

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 epiphytischen Algen ernähren, die auf großen Algen, wie z. B. Blasentang wachsen.

**B**

## 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.

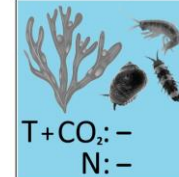
### Versuchsaufbau

- 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*)

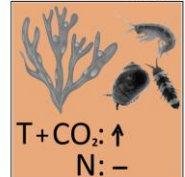
### Behandlungen (à 3 Wiederholungen)

- (1) unveränderte Temperatur  
unveränderte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
unveränderte Nährstoffbedingungen
- (2) erhöhte Temperatur (+ 5 °C)  
erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
unveränderte Nährstoffbedingungen
- (3) unveränderte Temperatur  
unveränderte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
Nährstoffanreicherung
- (4) erhöhte Temperatur (+ 5 °C)  
erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration  
Nährstoffanreicherung

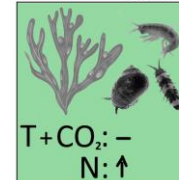
### Behandlung (1)



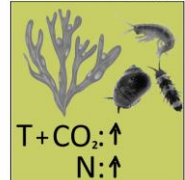
### Behandlung (2)



### Behandlung (3)



### Behandlung (4)



### Hypothese A

**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. Deshalb werden weniger Epiphyten gefressen. Der verstärkte Bewuchs führt zu \_\_\_\_\_ für den Blasentang.

### Hypothese B

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

### Ergebnisse (3)

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

➔ Eine reine Nährstoffanreicherung verstärkt \_\_\_\_\_ nicht allgemein. Nur \_\_\_\_\_ profitieren davon. \_\_\_\_\_ bleiben unbeeinflusst.

### Hypothese C

**Eine Erhöhung der Temperatur + CO<sub>2</sub>-Konzentration in Kombination mit einer Nährstoffanreicherung führt zu einer Sterblichkeit der Weidegänger und zu einem erhöhten Wachstum der Epiphyten, so dass 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 \_\_\_\_\_ und einer beschleunigten Verschiebung hin zu einem Ökosystem, das von \_\_\_\_\_ dominiert wird.

**Aufgaben:** 1. Beschreiben Sie die Experimente.

2. Ergänzen Sie die Lücken und kreuzen Sie die zutreffenden Hypothesen an.

3. Überlegen Sie, welche Schlussfolgerungen man aus diesen Ergebnissen in Bezug auf den Schutz der Ostsee ziehen kann.