

Kapitel 22

Definition der biologischen Evolution

- Die Biologie ist eng verbunden mit den Vorstellungen der jeweiligen Zeit. Das Studium der Biologie, wie wir es heute kennen, hat sich erst entwickeln können, als die Menschen Erkenntnisse über das Alter der Erde erlangten.

Bestimmung des Alters der Erde

- Das relative Alter von Gesteinsschichten der Erdkruste wurde anhand der darin eingelagerten Fossilien ermittelt.
- Radioaktive Isotope lieferten den Schlüssel, um das absolute Alter von Gesteinen zu berechnen.
- Die geologische Geschichte der Erde wird in Zeitalter und Perioden unterteilt. Die Grenzen zwischen diesen Zeiträumen wurden anhand von Unterschieden zwischen den fossilen Biota festgelegt.

Siehe Tabelle 22.1

Das wechselhafte Antlitz der Erde

- Die Kontinente haben sich im Laufe der Erdgeschichte verschoben: Das eine Mal sind sie auseinander gedriftet, das andere Mal aufeinander geprallt. Auf einen solchen Zusammenprall folgten im typischen Fall Zeiten mit massiven Vulkanausbrüchen, Vergletscherungen und gravierenden Veränderungen des Meeresspiegels und der Meeresströmungen.

[Siehe Abbildung 22.2](#)

- Anfangs war die Erdatmosphäre frei von Sauerstoff. Nachdem Prokaryoten die Fähigkeit entwickelten, Wasser als Elektronenquelle zur Photosynthese zu verwenden, reicherte sich allmählich Sauerstoff an. Zunehmende Konzentrationen an atmosphärischem Sauerstoff ermöglichten die Evolution einzelliger Eukaryoten und schließlich großer Vielzeller.

[Siehe Abbildung 22.4](#)

- Im Laufe der Erdgeschichte haben sich feucht-heiße mit trocken-kalten klimatischen Bedingungen abgewechselt.

[Siehe Abbildung 22.5](#)

- Äußere Einflüsse wie Meteoriteneinschläge haben ebenfalls die Bedingungen auf der Erde verändert. Ein solcher Einschlag verursachte vermutlich das plötzliche Massenaussterben am Ende der Kreidezeit.

[Siehe Tutorium 22.1](#)

Die Fossilbelege

- Vieles von dem, was wir heute über die Geschichte des Lebens auf der Erde wissen, stammt aus der Erforschung von Fossilien.
- Die Fossilbelege sind zwar unvollständig, zeigen jedoch deutliche Abläufe in der Evolution des Lebens auf. Bisher wurden rund 300000 fossile Arten wissenschaftlich beschrieben. Am besten erhalten sind hartschalige Tiere, die in marinen Sedimenten fossilisierten.

Wichtige Abläufe in der Geschichte des Lebens auf der Erde

- Von einigen Entwicklungslinien, die während des Präkambriums entstanden, gibt es heute vermutlich keine lebenden Abkömmlinge mehr.
- Im Kambrium explodierte das Leben zu einer großen Diversität. Diese Diversifikation setzte sich durch das gesamte übrige Paläozoikum fort.
[Siehe Abbildung 22.9](#), [Abbildung 22.11](#) und [Abbildung 22.13](#)
- Während des Mesozoikums erhöhten sich die geographischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Biota.
Siehe Abbildung 22.16
- Die heutigen Lebewelten (Biota) entwickelten sich im Känozoikum.
- Nach jedem Massenaussterben erholte sich das Leben wieder und erlangte neue Diversität. Allerdings unterschieden sich die Organismengruppen, welche in den neuen Biota vorherrschten, deutlich von jenen, die für frühere Lebewelten charakteristisch waren.
[Siehe Abbildung 22.17](#)

Die Geschwindigkeit evolutionärer Veränderungen innerhalb von Entwicklungslinien

- Einige Arten, so genannte lebende Fossilien, weisen eine starke Ähnlichkeit mit ihren Vorfahren auf, die vor langer Zeit lebten.
- In einigen Entwicklungslinien erfolgten die evolutionären Veränderungen graduell.
[Siehe Abbildung 22.19](#)
- Manchmal erfolgen evolutionäre Umgestaltungen aufgrund von Veränderungen der physikalischen oder biologischen Umwelt sprunghaft in hoher Geschwindigkeit.
[Siehe Abbildung 22.20](#) und [Abbildung 22.21](#)

Die Zukunft der Evolution

- Die Mechanismen der Evolution sind auch heute noch wirksam, doch spielen heute Eingriffe des Menschen, ob beabsichtigt oder unbeabsichtigt, eine bisher nicht gekannte Rolle in der Geschichte des Lebens.
- **Für eine Wiederholung der Schlüsselkonzepte dieses Kapitels siehe [Aktivität 22.1](#).**