# FORM DER ZUTATEN DES LEBENS

Die Erdkruste besteht aus Dutzenden chemischen Elementen, aber nur einige – darunter Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff – sind der Stoff für Lebewesen. Ihre Atome verbinden sich zu komplexen Molekülen und es war diese Art chemischer Zusammenbau, der die Entstehung des Lebens beschleunigte.

Die Erde hat einen Eisenkern, der von überwiegend siliziumhaltigem Gestein umgeben ist. Kohlenstoff ist vergleichsweise knapp, aber alles bekannte Leben basiert auf Kohlenstoff. Sowohl Silizium- als auch Kohlenstoffatome verbinden sich stark mit anderen, aber während die Affinität von Silizium hauptsächlich zu Sauerstoff besteht (aus dem Siliziumdioxid besteht, das in den Gesteinen der Erde vorherrscht), ist Kohlenstoff vielseitig. Es verbindet sich mit anderen Elementen wie Wasserstoff, Stickstoff und Phosphor. Komplexes Leben braucht komplexe Moleküle. Die Erde – deren Gesteine nach ihrer gewaltsamen Geburt immer noch abkühlten und flüssiges Wasser in den ersten Ozeanen kondensierte – bot genau die richtigen Bedingungen für ihre Entstehung. Die erste Erdatmosphäre war voller nicht atembarer Gase wie Kohlendioxid, Wasserstoff, Stickstoff und Wasserdampf – aber diese waren Quellen der Lebenselemente. In einer Welt ohne Sauerstoffgas, mit dem es reagieren kann, Wasserstoff verbindet sich mit anderen Elementen und bildet Methan ($CH_4$) und Ammoniak ($NH_3$). 1953 simulierten die amerikanischen Chemiker Stanley Miller und Harold Urey im Labor die frühe Erde mit elektrischen Funken, um Blitze zu imitieren. Sie zeigten, dass die Chemikalien in der Erdatmosphäre mit ausreichend Wärme und Energie einfache organische Moleküle bilden können – lebensspendende Chemikalien auf Kohlenstoffbasis.

**NOCH GRÖSSERE MOLEKÜLE**

Aber das Leben brauchte mehr – Proteine, das sind lange Ketten aus Aminosäuren, und DNA. Heutzutage würden eiweißreiche Teiche von hungrigen Organismen gesäubert werden. Aber die frühe Erde war durch Wärme mit Energie versorgt und voller Mineralien, die als Katalysatoren fungierten und bestimmte chemische Reaktionen ankurbelten. Riesige Moleküle könnten lange genug überleben, um in Membranen – den Vorläufern der ersten Zellen – eingeschlossen zu werden.

View attachment 7816▶ Rezept für Leben Kleine Moleküle mit weniger als einem halben Dutzend Atomen waren auf der neu entstandenen Erde reichlich vorhanden. Sie reagierten und bildeten größere organische Moleküle mit einem „Skelett" aus gebundenen Kohlenstoffatomen, die sich wiederum zu langkettigen Molekülen verbanden.

▼ Das Leben verpackt Die Chemikalien, die das Leben schufen, brauchten Kompartimente, in denen sie konzentriert werden konnten. Diese könnten durch ölige Moleküle, sogenannte Phospholipide, bereitgestellt worden sein (heute in allen Zellmembranen vorhanden), die sich auf natürliche Weise im Wasser zu Membranen zusammenlagern. Wenn sie Kugeln bilden, können sie

die lebensspendenden Chemikalien darin einschließen.

View attachment 7817

View attachment 7818

View attachment 7819

View attachment 7820

---

Revision #1
Created 25 September 2025 19:08:34 by investigatione
Updated 25 September 2025 19:08:49 by investigatione