

Das Ökosystem See im Jahresverlauf

Judith Goecke, Trier

In den gemäßigten Breiten herrschen über die Jahreszeiten hinweg gesehen unterschiedliche Wetterverhältnisse. So ändern sich Temperatur und Winde. Beide Größen haben einen Einfluss darauf, wie gut das Seewasser durchmischt wird. So liegt im Frühjahr und Herbst eine Vollzirkulation des Wassers vor. Im Sommer und Winter hingegen wird es nicht durchmischt, was sich auf die Sauerstoffverhältnisse im See auswirkt. Doch warum ist das so und wie verändern sich dadurch die Lebensbedingungen für die Organismen im See? Erkunden Sie dies zusammen mit Ihren Schülern und lüften Sie so das Geheimnis der thermisch bedingten Schichten im See.



© picture-alliance / OKAPIA KG



© picture-alliance / OKAPIA KG

Welchen Einfluss üben die Jahreszeiten auf die Verhältnisse im See aus?

II/F2

Der Beitrag im Überblick

Niveau: Sekundarstufe II

Dauer: 3 Stunden

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ Beschäftigung mit Diagrammen
- ✓ problemorientierten Unterricht
- ✓ Klausuren

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschäftigen sich mit den Ursachen für die thermale Schichtung im See im Sommer und Winter;
- erfahren, warum im Frühjahr und Herbst eine Vollzirkulation des Seewassers vorliegt;
- erkunden anhand von Diagrammen die Sauerstoffsättigung im See über die Jahreszeiten hinweg und erfahren, was dies für die Lebewesen im See bedeutet;
- wiederholen und festigen Grundlagen zum Ökosystem See.

M 1 Der See im Jahresverlauf

Die Freiwasserzone (Pelagial) eines Sees lässt sich in trophogene Zone, Lichtkompensationsschicht und tropholytische Zone untergliedern. Diese Möglichkeit, einen See zu gliedern, kennen Sie bereits. Bei ihr liegt der Schwerpunkt auf den biotischen Faktoren. Lernen Sie jetzt eine andere Art und Weise der Gliederung eines Sees kennen.



© www.Colourbox.de



© www.Colourbox.de

Im Jahresverlauf eines Sees sind abiotische Faktoren wie Temperatur und Dichte bedeutend

Epilimnion, Metalimnion, Hypolimnion – die Gliederung eines Sees nach thermischen Aspekten

Betrachtet man die Schichtungen eines Sees im Jahresverlauf, so spielen abiotische Faktoren eine wichtige Rolle. In erster Linie sind dabei die Dichte und die Temperatur des Wassers zu nennen.

Während des Sommers lassen sich die folgenden drei Schichten unterscheiden:

- **Epilimnion** (Oberflächenwasser)
- **Metalimnion** (Temperatursprungschicht, Thermokline)
- **Hypolimnion** (Tiefenschicht)

Das stark bewegte **Oberflächenwasser** wird als **Epilimnion** bezeichnet. Es hat eine geringe Dichte, ist im Sommer warm und weist große Temperaturschwankungen auf. Der Sauerstoffgehalt ist dort hoch. Dies liegt daran, dass das Oberflächenwasser durch Wind und Wellen leicht mit der Luft durchmischt wird. Außerdem leben darin viele Organismen, die Photosynthese betreiben. Die Temperatur schwankt hier stark.

Im **Metalimnion (Temperatursprungschicht, Thermokline)** fällt die Temperatur mit zunehmender Tiefe deutlich bis auf minimal 4 °C ab. In flachen Seen kann das Metalimnion bis zum Grund reichen.

Die Temperatur im **Hypolimnion**, dem kalten Tiefenwasser, liegt ganzjährig bei 4 °C.

Die soeben beschriebenen Verhältnisse herrschen im **Sommer**. In dieser Jahreszeit findet sich nur im Epilimnion eine Durchmischung mit Luft (Teilzirkulation).

Im Winter kommt es ebenfalls zur Ausprägung von charakteristischen temperatur- und dichteabhängigen Schichtungen. Sowohl im Sommer als auch im Winter ist der **Sauerstoffaustausch** zwischen den oberen und den unteren Wassermassen **weltgehend blockiert**. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer **Sommerstagnation** bzw. von einer **Winterstagnation**.

Demgegenüber findet im Frühjahr und Herbst eine **Vollzirkulation** statt. Diese kommt aufgrund von Änderungen in der **Temperatur** und der **Dichte** des Wassers zustande. Die unterschiedlichen Temperaturschichten verschwinden.



© picture-alliance / OKAPIA KG

II/F2



© picture-alliance / OKAPIA KG

Im Frühjahr und Herbst bewirken sich ändernde Temperatur und Dichte sowie Winde eine Vollzirkulation

Eine wichtige Ursache für die Durchmischung des Wassers im Herbst und Frühjahr sind **Winde**. Sie sorgen dafür, dass zusätzlich zur temperatur- und dichteabhängigen Durchmischung des Seewassers das Wasser bis in tiefe Ebenen durchmischt und große Mengen an Sauerstoff aus der Luft in den See eingebracht werden. Begünstigt wird dies dadurch, dass keine thermale Schichtung mehr vorliegt. In Abhängigkeit von der Jahreszeit und der jeweiligen Schicht liegt der O_2 -Gehalt des Wassers etwa zwischen 5 mg/l und 14 mg/l.

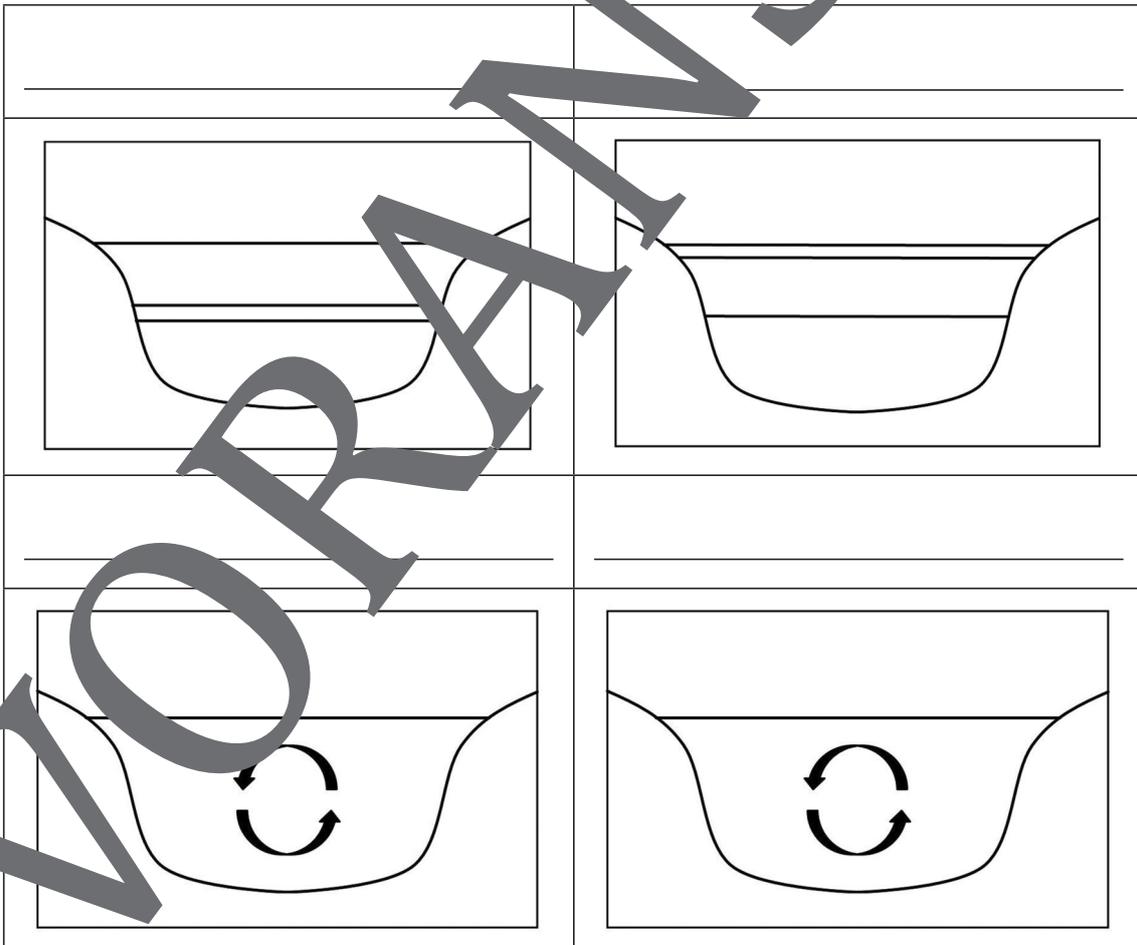
Reihe 3	Verlauf	Material S 4	LEK	Glossar	Mediothek
---------	---------	-----------------	-----	---------	-----------

Für die variierenden Schichtungen von Seen in den gemäßigten Breiten ist eine besondere Eigenschaft des Wassers verantwortlich. So nimmt bei den meisten Substanzen die Dichte bei einer Temperaturzunahme ab. Im Gegensatz dazu liegt die höchste Dichte von Wasser bei einer Temperatur von 4 °C. Sie nimmt dann sowohl bei Temperaturen unter 4 °C als auch bei Temperaturen über 4 °C wieder ab. Während kälteres oder wärmeres Wasser also leichter ist und zur Seeoberfläche aufsteigt, sinkt das Wasser bei einer Temperatur von 4 °C daher stets an den Grund des Sees ab.

Die Wassertemperaturen in einem See schwanken in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der damit verbundenen Umgebungstemperatur ungefähr zwischen 0 °C und 20 °C.

Aufgabe 1

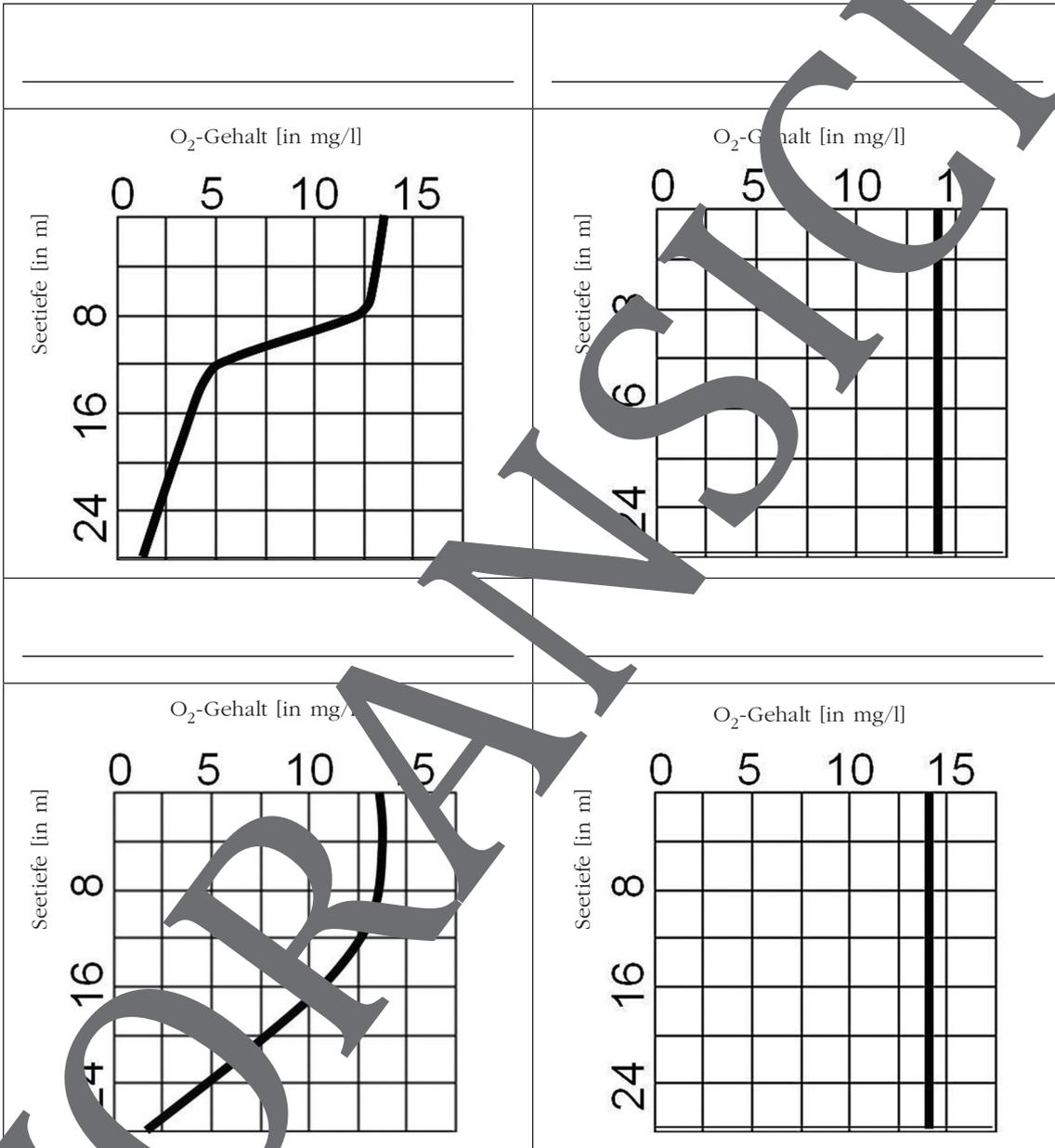
- a) Bringen Sie die Abbildungen des Sees im Hinblick auf die Jahreszeiten in eine logische Reihenfolge, indem Sie sie mit Ziffern kennzeichnen.
- b) Benennen Sie die Jahreszeiten und erläutern Sie die jeweils stattfindenden Prozesse.
- c) Stellen Sie in den Zeichnungen vom See den Sauerstoffgehalt der einzelnen Schichten durch eine unterschiedliche Musterung klar. Orientieren Sie sich dabei an der Legende.



<input type="checkbox"/> Niedriger O ₂ -Gehalt	<input checked="" type="checkbox"/> Mittlerer O ₂ -Gehalt	<input checked="" type="checkbox"/> Hoher O ₂ -Gehalt
---	--	--

Reihe 3	Verlauf	Material S 5	LEK	Glossar	Mediothek
----------------	----------------	------------------------	------------	----------------	------------------

- d) Die Diagramme zeigen die Sauerstoffsättigungskurven eines Sees im Frühling, Sommer, Herbst und Winter. Ordnen Sie die Diagramme den Jahreszeiten zu. Begründen Sie Ihre Zuordnung.
- e) Geben Sie in den Zeichnungen für die Schichten des Sees die Temperatur an.



II/F2

Aufgabe 2

Ein See klappt um, wenn kein oder nur wenig Sauerstoff im See vorhanden ist. Jahreszeitlich bedingte Prozesse können zur Erhöhung der Sauerstoffkonzentration im See führen. Dadurch kann er sich unter Umständen regenerieren. Beschreiben Sie diese Prozesse und erklären Sie, wie sie für eine Erhöhung des Sauerstoffgehaltes sorgen.

Reihe 3	Verlauf	Material	LEK S 1	Glossar	Mediothek
----------------	----------------	-----------------	-------------------	----------------	------------------

M 2 Das Ökosystem See – weit mehr als nur ein Badespaß Ein Wissenscheck

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Aufgabe 1

4 Punkte

a) Beschreiben Sie die wesentlichen Eigenschaften von Ökosystemen.

b) Erklären Sie, was ein Ökosystem ausmacht. Gehen Sie dabei auf die Begriffe „Biotop“ und „Biozönose“ ein.

3 Punkte

Aufgabe 2

4 Punkte

Wählen Sie zwei abiotische Umweltfaktoren aus und erklären Sie ihre Bedeutung im Ökosystem See.

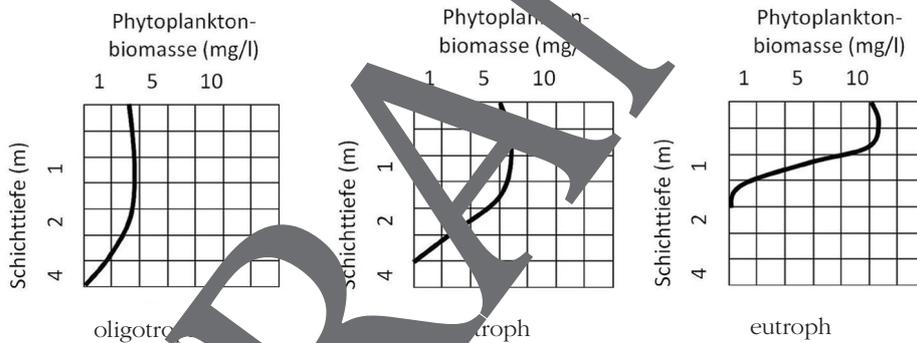
Aufgabe 3

4 Punkte

Erklären Sie, warum sich nicht in allen Seen auf der Erde die typische Sommer- bzw. Winterstagnation ausbildet.

Aufgabe 4

a) Erläutern Sie die Kurvenverläufe



6 Punkte

b) Welche anthropogenen Einflüsse können zur Folge haben, dass ein See von oligotrophen Zustand in den eutrophen Zustand übergeht?

3 Punkte

Aufgabe 5

6 Punkte

Erklären Sie die in der Nährschicht (trophogene Zone), Lichtkompensations- und Zehlschicht (tropholytische Zone) stattfindenden Prozesse. Berücksichtigen Sie die Trophiestufen eines Sees.

Erreichte Punktzahl: _____ von **30 Punkten**

Note: _____

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

