungen)

- (1) unveränderte Temperatur  
unveränderte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
unveränderte Nährstoffbedingungen
- (2) erhöhte Temperatur  
erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
unveränderte Nährstoffbedingungen
- (3) unveränderte Temperatur  
unveränderte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
Nährstoffanreicherung
- (4) erhöhte Temperatur  
erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
Nährstoffanreicherung

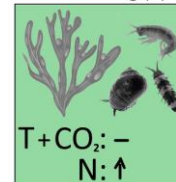
### Behandlung (1)



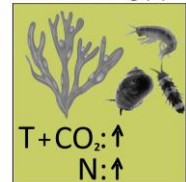
### Behandlung (2)



### Behandlung (3)



### Behandlung (4)



### Hypothese 1

**Eine Erhöhung der Temperatur + CO<sub>2</sub>-Konzentration wirkt sich negativ auf die Weidegänger aus. So wird das Wachstum der Epiphyten verstärkt und der Blasentang verdrängt.**

### Ergebnisse (2)

- Abnahme der Biomassen der Meerasseln und der Flohkrebse
- Verringerung der Biomasse des Blasentangs um 50% im Vergleich zu (1)

➔ Kaskadeneffekt: Hitze erhöht die Sterblichkeit von Meerassel und Flohkrebs, die Epiphyten werden weniger gefressen. Der verstärkte Bewuchs führt zu **Lichtmangel** für den Blasentang.



### Hypothese 2

**Eine reine Nährstoffanreicherung verstärkt das Wachstum der Epiphyten.**

### Ergebnisse (3)

- kein Einfluss auf den Blasentang und die Weidegänger
- verstärktes Wachstum der kleinen Epiphyten (Mikroepiphyten)

➔ Eine Nährstoffanreicherung verstärkt **das Wachstum von Epiphyten** nicht allgemein. Nur **Mikroepiphyten** profitieren davon. **Größere Epiphyten (Makroepiphyten)** bleiben unbeeinflusst.



### Hypothese 3

**Eine Erhöhung der Temperatur + CO<sub>2</sub>-Konzentration in Kombination mit einer Nährstoffanreicherung führt zu einer Sterblichkeit der Weidegänger und einem erhöhten Wachstum der Epiphyten, sodass der Blasentang überwuchert und verdrängt wird.**

### Ergebnisse (4)

- Verringerung der Biomasse des Blasentangs um 80% im Vergleich zu (1)
- Verdopplung der Biomasse von Mikroepiphyten im Vergleich zu (2) und (3)

➔ Eine Kombination der Behandlungen führt zu einem verstärkten **Überwuchs des Blasentangs** und einer beschleunigten Verschiebung hin zu einem Ökosystem, das von **Epiphyten** dominiert wird.

Globale und lokale Umweltveränderungen können zusammen zu verstärkt negativen Auswirkungen führen.

Die Abschwächung lokaler Störungen kann die Auswirkungen des Klimawandels auf marine Ökosysteme begrenzen.

Die Forschung zum Klimawandel muss ebenso lokale Störungen, wie z. B. die Nährstoffanreicherung in der Ostsee, berücksichtigen.