

Kapitel 02.02: Fische



Wels

Inhalt

| | |
|--|----|
| Kapitel 02.02: Fische..... | 1 |
| Inhalt..... | 2 |
| Stammbaum der Fische (Pisces)..... | 3 |
| Neuerfindungen (Autapomorphien) der Gruppe der Fische:..... | 3 |
| Systematik der „Fische“..... | 4 |
| Der Körperbau der Fische - angepasst an das Wasserleben..... | 5 |
| Welche Anpassungen hat der Fisch für das Leben im Wasser?..... | 5 |
| Der Körperbau im Detail..... | 6 |
| a) Bau der Flossen..... | 6 |
| b) Knochen der Fische..... | 7 |
| Skelett eines Barsches:..... | 7 |
| Skelett eines Karpfens:..... | 7 |
| c) Die Haut der Fische..... | 8 |
| d) Blutkreislauf und Atmung der Fische..... | 8 |
| Feinbau der Kiemen beim Thunfisch..... | 9 |
| Gasaustausch an den Kiemenblättchen..... | 9 |
| Schwimmen und Schweben: Im Wasser schweben mit der Schwimmblase..... | 10 |
| Die Auftriebskraft (F_A)..... | 10 |
| Schweben mit der Schwimmblase..... | 10 |
| Wasserdruck und Regulierung der Schwimmblasenfüllung..... | 11 |
| Sinnesorgane und Nervensystem der Fische..... | 12 |
| Fortpflanzung der Fische..... | 13 |
| Paarungsverhalten bei Forellen:..... | 14 |
| Unterscheidung von Fischen durch ihr Maul..... | 15 |
| Die Bachforelle - angepasst an das Wasserleben..... | 16 |
| Körperbau:..... | 16 |
| Sinnesorgane und Nervensystem:..... | 16 |
| Fortpflanzung:..... | 16 |
| Das Flussneunauge - ein Parasit..... | 17 |
| Fische sind eine gesunde Nahrungsquelle für Menschen..... | 18 |
| Der Wels..... | 19 |
| Der lange Weg nach Hause - Die Aalwanderung..... | 20 |
| Lebenslauf des Aals..... | 21 |
| Tipps zum Einrichten eines Aquariums..... | 22 |
| Fische im Aquarium:..... | 23 |
| Die elastische Wirbelsäule der Forellen..... | 24 |
| Fischregionen eines Flusses..... | 25 |
| 1. Forellenregion (= Salmonidenregion)..... | 25 |
| 2. Äschenregion..... | 25 |
| 3. Barbenregion..... | 25 |
| 4. Brachsenregion..... | 26 |
| 5. Die Brackwasserregion (auch Kaulbarsch-Flunder-Region)..... | 26 |
| Der Perlfisch - in Deutschland bereits ausgestorben..... | 27 |
| Verschiedene einheimische Fische..... | 28 |
| a) Süßwasserfische..... | 28 |
| Der Kugelfisch..... | 29 |
| Wiederholungsfragen..... | 30 |

Stammbaum der Fische (Pisces)

Etwa 50% aller bekannten Wirbeltiere sind Fische. Sie leben im Wasser und atmen über Kiemen. Man vermutet, dass sie bereits seit 450 Millionen von Jahren existieren. Sie sind damit die älteste Wirbeltiergruppe.

Zuerst unterteilte man die Fische in zwei Gruppen, die kieferlosen „Fische“ und die Kiefermäuler. Genauere genetische Untersuchungen ergaben aber, dass die Kieferlosen keine Fische im engeren Sinne sind:

Kieferlose Fische¹ (=Agnatha)

- z.B. die Rundmäuler (Cyclostomata) und die Neunaugen

Kiefermäuler (=Gnathostomata)

- Knorpelfische (=Chondrichthyes), z.B. Haie, Rochen
- Knochenfische (=Osteichthyes), fast alle anderen Fischarten
 - z.B. Strahlenflosser (=Actinopterygii)
 - z.B. Muskelflosser/ Fleischflosser (=Sarcopterygii)
- Panzerfische (Placodermi) - ausgestorben
- Stachelhaie (Acanthodii) - ausgestorben

Aus den Vorfahren der heutigen Knochenfische haben sich im Laufe der vielen Millionen von Jahren die heutigen Landwirbeltiere entwickelt. Knochenfische wie die Lungenfische und der Quastenflosser sind Belege dafür.

Oberstufe: Die Fische stellen keine geschlossene Abstammungsgemeinschaft dar. Sie sind kein Monophylum, sondern ein Paraphylum. Die Tetrapoda (Landwirbeltiere) fehlen dazu in dieser Gruppe, obwohl sie eine Untergruppe der Knochenfische sind! Der Begriff „Fische“ stellt somit am ehesten die Gruppe der Tiere dar, welche Kiefermäuler, aber keine Landwirbeltiere sind. Quastenflosser und Lungenfische sind somit enger mit den Landwirbeltieren verwandt, als mit den restlichen Gruppen der „Fische“.

Neuerfindungen (Autapomorphien) der Gruppe der Fische:

- Kiefer mit Ober- und Unterkiefer gebildet aus Kieferbögen, welche vertikale Kaubewegungen ermöglichen
- Endoskelett aus Knorpel, Knochen und Wirbelkörpern sowie dem Schädelskelett
- Anhangsskelett an das eigentliche Skelett mit paarigen und unpaaren Flossen
- Zähne gebildet aus Bestandteilen des Hautskeletts (!)
- Kiemenbögen hinter dem Kiefer
- zwischen Kieferbögen und Kiemenbögen liegt ein Spritzloch, durch welches Wasser eingesogen und dann durch die Kiemen hinausgepumpt wird. Dabei wird Sauerstoff aus dem Wasser aufgenommen.
- Labyrinthorgan im Innenohr, welches mit Bogengängen eine gute Wahrnehmung der Körperlage im Wasser erlaubt.

Zusatzinformationen:

http://de.wikipedia.org/wiki/Systematik_des_Tierreiches

<http://de.wikipedia.org/wiki/Fische>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Knorpelfische>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Knochenfische>

http://de.wikipedia.org/wiki/Systematik_der_Knorpelfische

http://de.wikipedia.org/wiki/Systematik_der_Knochenfische

¹ genau betrachtet gehören die Kieferlosen nicht zur Gruppe der Fische!

Systematik der „Fische“

Knochenfische (Osteichthyes)

Muskelflosser (Sarcopterygii)

Quastenflosser (Coelacanthimorpha) (1 Art)

Choanata

Lungenfische (Dipnoi) (6 Arten)

Landwirbeltiere (Tetrapoda)

Strahlenflosser (Actinopterygii)

Flössler (Polypteriformes) (10 Arten)

Actinopteri

Störartige (Acipenseriformes) (30 Arten)

Neuflosser (Neopterygii)

Knochenhechtartige (Semionotiformes) (7 Arten)

Halecostomi

Kahlhechtartige (Amiiformes) (1 Art)

Echte Knochenfische (Teleostei) (über 27.000 Arten)

Osteoglossomorpha (Knochenzünglerartige u.a.)

Elopomorpha (Aalartige u.a.)

Ostarioclupeomorpha (=Otocephala)

Clupeomorpha (Heringsartige)

Ostariophysii (Karpfenartige, Welse, Salmter u.a.)

Euteleostei

Protacanthopterygii (Lachsartige, Stintartige, Hechtartige)

Maulstachler (Stomiiformes)

Tiefseequappenartige (Ateleopodiformes)

Eidechsenfischverwandte (Aulopiformes)

Laternenfischverwandte (Myctophiformes)

Glanzfische (Lampridiformes)

Bartfischartige (Polymixiiformes)

Paracanthopterygii (Dorschartige u.a.)

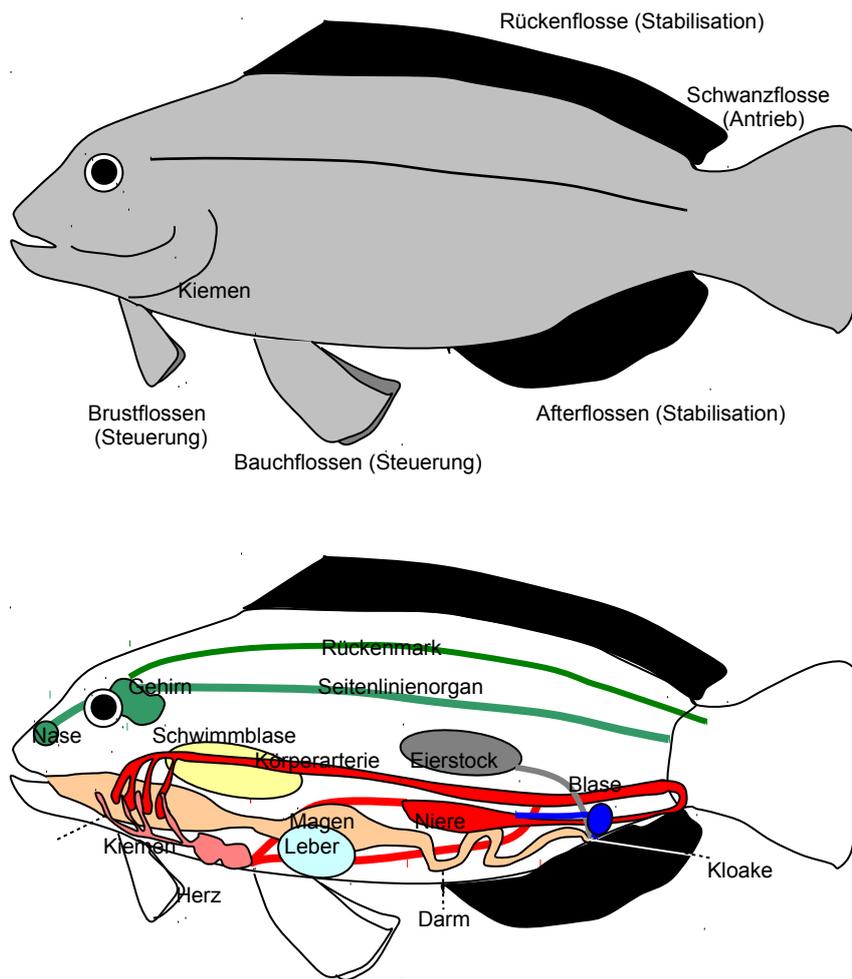
Stachelflosser (Acanthopterygii) (Barschartige, Plattfische u.a.)

Zusatzinformationen:

http://de.wikipedia.org/wiki/Systematik_der_Knochenfische

<http://de.wikipedia.org/wiki/Knochenfische>

Der Körperbau der Fische - angepasst an das Wasserleben



Welche Anpassungen hat der Fisch für das Leben im Wasser?

- Stromlinienförmiger Körper => geringer Wasserwiderstand beim Schwimmen
- Kiemen - sauerstoffarmes Blut läuft durch das Herz und von dort zu den Kiemen und dann mithilfe der Körperarterie durch den Körper.
- Haut mit Hornschuppen und Schleimdrüsen (Schutz vor Infektionen). Die Schuppen haben Jahresringe (vergleichbar den Jahresringen bei Bäumen). Durch Abzählen kann man so das Alter eines Fisches bestimmen.
- Flossen zur schnellen Fortbewegung und zur Steuerung
- Viele Fische haben eine Schwimmbase - sie ermöglicht das Schweben in unterschiedlicher Wassertiefe
- Nasengrube zum Aufnehmen von Gerüchen
- Gehörsinn ohne sichtbaren äußere Ohren
- Lidlose Augen
- Seitenlinienorgan - dient der Wahrnehmung von
 - Erschütterungen
 - Änderungen der Wasserströmung

=> Das Seitenlinienorgan ermöglicht die Orientierung auch in trübem Wasser

Fische sind durch ihren Körperbau bestens an das Leben im Wasser angepasst!

Der Körperbau im Detail

a) Bau der Flossen

Die Flossen der Fische bestehen aus Knochenstäbchen (= Flossenstrahlen) und einer sie umgebenden Haut, die dazwischen aufgespannt ist. Durch Muskeln können die Flossenstrahlen gespreizt und bewegt werden.

- Die beiden Brust- und beide Bauchflossen sind mit dem Schulter- beziehungsweise Beckengürtel verwachsen und fest verbunden.
- Die Rücken-, Schwanz- und Afterflossen sind über Flossenträger (=Radiale) mit der Wirbelsäule verwachsen.
- Einige Arten haben zwischen Rücken- und Schwanzflossen noch eine so genannte Fettflosse. Sie ist nicht durch Knochen stabilisiert, höchstens durch Horn etwas verstärkt.

z.B. Flossen des Karpfens:

- 1 Rückenflosse (dient v.a. der Stabilisation)
- 2 Brustflossen: (dient der Steuerung)
- 2 Bauchflossen: (dient der Steuerung)
- 1 Afterflosse: (dient v.a. der Stabilisation)
- 1 Schwanzflosse: (dient dem Antrieb)



Quelle Bild: public domain by USFWS National Image Library: <http://images.fws.gov/default.cfm?fuseaction=records.display&CFID=3837830&CFTOKEN=34984212&id=7181D967%2DC903%2D44BA%2D857C12651707474F> and wikicommonsuser Hunadam, http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Common_carp.jpg

b) Knochen der Fische

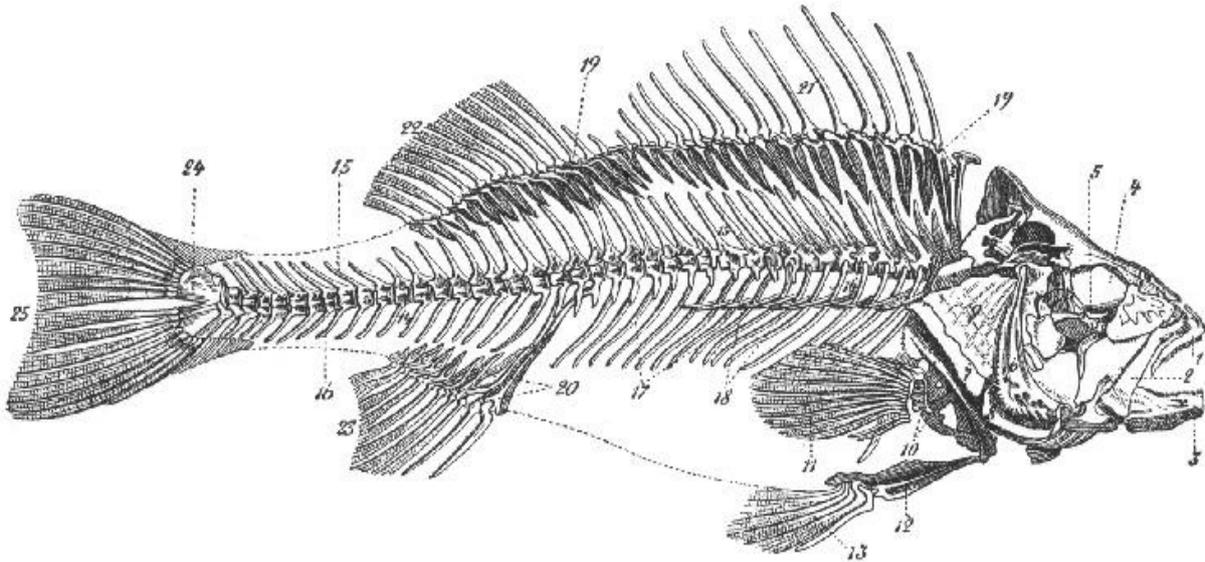
Man unterscheidet nach ihren Knochen zwei große Gruppen innerhalb der Fische:

- Knorpelfische: Knochen, welche aus Knorpel bestehen
- Knochenfische: Knochen, welche durch Kalkeinlagerung härter sind

Besonderheiten:

- Die Kiemen enthalten vier bis sieben Knochen, welche Kiemenbögen genannt werden. Der vordere Kiemenbogen hat sich aber im Laufe der Entwicklung der Fische zum Unterkiefer umgebildet.
- Die Wirbelsäule ist mit Dornfortsätzen, welche nach oben ragen, versehen.

Skelett eines Barsches:



1 Zwischenkiefer, 2 Oberkiefer, 2 Unterkiefer, 4 Augenhöhle, 5 Knochen des Infraorbitalringes (untere Augenknochen), 6 Vordeckel, 7 Unterdeckel, 8 Zwischendeckel, 9 Deckel, 10 Knochen des Schultergürtels, 11 Brustflosse, 12 Beckenknochen, 13 Bauchflosse (brustständig), 14 Wirbelsäule, 15 obere Dornfortsätze, 16 untere Dornfortsätze, 17 Rippen, 18 Fleischgräten, 19 obere Flossenträger, 20 untere Flossenträger, 21 Stacheln der Rückenflosse, 22 Strahlen der Rückenflosse, 23 Afterflosse, 24 senkrechte Schwanzplatte, 25 Schwanzflosse

Quelle Bild: public domain by wikipcommonuser Petwoe & Schul-Naturgeschichte 1891, Hubert Ludwig:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Fischskelett-drawing.jpg>

Skelett eines Karpfens:



c) Die Haut der Fische

Fische verfügen über zwei aufeinanderliegende und miteinander verbundene Hautschichten:

- Eine Lederhaut aus Bindegewebe mit schützenden Schuppen
- Eine Obenhaut mit Schleimdrüsen. Der aus ihnen gebildete Schleim macht den Fisch „glatter“, so dass der Strömungswiderstand beim Schwimmen geringer ist. Außerdem schützt er durch seine antibakterielle Wirkung die darunter liegende Haut und die Schuppen.

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Knochenfische>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Knorpelfische>

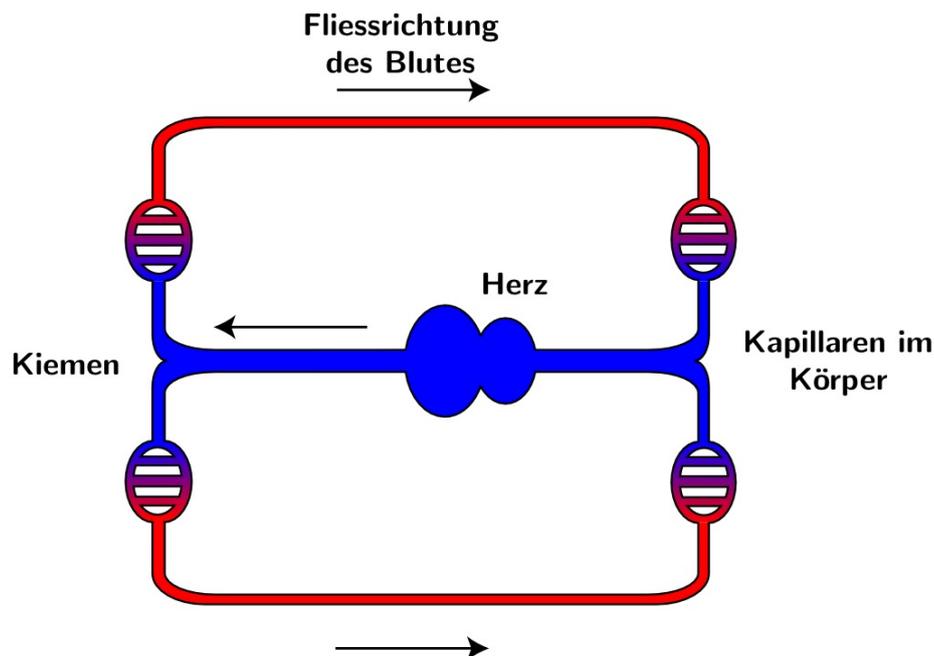
d) Blutkreislauf und Atmung der Fische

Fische haben einen geschlossenen Blutkreislauf. Das Herz ist nah bei den Kiemen und das am einfachsten gebaute Wirbeltierherz. Es besteht nur aus 2 Kammern, dem Vorhof und der von starken Muskeln umgebenen Hauptkammer. Dazwischen ist eine Herzklappe, welche den Rückfluss des Blutes verhindern soll.

Venöses, sauerstoffarmes Blut wird vom Herzen direkt in die Kiemen gepumpt, welche mit ihren feinen Kapillaren über ihre Oberfläche den im Wasser gelösten Sauerstoff aufnehmen. Bemerkenswert ist, dass durch das Herz nur sauerstoffarmes Blut fließt.

(Das Wasser wurde vorher durch den Mund aufgenommen und gelangt dann (bei Knochenfischen) durch eine verschließbare Öffnung (dem Kiemendeckel) zu den Kiemen. Knorpelfische haben keine Kiemendeckel. Sie schwimmen daher mit geöffnetem Maul, damit das Wasser an den Kiemen entlang strömen kann.

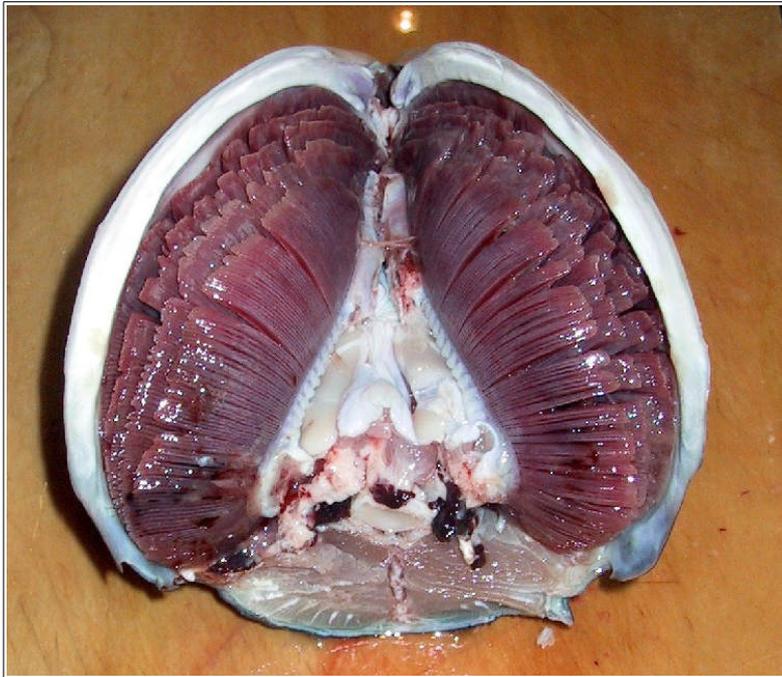
Fische verfügen nur über eine geringe Blutmenge (nur ca. 10% des Körpergewichts). Das Herz pumpt auch nicht so stark, deshalb nimmt auch die Kiemenmuskulatur am Pumpvorgang teil.



Quelle Graphik: publik domain von Wikipediauser Lennert B: http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Blutkreislauf_Fische.svg

Feinbau der Kiemen beim Thunfisch

Gasaustausch an den Kiemenblättchen



Quelle Bild: creative commons cc-by-sa 2.5 license, by wikicommonsuser Chris 73
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Tuna_Gills_in_Situ_01.jpg - thank you!



Kiemenbögen mit Kiemenblättchen (getrocknet)

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kiemenatmung>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kieme>

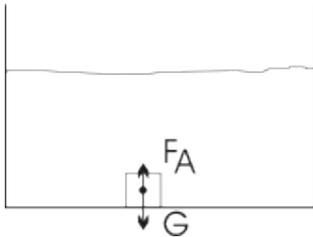
Schwimmen und Schweben: Im Wasser schweben mit der Schwimmblase

Bei den meisten Fischarten hat die Schwimmblase die Funktion, das spezifische Gewicht (die Dichte) zu regulieren, so dass sie ohne Kraftanstrengung im Wasser schweben können².

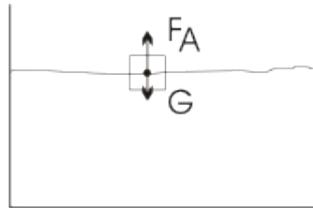
Dazu werden Gase (Sauerstoff, Kohlendioxid, Stickstoff) aus dem Blut über die so genannte Gasdrüse oder einen Verbindungsgang zum Darm³ in die Schwimmblase abgegeben.

Die Auftriebskraft (F_A)

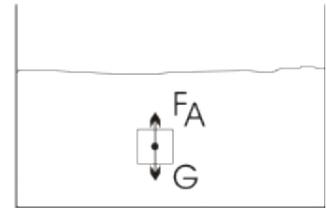
Sinken: $F_A < G$



Schwimmen: $F_A > G$



Schweben: $F_A = G$



- Die Auftriebskraft wirkt der Gewichtskraft entgegen.
- Die Größe der Auftriebskraft, die auf einen Körper wirkt, hängt davon ab, wie viel Wasser der Körper verdrängt.

Schweben mit der Schwimmblase

- Die Schwimmblase vergrößert den Fischkörper und verringert die Dichte, da Sauerstoff in ihr ist. So wird mehr Wasser verdrängt => der Fisch schwebt im Wasser ($F_A = G$).
- Vergrößerung der Schwimmblase => F_A steigt => Fisch steigt auf ↑
- Verkleinerung der Schwimmblase => F_A sinkt => Fisch sinkt ab ↓

Knorpelfischen, aber auch am Boden lebenden oder besonders gut schwimmenden Knochenfischen fehlt die Schwimmblase - sie sinken zu Boden, wenn sie sich nicht bewegen.

Zusatzinformationen:

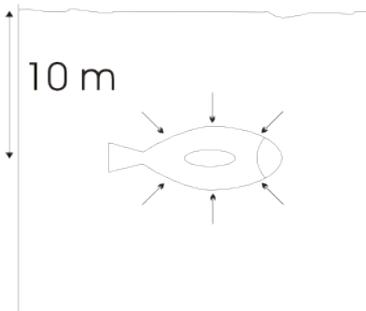
Bei einigen Fischen wird die Schwimmblase zum Erzeugen von Lauten verwendet (Krötenfisch, Piranhas).

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schwimmblase>

2 Hervorgegangen ist sie aus einer Ausstülpung an der Oberseite des Darmeingangs
3 ductus pneumaticus

Wasserdruck und Regulierung der Schwimmblasenfüllung

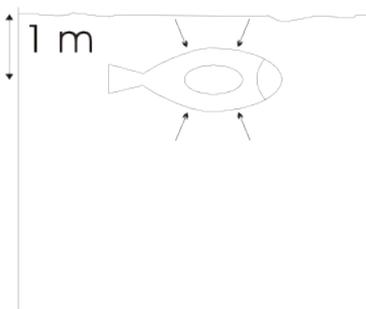
F_A = Auftriebskraft
G = Gravitation



Beim Schweben des Fisches ist: $F_A = G$



Steigt der Wasserdruck
=> die Schwimmblase wird weiter zusammengedrückt
(=> F_A wird kleiner => Fisch sinkt weiter)
=> um seine Schwebhöhe zu halten, muss der Fisch die Schwimmblase wieder mit Gas füllen, damit er weiterhin auf der alten Höhe schweben kann. Die Gasaufnahme in die Schwimmblase geschieht dabei mit Gas, welches aus feinen Blutgefäßen in der Schwimmblasenwand stammt.



Fällt der Wasserdruck hingegen, dehnt sich die Schwimmblase aus
(=> F_A wird größer => Fisch steigt weiter)
=> Fisch muss Gas aus der Schwimmblase entleeren um wieder zu schweben

Die Gasabgabe erfolgt bei Forellen und Karpfen über den Schwimmblasengang, welcher eine Verbindung zwischen Schwimmblase und Darm ist). Bei anderen Arten, wie den Barschen erfolgt sie direkt in das Blut (über die Blutgefäße in der Schwimmblasenwand).



Die Bachforelle scheint im Wasser zu schweben

Sinnesorgane und Nervensystem der Fische

Fische haben ein einfaches Nervensystem mit einem recht kleinem Gehirn. Das Gehirn ist das einfachste der Wirbeltiere, eine Großhirnrinde z.B. fehlt.

Die Sinne der Fische sind besser ausgebildet:

- Der Geruchssinn ist gut. Einige Arten können unter Wasser kilometerweit riechen.
- Die Ohren bestehen aus geschlossenen, flüssigkeitsgefüllten Blasen, welche dem Innenohr des Menschen ähnlich sind. Ohrmuscheln sind nicht vorhanden. Mit diesen Ohren können sie vor allem tiefe Töne wahrnehmen (meist nur Signale < 1 kHz! - einige Arten haben ihr Hörvermögen durch Anpassungen auf bis zu 5 kHz verbessert.)
- Die Linsenaugen sind nicht so gut für das Fernsehen geeignet, da sie eine starre Linse haben, welche auf die Nahsicht spezialisiert ist. Eine Anpassung an verschiedene Entfernungen, wie beim Menschen ist nicht möglich. Dafür nehmen sie auch UV-Licht wahr.
- Der Tastsinn ist v.a. bei den am Boden lebenden Fischen gut entwickelt. Vor allem an Lippen und Barteln befinden sich in der Oberhaut Tastsinneszellen, die Berührungsreize übertragen.
- Das Seitenlinienorgan befindet sich in der Mitte des Körpers in der Fischhaut und dient der Wahrnehmung von Wasserströmungen. Es besteht aus Sinneszellen mit Sinneshaaren, die Strömungsveränderungen wahrnehmen.



Wells mit langen Barteln

Fortpflanzung der Fische

Die Fortpflanzungsorgane der Fische sind recht einfach. Sie befinden sich seitlich und oberhalb des Darms. Die Eier (werden vom Weibchen zur Befruchtungszeit ins Wasser abgegeben und dann vom Männchen (gleichzeitig)

Die Eier (auch Laiche genannt) heißen, solange sie noch im Eierstock sind auch Rogen (und das Weibchen dann Rogner), der Samen wird auch „Milch“ und das Männchen als „Milchner“ bezeichnet.

Bei einigen Fischen haftet der Laich gut am Boden, so dass die Strömung ihn nicht verteilen kann. Andere Arten legen am Boden Laichgruben an, welche manchmal bei den Huchen oder den Lachsen bis zu zwei Meter breit sein können.

Die Zahl der abgegebenen Eier kann dabei sehr unterschiedlich sein:
Während Störe mehrere Millionen Eier produzieren, sind es bei den Brutpflegenden Stichlingen nicht mehr als hundert.

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Laich>



Stichling

Paarungsverhalten bei Forellen:

Die Bachforelle gehört zu den heimischen Fischarten. Sie lebt in sauerstoffreichen Flüssen und Bächen. In den letzten Jahren ist sie allerdings durch die amerikanische Regenbogenforelle in Bedrängnis geraten, da diese den gleichen Lebensraum bewohnt, aber weniger anspruchsvoll ist.

Die Paarung beginnt im Spätherbst, so ca. ab Oktober bereiten die Forellen die Paarung vor.

Das kleinere Weibchen nähert sich dazu seitlich dem Männchen (Bild 1) und berührt es mit dem Maul (Bild 2). Dann schwimmt das Weibchen parallel zum Männchen (Bild 3).

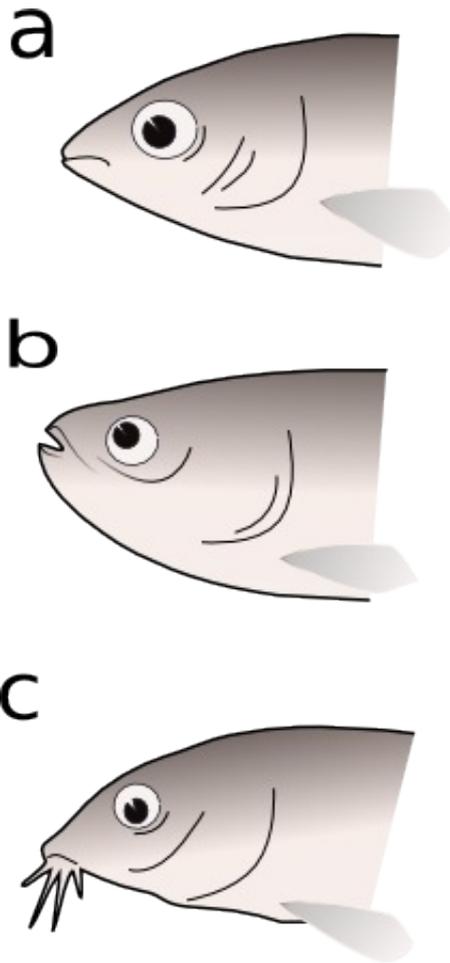
Nach einiger Zeit beginnt das Männchen eine Grube in den Boden zu scharren, in die das Weibchen bis zu 1000 rötliche 4 bis 5 Millimeter große Eier legt. Dieser Vorgang kann sich bis Januar hinauszögern. Denn das kalte Wasser hat dann besonders viel Sauerstoff, was gut für den Nachwuchs ist. In sauerstoffarmen Wasser können keine Jungforellen heranwachsen.

Je nach Wassertemperatur schlüpfen die Fischlarven nach 2 bis 4 Monaten.



Junge Bachforelle in ihrem ersten Sommer

Unterscheidung von Fischen durch ihr Maul



- a) Endständiges, spitzes Maul - Oberkiefer und Unterkiefer sind gleich lang.
=> Fisch nimmt sein Futter in mittleren Wassertiefen auf.
- b) Oberständiges Maul - Unterkiefer > Oberkiefer.
=> Fisch nimmt sein Futter an der Wasseroberfläche auf. (Auch bei pflanzenfressenden Fischen zu finden!)
- c) Unterständiges Maul - Unterkiefer < Oberkiefer.
☐Fisch nimmt sein Futter vom Boden auf (z.B. bei den Algenfressern)

Quelle Bild: public domain from Wikipediauser Lukas 3: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:PyskiRyb.svg> - thank you

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Fischmaul>

Die Bachforelle - angepasst an das Wasserleben

Körperbau:

Die Bachforelle gehört zur Gruppe der Knochenfische. Sie ist ein Raubfisch und macht Jagd auf kleinere Fische, kann aber auch andere Nahrung aufnehmen. Ihr Körperbau ist bestens an das Leben im Wasser angepasst. Sie kann lautlos Schweben und so auf ihre Beute warten. Ihre Flossen sind recht fest, da sie auch Knochenstäbchen bestehen, zwischen denen eine feine Haut gespannt ist.



Ihrer Außenhaut ist von Schuppen bedeckt, welche als Hauptbestandteil „Horn“ enthalten. Das macht sie biegsam aber doch sehr fest, vergleichbar mit Deinem Fingernagel!

Die Besonderheit der Schuppen liegt darin, dass sie jedes Jahr ein wenig wachsen und man so Jahresringe, vergleichbar mit den Jahresringen der Bäume, haben. So kann man leicht mit einer Lupe das Alter einer Forelle bestimmen.

Im Inneren verfügt die Forelle über ein festes Skelett aus Knorpel und Knochen. Schließlich ist sie ein Wirbeltier! An der Stelle, wo bei Säugetieren die Arme und Beine sitzen sind hier die beiden Brustflossen sowie beide Bauchflossen befestigt. Zusätzlich hat sie noch Rücken-, Schwanz- und Afterflossen. Diese sind über Flossenträger mit der Wirbelsäule fest verwachsen. An der Oberseite der Wirbelsäule kann man gut die Dornfortsätze erkennen. Sie befinden sich auf der ganzen Wirbelsäule.

Der Körper der Forelle ist von zwei Hautschichten umgeben. Sie schützen den darunterliegenden Körper. Die Oberhaut gibt dabei den stärksten Schutz, darunter liegt die Lederhaut, welche vor allem aus dickerem (und isolierendem) Bindegewebe besteht. Die Oberhaut hat als Schutz vor Bakterien zusätzlich noch Schleimdrüsen, welche antibakteriellen Schleim produzieren, welcher auch noch den Strömungswiderstand im Wasser verringert.

Der Blutkreislauf ist wie bei allen Wirbeltieren geschlossen. Das einfache 2 Kammerherz pumpt das Blut, vorbei an den Kiemen durch den ganzen Körper. Die Kiemen sind feine Häute, welche sehr gut durchblutet werden. Vorbeiströmendes Wasser gibt an sie den gebundenen Sauerstoff ab.

Eine weitere Besonderheit ist die Schwimmblase. Sie kann mit Luft gefüllt werden, so dass die Forelle leicht im Wasser (ohne Kraftanstrengung) schweben kann. Nicht jede Fischart verfügt darüber.

Knorpelfische sowie Knochenfische, welche in strömendem Wasser leben haben keine Schwimmblase. Sie sinken zu Boden, wenn sie sich nicht vorwärts bewegen.

Sinnesorgane und Nervensystem:

Forellen verfügen nur über ein einfaches Nervensystem und ein kleines Gehirn. Sie sind kaum lernfähig und auch nicht dressierbar. Aber sie haben einen guten Geruchssinn. Sie haben auch Ohren, aber diese sind nur kleine geschlossene, flüssigkeitsgefüllte Blasen. Sie ähneln dem Innenohr des Menschen.

Unter Wasser können Fische nur tiefe Töne wahrnehmen!

Die Augen sind ebenfalls nicht so hoch entwickelt, wie unsere Augen. Sie eine unbewegliche Linse, die nur auf Nahsicht fokussiert ist. Entfernte Dinge können nicht erkannt werden. Dafür können sie auch UV-Licht sehen. Das können die Menschen nicht! Durch ihre Barteln an den Lippen kann sie den Boden abtasten und viele Eindrücke gewinnen. Am Ende der Barteln, in der Oberhaut, sind feine Sinneszellen. Das Seitenlinienorgan an beiden Körperseiten dient zur Wahrnehmung von Wasserströmungen.

Fortpflanzung:

Die Fortpflanzung bei Fischen verläuft anders, als Du es von den Säugetieren kennst. Oberhalb des Darms befindet sich die sogenannte Kloake. Dies ist eine Öffnung, durch die sowohl Ausscheidungsprodukte sowie Fortpflanzungszellen abgegeben werden. Bei der Befruchtung gibt das Weibchen Eizellen daraus in das Wasser und das Männchen gibt gleichzeitig seine Spermien dazu.

Fische sind durch ihren Körperbau bestens an das Leben im Wasser angepasst

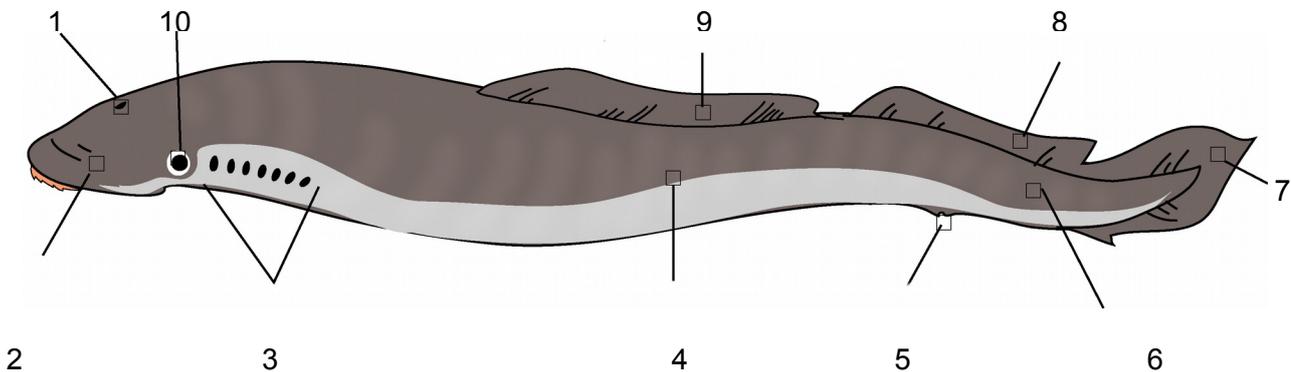
Das Flussneunauge - ein Parasit

Neunaugen leben überwiegend in Küstengewässern und Süßwasser.

Das Flussneunauge lebt als bekanntester Vertreter dieser Gruppe in größeren Flüssen und deren Mündungen ins Meer. Die erwachsenen Tiere schwimmen ins Meer und heften sich mit ihrem Saugmaul an andere Fische. Sie beginnen nun mit ihren Hornzähnen Schuppen und Gewebe und Blut ihres Wirtes abzuraspeln.

Neunaugen sind stammesgeschichtlich gesehen eine sehr alte (und primitive) Gruppe der Wirbeltiere. Sie existieren vermutlich seit 500 Millionen Jahren und haben sich in dieser Zeit kaum verändert. Dementsprechend ist ihr Körperbau sehr einfach. Herz und Kiemen arbeiten nicht so effizient wie die Herzen und Kiemen der heutigen Fischarten. Neuere genetische Untersuchungen zeigen, dass sie keine echten Fische sind, aber sehr wohl mit diesen verwandt sind.

Da die Larven der Flussneunaugen nur einfache Kiemen haben und besonders sauerstoffhaltiges Wasser benötigen, sind sie vom Aussterben bedroht.



1. Nasenöffnung
2. Saugmaul
3. Auge
4. Externe Kiemen Schlitze
5. Körper
6. Öffnung der Kloake
7. Schwanz
8. Schwanzflosse
9. Hintere Rückenflosse
10. Vordere Rückenflosse

Bild des Saugmauls:

http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Lampetra_fluviatilis.jpg

Fische sind eine gesunde Nahrungsquelle für Menschen

Wie magst Du Fisch lieber essen?



Der Wels



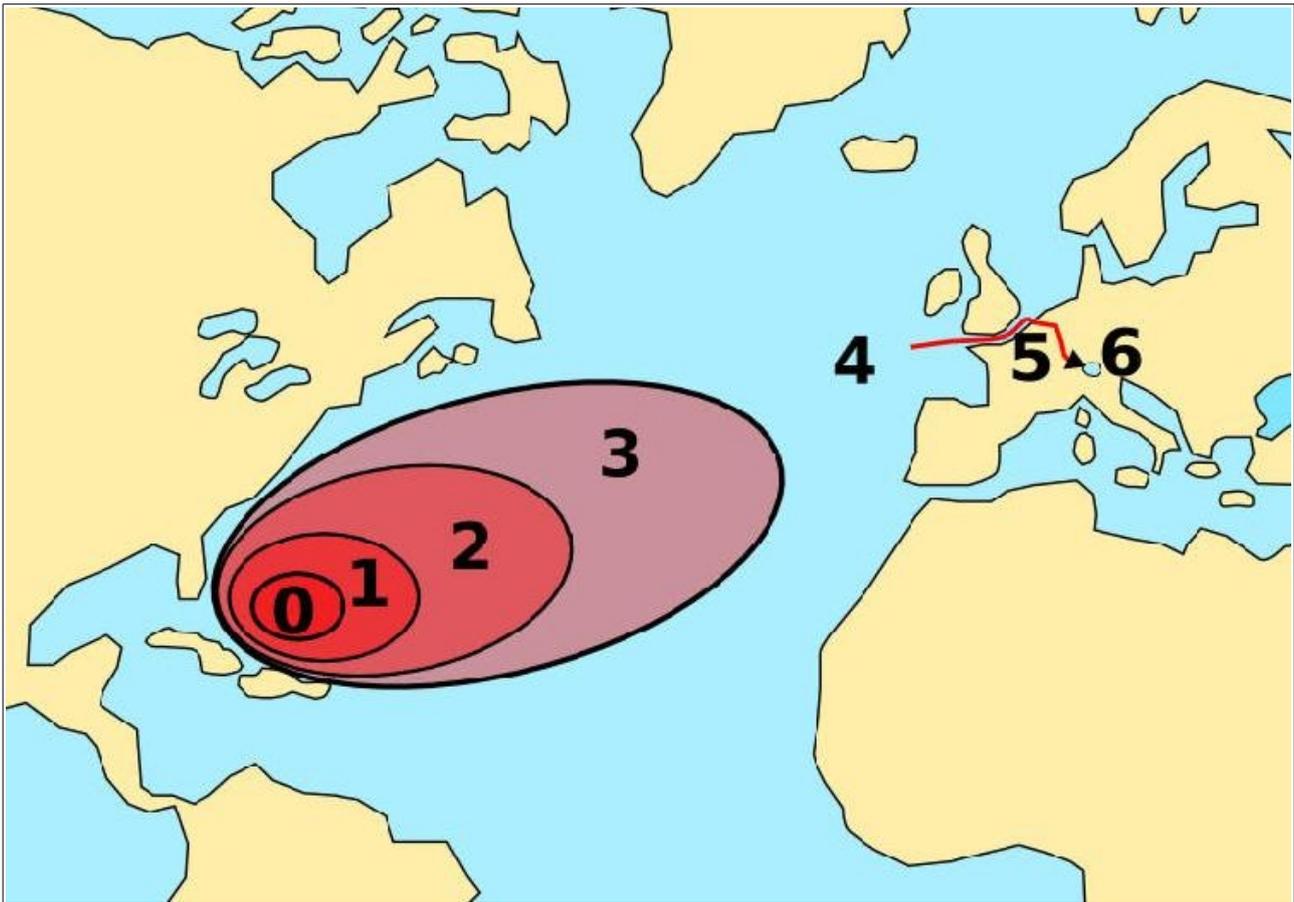
junger Wels - ca. 3cm lang

Zusatzinformationen:

http://de.wikipedia.org/wiki/Wels_%28Fisch%29

<http://de.wikipedia.org/wiki/Welsartige>

Der lange Weg nach Hause - Die Aalwanderung



| Entwicklungsstadium | Größe | Alter |
|--------------------------|-------------|--------------|
| 0. Laichplatz | Ei: 1-3 mm | 0 |
| 1. Dotterlarve | bis 6mm | bis 1 Monat |
| 2. Junglarve | bis 15mm | bis 1 Jahr |
| 3. Weidenblattlarve | bis 5,5cm | bis 3 Jahre |
| 4. Glasaal (Steigaal) | bis 7cm | bis 4 Jahre |
| 5. Gelbaal (Fressaal) | bis 50cm | bis 8 Jahre |
| 6. Blankaal | 30cm - 1,5m | bis 10 Jahre |
| | 30cm - 1,5m | bis 11 Jahre |

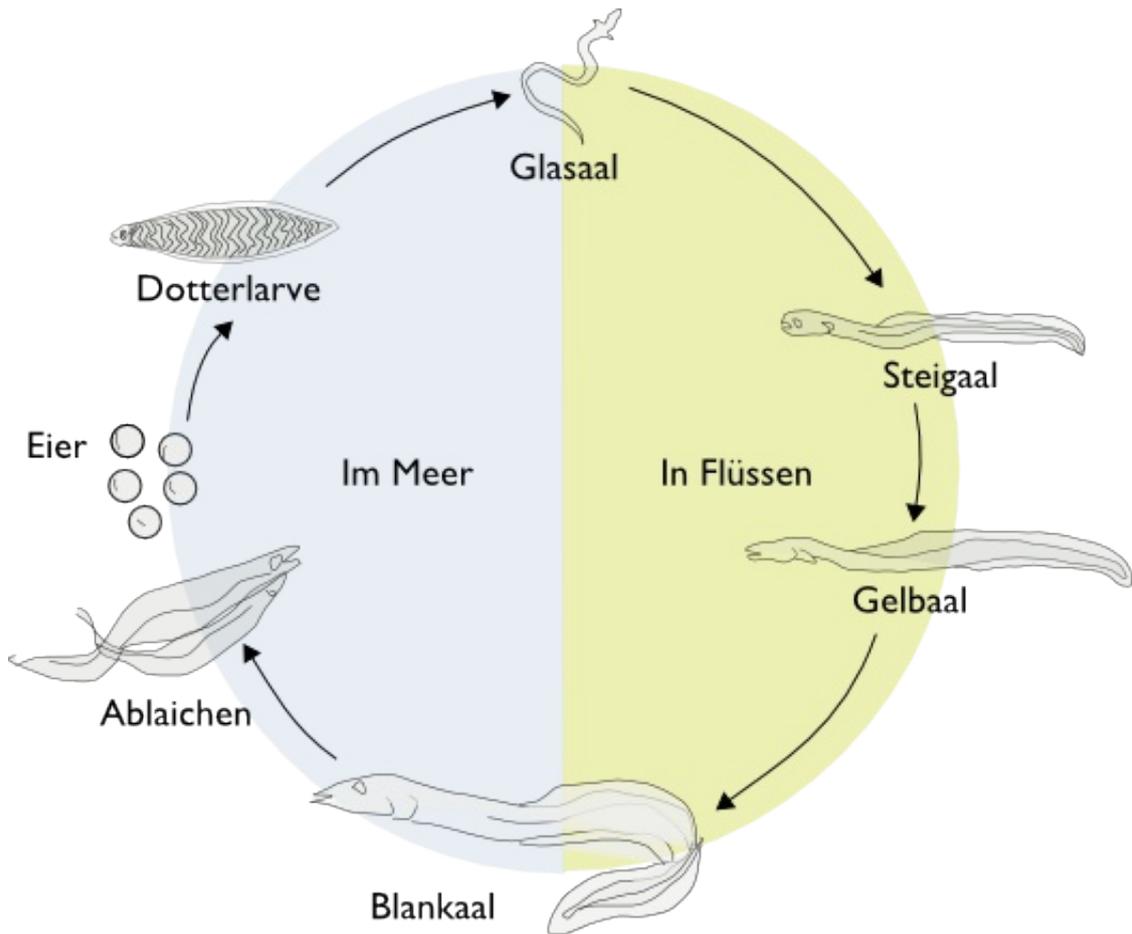
Aufgaben:

1. Beschrifte die Felder und ordne Dir bekannten Ländern die Namen zu
2. Welche Rolle spielt der Golfstrom? Wie nutzt ihn der junge Aal?

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Fischwanderung>

Lebenslauf des Aals



Quelle Bild: Creative Commons Attribution ShareAlike 2.5 License, Wikicommonsuser Salvor: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Eel-life-circle1.svg> Thank you!

http://de.wikipedia.org/wiki/Europäischer_Aal
<http://de.wikipedia.org/wiki/Flussaale>

Tipps zum Einrichten eines Aquariums

„Ich habe nicht ein Haustier, sondern gleich 25“. Lebt jemand auf dem Bauernhof, wenn er so etwas sagt? Nun, nicht immer, vielleicht hat er nur ein schönes Aquarium in seiner Wohnung.

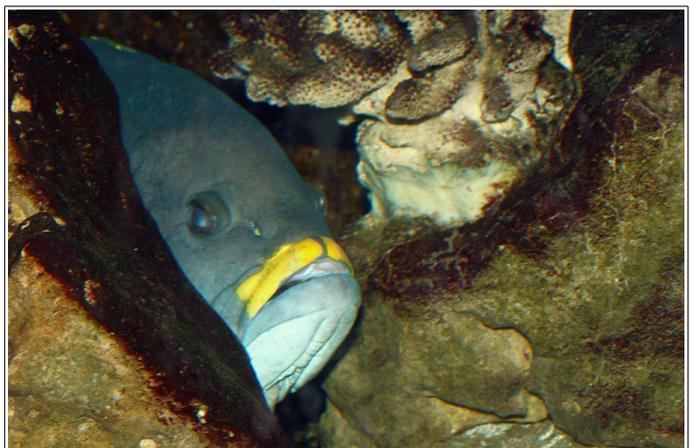
Ein eigenes Aquarium zu pflegen ist nicht schwer und wenn man einige Regeln einhält, kann man schon bald seinen Fischen beim Schwimmen zuschauen und beobachten was so alles passiert.

Fische bekommt man in der Zoohandlung. Es gibt eine sehr große Anzahl an schönen Zierfischen, Doch Vorsicht! Einfach nur ins Wasser setzten kann schnell mit dem Tode des Fisches enden. Etwas Fachwissen sollte man zu jeder Art haben. Der Zoohändler und Bücher über Aquaristik können gute Ratschläge zu jeder Art geben. Hier folgen einige wichtige allgemeine Tipps:

1. Dein Aquarium sollte nicht zu klein sein, aber noch in die Wohnung passen. ;-) Es sollte übrigens wasserdicht sein *g*. Im Becken sollte eine Luftpumpanlage sein, damit die Fische mit frischem Sauerstoff versorgt werden. Der Boden wird mit sauberem Sand und Kies bedeckt. Kies und Sand aus dem Garten kann man nur verwenden, wenn sie vorher gut gewaschen wurden. Hier kann man auch die Wasserpflanzen hinsetzen. Fische mögen auch einige Rückzugsmöglichkeiten. Sie verstecken sich gerne mal hinter Pflanzen und Steinen.
2. Der Boden sollte leicht schräg sein, so dass sich auf einer Seite organische Reste und Dreck ansammeln. Dies spart Dir beim Reinigen Zeit.
3. Eine Filteranlage und eine Lampe solltest Du ebenfalls erwerben. Sonst hast Du zwar schöne Fische, wirst sie aber nur schwer erkennen können.
4. Das Aquarium sollte nicht in der Sonne oder auf der Heizung stehen!
5. Wenn Wasser nachgefüllt werden muss, dann in Ruhe und mit einem Schlauch, sonst verwirbelst Du alles.
6. Aquarium werden nicht randvoll gefüllt! Damit die Fische nicht hinausspringen und am Boden verenden, sollte man es mit einer einer Platte oder dem Aquariendeckel verschließen. Ein kleiner Spalt für etwas Luft sollte aber bleiben!
7. Ist alles genau so vorbereitet, sollte man nun 7-10 Tage Geduld haben, damit die Pflanzen Wurzeln schlagen und sich der Sand absetzt. Dann dürfen die Fische einziehen.
8. Wenn Du zum ersten Mal ein Aquarium hast, wirst Du vermutlich zu viel Füttern. Das führt zu starkem Algenwachstum und Du musst das Aquarium häufiger reinigen. Ein Tipp: Frage in der Zoohandlung, wie viel die Fische wirklich brauchen. Es sollte nie länger als 30 min. Futter im Wasser sichtbar schwimmen. Ist dies doch der Fall, einfach beim nächsten Mal weniger füttern.
9. Wenn Du alles richtig gemacht hast, werden sich die Fische auch vermehren. Da jeder Fisch ca. 5l Wasser für sich haben sollte benötigst Du entweder ein größeres Aquarium oder Du solltest Fische verschenken.
10. Wird der Algenwuchs zu stark oder das Wasser trüb, musst Du das Aquarium und seine Scheiben reinigen und das Wasser wechseln.

Ein letzter Tipp: Sorge dafür, dass Besucher nicht gegen die Scheiben klopfen. Fische mögen das gar nicht, da sie sich erschrecken. Stell Dir mal vor, Du wärst der Fisch und ein Riese würde ständig Erdbeben auslösen und Dich erschrecken... ;-)

Fische im Aquarium:



Zusatzinformationen:

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Aquarium>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Kaltwasseraquarium>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Süßwasseraquarium>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Meerwasseraquarium>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Naturaquarium>

Die elastische Wirbelsäule der Forellen



Fischregionen eines Flusses

In einem Fluss können von seiner Quelle bis zur Mündung verschiedene Regionen unterschieden werden. In jeder Region herrschen andere Bedingungen, wie Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Wassertemperatur, so dass auch andere Fischarten jeweils heimisch sind. Diese lassen sich unterteilen in Leitfische und Begleitfische.

1. Forellenregion (= Salmonidenregion)

Die Forellenregion ist die erste Flussregion. Sie befindet sich immer am Oberlauf eines Flusses. Das Bachbett ist hier flach und das Wasser läuft über viele Steine und Kies, manchmal mit starker Strömung (bis zu 1m/s). Dies alles wirbelt das Wasser auf, so dass es sauerstoffreich ist. Allerdings ist das Wasser oft nicht tiefer als 10-20cm. Die Wassertemperatur steigt nur im Hochsommer 10° - 15°C.

Man findet in der Forellenregion neben Forellen als Leitfisch auch Regenbogenforellen, Bachneunaugen, Groppe und Elritzen. Viele Fischarten sind durch einen flacheren Körper und Thigmotaxis (=dem durch Berührung ausgelöstem Anheften an der Grund) angepasst.

2. Äschenregion

In der zweiten Region gibt es schon deutlich mehr Pflanzen. An einigen Stellen fließt das Wasser aber immer noch sehr schnell. Das Flussbett besteht nicht mehr aus großen Steinen, sondern eher aus feinem Kies. Die Wassertemperatur kann im Sommer manchmal höher als 15°C sein.

Der Leitfisch ist die Äsche. Nase, Döbel, Gründling, Schneider und manchmal noch die Bachforelle sind häufige Begleitfische. Das Wasser wird vor allem noch durch seine Strömung mit Sauerstoff angereichert.

3. Barbenregion

Die Barbenregion schließt als dritte Region an. Der Boden ist meist schon sandig und das Wasser fließt deutlich langsamer, so dass die Sonne das Wasser im Sommer gut erwärmen kann. Die Temperatur ist somit > 15 °C. Ein Absinken des Sauerstoffgehalts ist die Folge.

Heimische Fischarten sind Barben, Hechte, Rotfedern, Döbel, Zingel, Streber und Rotaugen. Manchmal findet man sogar Karpfen. Am Ufer findet man außerhalb von Siedlungen oft Schilfgras.

Diese Regionen sind in den letzten Jahrzehnten durch Bebauungen und Flussbegradigungen stark verändert worden. Das Wasser fließt dadurch gleichmäßiger und wird weniger mit Sauerstoff angereichert. Durch Staustufen sind Laichwanderungen für viele Arten unmöglich geworden.



4. Brachsenregion

In der Brachsenregion befindet man sich schon in dem Bereich, wo das Wasser nur noch sehr langsam fließt und der Fluss meistens sehr breit ist. Im Sommer erwärmt sich das Wasser auf 20°C - früher wurde in solchen Flüssen gebadet (z.B. in Elbe und Rhein). Im Winter hingegen friert der Fluss aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit zu.

Der Uferbewuchs mit Pflanzen ist ausgeprägt. Der Sauerstoffgehalt ist sehr gering. Im Sommer besteht an heißen Tagen sogar Erstickungsgefahr für die Fische.

Neben den namensgebenden Brachsen findet man den Flussbarsch, Rotfeder, Rotaugen, Schleie, Aal, Karpfen, Wels und Hecht.



zugefrorene Fulda



Donau bei Regensburg

5. Die Brackwasserregion (auch Kaulbarsch-Flunder-Region)

Die Brackwasserregion ist die Mündungsregion, in der der Fluss ins Meer fließt. Flunder, Stichling, Zander, Finte, Aal, Stint und Kaulbarsch sind heimische Fische.

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Flussregion>

Der Perlfisch - in Deutschland bereits ausgestorben



Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Perlfisch>

Verschiedene einheimische Fische

a) Süßwasserfische

Aal, Aland, Barsch, Brasse, Forelle, Güster, Hecht, Karpfen, Rotaugen (Plötze), Rotfeder, Schleie, Zander, Döbel

b) Meeresfische

Hering, Kabeljau, Rotbarsch, Schellfisch, Dorade, Dorsch

Der Kugelfisch

In asiatischen Ländern wie Japan ist er eine Delikatesse. Es gibt ca. 190 verschiedene Arten, die sich im Aussehen sehr unterscheiden. Kugelfische sind absolute Meister im Abwehren von Fressfeinden. Sie verfügen über eine Reihe sehr gefährlicher Abwehrmechanismen:

- Kugelfische pumpen sich bei Gefahr auf. Dazu pumpen spezielle Muskeln schnell sehr viel Wasser vom Mund in die Bauchhöhle. Die soll angreifende Feinde abschrecken.
- Abgesehen davon, können die wenigsten Raubfische den Mund soweit öffnen, um einen solch großen Fisch zu verschlucken, denn die Raubfische wissen, dass der Fisch kleine Widerhaken an seinen Stacheln hat, die im Mundraum sehr wehtun.



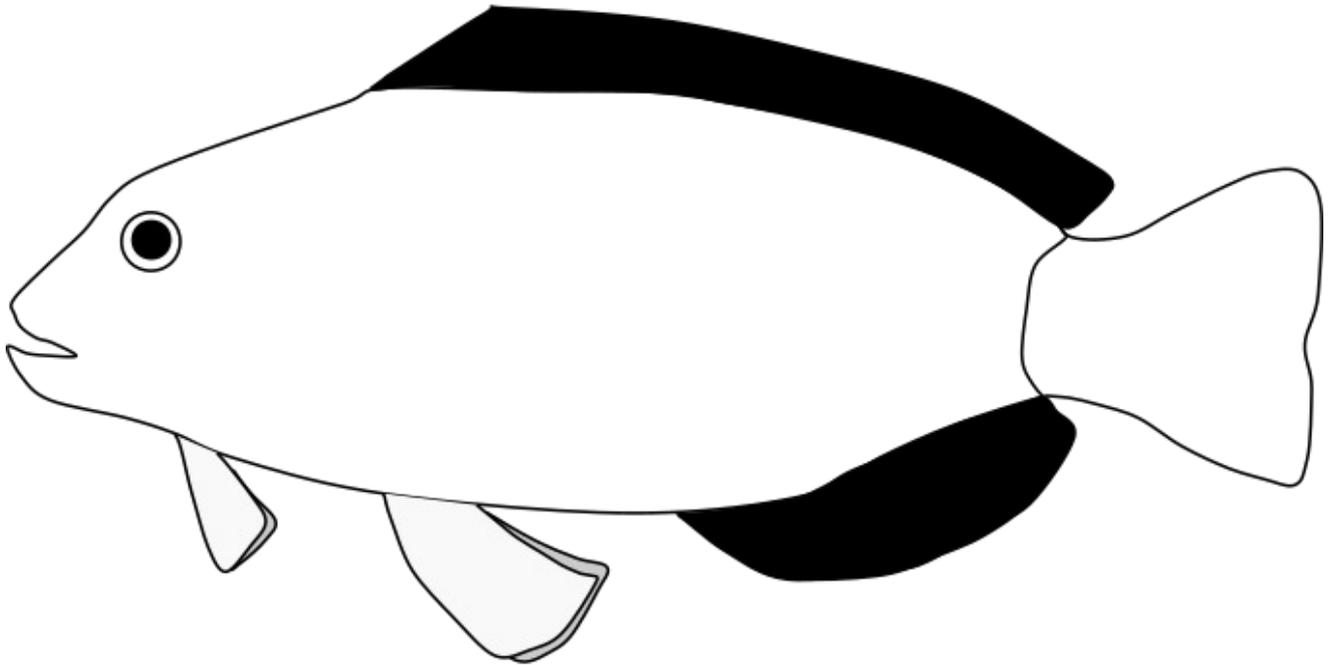
Perlhuhnkugelfisch

- Als weiteren Abwehrmechanismus verfügen Kugelfische über das starke Nervengift. Es ist in Haut, Leber und Eierstöcken des Fisches zu finden. Die Muskeln enthalten es fast gar nicht, weshalb der Fisch in Japan gerne gegessen wird. Letzte Reste des Nervengifts führen zu einem Kribbeln auf der Zunge, sind aber sonst nicht gefährlich (wenn der Koch sein Handwerk versteht!)

Wiederholungsfragen

Thema Fische:

1. Zeichne den Stammbaum der Wirbeltiere und füge so viele Erfindungen der Natur wie möglich ein.
2. Ein Biologe sagt, dass Kriechtiere und Reptilien höher entwickelt sind als die Fische, aber weniger entwickelt sind als die Säugetiere. Beweise diese Aussage mit Hilfe Deines Stammbaums.
3. Beschreibe den Körperbau der Fische mit einer beschrifteten Zeichnung.
4. Beschreibe die Lage der Organe des Fisches mit einer Zeichnung, indem Du die Organe einzeichnest und auch passend bei Bedarf miteinander verbindest.



5. Beschreibe den Aufbau der Kiemen. Erkläre dann, wie sie den Fisch mit Sauerstoff versorgen
6. Was ist eine Schwimmblase? Erkläre ihre Funktionsweise und nenne dann zwei Fischarten, bei denen sie zu finden ist und zwei Fischarten, die keine Schwimmblase haben.
7. Fische haben ein einfaches Herz und einen einfachen Blutkreislauf. Beschreibe den Blutkreislauf
8. Nenne zu Herz und Blutkreislauf Unterschiede zwischen Mensch und Fisch.
9. Warum sollte man Blutkreislauf und Atmung immer zusammengefasst erklären?
10. Beschreibe die Sinne und das Nervensystem der Fische und vergleiche dann mit dem der Menschen
11. Der Wells verfügt über sogenannte Barteln. Erkläre ihre Funktion.
12. Beschreibe Lebensraum und Lebensweise der Bachforelle.
13. Erkläre, wie Forellen sich fortpflanzen.
14. „Die Haut der Fische stellt eine besondere Anpassung an den Lebensraum dar“. Erkläre diesen Satz, indem Du auf die Funktion und den Aufbau der Fischhaut eingehst.
15. Beschreibe das Leben, Wanderung und den Lebenslauf der Aale
16. Welche unterschiedlichen Flussregionen gibt es und wie unterscheiden sie sich?
17. Nimm Stellung zu folgender Aussage: „Fische, welche im Flussoberlauf leben, sind kleiner und können schneller schwimmen“.
18. Beschreibe die Schwimmbewegungen bei Forellen.
19. Zähle Dinge auf, die man beim Einrichten eines Aquariums beachten muss.