

Alles Wasser

Arbeitsbehelf zum Schulfilm „Der Bodensee“

Ausgewählte Materialien für den Unterricht zum Thema »Wasser in Vorarlberg«

Das Gesamtangebot aller Informationen besteht derzeit aus

- der Broschüre bzw. dem PDF »WasserZahlen« – spannende Infos und toll aufbereitete Grafiken zum Thema Wasser in Vorarlberg.
- dem Exkursionsprogramm »Lebensraum Fluss« – begleitete Besichtigungen mit erlebnispädagogischem Programm zu Fließgewässern in ganz Vorarlberg. Für Schulklassen von der Volksschule bis zum Gymnasium.
Infos unter: <http://www.vorarlberg.at/wasserwirtschaft/lebensraumfluss/>
- der Filmreihe »Alles Wasser« mit den Filmen
 - Abwasser
 - Revitalisierung von Fließgewässern
 - Trinkwasser
 - Hochwasserschutz
 - Wasserkreislauf
 - Der Bodensee

Eigens erstellt für SchülerInnen der vierten bis achten Schulstufe. Allen Schulen wurde je eine DVD pro Film zugeschickt. Alle Filme liegen auch bei der Schulmedienstelle des Landes auf bzw. sind unter wasserwirtschaft@vorarlberg.at bestellbar.

- Arbeitsblätter zu allen fünf Filmen: Vertiefende Hintergrundinformationen zu den Schauplätzen der Filme.
- Lehrmittelliste Wasser – eine ausgewählte Übersicht interessanter Unterrichtsmaterialien zu den Themen Fließgewässer, Trinkwasser, Abwasser, Wasserkraft und Hochwasser

Alle diese Informationen wurden von der Abteilung Wasserwirtschaft im Amt der Vorarlberger Landesregierung mit PädagogInnen und FachexpertInnen für Schulen in Vorarlberg gemeinsam entwickelt.

Weitere Informationen

Abteilung Wasserwirtschaft der Vorarlberger Landesregierung
Josef-Huter-Straße 35, A-6901 Bregenz
Telefon +43 (0) 5574 / 511-27405
www.vorarlberg.at, wasserwirtschaft@vorarlberg.at

Arbeitsbehelf zum Schulfilm „Der Bodensee“

Dieses PDF enthält Hintergrundinformationen zu den Schauplätzen des Filmes „Alles Wasser – Teil 6 Der Bodensee“.

Hier finden Sie vertiefende Daten und Fakten für die Arbeit in der Schulklasse rund um das Thema Bodensee!

Zum vorliegenden Film gibt es fünf voneinander unabhängige Arbeitsbehelfe für den Unterricht, die alle handlungsorientiert, von der Methodik her abwechslungsreich und vielseitig sind. Es gibt einfache, aber auch komplexere Aufgaben. Alle Arbeitsbehelfe enthalten Anregungen für Exkursionen und Hinweise für weiterführende Quellen

Die Arbeitsbehelfe:

- Arbeitsbehelf Bodensee: Fragen und Antworten zum Film
Vertiefungen zu ausgewählten Kapiteln im Film:
- Zahlen und Fakten zum Bodensee
- Wasserqualität im Bodensee
- Fische und Fischerei am Bodensee
- Lebensraum Bodensee

Weiterführende Quellen:

- Zintz K., Löffler H., Schröder G. (2009): Der Bodensee. Ein Naturraum im Wandel
- Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft
Alles Wasser, Broschüren zum Download
- www.vorarlberg.at/vorarlberg/wasser_energie/wasser/wasserwirtschaft/weitereinformationen/service/publikationen/schulfilme/schulfilme_allleswasser_.htm.
- www.igkb.org mit umfangreichen Hinweisen zu weiteren Quellen und Exkursionsmöglichkeiten

Schauplatz Rorschacherberg

1. Wem „gehört“ der Bodensee?

Deutschland, Österreich und die Schweiz teilen sich den Bodensee.

2. Wie groß ist der Bodensee?

Er liegt bezüglich

- o Fläche mit 536 km² an der dritten Stelle aller Seen in Mitteleuropa,
- o Tiefe mit 254 m an der zweiten Stelle,
- o Uferlänge mit 273 km an der ersten Stelle.

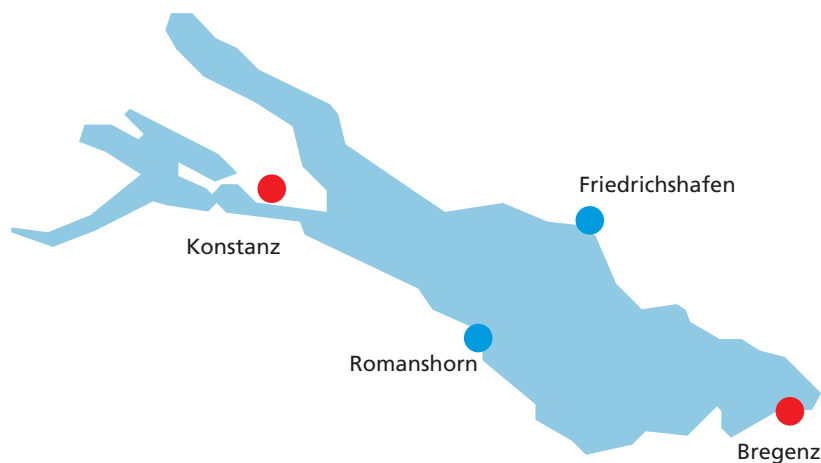
Zwischen Bregenz und Konstanz liegen 46 km.

Die Wölbung der Oberfläche beträgt hier erstaunliche 41,5 m!

Daher kann man die Spitze des Konstanzer Münster von Bregenz aus nicht sehen.

An seiner breitesten Stelle zwischen Arbon und Friedrichshafen ist der See 14 km breit.

An seiner tiefsten Stelle haben fast zwei Stephansdome übereinander Platz.



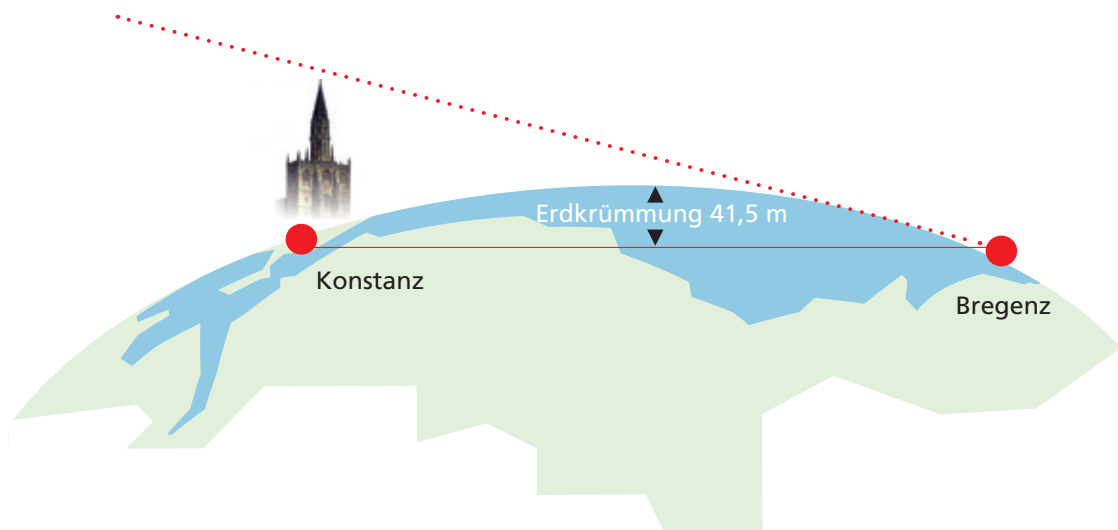
Hinweis: Vertiefung im Arbeitsbehelf „Zahlen und Fakten“

Schauplatz Molo Bregenz

3. Was bedeutet
„Auf eine Distanz von 46 km beträgt die Wölbung 41,5 m“?

Von Bregenz aus sieht man nicht einmal die Spitze des Kirchturms in Konstanz, der 46 km entfernt ist.

Tipp: Besuch in Bregenz beim Hafen, Fernglas! Siehe nächste Seite.



Hinweis: Vertiefung im Arbeitsbehelf „Zahlen und Fakten“

Schauplatz Info-Säulen Hafen

4. Welche aktuellen Daten können bei den Info-Säulen am Hafen abgelesen werden?

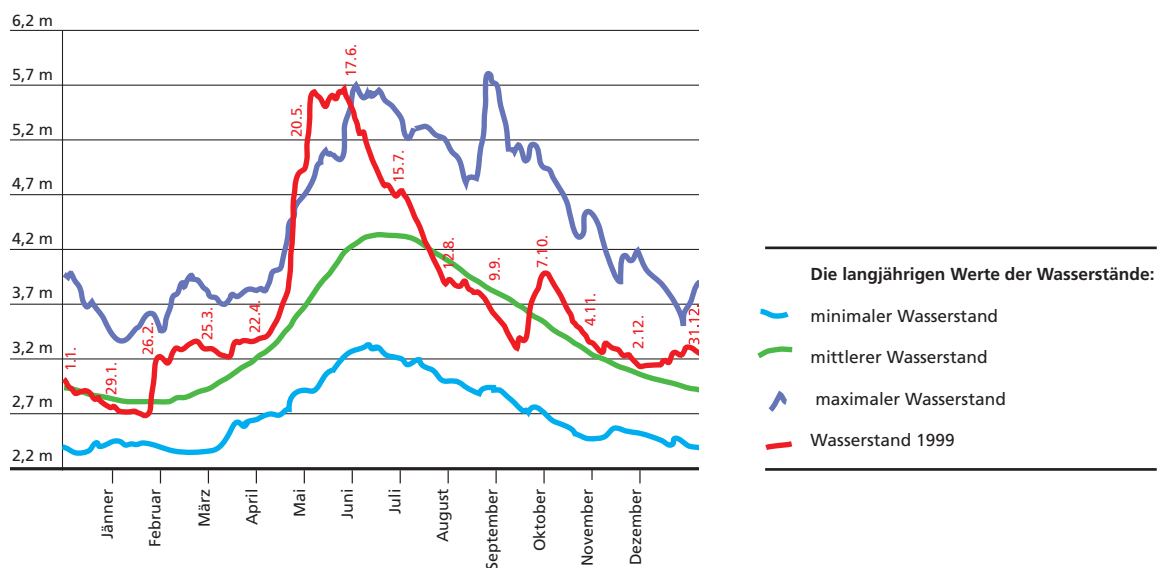
Tipp: Schüler im Rahmen einer Exkursion diese Aufgabe lösen und die aktuellen Werte ablesen und aufschreiben lassen.

Tipp: Schüler sollen mit dem Fernglas den Kirchturm von Konstanz suchen.

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Lufttemperatur
- Wassertemperatur
- Pegel des Bodensees

Die Anzeige dieser Daten wird in kurzen Zeitabständen durch Animationen über Hochwasserstatistik und die Entwicklung der Wasserqualität ergänzt.

5. Welchen Pegelstand hat der Bodensee im September im Mittel? 3,60 – 3,80 m (im Mittel gem. langjähriger Messreihe ab 1864)



6. In welchem Bereich schwankt der Bodenseepiegel, wann ist normalerweise der niedrigste, wann der höchste Wasserstand?

Um 1,5 m, niedrigste Pegelstand im Jänner, höchster Pegelstand im Juni. In Extremfällen kann er über die Ufer treten wie z.B. im Jahr 1999, als der Pegel bis 5,68 m anstieg.

Hinweis: Animation zur Schwankung des Bodenseepiegels unter <http://www.igkb.org/unterrichtsmaterialien/wasserstand/animationsfilm-wasserstand/>

Schauplatz Messboot auf dem See

Hinweis für die Fragen 7 bis 9:
Vertiefung im Arbeitsbehelf „Wasserqualität“

7. **Wo und warum ist das Seewasser am wärmsten?**

Die Wassertemperatur hängt stark von den Jahreszeiten ab. Im Sommer erwärmt die Sonne die Oberfläche stark. Das Wasser dehnt sich aus und wird dadurch leichter. Es schwimmt auf dem kälteren Wasser und durchmischt sich dadurch nicht. Die Wassertemperatur sinkt rasch mit zunehmender Tiefe. Am Beispiel im Film beträgt die Differenz zwischen Wasseroberfläche und 40 m Tiefe ganze 15 Grad Celsius!

8. **Wie kommt der Sauerstoff ins Wasser?**

Die oberen Wasserschichten sind lichtdurchflutet. Das pflanzliche Plankton (Algen), das für sein Wachstum neben Nährstoffen auch Sonnenenergie benötigt, kommt in diesen Wasserschichten vor – durch Photosynthese wird Sauerstoff erzeugt.

Wenn der See überall gleich kalt ist (gleiche Dichte), dann kann er durchmischen und der lebensnotwendige Sauerstoff kommt von oben in die Tiefe.

Anmerkung: darüber hinaus gelangt Sauerstoff an der Oberfläche auch durch atmosphärischen Eintrag ins Gewässer (Diffusion).

9. **Warum sind die Wasserschichten im Sommer stark voneinander getrennt und im Winter nicht mehr?**

Im Sommer schwimmt das erwärmte Wasser auf den kälteren Wasserschichten der Tiefe. Im Herbst kühlt die Wasseroberfläche ab, das Wasser wird dadurch dichter und langsam schwerer. Wenn es dieselbe Temperatur hat wie die tieferen Schichten (4 °C), kann der Wind den ganzen See bis zum Grund durchmischen. Das Wasser nimmt dabei den Sauerstoff von der Oberfläche bis in tiefere Schichten und sogar bis zum Grund mit.

Das funktioniert jedoch nur, wenn das gesamte Seewasser dieselbe Temperatur hat. Wenn die Oberfläche stärker abkühlt (unter 4°C) dann bildet sich ebenfalls eine Schichtung aus, die eine weitere Durchmischung verhindert – eine Eisdecke kann sich bilden.

10. **Was versteht man unter Seegfrörne?**

Kommt erst am Schluss dieses Filmabschnittes!
Seegfrörne bedeutet, dass der ganze See zugefroren ist.
Die letzte Seegfrörne gab es 1963. Damals konnte man mit dem Auto über das Eis von Bregenz nach Lindau fahren.

Hinweis: Vertiefung im Arbeitsbehelf „Fische und Fischerei“

Hinweis für die Fragen 11 bis 16: Vertiefung im Arbeitsbehelf „Wasserqualität“

11. **Warum werden im Bodensee laufend Wasserproben entnommen?**

Mit der regelmäßigen Analyse von Wasserproben wird die Wasserqualität des Bodensees laufend überprüft. Wasserproben werden aus unterschiedlichen Wassertiefen bis in eine Tiefe von 250 Meter entnommen und im Labor auf Nähr- und Schadstoffe untersucht.

12. **Warum war die Wasserqualität des Bodensees in den 1970er und 1980er Jahren deutlich schlechter als heute?**

Ungeklärte Abwässer aus Industrie, Gewerbe und Haushalt wurden in den See geleitet. Die Waschmittel enthielten noch große Mengen an Phosphat.
Düngemittel aus der Landwirtschaft gelangten von den Feldern in den See. Der See wurde überdüngt. Algenblüten waren die Folge.
Man erkannte die Notwendigkeit, die Wasserqualität des Bodensees deutlich zu verbessern. In ganz Vorarlberg wurden Abwasserreinigungsanlagen (Kläranlagen) gebaut, damit die Zubringerflüsse zum Bodensee sauberer wurden.

13. **Warum wollen wir sauberes Bodenseewasser?**

In der Schweiz und in Deutschland werden 5 Mio. Menschen mit gereinigtem Trinkwasser aus dem Bodensee versorgt. In Vorarlberg trinken wir Grundwasser und Quellwasser.
Man badet natürlich auch lieber in einem sauberen Bodensee.
Die Tier- und Pflanzenwelt im und rund um den Bodensee profitiert vom sauberen Wasser.
Fische in sauberem Wasser sind gesünder und sind daher auch gesündere Lebensmittel für den Menschen.

Schauplatz Uferbereich

Hinweis für die Fragen 14 bis 16:
Vertiefung im Arbeitsbehelf „Fische und Fischerei“

14. **Sauberes Wasser für alle Lebewesen im See?**

Sauberes Wasser ist für viele Tiere und Pflanzen von größter Bedeutung. Gleichzeitig bedeutet sauberes Wasser auch, dass weniger Pflanzen im See wachsen und auch weniger Nährtiere wie Kleinkrebse und Insektenlarven im Wasser leben. Die Fische wachsen langsamer und werden auch nicht mehr so groß wie früher. Einige Fischarten, die besonders sauberes, nährstoffarmes Wasser lieben, profitieren davon, wie zum Beispiel der Seesaibling. Seesaiblinge und Felchen können zu einem guten Preis verkauft werden.

15. **Warum sind nicht alle Fischer mit dem sauberen Bodenseewasser glücklich?**

Die Fische wachsen langsamer und werden nicht so groß. Zudem gehen die Fischmengen zurück, v.a. beim Barsch und beim Kretzer, der auch Egli genannt wird, aber auch beim Felchen.

16. **Warum kann sich der Bodenseefelchen wieder durchsetzen?**

Der Felchen laicht in freiem Wasser. Seine Eier sinken zum Grund ab. Früher hat dort unten im Bodensee der Sauerstoff gefehlt, die Eier sind abgestorben. Heute ist der Sauerstoffgehalt im ganzen Bodenseewasser hoch, die Eier und die jungen Felchen können überleben, allerdings wachsen sie langsamer.

Schauplatz Rheinvorstreckung

Hinweis: Vertiefung im Arbeitsbehelf „Zahlen und Fakten“

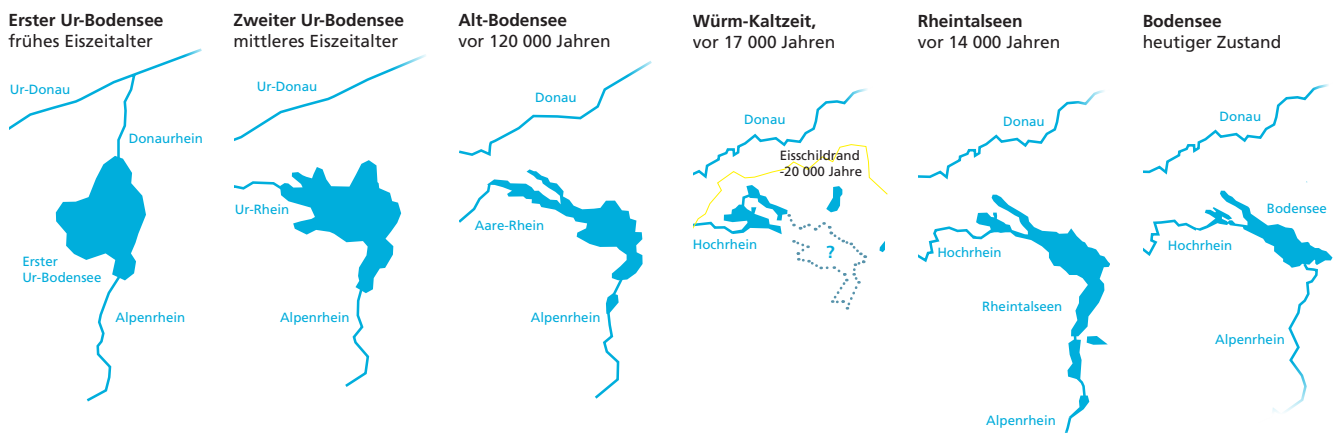
17. Woher kommt denn das meiste Wasser im Bodensee?

Der Großteil des Wassers – ca. 60 % - gelangt über den Alpenrhein in den Bodensee.

18. Wie ist der Bodensee überhaupt entstanden?

Das Becken des Bodensees ist durch Gletscher der verschiedenen Eiszeiten entstanden. Dabei hat sich die Form und Größe des Sees immer wieder verändert. Vor 14.000 Jahren z.B. reichte der Bodensee bis Chur, das 80 km südlich vom heutigen Seeufer liegt.

Bäche und Flüsse haben dann Sedimente von den Bergen ins Tal geschwemmt und den See langsam von Süden nach Norden aufgefüllt.



19. Wozu dienen die Rheindämme?

Die Mündung des Rheins wird mittels Rheindämmen weit in den Bodensee hinaus gestreckt, um die Verlandung am heutigen südlichen Seeufer zu verhindern. Sonst würde das Gleiche passieren wie früher mit dem See, der bis Chur gereicht hat. Der See würde immer weiter nach Norden wandern. Die Verlandung des Sees durch die Sedimentfracht des Rheins kann aber nicht auf ewig aufgehalten werden. Der See wird nun langsam weiter in der Seemitte aufgefüllt. Er wird immer kleiner und in ca. 19.000 Jahren wird er vermutlich ganz verschwunden sein.

Schauplatz Überlingersee

20. **Woher kommt der Namen Bodensee?**

Der Name stammt vom kleinen Ort Bodman am Überlingersee in Deutschland. In Bodman hat man im Mittelalter eine Zeitlang Münzen geprägt. Diese Münzen kamen also aus Bodman am See. Mit der Zeit wurde daraus „Bodensee“.

Hinweis: <http://www.igkb.org/der-bodensee/der-name-bodensee/>