

Alles Wasser

Arbeitsbehelf Lebensraum 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

Lebensraum Bodensee

Lehrziele: Wissen über	Arbeitsstil u. Aufgabenstellung	Sichtbare Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> • Herkunft des Bodenseewassers • Wasserhaushalt über das Jahr • Wasser schützen • Nutzungsansprüche und Interessenskonflikte 	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelarbeit mit Arbeitsblättern • Film ausgewählte Fragen • Gruppenarbeit • Abschließende Diskussion • Exkursion 	<ul style="list-style-type: none"> • Grafik Wasserhaushalt • Arbeitsblätter • Lernunterlagen • Kurzreferate und Plakate

Lehrziele

Die Schüler/innen sollen wissen,

- woher das Wasser im Bodensee stammt
- wie viel Wasser im Bodensee ist
- wohin das Wasser kommt
- wer Nutzungsansprüche an den Bodensee hat
- wie man die Wasserqualität schützen kann

Arbeitsstil und Aufgabenstellung

Einzelarbeit mit Arbeitsblättern

Gemeinsam Film anschauen und ausgewählte Fragen beantworten lassen

Gruppenarbeit: gemeinsame Erarbeitung, wer welche Nutzungsansprüche an den Bodensee hat und wie diese einzelnen Nutzergruppen die Wasserqualität schützen können

Ergebnisse

- Arbeitsblätter und Antworten zum Film als Lernunterlagen
- Gruppenarbeit, diskursive Erarbeitung der Nutzeransprüche und der Möglichkeiten, das Wasser zu schützen

Hinweis: Exkursion in eine Obstplantage am Bodensee, zu einer ARA, zu einer Trinkwasserversorgung Bodensee

Fotografieren von Lebensräumen am Bodensee

Aufgabenblatt Massenhaushalt Bodenseewasser

Der Bodensee

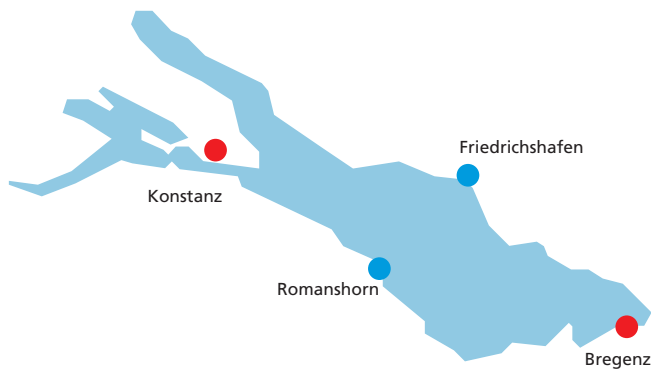
(Quelle: BWV Bodenseewasserversorgung)

Als sich vor rund 15.000 Jahren die letzten eiszeitlichen Gletscher in die Alpen zurückzogen, hinterließen sie eine sanft modellierte Landschaft, in deren Mitte sich das Becken des heutigen Bodensees befindet, gefüllt mit Schmelzwasser.

Über 200 Flüsse und Bäche sorgen für einen niemals endenden Strom, der den Bodensee speist. Dabei hat der Alpenrhein den weitaus größten Anteil. Heute führt der Rhein dem See große Mengen von naturbelassenem Schmelz- und Regenwasser aus den Alpen zu. Das Haupteinzugsgebiet umfasst nahezu 11.000 km² und erstreckt sich bis zum Alpenhauptkamm. Zusammen mit weiteren Zuflüssen aus dem Allgäu und rund um den See durchströmen den Bodensee jährlich 11,5 Mrd. Kubikmeter Wasser.



Derzeit wird nur ungefähr ein Hundertstel der Niederschlagsmenge genutzt, nämlich nur 125 bis 130 Mio. m³ pro Jahr. Dies entspricht ca. 1,25% des jährlichen Durchflusses. Die durchschnittliche Verdunstung auf der Seeoberfläche ist mit 2,3% des jährlichen Durchflusses fast doppelt so groß. Bis zu 670 Millionen Liter darf die Bodensee-Wasserversorgung aufgrund internationaler Vereinbarungen täglich aus dem bis zu 254 Meter tiefen See entnehmen. Das entspricht etwa 3,35 Millionen Badewannen voll bestem Trinkwasser. Für die Trinkwasserversorgung eine riesige Wassermenge - für den Bodensee praktisch nichts!



Fakten zum See

- 536 km² Oberfläche
- 254 m größte Tiefe
- Uferlänge: 273 km
- Einzugsgebiet: ca. 11.500 km²
- 50 Milliarden m³ Wasserinhalt
- 11,5 Milliarden m mittlerer jährlicher Wasserdurchfluss
- Trinkwasserentnahme ca. 125 bis 130 Mio. m³ (jährlich)
- 365 m³/s Abfluss bei Konstanz im Mittel

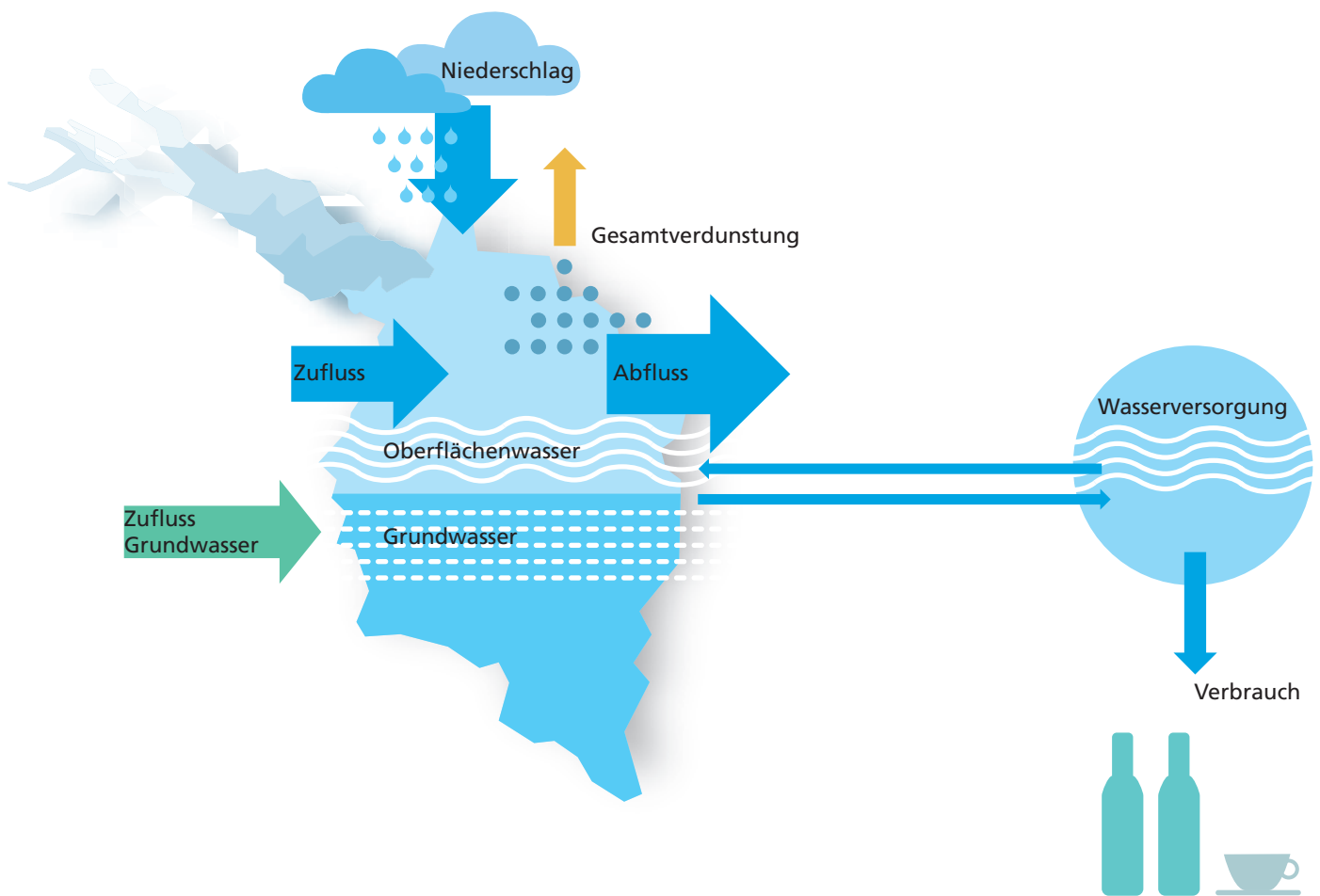
Der Bodensee ist nach dem Genfer See der zweitgrößte See auf der Nordseite der Alpen. Es gibt keine Grenzziehung im Bereich des Obersees. Demzufolge müssen sich die Anrainerstaaten Deutschland, Schweiz und Österreich über alle Belange des Sees, wie Gewässerschutz, Nutzung der Ufer, Schiffsverkehr und ähnliches einigen. Somit ist auch klar, dass der See immer das verbindende Glied ist.

Die schier unfassbare Wassermenge von 50 Milliarden Kubikmeter des Bodensees und die ständige starke Durchströmung des Sees haben einen großen Vorteil: Sollten Schadstoffe in den See gelangen, würden sie so stark verdünnt, dass eine Gefahr für das Trinkwasser nahezu unvorstellbar ist.

Kaltes Wasser ist schwerer als warmes Wasser. Dieser physikalischen Gesetzmäßigkeit folgt auch der Bodensee. Mit 254 m ist er so tief, dass sich eine stabile thermische Schichtung ausbilden kann. Diese Schichtung ist für Schadstoffe eine undurchdringliche Barriere; sie können daher praktisch nicht die Entnahmetiefe absinken und das in 60 m Tiefe entnommene Wasser ist gegenüber oberflächigen Einflüssen geschützt und mit knapp 5°C immer gut gekühlt. Die Qualität des Bodenseewassers entspricht in chemisch-physikalischer Hinsicht bereits allen Parametern der deutschen Trinkwasserverordnung. Daher braucht es nur noch wenige naturnahe Aufbereitungsverfahren um daraus Trinkwasser aufzubereiten.

Aufgabe:

- Fasse die wichtigsten Fakten zusammen, indem du die folgenden Fragen beantwortest!
- Trage in die beiliegende Grafik die richtigen Zahlen ein!



Hinweis:

<http://www.igkb.org/unterrichtsmaterialien/allgemeine-grundlagen-uebersicht-ueber-den-lebensraum-bodensee/animationsfilm-die-zufluesse-des-bodensees/>

Antworten:

Woher kommt der Großteil des Bodenseewassers?

- Der Rhein bringt den Großteil des Wassers.
Das Wasser ist Schmelzwasser und Niederschlagswasser aus den Alpen.
Das Einzugsgebiet, das der Rhein entwässert, beträgt ca. 6.100 km².
- Die Bregenzerach, die Dornbirnerach sowie Zuflüsse aus dem Allgäu und aus der Schweiz bringen zusätzlich Wasser in den Bodensee.
- Das Einzugsgebiet der anderen Zuflüsse beträgt ca. 5.400 km².

Wieviel Wasser durchströmt jährlich den Bodensee?

- Ca. 11 Mrd. m³ Wasser!

Wieviel Wasser wird jährlich in den 16 Wasserwerken nur für die Trinkwasserversorgung von über 5 Mio. Menschen in Deutschland und der Schweiz entnommen?

- Durchschnittlich 125 Mio. m³ Wasser pro Jahr

Wieviel Wasser befindet sich im Bodensee?

- Ca. 50 Mrd. m³ Wasser!

Warum kann das Trinkwasser aus dem Bodensee mit nur geringem, zusätzlichem Reinigungsaufwand aus dem See entnommen werden?

- Die entnommene Trinkwassermenge entspricht nur knapp einem Hundertstel des gesamten Wasserangebotes pro Jahr.
- Eventuelle Schadstoffeinträge werden stark verdünnt.
- Das Wasser wird aus großer Tiefe entnommen.
Die Durchmischung ist in diesen Tiefen relativ gering. Durch die unterschiedlichen Wasserschichten infolge der Temperatur verhindert eine Sperrschicht (die sogenannte Sprungschicht) den Eintrag von eventuell verschmutztem Wasser über einen Großteil des Jahres.

Einzel- und Gruppenarbeit

Einteilung der Klasse in mehrere Gruppen.
Die Fragen für alle Gruppen stehen auf der Tafel.

Jede Gruppe erhält eine stumme Karte des Bodensees auf einem Plakat.
Die Plakate sollen gefüllt werden. Dabei sollen die Schauplätze unterschiedlichster Art (siehe unten) lagerichtig eingezeichnet werden.

Jede/r Schüler/in sucht sich einen Schauplatz heraus und stellt ein Kurzreferat über die interessantesten Informationen dazu zusammen.

Anschließend werden alle Schauplätze durch die Schüler/innen kurz vorgestellt.

Gemeinsam werden ein paar Schauplätze ausgewählt, die an einem Tag besucht werden sollen. Auch die Erreichbarkeit und die Wahl des Tickets soll durch die Schüler/innen ermittelt werden.

Fragen, die helfen, um die wichtigsten Themen darstellen zu können:

- Seit wann ist das Bodenseeufer bewohnt?
- Warum wohnen so viele Menschen rund um den Bodensee?
- Wovon leben die Menschen am See?
- Was tun sie in ihrer Freizeit?

Gründe für die Attraktivität des Bodenseeraumes

(mit Schüler/innen erarbeiten!)

- Gemäßigtes Klima
- Obstplantagen, Arbeitsplätze
- Hohe Lebensqualität
- Internationalität – Lage im Dreiländereck
- Rhein als Verbindung zur Nordsee und damit zur Welt
- Hochschulen
- Wirtschaftsstandorte

Input frühe Zeitzeugen

- Pfahlbauten am Bodensee
- Name Bodensee
- Kirchen am Bodensee

Mögliche Exkursionsziele

- Die Inseln Lindau, Mainau, Reichenau
- Sehenswürdigkeiten: Zeppelinmuseum Friedrichshafen, die Messe, Festspielhaus Bregenz...
- Historisches: die Kirchen, Pfahlbaudorf
- Verkehrsknoten: FH Friedrichshafen und Altenrhein, die Fährhäfen
- Obstplantagen
- Städte/Orte Bregenz, Rorschach, Meersburg, Konstanz...
- Trinkwasserversorgung Sipplingen
- Naturschutzgebiet Rheindelta
- Rheinmündung und Rheinfall bei Schaffhausen
- Badestrände
- ...