

# Evolution

*Definition: Lehre von der Entstehung des Lebens (biologische Evolution).*

*Grundgedanke: Alle Lebewesen haben einen gemeinsamen Ursprung.*

*In der Antike glaubte man an die einmalige Schöpfung der Lebewesen. Bis ins 18. Jahrhundert glaubte man an die Schöpfungsgeschichte des Christentums, an die „Lehre von der Konstanz der Arten“ sodass ein Artwandel ausgeschlossen war.*

*Louis Pasteur (18. Jahrhundert) „Leben entsteht nur aus Leben, aus keimfreiem organischem Material kann kein Leben entstehen.“*

*Carl von Linné (1707 - 1778) „Es gab so viele Arten als von Anbeginn geschaffen wurden.“ Erste systematische Erfassung von Pflanzen und Tieren. Erst gegen Ende seines Lebens nahm er an, dass aus der Kreuzung geschaffener Arten auch neue Arten entstehen können.*

*Jean Baptiste Lamarck (Zoologe 1744 - 1829):*

- *komplizierte Organismen haben sich aus einfachen entwickelt*
- *Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe fördert oder hemmt deren Ausbildung → Vergrößerung und Entwicklung/ verschwinden von Organen*
- *Erworbene Eigenschaften werden auf Nachkommen vererbt (→ wurde widerlegt).*

*Charles Darwin (1809 - 1882) schrieb auf Grund seines erworbenen Wissens auf seiner 5-jährigen Weltreise das Buch „Über die Entstehung der Arten aufgrund natürlicher Selektion.“*

Selektion: Danach sind die erblichen Unterschiede zwischen den Individuen wichtig. Diese Eigenschaftsunterschiede verschaffen ihrem Träger Vor- und Nachteile in der Auseinandersetzung mit der Umwelt.

→ Der Kampf ums Dasein („struggle for life“) führt zu einer Auslese.

→ Die am besten Geeigneten überleben und geben ihre Eigenschaften an ihre Nachkommen weiter (surviving of the fittest)

Überproduktion: Organismen haben mehr Nachkommen als für die Erhaltung ihrer Art notwendig ist. Trotzdem ist die Individuenzahl einer bestimmten Art konstant → Grund: hohe Sterblichkeit.

Variation: Innerhalb einer Population gibt es individuelle Unterschiede in Merkmalen die durch Mutation entstanden und erblich sind.

## Synthetische Theorie der Evolution

Sie baut auf die Grundlagen der Darwinschen Theorie auf und wird ergänzt durch zahlreiche Evolutionsfaktoren, die den Gen- Pool beeinflussen.

Gen- Pool: Gesamtheit, der in einer Population vorhandenen Gene.

Ursache der Evolution: Einflüsse, die den Gen- Pool einer Population verändern (=Evolutionsfaktoren)

### Evolutionsfaktoren:

a) Mutation: Spontan auftretende Veränderung des genetischen Materials, die von bleibenden Einflüssen auf den Genotyp sind.

Mutationsrate: Häufigkeit mit der ein einzelnes Gen mutiert, (bei Menschen tragen 10 - 40% der Keimzellen ein mutiertes Gen)

Mutationen verändern den Gen- Pool qualitativ.

b) Rekombination: neue Kombination von Erbanlagen (3. Mendel' sche Regel) + Chromosomenstücktausch (crossing over) während der Meiose bei der sexuellen Fortpflanzung.

c) Selektion (natürliche Auslese): drängt weniger taugliche Individuen zurück oder merzt sie aus, während die anderen Individuen der gleichen Population begünstigt werden. Material für die Selektion stellen: Mutation und Rekombination.

Wirkung: Tarnung z.B. beim Birkenspanner.

- Selektionsfaktoren: Einflüsse der unbelebten Natur (Temperatur)
- Selektionsdruck: übt Druck aus, der zur Ausmerzung bestimmter Zellen führt.
- Mutationsdruck: Maß für die Neigung einer Population zur Mutation. Er wirkt dem Selektionsdruck entgegen

d) Isolation: Unterbindung der Paarung und damit des Genaustausches zwischen Individuen einer Art - Entstehung verschiedener Arten (Separation)

Bsp.: geographische Isolation: Beuteltiere in Australien.

e) Gen-Drift: zufällige Veränderung von Genhäufigkeiten bzw. des Gen-Pools. Eine Gruppe von Trägern bestimmter Merkmale kann durch eine Seuche aussterben. An ihrer Stelle breitet sich der Überlebende Teil der Population mit etwas anderer genetischer Zusammensetzung aus.

Co-Evolution: Evolution ist ein dynamisches und wechselseitiges Geschehen. Die Veränderung durch Evolution bei der Blüte bedeutet zugleich die Veränderung der Lebensbedingungen des Insekts. Solche gekoppelten Evolutionen durch wechselseitige Selektion bezeichnet man als Co-Evolution.

Bsp.: Weiße Taubnessel wird von Hummel bestäubt. Blüte und Insekt wurden im Laufe der Stammesgeschichte so aneinander angepasst, dass zum einen die Übertragung von Pollenkörnern, zum anderen die Ernährung des Insekts gewährleistet ist.

## Homologie

*Homologe Organe haben denselben Grundbauplan, können aber aufgrund ihrer Funktion unterschiedlich aussehen.*

*(Der Arm des Menschen ist homolog zum Vorderbein des Pferdes)*

*→ gleiche Erbinformation führt zur Ausbildung gleicher Organe*

*→ verschiedene Lebewesen mit gleichen Organen*

## Analogie

*Analoge Organe sind Organe mit gleicher Funktion, aber unterschiedlichem Grundbauplan.*

*Bsp.: Beine vom Hund (Skelett) + Käfer (Chitin)*

*Flügel von Vogel und Fliege sind analog.*

*Konvergenz: Ausbildung ähnlicher Gestalt, aufgrund gleichartiger Funktion oder Lebensbedingung*

*(Bsp. Fisch / Wal → stromlinienförmig)*

## Rudimente

*Sie sind entstanden durch Rückbildung eines funktionsfähigen Organs (Bsp. Blinddarm beim Menschen und Beine bei der Blindschleiche).*