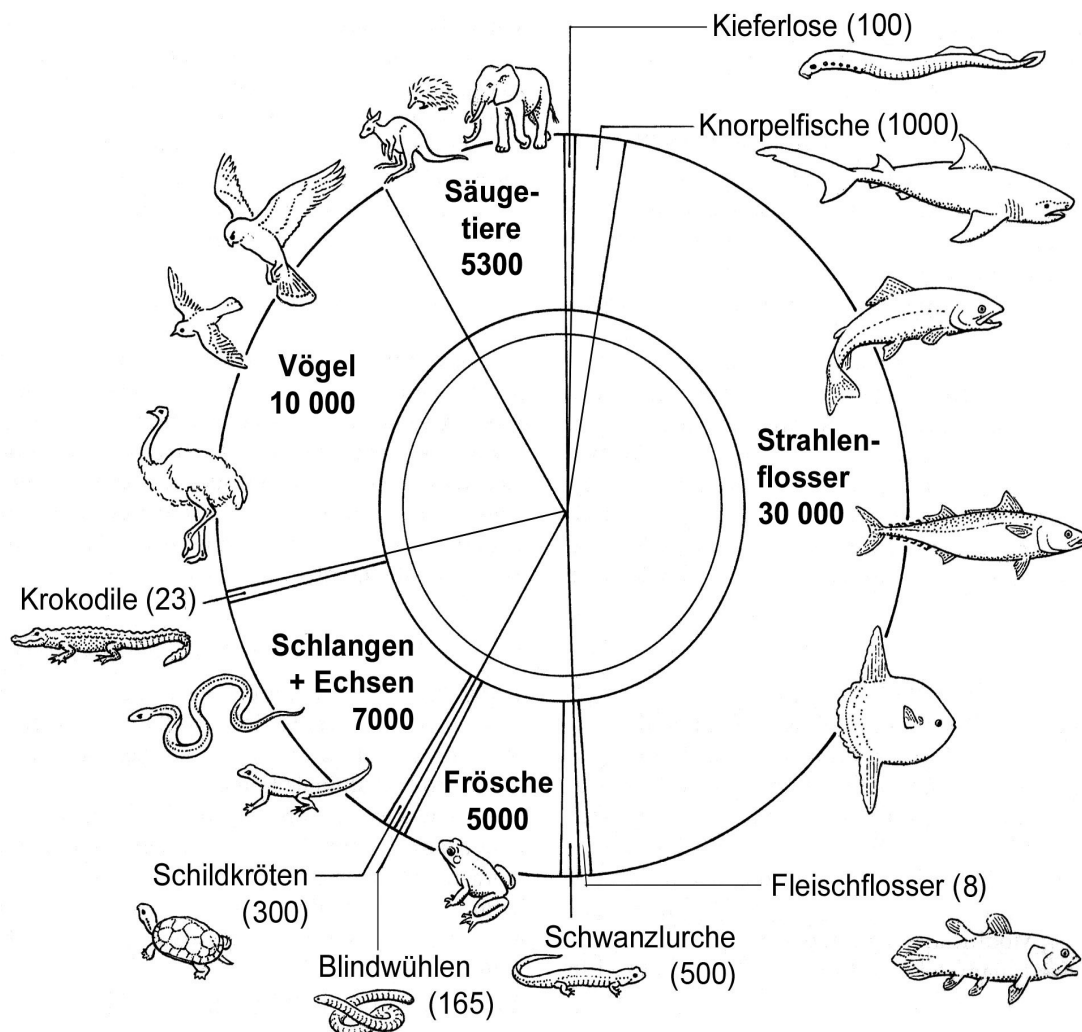


Unterstamm Vertebrata (Wirbeltiere)

Grundzüge

- Haut: **mehrschichtige Epidermis**, darunter Bindegewebsschicht (Lederhaut, **Dermis**)
- Kopf mit 5-teiligem Gehirn und komplexen Sinnesorganen
- **Innenskelett** aus **Knorpel** oder **Knochen** (spezifische Stützgewebe), charakteristische Elemente sind Schädel und Wirbelsäule
- mesodermale Segmentierung: segmentierte Rumpfmuskeln (embryonal: Somiten)
- muskulöser Verdauungstrakt mit spezialisierten Abschnitten und Drüsen (Leber, Pankreas)
- Atmung: Kiemen oder Lungen
- geschlossenes Kreislaufsystem, in verschiedene Abschnitte unterteiltes, ventrales Herz
- echte Leibeshöhle (Coelom) unterteilt in Herzbeutel- und Rumpfhöhle (besonders bei Säugetieren auch getrennte Lungenhöhle)
- Exkretion: Nieren
- Fortpflanzung sexuell, mehrheitlich getrenntgeschlechtlich
- in allen Lebensräumen verbreitet

Übersicht

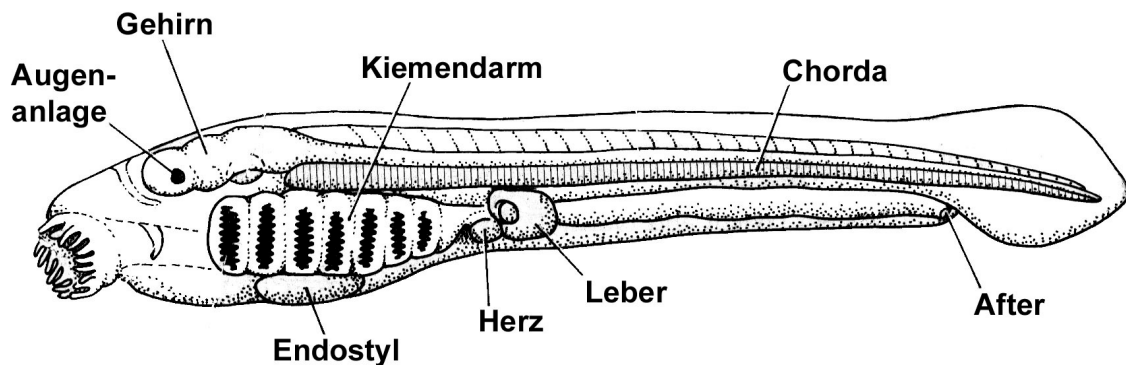


Klasse Agnatha (Kieferlose)

Charakteristika (Neunaugen)

- Haut glatt (**unbeschuppt**) und **drüsenreich**
- **Chorda** bleibt zeitlebens wichtigstes Stützelement, Wirbel nur als kleine Knorpelstücke entlang des Rückenmarks vorhanden
- übriges Skelett (Kiemenskelett, Schädel) aus Knorpel
- **nur mittlere Rücken- und Schwanzflossen**, keine paarigen Seitenflossen
- Saugmund mit Mundscheibe, Raspelzunge, Hornzähne, keine Kiefer
- Adulte ernähren sich parasitisch/räuberisch von Fischen
- 9 «Augen»: auf jeder Seite **7 Kiemenöffnungen und 1 Linsenauge**, in der Mitte 1 unpaare Nasenöffnung
- Kiemenatmung bei Adulten getrennt von Nahrungsaufnahme
- Seitenlinienorgan vorhanden, Nasengang endet blind: Geruchsorgan
- eierlegend, Entwicklung indirekt
- **langes Larvenstadium**: Larven sind Filtrierer mit einem **Kiemendarm**
- leben teilweise im Meer, Fortpflanzung immer im Süßwasser (Wanderungen)

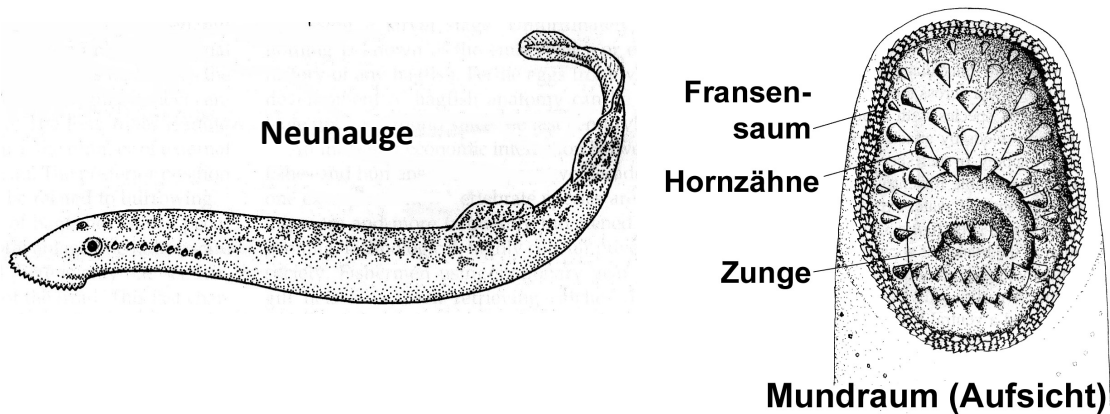
Larve



Bau & spezielle Merkmale

Systematik, Vielfalt, Lebensweise

- *Myxinoidea (Schleimaale)*: 1 Familie: 60 Arten
- **Kein Seitenliniensystem**
- *Petromyzontia (Neunaugen)*: 3 Familien: 40 Arten
- Im Meer und im Süßwasser; **Seitenliniensystem** (Sinnesorgan für die Wahrnehmung von Wasserströmen und Druckunterschiede; auch bei Knorpel- und Knochenfische und Amphibienlarven)



Klasse Chondrichthyes (Knorpelfische)

Charakteristika

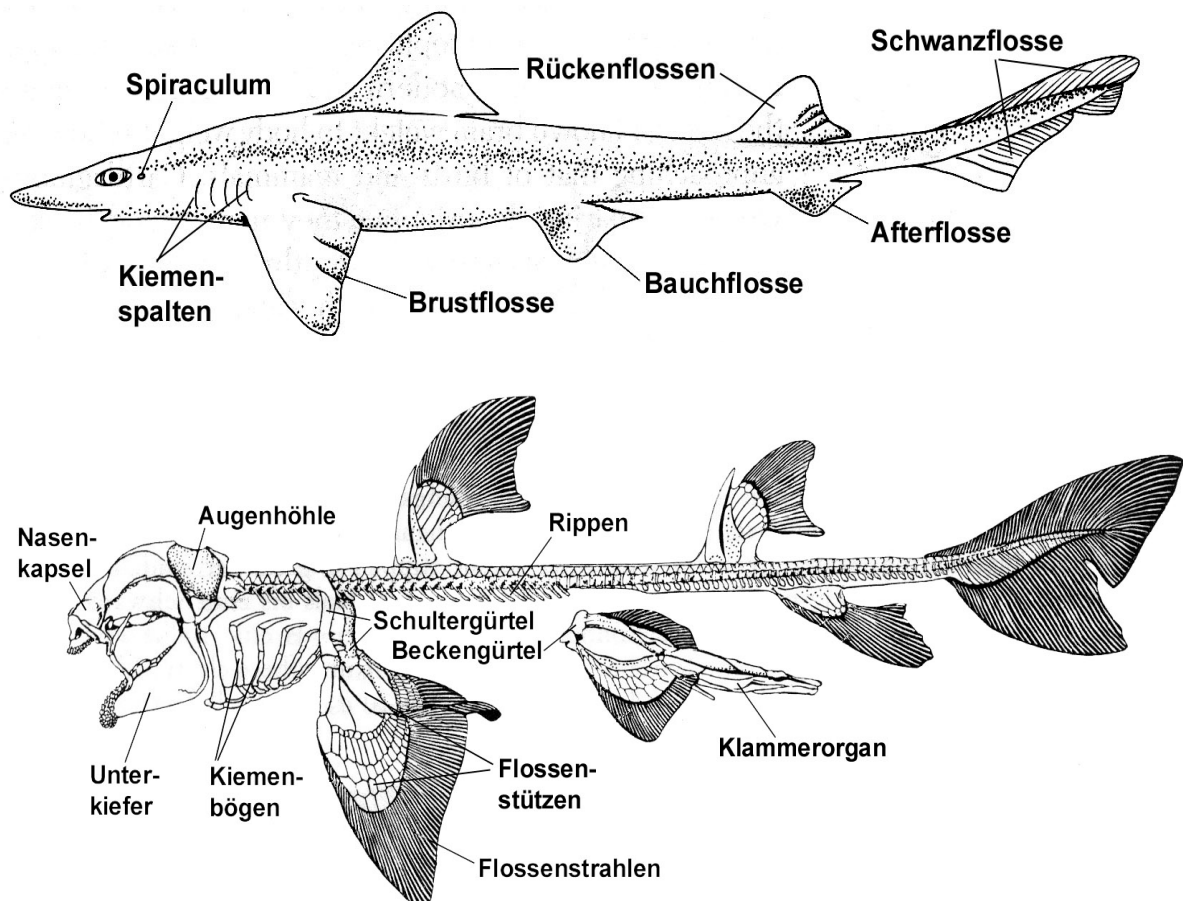
Gemeinsamkeiten mit den Knochenfischen:

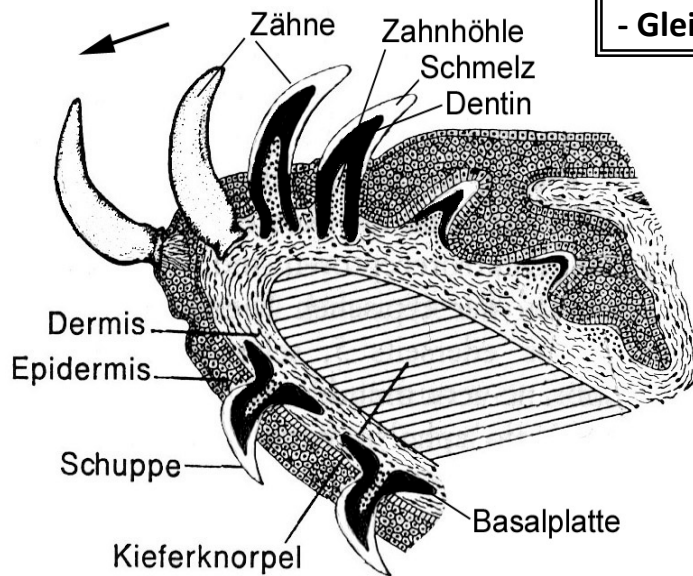
- **Wirbelsäule** übernimmt Stützfunktion (Chorda reduziert)
- zusätzlich zu den unpaaren Rücken- Schwanz- + Afterflossen sind **paarige Brust- und Bauchflossen** vorhanden
- Mund mit **Kiefern + Zähnen**
- sehr gut ausgebildete Sinnesorgane: Augen, Geruchssinn, **Innenohr**, **Seitenliniensystem**, Organe zur Wahrnehmung schwacher elektrischer Felder

Unterschiede zu den Knochenfischen:

- **Haut mit Zähnchen (Placoidschuppen)**
- Skelett stets aus Knorpel (leichter als Knochen)
- **asymmetrische (heterocerke) Schwanzflosse**
- meist vorgezogene Schnauzenspitze, Mund unterständig
- meist 5 **Kiemenspalten** + Spiraculum
- der Körper ist meist schwerer als Wasser: **ohne aktives Schwimmen sinken die Tiere ab**
- innere Befruchtung, mehrheitlich **lebendgebärend**
- leben fast ausschliesslich **im Meer**

Bau & spezielle Merkmale





- Hautzähne
- Gleich aufgebaut wie Mundzähne

• **Neoselachii (Haie und Rochen):**

10 Ordnungen, 35 Familien, 1000 Arten

- Mesist 5 Kiemenspalten; Kiefer beweglich mit dem Gehirnschädel verbunden

- Haie: spindelförmiger Körper, Kiemenspalten seitlich

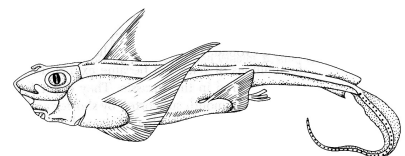
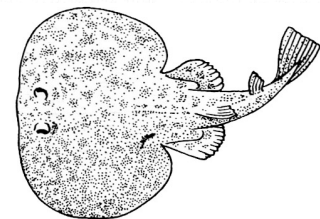
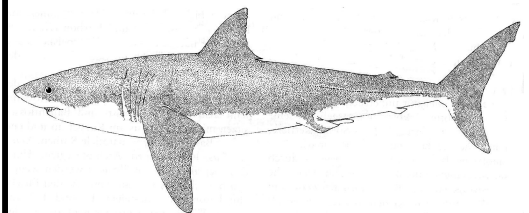
- Rochen: abgeflachter Körper mit Kiemenspalten auf der Unterseite + stark vergrößerte Brustflossen

• **Holocephali (Seedrachen, Seekatzen):**

3 Familien, 30 Arten

- Spezielle Körperform

- nur eine Kiemenöffnung (4 Kiemen unter fleischigem Deckel); kein Spiraculum; Oberkiefer fest mit dem Gehirnschädel verbunden



Klasse Osteichthyes (Knochenfische)

Charakteristika

Gemeinsamkeiten mit den Knochenfischen:

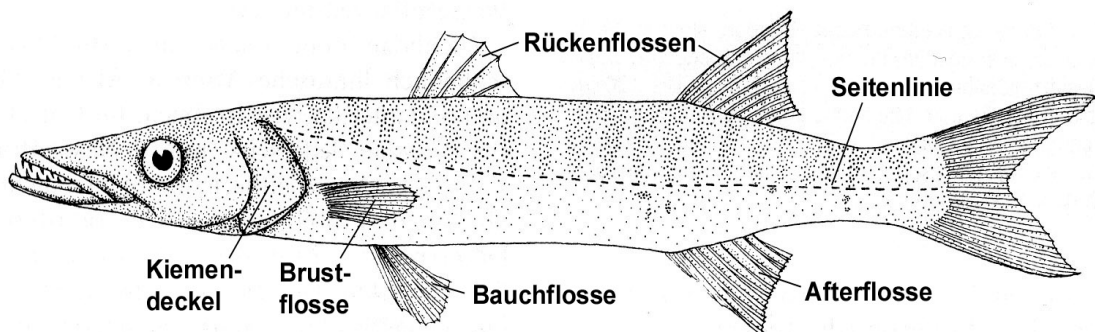
- Wirbelsäule übernimmt Stützfunktion (Chorda reduziert)
- zusätzlich zu den unpaaren Rücken- Schwanz- + Afterflossen sind **paarige Brust- und Bauchflossen** vorhanden
- Mund mit **Kiefern + Zähnen**
- sehr gut ausgebildete Sinnesorgane: Augen, Geruchssinn, **Innenohr**, **Seitenliniensystem**, Organe zur Wahrnehmung schwacher elektrischer Felder

Unterschiede zu den Knorpelfischen

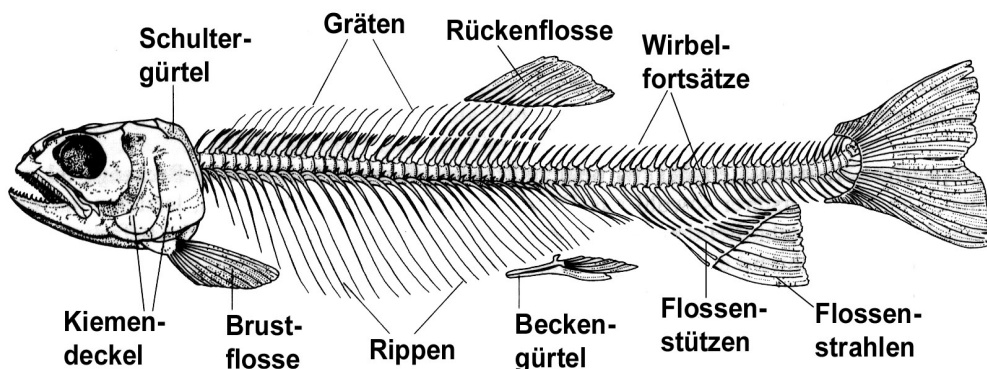
- drüsenreiche Haut mit Knochenschuppen
- Skelett meist aus Knochen
- meist **symmetrische (homocerke) Schwanzflosse**
- Mund häufig endständig
- meist 4 Kiemenbögen mit Kiemen unter einem knöchernen **Kiemendeckel**
- **Schwimmlase**: ermöglicht Schweben im Wasser ohne aktives Schwimmen
- mehrheitlich **äussere Befruchtung**, **eierlegend**
- im Meer und im Süßwasser verbreitet

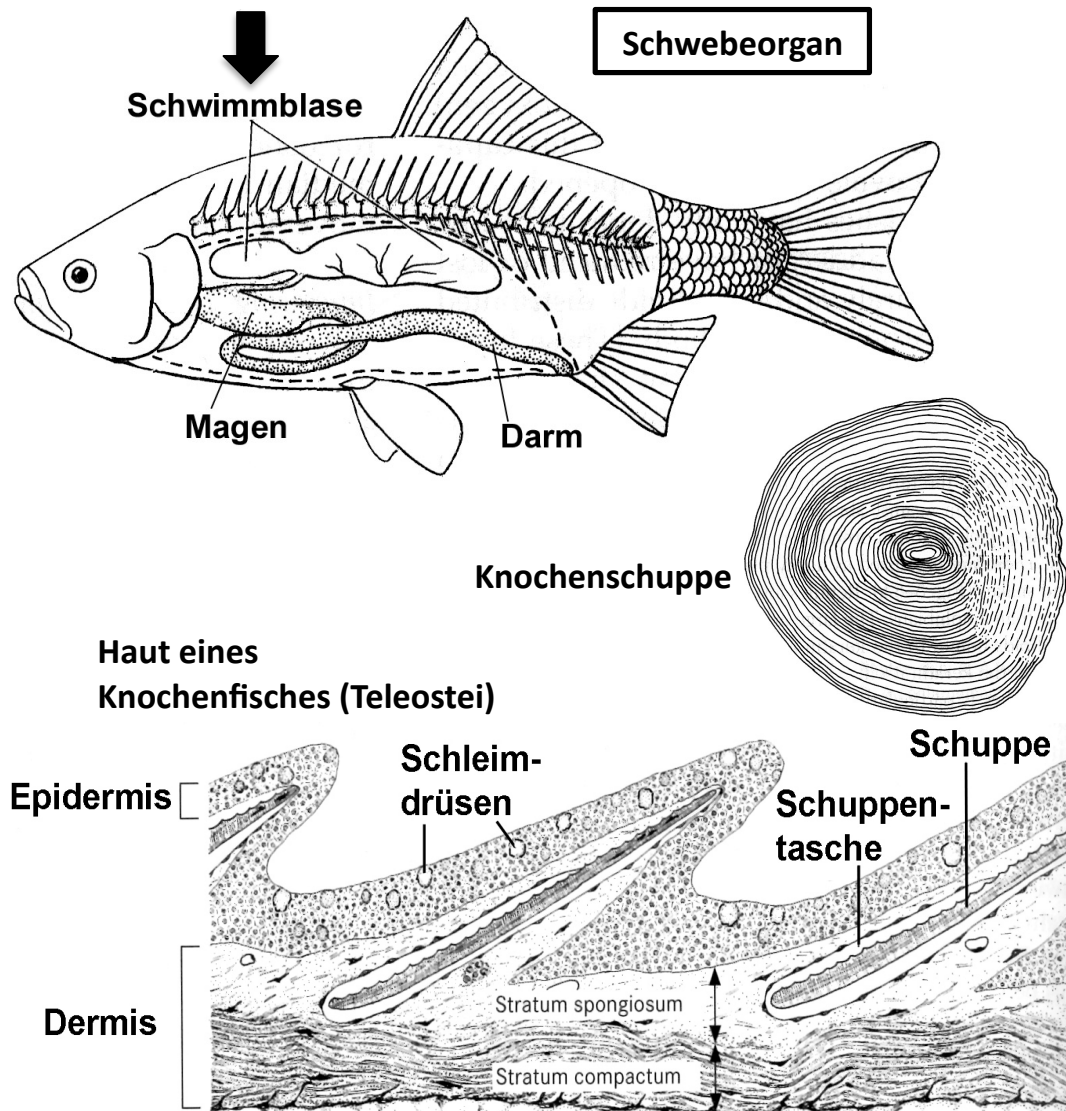
Bau & spezielle Merkmale

Aussenmorphologie



Skelett





- Unterklasse **Actinopterygii (Strahlenflosser)**
 Cladistia (Polypteriformes, Flösselhechte): 1 Familie, 10 Arten
 Chondrostei (Störe und Löffelstöre): 2 Familien, 25 Arten
 Ginglymodi (Lepisosteiformes, Knochenhechte): 1 Familie, 7 Arten
 Halecomorphi (Amiiformes, Kahlhechte): 1 Familie, 1 Art

Teleostei (höhere Knochenfische): 35 Ordnungen, 450 Familien:
 30 000 Arten -> **enorme Vielfalt**; 99% der heute lebenden Fische; 8 mm bis 10 m; Elasmoidschuppen; sehr bewegliche Brust- und Bauchflossen; Gräten; +- alle Lebensräume des Meers + des Süßwassers
- Unterklasse **Sarcopterygii (Fleischflosser)**
 Actinistia (Hohlstachler): 1 Familie, 2 Arten (Latimeria)
 Dipnoi (Lungenfische): 3 Familien, 6 Arten