

► Fische sezieren

Haben Fische eine Lunge?

Wozu dient die Schwimmblase?

Haben Fische Zähne?

Fische zählen zu den ältesten Wirbeltieren und sind wesentliche Bestandteile der heimischen Wassertierfauna.

Das Aussehen, die Funktionsweise und die besonderen Merkmale eines Fisches werden anhand des Sezierens eines Fisches erklärt.



Ort

Klassen-, Werkraum, Biologiesaal

Schulstufe

9. bis 13. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

4-5 Schulstunden

Lernziele

- Körperteile des Fisches benennen
- Lebens- und Funktionsweise verknüpfen
- Beobachten und skizzieren
- Sorgfältiges Präparieren und Arbeiten
- Innere Organe kennen lernen

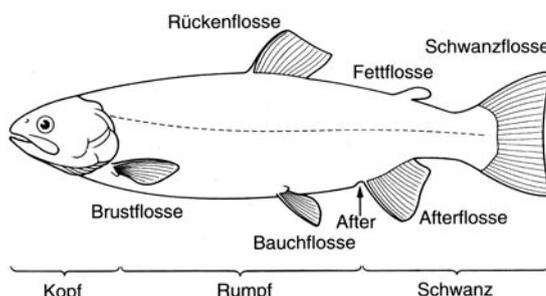
Sachinformation

Körperbau

Die typische Fischgestalt der Knochenfische ist spindelförmig, seitlich etwas zusammengedrückt mit einem fließenden Übergang der drei Regionen Kopf, Rumpf und Schwanz. **Eine Halsregion fehlt!**

Entsprechend unserer Arme und Beine besitzen die Fische paarige Brust- und Bauchflossen. Zusätzlich haben sie noch unpaare Rücken-, After- und Schwanzflossen. All diese Flossen werden durch knöcherne Strahlen gestützt, deren Anzahl je nach Art variiert und ein wichtiges Bestimmungsmerkmal sein kann. Manche Arten haben zwischen Rücken- und Schwanzflosse eine Fettflosse, die strahlenlos ist (forellenartige Fische, Zwergwelse, Äsche ...). Die Schwanzflosse unserer heimischen Fischarten ist symmetrisch (mit Ausnahme der Störe, hier ist die Schwanzflosse haifischartig nach oben verlängert).

Bei vielen Arten ist der Körperbau stark abgewandelt, so hat beispielsweise der Aal einen runden Körperquerschnitt und einen durchgehenden Flossensaum am Rücken.



Körpergliederung und Flossen

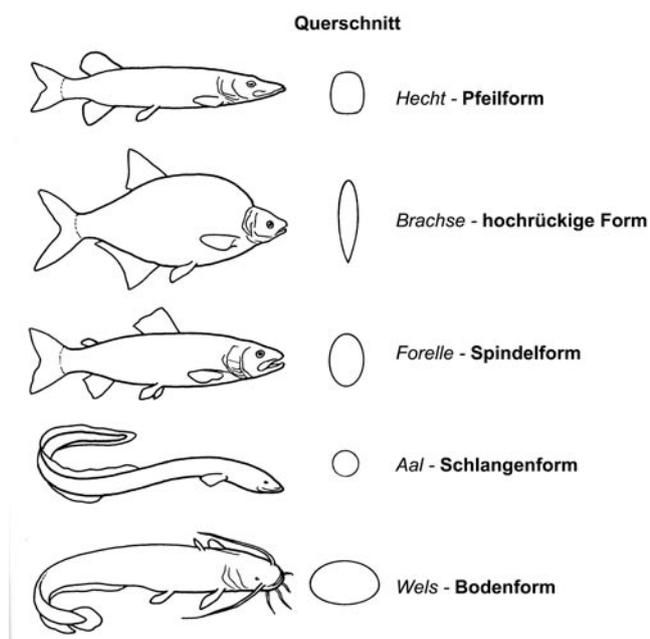
Stellung der Mundöffnung

Je nach bevorzugter Nahrungsaufnahme einzelner Fischarten lassen sich Unterschiede in der Stellung der Mundöffnung beobachten.

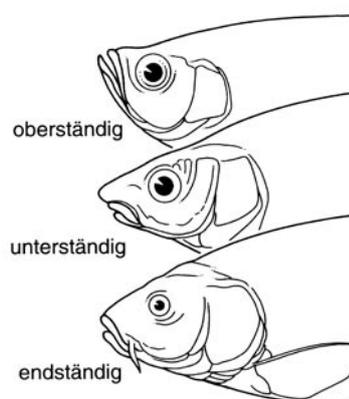
Bei der **oberständigen Mundöffnung** ist der Unterkiefer länger als der Oberkiefer. Diese Arten holen ihre Beute vorwiegend aus den über ihnen liegenden Wasserschichten (zB Hecht).

Bei der **unterständigen Mundöffnung** ist der Oberkiefer länger als der Unterkiefer. Diese Arten sammeln ihre Nahrung hauptsächlich vom Boden auf (zB Gründling).

Arten mit **endständiger Mundöffnung** (beide Kiefer gleich lang) charakterisieren Tiere, die ihre Nahrung meist direkt vor sich suchen (zB Barsch).



Beispiele für den Körperbau



Stellung der Mundöffnung

Diese Einteilung hat natürlich auch Ausnahmen: Manche Fische besitzen zB ein endständiges Maul und ergreifen ihre Nahrung vom Gewässergrund,

indem sie mit Ober- und Unterkiefer einen Sog erzeugen, der die Beute regelrecht einsaugt (zB Karpfen).

Viele Fischarten besitzen **Barteln** am Maul, auch Bartfäden oder Bärteln genannt. Dies sind dicht mit Geschmacksknospen besetzte Anhänge der Kiefer, die meist fadenförmig sind, aber auch gefranst sein können.

Haut

Die „Haut“ der Fische besteht aus der **Ober- und der Unterhaut**. Da im Wasser keine Gefahr besteht auszutrocknen, ist die Oberhaut nicht verhornt, sondern besteht aus lebenden Hautzellen, in die zahlreiche Schleimzellen eingestreut sind. Das abgesonderte Sekret dieser Schleimzellen überzieht den Fischkörper, macht ihn „schlüpfrig“ und vermindert dadurch den Reibungswiderstand im Wasser. Die **Fischschuppen** sind Verhärtungen der Unterhaut. Sie überdecken sich dachziegelartig und werden von der Oberhaut überzogen. Sie können am Hinterrand unterschiedliche Strukturen aufweisen, die für verschiedene Gruppen typisch sind. So haben Karpfenartige zB Rundschuppen und Barschartige stachelige Kammschuppen. Die Schuppen wachsen „mit dem Fisch mit“. Dabei entstehen Wachstumsringe, die der Altersbestimmung dienen können.

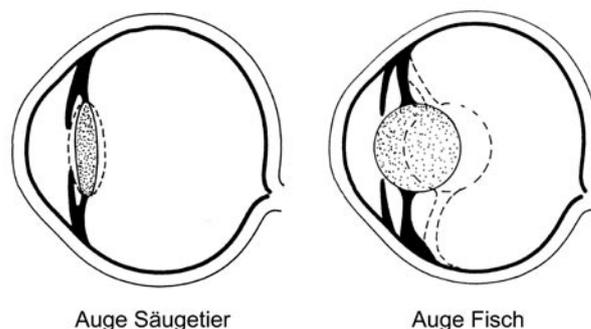
Die meisten Fischarten sind in der Lage, sich farblich an ihre Umgebung anzupassen.

Entlang der Körperseiten, vom Auge bis zur Schwanzflosse, findet man in der Regel eine Reihe kleiner dunkler Punkte. Dabei handelt es sich um die Öffnungen des Seitenlinienorgans.

Die **Kiemen** der Fische liegen seitlich unter den Kiemendeckeln.

Sinnesorgane

Die **Augen** sind je nach Lage und Größe verschieden und spielen bei den meisten Fischen bei der Orientierung und Nahrungssuche eine wichtige Rolle. Im Unterschied zu den Landwirbeltieren ist das Fischauge mit einer kugelförmigen Linse ausgestattet, die nicht abgeflacht werden kann. Ein nach oben blickender Fisch sieht die über der Wasserfläche befindlichen Gegenstände durch ein rundes, helles Fenster von ca. 98°.



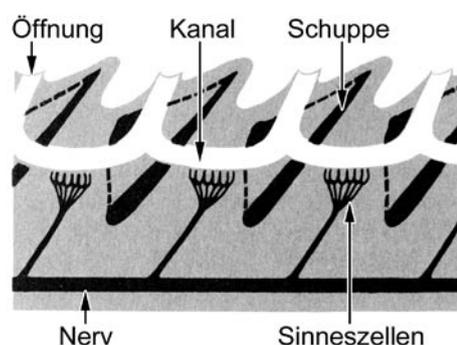
Unterschied Auge Säugetier und Fisch

Die **Nasenöffnungen** liegen beidseitig vor den Augen. Sie haben keine Verbindung zur Mundhöhle, da sie nichts mit der Atmung zu tun haben. Die Nasengrube besitzt eine Riechhaut, mit deren Hilfe Nahrung und andere Fische wahrgenommen werden.

Die **Geschmacksknospen** sitzen um und in der Mundhöhle sowie auf den Barteln, bei einigen Fischen auch außen am Fischkörper.

Fische besitzen nur ein inneres **Hörorgan**, ein äußeres wie beim Menschen fehlt. Dieses Organ ist sehr kompliziert gebaut und dient sowohl der Wahrnehmung von Schallwellen als auch der Stabilisierung des Körpergleichgewichtes. Wichtig dabei ist auch die Schwimmblase, die als Schallwellenrezeptor dient und die über Knochenspannen mit dem Hörapparat verbunden ist.

Entlang der Körperseiten ist eine dünne Linie erkennbar, das **Seitenlinienorgan**, das bei einigen Fischen unvollständig ist oder auch ganz fehlen kann. Den Fischen dient es als eine Art Ferntast-sinn, mit dessen Hilfe Druckwellenschwankungen



Längsschnitt Seitenlinienorgan

und die Richtung der Wellen erkannt werden.

Innere Organe

Die **Schwimmbläse** ist mit Gas gefüllt und hat (mit Ausnahme der Aalrutte und der Barschartigen) einen Verbindungsgang zum Darm. Bei karpfenartigen Fischen ist die Schwimmbläse zweigeteilt, bei Koppen fehlt sie völlig. Beim Auf- und Abwärtschwimmen von Fischen ohne Verbindungsgang wird der Druckausgleich durch spezielle Hautabschnitte der Blasenwand reguliert. Ihre Aufgabe ist es, den Fisch in einer bestimmten Tiefe zu halten.

Karpfenartige und Schmerlen sind **magenlos**, während zB Forellen, Hechte und Zander einen langen, kräftigen Magensack besitzen, in dem die chemische Verdauung beginnt.

Pankreas, Leber (natürliche Farbe: rotbraun bis hellbräunlich) und **Milz** sind vorhanden, auch eine **Gallenblase**.

Das **Herz** liegt weit vorne im Fischkörper, dicht hinter den Kiemen. Fische besitzen einen geschlossenen Blutkreislauf.

Die **Nieren** liegen als langgestrecktes Organ dicht unter der Wirbelsäule.

Fische im Unterricht

Welche Arten können verwendet werden?

Grundsätzlich sollten bei lebenden Tieren ausschließlich heimische Arten verwendet werden. Ideal für den Schuleinsatz sind folgende Fische:

- Sezieren: Forelle, Saibling
- Aquarium: Goldfisch, Karausche, Rotfeder, Kleinfische (Elritze, Bitterling, Gründling)

Welche Fischgröße ist für das Aquarium ideal?

- Goldfisch, Karausche, Rotfeder: bis max. 10 cm, idealerweise ab 3 cm
- Karpfen: bis 10 cm
- Bitterling, Elritze, Gründling etc. sind Kleinfische und werden selten größer als 8-10 cm

Woher bekomme ich geeignete Fische?

Heimische Fische mit Ausnahme der Goldfische findet man nur selten in den Zoofachgeschäften.

Am einfachsten zu bekommen sind diese Arten über die steirischen Karpfenteichwirtschaften. Ebenso empfiehlt es sich, AnglerInnen, GewässerbewirtschafterInnen oder FischzüchterInnen über natürliche Vorkommen in der Umgebung zu befragen und die Fische über diese Quellen zu besorgen. Fische dürfen nicht einfach dem Gewässer entnommen werden, sondern unterliegen dem Stmk. Fischereigesetz 2000. Fische zum Sezieren bekommt man vergleichsweise einfach bei heimischen ForellenzüchterInnen.

Was mache ich mit den Schulfischen nach der Schulzeit?

Entweder dem/der TeichwirtIn zurückgeben oder in Absprache mit der/dem Fischereiberechtigten in einem geeigneten Gewässer aussetzen. Dieses findet man immer, wenn man möchte, denn heimische Kleinfische sind in Bächen immer gerne gesehen.

Fische niemals einfach irgendwo aussetzen!

Und zum Schluss ...

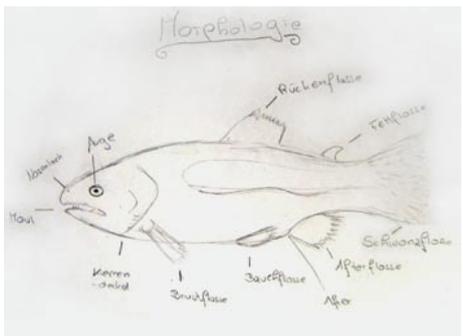
Lebende Tiere im Klassenzimmer beleben den Unterricht und machen Spaß! Viele Dinge des täglichen Lebens und des Unterrichtsstoffes können am Fisch direkt gezeigt werden. Das Beobachten eines Lebewesens schult das Auge und fördert das Verständnis für biologische Abläufe. Für die nachfolgenden Praxisvorschläge wurden nur robuste und für den Schulalltag taugliche heimische Arten ausgewählt. Trotzdem: Ein lebendes Tier bedeutet Verantwortung und die Anschaffung muss längerfristig geplant werden. Die Versorgung muss auch in den Ferien gewährleistet sein und Pannen passieren trotz sorgfältiger Planung.

Das Wohl des Tieres muss aber immer im Vordergrund stehen - dann steht dem Projekt „Fisch in der Schule“ nichts mehr im Wege!



Didaktische Umsetzung

Zu Beginn werden Fragen zum Fisch und zum Sezieren gesammelt. Der Fisch wird zuerst von außen betrachtet und seine Körperteile benannt und erklärt. Jede/r Schüler/in fertigt eine Skizze des zu sezierenden Fisches mit all seinen Besonderheiten an. Danach wird der Fisch vorsichtig aufgeschnitten und präpariert. Leistungsstarke Oberstufenklassen können auch zusätzlich eine Skizze der inneren Organe anfertigen. Pro Fisch arbeiten 1-2 SchülerInnen. Die Skizze fertigt jedoch jede/r für sich an. Im Anschluss werden die inneren Organe und deren Funktionsweisen erklärt.

Inhalte	Methoden
Hinführung zum Thema	10 Minuten
<p><i>Was interessiert SchülerInnen? Welche Fragen sind offen? Gibt es Berührungspunkte?</i></p> 	<p><u>Material</u> Tafel oder Plakat</p> <p>Zu Beginn ist eine Einführung zum Thema sinnvoll, um v.a. skeptischen SchülerInnen die Berührungspunkte und mitunter die Scheu vor dem Angreifen aber auch dem Aufschneiden eines Tieres zu nehmen.</p> <p>Jede/r SchülerIn darf seine Gedanken frei äußern, Fragen stellen und Wünsche aussprechen. Diese Äußerungen werden auf die Tafel oder auf ein Plakat geschrieben. Fragen sollten im Laufe der Arbeit geklärt werden.</p>
Äußere Merkmale	75 Minuten
<p><i>Die äußeren Merkmale des Fisches werden untersucht, skizziert und schließlich benannt.</i></p>  	<p><u>Material</u> pro Gruppe: 1 Fisch, Sezierbesteck, Papiertücher, Papierblätter, Schreibzeug, Infoblatt „Äußere Körperteile eines Fisches“</p> <p>Pro Fisch können 1-2 SchülerInnen arbeiten. Wichtig ist ein großer, gut beleuchteter Arbeitsplatz und genügend Platz zum Schneiden und Zeichnen.</p> <p>Der Fisch wird von außen untersucht: Zähne/Maul, Flossen, Schuppen/Haut, Augen, Nase, Afteröffnung, Seitenlinie.</p> <p>Schließlich wird der Fisch in die Grundposition gelegt (Kopf nach links, Bauch nach unten) und skizziert. Wichtig ist, dass auf der jeweiligen Skizze tatsächlich der vor dem Schüler oder der Schülerin liegende Fisch als Vorlage dient. Hat dieser Fisch Besonderheiten (zB fehlende Flosse), dann sollten die Besonderheiten auch möglichst detailgetreu skizziert werden.</p> <p>Das Blatt liegt im Querformat vor den SchülerInnen und wird in einer guten Proportion gefüllt. Essfertige Forellen (ca. 25 dag) passen beinahe im Originalmaßstab auf das Blatt. Das Blatt „Äußere Körperteile“ kann während der Untersuchung mittels Overhead an die Wand projiziert werden, aber nicht während des Skizzierens.</p>

Innere Organe		60 Minuten
<p><i>Der Fisch wird aufgeschnitten und die inneren Organe werden erklärt.</i></p> 	<p><u>Material</u> zusätzlich Infoblatt „Innere Organe eines Fisches“ und Infoblatt „Sezieranleitung einer Forelle in Bildern“</p> <p>Der Fisch wird anhand der Sezieranleitung seziiert. Es ist notwendig, langsam und ordentlich zu arbeiten, um keine Organe zu zerstören. Die inneren Organe werden gefunden und bestimmt.</p> <p>Es ist sinnvoll, dass die Lehrperson einen Fisch für alle vorseziert, während die SchülerInnen zusehen.</p> <p>Das Blatt „Innere Organe“ sowie die Sezieranleitung kann als Hilfe mittels Overhead an die Wand projiziert werden.</p>	
Freies Schneiden		15 Minuten
<p><i>Freie Arbeit am Fisch</i></p> 	<p><u>Material</u> pro Gruppe: 1 Fisch, Sezierbesteck, Papiertücher</p> <p>Die SchülerInnen dürfen ganz nach Belieben den Fisch zerlegen. Organe dürfen herausgeschnitten und Augen zerstoßen werden. Diese Form des tastenden Versuchs ist wesentlich für einen Lernerfolg. Selbst entdecken dürfen und zu neuen Fragestellungen kommen fördert die intrinsische Motivation.</p>	
Feedbackrunde		10 Minuten
<p><i>Reflexion der eigenen Arbeit</i></p>	<p>Im Gespräch wird das Erarbeitete nochmals besprochen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sind Probleme bei der Durchführung der Sektion aufgetreten? - Gab es Schwierigkeiten beim Schneiden oder im Umgang mit dem Fisch? - Sind alle Fragen beantwortet? - Was hat euch gut gefallen, was weniger? 	
Gemeinsames Zusammenräumen		15 Minuten
<p><i>Zusammenräumen als Teil einer gemeinsamen Arbeit</i></p>	<p><u>Material</u> verschiedene Abfalleimer (Abfalltrennung beachten), Putztücher, Spülmittel, Handtuch</p> <p>Zum Abschluss wird das Klassenzimmer gemeinsam sauber zusammengeräumt und geputzt. Das Sezierbesteck wird sauber abgewaschen und zum Trocknen auf ein Papiertuch gelegt. Das Zeitungspapier, die Alufolie, die Papiertücher und die Fischreste werden sauber getrennt entsorgt. Die Arbeitsflächen werden mit Spülmittel geputzt. Lüften nicht vergessen!</p>	

Beilagen

- ▶ Auszüge aus der Unterrichtsmappe „Rund um den Fisch“
 - „Sezieren von Fischen“ (S. 41-42)
 - Infoblatt „Äußere Körperteile des Fisches“ (S. 56)
 - Infoblatt „Innere Organe eines Fisches“ (S. 59)
 - Infoblatt „Sezieranleitung einer Forelle in Bildern“ (S. 78-79)

Weiterführende Themen

- ▶ Einrichten eines Aquariums
- ▶ Herstellen einer Kleinfischreue
- ▶ Einfache Fischrezepte
- ▶ Gewässerökologie
- ▶ Flusskrebse auf Kurzbesuch im Klassenzimmer

Weiterführende Informationen

- **Unterrichtsmappe „Rund um den Fisch“**
Diese Unterrichtsmappe bietet Ihnen zahlreiche Möglichkeiten, das Thema Fische im Unterricht zu bearbeiten. Die Mappe gliedert sich in folgende Bereiche: Basiswissen, Praxisteil, Praxismaterial und Anhang mit Overheadfolien und eine Sezieranleitung für Profis. Die Mappe (163 Seiten) kann beim UBZ um 25 Euro (inkl. Versand) bestellt werden.
- **Unterrichtsmappe „Rund um den Krebs“**
Flusskrebse gehören zur beinahe unsichtbaren Gewässerfauna - der Blick unter die Gewässeroberfläche lohnt sich!
Aufgabe und Ziel der Unterrichtsmappe ist es, im Rahmen der Umweltbildung geeignete Möglichkeiten zur Gestaltung eines Projekts zum Thema „Flusskrebse im Unterricht“ aufzuzeigen. Ein fächerübergreifend geführtes Projekt kann den Kindern und Jugendlichen Einblick in dieses komplexe Thema geben und ihnen die Vorgänge und Zusammenhänge im Reich der Scherenritter näherbringen.
Die Mappe (115 Seiten) kann beim UBZ um 25 Euro (inkl. Versand) bestellt werden.

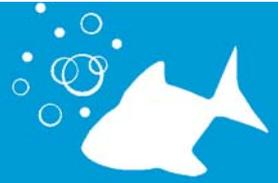


Noch Fragen zum Thema?

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Mag.^a Martina Krobath
Projekt „Wasserland Steiermark“
Telefon: 0043-(0)316-835404-5
E-Mail: martina.krobath@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at



Sezieren von Fischen 2.6

benötigtes Material pro Gruppe:

- Sezieranleitung – Praxismaterial 3.22 und 3.23
- 1 Forelle (Saibling), frisch gefangen und nicht ausgenommen!
Max. 6 Stunden alt, ca. 25-35 dag
- 1 Sezierschere
- 1 Sezierpinzette
- 1 Fixiernadel
- Küchenrolle
- Behälter für die Abfälle
- 1 Unterlage aus Zeitung (ca. 10 Seiten)
- 1 Unterlage aus Alufolie, ca. so groß wie die Zeitung
- Geschirr- oder Handtücher
- Seife
- 2 weiße Blätter A4 und Schreibzeug je SchülerIn

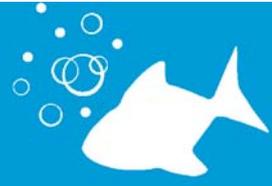
ideale Jahreszeit:

Ganzjährig, ideal für die Arbeit im Winter

zusätzliche Information:

- ▶ Kleinschuppige Fische wie Forellen oder Saiblinge eignen sich viel besser zum Sezieren als großschuppige Fische wie Karpfen. Außerdem sind Forellen zwischen 25 und 35 dag bereits geschlechtsreif, die Geschlechtsorgane sind dadurch normalerweise voll ausgebildet.
- ▶ Sollte die Zeitdauer zwischen Fang und Verbrauch länger als 6 Stunden dauern, ist es besser, die Fische einzeln einzufrieren. Forellen können bis zu 3 Monate problemlos eingefroren werden und brauchen ca. 3-4 Stunden, um vollständig aufzutauen.
- ▶ Bei ganz frisch gefangenen Fischen kann man u.U. noch die Herztätigkeit sehen – das ist ganz normal!
- ▶ Abfalleimer für die vier Müllsorten (Papier sauber, Metall, Biomüll und Restmüll) von Anfang an erhöhen die Arbeitshygiene ebenso wie genügend Seife und Handtücher für die Hände.
- ▶ Tipp für AnfängerInnen: Für den/die BetreuerIn ist es ratsam, vorher einmal eine Forelle zu sezieren, um ein Gefühl für die einzelnen Arbeitsschritte zu bekommen. Keine Angst – das Sezieren eines Fisches ist einfacher als Sie denken!





2.6a Sezieren einer Forelle für EinsteigerInnen

Durchführung:

Problemlos ab der 4. Schulstufe möglich. Zeitaufwand ca. 1,5 Stunden.

Einteilung der Klasse in 2er-Gruppen, max. 6-8 Gruppen pro BetreuerIn. Ältere SchülerInnen (10.-12. Schulstufe) können den jüngeren assistieren.

Der Fisch wird zuerst von außen betrachtet und seine Körperteile – Praxismaterial 3.6 – benannt und erklärt. Jede/r SchülerIn fertigt eine Skizze nach Vorlage an.

Danach wird der Fisch nach der Sezieranleitung – Praxismaterial 3.22 und 3.23 – vorsichtig aufgeschnitten und präpariert. Von der Innenansicht ist ab der 10. Schulstufe eine Skizze anzufertigen. Als Vorlage können Praxismaterial 3.9 oder 3.12 dienen.

Die inneren Organe und deren Funktionsweise werden erklärt.



2.6b Sezieren von Fischen für Profis

zusätzliches Material:

- Sezieranleitung aus dem Anhang „Sektion von Fischen für Profis“
- 1 Wanne mit Wachsboden, um den Fisch zu fixieren bzw. mit Wasser überdecken zu können
- 1 Pipette

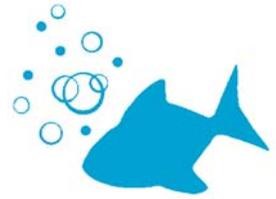
Vorbereitung:

Zur Vorbereitung ist die Aufarbeitung des Basiswissens unbedingt notwendig!

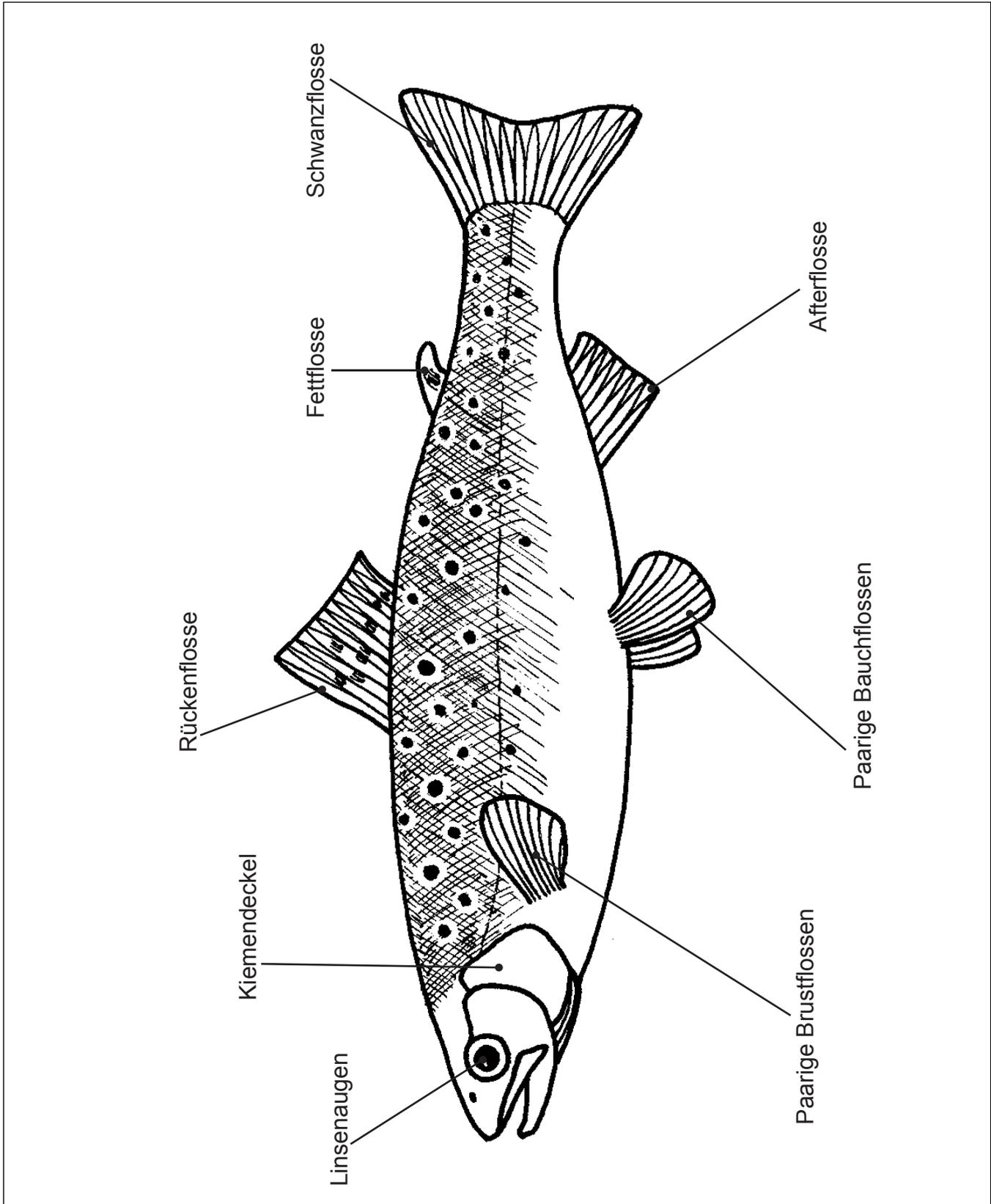
Durchführung:

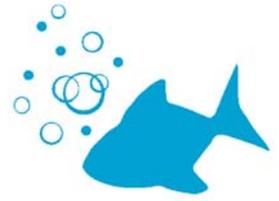
Für SchülerInnen ab der 11. Schulstufe. Zeitaufwand ca. 4 Stunden.

Vorgehensweise wie bei „Sezieren einer Forelle für EinsteigerInnen“, jedoch können bei SchülerInnen mit Vorkenntnissen auch karpfenartige Fische wie zB das Rotauge seziiert werden. Ideal geeignet für den Projektunterricht o.Ä.; Vorkenntnisse über Fische unbedingt notwendig.

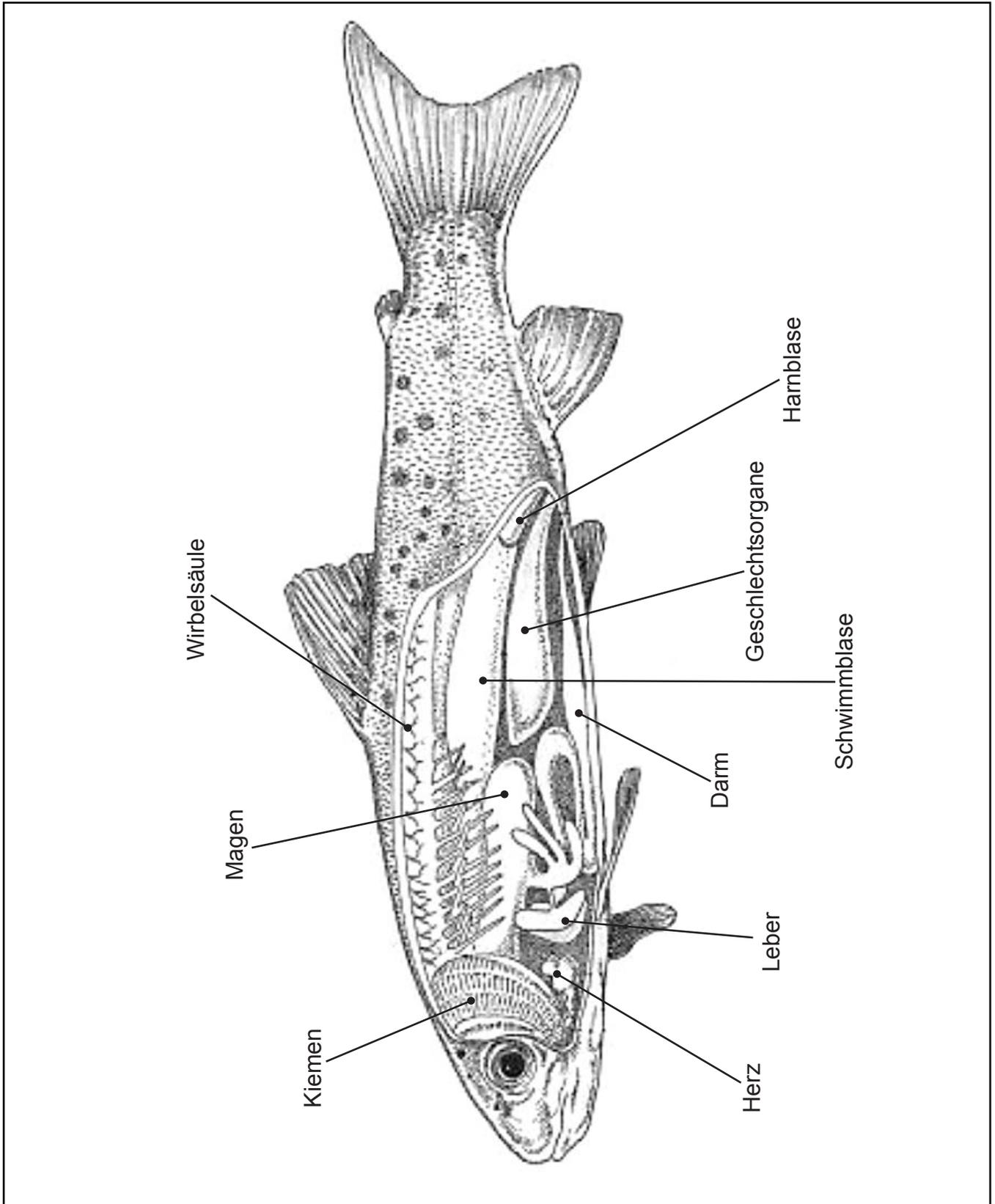


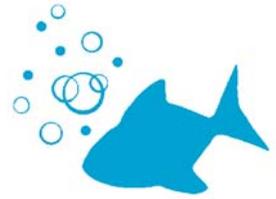
Infoblatt Äußere Körperteile eines Fisches





Infoblatt Innere Organe eines Fisches





Infoblatt Sezieranleitung einer Forelle in Bildern



