

Lebensgemeinschaften in der Uferregion des Bodensees

Arbeitsblatt 3

Lehrerblatt

Organisatorisches: Gruppenarbeit – 3 „Experten-Gruppen“

Zeitaufwand: 1 Stunde

Materialien: Arbeitsblatt 3
Jede Gruppe erhält ihre Blätter (Gruppe 1, 2 und 3)
Plakate, Filzstifte in verschiedenen Farben, Klebstreifen, ev. Klebstoff
Kärtchen für fett gedruckte Begriffe (z.B. 4 x 6 cm, etwas stärkeres Papier)

Stundenablauf: Information über die Arbeitsaufträge für die Gruppen, Gruppeneinteilung,
Ausgabe der Arbeitsblätter für die einzelnen Gruppen
Ausgabe von ein paar Kärtchen pro Gruppe
Lehrer erklärt den einzelnen Gruppen im kleinen Kreis noch einmal die Aufgabe
20 bis 25 Minuten Gruppenarbeit
10 – 15 Minuten Präsentation der Ergebnisse und Zusammenfassung

Abschluss: Gemeinsame Zuordnung der Kärtchen zu den verschiedenen Zonen

Arbeitsauftrag für 3 Gruppen:

- Gruppe 1: Darstellung der unterschiedlichen Bereiche in einem See
- Gruppe 2: Das Ufer - Ufertypen
- Gruppe 3: Die Flachwasserzone

Abschließend gemeinsame Aufgabe: Zuordnung der Begriffe in verschiedene Zonen.

Umsetzung:

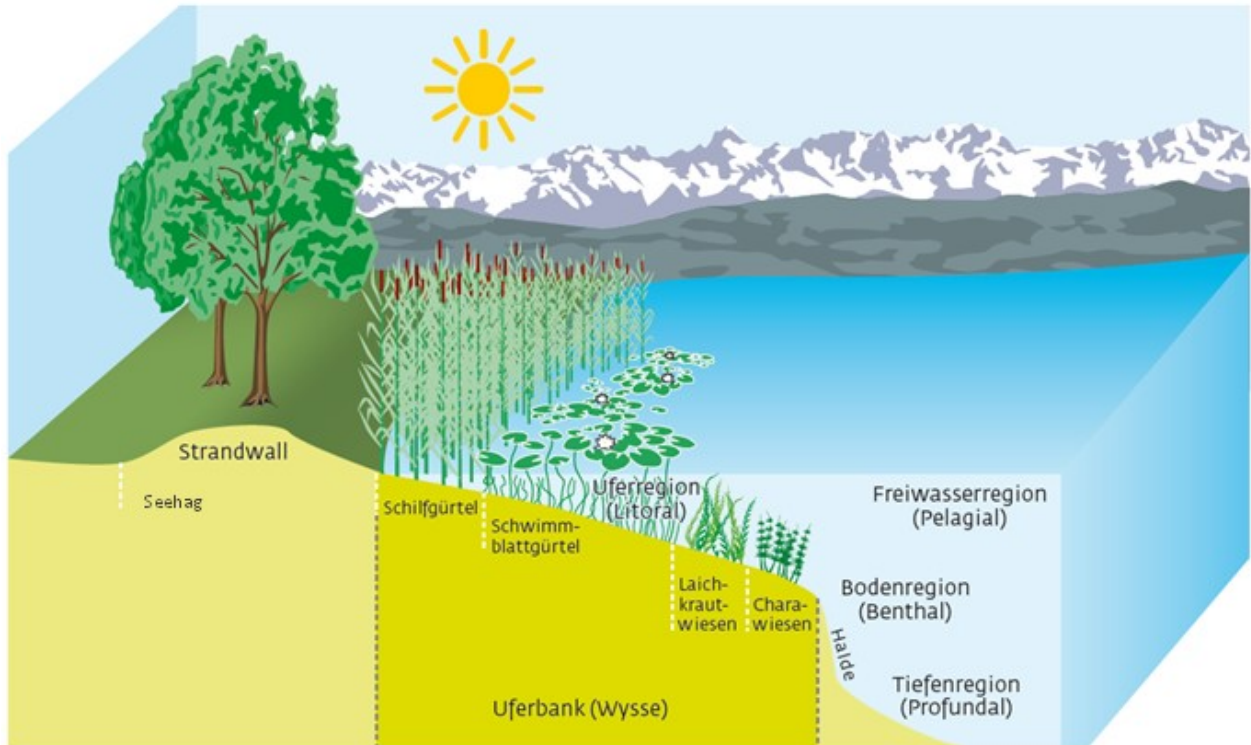
Das große Plakat, das Gruppe 1 zeichnen soll, soll Platz haben für die verschiedenen Begriffskärtchen, die die Gruppen jeweils erstellen sollen. Diese Begriffe sind in den Texten fett gedruckt.

Das Plakat wird auf zwei große Tische oder auf den Boden gelegt.

Alle Kärtchen werden gemischt und anschließend sollen die Schüler/innen gemeinsam diese den einzelnen Zonen zuordnen, wo das möglich ist.

Gruppe 1: Unterschiedliche Bereiche in einem See

Lest den Text und zeichnet für eure Mitschüler ein großes Plakat, in der die sechs Bereiche des Sees (Ufer, Flachwasserzone, Halde, Tiefenregion, Seeboden, Freiwasserzone) eingetragen sind und schreibt auch die Fachbegriffe dazu. Erklärt die Merkmale der Zonen mit je ein bis zwei Sätzen! Lasst genug Platz für Kärtchen, die später dazugelegt werden sollen.



Litoral

Darunter versteht man die Uferregion und den Flachwasserbereich eines Sees. Dank der noch einfallenden Sonnenstrahlen wachsen hier viele Pflanzen. Die Artenvielfalt ist hier am größten.

Die Halde

Die Halde ist der Übergangsbereich zwischen der Flachwasserzone und dem tiefen Seeboden. In weiten Teilen des Bodensees fällt sie typischerweise ziemlich steil in die Tiefe ab. Neben der mehr oder weniger hangartig abfallenden Halde führen im Bodensee auch richtige Steilwände beinahe senkrecht bis in sehr große Tiefe. Im Überlinger See finden sich solche Steilhänge sowohl in der Nähe von Wallhausen wie auch vor dem Überlinger Campingplatz. Zum Teil weisen diese Felswände höhlenartige Einbuchtungen auf. Ihre Abbruchkante befindet sich oft überraschend nah am Ufer, sodass für einen unvorbereiteten Taucher regelrecht Absturzgefahr besteht.

Die Tiefenwasserzone = Profundal

Profund kommt aus dem Lateinischen und bedeutet tief, aber auch tiefgründig und gründlich. Daher bezeichnen die Seenfachleute den Lebensbereich in der Tiefe eines Sees als Profundal. Er schließt sich an die flache Uferzone, das Litoral an. Die Grenze zwischen den beiden Gewässerzonen bildet diejenige Gewässertiefe, bei der das Licht für die meisten pflanzlichen Organismen – vorwiegend pflanzliches Plankton – nicht mehr für die Photosynthese ausreicht. Darunter wird es schnell völlig dunkel, für Taucher wie für Pflanzen. Hier können nur noch solche Organismen leben, die organisches Material abbauen, also die von oben herunterrieselnden Tier- und Pflanzenreste zersetzen. Dabei ist

die Zusammensetzung der bodenlebenden Tierwelt ganz wesentlich vom Sauerstoff geprägt, ohne den neben ganz bestimmten Mikroorganismen nur noch wenige Tiere wie zum Beispiel manche Würmer oder bestimmte Insektenlarven zeitweise überleben können. Am Bodensee ist von Natur aus auch im Wasser des Profundals das ganze Jahr über Sauerstoff enthalten – und wegen der intensiven Reinhaltmaßnahmen der vergangenen Jahrzehnte ist dies bis heute so geblieben. Deswegen wagen sich auch Fische wie zum Beispiel Barsche bis in die größten Seetiefen vor.

Der Seeboden

Der Seegrund dient zum einen als Lebensraum für eine an die dortigen Lebensbedingungen speziell angepasste Lebensgemeinschaft. Zum anderen laufen an der Grenzschicht zwischen Wasser und Seeboden zahlreiche physikalische, chemische und biologische Prozesse ab, ohne die beispielsweise das Recycling von Phosphor und anderen Nährstoffen nicht möglich wäre. Darüber hinaus stellt der Seeboden sozusagen das „Gedächtnis“ eines Sees dar: Die Sedimente geben durch ihre Beschaffenheit und Schichtung Auskunft sowohl über die Entstehung des Sees als auch über die früheren und aktuellen Umweltbedingungen.

Die Freiwasserzone = Pelagial

Die Freiwasserzone macht den größten Anteil des Seevolumens aus. Rund 85% der Gesamtfläche überspannt dieser Bereich mit einer Wassertiefe von mehr als 10 Metern. Entscheidend für dieses Kompartiment ist seine vertikal und jahreszeitlich gegliederte Strukturierung: Am Seeboden ist das Wasser ganzjährig kalt, im Sommer dagegen oben warm. Im freien Wasser spielen sich zahlreiche chemische und physikalische Vorgänge ab, die das Ökosystem See entscheidend prägen.

Quelle: Der Bodensee. Ein Naturraum im Wandel, 2009, S. 36 - 37

Der Bodensee ist wie viele andere Seen in folgende Abschnitte gegliedert:

- Litoral Ufer- und Flachwasserbereich
- Ufer, Uferzone Übergang zwischen Land und Wasser
- Uferbank = WYSSE mit LITORAL Bis ca. 10 Meter Wassertiefe, Bereich mit Lichteinfall
- Halde Übergang zwischen Flachwasserzone und tiefem Seeboden
- Tiefenwasserzone, PROFUNDAL Hier reicht das Licht meistens nicht mehr für Photosynthese
- Seeboden Seegrund
- Freiwasserzone = PELAGIAL unter 10 Meter Wassertiefe, größter Anteil des Seeinhalts

Halde: kann steil bis senkrecht abfallen

Tiefwasserzone: schließt an das Flachwasser an, das Licht kommt nicht mehr durch und damit ist auch keine Photosynthese mehr möglich, daher können hier nur noch Organismen leben, die heruntersinkendes organisches Material zersetzen. Sauerstoffreich und daher auch für bestimmte Fische geeignet

Seeboden: Gedächtnis des Sees, Ablagerung von Nähr- und Schadstoffen in den Sedimenten

Freiwasserzone: dort, wo der See mehr als 10 bis 12 Meter tief ist, größter Anteil des Seewasservolumens

Gruppe 2: Das Ufer - Ufertypen

Lest den folgenden Text und stellt den anderen die wichtigsten Informationen zum Ufer vor. Erklärt dabei auch die **fett gedruckten** Fachbegriffe! Schreibt für jeden fett gedruckten Begriff ein Kärtchen!

Ganz ohne Zweifel ist der attraktivste Teil eines Sees die Uferzone, und zwar nicht nur für Tiere und Pflanzen aller Art. Auch unsere Vorfahren in der Steinzeit haben in ihren Pfahlbauten bevorzugt am Übergang vom Land zum Wasser gesiedelt. Bis heute wohnt der Mensch hier am liebsten: Dörfer und Städte, Hafenanlagen und Strandpromenaden sowie viele Mauern zur Uferbefestigung seenaher Anwesen zeugen von der langen Liste an Eingriffen in diese ökologisch so wertvolle Zone. Besonders bedroht ist dabei eine für den Bodensee typische Ufer-Lebensgemeinschaft, die von dem im Jahresgang stark schwankenden Wasserstand abhängt: der **Strandrasen**. Früher beherrschten am See und auch an seinen Zuflüssen die **Auenwälder** das Ufer. Heute erinnern durch die intensive Nutzung der Täler, die Begradigung der meisten Flüsse und den Bau von Hochwasserdämmen nur noch kümmerliche Überbleibsel an diesen ökologisch äußerst wertvollen Lebensraum. Und die noch bestehenden Auenwaldreste sind häufig überaltert: Standorte, an denen eine Verjüngung von Weide, Erle, Esche und anderen typischen Vertretern der sogenannten **Weichholzaue** möglich sind, wurden in den vergangenen Jahrzehnten zunehmend rarer. Somit zählen der Schutz und die **Renaturierung** der verbliebenen Auenwälder rund um den See zu einer wichtigen Zukunftsaufgabe. Eine Besonderheit am Bodensee sind die **Strandwälle**. Sie sind stellenweise bis zu mehreren Metern mächtig und verlaufen mehr oder weniger parallel zum Ufer. Zu einem erheblichen Teil bestehen sie aus Kalkmaterial: manchmal aus feinkörniger Seekreide, dann wieder vorwiegend aus grobkörnigerem, gerundetem Material. Dieses heißt am Bodensee **Schneggisande**, „Schneckensande“ übersetzt. Entstanden sind sie am Untersee durch die Aktivität von **Cyanophyceen** = Blaualgen. Am Obersee handelt es sich dabei vor allem um Anspülungen, die bei früheren Hochwasserereignissen entstanden sind, also um alte Hochwasserwälle. Häufig finden sich auf und in diesen Strandwällen auch die Reste von angespülten Muschel- und Schneckengehäusen. Besonders ausgeprägt sind die Strandwälle in der Gegen von Friedrichshafen, also dort, wo der See am breitesten und die Energie der ankommenden Wellen daher besonders groß ist. Oft wachsen Büsche und Bäume auf den Wällen – und auch dafür gibt es am Bodensee einen eigenen Namen: den **Seehag**.

Drei Ufertypen kann man am Bodensee beobachten:

Die *Steilufer*, wie sie z.B. am Überlinger See von Wallhausen bis Bodman vorkommen. Sie werden geprägt von anstehendem Fels oder von Schutthalten. Die *mittelsteilen Ufer* mit einem Böschungsverhältnis von 1:5 bis 1:20. Sie säumen den Bodensee beispielsweise an einer Reihe von Stellen zwischen Wasserburg und Lindau oder am Sipplinger Ufer. Es sind überwiegend Abtragungsufer, bei denen auf der Landseite durch die stetige Tätigkeit der Wellen Material abgetragen – erodiert – wird und sich seeseitig auf der Uferbank Kies-Schotter-Anschwemmungen befinden. Die *Flachufer* in verschiedenen Ausprägungen: von Eiszeitgletschern geformte Ufer (z.B. im Bereich des Wollmatinger Rieds), als Flussdelta (z.B. am Rheinspitz) und als Anschwemmungsufer (z.B. an der Fußacher Bucht in Vorarlberg). Flach sind auch jene Uferbereiche, bei denen ganz feines Material an der See-Land-Kante erodiert und dieses dann auf der anderen Seite der Uferbank in Richtung Halde angeschwemmt wird (z.B. vor dem Eriskircher Ried).

Diese Einteilung bekommt schnell seine praktische Bedeutung, wenn es um die Renaturierung künstlich verbauter Uferstrecken geht. Diese sollte sich am ursprünglich vorhandenen Ufer orientieren, sonst sieht die Renaturierung unnatürlich aus und verursacht höhere und teurere Unterhaltungsmaßnahmen, die oft sogar keine ökologische Verbesserung erzielen.

(Quelle: Der Bodensee. Ein Naturraum im Wandel, 2009, S. 32 – 33) **Individuelle Lösungsmöglichkeiten!**

Gruppe 3: Das Litoral

Lest den folgenden Text und stellt den anderen die wichtigsten Informationen zur Flachwasserzone vor. Erklärt dabei auch die **fett gedruckten** Fachbegriffe! Schreibt für jeden fett gedruckten Begriff ein Kärtchen!

Von allen Teilen eines Sees ist die Ufer- und Flachwasserzone, das **Litoral**, der ökologisch vielfältigste Bereich. Als Flachwasserzone bezeichnet man den bis zu 10 Meter tiefen Wasserstreifen zwischen Ufer und beginnender Tiefenwasserregion. Nur etwa ein Sechstel der gesamten Bodenseefläche gehört zum Litoral. Dieses strotzt nur so von Leben: Die Flachwasserzone ist lichtdurchflutet und gut mit Nährstoffen versorgt. Zudem erwärmt sie sich im Frühjahr schneller als das Freiwasser. Daher ist sie bevorzugter Lebensraum: Sie ist Kinderstube für Fische und **Amphibien**, beliebter Aufenthaltsort für die meisten Wasservogelarten, Lebensraum für Wasserpflanzen und zahllose Kleinlebewesen vom mikroskopisch kleinen **Plankton** bis zu den am und im Seeboden lebenden Insektenlarven, Schnecken, Muscheln und Würmern. All diese Pflanzen und Tiere brauchen diesen Wasserstreifen, der beispielsweise am Bodanrück sehr schmal ist, an anderen Stellen wie etwa vor der Insel Reichenau aber einige Kilometer breit sein kann. Auch der Mensch profitiert vom Nahrungsreichtum dieser Region: So wird etwa im Untersee mit seinen ausgedehnten Flachwasserzonen weit über die Hälfte des dortigen Fischertrags aus den Flachwassergebieten geholt. Die Flachwasserzone am Bodensee heißt auch **Wyssse**, was sich von weiß ableitet. Wird bei einem Sturm das feinkörnige Sediment der Flachwasserzone mächtig durchgewirbelt, erscheint das Wasser milchig-trüb und damit weißlich. Vom Ufer aus und noch besser aus der Luft lässt sich die Grenze zwischen Wyssse und beginnender Tiefenwasserzone meist sehr gut ausmachen: Wo der Seeboden an der sogenannten **Halde** ziemlich schlagartig abfällt, wird das Wasser klarer und ändert seine Farbe von einem hellen zu einem dunklen Grün, das bei Sonnenschein zu einem wunderschönen Blau wird, weil das Licht so tief in das klare Seewasser eintauchen kann, dass sämtliche kürzeren, in Richtung Rot gehenden Wellenlängen des Lichts sozusagen verschlungen werden. So bleiben nur die längsten sichtbaren Wellenlängen übrig, also der Blaubereich. Der türkise Farbstich wird übrigens von Schwebstoffen verursacht. Ganz typisch lässt sich dies bei manchen intensiv türkisfarbenen Gebirgsseen beobachten, in die zufließendes Gletscherwasser reichlich Schwebstoffe – die sogenannte Gletschermilch – in den See schwemmt.

Die Wirkung von Mauern und Wellen

Etwa 300 vom Menschen errichtete Anlagen – Häfen, Steganlagen, Bojenfelder, Strandbäder und Uferpromenaden – machen am Bodensee dem ökologisch so empfindlichen Flachwasserbereich zu schaffen. Hinzu kommen zahlreiche Mauern zur Uferbefestigung, **Buhnen** und Freizeiteinrichtungen wie Bäder und Campingplätze. Besonders nachteilig sind mehr oder weniger senkrechte Mauern. Hier werden die ankommenden Wellen zum See hin reflektiert oder sie wandern parallel zum Ufer an den Mauern entlang. Dort, wo die Mauer endet und in das natürliche Ufer übergeht, entfalten sie dann ihre gesamte Kraft – das Ufer wird an dieser Stelle weitaus stärker abgetragen als dies natürlicherweise der Fall wäre. Dabei haben Untersuchungen gezeigt, dass die Auswirkungen auf die benachbarten natürlichen Uferzonen umso größer sind, je länger und massiver die Mauern sind. Doch auch die von Wind und Wellen verursachten Strömungsverhältnisse haben sich geändert, seit der Mensch die Ufer nach seinen Vorstellungen gestaltet hat. In der Regel verlaufen die Strömungen unter natürlichen Bedingungen mit gemäßigter Geschwindigkeit parallel zum Ufer. In Bereichen mit massiver Uferverbauung jedoch erreichen sie eine erheblich höhere Geschwindigkeit als in Flachwasserzonen mit natürlichem Ufer. Und in Häfen sowie in der Nähe von Stegen und **Molen** werden die natürlichen Strömungen so umgelenkt, dass Verlandungs- und Verschlammungszonen entstehen. Diese behindern nicht nur die Schifffahrt, sondern stellen auch ein ästhetisches Problem dar, weil sie leicht veralten und verkrauten.