

Gewässerphysik

Die **Anomalie des Wassers** besagt, dass Wasser bei einer Temperatur von 4° C die höchste Dichte besitzt und bei 0° C in Form von Eiskristallen die geringste Dichte. Wasser mit 4° C sinkt deshalb auf den Grund und Eis kann sich nur an der Oberfläche bilden. Damit können unsere Seen nicht zufrieren und das Überleben von Fischen und allen übrigen Gewässerorganismen ist gesichert.

Die **Sichttiefe** dient als grobe Annäherung an die Eindringtiefe der Globalstrahlung (Sonnenstrahlung + Himmelsstrahlung). Die Sichttiefe gemessen in Metern und mit dem Faktor 3 multipliziert ergibt jene Tiefe, bis zu der im Tagesmittel ungefähr 1% der Strahlung eindringt. Bis zu dieser Tiefe ist Pflanzenwachstum möglich und damit eine Nahrungsaufnahme durch den Wasserfloh und die übrigen Zooplankter.

Bei der **Farbe des Wassers** unterscheiden wir die scheinbare Farbe und die Eigenfarbe.

Die **scheinbare Farbe** entsteht an der Wasseroberfläche durch die Spiegelung der Sonne und der Himmelsstrahlung (gestreutes Licht).

Die **Eigenfarbe** des Wassers nehmen wir wahr, wenn wir die Spiegelung ausschalten. Es ist die Summe der Strahlung, die aus allen Tiefen des Gewässers an der Oberfläche austritt. Es handelt sich um ins Wasser eingedrungene Sonnen- und Himmelsstrahlung, die an Wasserteilchen und Algen gestreut wird. Ein Teil der Strahlung wird auch von Wasserteilchen absorbiert und in Wärme umgewandelt. Die **Absorptionseigenschaften** der Gewässer werden von gelösten, suspendierten Bestandteilen und Mikroorganismen (Bakterien, Phyto- und Zooplankton) bestimmt. Rotes Licht wird am meisten absorbiert und blaues Licht am meisten gestreut und am besten durchgelassen. Deshalb erscheint reines Wasser blau. Das Blattgrün in den Algen sorgt für grüne Wasserfärbung, Huminstoffe aus Mooren für braune Färbung. Nährstoffarme Gewässer sind blau bis blaugrün, nährstoffreichere sind grün bis olivgrün und sehr nährstoffreiche Gewässer sind braun gefärbt.

Aktionen:

Temperaturmessungen in verschiedener Tiefe
Tiefenmessung mit dem Senkblei
Sichttiefenmessung mit der Secchischeibe
Strahlungsbeobachtungen mit einem Rohr
Sedimentprobe mit Bodengreifer



Sichttiefenmessgerät im Einsatz (Secchischeibe)



Wasserschöpfer



Becherlupe



Planktonnetz

Handreichung für Schulen

Naturführungen Chiemsee

Erlebnisbootsfahrt zum Delta der Tiroler Achen

Naturführungen Chiemsee - Handreichung für Schulen

Von den Schulämtern Traunstein und Rosenheim und den Schulaufsichtsbehörden Oberbayern-Ost empfohlen
Erarbeitet vom Wasserwirtschaftsamt Traunstein zum Thema Wasser

Focus

Die Führungen haben das Ziel die geologischen, ökologischen und biologischen Zusammenhänge und die Besiedelungsgeschichte am Chiemsee einer breiten Öffentlichkeit, insbesondere der Jugend zu vermitteln und durch Versuche erlebbar zu machen.

Die einzelnen Führungen bauen aufeinander auf und ergeben ein Gesamtbild über die Entwicklung unserer Landschaft.

Wissenschaftliche Fakten sind gepaart mit Spannung und einem Schuss Abenteuer.

Gut ausgebildete Chiemsee-Naturführer leiten die Schüler an, selbst die Natur zu erforschen. Die vorliegende Handreichung umfasst die wesentlichen Inhalte der Führungen und soll den Schulen den Einstieg in die Thematik erleichtern. Alle Führungen können in unterschiedlicher Tiefe geführt und dem jeweiligen Ausbildungsstand angepasst werden. Zu allen Führungen gibt es darüber hinaus ausführliche Skripten. Dauer der Führung: ca. 3 Std.

Chiemsee-Naturführungen zum Thema Wasser:

- **Erlebnisbootsfahrt zum Delta der Tiroler Achen** ✓
- **Aufwachen oder Sonnenuntergang mit der Alz** ✓
- **Mit dem Ruderboot ans Ende des Sees** ✓
- **Gewässer unter der Lupe - Biologie und Technik** ✓
- **Die Burgherren kehren zurück** ✓
- **Mit Kanu und Schnorchel am Schilfröhricht** ✓



✓ = Handreichung ab März 2009 verfügbar
als download: www.wwats-web.bayern.de/folder

Weitere Chiemsee-Naturführungen:

- **Eiszeit und Wellenschlag**
- **Alte Tiere - Junges Land**
- **Erdgeschichtliche Zeitreise**
- **Chiemseeer Gschichtn - Besiedelungsgeschichte des Chiemsees**

Führung durch Chiemsee - Naturführer

Verein der Natur- und Landschaftsführer Inn- Salzach e.V.
Vorsitzender: Heinz-Jürgen Pohl

Weiterführende Fachskripten und Unterlagen zu den Themen:

Wasserwirtschaftsamt Traunstein, Georg Hermannsdorfer: 0861 / 57337
www.wwa-ts.bayern.de

Anmeldung/Buchung/Preise:

www.natur.chiemsee.de
www.naturerlebnis-chiemsee.de/dnads
www.landschaftsfuehrer.com

IMPRESSUM

Herausgeber:

Wasserwirtschaftsamt Traunstein

Rosenheimer Straße 7, 83278 Traunstein

Tel. 0861 / 57 - 314; Fax 0861 / 1 36 05

E-Mail poststelle@wwa-ts.bayern.de

Internet <http://www.wasserwirtschaftsamt-traunstein.de>

Idee, Text und Konzeption: Georg Hermannsdorfer

Limnologie: Prof. Dr. Otto Siebeck

Grafik & Design: Anna-Maria Alversammer/Georg Hermannsdorfer

Bildnachweise:

© Hermannsdorfer, Trautwein, Enzinger, H.-J.Pohl, Foto Berger Prien
Luftbildkarte Delta: © Landesamt für Vermessung u. Geoinformation München

Druck:

Miller A. & Sohn KG, 83278 Traunstein

Ausgabe August 2010



Delta der Tiroler Achen

Als **Delta** bezeichnet man die **Flussmündung** in ein Meer (Meeresdelta) oder einen See (Binnendelta). In Europa gibt es nur noch wenige intakte und Natur belassene Deltas, weil viele durch menschliche Eingriffe zerstört wurden.



Blick ins Delta

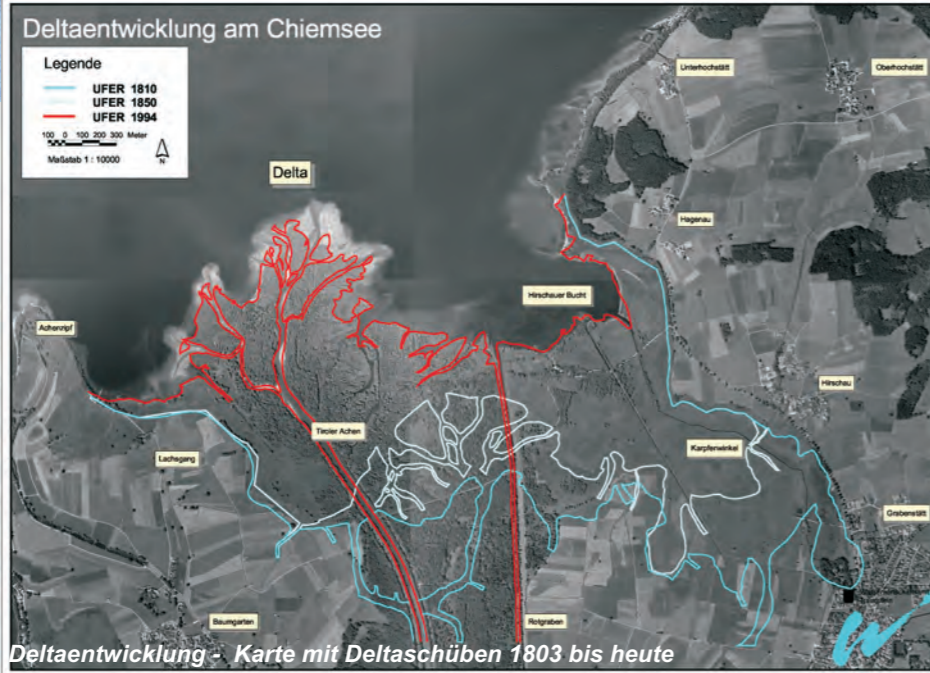
Das Delta der Tiroler Achen ist das am besten erhaltene Binnendelta Mitteleuropas und damit hochgradig schützenswert.



Luftaufnahme vom Delta

Deltaentwicklung

Das Delta führt uns im Zeitraffer "Werden und Vergehen" der Landschaft vor - nach jedem Hochwasser nimmt es eine andere Form an. Im Deltabereich teilt sich der Fluss fingerartig auf und arbeitet sich wie ein Scheibenwischer - Richtung See vor. Mit zunehmender Länge eines Flussarmes nimmt dessen Gefälle und damit die Fließgeschwindigkeit ab. Das Wasser sucht sich nun einen kürzeren Weg, bricht seitlich aus und bildet ein neues Flussbett und der ursprüngliche Flussarm wird zum Altarm. Seit der ersten Kartendarstellung des Chiemsees von APIAN um 1560 bis heute ist das Delta um ungefähr 11km² gewachsen, seit 1900 ungefähr um 5km², wobei hier auch die künstliche Seeabsenkung beim Alzauslauf in Seebruck 1904 einen hohen Anteil hat. **Jährlich beträgt der Landzuwachs ungefähr 1,5 Fußballfelder!**



Deltaentwicklung - Karte mit Deltaschüben 1803 bis heute



mit der Hafenbarkasse "Birgit" auf dem Weg zum Delta



Kernzone-Naturschutzgebiet

Naturschutzfachlicher Wert:

Auf den ersten Blick erkennen wir ein pulsierendes großes Chaos, bestehend aus Vogelschwärmen, Baumstämmen, Wurzelstöcken, Schlamm, Kies, Röhricht und im Hintergrund den hell schimmernden Silberweidenauwald. Alles, was die Tiroler Achen bei Hochwasser mit sich führt wird von den Deltaarmen kreuz und quer abgelagert. Erst allmählich durchschauen wir das System. Der Schlamm ist nährstoffreich und mit Weichtieren und Insektenlarven belebt. Damit bietet er Nahrungs- und Lebensgrundlage für viele Tier- und Pflanzengruppen, wie Fische, Muscheln und Vögel, insbesondere die im Schlamm mit ihrem langen Schnabel nach Weichtieren stochernden Watvögel. Um die weitere ungestörte Entwicklung des Deltas zu garantieren und die Lebensgemeinschaften aus Pflanzen und Tieren zu schützen wurde das Delta 1986 als Naturgebiet ausgewiesen. **Der Kernbereich ist mit einem Betretungsverbot belegt.**

Freiwasserbiologie

Nur wenige Pflanzen- und Tierarten, abgesehen von den Fischen schaffen eine Anpassung ans Freiwasser. Wer im Freiwasser lebt hat keine Versteckmöglichkeiten und keinen Platz zum Ausruhen. Es bedeutet ein Leben lang in Bewegung bleiben, gegen das Absinken anschwimmen und im Wasser herumtreiben. Nach dem griechischen Wort für „herumtreibend“ bezeichnet man diese Lebewesen als **Plankton**, und zwar **Phytoplankton** für die herumtreibenden Pflanzen und **Zooplankton** für die herumtreibenden Tiere. Mit dem Planktonnetz fischen und filtern wir **Algen** und **Kleinkrebse** aus dem Wasser. Die häufigsten Vertreter, die wir antreffen sind der **Wasserfloh** und der **Hüpfertling**. Kleinkrebse sind optimal an das Freiwasser angepasst. Sie sind nur wenig schwerer als Wasser. Sie sind fast durchsichtig, um nicht so leicht von den Fischen gesehen und damit gefressen zu werden und sind Meister der Filtration, das heißt, sie fressen jede Menge Algen und filtern so das Gewässer. Algen sind winzig kleine Pflanzen, die man erst im Mikroskop genau betrachten kann.

Nahrungskreislauf: die Algen ernähren sich von Nährsalzen, die im Wasser gelöst sind. Die notwendige Energie zur Biomasseproduktion gewinnen sie, wie alle Pflanzen aus dem Sonnenlicht. Die Kleinkrebse, wie Wasserfloh und Hüpfertling fressen Algen. Fische, wie zum Beispiel die Chiemseerente fressen Kleinkrebse. 1.000kg Algen ergeben 100kg Kleinkrebse. 100 kg Kleinkrebse ergeben 10 kg Fisch und 10 kg Fisch ergibt 1 kg Kormoran oder 1kg Mensch (Spitze der Nahrungskette)

Tagesperiodische Wanderung der Kleinkrebse: weil die Renken die Kleinkrebse nur über Sichtkontakt erkennen, tauchen Wasserfloh und Hüpfertling tagsüber in tiefere Seebereiche mit geringer Sicht ab. Nachts müssen sie aber wieder hoch um Algen zu fressen. Während des Absinkvorgangs und während des Auftauchens in der Morgen- und Abenddämmerung jagen die Renken nach Kleinkrebsen. Auf Grund der Raffinesse der Natur schaffen es die Fische nicht, ihre eigene Nahrungsquelle vollends aufzufressen.

Aktionen:

Fischen mit dem Planktonnetz; Entnahme und Aufbereiten der Proben; Betrachten von Wasserfloh und anderen Zooplanktern unter dem Binokular; Betrachten der Algen unter dem Mikroskop



Entstehungsgeschichte: Delta und Verlandungsprozess

Vor ungefähr 10.000 Jahren endete die Würmeiszeit, unsere bis dato letzte Eiszeit. Die Gletscher schmolzen ab und bildeten mit ihrem Schmelzwasser den Chiemsee. Der Urchiemsee war 3-4 mal so groß wie heute, nämlich 300 km² und 250m tief. Er reichte von Marquartstein im Süden bis Truchtlaching im Norden. Heute hat der Chiemsee eine Fläche von 80 km² und eine Tiefe von 73 m. Während der größten Ausdehnung der Würmeiszeit reichte der Gletscher im Norden bis Seon und im Osten bis Traunstein. Im Westen bildete er mit Prien- und Inn-Gletscher eine gemeinsame Eismasse. Die Eismächtigkeit betrug bis zu 500 m und reichte ungefähr bis auf Höhe des Schnappenkirchleins (1100m NN) am Hochlerchrücken bei Marquartstein.

Auf Grund seiner enormen Masse und des enormen Drucks bildeten sich trotz Minustemperaturen gewaltige Eiswasserströme am Grund, die das Trogtal zwischen Hochgerg/Hochlerch im Osten und der Hochplatte im Westen ausformten und das Bodenrelief des Urchiemsees schufen. Die Schmelzströme des Gletschers transportierten enorme Mengen an 'Gesteinsmaterial aus dem Gebirge ins Vorland. Daraus entstand unsere voralpine, gewellte Moränenlandschaft mit Erhebungen von 30 - 50 m Höhe.

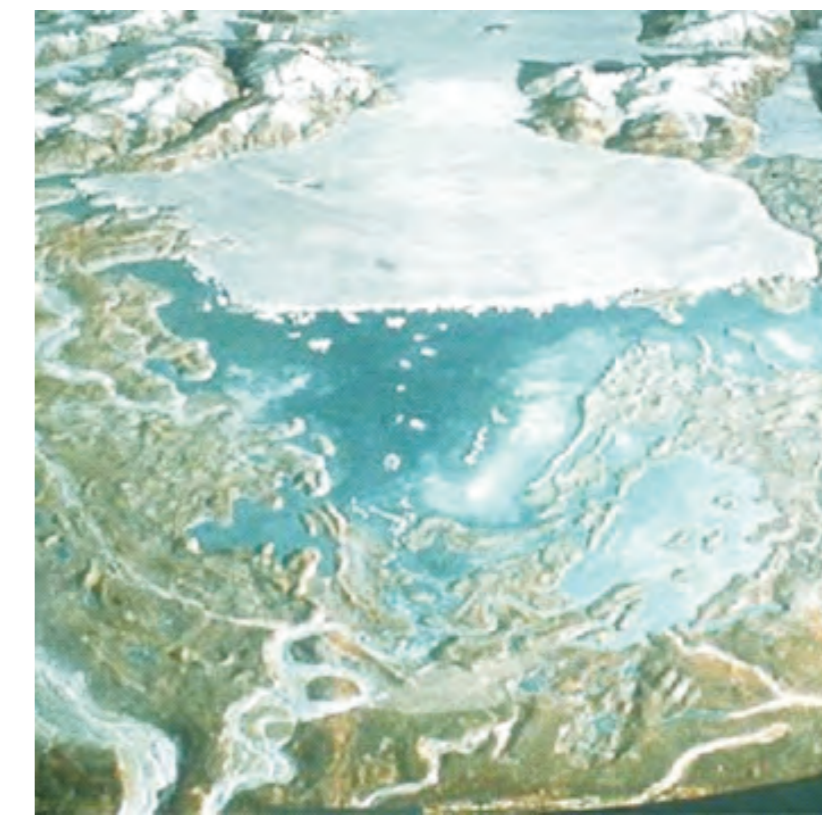
Der Wasserspiegel des Chiemsees war am Ende der Eiszeit wesentlich höher als heute, weil der Moränenwall bei Truchtlaching im Norden die Schmelzwässer aufstaute. Die Herren- und Fraueninsel waren unter Wasser und der Oster- und Westerbuchberg ragten als Inseln aus dem See.

Als sich die Alz bei Truchtlaching durch den Moränenwall fraß, sank der Wasserspiegel um ungefähr 40 m und die Seefläche verkleinerte sich auf ein Viertel der ursprünglichen Ausdehnung. Schmelzströme mit großen Mengen an Gesteinsabrieb und Kies füllten das Chiemseebecken weiterhin auf. Etwas später setzte die "biogene Verlandung" ein, das heißt üppiges Pflanzenwachstum in nährstoffreichen und wärmeren Flachwasserbereichen produzieren eine hohe Masse an abgestorbenen Pflanzenteilen, die letztendlich zur Verlandung führten.

Bis zur vollständigen Verlandung des Chiemsees dauert es noch ungefähr 10.000 Jahre. Aber kein Grund zur Sorge, nach der nächsten Eiszeit wird sich ein neuer See bilden, wie das auch bei allen vorangegangenen Eiszeiten der Fall war. Nur auf Grund unserer begrenzten Lebenszeit nehmen wir unsere Umgebung als gleichbleibend wahr, in Wirklichkeit trifft der Spruch des griechischen Philosophen Heraklit von Ephesos (um 500 vor Christus) den Kern mit "Panta rhei - Alles fließt".

Aktionen:

Entnahme von Sedimentproben vom Deltagrund



Der Chiemsee nach der Eiszeit, als Gletschermodell im Naturkunde- und Mammutmuseum in Siegsdorf ausgestellt.

Blick von Truchtlaching mit der "Ur-Alz" nach Süden. Teile des Chiemsees noch vergletschert. Im Süden links im Bild Hochgerg, rechts im Bild Kampfenwand, dazwischen das vom Gletscher ausgeschürfte Trogtal