

Kapitel 1

Was ist Leben?

- Leben kann biologisch definiert werden als organisierte genetische Einheiten, die zu Stoffwechsel, Reproduktion und Evolution imstande sind.
- Der Stoffwechsel, die Gesamtheit an chemischen Vorgängen in einem Lebewesen, wird durch die Gene gesteuert.
- Unter biologischer Evolution versteht man die Veränderung der genetischen Zusammensetzung einer Organismenpopulation im Laufe der Zeit.

Biologische Evolution: Veränderungen im Laufe von Jahrmilliarden

- Charles Darwins Theorie der natürlichen Selektion beruht auf drei einfachen Beobachtungen und folgender daraus abgeleiteter Schlussfolgerung: Erbliche Merkmale, welche die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass ihre Träger überleben und sich erfolgreich fortpflanzen, werden von diesen an ihre Nachkommen weitergegeben.

[Siehe Abbildung 1.2](#)

Wichtige Ereignisse in der Geschichte des Lebens auf der Erde

- Leben entstand vor rund vier Milliarden Jahren durch chemische Evolution aus abiotischem (unbelebtem) Material.
[Siehe Abbildung 1.3](#)
- Die biologische Evolution begann vor etwa 3,8 Milliarden Jahren, als untereinander in Wechselbeziehung stehende Molekülsysteme von Membranen umschlossen wurden und so Zellen entstanden.
- Photosynthetisch aktive Prokaryoten setzten große Mengen Sauerstoff in die Erdatmosphäre frei und ermöglichten damit einen aeroben Stoffwechsel.
- Komplexe eukaryotische Zellen entstanden, indem kleinere prokaryotische Zellen im Innern größerer Zellen überlebten und mit diesen eine Arbeitsteilung eingingen.
- Vielzellige Organismen (Vielzeller) entstanden, als Zellen die Fähigkeit entwickelten, nach der Teilung aneinander haften zu bleiben und untereinander zu kommunizieren. Als nächstes spalteten sich die Zellen der Vielzeller in verschiedene Zelltypen auf, die unterschiedliche Aufgaben im Organismus übernehmen konnten.
- Durch die Entwicklung der Sexualität erhöhte sich die Geschwindigkeit der biologischen Evolution.

Organisationsebenen des Lebens

- Leben ist hierarchisch organisiert, von den Molekülen bis hin zur Biosphäre.
[Siehe Abbildung 1.6](#) und [Aktivität 1.1](#)

Der evolutionäre Stammbaum des Lebens

- Derzeit läuft neben vielen kleineren Programmen ein Großprojekt mit Namen ATOL (*Assembling the Tree of Life*), das die evolutionären Beziehungen zwischen allen Arten der Erde klären soll.

- Die Hierarchie evolutionärer Beziehungen kann als phylogenetischer Baum (Stammbaum) dargestellt werden.
[Siehe Abbildung 1.8](#) und [Aktivität 1.2](#)
- Die Organismenarten werden in drei Domänen eingeteilt: Archaea, Bacteria und Eukarya. Vertreter der Domänen Archaea und Bacteria sind durch prokaryotische Zellen gekennzeichnet. Die Domäne Eukarya umfasst Protisten (Protista), Pflanzen (Plantae), Pilze (Fungi) und Tiere (Animalia).

Biologie als Naturwissenschaft

- Biologen bedienen sich vielfältiger technischer und konzeptioneller Hilfsmittel, um Lebewesen zu erforschen.
- Bei den meisten biologischen Forschungsvorhaben wird der deduktive Ansatz (Hypothese/Vorhersage/Überprüfung) angewendet. Naturwissenschaftliche Hypothesen sind provisorische Antworten auf Fragestellungen. Vorhersagen werden auf der Grundlage einer Hypothese getroffen. Diese Vorhersagen werden dann durch Experimente und vergleichende Beobachtungen überprüft. Hypothesen, für die sehr viele Befunde sprechen und die einen sehr großen Erklärungswert haben, erhebt man zur Theorie. Aber selbst Theorien können modifiziert oder widerlegt werden.
[Siehe Abbildung 1.9](#) und [Abbildung 1.10](#)
- Die Naturwissenschaften können uns vermitteln, wie die Welt funktioniert, aber Fragen nach dem Sinn oder den Werten des Lebens können sie allein nicht beantworten.
- Regierungsbehörden holen oft den Rat von Biologen ein, wenn es um die Lösung wichtiger gesellschaftlicher Probleme geht, die eine biologische Komponente haben.