



**Bündner Naturmuseum**  
**Museum da la natira dal Grischun**  
**Museo della natura dei Grigioni**

Bündner Naturmuseum  
Masanserstrasse 31  
CH-7000 Chur  
Telefon 081 257 28 41  
Telefax 081 257 28 50  
info@bnm.gr.ch  
www.naturmuseum.gr.ch

## Didaktische Unterlagen zur Sonderausstellung:

**BÜNDNER  
NATURMUSEUM  
CHUR**

**MUSEUM  
DA LA NATIRA  
DAL GRISCHUN**

**MUSEO  
DELLA NATURA  
DEI GRIGIONI**

**Sonderausstellung  
12. April 2013 bis  
29. September 2013**

# fische

Eine Produktion des  
Naturmuseums  
Solothurn

Bündner Naturmuseum  
Masanserstr. 31, 7000 Chur  
www.naturmuseum.gr.ch  
081 257 28 41  
Dienstag bis Sonntag  
10 bis 17 Uhr

Plakat zur Ausstellung, gestaltet durch Christina Luzzi, Ilanz

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung, Allgemeine Informationen zum Museumsbesuch, Impressum</b> .....	3
Allgemeine <b>Information zur Sonderausstellung, Material für Lehrpersonen</b> .....	4
<b>Rahmenprogramm</b> Sonderausstellung «FisChe» .....	5
<b>1. Ideen und Anregungen rund um den Museumsbesuch</b>	
1.1 Vor dem Ausstellungsbesuch .....	6
1.2 Im Museum .....	9
<b>2. Infoblätter zur Spielbox "Alles Fisch oder was?"</b> .....	12
<b>3. Auftragsblätter</b> .....	14
3.1. Ein kleines Fischrätsel .....	14
3.2. Ein grösseres Fischrätsel .....	15
3.3. Rätsel zur Ausstellung .....	16
3.4. Heimische Vielfalt .....	17
3.5. Kleiner Fischfresser .....	18
3.6. Typisch Fisch! .....	19
3.7. Verschiedene Fische .....	20
3.8. Wer ist wer? .....	21
3.9. Ist das ein Fisch? .....	22
3.10. Wahr oder falsch? .....	23
3.11. Entwicklung eines Fisches .....	24
3.12. Fragen zur Sonderausstellung .....	25
<b>4. Lösungen zu den Auftragsblättern und Fragen zur Sonderausstellung</b> .....	28
<b>5. Arbeitsblätter zur permanenten Fischeausstellung des Museums</b> .....	33
<b>6. Lösungen zu den Arbeitsblättern der permanenten Fischeausstellung</b> .....	37
<b>7. Fischkoffer</b> .....	40
<b>8. Tipps für den Schulbesuch</b> .....	41
8.1. Kindergarten/Primar-Unterstufe .....	41
8.2. Primar-Mittelstufe .....	42
8.3. Primar-Oberstufe & Sekundar-/Realstufe .....	43
<b>9. Sachtexte zum Thema «Fisch» - für Lehrpersonen und ältere SchülerInnen</b> .....	44
<b>10. Medienliste</b> .....	50

## Hinweis:

Diese Unterlagen stehen auf unserer Webseite [www.naturmuseum.gr.ch](http://www.naturmuseum.gr.ch)  
(Museumspädagogik/Didaktisches) zum **kostenlosen Downloaden** als pdf-Datei zur Verfügung.



# Einleitung

## Allgemeine Informationen

### Öffnungszeiten des Bündner Naturmuseums:

Dienstag bis Sonntag 10 – 17 Uhr

Montag geschlossen

- ⇒ Bitte **melden** Sie Ihren Museumsbesuch telefonisch an. Wir versuchen damit, 'Überbelegungen' der Ausstellungen zu verhindern. Besten Dank.
- ⇒ Schulklassen und Lehrpersonen, die den Ausstellungsbesuch im Museum vorbereiten, haben **freien Eintritt!**
- ⇒ Besuchen Sie uns auch unter **www.naturmuseum.gr.ch**.
- ⇒ **Bitte beachten:**
  - Falls Sie Ihre Schülerinnen und Schüler zeichnen lassen möchten, verlangen Sie bitte **Unterlagen** und **Klappstühle** bei der Kasse. Dort erhalten Sie - wenn nötig - auch Papier und Farbstifte.
  - Bei der Anmeldung Ihres Besuches angeben, ob Sie den **Fischkoffer** nutzen möchten.

### Museumspädagogischer Dienst:

Von Montag - Donnerstag steht Ihnen der Museumspädagoge **Flurin Camenisch** für Fragen, Anregungen, Beratungen etc. gerne zur Verfügung.

Telefon: 081/ 257 28 41

E-Mail: flurin.camenisch@bnm.gr.ch



### Impressum:

Als Grundlage für diese Unterlagen diente das Dossier der Museumspädagoginnen **Ursina Koller** (NM Winterthur), **Catherine Schmidt** (NM Thurgau), **Regula Frei** (NM St. Gallen) und der Vermittlerinnen des **Naturmuseums Luzern**. Einen Grossteil der Inhalte wurde direkt daraus übernommen. **Vielen Dank!** Ergänzungen durch **Flurin Camenisch**, Museumspädagoge, Bündner Naturmuseum.

Die Sachtexte stammen hauptsächlich aus «**Der wundersame Fisch und seinen Welt**» (S. Haertel-Borer, Fischereiberatungsstelle FIBER, [www.fischereiberatung.ch](http://www.fischereiberatung.ch)).

*Es ist ausdrücklich erlaubt, die Unterlagen für Schulzwecke zu kopieren!*

## Viel Spass und Spannung beim Museumsbesuch!



## Allgemeine Informationen zur Sonderausstellung

Für ein Tauchabenteuer muss es nicht immer die Karibik sein. Die Ausstellung entführt in die faszinierende Unterwasserwelt unserer Bäche, Flüsse und Seen, wo zahlreiche Fischarten zu Hause sind. Mit aufwändig gefertigten, lebensnahen Präparaten zeigt die vom Naturmuseum Solothurn produzierte Ausstellung die Vielfalt der einheimischen Fischfauna, aufgeteilt nach den verschiedenen Gewässerlebensräumen. Die Ausstellung informiert über Biologie und Lebensweise der Fische und diskutiert Probleme, mit denen Fische heutzutage in ihren auch vom Menschen stark beanspruchten Lebensräumen zu kämpfen haben. Wer wissen möchte, ob Fische wirklich stumm sind oder wie sich ein wandernder Lachs fühlt, findet die Antwort an einer der vielen Spielstationen. Höhepunkt für alle kleinen Besuchenden ist der schillernde Riesenfisch mit einer Märchenstation im Bauch.

### Ausstellungselemente

Im Zentrum der umfangreichen Ausstellung stehen die kunstvollen Präparate von über 40 Fischarten, gruppiert nach den drei Gewässerlebensräumen Bach, Fluss und See. Sie sind in grossformatigen Vitrinen stimmungsvoll in Szene gesetzt. Hinzu kommen reich bebilderte Texttafeln. Texte und Legenden in den Vitrinen und auf den Tafeln bieten vielfältige Informationen zu den drei Lebensräumen und den jeweiligen Fischarten. Weitere Texttafeln bieten zusätzlich allgemeine Informationen zu den Fischen: zur Biologie, zur Gesetzgebung und zur speziellen Präparation. Die Ausstellungselemente zu den **Lebensräumen Bach, Fluss und See** sind in verschiedenen **Blautönen** gehalten, die Texttafeln mit den **allgemeinen Informationen** sind **grau** gefärbt. An mehreren **Filmstationen** gibt es auf kleinen Monitoren kurze Filme zu sehen.

Verschiedene **Spielstationen**, der **begehbare Märchenfisch** und eine **reichhaltige Bibliothek** ergänzen die Ausstellung.

### Material für Lehrpersonen

Neben der vom Bündner Naturmuseum zusammengestellten didaktischen Unterlagen zur Sonderausstellung steht zusätzliches folgendes Material für Lehrpersonen bereit:

--> Die **«offizielle» Ausstellungsbroschüre** des **Naturmuseums Solothurn** (an der Museumskasse zum Preis von CHF 16.- erhältlich) ist nicht nur ein Ausstellungsbuch sondern zugleich ein **Begleitheft für Schulen**. Sie enthält einen Überblick über die Ausstellung, Hintergrundinformationen, spielerische Aufgaben und Bastelvorlagen. Passend zu dieser Broschüre gibt es einen umfangreichen (!) **Fischkoffer** zur Benutzung in der Ausstellung (siehe S 41). Der Koffer kann von Lehrpersonen im Museum zur Vorbereitung und dann auch während des Ausstellungsbesuches mit der Klasse genutzt werden.



## Rahmenprogramm Sonderausstellung «FisCHe»

**Sonntag, 12. Mai 2013, 11.00, 13.00 und 15.00 Uhr**

### **Internationaler Museumstag**

Familienveranstaltung zum Thema Fische  
mit Flurin Camenisch, Bündner Naturmuseum

**Mittwoch, 15. Mai 2013, 12.30–13.30 Uhr**

Rendez-vous am Mittag im Bündner Naturmuseum

### **FisCHe – Führung durch die Sonderausstellung**

mit Walter Künzler, ehem. Direktor des Naturmuseums Solothurn und Autor der Ausstellung

**Samstag, 25. Mai 2013, 14.00–17.00 Uhr**

### **Exkursion zur Fischtreppe Ems und Fischzucht Rothenbrunnen**

Einblick in die Arbeit eines Fischereiaufsehers

mit Florian Bebi, Fischereiaufseher, Rothenbrunnen; Anmeldungen unter Tel. 081 257 28 41

**Mittwoch, 29. Mai 2013, 20.15–21.15 Uhr**

### **Bis zum letzten Fisch - Zur Situation in den Weltmeeren**

mit Susanne Hagen, Verein Fair-fish, Zürich

**Dienstag, 11. Juni 2013, 18.00–19.00 Uhr**

### **FisCHe – Abendführung durch die Sonderausstellung**

mit Flurin Camenisch, Bündner Naturmuseum

**Mittwoch, 10. Juli 2013, 12.30–13.30 Uhr**

Rendez-vous am Mittag im Bündner Naturmuseum

### **Von Lachsen, Forellen und Nasen – Das verborgene Leben der Fische**

Vortrag von Dr. Marion Mertens, Biologin, Life Science AG, Basel

**Mittwoch, 14. August 2013, 18.00–19.00 Uhr**

### **FisCHe – Abendführung durch die Sonderausstellung**

mit Ueli Rehsteiner, Bündner Naturmuseum

**Dienstag, 20. August 2013, 20.15–21.30 Uhr**

### **Von lebenden Fossilien und modernen Alleskönnern – Die Vielfalt der Fische**

Vortrag von Prof. Dr. Patricia Holm, Universität Basel

**Samstag, 14. September 2013, 11.00–ca. 15.00 Uhr (ab Samedan)**

### **Flaz – Ein Fluss macht Schlagzeilen**

Neuer Lebensraum für Äsche und Bachforelle im Oberengadin

mit Andri Bischoff, Gesamtprojektleiter Flaz; Anmeldungen unter Tel. 081 257 28 41

**Mittwoch, 25. September 2013, 17.00–17.45 Uhr**

NATURsPUR – Vorträge für Kinder (ab 9 Jahren) und Jugendliche

### **Mit Schuppen und Flossen – das Leben der Fische**

Vortrag von Flurin Camenisch, Museumspädagoge, Bündner Naturmuseum

Weitere Informationen zu den Anlässen werden unter [www.naturmuseum.gr.ch](http://www.naturmuseum.gr.ch) und in der Tagespresse bekannt gegeben.



# 1. Ideen und Anregungen rund um den Ausstellungsbesuch

## 1.1 Vor dem Ausstellungsbesuch

### Brainstorming zu den Fischen

Den meisten Menschen sind Fische fremd – sie leben in einer anderen Welt, der Wasserwelt, in der wir nur flüchtige Gäste sind. In der Klasse Anknüpfungspunkte zu den Fischen suchen: Wo begegnen die SchülerInnen ihnen: im Fischstäbchen oder ganz auf dem Teller, im Aquarium, in den Ferien am Meer, auf dem Bildschirmschoner, beim Hobby Fischen, ...?

Anschliessend die SchülerInnen in Gruppen ihr Wissen zu den Fischen zusammentragen lassen: Wie sehen Fische aus? Was sind ihre Eigenheiten? Sind alle Tiere mit "Fisch" im Namen auch wirklich Fische (Walfisch, Tintenfisch, ...)? Wie leben Fische? Wie atmen sie, was fressen sie, wie pflanzen sie sich fort? Wo überall leben Fische? Wo leben welche Fische? Wer hat schon mal Fische gefangen, gegessen, wer hat ein Aquarium zuhause? Wer kann eine bekannte Art nennen? Eigene Erlebnisse mit Fischen (zeichnen und) erzählen lassen.

Wenn Fragen, die beim Brainstorming auftauchen, notiert werden, kann jedeR der SchülerInnen in der Folge eine davon zu recherchieren und zu beantworten versuchen.

### Portrait eines Fisches

Fisch ist nicht gleich Fisch – in den Schweizer Gewässern schwimmen rund 70 Arten! Zu einer ausgewählten Fischart tragen die SchülerInnen aus Büchern, aus dem Internet oder auch in der Ausstellung Informationen zu deren Aussehen, Lebensweise und Lebensraum zusammen.

Körperbau der Fische gemeinsam erarbeiten und besprechen: Wie sehen Fische aus? Welche Körperform haben sie? Haben sie Fell, Federn, Schuppen? Wie viele Flossen haben sie? Wo sitzen die Flossen am Körper? Wie sind die Flossen geformt?

Mit den Rechercheergebnissen gestalten sie ein Plakat zu ihrer Fischart oder halten in der Klasse einen Vortrag darüber.

### Wasserparcours

Fische leben in verschiedenen Gewässerlebensräumen: vom kalten Bach mit steinigem Bett bis zum warmen Weiher mit weichem Grund. Auf dem Wasserparcours können die Kinder diese unterschiedlichen Umgebungen unmittelbar wahrnehmen.

In mehreren grossen, niedrigen Plastikbecken verschiedene «Gewässer» einrichten: Dazu den Boden mit je anderem Material bedecken (z.B. grossen Flusskieseln, Kies, Sand, Laub, Moos, u.ä.) und Wasser unterschiedlicher Temperatur einfüllen. Die eingerichteten Becken unmittelbar hintereinander in einer Reihe aufstellen. Barfuss und mit verbundenen Augen können die Kinder die verschiedenen «Gewässer» durchwaten, geführt von einer sehenden Begleitung.

### Wasserlandschaft

Gemeinsam werden auf ein grosses blaues Papier einige Wasserpflanzen gemalt. Jedes Kind malt einen Fisch, der auf das blaue Papier geklebt wird (Je verschiedenartiger die Fische sind desto besser wirkt das Bild, einige gleiche Fische können als Schwarm aufgeklebt werden). Die Fische könnten auch mit Wasserfarben oder Fensterfarben direkt auf die Fenster gemalt werden.



## **Aquarium im Schulzimmer**

Ein Aquarium im Klassenzimmer einrichten und beobachten (sofern die Betreuung gewährleistet ist!). Wie bewegen sich die Fische fort? Was fressen sie? Gibt es Fische die zusammenschwimmen und andere, die sich bekämpfen? Wo verstecken sie sich?

## **Exkursion an ein Gewässer, Besuch einer Fischzuchtanlage**

Die SchülerInnen lernen ein Gewässer in der eigenen Umgebung kennen und schauen es genauer an: Was für ein Lebensraum ist es? Ist es ein natürliches Gewässer oder ist es verbaut? Welche Fischarten erwarten die SchülerInnen darin? In den wärmeren Monaten können vielleicht auch Fische beobachtet werden. In einer Fischzuchtanlage werden Jungfische für den Besatz der Bündner Gewässer herangezogen.

Im Kanton Graubünden sind vollamtliche kantonale Fischereiaufseher für alle Belange zuständig, welche Fische im Feld betreffen. Mailadressen und Telefonnummern der Fischereiaufseher finden sich unter:

<http://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/bvfd/ajf/ueberuns/Seiten/Fischereibezirke.aspx>

## **Kleinlebewesen im Wasser**

Wasser aus einem Teich unter dem Binokular/Mikroskop betrachten und möglichst viele Kleinlebewesen finden, beobachten, zeichnen und bestimmen.

## **Entwicklung eines Fisches**

Den Fortpflanzungszyklus auf einzelnen Bildern (siehe Auftragsblätter S. 25) in die richtige Reihenfolge bringen und aufkleben lassen. Die Fortpflanzung der Fische thematisieren.

## **Wie kommt die Luft zum Fisch? Versuch zur Luft im Wasser**

Fische brauchen genau wie die Landtiere Luft, bzw. Sauerstoff zum Leben. Sauerstoff ist wie alle Gase im Wasser löslich. Deshalb gibt es auch im Wasser die lebensnotwendige Atemluft, die die Fische mit Hilfe der Kiemen atmen.

Der Versuch beruht auf der Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit: Je kälter das Wasser, desto mehr Gas löst sich darin. Bei Erwärmung tritt ein Teil des Gases aus. Abgekochtes Wasser enthält gar keine Gase mehr. Ein hohes, sauberes Glasgefäss mit kaltem Leitungswasser füllen. Das Glas bei Zimmertemperatur stehen lassen oder auf einer Kochplatte leicht erhitzen. Mit der Zeit bilden sich an der Glaswand Luftbläschen. Es ist die Luft, die zuvor im Wasser gelöst war.

## **Weshalb geht ein Fisch nicht unter? Versuch zur Schwimmblase**

Die meisten Fische besitzen eine Schwimmblase. Damit können sie im Wasser schweben ohne abzusinken – sie müssen dafür keine Flosse rühren. Die Schwimmblase ähnelt einem Ballon. Sie ist mit Gas gefüllt und verleiht dem Fisch den zum Schweben nötigen Auftrieb – gerade etwa so, wie uns ein Schwimmring über Wasser hält.

**Material:** Wasserbecken (= Gewässer), Erlenmeyerkolben oder kleine Glasflasche (=Fischkörper), Luftballon (= Schwimmblase), kurzes Stück Plastikschauch (Durchmesser ca. 1 cm) oder Röhrl, starkes Textilklebeband.

**Vorbereitungen:** Den Luftballon mit dem Klebeband luftdicht an einem Ende des Schlauchs befestigen und in den Kolben einführen. Den Kolben so in das Wasserbecken tauchen, dass es ganz mit Wasser gefüllt ist, dabei das offene Ende des Schlauchs über der Wasseroberfläche halten.

**Durchführung:** Durch den Schlauch Luft in den Ballon blasen – der Kolben steigt nach oben. Luft ablassen – der Kolben sinkt wieder. Durch Probieren kann die richtige Luftmenge gefunden werden, um den Kolben zum Schweben zu bringen.



## Fischzubereitung

Im Rahmen des Oberstufen-Freifaches 'Kochen' zusammen mit der Fachlehrperson ein Fischmenu zusammenstellen und zubereiten. Dabei können bereits Aspekte zum Thema "Fische und Konsum" diskutiert werden (Labels etc.)

## Präparation eines Fisches

Um die äusseren Merkmale der Fische sowie seine inneren Organe detailliert anzuschauen, können ältere SchülerInnen einen Fisch präparieren. Bei der Präparation können anfänglich Berührungängste auftreten. Dabei ermöglicht die eigenhändige Untersuchung des echten Tiers eigene, spannende Entdeckungen und faszinierende Einblicke in den Körper eines Lebewesens. Wichtig sind eine gründliche Einführung und eine genaue Anleitung der Präparation.

*(In vielen Lehrmitteln wie auch im Internet finden sich Anleitungen zur Präparation, z.B. in:*

*Rund um den Fisch – Theorie und Praxis oder unter:*

***[www.suz-mitte.de/naturforscher/forscher\\_fischpraeparation.htm](http://www.suz-mitte.de/naturforscher/forscher_fischpraeparation.htm)***

*Ganze frische Fische können im Detail-Lebensmittelhandel bezogen werden.*

## Fisch-Quiz vor dem Museumsbesuch

Das Quiz direkt vor dem Museumsbesuch ausfüllen bzw. lösen lassen. Die Schüler und Schülerinnen sollen ankreuzen, was ihrer Meinung nach richtig ist und die korrekten Antworten später im Museum suchen. Um den „Aha-Effekt“ nicht zu zerstören, ist es wichtig, dass die Themen nicht schon im Unterricht behandelt wurden, und dass sie die Fragen alleine beantworten. Nach dem Museumsbesuch kann das Quiz wiederholt werden (kleine Lernkontrolle).

## Fisch-Quiz zum Einstieg

Wie viele Fischarten kommen in Graubünden vor?

15  28  52  101

Wie viele Flossen hat ein Fisch in der Regel?

3  5  9  11

Fische sind stumm. Stimmt diese Aussage?

Ja  Nein

Gibt es Vögel, die Fische fressen? Wenn ja, schreibe den Namen eines Vogels auf.

Ja  Name ..... Nein

Fällt Dir ein Fisch ein, der in Graubünden vorkommt? Schreibe seinen Namen auf!

.....

Antworten: 28 -30 Arten in Graubünden, Ein Flussbarsch hat 9 Flossen, Ja (Hörstation beachten), Ja, z.B. Eisvogel, Kormoran, Reiherarten etc.; Individuell



## 1.2 Im Museum

### Preisgekrönte Fische

Dies vorweg: Die Ausstellung «FisCHe» ist, was die ausgestellten Tierpräparate angeht, eine kleine Sensation! Nicht alle Tiergruppen lassen sich gleich gut präparieren. Während Tiere mit Fell oder Federn für den Tierpräparator eine gewohnte Arbeit darstellen, sind Fische mit ihrer dünnen Schleimhaut mit Schuppen nicht oder mehr schlecht als recht zu präparieren.

Die beiden Fischpräparatoren **Matthias Fahrni** und **Rudy auf der Maur** haben Fische in reinsten Vollendung präpariert! Eine wahre Augenweide, die an der Präparatoren-Weltmeisterschaft 2008 im Fall der Groppe sogar mit einer Goldmedaille ausgezeichnet wurde.

→ Kurz gesagt: **So tolle Fischpräparate in einer Ausstellung zu haben ist etwas Besonderes!** Staunen, Freuen, Geniessen!!

→ Zu Beginn der Ausstellung wird diese ausserordentlich aufwändige Vollpräparation am Beispiel eines **Schneiders** im Detail erklärt.

### Selbständige Betrachtung der Ausstellung

Die Ausstellung ist sehr vielfältig. Es lohnt sich den Schülerinnen und Schülern 5 Minuten Zeit zu lassen, die Ausstellung zu betrachten, damit der grösste Wissensdurst gestillt wird. Gemeinsam können dann anregende Fragen besprochen werden. Wie ist der erste Eindruck? Was haben sie Neues entdeckt? Was ist den Schülerinnen und Schülern schon bekannt?

### Foto-OL:

Der **Foto-OL** kann an der Kasse verlangt werden. Dieser kann benutzt werden, um der Klasse einen Überblick über die Ausstellung zu verschaffen und den ersten 'Gwunder' zu stillen: Jedes Kind bekommt ein Kärtchen und sucht den betreffenden Ausschnitt in der Ausstellung. Wenn es ihn gefunden hat, darf es ein neues Kärtchen nehmen usw.

### Wuhubari

In der Ausstellung nicht zu übersehen ist der «Wuhubari». Ein riesiger, begehrter Fisch in dessen Bauch man es sich gemütlich machen und 3 verschiedene Fisch-Geschichten hören kann.

→ Die 3 Fisch-Geschichten: Dr goldig Fisch (14 Minuten); Der Gesang der Wale (8 Minuten); Gschicht vom Rägeboge-Fisch (6 Minuten).

→ Die Geschichten sprechen eher jüngere Kinder an. In den Fischbauch hinein zieht es erfahrungsgemäss aber Gross und Klein.

### Alles Fisch oder was? Was ist ein Fisch?

Im vorderen Teil der Ausstellung steht eine 'Spielbox', an der man testen kann, ob man weiss, welches der abgebildeten Tiere zu den Fischen gehört und welches nicht.

→ Im **Fischkoffer** (und auch in diesen Unterlagen auf den Seiten 12 und 13) findet sich ein Lösungsblatt, auf welchem einige Kurzinfos zu den gezeigten Arten zu finden sind.

### Die grosse Lachsreise

Dieses Geschicklichkeitsspiel (in der Mitte des Ausstellungssaales) macht deutlich, wie viele Hindernisse ein Lachs auf dem Weg vom Meer in seine Laichgründe überwinden und überleben muss. Das Ziel zu erreichen scheint ein fast unmögliches Unterfangen, da gehört unheimlich viel Präzision und wohl auch Glück dazu. Des Lachses wahres Leben sieht tatsächlich noch viel düsterer aus: Lachse gelten heute in der Schweiz als ausgestorben. Zu viele Hindernisse – vor allem Flusskraftwerke – stehen ihnen auf ihrer Lebenswanderung buchstäblich im Weg.



- Bis noch vor 100 Jahren stiegen Lachse auf dem Weg zu ihren Laichplätzen den Rhein und die Aare aufwärts und erreichten so ihre geeigneten Laichgründe auch in der Schweiz.
- So wie dem Lachs geht es heutzutage allen weitwandernden Fischarten. Ihre Wanderrouten sind verbaut. Will man versuchen diese Fischarten in ihren ursprünglichen Heimatgewässern wieder anzusiedeln – die Wiederansiedelung des Atlantischen Lachses ist zum Beispiel ein aktuelles Ansinnen der Anliegerstaaten des Rheins – müssen sämtliche Flusskraftwerke mit Fischpässen oder-treppen nach- und ausgerüstet werden. Im Rhein soll das bis ins Jahr 2020 geschehen sein.

## Hörstation: Stumm wie ein Fisch?

Diese Hörstation – an der vorderen Ausstellungswand platziert – räumt mit dem gängigsten Vorurteil Fischen gegenüber auf: Fische sind alles andere als stumm! Fische haben auch Ohren. Allerdings sieht man diese von aussen nicht, weil sie keine äusseren Ohrmuscheln haben.

→ Sehr viele Arten sind in der Lage, beabsichtigte Töne hervorzubringen. Die Lauterzeugung spielt im Verhalten der Fische eine große Rolle. Verschiedene Geräusche dienen als Warnsignale, für den Zusammenhalt eines Schwarms, für die Umwerbung der Partner und sie werden auch in Stresssituationen produziert. Bei vielen Fischen ist der Grund für ihre Lautäusserungen noch nicht erforscht.

→ Fische sind sehr erfinderisch was die Erzeugung von Lauten angeht. Sie bringen zum Beispiel ihre mit Luft gefüllte Schwimmblase in Schwingung, in dem sie darauf trommeln, reiben ihre Flossen knarrend in Schultergelenken, knirschen mit den Zähnen, zupfen an gespannten Sehnen wie an einer Gitarrensaite oder erzeugen Töne, indem sie aus der Schwimmblase gezielt Luft entlassen. Der Knurrhahn erzeugt sein charakteristisches Knurren auf diese Art, auch die Heringe produzieren auf diese Weise Töne mit verschiedenen Frequenzen.

## Fischliebhaber

In einer Vitrine, mitten in der Ausstellung, stehen die folgenden Vogelpräparate: Graureiher, Silberreiher, Purpureiher, Haubentaucher, Gänsesäger und Rohrdommel. Gänzlich ohne Text, denn der Titel «Fischliebhaber» sagt alles.

→ In der permanenten Ausstellung im 1. Untergeschoss des Museums, in welcher die aquatischen Lebensräume mit einigen Bewohnern vorgestellt werden, findet man noch weitere Ergänzungen zum Thema 'Fischliebhaber'.

## Petri Heil

Fischern wird nachgesagt, dass sie öfters mal zur Übertreibung neigen, wenn es um die Grösse ihres Fanges geht... An dieser nicht ganz ernstgemeinten Station (links vom 'Wuhubari') kann man seinen Fang nach Lust und Laune gross- und kleinreden und sich damit sogar auf der Webseite des Natur-Museums Luzern verewigen.

Und so geht's:

- Stell dich im richtigen Abstand (hinter die Markierung!) vor den Bildschirm.
- Berühre im Videobild die beiden grünen Punkte so mit deinen Händen...



- Mit etwas Geduld, Glück und Können hältst du bald deinen Fang in den Händen.
- Durch sanftes Auseinanderziehen und Zusammenschieben der Hände kannst du jetzt mit deinem Fang ein wenig hoch- oder aber tiefstapeln.

→ Nach 10 Sekunden (der Countdown läuft oben rechts im Bildschirm) wird dein Fang gespeichert und für maximal eine Woche auf dem Internet unter <http://www.naturmuseum.ch/fische/> veröffentlicht (auf Bilderalben «fischersfritz» klicken).

## Der Wels – grösster Fisch der Schweiz

Im vordersten Teil der Ausstellung (vom Eingang her gesehen) ist ein Wels-Präparat ausgestellt. Der Wels ist der grösste einheimische Fisch der Schweiz. Er kann über 100 Jahre alt, mehr als 2 Meter und über 80 Kilogramm schwer werden.

→ Tatsächlich wurde vor vier Jahren in der Aare beim solothurnischen Bettlach ein drei (!) Meter langer Wels von einem Taucher entdeckt und gefilmt. Die Entdeckung dieses rekordverdächtigen Fisches hat seither einigen Wirbel ausgelöst: Fischer, Tierschützer und Taucher streiten sich, ob das Tier wirklich drei Meter lang sei und ob es gefangen werden darf oder nicht.

→ Im Gegensatz zu uns Menschen wachsen Fische ein Leben lang. Allerdings verlangsamt sich ihr Wachstum, je älter sie werden. Auch ist das Wachstum von Fischen von einer Vielzahl von äusseren Bedingungen abhängig.

→ Von der Länge des Fisches lässt sich nicht unbedingt auf sein Alter schliessen. In der Wissenschaft wird die Altersbestimmung mit Hilfe von verschiedenen Hartteilen wie Schuppen, Kiemendeckel oder Wirbel des Fisches durchgeführt. Durch den Wechsel der Jahreszeiten und das damit verbundene unterschiedliche Wachstum entstehen verschiedene Ringstrukturen. Ähnlich wie bei einem Baumstamm kann man so das Alter des Fisches ablesen.

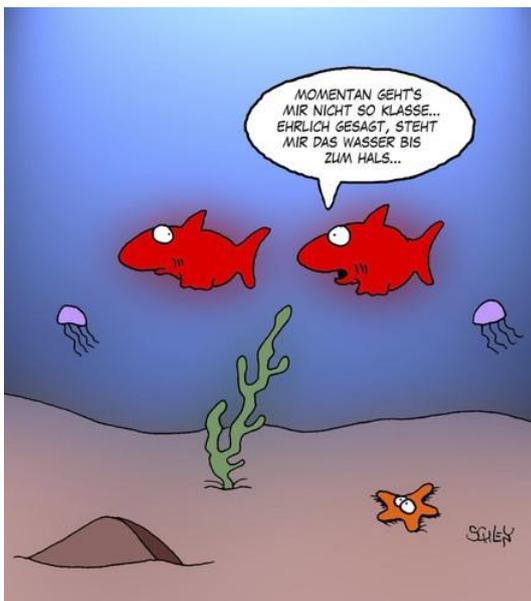
## Lebende Fische im 1. UG beobachten

Im 1. Untergeschoss des Museums kann man in Aquarien lebende Fische beobachten. Es hat: Rotfedern, Groppen, Elritzen, eine Bachforelle und Flusskrebse.

## 10 Fragen zum Abschluss

Am Ende des Ausstellungsbesuchs macht die Lehrperson 10 Aussagen über Fische, welche alle Schülerinnen und Schüler mit dem Daumen nach oben (für wahr) oder nach unten (für falsch) gleichzeitig beantworten (siehe Arbeitsblatt 'Wahr oder falsch?' S. 24).

*Variante:* Die Schülerinnen und Schüler denken sich selber wahre oder falsche Aussagen aus, welche sie dann der Klasse vorstellen.



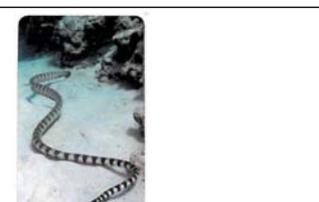
Comic von Karsten Schley



## 2. Infoblätter zur Spielbox "Alles Fisch oder was?"

. (aus: Tipps und Anregungen für Lehrpersonen FisChe, Natur-Museum Luzern)

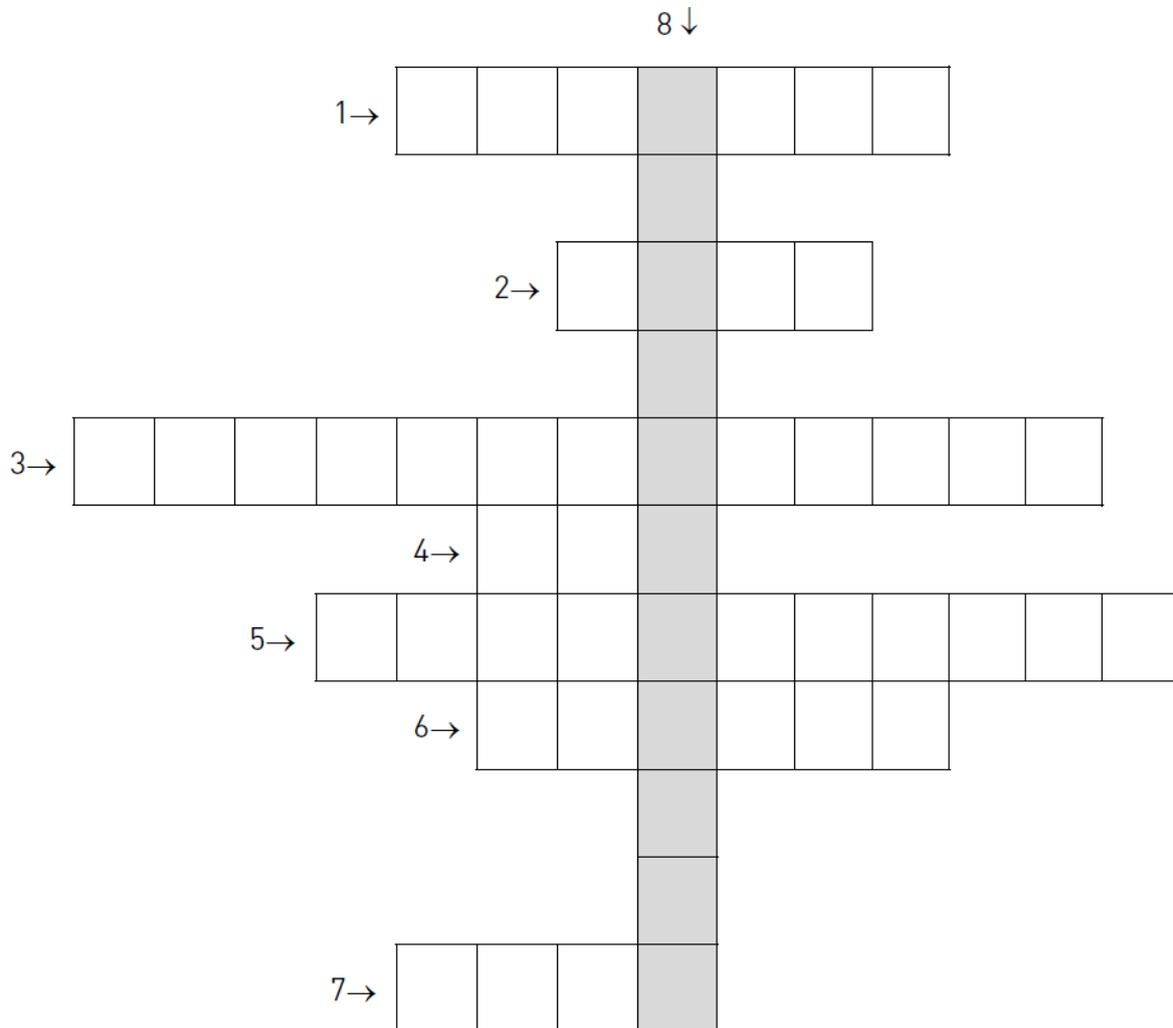
	✓	<p>Haie sind Fische. Sie gehören zu den Knorpelfischen, deren Skelett im Gegensatz zu andern Fischen nicht aus Knochen, sondern aus Knorpelgewebe besteht. Knorpel ist leichter als Knochen, das geringe Gewicht verbessert den Auftrieb der Haie, die keine Schwimmblase besitzen.</p>
	✓	<p>Muränen sind Fische. Sie sind nah mit den Aalen verwandt. Muränen haben keine Brust- und Bauchflossen. Muränen besetzen ein Revier im Riff und verteidigen es mit Nachdruck (Achtung, bissig!).</p>
	✓	<p>Plattfische sind Fische. Sie sind stark seitlich abgeflacht. Im Larvenstadium schwimmt der Fisch aufrecht und hat auf jeder Seite ein Auge. Wenn er erwachsen wird, legt er sich auf die Seite und das untere Auge wandert ebenfalls auf die Oberseite.</p>
	[✓]	<p>Neunaugen gehören streng genommen nicht zu den Fischen, sondern zu den sogenannten Rundmäulern, einer sehr ursprünglichen, nahe mit den Fischen verwandten Wirbeltiergruppe. Wegen vieler gemeinsamer Merkmale werden sie üblicherweise trotzdem zu den Fischen gezählt und kommen in jedem Fischbuch vor.</p>
	✓	<p>Seeteufel sind Fische. Sie leben auf dem Meeresboden in bis zu einem Kilometer Tiefe. Auf dem Rücken tragen sie ein Anhängsel, das kleinere Fische anlockt, die er dann in sein riesiges Maul einsaugt.</p>
	✓	<p>Fetzenfische sind Fische. Sie sind eng mit den Seepferdchen (auch Fische!) verwandt. Sie leben versteckt in Bodennähe. Durch ihre blattförmigen Auswüchse sind die Fetzenfische zwischen den Wasserpflanzen perfekt getarnt.</p>
	✓	<p>Der Schlammpringer ist ein Fisch. Er lebt im Uferbereich, ähnlich wie ein Frosch sowohl im Wasser wie an Land. Die Brustflossen sind stark verdickt, so dass sich der Schlammpringer an Land wie auf Ärmchen vorwärtsbewegen kann.</p>
	✓	<p>Mondfische sind Fische. Sie gelten als die schwersten Knochenfische der Welt (bis 2.3 t). Ihre steife Rückenflosse kann beim Schwimmen aus dem Wasser ragen, weswegen sie von weitem manchmal mit Haien verwechselt werden. Mondfische können durch Auspressen von Wasser aus dem Maul einen Rückstoss erzeugen.</p>

	☹	Molche sind keine Fische, sondern Amphibien. Amphibien, zu denen auch Frösche, Kröten und Salamander gehören, atmen nur im Larvenstadium (Kaulquappen) mit Kiemen, gehen aber später zur Lungenatmung über und verbringen den Grossteil ihres Lebens an Land.
	☹	Pfeilschwanzkrebse sind weder Fische noch Krebse. Sie bilden eine sehr urtümliche Gruppe der Gliederfüsser. Ihre nächsten Verwandten sind die Spinnentiere. Unter ihrem Panzer besitzen die Pfeilschwanzkrebse 5 Paar Laufbeine und 6 Paar Ruderfüsse.
	☹	Tintenfische wie dieser Kalmar gehören nicht zu den Fischen. Sie sind keine Wirbeltiere, sondern Weichtiere, sind also mit den Schnecken und Muscheln verwandt.
	☹	Pinguine sind nicht Fische, sondern Vögel. Sie sind so gut an ihr Leben im Wasser angepasst, dass ihr Körper beinahe ein bisschen fischähnlich geworden ist. Die Flügel haben sich zu flossenartigen Extremitäten umgeformt, die zur Fortbewegung unter Wasser dienen.
	☹	Seesterne sind keine Fische. Sie gehören, wie z.B. auch die Seeigel, zu den Stachelhäutern. Bei dieser Tiergruppe handelt es sich durchwegs um Meeresbewohner.
	☹	Dieses Tier ist nicht ein Fisch, sondern eine Schnecke. Im Meer lebende Nacktschnecken sind oft unglaublich farbenprächtig. Die grellen Farben sind eine Warnung an Fressfeinde: Achtung, ich bin giftig!
	☹	Seeschlangen sind trotz des fischähnlich abgeflachten Hinterkörpers keine Fische, sondern Reptilien. Seeschlangen atmen nicht mit Kiemen, sondern mit der bis in die Schwanzspitze vergrösserten Lunge und über die Haut. Seeschlangengift gilt als eines der stärksten Schlangengifte.
	☹	Meeresschildkröten sind keine Fische. Sie gehören zu den Reptilien wie z.B. auch Eidechsen, Schlangen oder Geckos. Während landlebende Schildkröten Beine haben, sind die Extremitäten der Meeresschildkröten flossenähnlich ausgebildet.

### 3. Auftragsblätter

#### 3.1. Ein kleines Fischrätsel

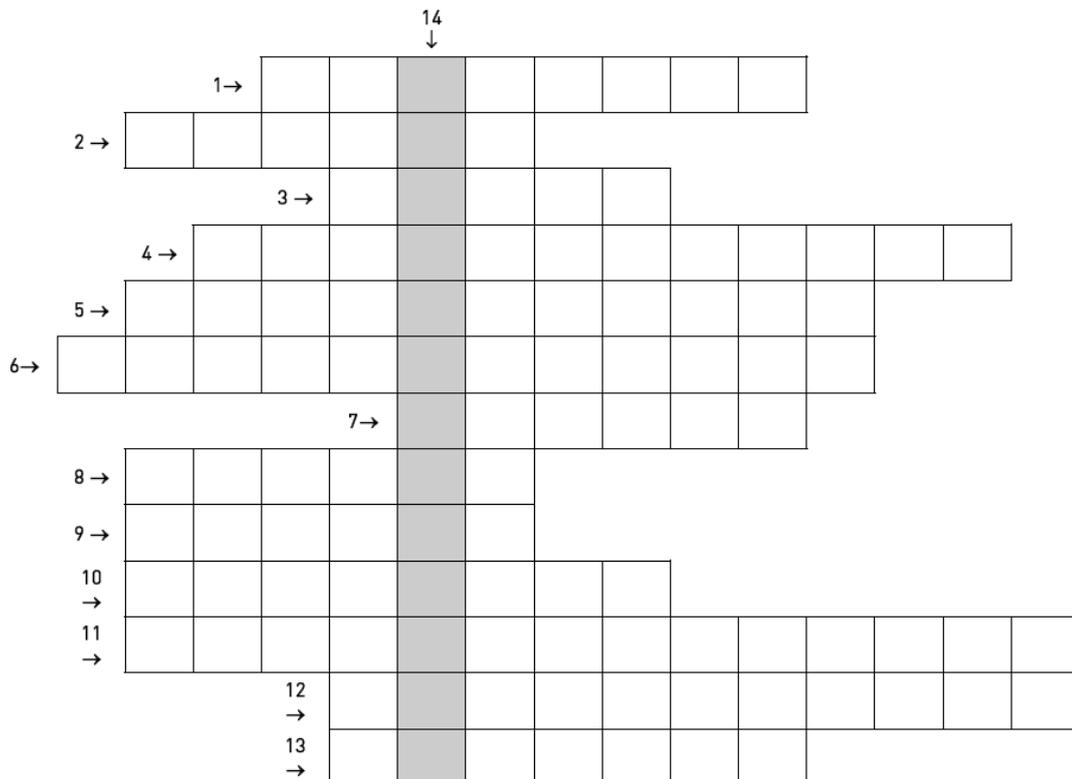
Dieses Kreuzworträtsel kann in der Ausstellung gelöst werden. Die Texte, Bilder und Exponate in der Ausstellung reichen dazu aus. (aus: Tipps und Anregungen für Lehrpersonen FisCHe, Natur-Museum Luzern)



1. Fische haben keine Arme und Beine, dafür ..... .
2. Der schwarzgestreifte Flussbarsch hat noch einen anderen Namen.
3. Ein Wasservogel, der Fische frisst und an den Zehen Schwimmklappen besitzt.
4. Dieser Wanderfisch gleicht einer Schlange.
5. Fische sind nicht stumm! Welcher Fisch tönt fast wie das Horn eines Dampfschiffs?
6. Aus diesem Meerfisch macht man Rollmops.
7. Der grösste einheimische Fisch wird über 2 Meter lang. Sein Name?
8. Ein grosser Krebs aus Amerika.

### 3.2. Ein grösseres Fischrätsel

Dieses Kreuzworträtsel kann in der Ausstellung gelöst werden. Die Texte, Bilder und Exponate in der Ausstellung reichen dazu aus. (aus: Tipps und Anregungen für Lehrpersonen FisCHe, Natur-Museum Luzern)



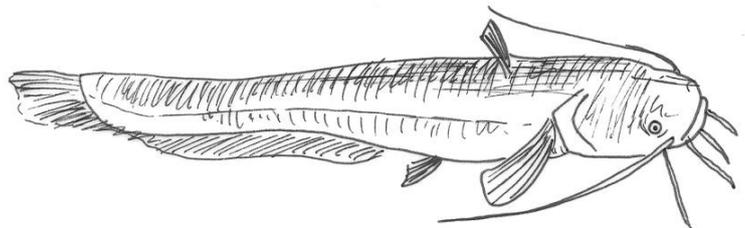
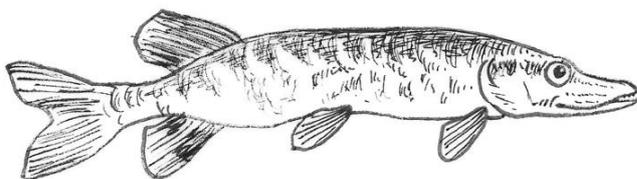
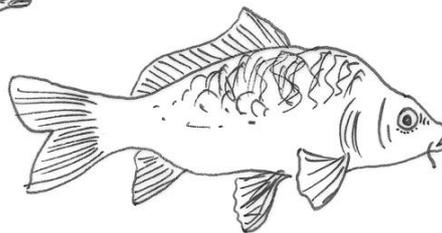
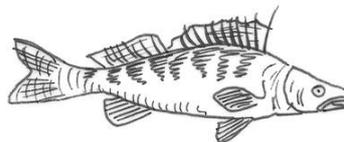
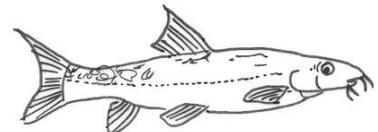
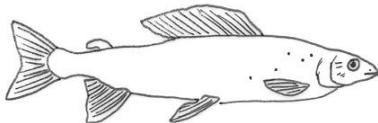
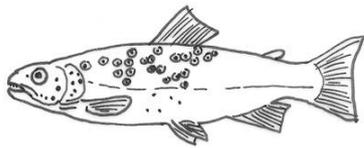
1. Welcher Vogel guckt da hungrig auf Schneider, Strömer und Gründling nieder?
2. Mit welchem Meerfisch ist die Trüsche verwandt?
3. Goldfische sollte man keinesfalls aussetzen, denn sie stammen aus ... und schaden unseren einheimischen Amphibien sehr.
4. Ein silbrig glänzendes Körperorgan, das dem Fisch hilft, im Wasser zu schweben.
5. In diesem Meer paaren sich alle Aale.
6. In welcher Fischregion lebt das Rotauge?
7. Dieser Fisch wurde bei uns aus Osteuropa eingeführt, weil ihn die Fischer als wertvollen Speisefisch schätzen.
8. Das Präparat dieses Fisches gewann an der Weltmeisterschaft der Tierpräparatoren 2008 die Goldmedaille.
9. Hechte verstecken sich gern im ....
10. Aus welchem Fisch wurden die Fischstäbchen in der Ausstellungs-Packung hergestellt? (erster Wortteil weglassen)
11. Es war eine Sensation, als dieser Fisch in Südafrika entdeckt wurde, denn man glaubte bis dahin, er sei vor 70 Millionen Jahren ausgestorben.
12. Auf dem Speisezettel von Fischen stehen auch die zweischwänzigen Larven der .....
13. Der „Brotfisch“ der Berufsfischer.
14. Der Skelettteil zwischen Schwanzflosse und Wirbelsäule des Fisches.





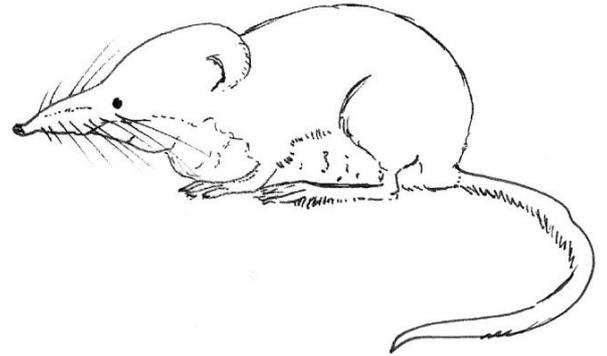
### 3.4 Heimische Vielfalt

1. Suche die unten abgebildeten Fische in der Vitrine. Schreibe ihre Namen unter die Bilder.
2. Male / Beschreibe / Umkreise bei jedem Fisch ein besonderes Merkmal, das dir hilft, ihn wieder zu erkennen. (Zeichnungen: Regula Frei, Naturmuseum St. Gallen)



### 3.5. Kleiner Fischfresser

Die **Wasserspitzmaus** kann sehr gut schwimmen. Auf dem Boden von Gewässern jagt sie nach Fischen, kleinen Krebsen oder Schnecken. Sie ist eine der wenigen giftigen Säugetierarten in Mitteleuropa. Unter der Zunge sind Giftdrüsen versteckt, so dass der Speichel der Wasserspitzmaus giftig ist.



**Auftrag:**

1. Suche die Wasserspitzmaus in den Vitrinen der Ausstellung.
2. Welche '**Nicht-Fische**' sind neben der Wasserspitzmaus noch ausgestellt? Wie hiessen sie?

---

3. In der Ausstellung findest du noch weitere **Fischliebhaber**. Wähle einen aus, male ein Bild von ihm und schreibe seinen Namen dazu.

Ich heisse .....



### 3.6. Typisch Fisch!

Die meisten Fische kannst du sicher auf den ersten Blick als Fisch erkennen. Aber was genau ist typisch Fisch?

Schau dir verschiedene Fische in der Ausstellung an. Vergleiche dabei ihren Körperbau, ihre Körperoberfläche oder auch ihre Körperöffnungen.

1. Schreibe mindestens drei Merkmale auf, die den meisten Fischen gemeinsam sind.

.....

.....

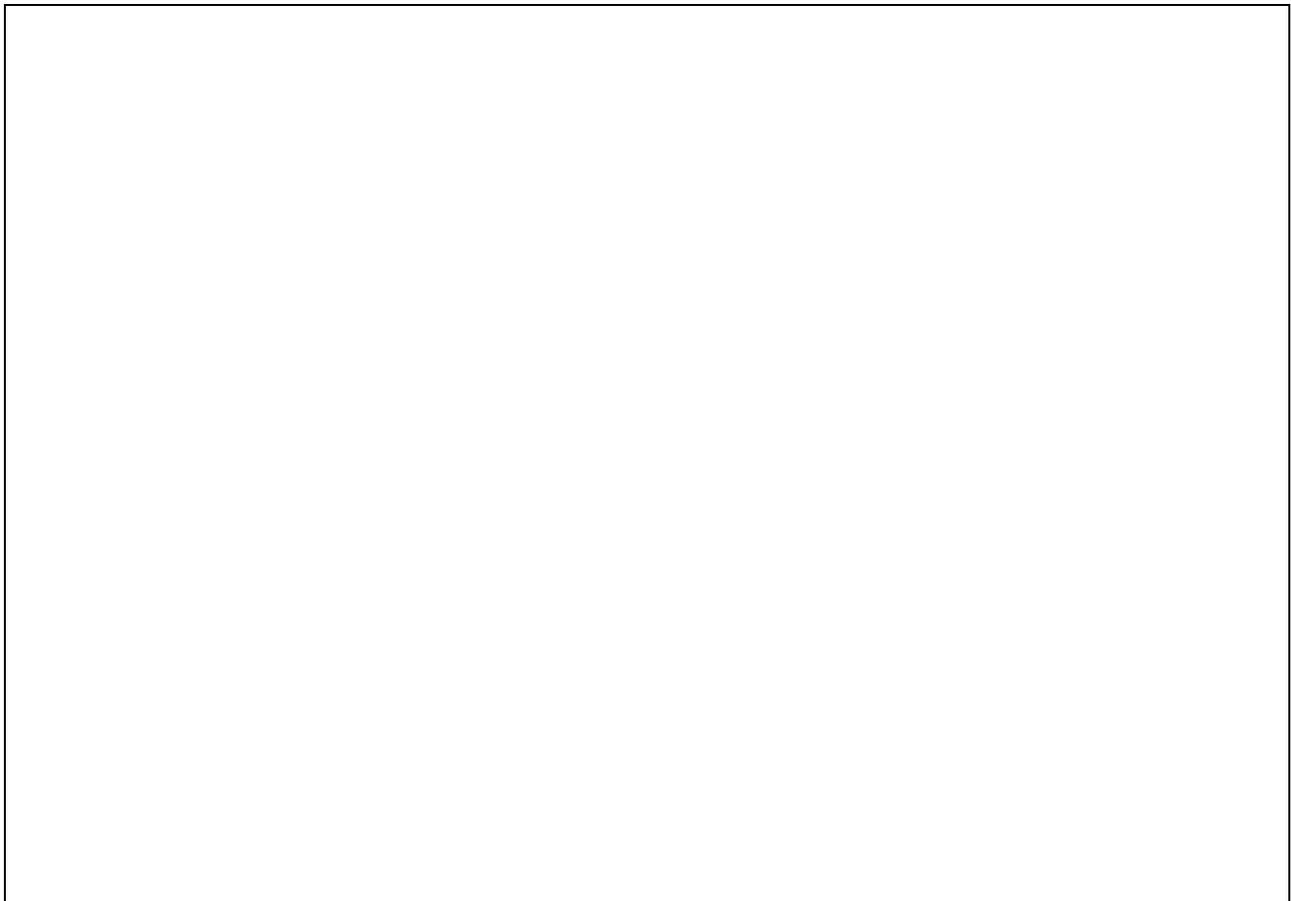
.....

.....

.....

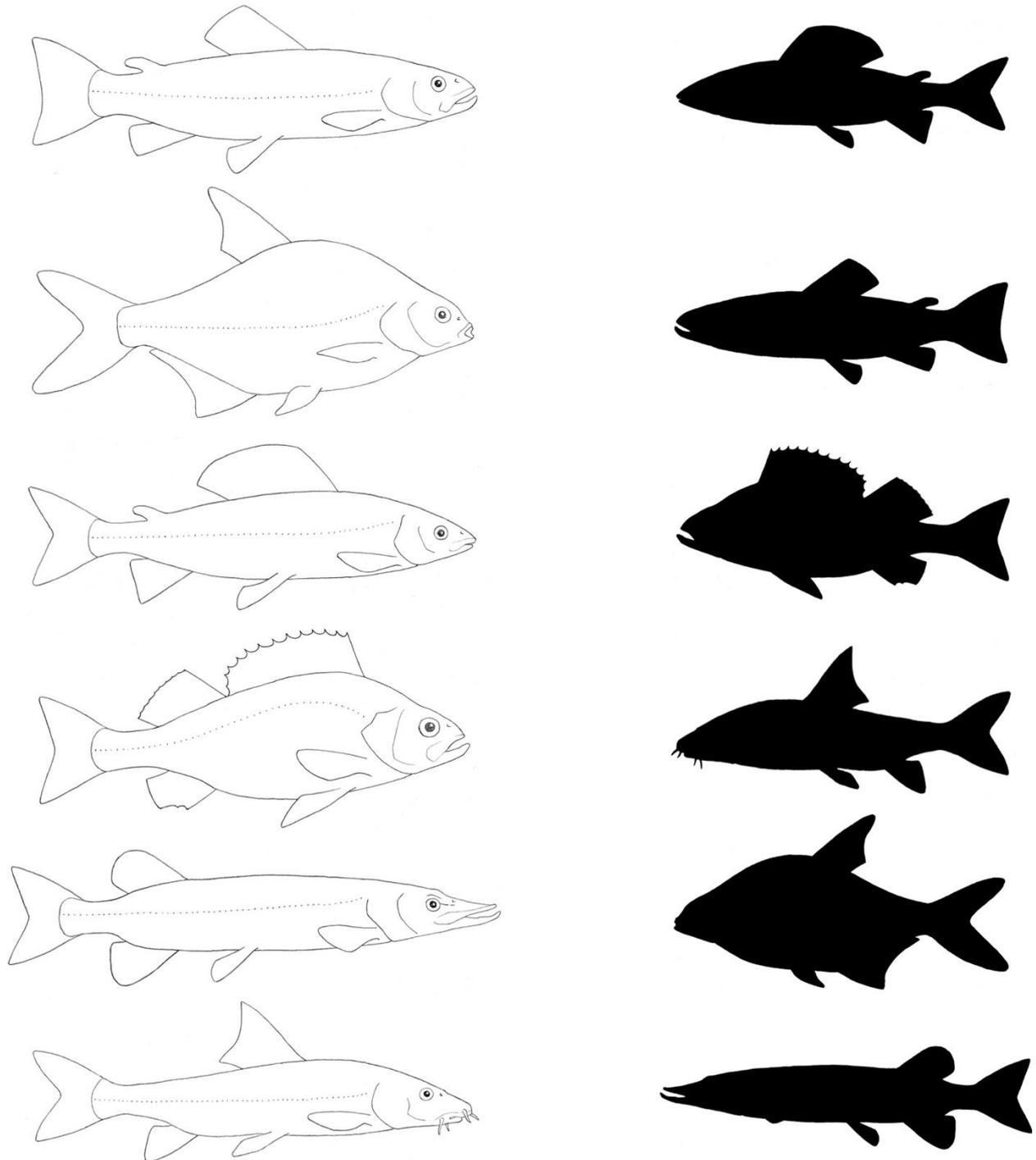
2. **Skizziere** einen Fisch mit all diesen Merkmalen.

Beschrifte in der Skizze möglichst viele Körperteile. Das Modell des aufgeschnittenen Fisches in der Ausstellung kann dir dabei helfen.



### 3.7. Verschiedene Fische

Findest du die richtigen Schatten zu den Fischen? **Verbinde** mit Strichen.



Kennst du auch die Namen der Fische? In der Ausstellung kannst du es herausfinden.

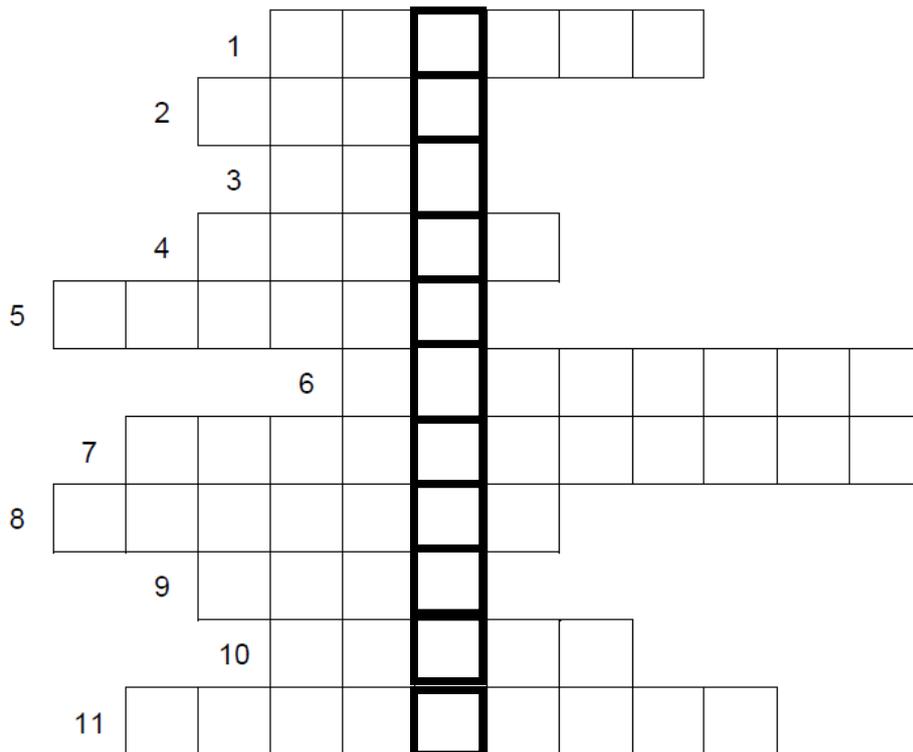
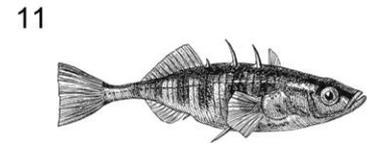
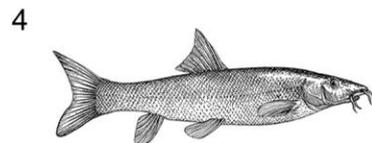
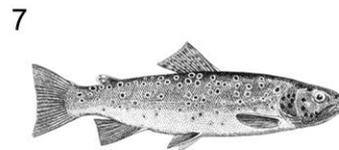
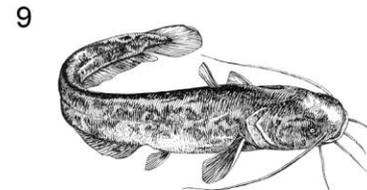
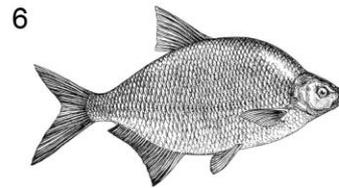
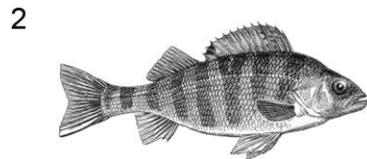
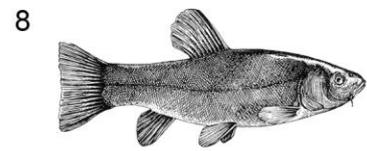
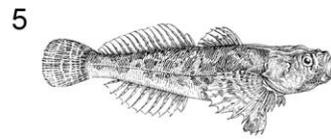
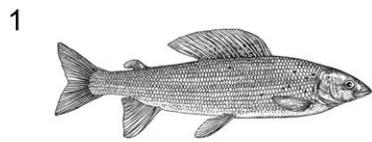
Schreibe die entsprechenden Zahlen zu den Bildern.

1. Die Bachforelle – sie lebt im Bach.
2. Die Äsche – sie lebt im Fluss.
3. Die Barbe – sie lebt im Fluss.
4. Der Brachsen – er lebt tief unten im See.
5. Der Hecht – er lebt meistens im See.
6. Der Egli – er lebt in Fluss und See.



### 3.8. Wer ist wer?

Wie heissen diese Fische? Suche sie in der Ausstellung und schreibe ihre Namen in die Kästchen unten. Die dick umrahmten Kästchen ergeben das Lösungswort. (Ä=AE, Ö=OE, Ü=UE)

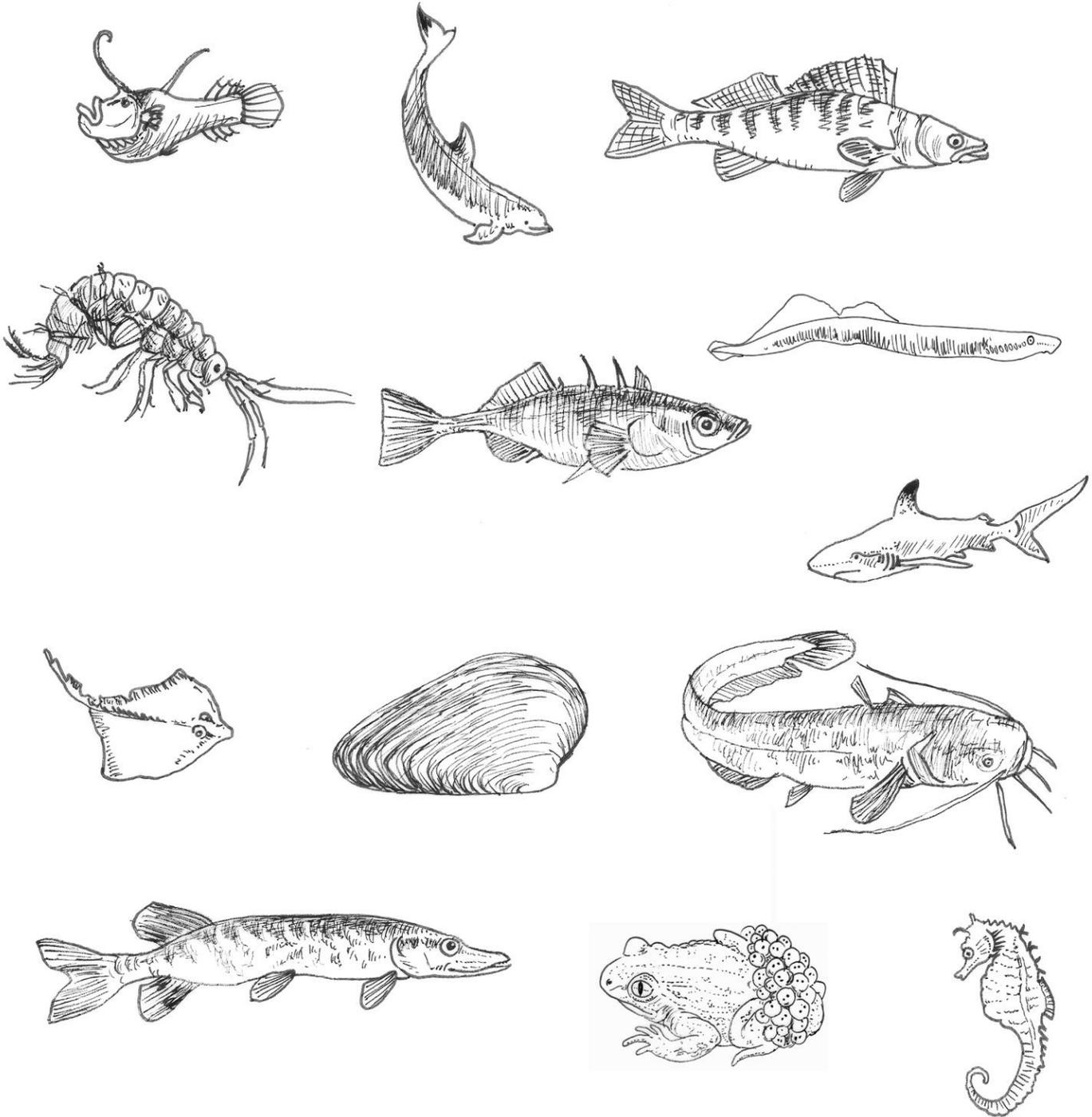


**Lösungswort:** .....chen sind keine Fische, sondern Insekten ohne Flügel.



### 3.9. Ist das ein Fisch?

1. Streiche die Tiere, welche keine Fische sind durch.
2. Welche Fische findest du in der Ausstellung? Beschrifte sie.
3. Leben sie im Süß- oder im Salzwasser? Schreibe unter den Namen ihren Lebensraum.



(Zeichnungen und Idee: Regula Frei, Naturmuseum St. Gallen)



### 3.10. Wahr oder falsch?

Kreise den zutreffenden Dreistachligen Stichling ein:

WAHR

FALSCH

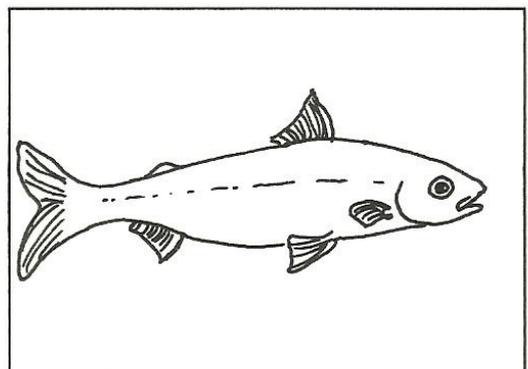
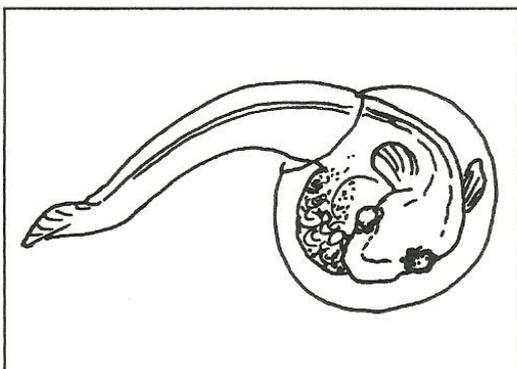
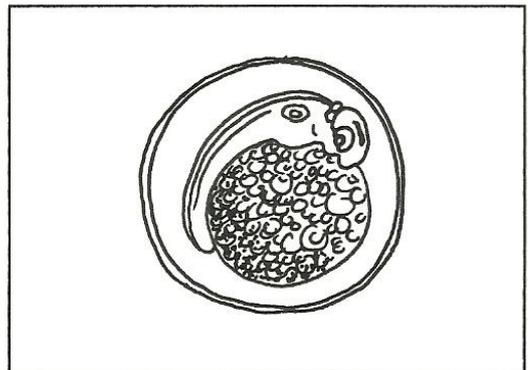
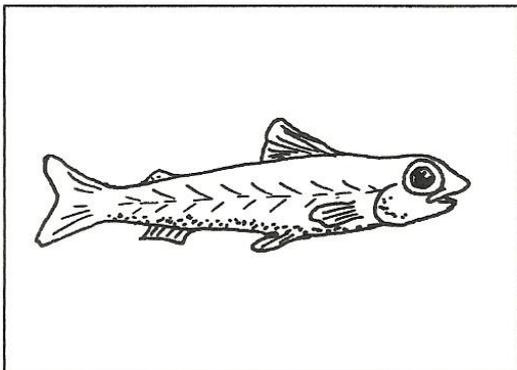
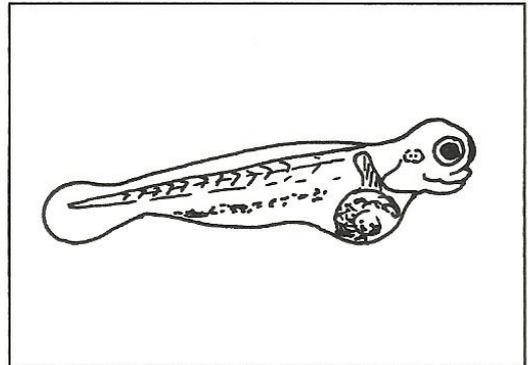
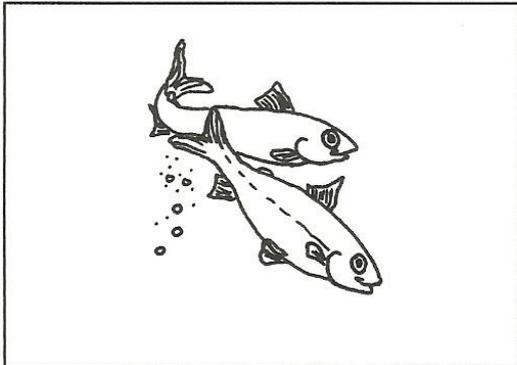
- |     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 1.  |    | Alle Fische haben eine Schwimmblase.  |    |
| 2.  |    | Es gibt Fische, die bauen Nester.   |    |
| 3.  |    | Der Goldfisch ist ein einheimischer Fisch.  |    |
| 4.  |    | Der Hecht ist der grösste einheimische Fisch.   |    |
| 5.  |    | Das Rotauge ist in der Schweiz sehr selten.   |    |
| 6.  |    | Die Kiemen sind die Lungen der Fische.  |    |
| 7.  |   | Das Alter der Fische kann an einer Schuppe abgelesen werden.                                    |   |
| 8.  |  | Die Regenbogenforelle hat rote Punkte.  |  |
| 9.  |  | Das Bachneunauge hat neun Augen.  |  |
| 10. |  | Der Aal laicht im Meer.   |  |
| 11. |  | Der Tintenfisch ist kein Fisch.   |  |
| 12. |  | Über den Geruchssinn findet der Lachs sein Heimatgewässer.                                      |  |
| 13. |  | Die Länge der Barteln zeigt das Alter eines Fisches an.   |  |
| 14. |  | Aus den Brustflossen sind die Vorderbeine der heutigen landlebenden Wirbeltiere hervorgegangen. |  |
| 15. |  | Die Groppe ist ein perfekt getarnter Bodenfisch.  |  |
| 16. |  | Die Nase hat ein oberständiges Maul.  |  |



### 3.11. Entwicklung eines Fisches

Vom Ei zum Fisch...

Schneide die folgenden Bildchen aus und klebe sie in der richtigen (Entwicklungs-)Reihenfolge auf ein separates Blatt Papier.



### 3.12. Fragen zur Sonderausstellung

Nachfolgend sind einige Fragen aufgeführt, die mit Hilfe der Ausstellung und deren Exponate beantwortet werden können. Sie sind nach Themen geordnet und können von den Lehrpersonen individuell für die Klasse zusammengestellt und auch ausgebaut werden. (→ *Kursiv* sind die Tafelüberschriften. Vitrinen sind **fett** markiert.)

#### Einführung

##### *Spitzenpräparate*

- Woraus besteht der Körper der präparierten Fische?  
aus Holz  aus Holzwohle  aus Kunststoff  aus Watte  (ankreuzen)

##### *Wasserland Schweiz*

- Wie lange ist das Gewässernetz der Schweiz?
- Wie viele Kilometer davon sind naturfremd?
- Weshalb wurden in der Schweiz viele Bäche und Flüsse verbaut?

##### *Fischregionen und Lebensräume*

- Wie heissen die vier Fischregionen der Schweiz?
- Welche beiden Fischregionen sind wohl in Graubünden vor allem zu finden?

#### Lebensraum Bach

##### ***Vitrine 'In einem Bächlein helle...'***

- Wie heissen die beiden Bodenfische in der Vitrine?
- Weshalb werden in gewissen Flüssen immer weniger Bachforellen gefangen?
- Weshalb wird das Bachneunauge so genannt?

##### *Abwasser und Kläranlagen*

- Was wäre wohl, wenn wir ab 1960 keine Kläranlagen gebaut hätten?
- Was versteht man unter 'Mikroverunreinigung'?

*Hormone und Schwermetalle, die ungehindert die Kläranlagen passieren.*

##### *Verbauung und Hindernisse*

- Wozu wurden Schwellen in Bäche gebaut?

##### ***Vitrine 'Freunde aus Amerika'***

- Weshalb wurden 'fremde' Fische in unseren Gewässern ausgesetzt?
- Was ist eine Tigerforelle genau?
- Wie kann man aus einer Regenbogenforelle eine Lachsforelle 'machen'?

##### *Fliegenfischen*

- Was versteht man unter der 'Fliege' genau? (betrachte dazu die Fliegen auf dem Hut und in der Vitrine 'In einem Bächlein helle...')

##### *Renaturierung – Revitalisierung*

- Was macht revitalisierte Bäche und Flüsse so wertvoll?



## Lebensraum Fluss

*Das Wasser rauscht, das Wasser schwoll*

- Was versteht man unter 'Sunk' und was unter 'Schwall'? (siehe den Filmausschnitt)

**Vitrine** *'Ungezähmte Flüsse'*

- Wie heisst der kleine Fisch oben rechts in der Vitrine? Weshalb trägt er diesen Namen?
- Äschen haben im Vergleich zu Forellen ein rel. kleines Maul. Weshalb?
- Flussmuscheln ertragen keinen Schlamm. Weshalb?
- Edelkrebse haben es trotz verbesserter Gewässer nicht einfacher. Weshalb?

*Angelfischen*

- Welcher Fisch wird in der Schweiz am meisten gefischt?

**Vitrine** *'Gestaut, verbaut, begradigt'*

- Was haben die Fische in dieser Vitrine gemeinsam?
- Woran erkennt man, dass die Barbe ein Bodenfisch ist?

**Vitrine** *'Wanderfische'*

- Wie heisst der Fisch, aus dessen Eiern (dem Rogen) Kaviar hergestellt wird?
- Welches Problem haben die Aale, die zurück ins Meer wandern möchten?

*Die geheimnisvolle Reise der Aale*

- Beschreibe stichwortartig die Reise eines Aales in seinem Leben.

## Lebensraum See

*See, Weiher, Tümpel oder Teich*

- Was unterscheidet einen Tümpel von einem Weiher?

**Vitrine:** *Zwischen Kraut und Wurzeln*

- Dank seiner weit hinten liegenden Flossen ist der Hecht ein:  
Schnellschwimmer  Schnellspringer  Schnellstarter  Schnellbrüter  (ankreuzen)
- Bitterlinge haben ein ausgeklügeltes Fortpflanzungsverhalten. Welches?

*Geburtshilfe für die Fische*

- Was versteht man unter Besatzfische?

**Vitrine** *'Versteckt im Schilf'*

- Nenne zwei Unterscheidungsmerkmale von Rotauge und Rotfeder.
- Wie heisst die kleine Muschel, die sich in den Seen in den letzten Jahren breit gemacht hat?

*Fischdiebe?*

- Lese den Text auf der Tafel über den Kormoran gut durch. Was meinst Du? ist er ein ernsthafter Fischdieb?

**Vitrine** *'Im offenen Wasser'*

- Nenne drei Fische, die im offenen Wasser gerne herum schwimmen.
- Welcher dieser Fische ist 'eingebürgert'?



### **Vitrine 'Im tiefen See'**

- Wie kann man die Bachforelle von der Seeforelle unterscheiden?
- Seesaiblinge brüten  
im offenen Wasser  auf Kiesbänken  in Bergbächen  im Meer  (ankreuzen)

### **Tischvitrine 'Auf dem Seegrund'**

- Wovon leben die Fische am Seegrund?
- Was ist sehr typisch für die Brachsen?
- Wie alt kann ein Wels werden?

### **Vitrine 'Aus fernen Ländern'**

- Was versteht man unter dem Wort 'Neozoen'?
- Was sind 'Koi'?
- Weshalb ist der Sonnenbarsch in unseren Weihern und Seen ein Problem?

## **Fische und Konsum**

### *La Suisse-sur-Mer*

- Weshalb geht die Raubfischerei auf den Weltmeeren auch uns hier in der Schweiz etwas an?

### **Vitrine 'Aufgetischt und abserviert'**

- Wie heissen die vier beliebten Speisefische aus den Meeren?
- Aus welchen Fischarten werden heute die Fischstäbchen hergestellt?
- Wie werden heute Thunfische gefangen?

## **Alles Fisch oder was?**

- Was versteht man unter einem 'Jellyfish'?
- Unterstreiche die Tiere, die zu den Fischen gehören:  
Krabbe, Seeigel, Delfin, Seepferdchen, Seestern, Anglerfisch, Schildkröte, Anemonenfisch

## **Biologie der Fische**

### **Vitrine 'Lebende Urahnen'**

- Weshalb gelten Quastenflosser als lebende Fossilien?
- Wie können Quastenflosser einen anderen grossen Fisch überwältigen?

### *Der 6. Sinn der Fische*

- Können Fische gut riechen?
- Können Fische gut schmecken?

### *Stumm wie ein Fisch?*

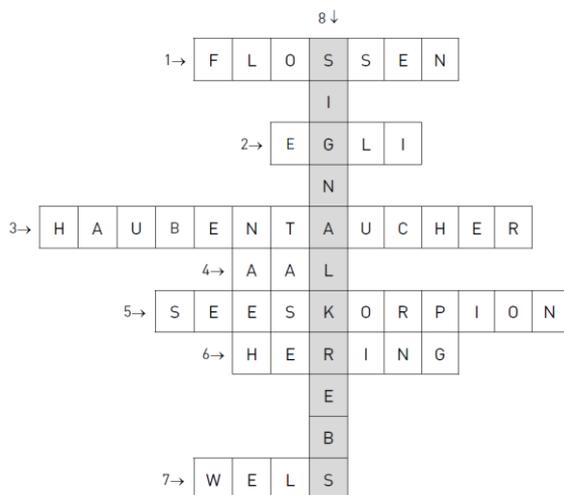
- Haben Fische Ohren?
- Weshalb werden Töne unter Wasser viel weiter getragen als in der Luft?



## 4. Lösungen zu den Arbeitsblättern

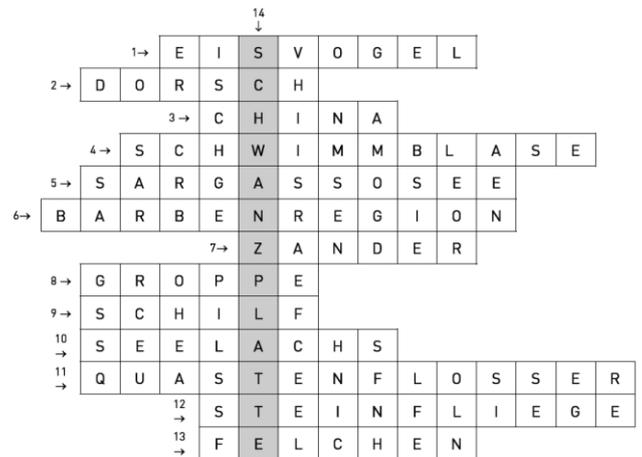
### 3.1.

Lösung: Ein kleineres Fischrätsel



### 3.2.

Lösung: Ein grösseres Fischrätsel



### 3.3 Rätsel zur Ausstellung

Lösungswort: Bachflohkrebs

### 3.4. Heimische Vielfalt

Fischnamen von oben li nach unten re: Bachforelle; Äsche, Barbe; Egli/ Flussbarsch, Aal, Stichling, Karpfen, Hecht, Wels, Bachneunauge

### 3.5. Kleiner Fischfresser

Dohlenkrebs, Steinkrebs und Wasseramsel

### 3.6. Typisch Fisch!

**Teil 1: Körperform:** Die meisten Fische haben die «Torpedoform»: lang gestreckt und seitlich leicht zusammengedrückt (damit bieten die Fische dem Wasser weniger Widerstand und brauchen weniger Kraft zum Schwimmen).

**Flossen:** Alle Fische tragen Flossen, wobei Anzahl und Form der Flossen von Fisch zu Fisch verschieden sein können (die Flossen dienen den Fischen zur Fortbewegung und zur Stabilisierung).

**Schuppen (und Schleim):** Bei fast allen Fischen ist der grösste Teil des Körpers mit Schuppen bedeckt (sie schützen den Fisch vor Verletzungen). (Die Schuppen sind mit einer Schleimschicht überzogen, diese ermöglicht reibungsloses Fortkommen im Wasser und schützt ausserdem vor Krankheitserregern und Parasiten).

**Seitenlinie:** Eine Reihe fein durchlöcherter Schuppen, welche sich über die Flanken der Fische zieht (darunter liegt ein Kanal mit Tastsinneszellen, diese reagieren auf feinste Druckunterschiede im Wasser. Damit nehmen die Fische Stärke und Richtung der Strömung wahr).

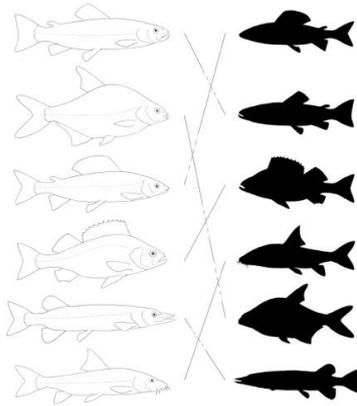
**Körperöffnungen:** Kopf und Körper der Fische sind durch einen dünnen Spalt in Form eines Halbkreises voneinander abgegrenzt. Es ist der hintere Rand des Kiemendeckels, der die Kiemenhöhle abdeckt (durch diesen Spalt pressen die Fische das Atemwasser, das sie durchs Maul aufgenommen haben und das an den Kiemen vorbeigeflossen ist, wieder aus dem Körper). Vor den Augen auf der Schnauze liegen die Nasenlöcher der Fische.

**2. Teil:** siehe oben; verschiedene Flossen: Rückenflosse, Schwanzflosse, Brustflossen (paarig), Bauchflossen (paarig)



### 3.7. Verschiedene Fische

- 1 Bachforelle
- 4 Brachsen
- 2 Äsche
- 6 Egli
- 5 Hecht
- 3 Barbe



### 3.8. Wer ist wer?

- 1 Äsche, 2 Egli, 3 Aal, 4 Barbe, 5 Groppe, 6 Brachsen, 7 Bachforelle, 8 Schleie, 9 Wels,
  - 10 Hecht, 11 Stichling.
- Lösungswort: **Silberfisch**

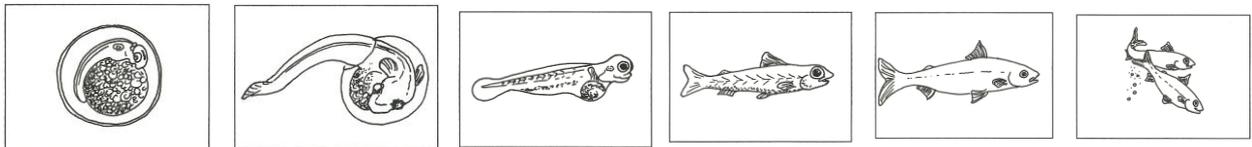
### 3.9. Ist das ein Fisch?

- 1. Reihe (li nach re): Anglerfisch (LR Meer); Delphin (Kein Fisch, LR Meer); Zander (LR Fluss und See)
- 2. Reihe: Bachflohkrebs (kein Fisch, LR Bach); Stichling, Bachneunauge Hai (Knorpelfisch, LR Meer)
- 3. Reihe: Rochen (LR Meer); Teichmuschel (Kein Fisch, Weichtier, LR Bach); Wels (LR See)
- 4. Reihe: Hecht (LR See/Meer) Geburtshelferkröte (kein Fisch, LR Bach) Seepferdchen (Kein Fisch, LR Bach/Teich)

### 3.10. Wahr oder falsch?

Wahre Aussagen: 2,6,7,10, 11, 12, 14, 15, 16

### 3.11. Entwicklung eines Fisches



### 3.12. Lösungen zu den Fragen zur Sonderausstellung

#### Spitzenpräparate

- Woraus besteht der Körper der präparierten Fische? *aus Holz oder Kunststoff*

#### Wasserland Schweiz

- Wie lange ist das Gewässernetz der Schweiz? *65'300 km*
- Wie viele Kilometer davon sind naturfremd? *10'600 km, das sind ca.16% aller Bäche und Flüsse*
- Weshalb wurden in der Schweiz viele Bäche und Flüsse verbaut?  
*Weil man nutzbares Land bei immer dichter Besiedlung gewinnen wollte.*

#### Fischregionen und Lebensräume

- Wie heissen die vier Fischregionen der Schweiz? *Forellen-, Äschen-, Barben- und Brachsenregion*
- Welche beiden Fischregionen sind wohl in Graubünden vor allem zu finden?  
*Die Forellen- und die Äschenregion, da sie typisch für die höher gelegenen Gewässer sind.*

#### Lebensraum Bach

##### Vitrine 'In einem Bächlein helle...'

- Wie heissen die beiden Bodenfische in der Vitrine? *Groppe und Bartgrundel*
- Weshalb werden in gewissen Flüssen immer weniger Bachforellen gefangen?  
*Fischparasiten und die über die Nahrungskette angereicherten Gifte*
- Weshalb wird das Bachneunauge so genannt?  
*Neben dem eigentlichen Auge werden auch die Nasenöffnung und die sieben Kiemenöffnungen gezählt (nur von einer Seite).*



### *Abwasser und Kläranlagen*

- Was wäre wohl, wenn wir ab 1960 keine Kläranlagen gebaut hätten?  
*Wir hätten nur noch stinkende und z.T. tote Gewässer*
- Was versteht man unter 'Mikroverunreinigung'?
- Hormone und Schwermetalle, die ungehindert die Kläranlagen passieren.*

### *Verbauung und Hindernisse*

- Wozu wurden Schwellen in Bäche gebaut? *Um die Kraft des Wassers bei Hochwasser zu nehmen.*

### **Vitrine 'Freunde aus Amerika'**

- Weshalb wurden 'fremde' Fische in unseren Gewässern ausgesetzt?  
*Durch die Verbauung der Gewässer konnten nicht mehr alle Fische wandern, es gab weniger Fische zu fischen. Deshalb wurden robuste und attraktive Fischarten aus Übersee ausgesetzt.*
- Was ist eine Tigerforelle genau? *Sie ist eine Mischform aus Bachforelle und Bachsaibling (unfruchtbar).*
- Wie kann man aus einer Regenbogenforelle eine Lachsforelle 'machen'?
- Man füttert die Regenbogenforellen mit karotinhaltigem Spezialfutter. So wird ihr Fleisch rot, wie das der Lachse...*

### *Fliegenfischen*

- Was versteht man unter der 'Fliege' genau? (betrachte dazu die Fliegen auf dem Hut und in der Vitrine 'In einem Bächlein helle...')
- Kunstköder, der auf den Haken gebunden wird. Er besteht aus farbigen Fäden und Federchen. Kleine Kunstwerke*

### *Renaturierung – Revitalisierung*

- Was macht revitalisierte Bäche und Flüsse so wertvoll?
- 'Befreite' Gewässer bilden wieder vielfältigen Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Sie verringern die Hochwassergefahr und erhöhen die Selbstreinigungskraft der Gewässer und verbessern den Grundwasserhaushalt. Alles Sachen, die auch dem Menschen direkt nutzen!*

### **Lebensraum Fluss**

#### *Das Wasser rauscht, das Wasser schwoll*

- Was versteht man unter 'Sunk' und was unter 'Schwall'? (siehe den Filmausschnitt)
- Hohe (Schwall) und tiefe (Sunk) Wasserführung unterhalb von Kraftwerken.*

### **Vitrine 'Ungezähmte Flüsse'**

- Wie heisst der kleine Fisch oben rechts in der Vitrine? Weshalb trägt er diesen Namen?
- Schneider, weil die Seitenlinie wie eine Naht aussieht.*
- Äschen haben im Vergleich zu Forellen ein rel. kleines Maul. Weshalb?
- Forellen sind 'Raubfische' und fressen andere Fische. Die Äsche dagegen frisst nur Insekten und ihre Larven.*
- Flussmuscheln ertragen keinen Schlamm. Weshalb? *Schlamm verstopft ihre Kiemen.*
- Edelkrebse haben es trotz verbesserter Gewässer nicht einfacher. Weshalb?
- Die als ihr Ersatz ausgesetzten Amerikanischen Krebse verbreiten die sog. Krebspest, an der nur die Edelkrebse nicht aber die amerikanischen Krebse erkranken.*

### *Angelfischen*

- Welcher Fisch wird in der Schweiz am meisten gefischt? *Die Bachforelle*

### **Vitrine 'Gestaut, verbaut, begradigt'**

- Was haben die Fische in dieser Vitrine gemeinsam?
- Sie sind sogenannte Allerweltsfische: d.h.: sie sind sehr anpassungsfähig.*
- Woran erkennt man, dass die Barbe ein Bodenfisch ist?
- Abgeplatteter Körper (flacher Bauch), unterständiges Maul, Maul mit Barteln zum Ertasten des Untergrundes*

### **Vitrine 'Wanderfische'**

- Wie heisst der Fisch, aus dessen Eiern (dem Rogen) Kaviar hergestellt wird? *Stör*
- Welches Problem haben die Aale, die zurück ins Meer wandern möchten?
- Sie geraten oft in die Turbinen bei Stauwehren, da sie der Wasserströmung am Grund folgen und so in die Turbinen geraten.*

### *Die geheimnisvolle Reise der Aale*

- Beschreibe stichwortartig die Reise eines Aales in seinem Leben.
- Schlüpfen in der Sargassosee (vor Florida) – gelangen mit dem Golfstrom nach Europa (in drei Jahren) – steigen die Flüsse hoch – nach 4-6 Jahren (Männchen) und nach 10-15 Jahren (Weibchen) gehen sie zurück Richtung Sargassosee (7'000 km lange Reise!) – Paarung und Ablaichen*



## Lebensraum See

*See, Weiher, Tümpel oder Teich*

- Was unterscheidet einen Tümpel von einem Weiher?

*Der Tümpel trocknet in der Regel - im Gegensatz zum Weiher - im Sommer aus.*

**Vitrine: Zwischen Kraut und Wurzeln**

- Dank seiner weit hinten liegenden Flossen ist der Hecht ein:

*Schnellstarter*

- Bitterlinge haben ein ausgeklügeltes Fortpflanzungsverhalten. Welches?

*Das Weibchen legt mit einer Legeröhre die Eier in die Kiemenöffnungen von Muscheln. So wachsen die jungen Fische gut geschützt auf, ohne der Muschel zu schaden.*

*Geburtshilfe für die Fische*

- Was versteht man unter Besatzfische?

*Fische, die in Zuchtanlagen aufgezogen werden, um sie dann in Gewässern freizusetzen.*

**Vitrine 'Versteckt im Schilf'**

- Nenne zwei Unterscheidungsmerkmale von Rotaugen und Rotfeder.

*Rotaugen: länglicher Körper; messingfarbene Flossen, rötliche Augen; Rückenflosse senkrecht über Bauchflosse, kleineres und nach vorne öffnendes Maul*

*Rotfeder: hochrückiger Körper; rote Flossen, gelbliche Augen; Rückenflosse hinter Bauchflossen angesetzt; grösseres und nach oben öffnendes Maul*

- Wie heisst die kleine Muschel, die sich in den Seen in den letzten Jahren breit gemacht hat?

*Asiatische Körbchenmuschel*

*Fischdiebe?*

- Lese den Text auf der Tafel über den Kormoran gut durch. Was meinst Du? Ist er ein ernsthafter Fischdieb?

*Individuelle Antwort*

**Vitrine 'Im offenen Wasser'**

- Nenne drei Fische, die im offenen Wasser gerne herum schwimmen.

*Hasel, Laube, Egli (Flussbarsch), Zander, Felchen*

- Welcher dieser Fische ist 'eingebürgert'? *Zander*

**Vitrine 'Im tiefen See'**

- Wie kann man die Bachforelle von der Seeforelle unterscheiden?

*Seeforellen erhalten mit zunehmender Grösse x-förmige Flecken. Beim Seeforellen-Männchen biegt sich der Unterkiefer hakenförmig.*

- Seesaiblinge brüten im offenen Wasser; auf Kiesbänken, in Bergbächen, im Meer auf Kiesbänken

**Tischvitrine 'Auf dem Seegrund'**

- Wovon leben die Fische am Seegrund?

*Schlammwürmer, Insektenlarven, Kleinkrebse, Muscheln und Schnecken*

- Was ist sehr typisch für die Brachsen? *Sie haben ein vorstülpbares Rüsselmaul.*

- Wie alt kann ein Wels werden? *über 100 Jahre*

**Vitrine 'Aus fernen Ländern'**

- Was versteht man unter dem Wort 'Neozoen'?

*Tiere aus fremden Regionen, die man bewusst oder unbewusst ausgesetzt oder eingeschleppt hat.*

- Was sind 'Koi'? *Koi sind Zuchtkarpfen, die zu stolzen Preisen verkauft werden.*

- Weshalb ist der Sonnenbarsch in unseren Weihern und Seen ein Problem?

*Er frisst vor allem Laich von Amphibien und Jungfische*

## Fische und Konsum

*La Suisse-sur-Mer*

- Weshalb geht die Raubfischerei auf den Weltmeeren auch uns hier in der Schweiz etwas an?

*Weil auch wir viele Produkte aus den Weltmeeren konsumieren (Fischstäbchen, Meeresfische etc.)*

**Vitrine 'Aufgetischt und abserviert'**

- Wie heissen die vier beliebten Speisefische aus den Meeren?

*atlantischer Hering, gelbflossen-Thunfisch, Seehecht und Atlantische Sardine*

- Aus welchen Fischarten werden heute die Fischstäbchen hergestellt?

*Seehecht und Seelachs*

- Wie werden heute Thunfische gefangen?

*Mit Flugzeugen und Radar geortet, anschliessend mit grossen Ringnetzen und Langleinen gefangen.*



### **Alles Fisch oder was?**

- Was versteht man unter einem 'Jellyfish'? *Qualle*
- Unterstreiche die Tiere, die zu den Fischen gehören:  
Krabbe, Seeigel, Delfin, Seepferdchen, Seestern, Anglerfisch, Schildkröte, Anemonenfisch  
*Seepferdchen, Anglerfisch, Anemonenfisch sind echte Fische (alle auf der Tafel abgebildet)*

### **Biologie der Fische**

#### **Vitrine 'Lebende Urahnen'**

- Weshalb gelten Quastenflosser als lebende Fossilien?  
*Man glaubte, dass sie vor 70 Millionen Jahren ausgestorben sind.*
- Wie können Quastenflosser einen anderen grossen Fisch überwältigen? *Mit dem Schwanzflossenschlag*

#### **Der 6. Sinn der Fische**

- Können Fische gut riechen?  
*Ja. Eine gute Nase haben z.B. Lachse, die den Duft ihrer Heimatgewässer riechen.*
- Können Fische gut schmecken?  
*Ja, nicht nur mit dem Maul, auch mit den Barteln und dem ganzen Körper.*

#### **Stumm wie ein Fisch?**

- Haben Fische Ohren? *Ja, ihnen fehlen die Ohrmuscheln.*
- Weshalb werden Töne unter Wasser viel weiter getragen als in der Luft?  
*Der Schall wird unter Wasser viel schneller 'transportiert'.*



## 5. Arbeitsblätter zur permanenten Fischausstellung des Bündner Naturmuseums

Die permanente Ausstellung über Fische und ihre Lebensräume im Bündner Naturmuseum befindet sich im 1. Untergeschoss des Museums. Neben **zwei Aquarien** mit Wasserlebewesen in Fliess- bzw. Stehgewässern werden Nahrungstiere der Fische, Fischnutzer und die unterschiedlichen Wasserlebensräume des Kantons vorgestellt.

Die folgenden Fragen können **nur in der permanenten Ausstellung** gelöst werden:

### 1. Körperformen der Fische:

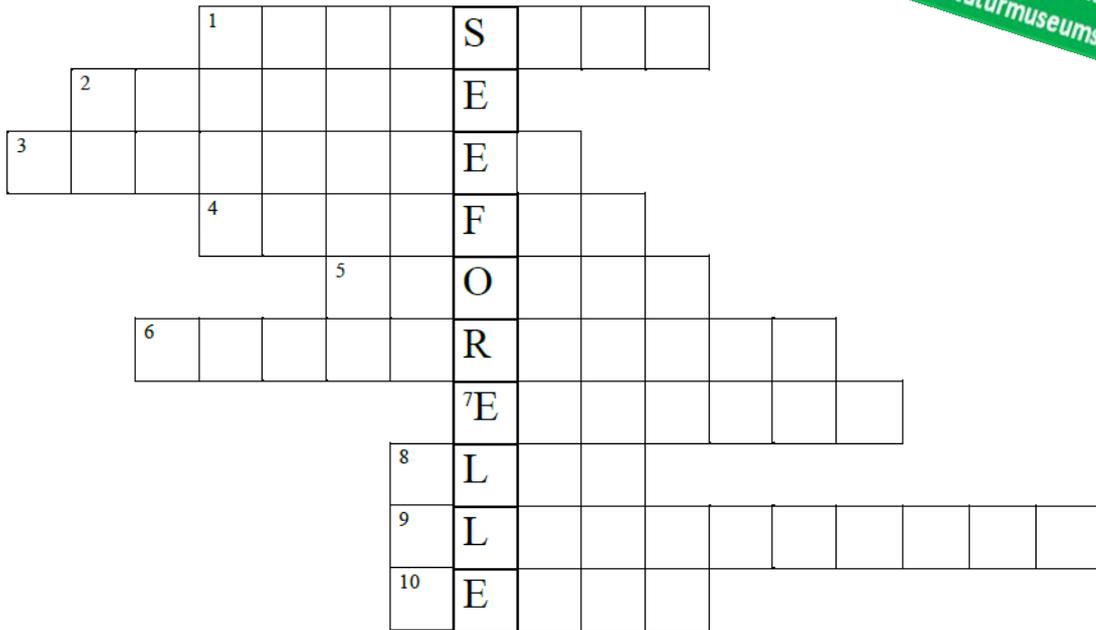
- Welches ist der kleinste Fisch in Graubünden?
- Welcher in Graubünden vorkommende Fisch kann am grössten werden?
- Welcher dieser Fische hast Du schon mal gesehen? gegessen?
- Welche Fische haben Barteln („Anhängsel“ am Maul)?
- Zeichne einen Aal!
- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Finde einen Fisch mit
  1. einer einzigen, weit hinten stehenden Rückenflosse
  2. zwei Rückenflossen
  3. einer stark eingebuchteten Schwanzflosse
  4. einer geraden Schwanzflosse
  5. einem zusammengewachsenen Flossensaum
  6. Stacheln in der Rückenflosse!
- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Vergleiche die folgenden Fische und schreibe die Unterschiede auf!
  1. Hecht und Aal
  2. Brachsen und Karpfen
  3. Forelle und Flussbarsch



- Verbinde den Fischnamen mit der passenden Beschreibung!

- |             |                       |  |                       |  |
|-------------|-----------------------|--|-----------------------|--|
| Elritze     | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | schlangenförmiger Fisch, Rücken- und Afterflosse bilden ein durchgehendes Band                         |
| Groppe      | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | Fisch mit 2 Rückenflossen, hintere Rücken- und Afterflosse lang, runde Schwanzflosse                   |
| Flussbarsch | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | kleiner Fisch mit 2 Rückenflossen. Rücken- und Afterflosse lang, Flossenränder „gezackt“               |
| Trüsche     | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | Fisch mit 2 Rückenflossen, die erste Rückenflosse stachelstrahlig                                      |
| Hecht       | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | Fisch mit einer langen Rückenflosse, hohem Körper und Barteln  |
| Aal         | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | sehr kleiner Fisch mit eingekerbter Schwanzflosse, hat eine Rückenflosse                               |
| Seeforelle  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | Fisch mit hohem Körper und einer kurzen Rückenflosse   |
| Karpfen     | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | grosser Fisch mit einer Rückenflosse und einer kleinen Fettflosse, Hinterrand der Schwanzflosse gerade |
| Brachsmen   | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/> | Raubfisch mit entenschnabelförmigem Maul, die einzige Rückenflosse ist sehr weit hinten                |

- Findest Du die Namen all dieser Fische?



1. Fisch mit Barteln, zweite Rücken- und Afterflosse sehr lang.
2. Dieser Fisch hat seinen Namen von der Farbe seiner Augen.
3. Fisch mit hohem Körper, kann sein Maul vorstülpen.
4. Guter Speisefisch, den manche Leute an Sylvester essen.
5. Fisch, der am Boden des Gewässers lebt. Rückenflosse mit Stacheln.
6. Kleiner Fisch mit Barteln, der am Grunde von Gewässern lebt.
7. Kleiner Fisch im Aquarium.
8. Fisch mit fast drehrundem Körper.
9. Ein anderer Name für diesen Fisch ist „Egli“.
10. Raubfisch mit entschnabelförmigem Maul, kann bis 30 Jahre alt werden.

- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Zeichne

1. 2 möglichst verschiedene Fische
2. 2 verschiedene Körperformen
3. 3 verschiedene Schwanzformen
4. 2 verschiedene Rückenflossenformen
5. 2 verschiedene Ansatzstellen der Flossen
6. 2 verschiedene Maulformen
7. „Anhängsel“ am Maul

- Nenne je ein typisches Kennzeichen für den Aal, den Hecht und den Wels!

- Was ist bei der Forelle, dem Saibling, der Äsche und der Felche gleich?

- Suche Dir eine Fischsilhouette aus und beschreibe den Fisch so genau, dass jemand anders ihn anhand Deiner Beschreibung erkennen kann!

- Schreibe möglichst viele verschiedene Merkmale auf, anhand derer man Fische unterscheiden kann!

- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Welche Fischarten sind wohl miteinander verwandt? Versuche die Fische zu Gruppen zu ordnen, und erkläre, weshalb Du sie in einer Gruppe zusammenfasst!



## 2. Lebensweise und Lebensräume

- Welche Fische kommen in Bergseen vor?
- In welchen Seen in Graubünden gibt es nur wenig Fische? Woran liegt das?
- Was fressen Fische?
- Nenne einige natürliche Feinde der Fische!
- Zeichne eine Nahrungskette mit einer Alge am Anfang und Dir am Ende. Wie viele Glieder fallen Dir ein?
- Weshalb werden Flüsse „aufgewertet“?
- Welche Massnahmen muss man ergreifen, um aus einem beeinträchtigten Fließgewässer wieder einen schönen Lebensraum für Fische zu machen?
- Weshalb war der Rhein bei Chur/Felsberg vor der Flussaufweitung für Fische kein guter Lebensraum?

## 3. Fischerei

- Was für Jungfische werden ausgesetzt?
- Wie viele Jungfische werden ausgesetzt?
- Weshalb werden Jungfische ausgesetzt?
- Was sind die Aufgaben der Fischerei? Und was bedeutet dies für den Angler?

## 4. Andere Lebewesen im Wasser

- Nenne ein Insekt, dessen Larve im Wasser lebt!
- Wie viele verschiedene Schlammschnecken findest Du in der Ausstellung?
- Schau Dir die Köcherfliegenlarve unter dem Binokular an. Woher hat sie wohl ihren Namen?
- Schau Dir die Zuckmückenlarve und die Steinfliegenlarve unter dem Binokular an. Wie kann man sie unterscheiden?
- Schau Dir die Wasserassel und den Flohkrebs unter dem Binokular an. Wie kann man sie unterscheiden?
- Schau Dir die Tiere unter dem Binokular an. Suche Dir ein Insekt aus und zeichne es genau ab!



# 6. Lösungen zu den Arbeitsblättern der permanenten Fischeausstellung des Bündner Naturmuseums

## 1. Körperformen:

- Welches ist der kleinste Fisch in Graubünden? *Elritze*
- Welcher in Graubünden vorkommende Fisch kann am grössten werden? *Seeforelle*
- Welcher dieser Fische hast Du schon mal gesehen? gegessen? *Individuelle Antwort*
- Welche Fische haben Barteln („Anhängsel“ am Maul)? z.B. *Trüsche, Bartgrundel*
- Zeichne einen Aal! *Individuelle Zeichnung: schlangenförmiger Körper, 1 Paar Brustflossen, Rücken- und Afterflosse bilden ein durchgehendes Band.*
- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Finde einen Fisch mit
  1. einer einzigen, weit hinten stehenden Rückenflosse *Hecht*
  2. zwei Rückenflossen z.B. *Groppe, Flussbarsch, Trüsche (Forellen, Saiblinge und Äsche haben nicht 2 Rückenflossen sondern zusätzlich zur Rückenflosse eine sogenannte Fettflosse)*
  3. einer stark eingebuchteten Schwanzflosse z.B. *Hecht, Karpfen, Nase, Brachsen, Äsche, Alet, Rotauge, Elritze*
  4. einer geraden Schwanzflosse z.B. *Bartgrundel, Groppe, Bach-, Seesaibling, Regenbogen-, Seeforelle*
  5. einem zusammengewachsenen Flossensaum *Aal*
  6. Stacheln in der Rückenflosse! z.B. *Flussbarsch, Karpfen*

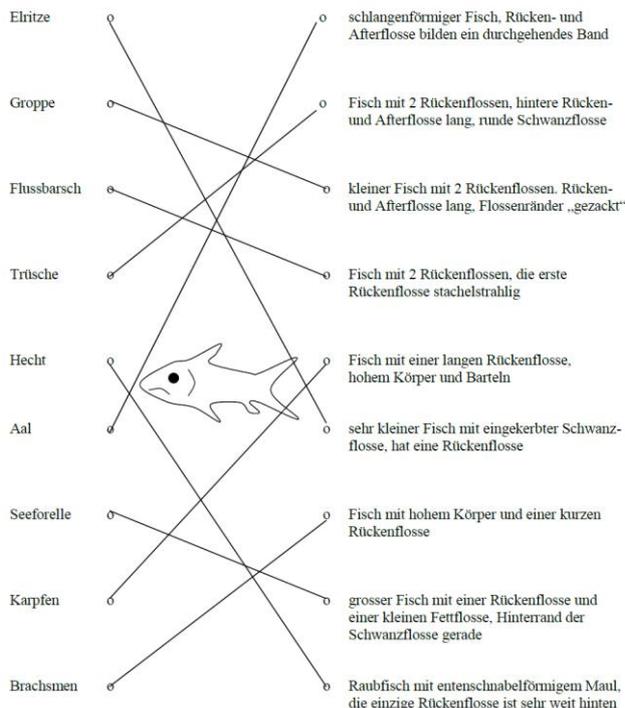
- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Vergleiche die folgenden Fische und schreibe die Unterschiede auf

1. Hecht und Aal  
*Hecht: Fischförmiger Körper; eine Rückenflosse, die weit hinten ist; entenschnabelförmiges Maul*  
*Aal: Schlangenförmiger Körper; Rücken- und Afterflosse bilden ein durchgehendes Band*

2. Brachsen und Karpfen  
*Brachsen: hoher Körper, eine kurze Rückenflosse, ohne Barteln*  
*Karpfen: Lange Rückenflosse, Barteln*

3. Forelle und Flussbarsch  
*Forelle: eine Rückenflosse und eine Fettflosse, Schwanzflosse gerade*  
*Flussbarsch: 2 getrennte Rückenflossen, Schwanzflosse eingekerbt*

- Verbinde den Fischnamen mit der passenden Beschreibung!



- Findest Du die Namen dieser Fische?

		T	R	U	E	S	C	H	E														
	R	O	T	A	U	G	E																
B	R	A	C	H	S	M	E	N															
		K	A	R	P	F	E	N															
			G	R	O	P	P	E															
	B	A	R	T	G	R	U	N	D	E	L												
					E	L	R	I	T	Z	E												
				A	L	E	T																
				F	L	U	S	S	B	A	R	S	C	H									
				H	E	C	H	T															

- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Zeichne ... *Individuelle Bearbeitung*

- Nenne je ein typisches Kennzeichen für den Aal, den Hecht und den Wels?

*Aal: Schlangenförmiger Körper, durchgehender Flossensaum aus Rücken- und Afterflosse*

*Hecht: Rückenflosse sehr weit hinten, entschnabelförmiges Maul*

*Wels: 2 lange und 3-4 kurze Barteln, keine Schuppen sichtbar, flacher Kopf*

- Was ist bei der Forelle, dem Saibling und der Äsche und der Felche gleich?

*Diese Fische haben hinter der Rückenflosse eine sogenannte Fettflosse*

- Suche Dir eine Fischsilhouette aus und beschreibe den Fisch so genau, dass jemand anders ihn anhand Deiner Beschreibung erkennen kann! *Individuelle Bearbeitung*

- Schreibe möglichst viele verschiedene Merkmale auf, anhand derer man Fische unterscheiden kann!

*z.B. Körperform, Grösse, Anzahl der Rückenflossen (eine oder zwei), Ansatzstellen, und Form der Flossen, Vorhandensein von Barteln, Färbungen, Schuppen ...*

- Schau Dir die Silhouetten an der Treppe an. Welche Fischarten sind wohl miteinander verwandt? Versuche die Fische zu Gruppen zu ordnen, und erkläre, weshalb Du sie in einer Gruppe zusammenfasst!

*Ordnung Heringsartige: Forellen, Saiblinge, Äsche*

*Ordnung Hechtartige: Hecht*

*Ordnung Karpfenartige: Alet, Rotauge, Elritze Brachsmen, Nase, Karpfen, Grundel*

*Ordnung Aalartige: Aal*

*Ordnung Barschartige, Unterordnung Barschähnliche: Flussbarsch*

*Ordnung Barschartige, Unterordnung Grundelähnliche: Groppe*

## 2. Lebensweise und Lebensräume

- Welche Fische kommen in Bergseen vor?

*z.B. Bachforelle, Kanadische Seeforelle, Seesaibling, Elritze*

- In welchen Seen in Graubünden gibt es nur wenige Fische? Woran liegt das?

*In den hochgelegenen Bergseen; wegen der tiefen Wassertemperaturen, der langen Eisbedeckung und des geringen Nahrungsangebotes*

- Was fressen Fische?

*Vor allem Kleintiere wie Insekten, Insektenlarven, Würmer, Muscheln, Schnecken. z.T. werden auch andere Fische gefressen, der Hecht frisst auch junge Wasservögel. Nur die Rotfeder frisst vor allem Wasserpflanzen.*

- Nenne einige natürliche Feinde der Fische!

*Vögel wie Kormoran, Graureiher, Eisvogel, Gänsesäger. Säugetiere wie Wasserspitzmaus und Fischotter. Andere Fische wie der Hecht. Parasiten wie Hautwurm, Riesenbandwurm, Saugwurm. Der Mensch.*

- Zeichne eine Nahrungskette mit einer Alge am Anfang und Dir am Ende.  
Wie viele Glieder fallen Dir ein? *Individuell*

- Weshalb werden Flüsse „aufgewertet“?  
*Um sie wieder zu einem schönen Lebensraum für Fische, andere Tiere und für den Menschen zu machen.*

- Überlege Dir welche Massnahmen man ergreifen muss, um aus einem beeinträchtigten Fließgewässer wieder einen schönen Lebensraum für Fische zu machen!  
*Die Begradigungen des Flusslaufes aufheben und den Fluss wieder in „Kurven“ und Verzweigungen fließen lassen.  
Stehende Flussarme und flache Gewässerzonen einplanen  
Gewässerverschmutzung weit möglichst reduzieren  
Naturnahe Uferbereiche anlegen, Ufervegetation fördern (Totholz schafft Fischunterstände)  
Laichwanderungen zulassen, d.h. z.B. Fischtreppe anlegen  
In Kraftwerken „fischfreundliche“ Turbinen einbauen*

- Überlege Dir weshalb der Rhein bei Felsberg vor der Flussaufweitung kein guter Lebensraum für Fische war!  
*Gerader Flusslauf, fehlende Ufervegetation, fehlende Fischunterstände, Kraftwerke, keine Flachstellen*

### 3. Fischerei

- Was für Jungfische werden ausgesetzt? *Bach- und Seeforelle*  
- Wie viele Jungfische werden ausgesetzt? *jährlich rund 2 Millionen junge Bach- und Seeforellen*  
- Weshalb werden Jungfische ausgesetzt? *Zur Erhaltung und Förderung der einheimischen Fischfauna*  
- Was sind die Aufgaben der Fischerei? Und was bedeutet dies für den Angler?  
*Bestand und Lebensräume der Fischfauna sollen erhalten und verbessert werden. Eine nachhaltige Nutzung muss gewährleistet sein.  
Keine zu jungen Fische fangen, während einer bestimmten Zeit im Jahr keine Fische fangen, keine Fische fangen, die kurz vor dem Laichen sind, Jungfische aussetzen, für naturnahe Gewässer sorgen...*

### 4. Andere Lebewesen im Wasser

- Nenne ein Insekt, dessen Larve im Wasser lebt!  
*z.B. Schlammfliege, Steinfliege, Köcherfliege, Zuckmücke, Schnake, Wasserkäfer*

- Wie viele verschiedene Schlammschnecken findest Du in der Ausstellung?  
*3: Spitzschlammschnecke im Aquarium, eiförmige und gemeine Schlammschnecke unter dem Binokular*

- Schau Dir die Köcherfliegenlarve unter dem Binokular an. Woher hat sie wohl ihren Namen?  
*Sie baut sich einen Köcher aus Material, das sie im Wasser findet (Steine, Pflanzenteile). In diesen Köcher ziehen sie sich bei Gefahr zurück.*

- Schau Dir die Zuckmückenlarve und die Steinfliegenlarve unter dem Binokular an. Wie kann man sie unterscheiden?  
*Zuckmückenlarve: Beinlos, ohne Fühler, kurze Körperanhänge  
Steinfliegenlarve: 6 Beine, lange Fühler, 2 lange Schwanzanhänge*

- Schau Dir die Wasserassel und den Flohkrebs unter dem Binokular an. Wie kann man sie unterscheiden?  
*Wasserassel: Körper zwischen Bauch und Rücken abgeplattet, alle Beine gleich  
Flohkrebs: Körper seitlich abgeplattet, Kiemen an den Vorderbeinen*

- Schau Dir die Tiere unter dem Binokular an. Suche Dir ein Insekt aus und zeichne es genau ab!  
*Individuelle Bearbeitung*



## 7. Fischkoffer

Begleitend zur Sonderausstellung FisChe steht im Naturmuseum ein Fischkoffer, der vom Naturmuseum Solothurn konzipiert wurde, für Schulklassen zur Verfügung. Um den Museumsbesuch anregend zu gestalten, enthält der Koffer **20 spielerische Aufträge** mit Anschauungsmaterial rund um die Unterwasserwelt für Schulen vom Kindergarten bis zur 9. Klasse.

--> Eher jüngere Kinder können mit der Handpuppe in Fischform angesprochen werden, das Fisch-Memory spielen oder in den Tastsäcken nach Unterwassertieren tasten.

--> Schülerinnen und Schüler der Unter- und Mittelstufe entdecken die Ausstellung anhand der Fotosuchaufträge selber, verpassen den vorgefertigten Fischkörpern die passenden Flossen und entlarven falsche Aussagen rund um die Fischwelt.

--> Für ältere Schulklassen steht ein Kiemenmodell zur Erklärung der Fischatmung zur Verfügung, anhand eines Radiobeitrages lässt sich die industrielle Fischerei und das eigene Konsumverhalten hinterfragen und mittels eines Vernetzungsspiels werden die Nahrungsketten in der Natur offensichtlich.

- **Falls Sie den Fischkoffer bei Ihrem Besuch nutzen möchten, bitten wir Sie, dies bei der Anmeldung zum Museumsbesuch anzugeben!**
- **Die Lehrperson ist für den Inhalt des Koffers während des Museumsbesuches verantwortlich. Bitte die Materialien sorgfältig behandeln!**

### Themenliste Fischkoffer:

- Ausstellungsbroschüre
- 2 laminierte A4 Blätter zur Fischbibliothek
- Auftrag 1: Fischabgüsse
- Auftrag 2: Flossen
- Auftrag 3: Atmung
- Auftrag 4: Fisch-Organ
- Auftrag 5: Warnung und Tarnung
- Auftrag 6: Wahr oder falsch?
- Auftrag 7: Fischmemory .
- Auftrag 8: Wer bin ich?
- Auftrag 9: Fotoquiz
- Auftrag 10: Fischsuche
- Auftrag 11: Aare-Wels
- Auftrag 12: Fisch-Tastspiel
- Auftrag 13: Fischcode
- Auftrag 14: Fisch, friss oder stirb
- Auftrag 15: Lebensräume
- Auftrag 16: Freund und Exot
- Auftrag 17: Fisch-Hirnspiel
- Auftrag 18: Zauberfisch-Handpuppe
- Auftrag 19: Radio-Sendung
- Auftrag 20: Puzzle



## 8. Tipps für den Schulbesuch

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie ein Schulbesuch in der Sonderausstellung FisChe ablaufen könnte.

### 8.1. Kindergarten/Primar-Unterstufe

#### Einstieg

Alle im Kreis versammeln und kurz aufzählen lassen, was in der 'Wasserwelt' anders ist als in der 'Luftwelt', in der wir leben. Wenn das Thema auf die Atmung kommt, sollen die Kinder mal die Luft anhalten, solange sie können.

#### Suchspiel

Um die Ausstellung kennen zu lernen, erhält jedes Kind eine Fotografie (**Schachtel Foto-OL aus dem Fischkoffer**) und sucht in der Ausstellung das darauf abgebildete Sujet. Jedes Kind zeigt der Lehrperson oder Begleitperson ihr gefundenes Foto bzw. Objekt und erhält eine neue Karte. Kann auch in Kleingruppen gelöst werden.

#### Was braucht man als Fisch im Wasser?

Anhand der Handpuppe (im Koffer), eines präparierten Fisches in der Ausstellung oder/und dem Fischumriss aus dem Fischkoffer, können die Flossen und ihre Funktion gezeigt werden. Um die Bewegung der Fische genauer zu beobachten, können im 1. Untergeschoss des Museums, die lebenden Fische im Aquarium gemeinsam beobachtet werden. Dort sieht man auch die Mundbewegung und die Kiemendeckel, die sich bewegen.

#### Alles Fisch oder was?

An der Spielbox im entsprechenden Ausstellungsteil sollen die Kinder versuchen herauszufinden, wer zu den Fischen zählt und wer nicht. Da braucht es Hilfe der Lehrperson. Die Sache ist nicht so einfach (Infos dazu finden man auf S. 12 und 13)

#### Wer ist der schönste?

Die Kinder sollen einen der vielen ausgestellten Fische auswählen und erklären, weshalb dieser ihnen gut gefällt.

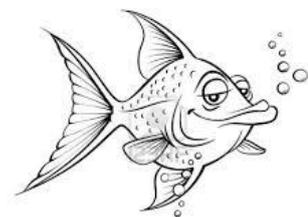
#### Wuhubari

Im Märchenfisch ist es rel. eng und es können max. sechs bis sieben Kinder gleichzeitig eine Fischgeschichte hören. Die Klasse müsste in Kleingruppen aufgeteilt werden. Ev. zwei weitere Aufträge aus dem Fischkoffer für die anderen Kleingruppen in der Ausstellung lösen lassen.

#### Zeichnen

Ein Fisch oder ein anderes Wasserlebewesen aus der Ausstellung zeichnen lassen.

**Wenn genügend Zeit:** Gemeinsamer **Rundgang** durch das Bündner Naturmuseum



## 8.2. Tipps für Primar-Mittelstufe

### Einstieg

Zum 'Schneider' (Fischpräparat zu Beginn der Ausstellung). Kurz etwas zur Präparation der Fische und die vielen sensationellen Fischpräparaten sagen.

### Foto-OL

Fotos mit Teilausschnitten verteilen. Jeder Schüler sucht 'seinen' Fisch und schaut, wie er heisst und was speziell an ihm ist. Ev. erhält er dann eine weitere Karte von der Lehrperson.

### Bau eines Fisches

Bei den Tafeln über 'Fische allgemein' die Frage stellen, was anders ist bei Mensch und Fisch. Schuppen, Lebensraum, Atmung etc. erwähnen und an den ausgestellten Objekten erklären. Mit Hilfe der Fischsilhouette die Flossen an den richtigen Ort setzen und deren Funktion besprechen.

### Beispiel Lachs

Den Lachs kurz vorstellen. Sein besonderes Leben aufzeigen. Die Schüler können anschliessend versuchen, das Lachsspiel zu spielen. Ev. nach der Führung noch Zeit dafür einberechnen.

### Fisch oder Nicht-Fisch?

Mit Hilfe der Bilder herausfinden, wer ein Fisch ist und wer nicht. Dabei unbedingt den Unterschied Wal/Delfin und Fisch aufzeigen! Die Spielbox zum Thema einbeziehen.

### Lebende Fische

Mit der Klasse das 1. Untergeschoss des Bündner Naturmuseums besuchen und die lebenden Fische genauer betrachten. Mit Hilfe der Silhouetten kann man versuchen, die entsprechenden Fische in der Sonderausstellung zu suchen. Siehe auch Auftragsblätter zu der permanenten Ausstellung S. 34.

### Wahr oder nicht wahr?

Die Schüler sollen sich ein paar Fragen in der Ausstellung überlegen und dann den Mitschülern vorlesen. Diese müssen dann herausfinden, ob die Aussage stimmt und welche nicht. Siehe auch Auftrag S. 24.



### 8.3. Tipps für Primar-Oberstufe & Sekundar-/Realstufe

#### Einstieg

- Schülerinnen und Schülern sollen vor dem Ausstellungsbesuch auf einem Blatt für sie bekannte Fischarten aufschreiben. Blätter einsammeln und für den Schluss des Besuchs aufbewahren.
- Kurz die Ausstellung im Überblick vorstellen (Wo ist was? Vermerk auf Präparate).
- 10 Minuten Zeit geben, um die Ausstellung selbstständig zu betrachten.

#### Anatomie der Fische

- Beim Modul 'Fische allgemein' die wichtigsten Fakten zur Fischanatomie mit Hilfe der ausgestellten Objekte erklären. Entwicklung, Flossen, Schuppen, Atmung etc.
- Quastenflosser als lebendes Fossil inkl. Film vorstellen.

#### Gruppenaufträge

4-5 gleich grosse Schülergruppen bilden und folgende Ausstellungsthemen bearbeiten lassen:

- Bäche
- Flüsse
- Seen
- Ernährung weltweit
- Alles Fisch oder was?

Jede Gruppe hat ca. 15' Zeit, ihr Modul genauer zu erforschen, 3 – 4 Inhalte zu notieren und im Anschluss der ganzen Klasse vorzustellen. (Zeitaufwand total: ca. 40').

Dabei kann der Fokus ruhig auf ein Teilthema des Moduls gerichtet oder einzelne Fischarten genauer vorgestellt werden...

#### Variante zum Postenlauf:

- Fragen zur Sonderausstellung (S. 26) zusammenstellen und von den Schülern ausfüllen lassen und im Plenum besprechen.
- Fische und Konsum vertiefter anschauen und die Überfischung der Meere thematisieren.

#### Lebende Fische

Mit Hilfe der Auftragsblätter zur permanenten Fisch-Ausstellung im Erdgeschoss (S. 34) die lebenden Fische sowie die vielen Fischsilhouetten kennenlernen.

#### Schluss:

Gemeinsame Besprechung: Wie viele Fischarten wurden vor dem Besuch aufgeschrieben, und welche haben sie neu kennengelernt?



## 9. Sachtexte zum Thema «Fisch»

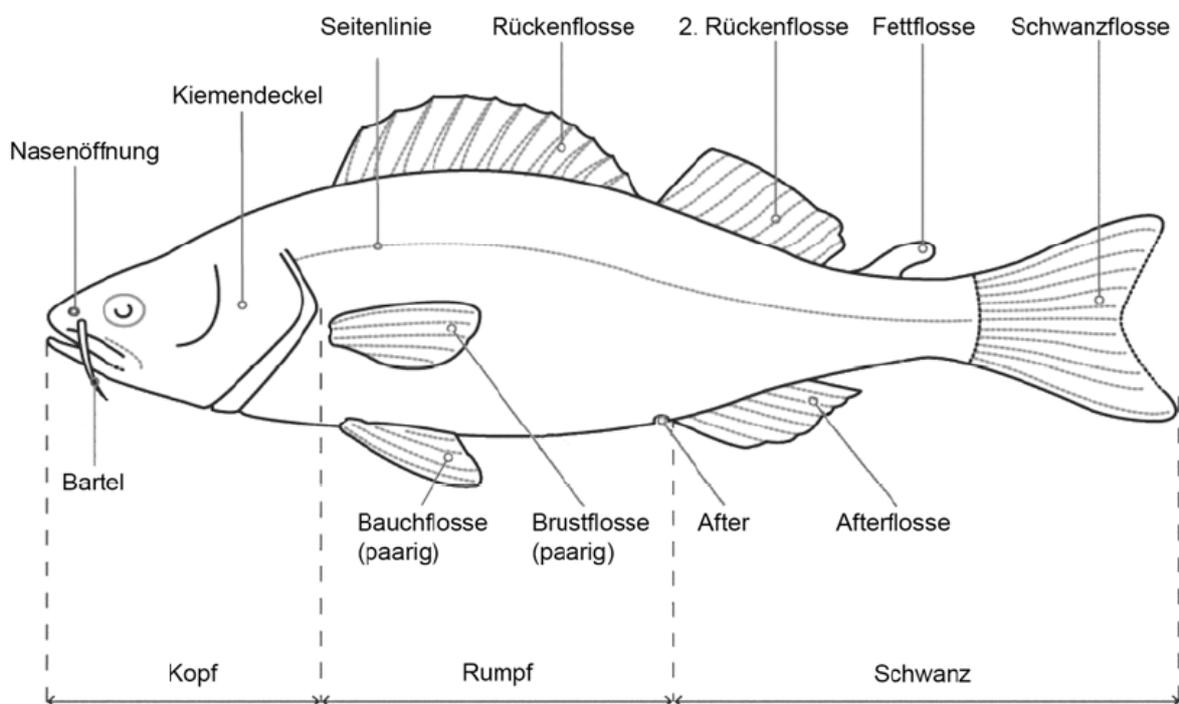
Für Lehrpersonen und ältere Schülerinnen und Schüler

→ Diese Sachtexte stammen aus «**Der wundersame Fisch und seinen Welt**» (S. Haertel-Borer, Fischereiberatungsstelle FIBER, 2009 → In gesamter Länge und Illustration herunterzuladen ab [www.fischereiberatung.ch](http://www.fischereiberatung.ch)).

### Was ist ein Fisch?

Fische sind wechselwarme Wirbeltiere, die im Wasser leben. Kopf, Rumpf und Schwanz formen bei den Fischen einen stromlinienförmigen Körper. Sie haben Flossen zur Fortbewegung und atmen durch Kiemen. Ihre Haut ist mit Schuppen bedeckt, über die Flanken zieht sich das Seitenlinienorgan.

Zwar sind die meisten Fische anhand der gemeinsamen Merkmale auf den ersten Blick als Fisch erkennbar, aber Fisch ist nicht gleich Fisch! Die Grundform ist je nach Lebensweise und Lebensraum mehr oder weniger stark abgewandelt.



### Fischarten weltweit und in der Schweiz

Die Fische bilden eine sehr vielfältige Tiergruppe. Weltweit wurden bis heute über 25'000 Arten beschrieben. Damit sind über die Hälfte aller Wirbeltierarten Fische. Bei den heute vorkommenden Fischen unterscheidet man Knorpelfische, hauptsächlich Haie und Rochen, und Knochenfische, alle übrigen Fische. Die Knorpelfische sind überwiegend Meeresbewohner. Von den Knochenfischen leben rund 40% im Süßwasser, obwohl dieses weniger als 4% aller Wasservorräte der Erde umfasst.

In der Schweiz gelten 55 Arten als einheimisch, von denen jedoch 8 Arten ausgestorben sind. Hinzu kommen 15 eingeführte, also nicht einheimische Arten, sogenannte Neozoen. In den Gewässern des Kantons Graubünden leben heute 30 verschiedene Fischarten.

Eine Art, das Bachneunauge, ebenso das ausgestorbene Flussneunauge, ist zoologisch strenggenommen kein Fisch, sondern ein sogenanntes Rundmaul aus der Gruppe der Kieferlosen.

Diese haben im Gegensatz zu den Fischen keinen Kiefer. Alle anderen Fische in Schweizer Gewässern zählen zu den Knochenfischen.

### Körperform

Die ideale Körperform für Fische ist die «Torpedoform»: lang gestreckt und seitlich leicht zusammengedrückt. Sie bietet im dichten Wasser den geringsten Widerstand und ermöglicht so schnelles und ausdauerndes Schwimmen. Arten, die in schnell fliessendem Wasser leben, zeigen diese Form am deutlichsten (z.B. Forelle, Elritze, Äsche). Manche Arten haben eine hochrückige, seitlich stark zusammengedrückte Körperform. Sie sind auf langsames Schwimmen in stehendem Wasser, zwischen Wasserpflanzen hindurch, ausgerichtet (z.B. Brachsen). Arten, die sich hauptsächlich auf dem Grund aufhalten, sind dagegen auf der Bauchseite abgeflacht (z.B. Groppe, Barbe).

### Flossen und Fortbewegung

Die Flossen dienen den Fischen zur Fortbewegung und sorgen für die Stabilisierung der Körperlage. Es gibt paarige und unpaarige Flossen.

Die unpaarige Schwanzflosse dient dem Antrieb. Durch das seitliche Schlagen der Schwanzflosse und die schlängelnde Bewegung des Körpers bewegen sich die Fische vorwärts. Die paarigen Brust- und Bauchflossen werden zum Steuern, für kleinräumige Bewegungen und zum Bremsen eingesetzt. Die unpaarige Rückenflosse und Afterflosse halten den Fischkörper in aufrechter Lage. Die Funktion der Fettflosse, welche nur bei einigen Fischen vorhanden ist, ist noch nicht geklärt.

Wie die Körperform sind auch die Flossen je nach Lebensweise verschieden ausgebildet. Je nach Körper- und Flossenform sind auch die Höchstgeschwindigkeiten unterschiedlich:

Lachs: 8.0 m/s = 28.8 km/h

Forelle: 4.5 m/s = 16.2 km/h

Barbe: 2.5 m/s = 9.0 km/h

Karpfen: 0.4 m/s = 1.4 km/h

Fussgänger: 1.4 m/s = 5.0 km/h ... (zum Vergleich)

### Maulform und Nahrung

Die Maulform eines Fisches ist eng verknüpft mit seiner Ernährungsweise.

Bei Fischen mit einem oberständigen Maul ist der Oberkiefer kürzer als der Unterkiefer (z.B. Laube). Sie nehmen vor allem Nahrung an der Wasseroberfläche auf. Hingegen deutet ein unterständiges Maul, d.h. wenn der Unterkiefer kürzer ist als der Oberkiefer, auf die Nahrungssuche auf dem Gewässergrund hin (z.B. Nase). Oft tragen diese Fische auch Barteln rund ums Maul, die als Tast- und Geschmacksorgane dienen. Bei Fischen mit endständigem Maul sind Ober- und Unterkiefer gleich lang.

Sie haben eine vielseitige Ernährungsweise.

Viele Fische ernähren sich von Insektenlarven, Kleinkrebsen, Würmern oder Schnecken. Einige Fische weiden hingegen Algen ab oder fressen das abgestorbene,

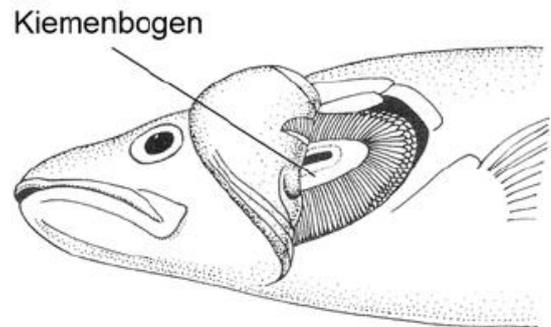
pflanzliche Material, das auf den Gewässergrund gesunken ist, samt den darin enthaltenen Kleinlebewesen (z.B. Nase, Karpfen, Schleie). Und manche Fische machen schliesslich Jagd auf andere Fische (z.B. Hecht, Egli/Flussbarsch). Diese räuberischen Arten haben im Verhältnis zum Körper meist ein grosses Maul mit zahlreichen, spitzen Zähnen.



## Kiemen und Atmung

Wie die landlebenden Tiere brauchen auch Fische Sauerstoff, um leben zu können. Diesen beziehen sie allerdings aus dem Wasser, in dem er gelöst ist. Bei fliessenden Gewässern, z.B. einem sprudelnden Bach, wird das Wasser durch die starke Oberflächenbewegung mit Sauerstoff aus der Luft angereichert. In stehenden Gewässern hingegen sorgen vor allem die Pflanzen für den Sauerstoff. Je wärmer das Wasser ist, desto weniger Sauerstoff ist darin gelöst. Hohe Wassertemperaturen können für Fische deshalb zu einem lebensbedrohlichen Problem werden.

Das Hauptatmungsorgan der Fische sind die Kiemen. Die einheimischen Fische besitzen beidseits des Kopfs je vier Kiemenbögen in einer Kiemenhöhle. Diese ist vom Kiemendeckel abgedeckt. Auf den Kiemenbögen sitzen die zahlreichen, feinen Kiemenblättchen. Sie sind in sich aufgefaltet und haben damit eine sehr grosse Oberfläche. Wegen der starken Durchblutung sind sie dunkelrot gefärbt. Beim Atemvorgang saugt



der Fisch Wasser durch das geöffnete Maul ein und presst es bei geschlossenem Maul durch den Spalt unter den Kiemendeckeln wieder aus. Auf dem Weg vom Maul zu den Kiemendeckeln umfließt das Wasser die Kiemenblättchen. An ihrer hauchdünnen Haut wird dem Wasser Sauerstoff entzogen und Kohlendioxid ans Wasser abgegeben.

## Seitenlinienorgan: Strömungssinn

Das Seitenlinienorgan zieht sich vom Hinterrand des Kiemendeckels entlang der Flanke bis zum Schwanzstiel der Fische. Es ist an einer Reihe durchlöcherter Schuppen erkennbar. Die Öffnungen in den Schuppen führen zu einem Kanal mit Tastsinneszellen. Diese reagieren auf feinste Druckunterschiede im Wasser. Damit können Fische Stärke und Richtung der Wasserströmung wahrnehmen. Aufgrund der Druckwellen im Wasser, die durch die eigene Bewegung entstehen, fühlen die Fische damit auch, wenn sie sich einem Hindernis nähern. Und auch Beutetiere werden anhand deren Bewegungen bemerkt. Die Seitenlinie ist damit auch ein Fern tastorgan.

## Seh-, Gehör- und Geruchsinn

Im Wasser sind die Lichtverhältnisse schlechter als an Land. Viele Fische haben ziemlich grosse Augen mit einer kugeligen Linse. Damit können sie genügend Licht aufnehmen, so dass sie, vor allem in der Nähe, gut sehen. Sie erkennen nicht nur Formen, sondern auch Farben. Da die Augen seitlich am Kopf liegen, verfügen Fische über ein sehr grosses Sehfeld.

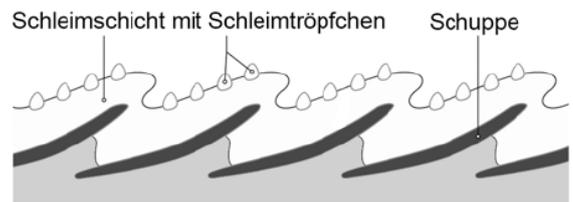
Schall pflanzt sich im Wasser schneller fort als in der Luft. Die Welt unter Wasser ist deshalb voller Töne und Geräusche. Fische hören gut, obwohl sie weder äussere Ohren noch einen Gehörgang haben. Sie besitzen ein Innenohr, das – wie bei anderen Wirbeltieren – gleichzeitig auch als Gleichgewichtsorgan dient. Bei vielen Fischarten wird das Gehör von der Schwimmblase unterstützt. Sie nimmt den Schall auf leitet ihn über eine Reihe beweglicher Knöchelchen ins Innenohr.

Im Wasser sind Geruchsstoffe gelöst und erreichen die Fische mit den Strömungen von weit her. Bei der Nahrungssuche, der Kommunikation wie auch bei der Orientierung spielt das Riechen für die Fische eine sehr grosse Rolle. Lachse zum Beispiel werden auf ihrer Wanderung vom Meer flussaufwärts zu ihrem Geburtsgewässer vom Geruch geleitet. Die paarigen Nasengruben befinden sich auf der Schnauzenoberseite vor den Augen.



## Schuppen und Schleim

Der grösste Teil des Fischkörpers ist mit Schuppen bedeckt. Diese Knochenplättchen sind wie Dachziegel übereinander geschichtet. Sie schützen den Fisch vor Verletzungen. Die Schuppen liegen unter einer dünnen Hautschicht, der Oberhaut. Sie enthält unzählige kleine Düsen, die ständig Schleim produzieren. Er verringert den Reibungswiderstand im Wasser und schützt zusätzlich vor dem Befall von Bakterien, Pilzen und Parasiten.



## Schwimmbläse

Die meisten Fische besitzen eine Schwimmbläse, dank der sie im Wasser schweben können. Sie ist mit Luft gefüllt und verleiht dem Fisch so den nötigen Auftrieb.

Fische können die Füllung der Schwimmbläse regulieren und so ihren Auftrieb den unterschiedlichen Druckverhältnissen in verschiedenen Wassertiefen anpassen. Schwimmt ein Fisch in die Tiefe, nimmt der Druck des Wassers auf seinen Körper zu, die Schwimmbläse wird zusammengedrückt. Um nicht abzusinken, wird der Schwimmbläse Luft zugeführt. Schwimmt er nach oben, nimmt der Druck ab, die Schwimmbläse dehnt sich aus. Um nicht wie ein Ballon an die Wasseroberfläche gedrückt zu werden, wird Luft abgelassen.

Als einziger einheimischer Fisch besitzt die bodenbewohnende Groppe keine Schwimmbläse.

## Grösse und Alter

Fische sind sehr unterschiedlich gross. Einige Fische messen wenige Millimeter, andere bis mehrere Meter. Der grösste einheimische Fisch, der Wels, kann eine Länge von 3 m erreichen und über 100 kg wiegen. Beim Hecht sind Exemplare von über 1 m keine Seltenheit. Im Vergleich dazu ist der Stichling mit seinen 4 bis 9 cm Länge winzig. Fische wachsen ihr ganzes Leben. Das Wachstum verlangsamt sich jedoch mit zunehmendem Alter und ist auch von der Wassertemperatur abhängig.

Die Lebenserwartung von Fischen hängt meist von der artbedingten Grösse ab. Viele kleine Fische leben nur wenige Jahre, während grosse Fische über 100 Jahre alt werden können:

Elritze: 3–6 Jahre

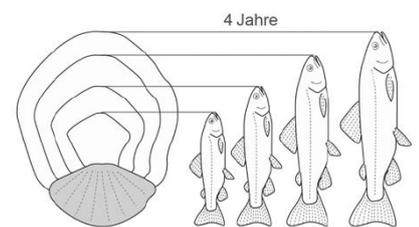
Rotaugen: 12 Jahre

Aal: 18–20 Jahre

Karpfen: 50 Jahre

Wels: über 100 Jahre

Das Alter der Fische kann unter anderem anhand der Schuppen bestimmt werden, welche mit jedem Lebensjahr um eine zusätzliche Schicht wachsen. Diese Schichten können wie Jahrringe an Bäumen gezählt werden.



## Fortpflanzung

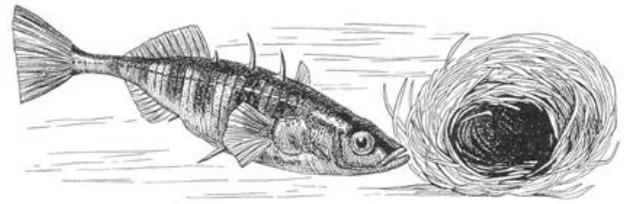
Bei allen einheimischen Fischen findet die Befruchtung ausserhalb des Körpers statt. In Anwesenheit des Männchens stösst das Weibchen (Rogner) unbefruchtete Eier (Rogen) aus. Dies wird Ablaichen genannt. Das Männchen (Milchner) ergiesst dann eine Samenwolke darüber und befruchtet so die Eier.

Zum Ablaichen suchen die Fische geeignete Plätze auf. Je nach Art sind diese sehr unterschiedlich. **Kieslaicher** etwa legen ihre Eier ins Kiesbett von strömenden Gewässern (z.B. Forelle, Äsche, Barbe), **Krautlaicher** legen sie an Unterwasserpflanzen ab (z.B. Karpfen,



Schleie, Brachsen). Wenige Fische bauen für die Eier **Nester** oder nestähnliche Gebilde, wie zum Beispiel der Stichling.

Der **Stichling** betreibt im Gegensatz zu den meisten anderen Fischen auch Brutpflege: Das Männchen, das auch das Nest gebaut hat, bleibt nach der Eiablage und Befruchtung beim Nest und pflegt die Brut, indem es ihr frisches Wasser zufächelt. Es bewacht und verteidigt das Nest, bis die Jungen aus den Eiern geschlüpft sind. Die meisten Fischarten überlassen die Eier hingegen ihrem Schicksal.

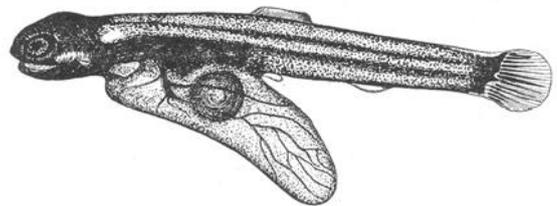


Manche Fischarten unternehmen ausgedehnte **Laichwanderungen**. Lachse schwimmen vom Meer über Tausende Kilometer in die Quellgebiete ihrer Heimatflüsse. Unsere Aale schwimmen umgekehrt von den Flüssen bis zur Sargasso-See (südwestlich der Bahamas im Atlantischen Ozean). Beide Arten wechseln also zum Laichen vom Salzwasser ins Süsswasser, bzw. umgekehrt. Aber auch innerhalb der Schweizer Gewässer finden Wanderungen statt. Einige Fischarten wandern zum Laichen von Seen in die Flüsse oder innerhalb der Flüsse hinauf (z.B. Seeforelle, Äsche).

Die meisten Fische laichen nur einmal im Jahr. Man unterscheidet in unseren Breitengraden zwischen Winter-, Frühjahrs- und Sommerlaichern. Entscheidend für den Zeitpunkt des Ablai chens ist meist eine bestimmte Wassertemperatur.

### Entwicklung

Die Entwicklungszeit vom Ei zum Fisch hängt von der Wassertemperatur ab. Sie kann von einigen Tagen bis zu mehreren Monaten dauern. Der im Ei heranwachsende Embryo ernährt sich von der Dottermasse. Die frisch geschlüpften Fische tragen am Bauch einen Dottersack. Von dieser mitgeführten Nahrung kann der junge Fisch noch einige Tage zehren. Ist der Vorrat aufgebraucht, beginnen die Fische sich aus der Umgebung zu ernähren. Mit einem ausgewachsenen Fisch hat ein junger Fisch mit Dottersack noch wenig Ähnlichkeit. Er wird deshalb als Larve bezeichnet.



Forellenlarve

### Lebensräume und Fischregionen

Wie an Land gibt es auch unter Wasser ganz verschiedene Lebensräume. Viele Fische haben sich auf einen bestimmten Lebensraum spezialisiert und sind mit ihrem Körperbau und ihrer Lebensweise an die jeweiligen Bedingungen angepasst. Daneben gibt es aber auch «Allerweltsarten», die mit verschiedenen Bedingungen zurechtkommen.

Bei den Gewässerlebensräumen werden grob Fliessgewässer von stehenden Gewässern unterschieden. Die zwei Gewässerarten können in weitere Lebensräume unterteilt werden, in welchen jeweils andere Bedingungen herrschen.

**Fliessgewässer** führen von der Quelle bis zur Mündung ins Meer immer mehr Wasser und werden grösser. Das Gefälle nimmt ab, dadurch wird die Strömung schwächer. Der Untergrund wird immer feinkörniger, da feineres Material von der abnehmenden Strömung nicht mehr mitgetragen und deshalb abgelagert wird. Die Temperatur des Wassers nimmt zu, womit sein Sauerstoffgehalt sinkt. In Fliessgewässern werden vier Abschnitte unterschieden, die entsprechend der Fischart, die sich darin besonders wohl fühlt, benannt sind:



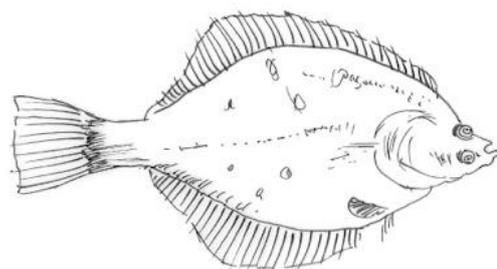
**Forellenregion:** Bäche und kleine Flüsse mit sehr starker Strömung, das Wasser ist auch im Sommer höchstens 10°C und enthält sehr viel Sauerstoff. Der Untergrund besteht aus Fels, grossen Steinen, grobem Kies. Häufige Arten: Forellen, Groppe, Elritze, Schmerle.

**Äschenregion:** Bäche und grössere Flüsse mit starker Strömung, das Wasser ist auch im Sommer unter 20°C und enthält viel Sauerstoff. Der Untergrund besteht aus Steinen oder Kies. Häufige Arten: Äsche, Nase, Strömer, Schneider, Hasel.

**Barbenregion:** Mittellauf von Flüssen, es gibt eine mässige Strömung, das Wasser ist im Sommer oft 20°C und enthält manchmal weniger Sauerstoff. Der Untergrund besteht aus Kies und Sand. Häufige Arten: Barbe, Alet, Rotfeder, Egli (Flussbarsch)

**Brachsenregion:** Unterlauf von Flüssen, es gibt kaum eine Strömung, das Wasser ist im Sommer häufig über 20°C und enthält oft weniger Sauerstoff. Der Untergrund besteht aus Sand und ist oft auch schlammig. Häufige Arten: Brachsen, Karpfen, Schleie.

**Stehende Gewässer** weisen je nach Lage, Grösse und Tiefe ganz verschiedene Bedingungen auf. In Bergseen leben eher Fische der Forellen- und Äschenregion. In den Mittellandseen mehr solche der Barben- und Brachsenregion. In grösseren Seen finden sich wiederum verschiedene Lebensräume nebeneinander. Man unterscheidet hier drei Zonen: Die Uferzone ist bei naturbelassenen Seen meist flach, es wachsen viele Wasserpflanzen, das Wasser ist warm. Hier finden viele Fische ihren Laichplatz und ihre Kinderstube. Die Tiefenwasserzone beginnt in einer Tiefe von etwa 10 m. Hier wachsen kaum noch Pflanzen, da nicht genügend Licht in diese Wassertiefe dringt, das Wasser ist kühl. Hier fühlt sich etwa die Seeforelle wohl. In der darüber liegenden Freiwasserzone sind häufig Felchen anzutreffen.



## 10. Medienliste

### Sach- und Fachliteratur

**Sonderausstellung FISCHER** Künzler, W., Naturmuseum Solothurn, 2009

*Die Begleitbroschüre zur Ausstellung: Ausstellungsinhalte (Texte und Bilder), Arbeitsblätter, Lieder, Spiele u.v.m.*

**Fische der Schweiz** Schweizer Vogelschutz SVS – Birdlife Schweiz (Hrsg.), 2009

*Broschüre mit knappen, hilfreichen Informationen rund um die Schweizer Fische: Bestimmungsteil mit Fotos und Kurzbeschreibungen aller Arten, ausserdem Info zu Biologie, Lebensräumen, Bedrohung und Hilfsmassnahmen*

**Faszinierende Fische** – Biologie, Bedeutung, Zukunft Holm, P., Haupt, 2010

*Umfangreiches, thematisch vielfältiges und reich bebildertes Buch rund um die Fische*

**Die Enzyklopädie der Fische** Hutchinson, S., National Geographic, 2008

*Reich bebildertes, biologisches Nachschlagewerk*

**Dem Fischrückgang auf der Spur** Fischnetz (EAWAG und BUWAL), 2004

*Gut lesbarer wissenschaftlicher Bericht zur Bedrohung der Fische in Schweizer Gewässern; kostenlos herunterzuladen ab [www.fischnetz.ch](http://www.fischnetz.ch) > Menü Publikationen > Schlussberichte > Kurzfassung*

### Unterrichtsmaterialien, Poster und Filme

**Nutzfische in unseren Flüssen und Seen** Reihe: Siebert Lehrreiche Malbücher. Eigner, E.,

Parabel, 2006; *Ausmalbüchlein*

**Fische besser kennen** Reihe: Differix – Die neue Klassenbibliothek. Villerot, J., Cornelsen,

1998; *Lektüre für Unter- und Mittelstufe*

**Fische in Schweizer Gewässern** Stäheli, M., in: Thema 1/2005, Kant. Lehrmittelverlag

St. Gallen, 2005; *Schülerheft und Lehrmittelkommentar, Mittelstufe*

**Fisch Werkstatt** Züger, S., Bernet, 2003;

*31 vielfältige Aufträge und umfangreiche Sachinformationen, Mittelstufe*

**Rund um den Fisch – Theorie und Praxis** Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark (Hrsg.), 2010

*Unterrichtsmappe mit Basiswissen, Praxisteil, Arbeitsblättern, Kopiervorlagen, u.v.m., für alle Altersstufen zu bestellen bei Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark, Graz ([office@ubz-stmk.at](mailto:office@ubz-stmk.at)), Euro 25.–*

**Natur auf einen Blick – Süswasserfische** Klett Perthes, 2006

*Faltblatt mit Illustrationen und Stichworten zu ausgewählten Arten und Grafik der Fischregionen, ab Unterstufe*

**Die Fische der Schweiz** WWF Schweiz u. Schweiz. Fischereiverband SFV (Hrsg.), 2000

*Poster mit Fotos aller Schweizer Arten und kleinem Fischlexikon auf der Rückseite*

**Fischwelt Schweiz** Roggo, M., WWF Schweiz (Hrsg.), WWF Schweiz, 2004. 41 min

*Film (Unterwasserwelt, 1 Jahr im Leben der Fische, Galerie: Augen, Flossen, Schuppen, Köpfe, einheimische Arten), ab Mittelstufe*

**Die Süswasserfische** Reihe: Tiere der Heimat. Csordas, A., BR, 2004. 15 min

*Film (Biologie und Lebensweise der Fische exemplarisch anhand der Rotfeder und des Eglis/Flussbarsches), Mittelstufe, VHS*



## Kinderbücher

**Der Regenbogenfisch** Pfister, M., Nord Süd-Verlag, 1992 (Neuaufgabe 2007)

*Das bekannte Bilderbuch über den Fisch mit den prächtigen Schuppen*

**Fisch ist Fisch** Lionni, L., Beltz & Gelberg, 2006 (Neuaufgabe 2010)

*Bunt illustriertes Bilderbuch, das in einer kurzen Geschichte die Eigenheiten der Fische anspricht*

**Das neugierige Fischlein** Beskow, E., Urachhaus, 2010 (Neuaufgabe)

*Bilderbuch mit längerer Geschichte über die Abenteuer eines Fisches, der von einem Buben aus dem Teich gefischt wird*

**Aus dem Leben der Forellen** Fischer-Nagel, H. u. A., Kinderbuchverlag, 1991

*Informatives Sachbilderbuch mit guten Fotos*

**Die Fisch-Uhr – Mit Fischen und Wasserpflanzen durch das Jahr** Ritter, J. u. S. Schmitz,

Ellermann, 1986; *Informatives Sachbilderbuch mit schönen Illustrationen*

**Süsswasserfische** Reihe: Ensslins kleine Naturführer. Louisy, P., Ensslin, 2006

*Reich illustriertes Bestimmungsbüchlein für Kinder, mit Info zu Lebensräumen und -weise der Fische*

**Fische – Die geheimnisvolle Welt der Süss- und Salzwasserfische** Reihe: Sehen, Staunen,

Wissen. Parker, S., Gerstenberg, 1998 (Neuaufgabe 2011 in Reihe Memo – Wissen

entdecken); *Kindersachbuch, thematisch vielfältig und reich illustriert*

**Fische** Reihe: Was ist was. Fischer, T. u. M. Wiczorek, Tessloff, 2010

*Sachbuch für ältere Kinder mit vertiefter Information zu Biologie und Lebensweise*

## Nützliche Links

**[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)** > Menü Themen > Tiere von A–Z > Fische und Krebse

*Diverse Info zu einheimischen Fischen, mit einer Tabelle aller Arten zum Herunterladen*

**[www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/tier/fisch/](http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/tier/fisch/)**

*7-stündige Unterrichtseinheit zu den Fischen für die Unterstufe, mit Arbeitsmaterialien zum Herunterladen*

**[www.br-online.de/bildung/databrd/fisch1.htm](http://www.br-online.de/bildung/databrd/fisch1.htm)**

*Unterrichtsmaterial zum Film «Die Süsswasserfische» (sh. Unterrichtsmaterialien)*

**[www.befreit-unserer-fluesse.ch](http://www.befreit-unserer-fluesse.ch)**

*Didaktische Plattform von Pro Natura rund um Fliessgewässer und ihre BewohnerInnen*

**[www.naturmuseum-so.ch](http://www.naturmuseum-so.ch)** > Menü WebMagazin, Aktualitäten > Origami-Fisch

*Vorlage und Anleitung für einen Falt-Fisch*

**[www.naturmuseum-so.ch/07\\_zeitg/memory4/memory.html](http://www.naturmuseum-so.ch/07_zeitg/memory4/memory.html)**

*Online Mermory zur Sonderausstellung FisCHe*

**[www.coopzeitung.ch/7511135](http://www.coopzeitung.ch/7511135)**

*Die 'Hesch gwüssst'-Seiten der Coop-Zeitung hat verschiedene, schön illustrierte Seiten zur Biologie der Fische herausgegeben.*

**[www.jagd-fischerei.gr.ch](http://www.jagd-fischerei.gr.ch)**

*Nützliche Informationen rund um das Thema «Fischerei im Kanton Graubünden».*

