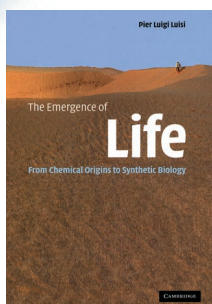




The Emergence of Life



From Chemical Origins to Synthetic Biology. Von Pier Luigi Luisi. Cambridge University Press 2006. 315 S., geb., 40.00 £.—ISBN 0-521-82117-7

Das neue Buch mit dem Titel *The Emergence of Life*, verfasst von Pier Luigi Luisi, seines Zeichens Professor der Biochemie an der Universität Rom, nähert sich der sehr komplexen Problematik der Entstehung des Lebens – der sich seit Jahrzehnten schon viele Forscher mit mehr oder weniger Erfolg gewidmet haben – auf eine überraschend und erfrischend neue Weise. Der Autor verzichtet darauf, noch einmal die zahlreichen Anläufe zur Formulierung eines präbiologischen Szenarios akribisch zu beschreiben, die die Synthese biologischer, sprich lebender Materie aus einem „Urmix von Chemikalien“ zu erklären versuchen, welche reichlich auf der frühen Erde vorhanden gewesen sein sollen. Der Schwerpunkt liegt damit nicht auf klassischen chemischen Vorstellungen, vielmehr werden erst in jüngerer Zeit entwickelte Konzepte vorgestellt: Autokatalyse, Nichtlinearität, Selbstorganisation, Selbstreproduktion, gleichgewichtsferne Zustände, Emergenz-Ideen, Autopoiesis und andere elementare Bausteine der Wissenschaft – Bausteine, die auch immer häufiger in der Fachliteratur experimentell untermauert werden und die die Basis der zentralen Hypothese des Buches bilden. Dem Autor kommt es

zugute, dass er seine wissenschaftliche Laufbahn einst als Polymerchemiker begonnen hatte, sein Interesse sich dann aber mehr und mehr hin zur Biologie verlagerte, angereichert durch ein tiefes Verständnis moderner physikalischer Konzepte der „weichen Materie“, wie eben Selbstorganisation, Autokatalyse und andere Schlüsseltheorien. Man kann ohne Übertreibung feststellen, dass viele Physiker eben erst richtig begonnen haben, sich bewusst dem Studium der biologischen Prozesse hinzugeben, die unser Leben bestimmen. Zweifelsohne ist dies ein sehr moderner Trend in den Wissenschaften, und Luisi ist offenkundig einer der Wegbereiter dieser hochgradig interdisziplinären Richtung, indem er zwischen den klassischen Disziplinen der Biologie, Chemie und Physik, ja sogar unter Einschluss philosophischer Betrachtungen umherstreift. Dass Luisi die Anstrengung unternimmt, den Leser aus seinem hochspezialisierten Wissenschaftsgebiet – ob nun makromolekulare Chemie, Physik der festen Materie oder molekulare Biologie – herauszuführen, ist nur zu begrüßen. Dafür lässt sich auch in Kauf nehmen, dass einige Themen ziemlich knapp, um nicht zu sagen oberflächlich präsentiert werden – zu dem Vorteil wiederum, ein sehr lesbares Buch von etwa 300 Seiten in die Hand zu bekommen.

Das Werk ist in elf Kapitel gegliedert, die, beginnend mit der Definition des Begriffs „Leben“, zunächst die eher historisch zu würdigenden zahlreichen Ansätze zur Begründung eines Forschungsgebiets der präbiologischen Chemie benennen, sodann die oben erwähnten Konzepte der Selbstorganisation, der Emergenz, der Autopoiesis im Detail erläutern und weiter die zentrale Bedeutung von abgetrennten Kompartimenten wie Vesikeln, Micellen und Zellen (im allgemeinsten Sinne des Wortes zuerst!) herausstreichen. Zum Schluss kommt der Autor zum Kernpunkt seiner Überlegungen, nämlich der Konstruktion einer „Minimalzelle“, die zumindest über die essenziellen Merkmale einer „hinkenden“ (!) lebenden Zelle verfügen sollte.

Offenbar ist Luisi stark beeindruckt und geleitet vom Lebenswerk der Arbeitsgruppe um Varela und Maturana, die hier kurz nur die „Santiago de Chile-

Gruppe“ genannt wird (mit dem Bezug auf den Umstand, dass diese Wissenschaftler nach dem Putsch gegen Salvador Allende, mit dem sie sympathisierten, aus ihrer Heimat Chile fliehen mussten). Varela und Maturana hatten den Begriff Autopoiesis in die Literatur eingeführt, und Luisi stellt ihn in das Zentrum seiner Überlegungen zum Ursprung des Lebens. Und nach meiner Überzeugung macht dies durchaus Sinn: Eine Zelle, die beginnt, Moleküle zu metabolisieren, diese aus dem extrazellulären Raum ins Zellinnere importiert und ihre Abbauprodukte wieder auszuscheiden vermag, um so ihre eigene Existenz zu stabilisieren und dauerhaft aufrechtzuerhalten, verdient es, „lebend“ genannt zu werden. Die Suche nach einer solchen „Minimalzelle“ würde meines Erachtens sehr viel mehr zum Verständnis des Ursprungs des Lebens beitragen als die verzweifelte Jagd nach der exakten chemischen Formel der ersten Leben gebenden Substanzen in der Frühzeit der Erde, seien diese oligo- oder makromolekulare Struktur, seien sie mehr proteini-scher oder mehr Nucleinsäure-ähnlicher Struktur.

In seinem Ausblick am Ende des Buches beeindruckt Luisi mit Bescheidenheit: „Auch wenn wir niemals in der Lage sein sollten zu erklären, wie das Leben genau auf der Erde entstand, wir könnten nun aber in der Lage sein, eine gute Antwort auf solche Fragen zu geben. Das ist zufriedenstellend genug und bringt eine große Motivation für die zukünftige Generation von Wissenschaftlern ...“ Diese Aussage steht in wohlthuendem Gegensatz zu vollmundigen Verlautbarungen mancher, sie stünden kurz davor, das letzte Puzzleteil zur Erschaffung von Leben im Reagenzglas zu finden. Behauptungen dieser Art, mit vollem Ernst geäußert, konnte man schon vor 40 Jahren nachlesen.

Indes sollen einige kritische Anmerkungen, die in einer eventuellen zweiten Auflage des Buches berücksichtigt werden sollten, nicht ungenannt bleiben. Es scheint leicht unangemessen, dass Luisi in der Literaturliste ungefähr 80 eigene Arbeiten auflistet bei 220 Zitierungen insgesamt, entsprechend einem „Eigenanteil“ von 37%. Eine Monographie, die vorgibt, eine

kritische Zusammenfassung der wichtigsten Arbeiten zum Thema Ursprung des Lebens oder – noch mutiger! – zur synthetischen Biologie zu präsentieren, sollte ausgewogener sein. Vermisst werden unter anderem Namen wie Hans Kuhn und Erwin Schrödinger (unter Verweis auf die Verbindung von Entropie und Leben, die im Text zwar kurz erwähnt wird, ohne jedoch essenzielle Details dessen Arbeit zum Verständnis dieses Zusammenhangs zu nennen), U. Meierhenrich mit seinen neueren Arbeiten zum Ursprung der Homochiralität sowie S. W. Fox und dessen ältere Arbeiten über die Entstehung der Peptidsequenzen bei der spontanen Bildung der Peptide aus ihren Aminosäurebausteinen. Untersuchungen der spontanen Enantiomerenanreicherung von Aminosäuren in wachsenden Peptidketten mit der Leuchs-Anhydrid-Methode (S. 41) wurden erstmals von W. Darge und W. Thiemann im Jahre 1974 ausgeführt. Die Idee, vergleichsweise einfache chemische Reaktionen mit spontaner Neigung zur Symmetrieverletzung zu untersuchen, wurde in der Arbeitsgruppe von F. Seelig in Tübingen ausführlich beschrieben, neben den Verdiensten auf diesem Gebiet von M.

Lahav und Mitarbeitern am Weizman-Institut.

Ärgerlich ist auch, dass viele Autorennamen sowohl im Text als auch in der Literaturliste falsch geschrieben sind. Wenn Luisi biographische Einzelheiten aus dem Leben bekannter Wissenschaftler schildert, wie etwa den Freitod von A. Turing (S. 103), dann sollte er auch erwähnen, dass eben jener A. Turing mithilfe des ersten praxistauglichen Computers den Enigma-Code der Nazis für die Royal British Army knackte. In einer zweite Auflage sollte auf jeden Fall ein brauchbares Glossar aufgenommen werden, das die benutzten Akronyme erläutert.

Trotz dieser kleineren Mängel möchte ich dieses Buch als eine „Einführung für Fortgeschrittene“ zum faszinierenden Thema des Entstehens von Leben (Luisi nennt das „Emergenz“, frühere Autoren nannten es nur Ursprung – „origin“ – des Lebens) nachdrücklich empfehlen. Es sollte Wissenschaftler aus allen Fachdisziplinen zum Lesen verleiten, insbesondere Biologen, Chemiker, Physiker, Geologen, Astronomen, Astrophysiker, ja selbst Philosophen und Theologen, die vor allem die Ausführungen zum Kreationismus und „intelligenten Design“ (der letzte

Schrei, um nicht von Gott sprechen zu müssen) interessieren dürfte. Für aktive Forscher auf dem Gebiet ist das Buch natürlich ein Muss.

Trotz der Komplexität des Themas ist das Buch gut zu lesen, nicht zuletzt dank manch humorvoller Passagen, die Luisi einstreut, wie etwa auf S. 21, wo das Schicksal eines NASA-Astronauten geschildert wird, der unterwegs auf eine fremde Lebensform trifft, diese aber nicht als solche erkennt, in direkter Folge einer übersimplifizierten offiziellen NASA-Definition dessen, was Leben ist oder zu sein hat: „... sie [die Astronauten auf einem anderen Planeten] würden in der Zwischenzeit aufgefressen werden. Opfer einer falschen Definition von Leben.“ Auf S. 173 ist zu lesen: „... für einen Fisch ist eine Rose keine Rose ...“. Wie wahr, wenn darüber diskutiert wird, wie unser Bewusstsein mit dem Objekt interagiert, und wie schwierig es unter Umständen wäre, uns vertraute Objekte aus anderen Augen zu erkennen. Kompliment!

Wolfram Thiemann
Institut für Physikalische Chemie
Universität Bremen

DOI: 10.1002/ange.200685454

