

A close-up photograph of a tree trunk's cross-section, showing concentric growth rings in shades of brown and tan. A red pocket knife is placed vertically in the lower center of the image to provide a sense of scale. The text 'Evolution, Energetik und Bau der Pflanzenzelle' is overlaid in white, bold font in the center. A faint 'COPYRIGHT' watermark is visible diagonally across the image.

# Evolution, Energetik und Bau der Pflanzenzelle





# Einstieg in die Biologie pflanzlicher Zellen

## 1.1 Die Progenoten und die Evolution dreier grundlegender Erfordernisse des Lebens

Die Biologie, und natürlich auch ein so großes Teilgebiet der Biologie wie die Botanik, konfrontiert den Neuling mit einer zunächst unübersehbaren *Fülle von Formen und Erscheinungen*. Er hat zwei verschiedene Möglichkeiten des Eindringens. Einmal kann man in der Natur schon ohne besondere Vorkenntnisse und Ausrüstung sehr viele Beobachtungen machen; man kann beginnen, mehr oder weniger erschöpfende Erklärungen zu erarbeiten, langsam zu schwierigeren Fragestellungen vordringen und schließlich versuchen, allgemeine Gesetzmäßigkeiten zu verstehen. Ein anderer Weg fängt bei der Betrachtung der einfachsten heute lebenden (rezenten) Einzeller an und schreitet zu immer höher organisierten Pflanzen fort, so wie die Evolution der Organismen vor  $4 \cdot 10^9$  Jahren von ganz einfachen Urzellen ausgegangen ist und nun zu hoch komplizierten Lebewesen, wie etwa den Blütenpflanzen, geführt hat.

Für das Verständnis der Entstehung von Lebewesen ist es wichtig zu wissen, dass in der *Ur-atmosphäre* der Sauerstoff fehlte, der heute 21 % unserer Atmosphäre ausmacht. Durch Urgewitter konnten auf der sich abkühlenden Erdoberfläche die *Urmeere* entstehen. Verschiedene, mehr oder weniger reduzierte Gasmoleküle in der Atmos-

### Einstieg in die Biologie pflanzlicher Zellen

- Die Progenoten und die Evolution dreier grundlegender Erfordernisse des Lebens
- Die Prokaryonten und die Realisierung der drei grundlegenden Erfordernisse des Lebens
- Besondere Eubakterien: Die Cyanobakterien als prokaryotische Algen
- Die Eukaryonten-Zellen
- Endosymbiontentheorie der Evolution eukaryotischer Zellen
- Zusammenfassung und Übungsaufgaben
- Weiterführende Literatur

phäre dienten dann als Substrate für die *chemische Evolution*. Die Energie von Blitzentladungen ermöglichte die Synthese einfacher organischer Moleküle, und aus den ersten Reaktionsprodukten entstanden in ein bis zwei Milliarden Jahren die Monomeren und schließlich die Oligo- und Polymeren biologisch wichtiger Moleküle. Solche Moleküle können sich in bestimmten Bereichen der Urmeere langsam angereichert haben. Wir sprechen dabei auch von der *Ursuppe*, in der das Leben entstanden ist.

Bei der Entstehung der einfachsten Vorstufen des Lebens, der *Urzellen oder Progenoten*, waren drei besondere Ereignisse entscheidend. Man kann sich vorstellen, dass diese drei Ereignisse von drei verschiedenen polymeren Stoffgruppen oder Makromolekülen getragen wurden.