



# Belege der Evolution

Caroline, Constantin, Laura & Theresa



# Inhalt

- 1) Anatomie & Homologie
- 2) Fossilien & Paläontologie
- 3) Biogeografische Regionen
- 4) Entwicklungsbiologie
- 5) Molekularbiologie

# Homologie & Analogie



# Morphologie & Anatomie

Morphologie: Lehre der äußeren Gestalt,  
der Organismen und ihrer Teile

Anatomie: Lehre vom inneren Bau der  
Organismen



# Homologie & Analogie

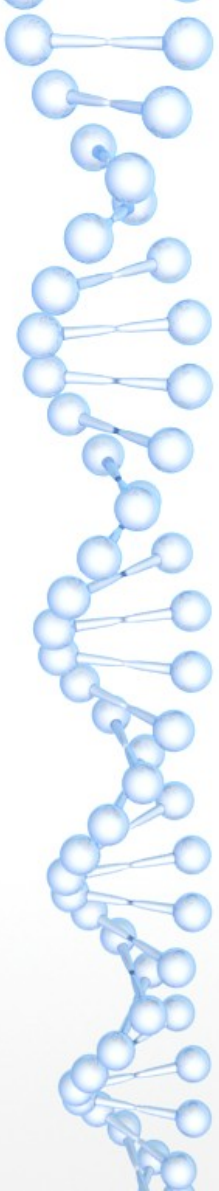
Homologie: Merkmale, die Arten von einem **gemeinsamen Vorfahren** geerbt haben

Analogie: Merkmale, die auf eine über viele Generationen erfolgte Anpassung an **ähnliche Lebensbedingungen** zurückzuführen sind



# Homologiekriterien

- 1) Kriterium der Lage: Strukturen kommen in vergleichbaren Gefügesystem vor
- 2) Kriterium der spezifischen Qualität: Strukturen stimmen in vielen Einzelmerkmalen überein
- 3) Kriterium der Stetigkeit: die Strukturen lassen sich durch Zwischenformen miteinander verbinden



# Analogie

Unterschiedlicher Grundbauplan, jedoch ähnliche Funktionen der Merkmale

## Rudimente

Reste von Organen und Strukturen, die sich im Laufe der Evolution zurückgebildet haben

# Paläontologie





# Fossilien

- Erhalten gebliebene Reste oder Spuren von ausgestorbenen Lebewesen
- **Paläontologen** erforschen Fossilien



# Stratigrafie

- **Hypothese:** weiter oben liegende Gesteinsschichten sind jünger als solche, die tiefer liegen
- Dies ermöglicht eine relative Altersbestimmung des Gesteins und der darin eingeschlossenen Fossilien



# Belege für die Evolution

- Fossilien treten in systematischer Reihenfolge auf: komplexere Arten später als weniger komplexe
- Leitfossilien helfen bei Altersbestimmung verschiedener Sedimentschichten

# Biogeografie



# Plattentektonik

- Das Auftreten ähnlicher Arten auf unterschiedlichen Kontinenten lässt sich durch die Verschiebung der Erdplatten erklären
- So waren Südamerika und Afrika bis vor 135 Mio. Jahren über eine Landbrücke verbunden



# Biogeografische Regionen

Manchmal treten bei geografisch nah beieinander gelegenen Regionen trotzdem große Unterschiede in Flora und Fauna auf  
=> Plattentektonik: die Regionen waren früher weiter voneinander entfernt, die Arten konnten nicht zwischen ihnen wandern

# Entwicklungsbiologie



# "Reste"

Bei vielen Lebewesen treten in der Entwicklung vorübergehend Merkmale auf, die Reste ihrer evolutionären Vergangenheit sein könnten

=> z. Bsp. Zähne bei Walen





# Belege für die Evolution

- **Hypothese:** diese Entwicklungen im frühen Lebensstadium zeigten, dass Evolution eher auf der neuartigen Nutzung bereits vorhandener Gene als auf dem Erwerb von neuen Genen beruhe
- Hypothese entwickelte sich parallel zur Sequenzierung des Genoms

# Molekularbiologie



# Molekulare Homologie

- Viele chemische Grundprozesse fast aller Lebewesen laufen **beinahe identisch** ab; fast alle Lebewesen bestehen aus den gleichen chemischen Stoffklassen
- Stärkste Stütze einer Verwandtschaft aller Lebewesen: **Universalhomologie** des genetischen Codes



# Analyse der DNA

- DNA-DNA-Hybridisierung: ähnlichere Doppelstränge haften stärker aneinander und halten deswegen höhere Temperaturen aus ohne sich zu trennen
- DNA-Sequenzanalyse: direkter Vergleich der Basensequenzen verschiedener Arten



# Analyse der DNA 2

DNA-DNA-Hybridisierung	DNA-Sequenzanalyse
Direkter Vergleich zweier DNA-Stränge auf Ähnlichkeit mit einem dritten	Auslesen der Basensequenz eines einzelnen DNA-Stranges; Vergleich erfolgt später
Relativ einfaches Verfahren	Kompliziertes Verfahren
Relativ ungenaue Ergebnisse (Ähnlichkeit in %)	Extrem genaue Ergebnisse (genaue Basensequenz)



# Belege für die Evolution

- Vergleiche der mitochondrialen DNA (mDNA) zeigen Abstammung, Migration und Vermischung
- Die hohe, konstante Mutationsrate der mDNA ist ein guter Indikator um Arten nach ihrem Verwandtschaftsgrad sehr genau zu klassifizieren