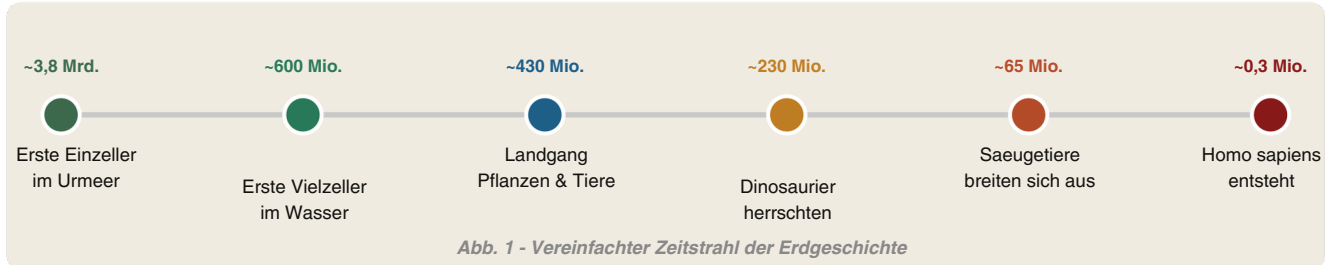


Evolution & Genetik

Lernhilfe Klasse 9 | NaWi | MSA & ESA

1 Entwicklung des Lebens auf der Erde



Wichtigste Schritte:

- 1: Entstehung erster Einzeller im Urmeer (~3,8 Mrd. Jahre)
- 2: Entwicklung von Vielzellern im Wasser
- 3: Landgang: Pflanzen, dann Tiere (~430 Mio. Jahre)
- 4: Reptilien, Säugetiere, schliesslich Mensch

Merke: Erstes Leben: **im Wasser** | Erste Lebewesen: **Einzeller** | Entwicklung dauert lange: **Lebewesen verändern sich nur langsam**

Anpassungen Wasser -> Land

- Lungen statt Kiemen (Atmung)
- Beine statt Flossen (Bewegung)
- Wasserdichte Haut / Cuticula
- Eier mit Schale / Samen (bei Pflanzen)
- Stabileres Skelett (Schwerkraft)

Wusstest du?

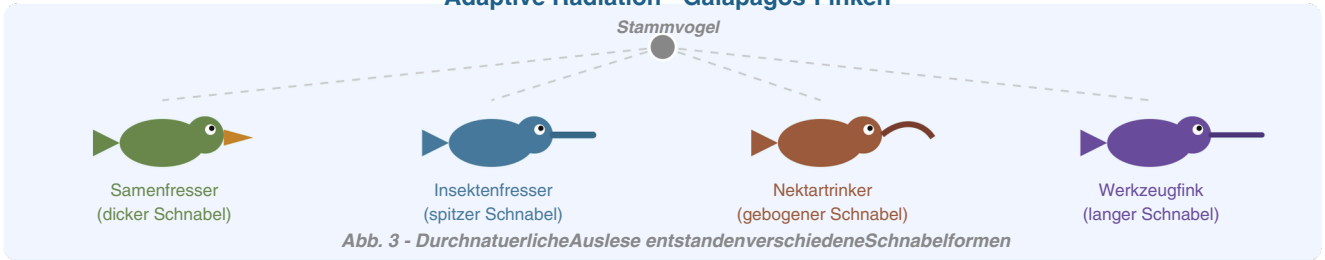
- Die Erde ist ca. 4,6 Mrd. Jahre alt
- Dinosaurier: 230 bis 66 Mio. Jahre
- Mensch erschien erst vor 300.000 Jahren
- 99% aller Arten sind ausgestorben

2 Charles Darwin & Evolutionstheorie

Geb./Gest.: 1809 - 1882, England **Charles Darwin - Steckbrief**
Reise: HMS Beagle (1831-1836) Galapagos-Inseln
Erkenntnisse: Evolutionstheorie (Überleben des Stärkeren); Artenbildung, Anpassung
Hauptwerk: Entstehung der Arten (1859)



Adaptive Radiation - Galapagos-Finken



Mechanismen der Evolution

- **1. Variation:** Individuen unterscheiden sich (durch Mutationen)
- **2. Selektion:** Besser angepasste Individuen ueberleben
- **3. Vererbung:** Vorteilhafte Merkmale werden weitergegeben
- **4. Isolation:** Getrennte Populationen entwickeln sich unterschiedlich

Merke: Kormoran: Wo Fische reichlich sind und Fliegen unnötig wird, setzen sich kleine Flügel durch – bis die Art fast flugunfähig ist.

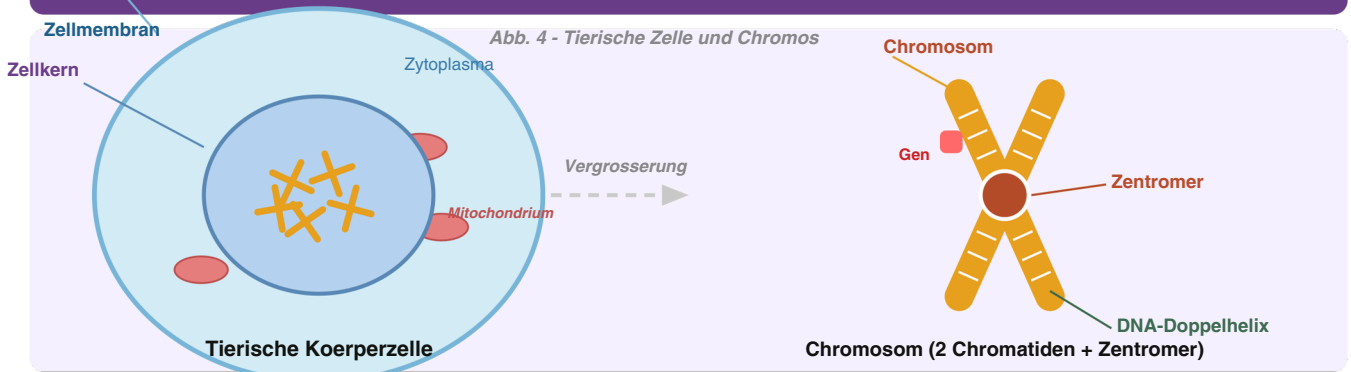
Darwin vs. Theorie der Unveränderlichkeit

- Darwin: Arten verändern sich (richtig)
- Unveraenderlichkeit: Arten fest erschaffen (falsch)
- Darwin: Neue Arten entstehen (richtig)
- Darwin: Natuerliche Auslese (richtig)
- Theorie der Unveraenderlichkeit: heute widerlegt

Natuerliche Selektion

- Überproduktion: mehr Nachkommen als Nahrung oder Lebensraum für alle vorhanden.
- Kampf ums Überleben (struggle for existence)
- Nur die Angepassten ueberleben (survival of the fittest)
- Vorteilhafte Merkmale werden vererbt

3 Chromosomen & Zellkern



Zelle

Zellkern

Chromosom

DNA

Gen

Wichtige Zahlen

- **46 Chromosomen:** in jeder menschlichen Körperzelle
- **23 Paare:** homologe Chromosomensätze
- **Diploid:** 2 Chromosomensätze (Körperzellen)
- **Haploid:** 1 Chromosomensatz (Keimzellen: 23)
- **Autosomen:** 44 Chromosomen (körpereigene Merkmale)
- **Gonosomen:** 2 Chromosomen (Geschlecht: XX oder XY)

Merke: Körperzellen: diploid (46) | Ei-/Samenzellen: haploid (23)

Info Chromosomen

Im Zellkern der menschlichen Körperzellen befindet sich das Erbgut in Form von Chromosomen. Jeder Chromosomentyp ist dort zweifach vorhanden, da der Mensch von seiner Mutter und seinem Vater jeweils einen Chromosomensatz erhält. Körperzellen besitzen daher zwei Chromosomensätze und werden als diploid bezeichnet. Insgesamt gibt es 23 Chromosomenpaare, sodass eine Körperzelle insgesamt 46 Chromosomen enthält. Diese doppelte Ausstattung ist wichtig für Wachstum, Entwicklung und die Weitergabe genetischer Informationen.

Wusstest du - Chromosomen

- Menschliche DNA: ca. 3 Mrd. Basenpaare
- Entfaltet wäre DNA ca. 2 Meter lang
- Nur ~2% der DNA codieren für Gene
- Frauen: XX | Männer: XY

4 Mendelsche Regeln & Kreuzungsschema

1. Mendelsche Regel - Uniformitätsregel

Kreuzt man zwei reinerbige (homozygote) Elternteile, die sich in einem Merkmal unterscheiden, sind alle Nachkommen der F1-Generation gleich (uniform). Sie haben denselben Phänotyp und Genotyp.

2. Mendelsche Regel - Spaltungsregel

Kreuzt man zwei Nachkommen der F1-Generation (Rr x Rr), spalten sich in der F2-Generation die Merkmale im Verhältnis 3 : 1 auf. 75% zeigen das dominante, 25% das rezessive Merkmal.

RR	homozygot dominant	-> rote Blüten
Rr	heterozygot	-> rote Blüten (R setzt sich durch)
rr	homozygot rezessiv	-> weiße Blüten

Schritt 1: RR x rr (1. Mendel-Regel)

P1	R	R
r	Rr	Rr
r	Rr	Rr

Schritt 2: Rr x Rr (2. Mendel-Regel)

P1	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

--	--	--

Ergebnis Schritt 1 (F1):	Ergebnis Schritt 2 (F2):
Phaenotyp: 100 % rote Blueten Genotyp: 100 % Rr (heterozygot)	Phaenotyp: 75 % rot : 25 % weiss = 3:1 Genotypen: 1 RR : 2 Rr : 1 rr

Dominant & Rezessiv

- **Dominant (R):** Grossbuchstabe; setzt sich immer durch
- **Rezessiv (r):** Kleinbuchstabe; nur sichtbar wenn rr
- **Phaenotyp:** Das aeusserlich sichtbare Merkmal (Aussehen)
- **Genotyp:** Die genetische Zusammensetzung (RR, Rr, rr)
- **Reinerbig:** Homozygot (RR oder rr)
- **Mischerbig:** Heterozygot (Rr)

Merke: Dominant = Grossbuchstabe | Rezessiv = Kleinbuchstabe | Aa -> dominant sichtbar

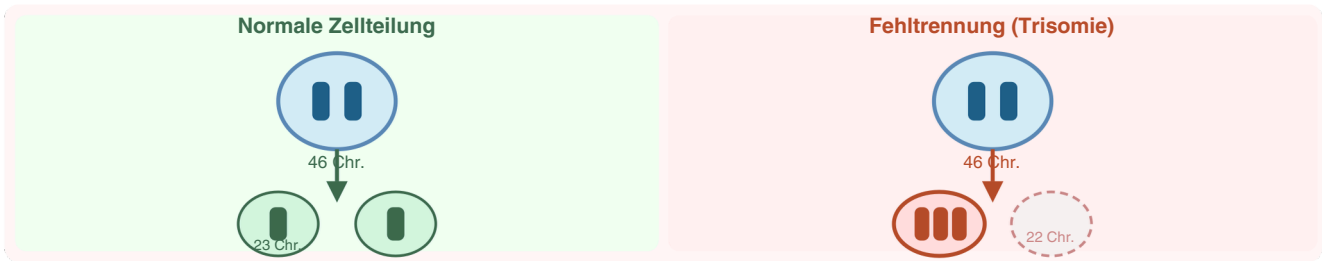
Schritte Kreuzungsschema

1. Genotyp der Eltern (P) aufschreiben
2. Gameten (Keimzellen) bestimmen
3. Punnett-Quadrat fuellen
4. Genotypen & Phaentypen der F1 angeben
5. Prozentangabe berechnen

Gregor Mendel

- 1822-1884, Augustinermönch
- Experimente mit Erbsenpflanzen im Klostergarten
- Kreuzte ueber 29.000 Erbsenpflanzen
- Entdeckte die Vererbungsregeln 1866

5 Erbkrankheiten - Trisomie 21 (Down-Syndrom)



Frage	Richtige Antwort
Was ist Trisomie 21?	Eine genetische Besonderheit
Ursache?	Ein zusätzliches Chromosom 21
Chromosomenzahl?	47 (statt 46)
Entstehung?	Meist zufaellig bei der Zellteilung
Typisches Merkmal?	Schraeg stehende / mandelfoermige Augen
Anderer Name?	Down-Syndrom

Merkmale des Down-Syndroms
• Schraeg stehende Augen (mandelfoermig)
• Kleinerer, breiterer Koerperwuchs
• Geistige Entwicklungsverzoegerung (variiert!)
• Muskelunterspannung (Hypotonie)
• Erhoehtes Risiko fuer Herzfehler
• Erhoehtes Risiko bei aelteren Muettern (ab 35)

Wichtig zu wissen
• NICHT: Infektion, Verletzung oder Allergie!
• Jedes 700.-1000. Neugeborene betroffen
• Trisomie 21 ist meist NICHT erblich
• Fruehere Foerderung verbessert Entwicklung stark
• Menschen mit Down-Syndrom koennen gut leben