

Der Bodensee

ein Arbeitsblatt für Schüler der 5. und 6. Klasse



Der Bodensee ist mit einer Gesamtfläche von 571,5 km² der zweitgrößte See im Alpenvorland. Er besteht eigentlich aus zwei Seeteilen, dem Obersee und dem Untersee. Beide Seeteile werden vom Rhein durchflossen. Im Bodensee gibt es nur wenige Inseln. Die bekanntesten sind die Inseln Reichenau, Lindau und Mainau.

Gehe zu den Schautafeln ‚Der See und seine Umwelt‘. Schau zur Lösung der Fragen das Relief des Bodensees und seiner Umgebung und die Tafeln an den Wänden genau an.

1. Vergleiche Obersee und Untersee

a) Welcher Seeteil ist größer?

b) Warum kann man von Konstanz aus Bregenz nicht sehen?

c) Welcher Seeteil ist tiefer?

d) Wie oft würde das Konstanzer Münster an der tiefsten Stelle des Sees übereinandergestapelt hineinpassen?

2. Wasserstand im Jahreslauf

a) Woher stammen 65% des Seewassers?

b) In welchen Monaten erreicht der See seinen niedrigsten und seinen höchsten Wasserstand?

c) Warum ist das so?

3. Klima am Bodensee

a) Warum ist das Klima am Bodensee milder als in der Umgebung?

b) Wie entstehen Seewind und Landwind?

c) Warum regnet es in Bregenz mehr als in Konstanz?

d) Warum kann man bei Föhn die Alpen so gut sehen?

4. Ein See dreht durch

a) Warum frieren Seen von der Oberfläche her zu?

b) Warum bleibt das Wasser am Grunde des Obersees auch im Sommer bei einer Temperatur von 4°C?

c) Warum ist die Durchmischung des Oberseewassers im Winter so wichtig für die Pflanzen und Tiere im See?

5. Reinerhaltung des Bodensees

a) Warum kam es in den 60er und 70er Jahren zu einer massenhaften Vermehrung von Algen im See?

b) Warum ist das Bodenseewasser wieder so sauber geworden, dass man es trinken kann?

c) Welche Maßnahmen zum Schutz des Sees sind noch wichtig?

6. Bodenseewasserversorgung

a) Welche große Stadt in Baden-Württemberg wird mit Bodenseewasser als Trinkwasser versorgt?

b) Aus welcher Tiefe wird das Wasser in Sipplingen entnommen?

c) Warum wird es nicht von der Oberfläche her abgepumpt?

d) Wird der See bald leer getrunken sein?



1. Vergleiche Obersee und Untersee

- a) Der Obersee mit einer Fläche von 500 km^2 ist größer als der Untersee mit $71,5 \text{ km}^2$.
- b) Die Krümmung der Seeoberfläche folgt der Erdkrümmung. Die Entfernung zwischen Konstanz und Bregenz beträgt 46 km , die Höhe der Erdkrümmung $41,5 \text{ m}$. Der Betrachter müsste also über den Hügel der Erdkrümmung schauen können.
- c) Der Obersee ist tiefer. Er hat eine durchschnittliche Tiefe von 95 m , an seiner tiefsten Stelle ist er 254 m tief. Der Untersee dagegen hat eine durchschnittliche Tiefe von 11 m . Seine größte Tiefe beträgt 46 m .
- d) $3 \frac{1}{2}$ mal

2. Wasserstand im Jahrelauf

- a) Aus dem Alpenrhein. Jährlich fließen etwa $12 \text{ Milliarden m}^3$ Wasser aus den Alpen durch den Bodensee.
- b) Im Februar hat der See seinen niedrigsten Wasserstand, im Juli seinen höchsten.
- c) Der niedrigste Wasserstand wird im Februar erreicht. Der Seespiegel steigt mit der Schneeschmelze in den Alpen und zunehmenden Niederschlagsmengen im Einzugsgebiet im Frühjahr an. Im Juni und Juli erreicht er seinen Höchststand. Im Herbst und Winter sinkt der Wasserstand wieder, weil dann die Niederschläge in den Höhenlagen der Alpen als Schnee nieder gehen und bis zur Schneeschmelze im Frühjahr dort abgelagert werden.

3. Klima am Bodensee

- a) Die riesigen Wassermassen des Bodensees wirken ausgleichend auf die Temperaturen seiner Umgebung. Von Februar bis Juli erwärmt die Sonne die oberen Schichten des Bodensees von 4°C bis auf über 20°C . Diese gespeicherte Wärme gibt der See von August bis Januar wieder an die Umgebung ab. Dies beschert den Seeanwohnern häufig einen milden Herbst.
- b) Seewind: Tagsüber erwärmt sich das Festland schneller und stärker als das Wasser. Die über dem Land liegende Luft erwärmt sich, wird leichter und steigt auf. Kühlere Seeluft strömt nach. Landwind: Nachts kühlt sich das Festland schneller ab als das Seewasser. Der See strahlt länger Wärme ab und erwärmt die über ihm liegende Luft. Die wärmere Seeluft steigt auf und kühlere Landluft strömt nach.
- c) Die bei uns vorherrschenden Westwinde bringen hohe Luftfeuchtigkeit und Wolken mit. Die Wolken stauen sich an den Vorarlberger Alpen. Sie steigen am Gebirge auf und regnen sich ab (Steigungsregen).
- d) Föhn entsteht, wenn südlich der Alpen ein Hoch- und nördlich ein Tiefdruckgebiet liegt. Die Luftmassen bewegen sich zum Druckausgleich von Süden nach Norden. Die von Süden her an den Alpen aufsteigende Luft kühlt sich ab. Es beginnt zu regnen (Steigungsregen). Nach Überqueren der Gipfel sinkt die Luft auf der Nordseite wieder ab. Dabei erwärmt sie sich. Die nun trockene Luft bildet einen warmen Fallwind (Föhn). Die geringe Luftfeuchtigkeit auf der Nordseite bewirkt eine große Luftreinheit und damit Fernsicht.

4. Ein See dreht durch

- a) Wasser hat eine ungewöhnliche Eigenschaft: Es hat seine größte Dichte bei 4°C (Dichteanomalie des Wassers). Kühlt das Wasser unter diesen Wert ab, wird es ‚leichter‘ und sammelt sich an der Oberfläche. Deshalb frieren Seen von der Oberfläche her zu.
- b) Im Sommer bildet der See eine stabile Temperaturschichtung aus warmem Oberflächenwasser und kaltem Tiefenwasser aus. Dazwischen befindet sich eine schmale Sprungschicht, in der die Temperatur stark abfällt. Aufgrund der unterschiedlichen Dichte des Wassers kommt es im Sommer unter Windeinwirkung nur zu einer Durchmischung der oberen Schicht. Das Tiefenwasser bleibt unberührt. Wegen der fehlenden Durchmischung erwärmt es sich auch im Sommer nicht. Erst wenn sich die Temperatur der Oberflächenschicht im Winter der des Tiefenwassers angeglichen hat, kann es zu einer vollständigen Durchmischung bis zum Seegrund kommen.
- c) Die vollständige Durchmischung des Seewassers im Winter bringt Nährstoffe für das Wachstum des Phytoplankton zurück an die Oberfläche und versorgt die Organismen am Seegrund mit Sauerstoff. Z.B. Felcheneier könnten sich ohne diesen Sauerstoff nicht entwickeln.

5. Reinerhaltung des Bodensees

- a) Der Bodensee war in dieser Zeit stark durch Abwasser und Dünger mit Phosphat belastet. Dieses Phosphat wirkte als Dünger für das Algenwachstum.
- b) Rund um den See wurden Kläranlagen mit einer dritten Reinigungsstufe gebaut, die auch das Phosphat aus dem Abwasser entfernen können.
- c) Ausweisung von Naturschutzgebieten; Einrichten von Schongebieten für die Fische; Uferrenaturierung; Begrenzung des Bootsverkehrs; weniger Düngemitelesinsatz in der Landwirtschaft; Wasserreinhaltung

6. Bodenseewasserversorgung

- a) Stuttgart bezieht Bodenseewasser aus Sipplingen. Die nördlichst gelegene Stadt, die von der Bodenseewasserversorgung beliefert wird, ist Tauberbischofsheim.
- b) aus 60m Tiefe
- c) An der Oberfläche befindet sich die produktive Zone eines Sees. Hier ist das Algenwachstum und die tierische Produktivität am größten. Alle Partikel müssten vorher heraus gefiltert werden.
- d) Nein. Die rund 20 Wasserwerke am See entnehmen jährlich nur etwa 175 Mio m³ Wasser, das sind ca. 0,3% des Seewassers.