

# 6. Klasse: Unterrichtsplan Fische

Nickl 2017

ALP Hinweis auf ein Blatt im Praktikumsordner „Bio? – Logisch!“, Akademiebericht 506 der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen 2017/2021

## Inhalt:

- [2.1 Fortbewegung im Wasser](#)
- [2.2 Orientierung im Wasser \(Sinne\)](#)
- [2.3 Atmen im Wasser](#)
- [2.4 Körpertemperatur](#)
- [2.5 Fortpflanzung im Wasser](#)
- [2.6 Die Klasse der Fische](#)

## Anhang:

- [Konzept „Atmen im Wasser“](#)
- [Konzept „Lachswanderung“](#)

## I Die Wirbeltiere

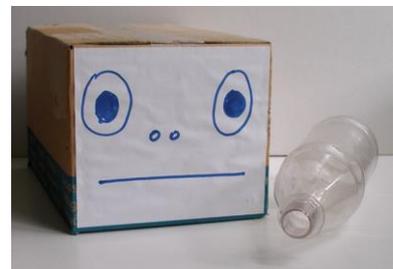
### 2 Die Fische

#### 2.1 Fortbewegung im Wasser

##### 2.1.1 Stromlinienform

Bevor noch eine konkrete Referenzart angesprochen wird, wird Arbeit an Modellen durchgeführt (das müssen nicht alle sein):

- **Komprimierbarkeit von Luft und Wasser:** Schüler erhalten zwei große Kunststoffspritzen, die mit Luft bzw. Wasser ganz gefüllt und fest verschlossen ist (Luer-Lock-System). Sie sollen die Spritzen im geschlossenen Zustand möglichst weit zusammen drücken. (Variante: Ein Schüler erhält die Spritze mit dem Wasser, die Lehrkraft die Spritze mit der Luft.) Ergebnis: Luft lässt sich ein Stück weit zusammendrücken, Wasser nicht => Der Widerstand im Wasser ist viel größer als in der Luft. (Kolbenprober sind zwar leichtgängiger, sind aber teuer und zerbrechen schnell, wenn sie zu Boden fallen.)
- **Körperform:** Eine quaderförmige Schachtel und eine Flasche als Modell für einen Fisch: Wer schwimmt schneller? Die Schüler versuchen, ihre Entscheidung zu begründen. Erklärung: Der Schachtelfisch spürt mit seiner flachen Front den Wasserwiderstand viel stärker als der Flaschenfisch und schwimmt deshalb langsamer. Tafelbild mit Stromlinien um diese Figuren. Ggf. Modellkritik.
- **Sinkversuch:** Ein möglichst langes Rohr (am besten 1 Meter oder mehr) wird mit Wasser gefüllt (besser: Kochsalzlösung, weil die eine höhere Dichte hat und längere Laufzeiten bewirkt). Gleich große Knetmasse-Stücke, die unterschiedlich geformt sind, werden hinein geworfen, und die Zeit, bis sie am Boden ankommen, gemessen. Zuvor stellen die Schüler Hypothesen über ein Ranking auf. ALP Blatt 08\_1\_v04: Stromlinienform (1)



Schachtelfisch und Flaschenfisch

- **Stromlinien:** Eine eckige und eine stromlinienförmige Figur werden durch ein Becken mit Wasser gezogen, auf dem gemahlener Pfeffer oder Bärlappsporen die Stromlinien sichtbar machen (Projektion). Vgl. auch: ALP Blatt 08\_1\_v05: Stromlinienform (2)

Ergebnis: Körper mit spitzer Front und spitzem Ende haben einen geringeren Wasserwiderstand und sparen bei der Fortbewegung im Wasser Energie. Fachbegriff: **Stromlinienform** (ggf. Spindelform).

Vergleich mit der Form von Booten, die dort, wo sie im Wasser sind, stromlinienförmig sind (normale Schiffe in der unteren Hälfte, U-Boote überall): **Bionik** (Kunstwort aus „Biologie“ und „Technik“).

### 2.1.2 Körperoberfläche

Ein glatte Fläche bietet weniger Widerstand als eine Fläche mit Erhebungen. Knochenfische (wie Karpfen oder Forelle) besitzen außen eine **Schleimschicht**, in die **Schuppen** aus Knochenmaterial eingelagert sind. Ggf. Untersuchung von Karpfenschuppen mit Salzsäure: Aufschäumen belegt, dass sie Kalk enthalten.

Haie sind Knorpelfische und besitzen eine trockene Haut mit unzählig vielen winzig kleinen **Hautzähnen**, die die Reibung verringern. Dieses Prinzip wird beim Bootsbau (und beim Flugzeugbau) angewendet: Ribletfolie verringert den Wasser- bzw. Luftwiderstand. Fachbegriff: **Bionik**.

### 2.1.3 Flossen

Die Schüler betrachten einen Film, in dem die Flossenbewegungen zu sehen sind, z. B. bei einer Forelle. Sie beschreiben ihre Beobachtungen und stellen Hypothesen auf, welche Flossen für welche Aufgaben zuständig sind. Die Aufgaben werden den **Flossentypen** zugeordnet und in einer Skizze gesichert:

- Rückenflosse (unpaarig): Stabilisierung
- Schwanzflosse (unpaarig): Antrieb (Vortrieb) durch Hin- und Herbewegung
- Brustflossen (paarig) und Bauchflossen (paarig): Steuerung und Bremsen
- Afterflosse (unpaarig): Stabilisierung

Anhand der Bilder unterschiedlicher Fische stellen die Schüler fest, dass alle Knochenfische die gleiche Anzahl und Anordnung von Flossen besitzen (Gruppenmerkmal), dass diese zwar unterschiedlich groß, im Fall der Rückenflosse geteilt und mehr oder weniger weit vom Kopf entfernt sein können, aber die Reihenfolge ist immer die gleiche.

Je größer die Fläche einer Flosse ist, desto stärker drückt sie gegen das Wasser, desto effektiver überträgt sie die Muskelkraft. Vergleich mit Schwimmflossen für Menschen (Bionik).

### 2.1.4 Schwimmblase *(fakultativ, taucht im Lehrplan nicht auf)*

Problemstellung: Es wäre sehr energieaufwendig, die Position im Wasser ausschließlich durch Flossen-Bewegungen zu regulieren.

Ein **Modellversuch** wird durchgeführt, in dem ein kleiner Erlenmeyerkolben in einem Behälter mit Wasser liegt. In dem Kolben befindet sich ein Luftballon, der mit einem Schlauch verbunden ist. Wenn Luft eingeblasen wird (schwer, klappt nicht immer auf Antrieb), hebt sich der Kolben. Mit etwas Geschick lässt sich der Kolben zum Schweben im Wasserkörper bringen. Die Schüler beschreiben zunächst die Beobachtungen aus dem Modellversuch, erklären diese dann und übertragen das Modell schließlich auf die Wirklichkeit, wobei sich Modellkritik anbietet („Welche Aspekte der Wirklichkeit zeigt das Modell, welche nicht?“) Vgl. dazu auch ALP Blatt 08\_1\_v01: Auftrieb allgemein; ALP Blatt 08\_1\_v02: Kartesischer Taucher; ALP Blatt 08\_1\_v06: Schweben – Sinken – Aufschwimmen

*Es ist nicht effektiv, bei der Erklärung den Begriff der Dichte heranzuziehen, weil ein Quotient aus Masse und Volumen für die Schüler nicht begreifbar ist. Es ist zulässig zu formulieren, der Modellfisch (Erlenmeyerkolben plus Luftballon mit Luft plus im Kolben befindliches Wasser) sei mal schwerer, mal leichter als Wasser, weil dabei ja stillschweigend vorausgesetzt wird, dass sich das Volumen nicht ändert. (Das ist beim realen Fisch zwar anders, weil der mit prall gefüllter Schwimmblase ein größeres Volumen besitzt, aber das muss nicht diskutiert werden.)*

Ggf. Einführung der Fachbegriffe **Gewichtskraft** und **Auftriebskraft** (das Suffix „-kraft“ sollte nicht weggelassen werden, um die Kategorie klar zu stellen). Weitere Verwendung beim Vogelflug.

Ggf. Diskussion zur Füllung und Entleerung der Schwimmblase: Unter Wasser steht keine Luft zur Verfügung. Die Schüler kennen aus der 5. Klasse die Atemgase im Blut und können deshalb eine Hypothese aufstellen, wie Gas in die Schwimmblase gelangt. Für die Hypothese spricht ein Kapillarnetz um die Schwimmblase herum. Die Schwimmblase wird mit Gas gefüllt, indem Kohlenstoffdioxid, ggf. auch Sauerstoff, aus dem Blut in die Blase übertreten. Die Entleerung vollzieht sich viel schneller, da ein Verbindungsgang zwischen Schwimmblase und Vorderdarm existiert, über den Gas rasch in den Mund entlassen werden kann. Wichtig für schnelles Abtauchen! Von daher kommen die Gasbläschen, die gerne in Fischkarikaturen gezeichnet werden.

Ggf. kann angesprochen werden, dass Schwimmblase und Lunge nur verschiedene Ausprägungen des selben Organs sind (Homologie-Aspekt).

## 2.2 Orientierung im Wasser (Sinne)

Die Bedeutung einiger Sinne ist ableitbar aus dem Leben im Medium Wasser:

- Die Sichtweite ist im Wasser wesentlich geringer als in der Luft => der Sehsinn spielt keine große Rolle bei Fischen.
- Sehr wichtig ist dagegen der **Geruchsinn**, mit dem sich die Fische über sehr weite Strecken orientieren können. Ggf. Modell eines Fischgehirns zeigen, bei dem der Teil, der für die Wahrnehmung der Gerüche zuständig ist, im Verhältnis sehr groß ist.
- Wasser überträgt Vibrationen (Schwingungen) viel intensiver als Luft => der Tastsinn spielt eine sehr große Rolle. Wichtigstes Tast-Sinnesorgan ist das **Seitenlinienorgan**, mit dem ein Fisch eine große Fülle an Informationen aufnimmt (über Hindernisse, Fressfeinde, Beutetiere). Ggf. Hinweis, dass bei den Nachfolgern der Fische das Seitenlinienorgan nicht mehr über den ganzen Körper verläuft, sondern im Ohr schneckenförmig angeordnet ist und damit zum Hörorgan geworden ist (Homologie-Aspekt).

## 2.3 Atmen im Wasser

Eingangsimpuls: Warum erstickt ein Fisch im Wasser nicht, warum aber an der Luft?

Wiederholung der Zellatmung: Zweck (Bereitstellung von Zellenergie), Stoff- und Energie-Umwandlung.

**Kompetenztraining (Erkenntnisgewinnung):** Auf einem Arbeitsblatt ([s. u.](#)) erhalten die Schüler Informationen über die Menge an Sauerstoff, die 1 L Luft bzw. 1 L Wasser maximal bei unterschiedlicher Temperatur enthält, und formulieren daraus die Problemstellung, dass im Wasser erheblich weniger Sauerstoff enthalten ist als in Luft. Weil der Wasserwiderstand sehr hoch ist, wird für die Fortbewegung pro Meter Strecke im Wasser auch viel mehr Energie benötigt als in Luft. Ein schnell schwimmender Fisch muss also nicht nur Energie

sparen (vgl. Abschnitt 2.1), sondern auch möglichst viel Sauerstoff aus dem Wasser in seinen Körper überführen.

Als Hausaufgabe zeichnen die Schüler ein Diagramm zur Abhängigkeit des maximalen Sauerstoffgehalts von Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur und überlegen, ohne sich anderweitig Informationen zu holen, mögliche Strategien für einen möglichst effektiven Gasaustausch unter Wasser.

Die Erfahrung zeigt, dass dabei oft sehr interessante Lösungen zutage treten, die zwar manchmal physikalisch nicht möglich sind (wie eine Vielzahl enger Röhren, durch die das Atemwasser fließen soll), manchmal nicht bei Fischen, aber bei anderen Wassertieren verwirklicht sind (wie äußere Kiemen), manchmal aber sehr realistisch sind. Es lohnt sich, die Vorschläge der Schüler präsentieren zu lassen und sie zu diskutieren. Wesentlich dabei ist die Erkenntnis, dass eine bedeutende **Oberflächenvergrößerung** die Grundlage für effektiven Gasaustausch bildet.

Dann werden die **Kiemenblättchen** mit ihren Kapillaren vorgestellt (ggf. Skizze, die auch den Gasaustausch zeigt). Daraus ergibt sich das Problem, sie platzsparend und effizient anzuordnen: **Kiemenbögen**.

Ein weiterer Effekt zur Erhöhung des Gasaustauschs besteht darin, dass das Atemwasser stets in der gleichen Richtung über die Austauschflächen läuft („**Einbahnstraße**“), also immer frisch auf sie trifft – im Gegensatz zur Lungenatmung, bei der in der Hälfte der Zeit verbrauchte Luft auf die Austauschflächen trifft.

Daraus ergibt sich die Frage nach dem **Weg** des Atemwassers und seinem Antrieb. Erst wenn dies erarbeitet ist, können die Schüler das Blockbild eines teilweise aufgeschnittenen Fisches verstehen, in dem die Atemmechanik dargestellt ist.

Die Kiemenreuse kann dabei unberücksichtigt bleiben oder im Anschluss besprochen werden: Sie hält Nahrungs-Krümel von den empfindlichen Kiemenblättchen fern und befördert sie gewinnbringend in die Speiseröhre.

Rückgriff auf den Eingangsimpuls: Verkleben der Kiemenblättchen an der Luft. Dazu Modellversuch: ALP Blatt 08\_1\_v07: Modellversuch Kiemenatmung im Wasser und in der Luft; ALP Blatt 08\_1\_v09 (2. Auflage): Modellversuch Atembewegungen beim Fisch

Ggf. kann fakultativ der **Blutkreislauf** bei Fischen behandelt werden (Transport der Atemgase). Das Kreislaufsystem ist im Lehrplan beim Vergleich der Wirbeltierklassen allerdings nicht als Kriterium vorgesehen. Wenn dieses Thema aber kumulativ aufgegriffen werden soll, dann eignet sich die Klasse Fische dafür am besten.

Einfacher Kreislauf mit einfachem Herz beim Fisch: Vorkammer > Herzkammer > Kiemen > Körper (durch das Herz fließt nur sauerstoffarmes Blut). Wiederholung der Begriffe Vene, Arterie, Kapillare und der Farbsymbolik von blau und rot. Es ist Geschmacksfrage, ob man für die Verbindung zwischen Kiemenkapillaren und Körperkapillaren den Fachbegriff „Pfortader“ extra einführen will.

## 2.4 Die Körpertemperatur

Fische regulieren ihre Körpertemperatur nicht, sondern sie nehmen die Temperatur des sie umgebenden Wassers an. Damit sind sie **Thermokonforme**.

Es ist wesentlich, die Folgen der Thermokonformität deutlich herauszustellen:

- **Nutzen:** Der Energiebedarf für das Aufheizen des Körpers entfällt (Rückgriff auf: „Säugetiere im Winter“), so dass im Vergleich zu Thermoregulatoren spürbar weniger Sauerstoff und Nährstoffe aufgenommen werden müssen.
- **Kosten:** Je wärmer ein Körper ist, desto schneller laufen seine Lebensvorgänge ab, desto schneller kann er vor dem Fressfeind fliehen bzw. seiner Beute hinterherjagen.

## 2.5 Die Fortpflanzung im Wasser

### 2.5.1 Fische und Säugetiere im Vergleich

Es bietet sich an, an dieser Stelle die wesentlichen Aspekte der Fortpflanzung bei Säugetieren (Referenzorganismus: Mensch, 5. Klasse) zu wiederholen und mit den Fischen zu vergleichen:

Gesichtspunkt	Säugetiere	Fische
Befruchtung	innere Befruchtung	äußere Befruchtung
Anzahl der Eizellen pro Befruchtung	1 oder wenige	sehr viele
Anzahl der Spermienzellen pro Befruchtung	sehr viele	sehr viele
Eizellen	winzig, frei	winzig, in kleinen Eiern ohne Schale
Entwicklung	Zygote bildet sich im Eileiter, Embryo wächst in der Gebärmutter heran, Ernährung über die Nabelschnur	Zygote bildet sich im freien Wasser, Embryo wächst in der Eihaut heran, Ernährung über den Dottersack
Elternaufwand und Anzahl der Nachkommen	intensive Brutpflege => wenige Nachkommen	meist keine Brutpflege => sehr viele Nachkommen

### 2.5.2 Wanderfische: Die Lachswanderung

**Kompetenztraining – Erkenntnisgewinnung:** Die Schüler werden darüber informiert, dass es heißt, Lachse wandern aus dem Meer zum Ablaichen in den Bach zurück, aus dem sie selbst stammen. Sie sollen ein Untersuchungs-Konzept entwickeln, mit dem diese Hypothese überprüft werden kann. Anschließend sollen sie eine Hypothese aufstellen, woran sich die Lachse bei ihrem Aufstieg orientieren, und ein Untersuchungs-Konzept entwickeln, wie diese Hypothese überprüft werden kann.

Das detaillierte Konzept finden Sie [hier](#).

Bei diesem Thema ist es sinnvoll, auf die Gefährdung von Wanderfischen durch Talsperren einzugehen. Lösung: **Fischtreppe**.

## 2.6 Die Klasse der Fische

*Genau genommen wird die Gruppe der Fische von mehreren Klassen gebildet. Dennoch wird in der Schule vergrößernd von der „Klasse der Fische“ gesprochen und allenfalls zwischen Knochenfischen und Knorpelfischen unterschieden. Eine Zuordnung bestimmter Fischarten zu Gattung, Familie oder Ordnung erscheint nicht sinnvoll, weil die Schüler (im Gegensatz zu Säugetieren) kaum Fischarten kennen und somit die Natürliche Systematik für sie nicht anschaulich ist.*

Merkmale der Klasse Fische:

- Körperbedeckung: Schleimhaut, in der Knochenschuppen sitzen (Knochenfische) bzw. trockene Haut mit Hautzähnen (Knorpelfische)
- äußere Befruchtung
- kleine Eier ohne Schale
- Atmung durch Kiemen
- Thermokonforme: Körpertemperatur hängt von der Umgebung ab
- (ggf. auch )Herz mit zwei Kammern

Auf den folgenden Seiten als Anhänge die Konzepte zu „Atmen im Wasser“ und „Lachswanderung“:

## Atmen im Wasser

21% der Luft besteht aus Sauerstoff, das heißt: Von 100 Gasteilchen der Luft sind 21 Sauerstoffteilchen. In einem Liter Luft befinden sich demnach 300 mg (Milligramm) Sauerstoff.

Sauerstoff löst sich ein wenig in Wasser, aber nicht besonders gut. Die Löslichkeit hängt außerdem von der Temperatur ab. Die Tabelle zeigt die maximale Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser bei einem Standarddruck von 1013 hPA (Hektopascal).

Wassertemperatur in °C	3	6	10	14	19	26
maximal lösliche Menge an Sauerstoff in mg	13	12	11	10	9	8

### Aufgaben:

1. Beschreib die Aussagen der Tabelle in ganzen Sätzen, ohne dafür Zahlen zu verwenden.
2. Säugetiere atmen an Land, Fische atmen im Wasser. Begründe mit den oben stehenden Angaben, welche Wirbeltierklasse größere Probleme bei der Aufnahme von Sauerstoff hat.
3. Jetzt bist du als Tier-Designer gefragt: Entwirf für ein schnell schwimmendes Wassertier Atmungsorgane, die es erlauben, möglichst viel Sauerstoff pro Minute aufzunehmen und diesen an das Blut abzugeben.
4. **Hausaufgabe:**  
Zeichne ein Liniendiagramm mit den Werten aus der Tabelle. Wähle einen sinnvollen Maßstab für die x-Achse (Temperatur) und die y-Achse. Zeichne zunächst nur die sechs Punkte ein. Verbinde sie dann durch eine geglättete Linie, die keine Ecken haben darf.

### **Hinweise für die Lehrkraft:**

Es ist wenig sinnvoll, den komplizierten Atmungsapparat anhand eines Blockbildes oder Längsschnitts durch einen Fischkopf erarbeiten zu lassen. Viel effektiver ist hier ein problemorientierter Unterricht, der von der Tatsache ausgeht, dass in einem Liter Wasser viel weniger Sauerstoff ist als in einem Liter Luft. Erschwerend kommt hinzu, dass eine schnelle Fortbewegung im Wasser durch den enormen Wasserwiderstand erschwert wird.

Anhand ihres Vorwissens sollten die Schüler verschiedene Möglichkeiten für eine Oberflächenvergrößerung zum Gasaustausch zwischen Wasser und Blut erarbeiten. Wenn dabei viele Ideen herauskommen, die teilweise physikalisch vielleicht garnicht sinnvoll sind (z. B. wenn das Atemwasser durch viele enge Röhren entlang der Körperachse fließen soll), sollte man sich auch viel Zeit lassen, um sie zu besprechen. Oft kommen die Schüler auf Konstruktionen, die zwar nicht bei Fischen, wohl aber bei anderen Wassertieren verwirklicht sind.

Erst wenn geklärt ist, dass eine enorm große Oberfläche hilfreich ist, wird auf den Bau eines Kiemenblättchens eingegangen, dann auf die Aufreihung vieler Kiemenblättchen auf Kiemenbögen, dann auf die Anzahl der Kiemenbögen.

Anschließend wird betont, dass die Einbahnstraße für das Atemwasser (zum Maul rein, an den Kiemenblättchen vorbei, hinten am Kiemendeckel raus) effektiver arbeitet als das Hin und Her bei der Lungenatmung.

Erst jetzt ist der Einsatz eines Blockbildes oder Längsschnitts sinnvoll, wenn die Schüler bereits eine Vorstellung der Bauteile besitzen.

# Lachswanderung

Thomas Nickl 2017

In der 6. Klasse sollen die Schüler bereits mit mehr Selbständigkeit naturwissenschaftliche Hypothesen bzw. Fragestellungen formulieren und Versuchsanordnungen zu ihrer Beantwortung entwerfen als in der 5. Klasse. Zudem sollen sie die Notwendigkeit von Kontrollversuchen begründen können.

Die Lachswanderung bietet eine gute Möglichkeit zum Kompetenztraining in dieser Hinsicht:

## **Hypothese: Rückkehr ins Ursprungsgewässer**

Die Schüler erhalten die Information, dass die ansässige Bevölkerung die Meinung vertritt, Lachse kehren zum Ablaichen genau in das Gewässer zurück, aus dem sie selbst stammen. Die Schüler werden aufgefordert, eine Untersuchungs-Methode zu entwerfen, mit der diese Hypothese überprüft werden kann und zwar mit den Methoden des 19. Jahrhunderts (denn sonst beschränken sie sich auf GPS-fähige Sender).

Versuchsaufbau:

Die absteigenden Junglachse müssen möglichst weit oben im Bach gefangen und dauerhaft markiert werden, z. B. mit Metallplättchen, die an der Rückenflosse befestigt werden. Dann müssen Jahr für Jahr die aufsteigenden Lachse an der gleichen Stelle gefangen und auf Markierungen überprüft werden.

Beobachtung:

Fast alle aufsteigenden Lachse, die eine Markierung tragen, wandern in das Gewässer, aus dem sie selbst stammen.

Ergebnis:

Lachse kehren zum Ablaichen in ihr Ursprungsgewässer zurück.

## **Fragestellung: Woran orientieren sich die aufsteigenden Lachse?**

Die Schüler werden aufgefordert, Hypothesen zu Orientierungs-Möglichkeiten aufzustellen. Erfahrungsgemäß gehen sie als Augentiere dabei zunächst von sich selbst aus und nennen optische Landmarken. Sie verstehen aber schnell, dass der Flussverlauf oder darin liegende Felsbrocken keine Orientierungsmöglichkeit bieten, weil die Erosion (v. a. mit dem Schmelzwasser im Frühjahr) den Flusslauf jedes Jahr dramatisch umgestaltet. Auch der Blick auf konstante Landmarken wie Berge ist Fischen verwehrt, die nur auf kurze Distanzen ein halbwegs scharfes Bild sehen können. Mit ein bisschen Einhilfe (z. B. Modell eines Fischgehirns mit relativ großem olfaktorischen Bulbus) lassen sich die Schüler dann auf den Geruchssinn lenken (was ihnen zunächst nicht nahe liegt, weil sie sich nicht vorstellen können, dass jeder Bach seinen spezifischen Geruch besitzt, den ein Mensch allerdings nicht wahrnehmen kann).

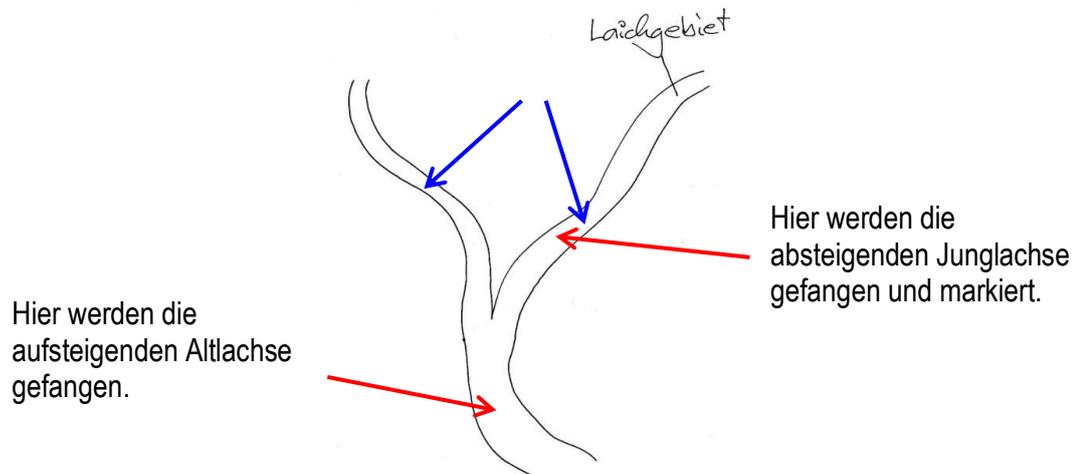
## **Hypothese: Die Altlachse orientieren sich mit dem Geruchssinn.**

Die Schüler sollen eine Methode entwickeln, mit der die Hypothese überprüft werden kann.

Versuchsaufbau:

Die aufsteigenden markierten Altlachse werden gefangen und ihr Geruchssinn ausgeschaltet. Im real durchgeführten Experiment wurden die Riechhöhlen ausgebrannt, das muss man den Schülern nicht zumuten. Es genügt, wenn gefordert wird, die Nasenlöcher der Fische zu verschließen.

Eine Flussgabelung wird an die Tafel gezeichnet. Die Schüler sollen nun begründen, an welcher Stelle die absteigenden Junglachse zu fangen sind und an welcher Stelle die aufsteigenden Altlachse. Das fällt den meisten absolut nicht leicht:



Die Altlachse werden vor der Stelle der Entscheidung (links oder rechts) gefangen, ihr Geruchsinn wird ausgeschaltet und danach werden sie an genau der gleichen Stelle wieder eingesetzt. Wichtiger Aspekt: Kontrollversuch, d. h. etwa die Hälfte der gefangenen markierten Lachse behält ihren Geruchsinn!

Nun sollen die Schüler den weiteren Verlauf des Versuchs entwickeln. Erfahrungsgemäß sind damit schwächere bzw. uninteressierte Schüler meist überfordert, aber auch die besseren Schüler haben das Recht, gefördert zu werden.

Versuchsaufbau:

Nach dem Einsetzen an der unteren Stelle im Fluss werden die aufsteigenden Lachse an beiden (!) Zuflüssen gefangen (blaue Pfeile) und es wird anhand ihrer Markierung festgestellt, ob sie auf dem richtigen Weg sind.

Nun sollen die Schüler Hypothesen über die erwartete Beobachtung machen. Das Verhalten der Lachse mit intaktem Geruchsinn sollte klar sein: Sie wandern nach rechts. Beim erwarteten Verhalten der Lachse ohne Geruchsinn erhält man durchaus unterschiedliche Antworten: Manche Schüler vermuten, dass diese alle nach links wandern. Wenn dies in Zweifel gezogen wird, kommen sie meist auf die richtige Vermutung, dass die präparierten Tiere sich nach dem Zufallsprinzip entscheiden und deshalb etwa die Hälfte nach links und die Hälfte nach rechts weiter wandert.

Beobachtung:

Im real durchgeführten Versuch zeigte sich genau dieses Ergebnis.

Erklärung:

Lachse orientieren sich beim Auffinden des Laichgewässers mit dem Geruchsinn.

Oft denken die Schüler dann weiter: Was passiert, wenn im Oberlauf eine Fabrik geruchsintensive Abwässer in den Bach entlässt? Was ist, wenn ein Felssturz den Weg blockiert?