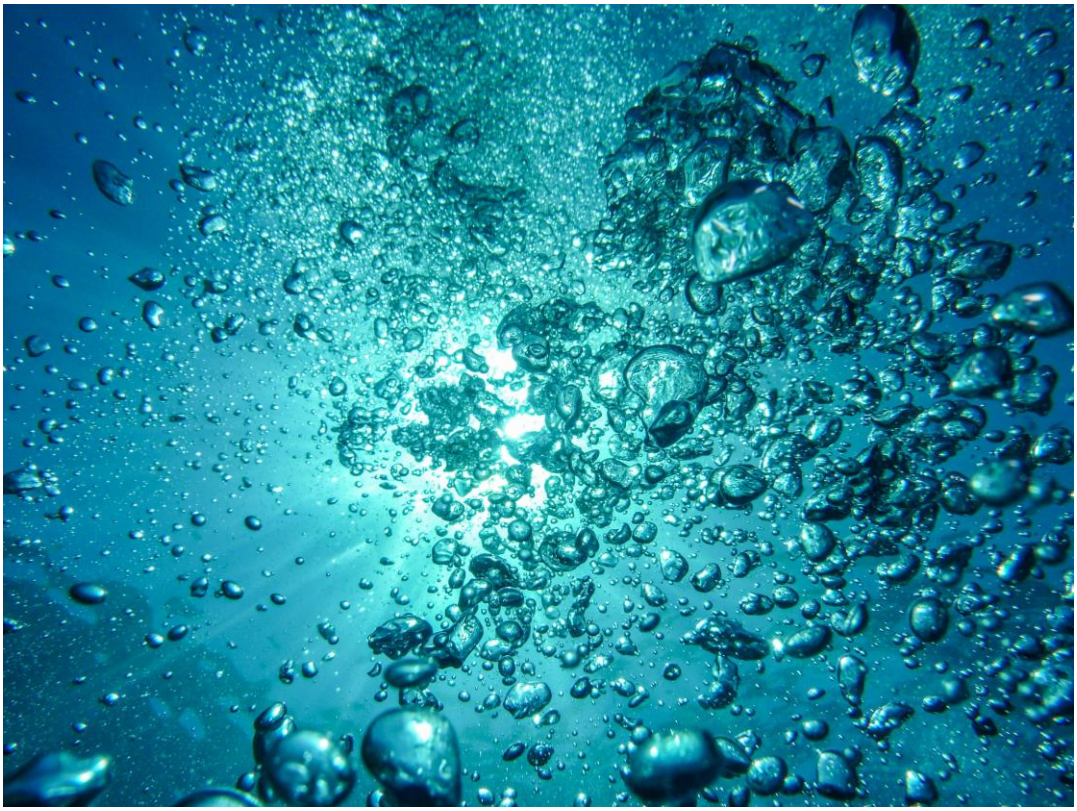
Welche Faktoren beeinflussen die Menge an gelöstem Sauerstoff in Wasser?



Bildquelle: pexels.com

Klassenstufe	Thema	Niveau	Vorbereitungszeit
Sek II	Gelöster Sauerstoff in Wasser	• •	•

Aufgabenstellung

Die Schüler lernen, welche Faktoren die Menge des verfügbaren gelösten Sauerstoffs in einer Wasserprobe beeinflussen.

Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de

Einleitung

Was beschreibt den gelösten Sauerstoff im Wasser?

Sauerstoff kennen wir vor allem als den Bestandteil der Luft, den wir zur Atmung benötigen. Auch Lebewesen unter Wasser benötigen Sauerstoff zur Atmung. Diesen beziehen sie dabei aus dem Wasser, nachdem der Sauerstoff sich im Wasser gelöst hat.

Die Menge an gelöstem Sauerstoff in Wasser, auch Sauerstoffgehalt genannt, ergibt sich aus sauerstoffzuführenden und sauerstoffverbrauchenden Vorgängen. So ist der Sauerstoffgehalt abhängig von Faktoren wie Temperatur, Größe der Wasseroberfläche, Turbulenzen im Wasser, Salzgehalt, vorhandene Organismen und weiteren.

Liegen ungünstige Bedingungen vor, kann dies für im Wasser vorhandene Organismen eine unzureichende Sauerstoffzufuhr bedeuten. Sinkt der Sauerstoffgehalt auf 3 mg/l oder weniger, wird der „fischkritische Wert“ erreicht, bei welchem Fische Schäden davontragen können. Um dem entgegenwirken zu können, werden häufig Gewässer durch Umweltbüros kontrolliert.

Material & Methoden

Für jeden Schüler oder jede Gruppe werden folgende Materialien benötigt:

- Datenerfassungssystem
- Smart O2-Sensor für gelösten Sauerstoff
- Flaschen (2), ca. 300 ml, mit breiter Öffnung (2,5 cm oder breiter) und Verschlusskappe)
- Abfall-Becherglas
- Leitungswasser mit Raumtemperatur
- Warmes Leitungswasser
- Kaltes Leitungswasser
- Salzwasser
- Mit destilliertem Wasser gefüllte Spülflasche

Sicherheit

Beachten Sie neben Ihren gewohnten Sicherheitsvorkehrungen bitte folgende Sicherheitshinweise:

- Tragen Sie immer eine Schutzbrille.

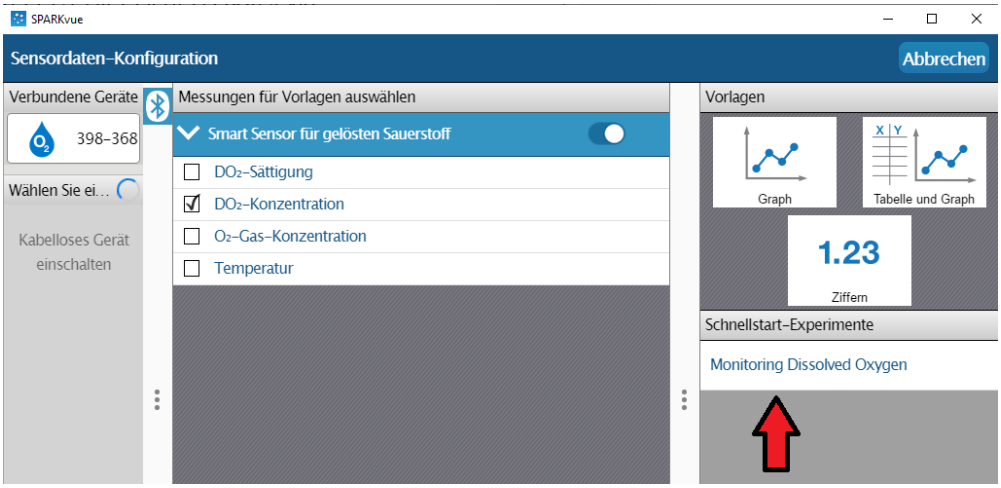
Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de

Durchführung der Erstuntersuchung

Führen Sie die folgende Untersuchung durch, bevor Sie Ihr eigenes Experiment konzipieren und durchführen. Notieren Sie alle Beobachtungen, Daten, Erklärungen und Antworten.

1. Verbinden Sie den O2-Sensor für gelösten Sauerstoff mit dem Datenerfassungs-system.

2. Öffnen Sie das Schnellstart-Experiment „Beobachtung des gelösten Sauerstoffs“.



3. Spülen Sie den Sensorkopf der Sonde mit destilliertem Wasser.

   Vorsicht: Achten Sie darauf, dass der Sensor (weiße Box) nicht mit Wasser in Kontakt kommt. ***Es können lediglich der Sensorkopf und das Kabel in Wasser getaucht werden Der Sensor selbst ist nicht wasserdicht !***

4. Füllen Sie eine Flasche zu 2/3 mit Leitungswasser (Raumtemperatur). Setzen Sie die Sonde so in die Flasche, dass der Teil aus rostfreiem Stahl (siehe Bild) untergetaucht ist. Lassen Sie die Sonde 2 Minuten lang eingetaucht.

5. Falls erforderlich, heben Sie den Sensor an, bis die Sonde etwa einen Zentimeter vom Boden der Flasche entfernt ist. Der Teil aus rostfreiem Stahl der Sonde sollte eingetaucht bleiben.

6. Klicken Sie auf „Start“, um mit der Datenerfassung zu beginnen. Warten Sie, bis sich die Messwerte stabilisiert haben. Bewegen Sie den Sensor während der Datenerfassung nicht. Zeichnen Sie die Temperatur und die Konzentration des gelösten Sauerstoffs in Tabelle 1 auf.

7. Beenden Sie die Datenerfassung und entfernen Sie den Sensor aus der Flasche.

Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de

8. Verschließen Sie die Flasche mit der Verschlusskappe und schütteln Sie sie 30 Sekunden lang kräftig.

9. Öffnen Sie die Flasche. Lassen Sie die Sonde 2 Minuten unter Wasser eingetaucht und wiederholen Sie dann die Schritte 5-7.

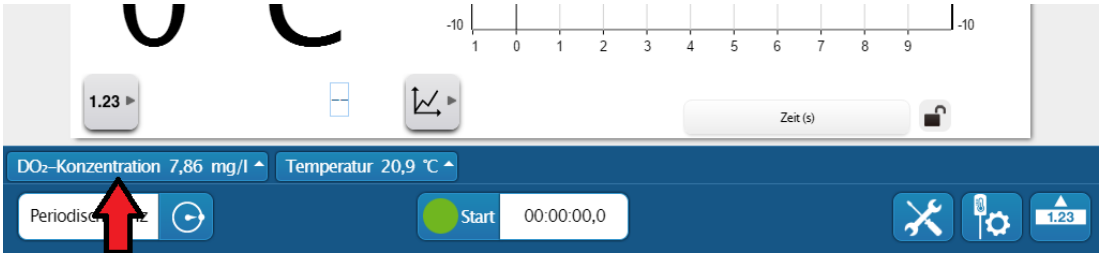
10. Gießen Sie den Flascheninhalt nach Beendigung in den Abfluss.

11. Wiederholen Sie die Schritte 4-7 mit warmem Leitungswasser. Gießen Sie den Flascheninhalt nach Beendigung in den Abfluss.

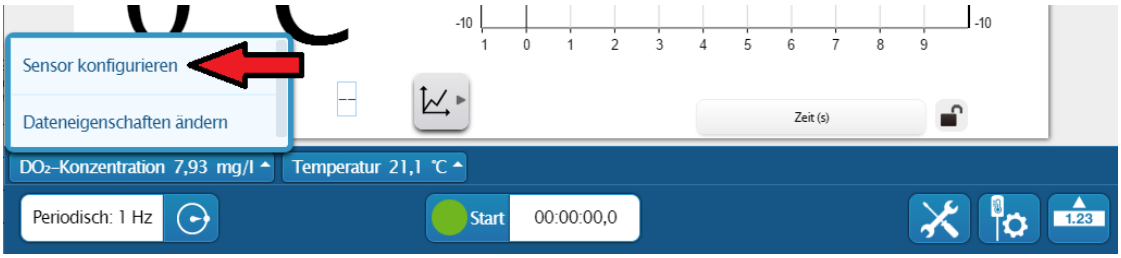
12. Spülen Sie den Teil aus rostfreiem Stahl etwa 10 Sekunden lang mit fließendem Leitungswasser ab, damit er wieder Raumtemperatur annimmt. Spülen Sie die Flasche mehrmals für denselben Zweck.

13. Wiederholen Sie die Schritte 4-7 mit der unbenutzten Flasche und kaltem Leitungswasser. Gießen Sie den Flascheninhalt nach Beendigung in den Abfluss.

14. Aktualisieren Sie die Sensoreinstellungen, bevor Sie mit Salzwasser arbeiten. Wählen Sie die Live-Datenanzeige mit der Bezeichnung DO2-Konzentration (mg/) in der Nähe der linken unteren Ecke in SPARKvue an.



15. Wählen Sie „Sensor konfigurieren“ aus dem Menü. Ändern Sie die Salzgehaltkonstante (in ppt) von „0“ auf „30“.



16. Wählen Sie „Salzgehaltskonstante bearbeiten“ und wählen Sie „Fertig“.

17. Wiederholen Sie die Schritte 4-7 mit Salzwasser und der zuvor verwendeten Flasche mit warmem Leitungswasser. Gießen Sie den Flascheninhalt nach Beendigung in den Abfluss.

Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de

18. Ändern Sie die Salzgehaltskonstante (in ppt) in SPARKvue wieder auf „0“. Siehe Schritte 14-16.

19. Spülen Sie Sonde und Flasche wie zuvor, dann spülen Sie die Sonde gründlich mit destilliertem Wasser.

20. Entsorgen Sie die Lösungen und reinigen Sie Ihren Arbeitsbereich gemäß den Anweisungen Ihres Lehrers.

Datenerfassung

Tabelle 1: Gelöster Sauerstoffgehalt unter verschiedenen Faktoren

Faktor	Konzentration des gelösten Sauerstoffs (mg/L)	Temperatur (°C)
Leitungswasser mit Raumtemperatur		
Geschütteltes Leitungswasser		
Warmes Leitungswasser		
Kaltes Leitungswasser		
Salzwasser		

Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de

Abschließende Fragen

1. Was hat mehr gelösten Sauerstoff: Stilles oder fließendes Wasser? Untermauern Sie Ihre Antwort mit Daten.

2. Erklären Sie die Veränderung des gelösten Sauerstoffs, die Sie beim Schütteln der Flasche beobachtet haben.

3. Auf welche Weise kann die Natur Gewässer "schütteln"?

4. Welches Wasser hat mehr gelösten Sauerstoff: Warmes Wasser oder kühles Wasser? Untermauern Sie Ihre Antwort mit Daten.

5. Wie wirken sich die steigenden globalen Temperaturen nach Ihren Ergebnissen auf den Gehalt an gelöstem Sauerstoff in Gewässern aus?

6. Welches Wasser hat mehr gelösten Sauerstoff: Süßwasser oder Salzwasser? Untermauern Sie Ihre Antwort mit Daten.

7. Was könnte die von Ihnen beobachtete Veränderung von Salzwasser im Vergleich zu Süßwasser erklären?

8. Welcher der getesteten Faktoren hat den größten Einfluss auf den gelösten Sauerstoff im Wasser?

9. Beschreiben Sie auf der Grundlage Ihrer Beobachtungen dieses Versuches, welche Temperatur-, Salzgehalts- und Bewegungsbedingungen in der Natur vorliegen müssen, um den gelösten Sauerstoff in einem Gewässer zu maximieren.

Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de

Literaturverzeichnis:

- PASCO Digital Library (Stand April 2020)
- Hanna Instruments (Stand April 2020)
- Wasser Wissen (Stand April 2020)

Bilderverzeichnis:

PASCO

Pexels.com (Stand April 2020)

Diese Versuchsanleitung wurde im April 2020 erstellt.

Bitte beachten Sie, dass die Versuchsanleitung lediglich als Orientierung dient. Sie wurde nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt. Sie ersetzt keine fachgerechte Unterrichtsvorbereitung. Wir können keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität übernehmen und bitten Sie, die jeweiligen Aussagen und Quellen vor Verbreitung zu überprüfen.

Dr. G. Schuchardt
Institut für wissenschaftliche Lehrmittel
info@schuchardt-lehrmittel.de
www.schuchardt-lehrmittel.de