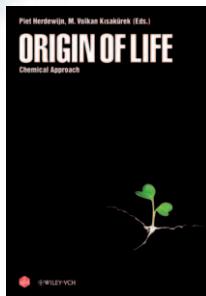




Origin of Life



Chemical Approach. Herausgegeben von Piet Herdewijn und M. Volkan Kisakürek. Helvetica Chimica Acta/Wiley-VCH, Weinheim 2008. 418 S., geb., 129.00 €.—ISBN 978-3-906390-50-5

Es geht die Geschichte von einem Studenten, der Albert Einstein bei einer mündlichen Examensprüfung entgegnete, dieser habe ihm eine Frage letztes Jahr schon gestellt und die Antwort als richtig befunden. Einstein antwortete: „In der Tat, die Frage war letztes Jahr dieselbe, aber die Antwort hat sich inzwischen geändert!“ Was sagt uns dieser Dialog? Dass die Wissenschaft voranschreitet, aber nicht überall in gleichem Maße und je nach Disziplin anders. Hand aufs Herz: In welcher wissenschaftlichen Disziplin hätte Einsteins Bemerkung heute noch Gültigkeit? Zumindest unter den zahlreichen hochaktuellen Forschungsfeldern in der Chemie ragt eines heraus, in dem sich die Antworten tatsächlich regelmäßig ändern: Es ist die Suche nach dem chemischen Ursprung des Lebens auf der Erde.

Im vorliegenden Buch *Origin of Life – Chemical Approach*, herausgegeben von Piet Herdewijn und Volkan Kisakürek, suchen international renommierte Forscher ebensolche neuen Antworten auf alte Fragen zum Ursprung des Lebens auf der Erde. Der Band beginnt mit einem Beitrag von André Brack (CBM Orléans), der beschreibt,

wo und wie sich die molekularen Bausteine des Lebens vor einigen Milliarden Jahren bildeten. Der Autor nimmt insbesondere an, dass Aminosäuren maßgeblich an der Entstehung des Lebens auf der Erde beteiligt waren und erläutert ihre präbiotische Synthese in hydrothermalen Schloten auf dem Meeressgrund oder durch elektrische Entladungen in der Atmosphäre der frühen Erde. Die in jüngster Zeit vermehrten diskutierten extraterrestrische Entstehung von Aminosäuren wird an verschiedenen Beispielen von Simulationen des interstellaren Raums im Labor erklärt. Das extraterrestrische Modell wird durch den Nachweis von Aminosäuren in Meteoriten gestützt. Im Folgenden beschreibt Brack ausgewählte Kondensationsreaktionen von Aminosäuren, die zur Synthese von Oligopeptiden und Proteinen geführt haben könnten.

Im anschließenden Kapitel widmet sich Sandra Pizzarello (Arizona State University) der chemischen Analyse organischer Moleküle einschließlich Aminosäuren in Meteoriten. Molekül- und Isotopenzusammensetzungen werden angegeben, und auch der Frage nach dem Ursprung der Homochiralität von Biomolekülen wird nachgegangen, wobei Originaldaten von Enantiomerenüberschüssen der in Meteoriten vorkommenden Aminosäuren Isovalin (L : 6% ee), 2-Amino-2-methylheptansäure (L : 2% ee) und 2-Methylglutaminsäure (L : 8% ee) angeführt werden. Die Autorin erläutert, dass die vielversprechenden Analyseergebnisse von Meteoriten jedoch immer noch nicht die grundlegende Frage einer Chemobiogenese klären, d. h., ob denn tatsächlich abiotisch entstandene organische Moleküle die Evolution des Lebens auf der Erde oder anderswo ausgelöst haben. Um dieser Frage nachzugehen, unternahmen Pizzarello und Mitarbeiter eine hoch interessante Studie, in der sie Soias asymmetrische Autokatalyse in Gegenwart von Meteoritenpulver ausführten.

Es folgt ein Beitrag von Günter Wächtershäuser (Universität Regensburg), der darin den oben skizzierten Modellen zur Synthese von hochmolekularen Biomolekülen wie Proteinen ausgehend von niedermolekularen und homochiralen Monomeren zum Teil widerspricht. Der Autor führt aus, dass

konventionelle Theorien zum Ursprung des Lebens einem tiefverankerten Missverständnis aufsäßen, das sich darin begründet, dass biologische Organismen und insbesondere ihr genetisches Material aus Polymeren aufgebaut sind. Es werde daher fälschlicherweise angenommen, dass auch der Ursprung des Lebens die Replikation als physikalische Grundlage für Reproduktion und Evolution benötige. Derartige Theorien, die man unter dem Begriff „Replikation zuerst“ zusammenfassen könnte, verbinden chemische Prozesse des Ursprungs des Lebens mit einer autokatalytischen Polykondensation. Dies führt aber zu einer Reihe von paradoxen Situationen, z.B. erfordern die Modelle flüssiges Wasser, müssen aber gleichzeitig eine Hydrolyse zu vermeiden suchen. Vor diesem Hintergrund entwickelte Wächtershäuser die Theorie eines chemoautotrophen Ursprungs des Lebens in einer vulkanischen Eisen-Schwefel-Welt, wie im Buch detailliert beschrieben wird. Andere Autoren verwenden eine ähnliche Argumentation, und es zeigt sich, dass in der Fachwelt zwei grundverschiedene Anschauungen diskutiert werden: „Replikation zuerst“ und „Metabolismus zuerst“. Das erste Modell besagt, dass das Leben mit der spontanen Entstehung von vermutlich RNA-ähnlichen Replikatoren begann, während das zweite Modell auf immer komplexer werdende autokatalytische Zyklen zurückgreift.

Weitere Kapitel des Buchs stammen unter anderem von Antonio Lazcano, Albert Eschenmoser, Christian de Duve, Alan Schwartz und Peter Nielsen. Für Studenten und aktive Forscher ist das Buch eine anregende Lektüre, und Dozenten werden wertvolle Informationen für ihre Vorlesungen finden. Die Fragen zum Ursprung des Lebens werden die gleichen bleiben. Werden sich die Antworten ändern?

Uwe Meierhenrich

Naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Nizza Sophia Antipolis
(Frankreich)

DOI: 10.1002/ange.200885620