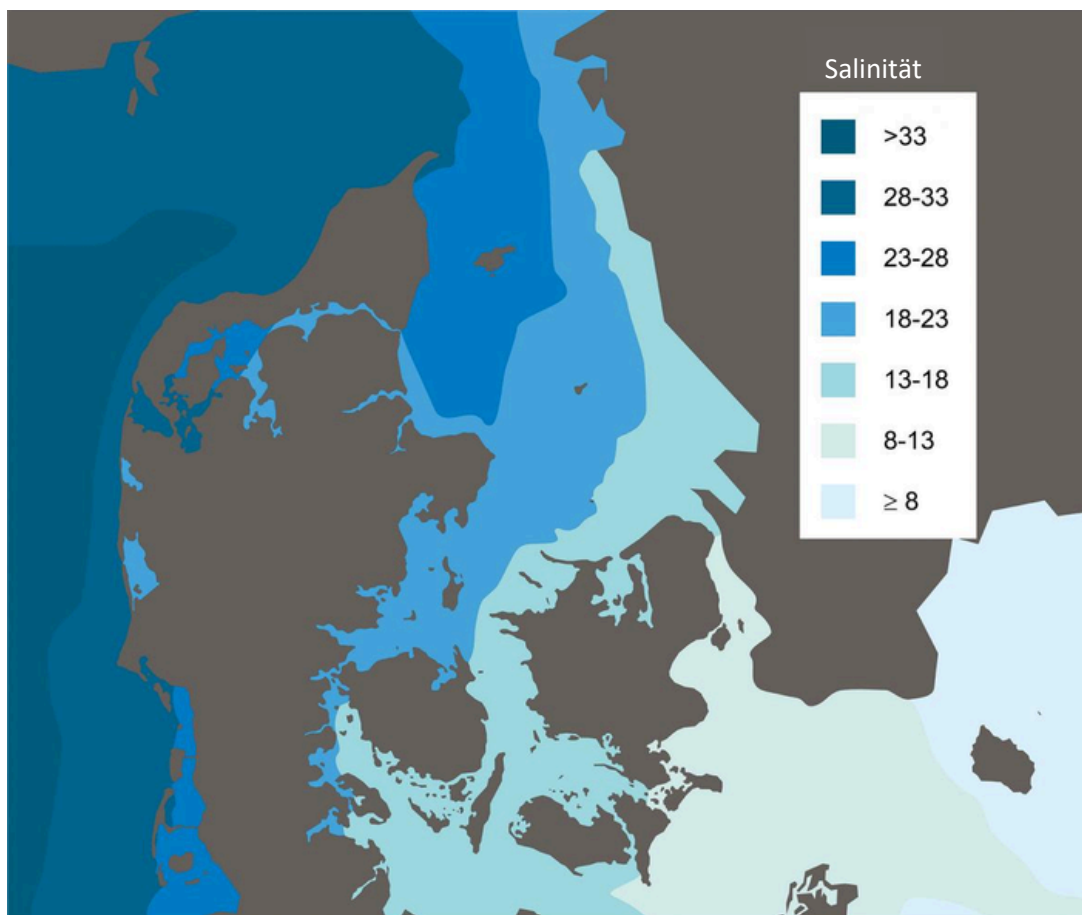
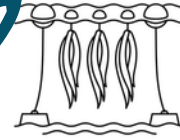


Algen & Salzwasser



Einführung

In dieser Übung solltet ihr untersuchen, wie sich der **Salzgehalt (Salinität)** auf das Wachstum von Algen auswirkt. Die Salinität ist ein Maß dafür, wie salzig Wasser ist. Sie gibt also an, wie viel Salz im Wasser gelöst ist. Wenn ihr beim Baden im Meer schon einmal Wasser geschluckt habt, wisst ihr, dass Meerwasser einen hohen Salzgehalt hat. Süßwasser (z. B. aus Seen und Flüssen) hat dagegen einen sehr geringen Salzgehalt.

Der Salzgehalt im Wasser ist für Organismen wie Algen wichtig, da er beeinflusst, wie sie Wasser und Nährstoffe aufnehmen – und damit auch, wie und wie schnell sie wachsen.

Die Salinität wird in **Promille (‰)** gemessen. Promille bedeutet „von tausend“. Wenn wir beispielsweise sagen, dass Wasser einen Salzgehalt von 30 ‰ hat, bedeutet dies, dass 1.000 Gramm (1 Liter) Wasser 30 Gramm Salz enthalten. **Je höher der Promillewert, desto mehr Salz ist also im Wasser enthalten.**

Heute könnt ihr selbst untersuchen, wie sich der Salzgehalt auf das Wachstum von Algen auswirkt. Ihr sollt wie die Forscher vorgehen: ein Experiment vorbereiten, Daten sammeln und anhand der Ergebnisse beurteilen, wo in Dänemark bzw. Deutschland Algen am besten angebaut werden können.

Tag 1: Vorbereitung des Experiments

Beginnt damit, jeweils 1 Liter Wasser in die vier Behälter zu füllen. Stellt einen Behälter (**Behälter A**) beiseite, da diesem kein Salz hinzugefügt werden soll. Er dient als Kontrollbehälter (0 ‰).

Fügt den drei anderen Behältern die folgenden Mengen Salz hinzu:

- **Behälter B:** 10 Gramm Salz (10 ‰)
- **Behälter C:** 20 Gramm Salz (20 ‰)
- **Behälter D:** 35 Gramm Salz (35 ‰)

Rührt das Salz gut im Wasser um, bis es sich aufgelöst hat. Testet gegebenenfalls mit einem Refraktometer, ob ihr die richtigen Salzgehalte erreicht habt. Beschriftet alle Behälter mit einem Aufkleber oder Zettel, auf dem angegeben ist, um welchen Behälter es sich handelt und wie hoch der Salzgehalt ist.

Gebt anschließend entweder **1–2 Tropfen** Aquarien-Dünger oder 1 ml Pflanzendünger in alle Behälter. Es ist sehr wichtig, dass ihr nicht mehr als diese Menge hinzufügt, da dies das Experiment ruinieren könnte!

Klassenstufe

Oberstufe
Gymnasium

Fach

Biologie
Geografie

Gruppeneinteilung

3-4 Personen

Materialien

- 4 Behälter (Gläser/Eimer)
- Algen (z. B. Meersalat)
- Wasser
- Meersalz
- Messbecher
- Waage
- Aquariendünger oder Pflanzendünger
- Evtl. Refraktometer

Hintergrundwissen

- 1.1 Was sind Algen?
- 1.3 Mikro vs. Makro – wie werden Algen unterteilt?
- 1.5 Anpassungen bei Algen
- 1.6 Die Rolle von Algen im Ökosystem
- 2.2 Klimabewusste Produktion

Kombiniert gegebenenfalls mit

Aktivität #1
Aktivität #8
Aktivität #11
Aktivität #13

Wählt anschließend **vier Algenstücke** von ungefähr gleicher Größe und Form aus. Vermeidet es möglichst, die Algen zu sehr zu zerschneiden oder zu zerreißen. Wiegt jedes Stück Algen auf das Gramm genau und misst die Fläche in **cm²**. Die Fläche kann je nach Form des Algenstücks auf zwei Arten gemessen werden:

$$\text{Kreis} = \pi * \text{radius}^2$$

$$\text{Viereck} = \text{Länge} * \text{Breite}$$

Notiert das Startgewicht und die Fläche in Tabelle 1 auf der Rückseite. Fügt anschließend jedem Behälter ein Stück Alge hinzu. Stellt die Behälter an einen Ort, an dem alle anderen Bedingungen wie Licht, Temperatur usw. für alle Behälter gleich sind. Notiert die Farbe und Oberflächenbeschaffenheit der Algen in **Tabelle 2** auf der Rückseite.

Tag 2–13: Beobachten und notieren

In den nächsten 14 Tagen solltet ihr euer Experiment beobachten und eure Beobachtungen und Messungen notieren. Ihr solltet unter anderem folgende Gesundheitsmerkmale beobachten:

- **Farbe** – z. B. blass, hellgrün, dunkelgrün
- **Größe** – Gewicht, Fläche
- **Struktur** – z. B. elastisch, schleimig, schlaff, aufgelöst/zerfallen

Nach einer Woche, also am **7. Tag**, könnt ihr mit dem Refraktometer erneut testen, ob die Salinität noch auf dem gewünschten Niveau ist. Ist sie zu niedrig, könnt ihr Meersalz hinzufügen – ist sie zu hoch, könnt ihr etwas Wasser entfernen und neues Süßwasser hinzufügen, bis der Wert im Rahmen liegt. Befolgt den Zeitplan und notiert eure Beobachtungen an den **Tagen 3, 5, 7 und 10**.

Tag 14: Ende des Versuchs

Am letzten Tag des Versuchs werden zunächst Farbe und Struktur notiert. Anschließend wird die Alge aus den Behältern genommen, leicht abgeschüttelt und wie am ersten Tag gewogen und gemessen. Notiert das Gewicht und die Fläche in Tabelle 1.

Ihr könnt nun die Differenz zwischen Gewicht und Fläche berechnen, indem ihr das **START-Gewicht/die START-Fläche** vom **END-Gewicht/der END-Fläche abzieht**. Wenn beispielsweise das Startgewicht 5 g betrug und das Endgewicht 7 g, wäre die Differenz 2 g – die Algen sind also um 2 g gewachsen.

Versucht anhand eurer Ergebnisse – sowohl in **Tabelle 1** als auch in **Tabelle 2** – gemeinsam in der Gruppe die Fragen auf der nächsten Seite zu beantworten. Es gibt möglicherweise keine eindeutige Antwort – versucht dann zu diskutieren, warum das so ist und woran das liegen könnte.

Warum Dünger hinzufügen?

Genau wie Pflanzen an Land benötigen auch Algen Nährstoffe wie **Stickstoff (N)** und **Phosphor (P)**, um zu wachsen.

Diese sind zwar natürlich im Meerwasser enthalten, aber da wir in diesem Versuch selbst Salzwasser herstellen, müssen wir auch selbst die Nährstoffe hinzufügen.

Wenn keine Nährstoffe hinzugefügt werden, besteht die Gefahr, dass die Algen nur sehr wenig oder gar nicht wachsen – und es wird schwierig, den Unterschied zwischen den verschiedenen Salzgehalten zu erkennen. Wenn jedoch zu viel hinzugefügt wird, besteht die Gefahr, dass das Wasser trüb wird, Mikroalgen das Experiment übernehmen und es schwierig wird, die Ergebnisse des Experiments zu interpretieren.

Erwartete Ergebnisse

- Es ist sehr wahrscheinlich, dass innerhalb von **7 bis 14 Tagen** deutliche Unterschiede im Gedeihen zwischen den verschiedenen Salzgehalten zu beobachten sein werden.
- Die Ergebnisse werden sich meist eher in Unterschieden in Farbe und Struktur (Festigkeit und Zersetzung) als in großen Wachstumsstrukturen zeigen.

Reflexionsfragen

1. Bei welcher Salinität gedieh die Alge am besten? Dies kann sowohl anhand der Farbe, der Oberflächenbeschaffenheit als auch des Wachstums beurteilt werden.
2. Bei welcher Salinität gedieh die Alge am schlechtesten?
3. Welchem Meeresgebiet ähneln die Behälter **B**, **C** und **D** am meisten? S. Abschnitt **1.5.3** im Theorieteil.
4. Wo in Dänemark bzw. Deutschland wäre es aufgrund eures Experiments am besten, Algen anzubauen? (siehe ggf. die Karte auf der Vorderseite).
5. Welche anderen Faktoren außer dem Salzgehalt können das Wachstum von Algen im Meer beeinflussen?
6. Schaut euch die Lage der Meeresgärten in Dänemark bzw. Deutschland an und beurteilt anhand eurer Ergebnisse und eures Wissens, in welchem/welchen ihr eure Algen anbauen würdet: [Havhøst - Kort over maritime nyttehave](#).
7. Erklärt in 5–7 Zeilen, wofür das, was ihr herausgefunden habt, in der Praxis genutzt werden kann.

Tabelle 1

Behälter	Salinität (‰)	START (g) Gewicht	START (cm ²) Fläche	ENDE (g) Gewicht	ENDE (cm ²) Fläche	Unterschied in Gewicht (g)	Unterschied in Fläche (cm ²)
A	0						
B	10						
C	20						
D	35						

Tabelle 2

Tag	Behälter A		Behälter B		Behälter C		Behälter D	
	Farbe	Struktur	Farbe	Struktur	Farbe	Struktur	Farbe	Struktur
1								
3								
5								
7								
10								
14								