



Gerhard Trageser
Stellvertretender Chefredakteur

Der Weg zum Leben – einst und jetzt

Wie das Leben auf der Erde entstand, ist eine der faszinierendsten Fragen der Wissenschaft überhaupt. Erste Hoffnungen auf eine Antwort weckten 1953 Stanley Miller und Harold C. Urey mit ihrer berühmten Entdeckung, dass elektrische Entladungen in einem Gasgemisch ähnlich der Uratmosphäre einfache Aminosäuren erzeugen. Bei Blitzen könnten also einst die Bausteine der Eiweißstoffe entstanden sein.

Seit diesem fulminanten Startschuss hat es auf der Suche nach den Ursprüngen des Lebens große Fortschritte gegeben. Eine Schwierigkeit war etwa das berühmte Henne-Ei-Problem. Was kam zuerst: eine Henne, die ein Ei legte, oder ein Ei, aus dem eine Henne schlüpfte? Die Erbsubstanz DNA enthält die Bauanleitung für Eiweißstoffe, braucht diese aber als Enzyme zum Ablesen der auf ihr gespeicherten Information sowie zu ihrer eigenen Reproduktion. Was also war in diesem Fall zuerst da: die Proteine (Hühner) oder die Erbsubstanz (Ei)?

Für dieses Problem fand sich eine überraschende Lösung. 1982 entdeckte Thomas R. Cech, dass die mit der DNA verwandte RNA nicht nur Informationen speichern, sondern zugleich enzymatisch wirken kann. Damit zeichnete sich eine RNA-Welt als Vorstufe des heutigen Lebens ab.

Allerdings ist die RNA bereits ein relativ kompliziertes Molekül.

Selbst ihre Bausteine, die Nukleotide, können sich kaum rein zufällig gebildet haben. Auch ihr korrekter Zusammenbau dürfte nur mit externer Hilfe gelungen sein. Solche Assistenz könnten nach Ansicht einiger Forscher bestimmte Minerale geleistet haben, deren Hohlräume quasi als Baugerüst dienten (S. 23). Andere Wissenschaftler glauben dagegen, dass sich noch vor der RNA-Welt zuerst ein Stoffwechsel etablierte, der dann den Aufbau passender Erbsubstanzmoleküle ermöglichte (S. 14). Vielleicht standen am Anfang auch Peptidnukleinsäuren (S. 46).

Eine große Gefahr für das frühe Leben stellte die ultraviolette Strahlung der Sonne da, die damals noch ungehindert auf die Erde

traf. Eine Lösung dieses Problems lieferte die Entdeckung heißer Quellen in der Tiefsee, an denen noch heute ein exotisches, von der Sonne unabhängiges Biotop existiert. Sie boten nicht nur Schutz vor schädlicher Strahlung, sondern auch genügend Energie sowie reichlich Minerale als Katalysatoren (S. 30). In ihnen sehen viele Forscher deshalb inzwischen die Geburtsstätten der ersten primitiven Organismen.

Dabei könnte sich das Leben schon sehr früh – im Stadium der chemischen Evolution – verzweigt haben (S. 38). Nachkommen urtümlicher Seitenlinien finden sich vielleicht an ausgefallenen Orten. Manche Wissenschaftler halten die Suche danach für lohnend; denn ihre Entdeckung würde direkte Einblicke in die frühe Biochemie erlauben.

Immer mehr Forscher verfolgen inzwischen aber einen noch kühneren Ansatz: Statt mühsam den Ursprung des Lebens zu ergründen, wollen sie Organismen gleich selbst künstlich erschaffen (S. 62). Indem sie die Biochemie mit Prinzipien der Ingenieurwissenschaften verbinden, konstruieren sie Module, um sie nach dem Baukastenprinzip zu Lebewesen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzusetzen (S. 54). Ein Erfolg wäre sicher ein grandioser Triumph der Wissenschaft, aber auch eine weitere jener janusköpfigen Errungenschaften, die Heil und Verderben zugleich bringen könnten.

In diesem Heft erfahren Sie, was Forscher über den Ursprung des Lebens herausgefunden haben und wie weit sie beim Erschaffen künstlicher Organismen schon gekommen sind.

Eine spannende Lektüre wünscht

Gerhard Trageser