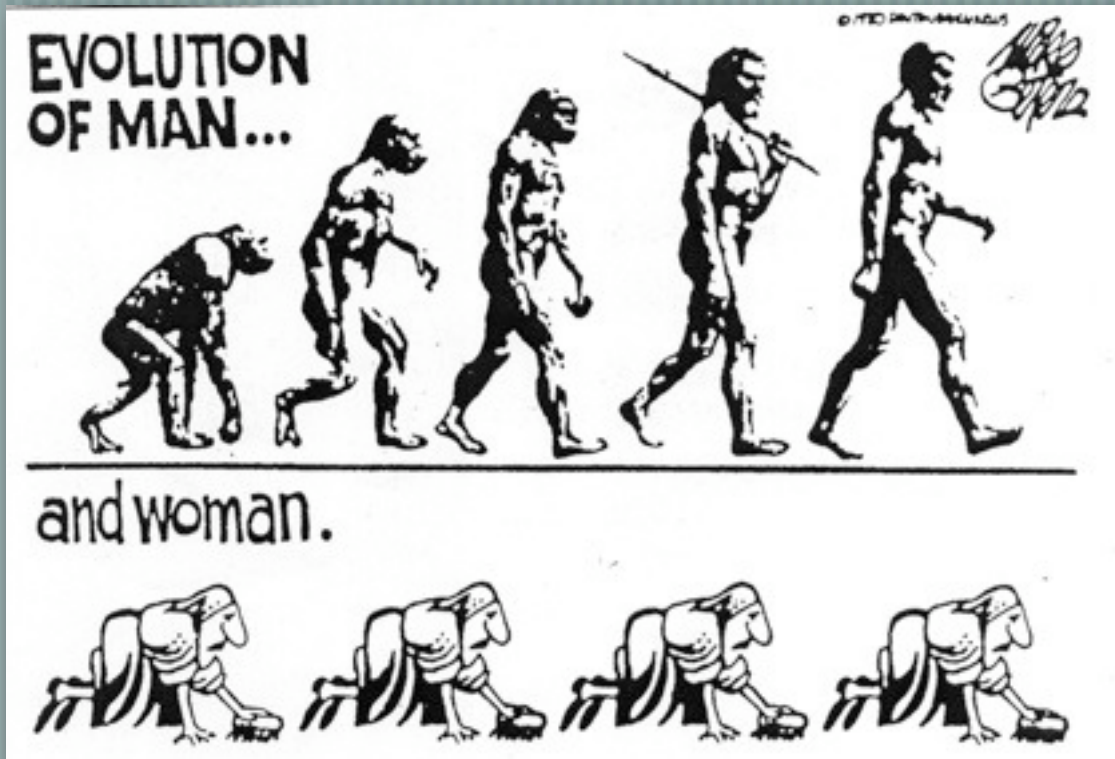


# Evolution



# Phänomen Vielfalt



Welche Faktoren führten zur enormen Vielfalt des Lebens?

War ein Schöpfer am Werke?

Hat der Zufall die Welt und das Leben erschaffen?

# Entwicklung des Evolutionsgedanken



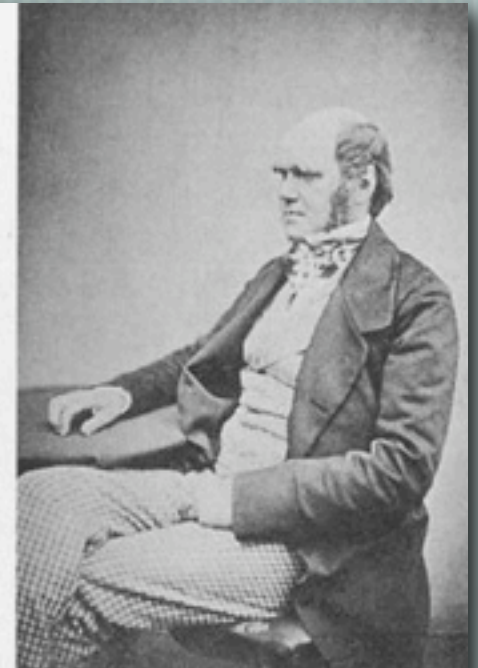
*CARL VON LINNÉ*  
(1707–1778)



2 *GEORGES DE CUVIER*  
(1767–1832)



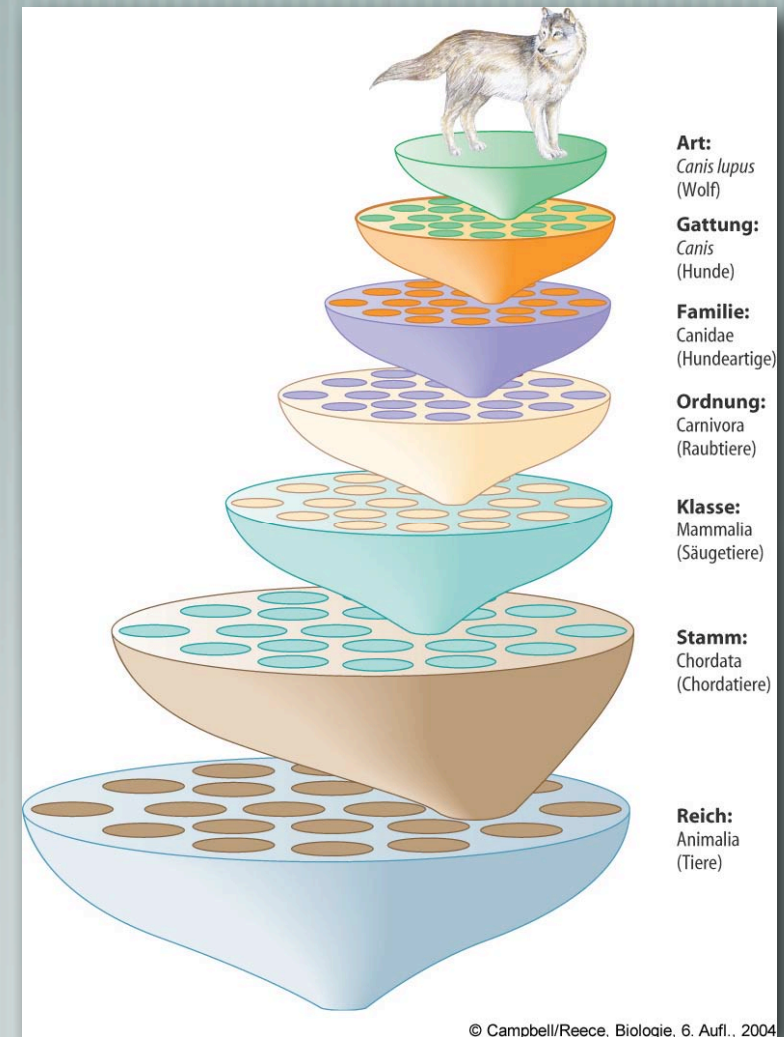
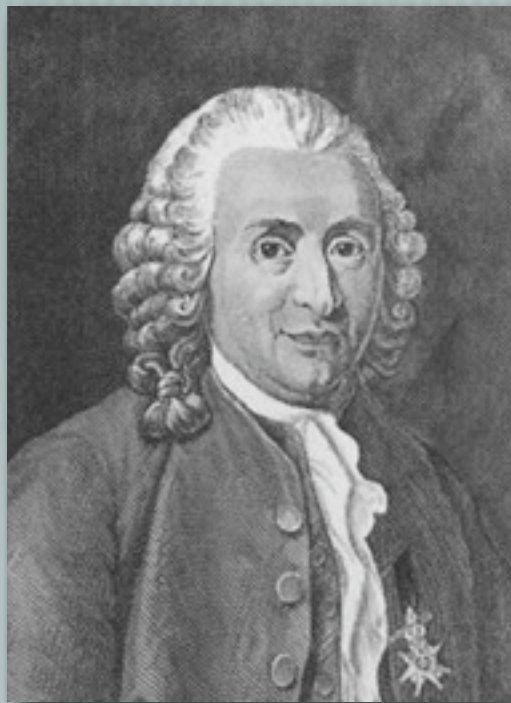
3 *JEAN BAPTISTE DE LAMARCK* (1744–1829)



4 *CHARLES DARWIN*  
(1809–1882)

# Entwicklung des Evolutionsgedanken

Carl von Linné (1707 -1778) war ein schwedischer Naturwissenschaftler, der mit der binominalen Nomenklatur die Grundlagen der modernen botanischen und zoologischen Taxonomie schuf.



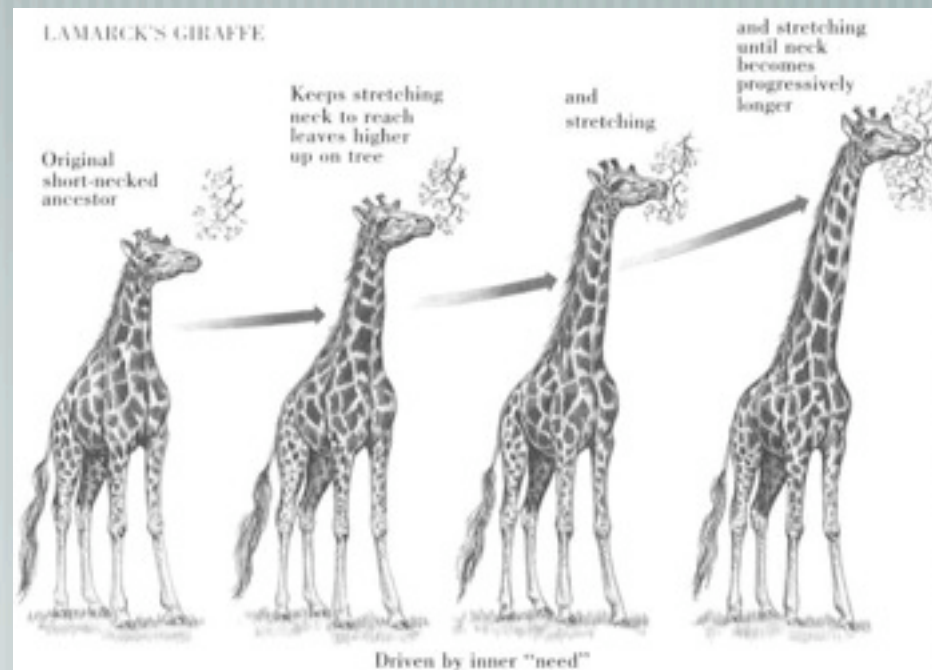
# Entwicklung des Evolutionsgedanken

Georges Cuvier (1767 - 1832) gilt als wissenschaftlicher Begründer der Paläontologie und machte die Vergleichende Anatomie zu einer Forschungsdisziplin. Er untersuchte die Anatomie verschiedener Lebewesen und verglich systematisch alle Ähnlichkeiten und Unterschiede.



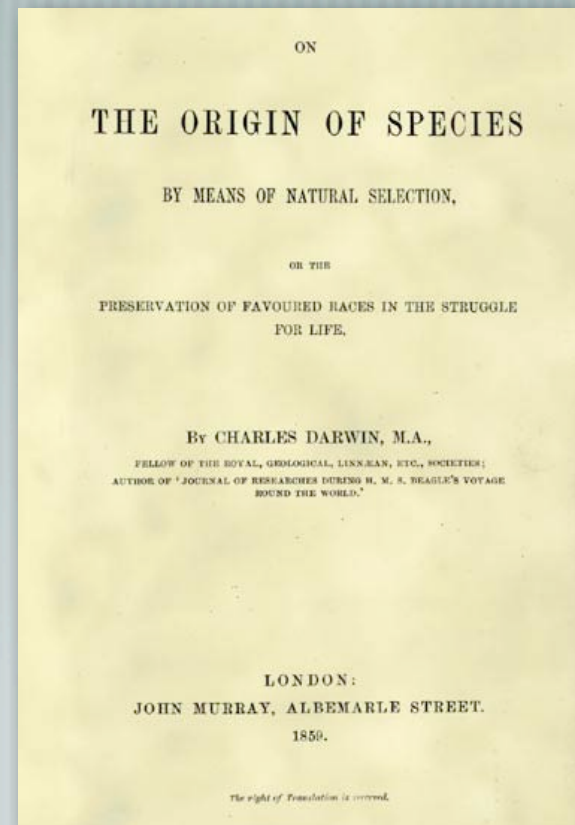
# Entwicklung des Evolutionsgedanken

Jean-Baptiste de Lamarck (1744 -1829) war ein französischer Botaniker und Zoologe. Lamarck ist der Begründer der modernen Zoologie der Wirbellosen, prägte den Begriff Biologie und formulierte als erster eine Evolutionstheorie.



# Entwicklung des Evolutionsgedanken

Charles Robert Darwin (1809 - 1882) war ein britischer Naturforscher. Er gilt wegen seiner wesentlichen Beiträge zur Evolutionstheorie als einer der bedeutendsten Naturwissenschaftler.



# Evolutionsgedanken von Charles Darwin

## ☀ **Beobachtung 1**

Alle Arten weisen ein derart hohes Fortpflanzungspotential auf, dass ihre Populationsgrösse exponentiell zunehmen würde, wenn alle Individuen, die geboren werden, sich erfolgreich fortpflanzten.

## ☀ **Beobachtung 2**

Die meisten Populationen sind normalerweise mit Ausnahme saisonaler Schwankungen in ihrer Grösse stabil.

## ☀ **Beobachtung 3**

Die natürlichen Ressourcen sind begrenzt.

## ☀ **Beobachtung 4**

Die Individuen einer Population variieren enorm in ihren Merkmalen; keine zwei Individuen sind exakt gleich.

## ☀ **Beobachtung 5**

Ein Grossteil dieser Variabilität ist erblich.

# Evolutionsgedanken von Charles Darwin

## **Folgerung 1**

Die Produktion von mehr Nachkommen, als die Umwelt tragen kann, führt unter den Individuen einer Population zu einem Kampf ums Überleben, wobei in jeder Generation nur ein Bruchteil des Nachwuchses überlebt.

⇒ struggle of life

## **Folgerung 2**

Das Überleben im Existenzkampf beruht nicht auf Zufall, sondern hängt unter anderem von den Erbanlagen der überlebenden Individuen ab. Die durch ihre ererbten Merkmale am besten an die Umwelt angepassten Individuen hinterlassen wahrscheinlich mehr Nachkommen als weniger gut angepasste.

⇒ survival of the fittest

## **Folgerung 3**

Die ungleichen Überlebens- und Fortpflanzungsfähigkeiten von Individuen führen zu einem graduellen Wandel in einer Population, wobei sich vorteilhafte Merkmale im Laufe der Generationen anhäufen.

⇒ natural selection

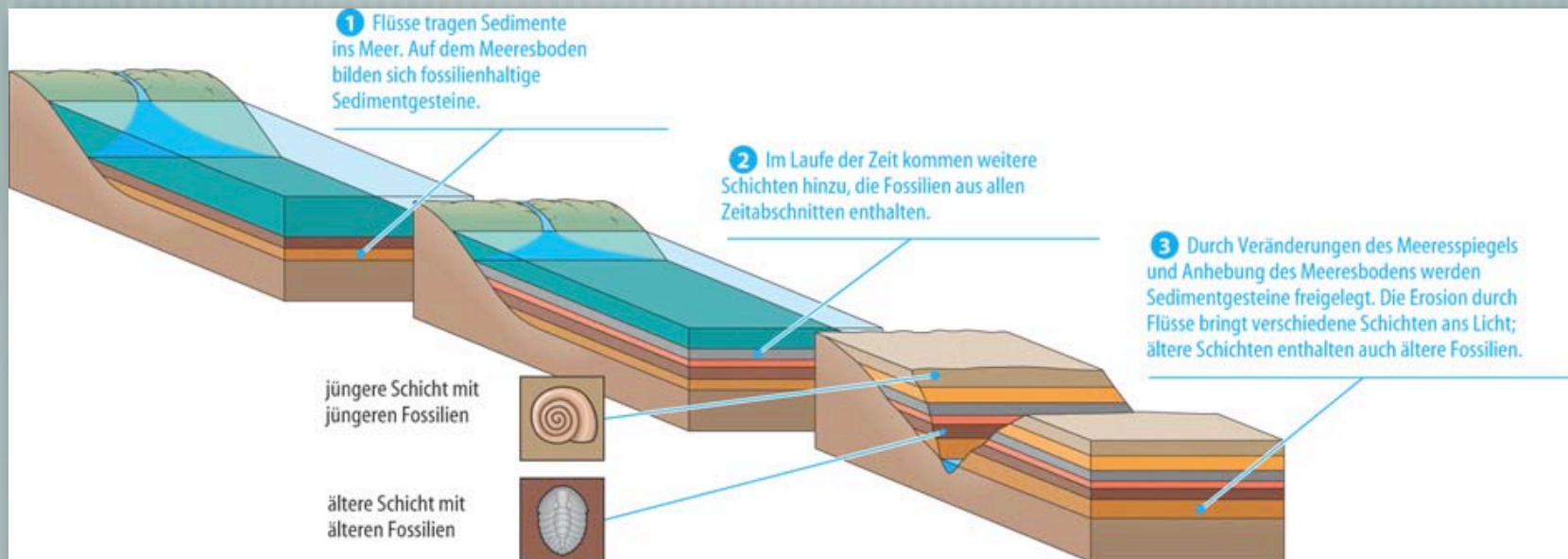
# Die Evolution als historisches Ereignis und die natürliche Selektion als ihr Mechanismus

- ✿ Die darwinsche Sicht des Lebens lässt sich in zwei getrennte Bereiche untergliedern: die Evolution neuer Arten durch Modifikation älterer Arten und die natürliche Selektion als der Mechanismus der Evolution.
- ✿ Die natürliche Selektion beruht auf einem unterschiedlichen Fortpflanzungserfolg, der ermöglicht wird durch Abweichungen unter den Individuen einer Population und die Tendenz einer Population, mehr Nachkommen hervorzubringen, als die Umwelt tragen kann. Im Durchschnitt hinterlassen die am besten an die lokale Umwelt angepassten Individuen die meisten Nachkommen und geben dabei ihre angepassten (adaptiven) Eigenschaften weiter.



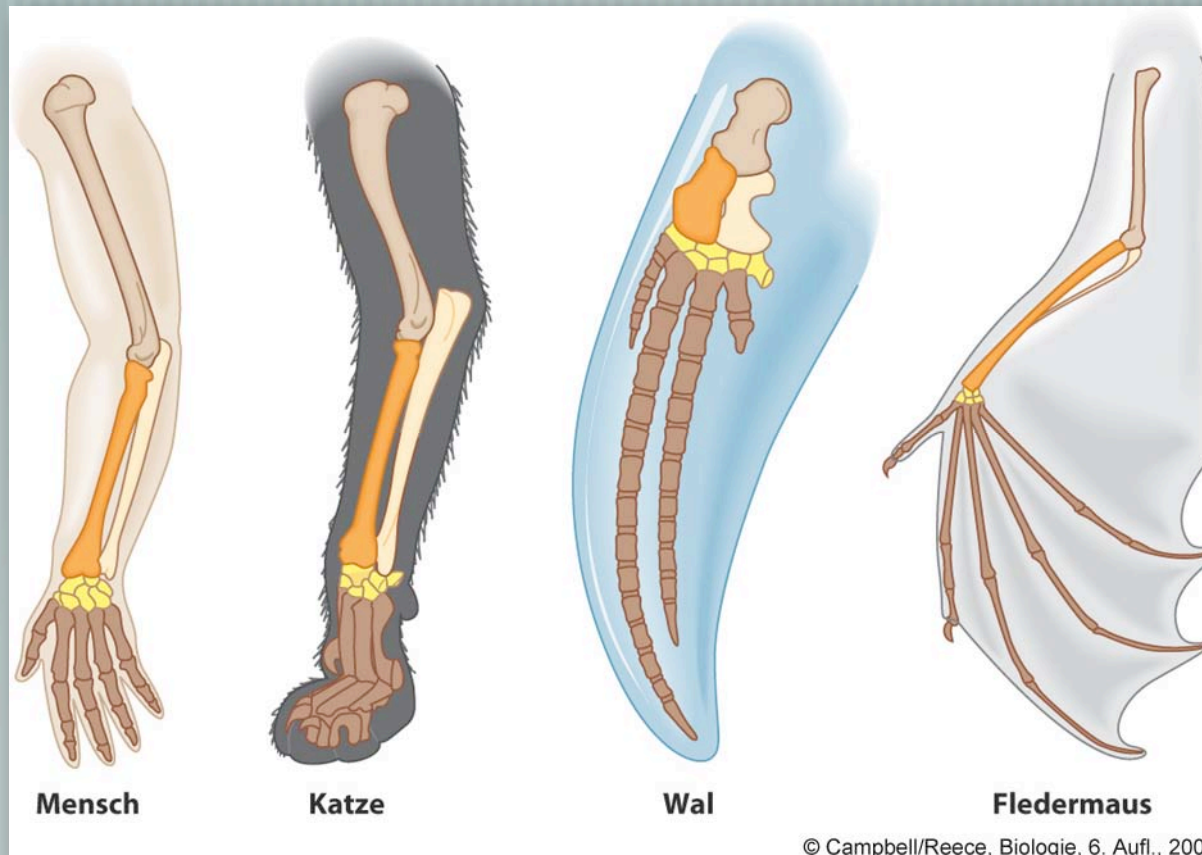
# Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens

- Die chronologischen Fossilbelege stimmen mit anderen Indizien überein, die das Konzept einer Evolution stützen.



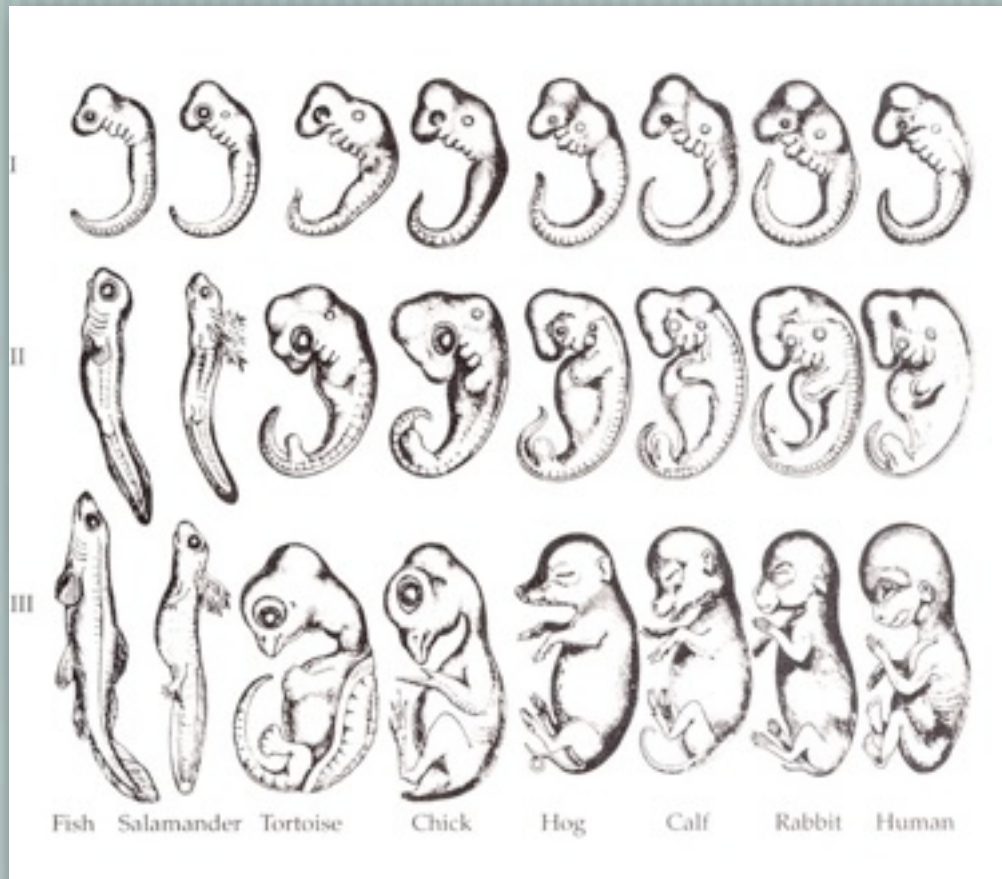
# Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens

- ☼ Die Vergleichende Morphologie identifiziert homologe Strukturen, die eine allmähliche Abwandlung während der Stammesgeschichte bezeugen.



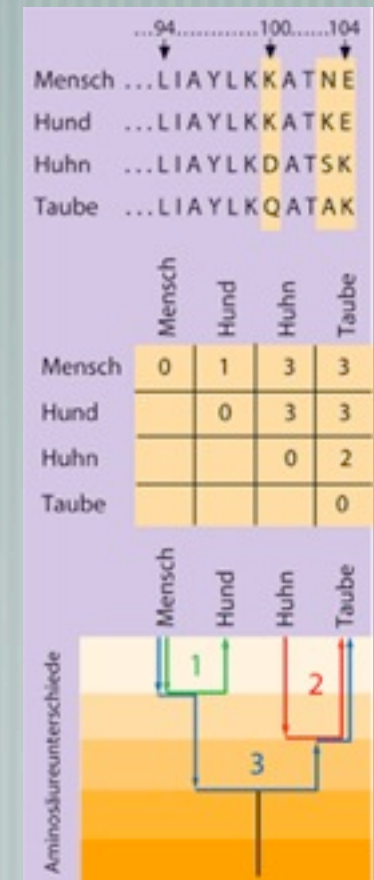
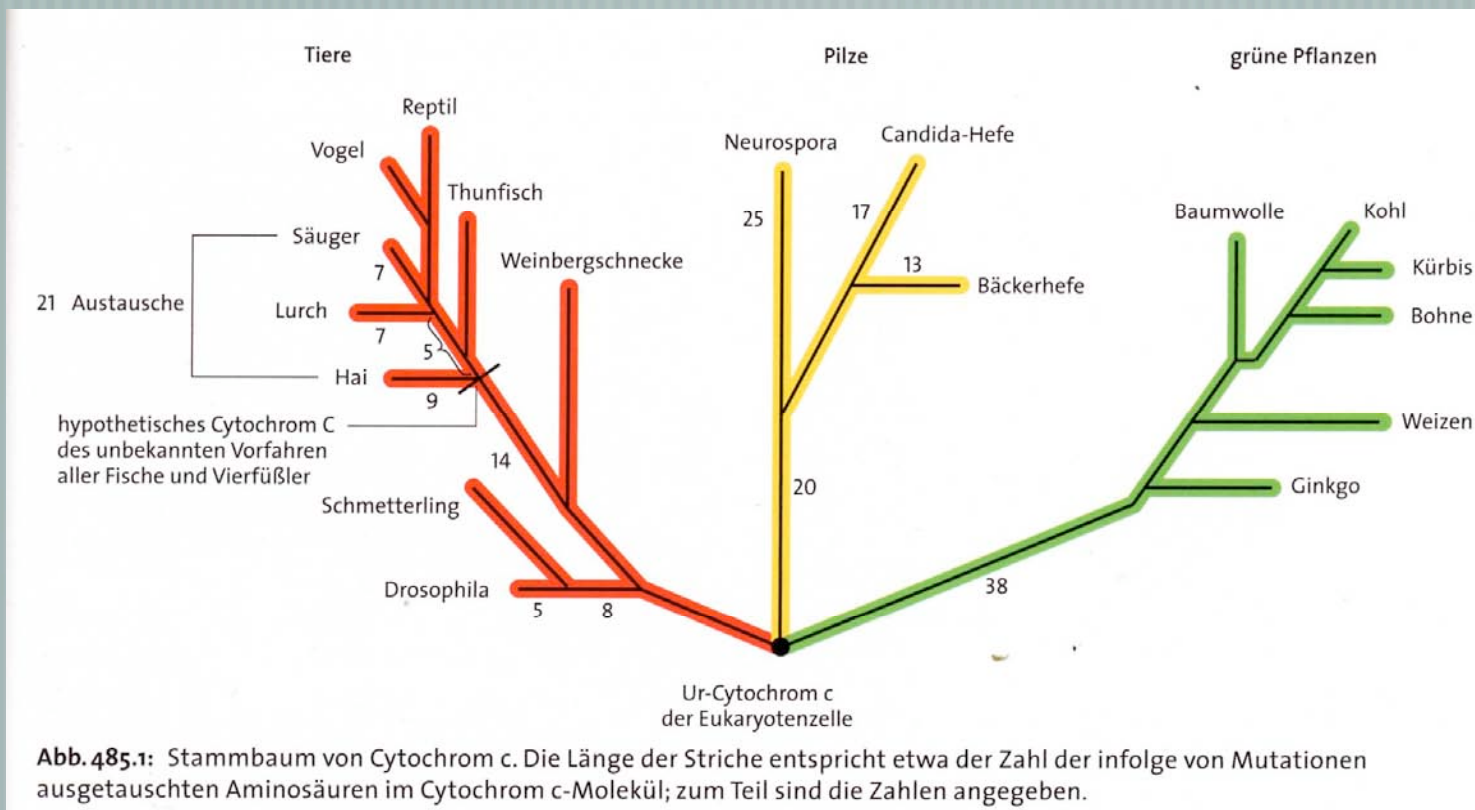
# Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens

- Die Vergleichende Embryologie deckt Homologien auf, die bei erwachsenen Formen der betreffenden Arten nicht offenkundig sind.



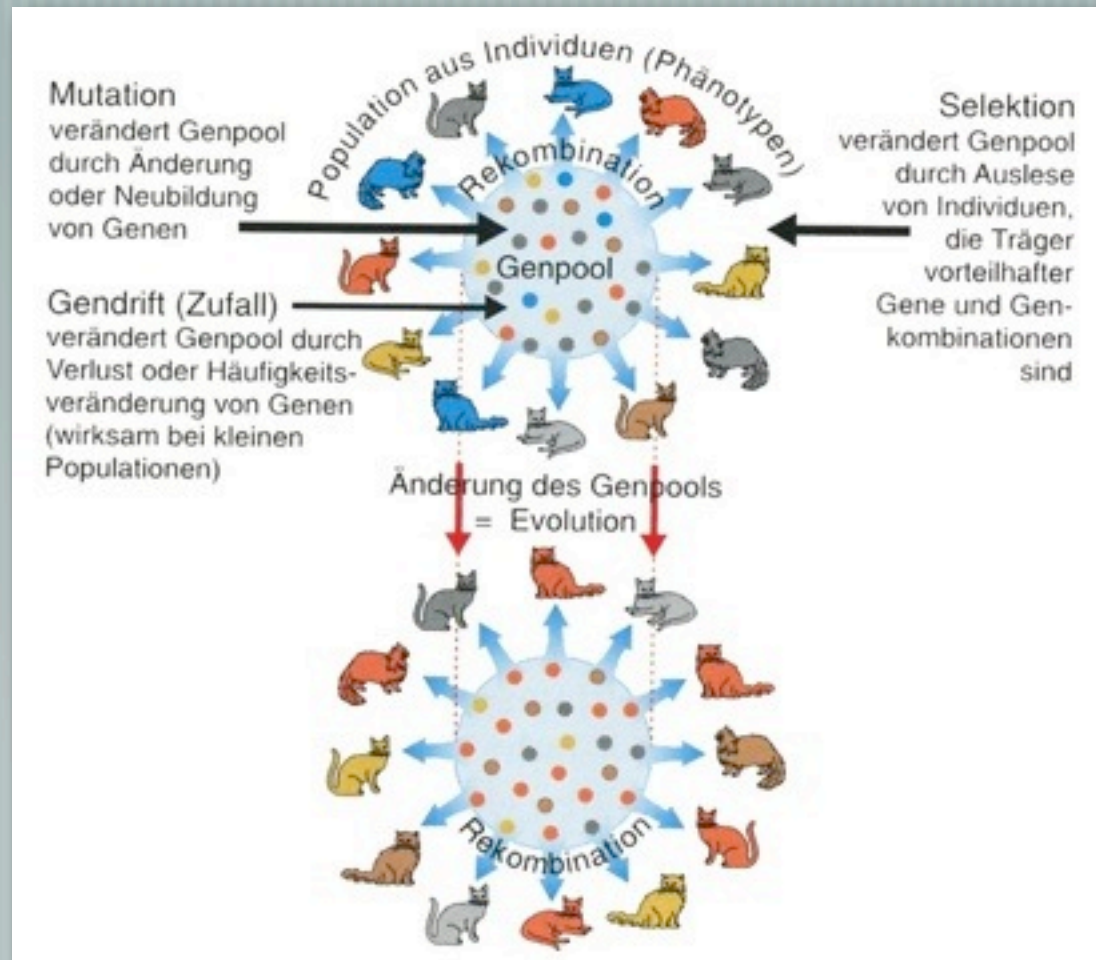
# Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens

- ☀ Auch der Vergleich molekularer Daten liefert deutliche Hinweise auf eine Evolution. Je näher Arten miteinander verwandt sind, desto ähnlicher sind die Sequenzen ihrer Nucleinsäuren und Proteine.

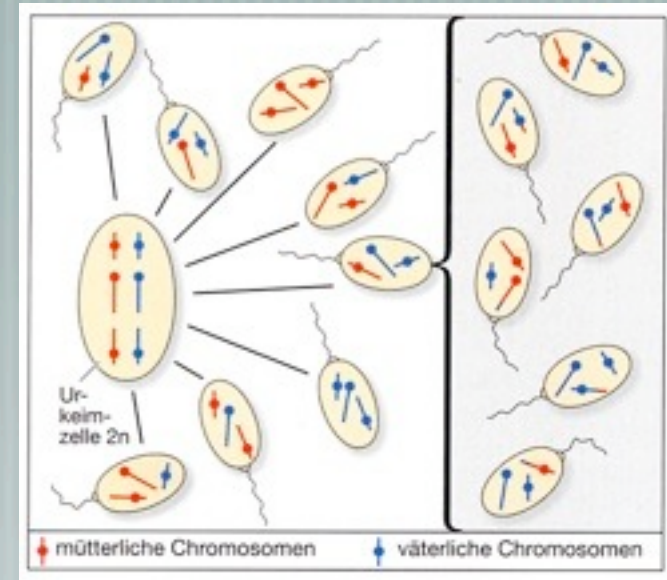
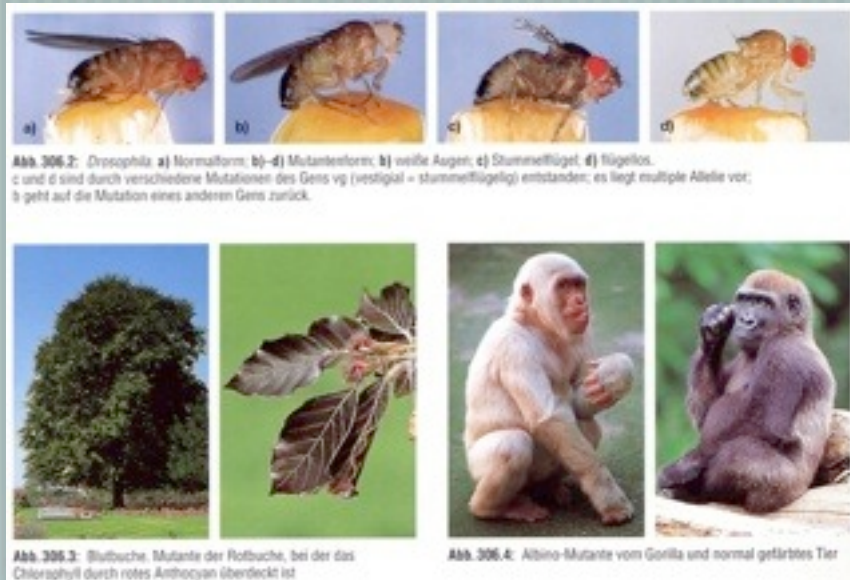


# Synthetische Evolutionstheorie

- Die Synthetische Evolutionstheorie ist eine Erweiterung der Evolutionstheorie von Charles Darwin erweitert durch die Erkenntnisse der Zellforschung, Genetik und Populationsbiologie

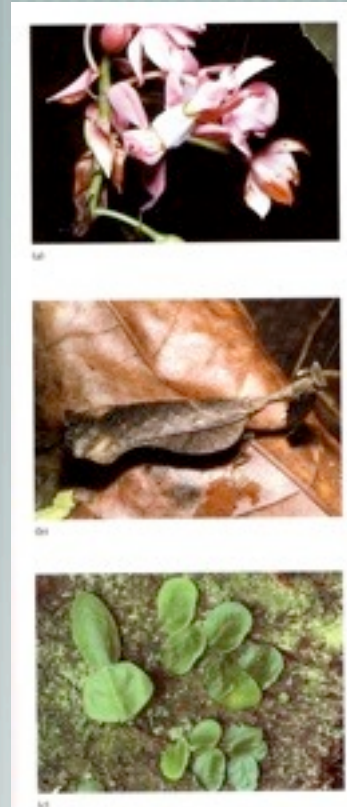
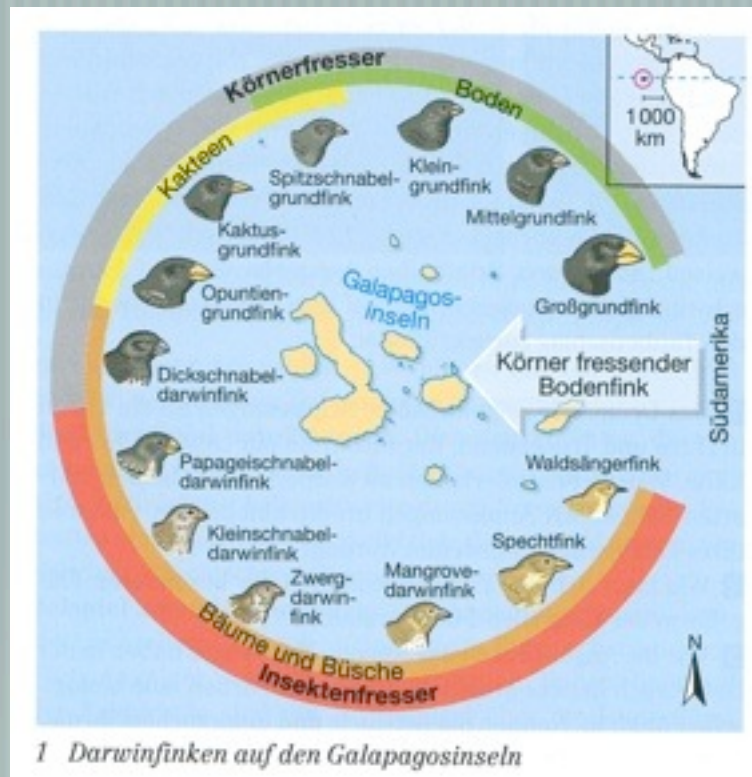


# Mutation und sexuelle Rekombination erzeugen genetische Variabilität.



- ☀ Mutationen führen zu einer zufälligen Änderung der Gene. Mutationen können Evolution auslösen, indem in einem Genpool ein Allel durch ein anderes ersetzt wird.
- ☀ Rekombination von Allelen wird durch sexuelle Fortpflanzung ermöglicht.
- ☀ Diese beiden Faktoren erzeugen eine immense Vielfalt.

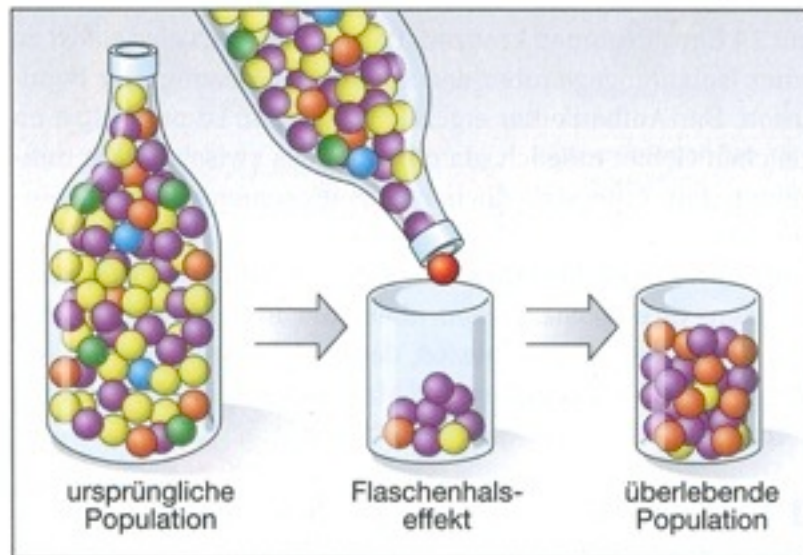
Selektion verändert eine Population durch Auslese von Individuen, die Träger von vorteilhaften Genen und Genkombinationen sind.



- ☼ Die natürliche Selektion kann über einen unterschiedlichen Fortpflanzungserfolg verschiedener Mitglieder einer Population Evolution bewirken.

# Gendrift - eine zufällige Änderung des Genpools

- ☼ Gendrift ist eine zufällige Veränderung des Genpools von Populationen durch Verlust oder Häufigkeitsveränderung von Genen.
- ☼ Gendrift ist oft bei Katastrophen zu beobachten



1 Flaschenhalseffekt



2 Blau gefärbte Eidechse auf Faraglioni