

## Fortsetzung Technik:

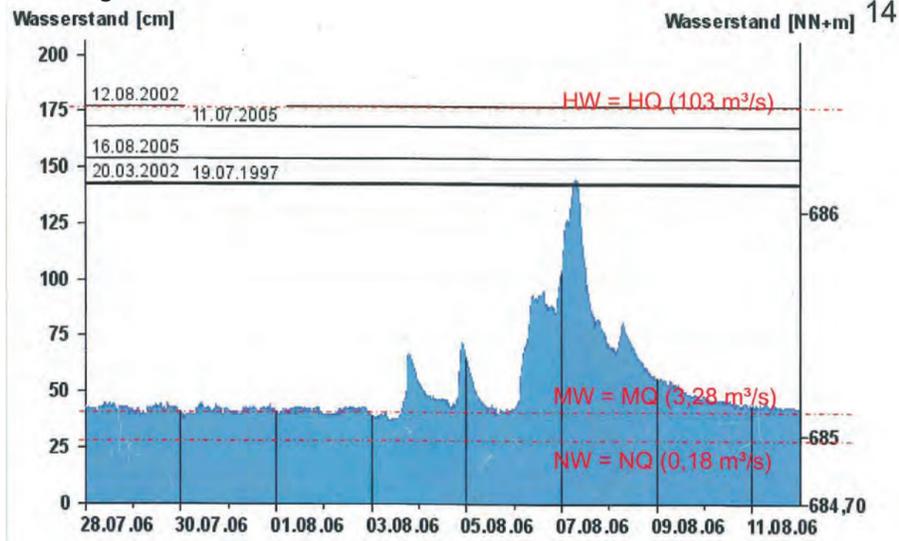
### Abflussvergleich

#### Weisse Traun bei Ruhpolding und Donau bei Vilshofen

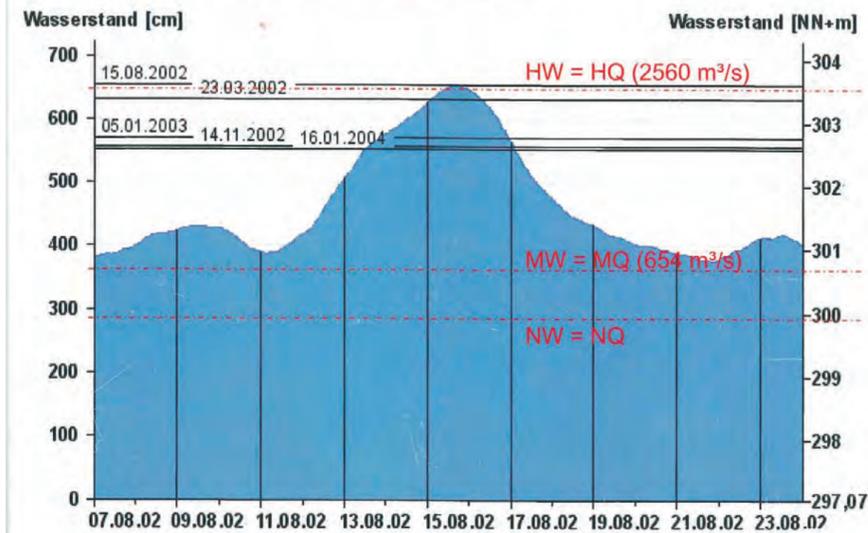
Unsere Gewässerlandschaft ist alpin, das heißt von hohen kurzzeitigen Starkregenereignissen geprägt. Unsere Bäche und Flüsse schwellen in wenigen Stunden an. Ebenso schnell klingen die Hochwässer ab. Ganz anders im Tiefland. Bis die Donau in Vilshofen den höchsten Pegelstand erreicht, das heißt die Spitze ihres Hochwassers, vergeht über eine Woche und bis ein Hochwasser abklingt können mehrere Wochen vergehen.

Der Pegel ist eine geeichte Messeinrichtung im Flussbett. An Hand der Pegelstände im Einzugsbereich eines Flusses lassen sich Hochwasserprognosen vorhersagen.

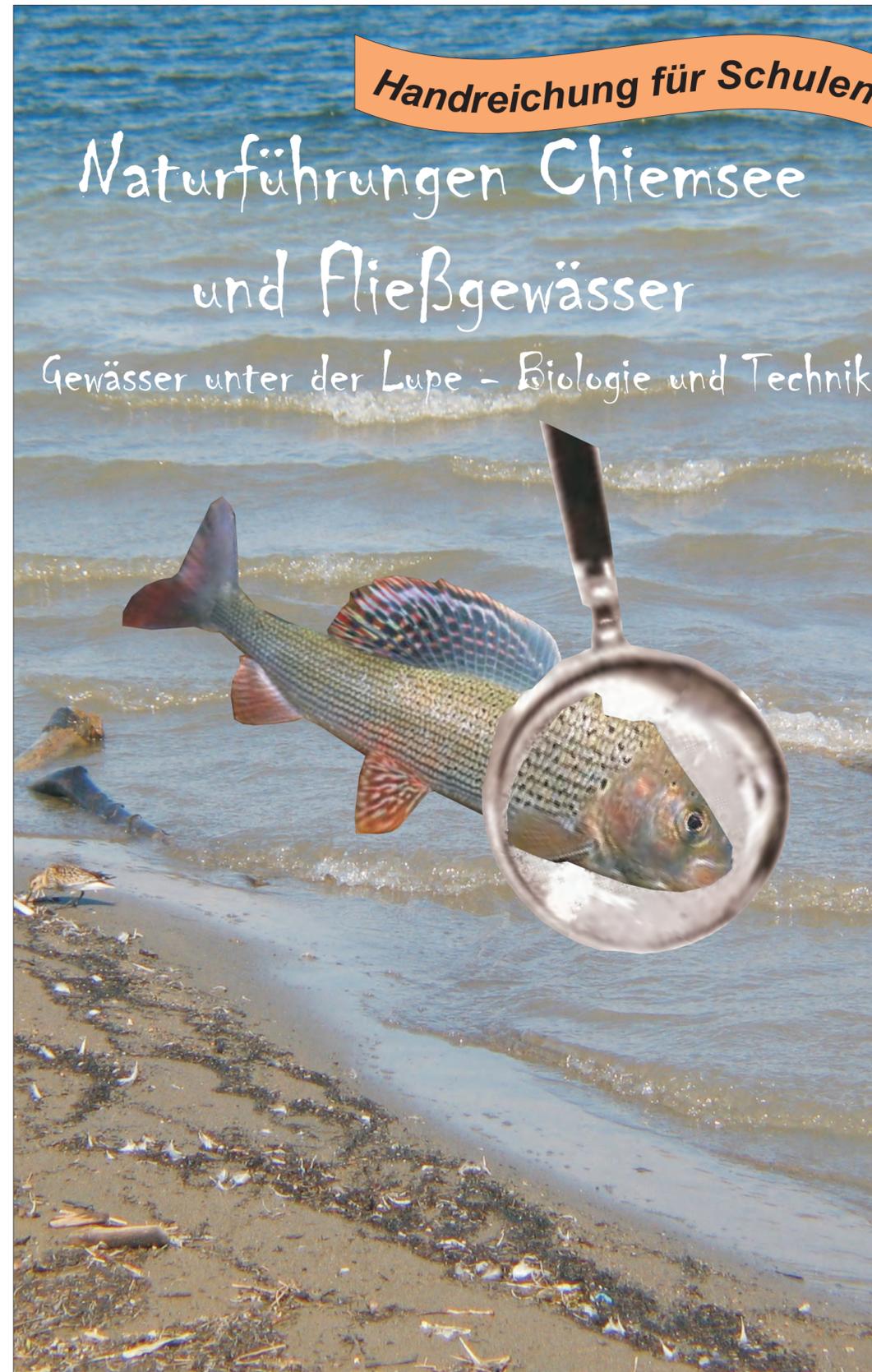
### Abflussgrafik Weisse Traun und Donau



Weisse Traun: Pegel Fritz am Sand



Donau: Pegel Vilshofen



## 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

- **Gewässer unter der Lupe - Biologie und Technik** ✓  
**Achtung!** Diese Führung kann auch in Schulnähe durchgeführt werden. Bäche gibt es fast überall.

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

✓ = Handreichung ab März/2009 verfügbar  
als download: [www.wwats-web.bayern.de/folder](http://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](http://www.wwa-ts.bayern.de)

### 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](mailto:poststelle@wwa-ts.bayern.de)  
Internet <http://www.wasserwirtschaftsamt-traunstein.de>

Idee, Text und Konzeption: Georg Hermannsdorfer  
Limnologie: Susanne Trautwein  
Grafik & Design: Anna-Maria Alversammer/Georg Hermannsdorfer

Bildnachweise:  
© Hermannsdorfer, Trautwein, Enzinger, LfU, WWA Rosenheim

Druck:  
Miller A. & Sohn KG, 83278 Traunstein

Ausgabe August 2010



### Anmeldung/Buchung/Preise:

[www.natur.chiemsee.de](http://www.natur.chiemsee.de)  
[www.naturerlebnis-chiemsee.de/dnads](http://www.naturerlebnis-chiemsee.de/dnads)  
[www.landschaftsfuehrer.com](http://www.landschaftsfuehrer.com)



**Teil 1 Biologie**  
**(Klein-) Lebewesen im Wasser**  
**Lebensraum Lückensystem**

Ein Bach oder Fluss wird nicht nur von Fischen bewohnt sondern bietet Lebensraum für eine Fülle von Tieren, die aufgrund ihrer Größe nicht ins Auge fallen. Diese Kleinlebewesen sind wenige mm bis ca. 3 cm groß und leben vorwiegend in der Gewässersohle. In den Lücken zwischen den Steinen und Kieseln finden sie Schutz vor der Strömung. Es handelt sich um verschiedene Tiergruppen von wirbellosen Tieren, hauptsächlich um Wasserinsekten, die einen Teil ihres Lebens im Wasser verbringen und die Phase der Paarung als Fluginsekt in Gewässernähe. Außerdem sind Kleinkrebse vertreten, Würmer und Weichtiere.

**Lebenszyklus einer Köcherfliege: Hydropsyche (Wassergeistchen)**



**Lebensbedingungen und Anpassungen an das Fließgewässer**

Einer der entscheidenden Faktoren in Fließgewässern ist die einseitig gerichtete Strömung. Sie bewirkt einerseits Stress, weil die Tiere einen Großteil ihrer Energie aufwenden müssen um der Strömung standzuhalten oder sich in ihr fortzubewegen. Auf der anderen Seite liefert sie ständig neue Nahrung und Sauerstoff. Die einzelnen Tiergruppen haben körperlich unterschiedliche Anpassungsformen bzw. Strategien ausgebildet um nicht verdriftet zu werden.

- Rennautostrategie: abgeflachte Körper seitliche Schilde (Spoiler) bei Eintagsfliegenlarven
- Festhaltestrategie: Haftorgane wie Saugnäpfe Lidmücken- und Kriebelmückenlarven
- Versteckstrategie: Rückzug in strömungsberuhigte Räume oder selbstgebaute Wohnhäuser

Unter den einzelnen Ernährungstypen nutzen besonders die Filtrierer geschickt den permanenten Nahrungsstrom.

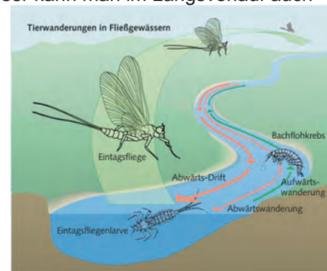
**Sammler (Sedimentfresser und Filtrierer)** ernähren sich vom Detritus, das ist bereits zerkleinertes bzw. verrottetes Pflanzenmaterial (feines partikuläres organisches Material = FPOM). Sedimentfresser sammeln die Nahrung aus dem Sediment, wie z.B. die Eintagsfliege Ephemera.

Weitere Ernährungstypen sind:

**Weidegänger** weiden den Algenaufwuchs oder Biofilm von Steinen ab, z.B. viele Eintags- und Köcherfliegenlarven, Schnecken

**Zerkleinerer** zerkleinern Falllaub und anderes grobes partikuläres organisches Material = CPOM, z.B. Bachflohkrebs, Wasserassel und einige Eintagsfliegenlarven

**Räuber** ernähren sich von lebenden Kleintieren, z.B. Libellenlarven, großen Steinfliegenlarven, Strudelwürmern. Die Zusammensetzung der Ernährungstypen verändert sich im Längsverlauf eines Gewässers. Während im Oberlauf die Zerkleinerer und Sammler dominieren und Weidegänger nur eine untergeordnete Rolle spielen, verschwinden die Zerkleinerer im Mittellauf fast vollständig zu Gunsten der Weidegänger. Im Unterlauf findet man nur noch Sammler. Die Räuber sind im gesamten Längsverlauf gleichmäßig mit relativ niedriger Artenzahl vertreten. Einem Gewässer kann man im Längsverlauf auch die typische Lebensgemeinschaften zuordnen. So wird ein Flussabschnitt nach den Leitarten der Fischfauna in die Forellen-, Äschen-, Barben-, Brachsen- und Kaulbarsch-Flunderregion eingeteilt.



**Gewässergüte und Sarptrobiensystem**

Die "Gewässergüte" sagt uns wie sauber ein Gewässer ist. Belastungen oder Verschmutzungen kommen von "organischen" Stoffen, die z.B. über Laub, häusliche Abwässer oder Gülle in das Gewässer gelangen oder direkt eingeleitet werden. Diese Stoffe werden im Wasser durch Bakterien in kleine Bausteine zerlegt, die wiederum von den Pflanzen im Wasser aufgenommen und als Nährstoffe verwendet werden. Für den Abbau der Schmutzstoffe brauchen die Bakterien Sauerstoff, den sie sich aus dem Wasser holen. Je mehr Schmutzstoffe sie abbauen, umso weniger Sauerstoff steht für die anderen Lebewesen zur Verfügung. Das kann so weit gehen, dass bestimmte Tiergruppen aus diesem Gewässerabschnitt verschwinden. Je nachdem wie stark das Wasser mit Schmutzstoffen belastet ist siedeln sich mehr oder weniger sauerstoffbedürftige Lebewesen an.

Aus dieser Beobachtung haben Biologen vor 100 Jahren ein Gewässergütesystem, das sogenannte Saprobiensystem entwickelt. Es beschreibt sieben Stufen, die jeweils für einen Belastungs- oder Verschmutzungsgrad stehen. Für jede Stufe gibt es charakteristische Zeigetiere (Indikatororganismen).

Güte-Klasse I	
Güte-Klasse I-II	
Güte-Klasse IV	
Güte-Klasse III-VI	
Güte-Klasse III	
Güte-Klasse II-III	
Güte-Klasse II	

**Wie werden verschmutzte Gewässer wieder sauber?**

An der natürlichen **Selbstreinigung** sind einmal die schon erwähnten Bakterien aber auch Kleinkrebse, Insektenlarven und viele andere Lebewesen beteiligt. Nach dem Prinzip der Arbeitsteilung übernehmen bestimmte Arten die Grobzerkleinerung und andere die Feinarbeit. Ein überlieferter Spruch lautet: "Läuft das Wasser über sieben Stein, ist es wieder rein."

Dieser Spruch gilt nur für geringe Verschmutzungen. Auf Grund unserer hohen Besiedelungsdichte müssen wir zusätzlich Maßnahmen ergreifen, wie die Kanalisierung von häuslichen Abwässern und vorsichtiges Ausbringen von Gülle.

**Der Vorteil der Gewässergütebestimmung gegenüber der chemischen Untersuchung**

Die chemische Gewässeranalyse gibt nur den Zustand zur Zeit der Probenahme wieder. Mit der Gewässergüteuntersuchung können wir auch zurückliegende Belastungen und schädliche Ereignisse feststellen, da nur die Tiere vorhanden sind, die ein solches Ereignis überleben.

**Wir können die Gewässergüte eines Baches selbst herausfinden, indem wir uns die Tiere anschauen die dort leben!**

**Gewässergütesystem und Selbstreinigung**

**Praktische Bestimmung der Gewässergüte:**

Probenahme mit Kescher oder Sieb

Bestimmung der Tiere und Abschätzung der Häufigkeit ihres Vorkommens

Berechnung der Gewässergüte



**Teil 2 Technik**

**Abflussmessung**

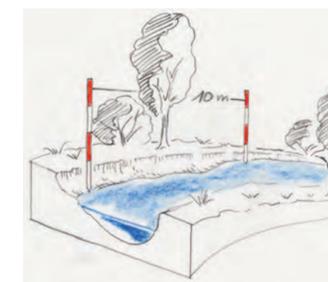
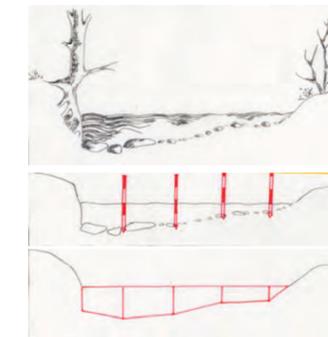
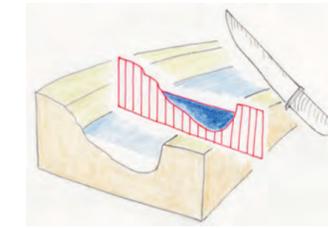
**Der Abfluss ist abhängig von Wetter und Bewuchs im Einzugsgebiet**

**Wetter und Niederschläge:**

kurze, heftige Starkregen führen zu örtlich begrenzten kurzzeitigen Hochwässern, lang anhaltende Landregen führen zu überregionalen, lang andauernden Hochwässern - die großen Flüsse schwellen an

**Bewuchs und Landnutzung:**

Wald speichert Wasser am besten und gibt es langsam ab; Äcker und Wiesen haben weniger Speichervermögen; Straßen und Häuser geben das Wasser sofort ab.



**"Fläche mal Geschwindigkeit ist der Abfluss jederzeit"**

**Fläche A:** stell dir vor, du schneidest mit einem riesigen Messer das Flussbett an einer Stelle durch. All das Wasser, das von oben kommt, muss genau durch diese Schnittfläche hindurch. Wir nennen das Querschnitt

**Vorgehensweise:**

Mit Fluchtstäben markierst du die Knickpunkte der Schnittfläche im Gewässerbett. Die Schnittfläche unterteilt du in Rechteck, Trapez u. Dreieck. Die Einzelflächen kannst du einfach ausrechnen. Du addierst die Einzelflächen und bekommst die Gesamtfläche A.

**Geschwindigkeit v:**

mit 2 Fluchtstangen markierst du am Ufer eine Strecke von 10 m. Eine halb gefüllte Wasserflasche oder ein Fichtenzapfen passiert nun die Strecke. Jeweils ein Schüler postiert sich genau hinter einer der Fluchtstangen, ein dritter Schüler gibt Kommando und stoppt die Zeit. Die gemessene Zeit teilen wir durch den Faktor 10 und erhalten so die Zeit, die das Wasser für die Strecke von einem Meter benötigt

**Abflussmessung:**

**Abfluss = Q (m³ / sec),**

**Fläche = A (m²)**

**Geschwindigkeit = v (m/sec)**

**Erklärung: (Fläche)m² x (v) m/sec = m³/sec**

**Q = A x v m³ / sec**

**"Fläche mal Geschwindigkeit ist der Abfluss jederzeit"** Merksatz der Wasserbauer