

## Arbeitsblatt 1

### 1. Welche Kennzeichen nennt der Film als unser „Fisch-Erbe“?

#### a. Hirnstamm:

Der Bereich aus Mittelhirn-Brücke und Nachhirn: den Hirnstamm. Er ist vom Aufbau, seiner Lage und Funktionen dem Ursprungsmodell (Fische) vergleichbar. So werden z.B. die Kiemennerven embryonal angelegt, nach Reduktion der Kiemenbogenanlagen aber zu Gesichtsnerven umfunktioniert.

#### b. Kiemenspalten:

Bei allen Wirbeltierembryonen werden im frühen Stadium „Kiemenbogenanlagen“ sichtbar. Aber lediglich bei den Fischen entwickeln sie sich zu richtigen Organen, den Kiemen. Sollten diese embryonalen Organstrukturen sich nicht völlig zurückbilden, entstehen die sog. Halsfisteln (Atavismus).

#### c. Spritzloch der Haie:

Das Spritzloch der Haie entwickelte sich aus einer Kieme (Filmkommentar: ehemalige Kieme). Diese Verbindung aus dem Rachenraum zur Schädelbasis findet sich bei uns als eustachische Röhre. Sie verbindet bei uns das Mittelohr mit dem Nasen-Rachen-Raum.

#### d. Seitenlinienorgan:

Im Seitenlinienorgan der Fische nehmen Haar(sinnes)zellen Druckschwankungen im umgebenden Wasser wahr. Die Sinneszellen im Innenohr sind ebenfalls Haarzellen, die durch Druckschwankungen in der Ohrlymphe erregt werden.

#### e. Skelett:

Ein 420 Millionen Jahre altes Erbe der Knochenfische ist unser Skelett. Schon damals waren die Wirbelsäule (als zentrale Stütze), die knöchernen Schädelkapsel (zum Schutz des Gehirns) oder die knöchernen Strahlen in den Flossen (als Vorbote der Finger) vorhanden, wie Fossilien belegen.

#### f. Schwimnhäute:

Selbst der Anfang dieser Flossen zeigt sich heute noch bei jedem menschlichen Embryo, wenn die Handanlagen mit deutlichen Schwimnhäuten zwischen den Fingern zu beobachten sind.

### 2. „Womit er zupackt, können wir hören!“

#### Was meint der Filmkommentar – wovon ist hier die Rede?

Die knöchernen Strukturen, die am Kiefer(-gelenk) der fossilen und rezenten Fische beteiligt sind, erfahren einen Lage- und Funktionswandel in der Evolution zu den höheren Wirbeltierklassen. Letztlich werden sie zu den drei Gehörknöchelchen: Hammer, Amboss und Steigbügel.

## Arbeitsblatt 2

**3 a.** Das Merkmal ist namensgebend, es sind die Kieferlosen (oder Rundmäuler). Diese aalförmigen Wassertiere haben keine Kiefer sondern einen Saugmund.

**3 b.** Ohne zubeißen zu können, haben es Kieferlose relativ schwer „Beute zu fangen, zu töten und zu fressen“.

**3 c.** Das Neunauge saugt sich an seiner Beute fest und trinkt Blut, mit seinen Hornzähnen, die rund um die Mundöffnung stehen kann es auch Fleisch aus dem Opfer raspeln.

**4 a.** Unter lebenden Fossilien versteht man rezente (= heute lebende) Arten, die sich im Vergleich zu ihren fossilen Vorfahren gestaltlich kaum weiterentwickelt haben.

**4 b.** Tiere: Nautilus, Quastenflosser (Latimeria), Blattfußkreb (Triops), Pfeilschwanzkreb (Limulus), uvm

Pflanzen: Ginkgo-Baum, Mammutbaum, Palmfarne, Schachtelhalmgewächse

**4 c.** Unter stabilen ökologischen Verhältnissen, wie in bestimmten ökologischen Nischen (z.B. Tiefsee), leben Populationen viele Generationen hinweg unter konstanten Umweltbedingungen. Individuen, die nahe am Mittelwert der Population liegen, zeigen eine höhere Fitness. Somit führt stabilisierende Selektion zu einer geringeren phänotypischen Variabilität, die Formen verändern sich nicht.

**5.** Mit den Knochenfischen (Panzerfische) kamen der Kiefer und auch die Zähne, wie wir sie haben. Welche Macht in der Entwicklung bezahnter Kiefer steckt, kann man am Traditions-Modell Hai beobachten (obwohl dies kein Knochenfisch ist), auch wenn die Zähne der Haie im Gegensatz zu unseren dauerhaft nachwachsen.

### Arbeitsblatt 3

**1.**

<b>SILUR</b>	<b>DEVON</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Norden Laurussia, Im Süden Gondwana</li> <li>• 440-420 Millionen Jahre</li> <li>• Warm, Pole eisfrei</li> <li>• hoher Wasserstand; Kontinente überflutet, Flachmeerzonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Großkontinente driften aufeinander zu</li> <li>• 420 – 360 Millionen Jahre</li> <li>• Warm, wenig Eis auch an Land</li> <li>• hoher Wasserstand; Kontinente überflutet, Flachmeerzonen</li> </ul>

**2.** Im warmen Flachwasser gab es neue Nahrungsquellen und man war vor großen marinen Räubern sicher.

**3.** Im warmen Flachwasser konnte sich deutlich weniger O<sub>2</sub> lösen, die Tiere bekamen Atemnot: Haut- und Lungenatmung. Die Flachwasserzonen verlandeten zu schlammigem Untergrund, hier kann man nicht mehr schwimmen (Auftrieb fehlt): stabiles knöchernes und spreizbares Gerüst in den Flossen zum watscheln im Schlack.

### Arbeitsblatt 4

**2a.** Homologiekriterium der Lage: Strukturen in Lebewesen unterschiedlicher Arten sind homolog, wenn sie in gleicher Anzahl und gleicher relativer Lage am Skelett angeordnet sind; Extremitäten der Wirbeltiere

Homologiekriterium der spezifischen Qualität: Strukturen gelten als homolog, wenn sie in vielen Einzelheiten spezieller Merkmale übereinstimmen; Hautschuppen der Haie und Zähne der Säugetiere

Homologiekriterium der Stetigkeit: Strukturen, auch gestaltlich sehr verschiedene, gelten als homolog, wenn es eine Kette von Zwischenformen gibt; von der Schwimmblase zur Lunge der Säugetiere

**2b.**

Evolution ist Verwandtschaftsforschung, die Suche nach gemeinsamen Vorfahren. Da Homologien bei Strukturen/Merkmalen vorliegt, die auf gemeinsamer, gleichartiger genetischer Information beruhen, belegen homologe Strukturen eben verwandtschaftliche Nähe. Damit dienen sie als Belege für die Evolution.

**3.** Die Fossilien von Ichtyostega zeigen fächerförmige Extremitäten (Finger/Zehen). Das interpretiert man als Anpassung an den verschlickten Lebensraum in der Übergangszone von Wasser an Land. Hier brauchten Diese Tiere breite Auflageflächen zum Tragen des Körpergewichts im schlammigen Untergrund.

## Arbeitsblatt 5

### 1.

- Eiablage (Laich) ins Wasser. Der Laich ist nur gallertig geschützt, er würde an der Luft vertrocknen.
- Lebensraum für die Jugendformen (Kiemenatmung, Ruderschwanz, noch keine Beine und Lunge)
- Lebensraum für adulte Tiere (Jagdgebiet, Paarungsplatz, Zuflucht...)

### 2.

**Vom Fisch zum Amphib:** beweglicher Kopf mit Hals / Verbindung der Extremitäten mit der Wirbelsäule über Schulter- **und** Beckengürtel / von Flossen zu Arm + Bein

**Vom Amphib zum Menschen:** Schlüsselbeine + Schulterblatt (freies Schultergelenk) / Doppel-S-Form wegen aufrechter Haltung / Rippenbögen für Brustkorb / Beckenschüssel / Reduktion des Wirbelschwanzes

## Arbeitsblatt 6

**3.** Beweglicher Schädel / Schultergürtel + Beckengürtel verbinden 4 Extremitäten mit Wirbelsäule / Oberarm+ Elle-Speiche + Handwurzel + Mittelhand + Finger / bewegliche knöcherne Wirbelsäule mit Bandscheiben

**4a.** Transportmittel (Blut) / Lösungsmittel (Stoffwechsel) / Pufferfunktion (Blut) / Reaktionspartner (enzymatische Reaktionen) / Fruchtwasser als Lebens- und Nährflüssigkeit des Embryos / usw.

- 4b.**
- Unsere embryonale Phase verbringen wir komplett im Fruchtwasser;
  - Unser Blut basiert auf dem Lösungs- und Transportmittel Wasser

### 4c.

Da beide Flüssigkeiten sich untereinander und zugleich dem Meerwasser in der Ionenkonzentration ähneln, ist es naheliegend beide in ihrer Entstehung auf das Meerwasser zurückzuführen: Die ersten Zellen entstanden dort als Membranbläschen, die Meerwasser umschlossen. Daraus kamen die Mehrzeller, die in den Zellen und um die Zellen Meerwasser hatten... Unsere Ururur-Ahnen

### 4d.

Da sich Evolution in unterschiedlicher verwandtschaftlicher Nähe beweist, muss man nach Merkmalen suchen, die genetisch basiert sind. Hierzu gehören auch Atavismen. Das sind Merkmale, die im Erbgut einer Art als evolutives Erbe zwar vorhanden sind, i.d.R. aber stummgeschaltet, im Einzelfall aber aktiviert wurden und so zur Ausprägung gelangen. Da sie genetisch bedingt sind, beweisen sie, dass im Erbgut einer Art die Informationen der Urahnen enthalten sind. So gibt es z.B. beim Menschen Säuglinge mit verlängertem Wirbelschwanz (statt Steißbein), was beweist, dass wir von Primaten mit solchen Schwänzen abstammen.