

1. Rudimente und Atavismen

1.1 Definieren Sie die Begriffe **Rudiment** und **Atavismus**. Geben Sie zu beiden Begriffen zwei bis drei Beispiele an, die den Menschen betreffen und kopieren geeignete Fotos/Screenshots hinein Links.

Rudimente:

Atavismus:

1.2 Weitere Beispiele zu beiden Begriffen. Formulieren Sie einen kurzen Kommentar.



Abb. 1.1: Afterklauen treten bei einigen Schlangenarten auf, beispielsweise wie hier, bei einer Riesenschlange (*Boa constrictor*) Q: wikicommons A: Stefan3345

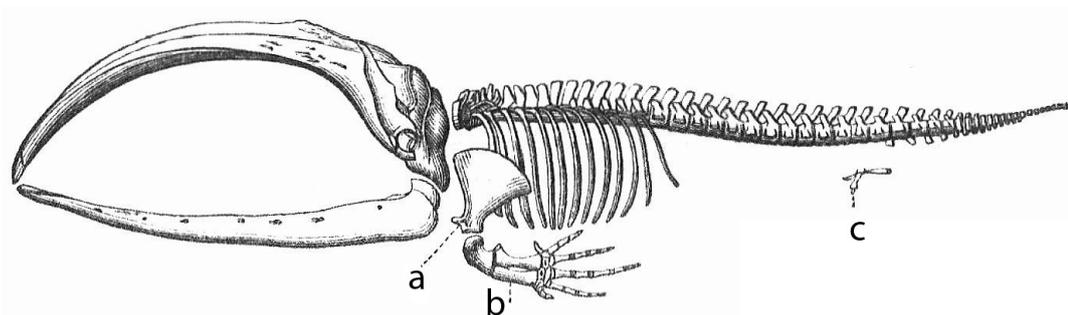


Abb. 1.2: Skelett eines Bartenwals- (a - Schulterblatt, b - Vorderbein, c - Rest des Hinterbeins). Q: Meyers Konversionlexikon, 1888, gemeinfrei

2. Erkenntnisse aus der Ontogenese und die Rekapitulationstheorie

2.1 Beschreiben Sie folgende Abbildung und Ihre Assoziationen.

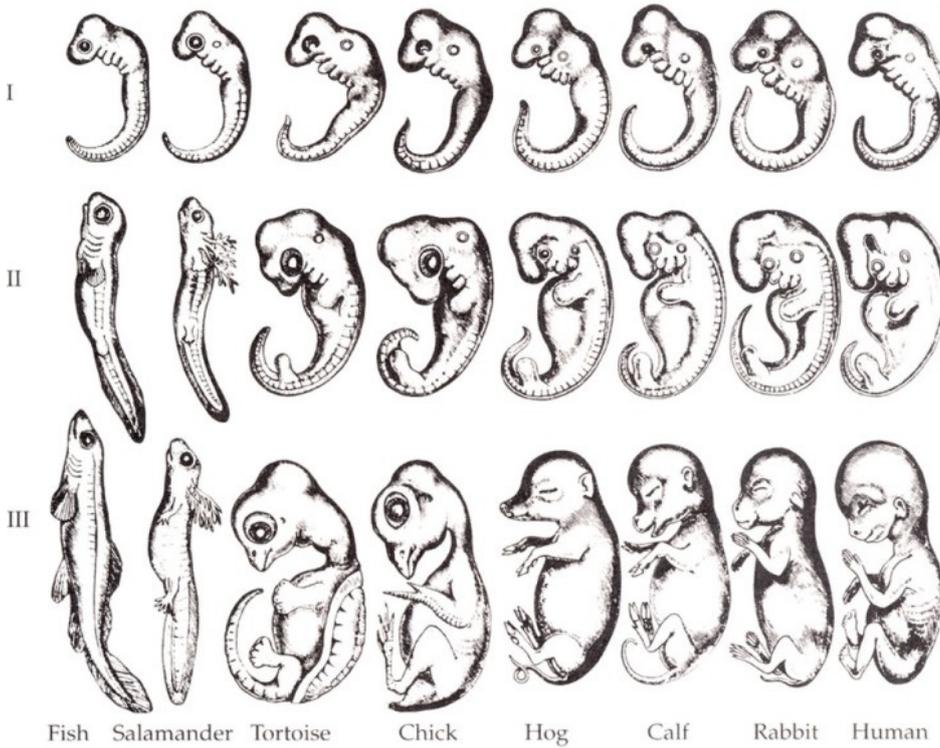


Abb.2.1: Nachzeichnung einer Abbildung von ERNST HAECKEL durch George Romane (1892)

Q: wikicommons. A: George Romane, 1892, gemeinfrei

Begriffsbedeutung

Phylognese:

Ontogenese:

Bereits 1866 formulierte ERNST HAECKEL das Postulat: „Die Ontogenese ist eine kurze und schnelle **Rekapitulation** der Phylognese “.

Etwas ausführlicher formuliert er seine These:

„Die Keimesentwicklung ist eine gedrängte und verkürzte Wiederholung der Stammesentwicklung; die Wiederholung ist um so vollständiger, je mehr durch beständige Vererbung die ursprüngliche Ausgangsentwicklung beibehalten wird, hingegen ist die Wiederholung um so unvollständiger, je mehr durch wechselnde Anpassung die spätere Störungsentwicklung eingeführt wird.“

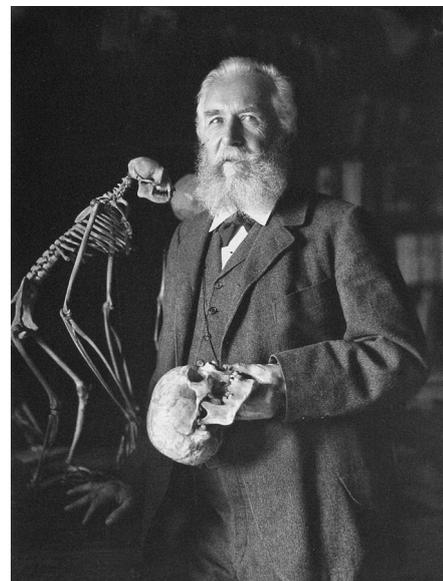


Abb. 2.2 ERNST HAECKEL, 1906, Q: wikicommons. A: Nicolas Perscheid, gemeinfrei

Früh fand diese These Unterstützer, zahlreiche Zeichnungen von Embryos, auch von HAECKEL selbst, zeigten überzeugende Übereinstimmungen. Hinzu kam, dass sich im deutschsprachigen Sprachraum die These unter dem Begriff „biogenetische Grundregel“ durchsetzen konnte. Das impliziert ein fundamentale, argumentativ gut abgesicherte Gesetzmäßigkeit. Sie galt für viele Jahrzehnte als wichtiger Grundpfeiler moderner Evolutionstheorie. Heute ist die These von HAECKEL nicht mehr haltbar und auch aus vielen Schulbüchern verschwunden. Hinzu kommt, dass es HAECKEL selbst offensichtlich nicht so genau nahm, mit seinen Zeichnungen: Er fälschte Zeichnungen von Embryos so, dass sie eher seiner These entsprachen.

Auch wenn die Ontogenese keine Wiederholung der Phylogenese im Zeitraffer ist, so gilt es als weitgehend gesichert, dass die Ontogenese mit der Phylogenese in komplexerer Weise miteinander verflochten ist. Das zeigen schon die zahlreichen Atavismen und Rudimente.

Eine moderne, abgeschwächte Form der **Rekapitulationstheorie** lautet: **Im Verlauf der Ontogenese treten häufig Entwicklungsstadien mit anatomische Merkmalen phylogenetischer Vorfahren auf. Die Ontogenese rekapituliert also teilweise phylogenetische Entwicklungsstufen.**

Allgemeine Gründe für Verflechtungen von Ontogenese und Phylogenese liegen auf der Hand. Während der Evolution wird Erbgut stillgelegt oder verändert, aber nur zu geringen Teilen vollständig daraus entfernt. Das Erbmaterial unserer Vorfahren ist in großen Teilen noch vorhanden. Einige dieser Gene sind zwar im Erwachsenenalter inaktiv, spielen aber in der Embryonalentwicklung noch eine größere Rolle.

Die Gründe für die Ähnlichkeit der Embryonalstadien lässt sich dadurch erklären, dass sich die Entwicklungsgene nur wenig verändert haben.

Allgemein sind die Verflechtungen von Ontogenese und Phylogenese und die Rekapitulationstheorie moderner Art starke Indizien für die synthetische Evolutionstheorie und für eine gemeinsame Abstammung der Arten.

Beispiele, die mit der Rekapitulationstheorie erklärt werden können

- Auch der Mensch und andere Säugetiere bildet im Alter von wenigen Wochen nach der Befruchtung in der Halsregion Kiemenspalten aus, die zum Beispiel teilweise zum Zungenbein umgebaut werden. Gestützt wird die Kiemenhypothese durch das Kriterium der Lage. Hinzu kommt, das dazu passende Blutgefäßsystem und Nervenversorgung der Kiemebögen (vgl. auch Abb. 2.3)
- *Bartenwale*, wie beispielsweise der Blauwal, zeigen im Embryonal-Zustand noch Zahnanlagen. Dies zeigt, dass sie von *Zahnwalen* als Vorfahren abstammen.



Abb. 2.3: *Janjucetus*: Ein ausgestorbener Vorfahr rezenter Bartenwale zeigt die Zähne. Q: wikicommons. A: Casliber

- Noch vor der Wirbelsäule wird in der Embryonalentwicklung die Chorda angelegt, wie sie bei Lanzettfischchen zu finden ist.

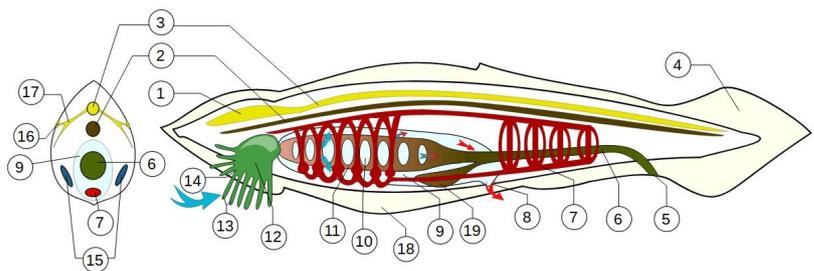


Abb. 2.4: *Lanzettfischchen*: Ein rezenter, sehr einfach gebauter Knorpelfisch. rechts: Anatomischer Bau der Lanzettfischchen. ② Chorda, ③ Neuralrohr, Rückenmark. Q: wikicommons- A links: Hans Hillewaert. A rechts: Piotr Michał Jaworski

1 Hirnbläschen, 2 Chorda dorsalis, 3 Neuralrohr, Rückenmark, 4 Schwanzflosse, 5 After, 6 Verdauungskanal, Kiemendarm, 7 Blutsystem (Hinweisstrich auf Darmvene), 8 Atrioporus, 9 Peribranchialraum, 10 Kiemenspalte, 11 Kiemebogen, 12 Mundhöhle, 13 Cirren, 14 Mundöffnung, 15 Gonaden (Eierstock/Hoden), 16 Lichtrezeptor, 17 Nerven, 18 Bauchfalte, 19 Leberblindsack

- Der Fetus weist am ganzen Körper eine Behaarung auf, das sogenannte Lanugohaar. Manche Säuglinge kommen mit solchem Lanugohaaren auf die Welt, die aber verloren werden.
- Der menschliche Embryo besitzt eine Schwanzwirbelsäule, die annähernd so groß ist wie bei einem entsprechenden Schweineembryo und erst später reduziert wird.
- Larven von Plattfischen, zum Beispiel der Scholle oder Flunder, haben ihre Augen noch auf jeder Körperseite, so wie andere Fische. Erst in der weiteren Entwicklung wandert ein Auge auf die künftige Oberseite.

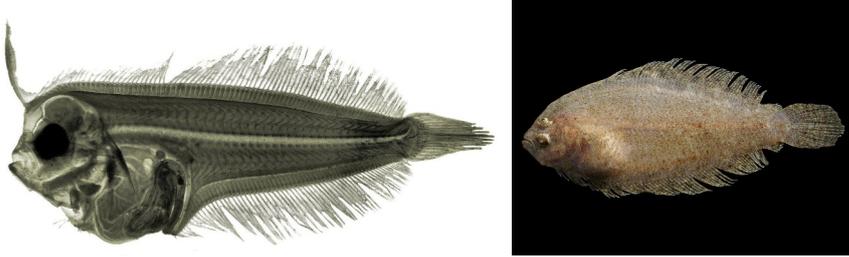


Abb. 2.3: **links:** Larve eines Plattfisches ist noch symmetrisch. **rechts:** Adulte Form nach Metamorphose. q:
wikicommons. A: Hans Hillewaert