







### Aufgabe 3: Die Rückkopplung der Meere

a) Ergänzt die Lücken mit euren Erkenntnissen aus dem Versuch



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/warme-meere-koennen-schlechter-helfen>

Durch seine Fähigkeit, Wärme und CO<sub>2</sub> zu speichern, hat das Meer eine Pufferwirkung in Bezug auf den Klimawandel.

Wenn jedoch die Temperatur des Wassers zunimmt, verlieren diese Puffer an Wirkung:

Warmes Wasser nimmt \_\_\_\_\_ Wärme auf, da die Temperaturdifferenz zur Umgebung abnimmt.

Warmes Wasser kann \_\_\_\_\_ CO<sub>2</sub> binden, was zu einer \_\_\_\_\_ des Treibhausgases führt!

Zudem entsteht durch die erhöhten Wassertemperaturen verstärkt Wasserdampf. Da gasförmiges Wasser selbst ein \_\_\_\_\_ ist, führt dies zu einer zusätzlichen \_\_\_\_\_ des Treibhauseffekts!

b) Ergänzt mit eurem jetzigen Wissen die Zusammenhänge zwischen Atmosphäre und Meere



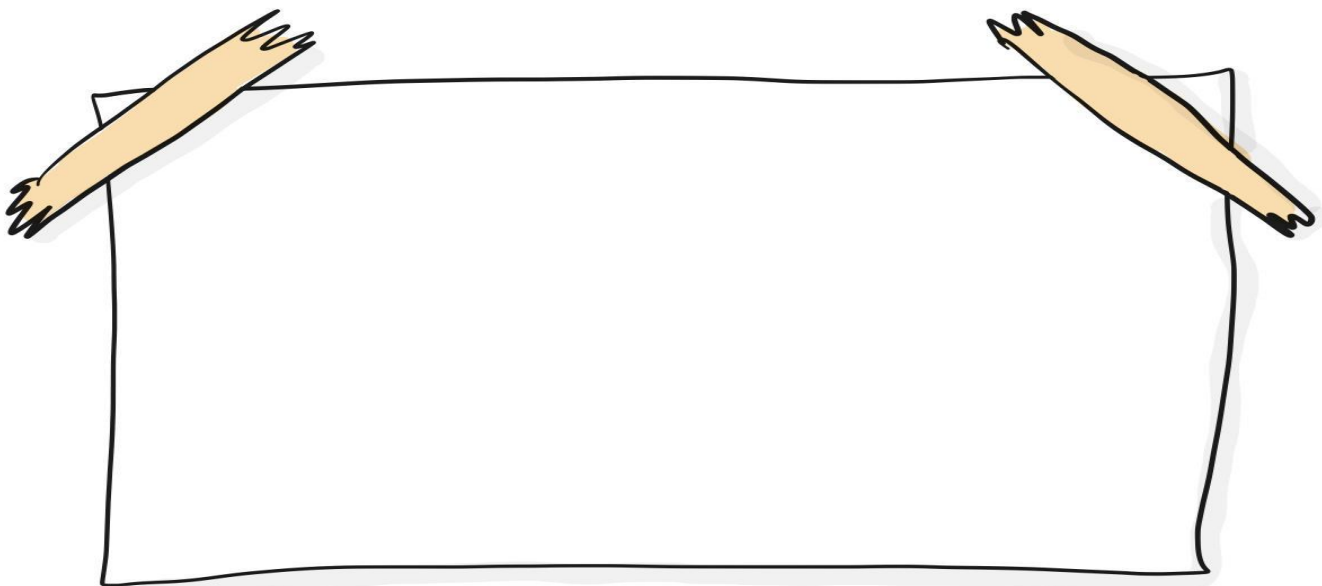
<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/versauerung-der-ozeane-und-freisetzung-von-co2>



*Absterben kalkbildender Lebewesen; Verminderte CO<sub>2</sub>-Aufnahmefähigkeit; Verstärkung des Treibhauseffekts; Erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre; Freisetzung von CO<sub>2</sub>*

c) Markiert die Stelle bzw. Stellen im Diagramm, an denen der Mensch eingreifen kann, um diesen Kreislauf zu verlangsamen oder zu stoppen.

d) Diskutiert dafür Lösungsansätze und notiert oder zeichnet hier eure Vorschläge




# Die Wirkung von CO<sub>2</sub> auf die Ökosysteme der Ozeane & der Erwärmung der Ozeane auf den Treibhauseffekt

Steigt in der Erdatmosphäre der Gehalt des Treibhausgases CO<sub>2</sub> (beispielsweise durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe), so wird dieses auch vermehrt im Meerwasser gelöst und reagiert mit dem Wasser zu einem neuen Stoff, den ihr untersuchen sollt

## Aufgabe 1: pH-Wert Änderung

### Materialien/Chemikalien:

- ✓ Zwei 50-ml-Bechergläser
- ✓ Indikator Bromthymolblau mit pH-Wert-Tafel<sup>2</sup> 
- ✓ Zitronensäure, Natron und Wasser
- ✓ Erlenmeyerkolben mit Gummistopfen und Schlauch



*Achtung! Chemikalien: Schutzbrille tragen!*

Welchen pH-Wert erwartet ihr bei Wasser ohne CO<sub>2</sub>? pH = \_\_\_\_\_.

- Füllt beide Bechergläser mit 20 ml Wasser.  
Fügt im ersten Becherglas ca. vier Tropfen des Indikators hinzu, bis sich die Lösung deutlich verfärbt. Überprüft den pH-Wert der Lösung. pH = \_\_\_\_\_.
- Erzeugt nun CO<sub>2</sub>: Mischt dazu im Erlenmeyerkolben je einen halben Teelöffel Zitronensäure und Natron (NaHCO<sub>3</sub>) und ergänzt vorsichtig ca. 20 ml Wasser aus dem zweiten Becherglas.  
Leitet **sehr wenig** vom entstehenden CO<sub>2</sub> mit dem Schlauch (nur einige Gasblasen) in das Wasser, bis sich die Lösung (leicht) verfärbt. Entfernt dann den Schlauch.
- Notiert den pH-Wert der Lösung. pH = \_\_\_\_\_.  
Ist das Wasser nun sauer geworden oder weniger sauer?

Nicht wegschütten: Die Lösung wird noch benötigt! Aber den Rest säubern & aufräumen! 😊

## Aufgabe 2: Die pH Wertänderung hat weitreichende Folgen

Welche Aussagen sind richtig? Kreuze diese an und verbessere die falschen.

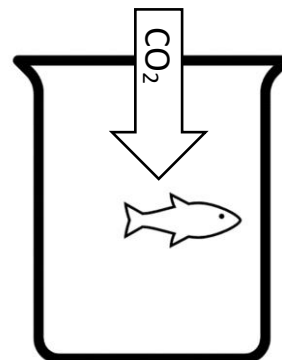
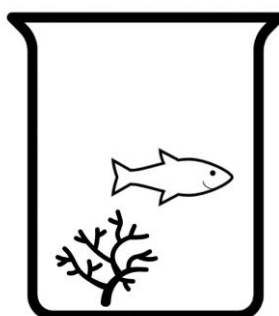
- Durch das Lösen von CO<sub>2</sub> im Meerwasser befindet sich weniger CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre.
- Durch das Lösen von CO<sub>2</sub> im Meerwasser wird der Treibhauseffekt verstärkt.
- Durch die Versauerung der Meere können Organe von Fischen geschädigt, die Fortpflanzung behindert und die Nahrungsketten unterbrochen werden.
- Bei Lebewesen mit einem Kalkskelett wie z.B. Muscheln, Korallen und Seesterne verdickt sich die Kalkschicht im saureren Milieu.
- Die Versauerung der Meere hat auch ökonomische Folgen für den Menschen. Fischerei wird schwierig, wenn Fischbestände ihre Größe oder Verbreitung ändern. Wenn sich z.B. Blaualgen stark vermehren, so wirkt sich das auf den Tourismus aus.



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/folgen-der-versauerung-fuer-die-meereslebewesen>

### Fazit:

Ergänze die Darstellungen mit Symbolen und Notizen, wie sich die saurere Umgebung auf die Ökosysteme der Meere auswirkt.



2 Alternativ kann auch Indikatorpapier verwendet werden, falls es in der Schule vorrätig ist.

Durch den Klimawandel erhöht sich nicht nur die Temperatur der Erde. Auch die Meere erwärmen sich, weil sie einen Großteil der zusätzlichen Wärme speichern


### Aufgabe 3: Die Meere als „Helfer“ beim Klimaschutz

Sie \_\_\_\_\_ einen Großteil der durch den Treibhauseffekt zusätzlich eingebrachten Wärmeenergie (über 90%).

Etwas 25% des menschlichen Ausstoßes an Kohlenstoffdioxid wird durch die Ozeane gebunden, indem das Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre im Meerwasser \_\_\_\_\_ wird.

### Aufgabe 4:

#### Materialien/Chemikalien

- ✓ 20 ml saure Lösung aus dem letzten Versuch
- ✓ Zweites 50-ml-Becherglas
- ✓ Teelicht, Streichhölzer und oh Tafel 

*Achtung! Chemikalien: Schutzbrille tragen!*

#### Durchführung:

- a) Stellt eine Hypothese auf: Unter welchem Umständen wird mehr CO<sub>2</sub> gebunden?  
im warmen Wasser ? \_\_\_\_\_ im kalten Wasser?
- b) Verteilt die **saure Lösung aus Aufgabe 1** gleichmäßig auf die zwei Bechergläser und stellt eines der Gläser (als „kaltes Wasser“) zum späteren Vergleich beiseite.
- c) Erhitzt die saure Lösung in einem der beiden Bechergläser über dem Teelicht für ca. zwei Minuten. Wartet noch einige Minuten.
- d) Stellt die Bechergläser auf einen weißen Hintergrund. Was könnt ihr beobachten? Gebt evtl. noch 1–2 Tropfen Indikatorlösung in beide Bechergläser.

Lösung im Sammelbehälter sammeln, den Rest bitte reinigen und aufräumen 😊

### Aufgabe 5: Die Rückkopplung der Meere

Durch seine Fähigkeit, Wärme und CO<sub>2</sub> zu speichern, hat das Meer eine Pufferwirkung in Bezug auf den Klimawandel.

Wenn jedoch die Temperatur des Wassers zunimmt, verlieren diese Puffer an Wirkung:

Warmes Wasser nimmt \_\_\_\_\_ Wärme auf, da die Temperaturdifferenz zur Umgebung abnimmt.

Warmes Wasser kann \_\_\_\_\_ CO<sub>2</sub> binden, was zu einer \_\_\_\_\_ des Treibhausgases führt!

Zudem entsteht durch die erhöhten Wassertemperaturen verstärkt Wasserdampf. Da gasförmiges Wasser selbst ein \_\_\_\_\_ ist, führt dies zu einer zusätzlichen \_\_\_\_\_ des Treibhauseffekts!

e) Ergänzt mit Hilfe des h5p diese Graphik



- A Absterben kalkbildender Lebewesen;
- B Verminderte CO<sub>2</sub>-Aufnahmefähigkeit
- C Verstärkung des Treibhauseffekts;
- D Erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre;
- E Freisetzung von CO<sub>2</sub>



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/die-meere-als-helfer>



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/versauerung-der-ozeane-und-freisetzung-von-co2>