
Vorwort

Ein populärwissenschaftlicher Vortrag zum Thema „Leben im All“ oder, noch besser, über die „Suche nach außerirdischen Zivilisationen“, ist immer ein guter Garant dafür, dass reichlich interessierte Zuhörer im Auditorium erscheinen. Die Frage, ob es irgendwo weit draußen im Weltall so etwas wie eine zweite Erde gibt, ist offensichtlich eine Frage, die viele Menschen – und darunter nicht nur Wissenschaftler – umtreibt. Vorschub leisten dafür Fernsehserien wie die kultische Star Trek – Saga, aber auch die in großer Zahl erhältlichen pseudowissenschaftlichen Bücher wie beispielsweise diejenigen eines Erich von Däniken, die ohne Zweifel bei dem nicht auf dem Stand der Forschung stehenden Leser eine eigene Faszination auslösen können, gegen die sich nicht immer leicht argumentativ ankämpfen lässt. Und dabei muss man es ganz klar sagen: Die Wissenschaft hat bis heute noch keinen einzigen Beweis dafür gefunden, dass es irgendwo außerhalb der Erde „Leben“ gibt. Auch die Frage, auf welche Weise das „Leben“ auf der Erde einst entstanden ist, gehört immer noch zu den großen Fragestellungen, auf die eine befriedigende Antwort weiterhin aussteht. Fortwährend detailliertere Erkenntnisse darüber, wie irdisches Leben im Detail „funktioniert“, haben jedoch immer mehr die Auffassung bestärkt, dass die Entstehung des Lebens aus anorganischer Materie (Abiogenese) ein naturgesetzlich determinierter Vorgang ist, der sich damit zumindest prinzipiell aufklären lässt. Und was auf der Erde möglich war, sollte auch auf irgendwelchen der vielen anderen Milliarden „erdähnlichen“ Planeten, die man allein in unserer Milchstraße vermutet, möglich gewesen sein.

Die Frage nach der Entstehung, der Entwicklung und der Verbreitung von „Leben“ im Weltall ist natürlich ein Forschungsgegenstand, der nicht allein von den Biologen abgedeckt werden kann. Es handelt sich dabei vielmehr um den Prototyp einer interdisziplinären Wissenschaft, für die sich mittlerweile der Begriff der „Astrobiologie“ etabliert hat und von der einige herausragende Aspekte Gegenstand dieses Buches sind. Die Interdisziplinarität der Astrobiologie zeigt sich insbesondere darin, dass hier Biologen, Chemiker, Physiker, Vertreter der Geowissenschaften und nicht zuletzt Astronomen und Astrophysiker eng zusammenarbeiten, um das Phänomen „Leben“ im kosmischen Kontext zu erforschen und letztendlich zu verstehen. Neben dem eigentlichen Gegenstand macht gerade diese Interdisziplinarität das eigentliche Faszinosum dieser noch recht jungen Wissenschaftsdisziplin aus. Die Lebenswissenschaften (Biologie, Biochemie) liefern dabei wichtige Beiträge

über die Funktionsweise lebender Systeme, deren Entstehung und Evolution sowie über die chemisch-physikalischen Rahmenbedingungen, unter denen es zu existieren vermag. Astronomen und Astrophysiker dagegen erforschen bzw. suchen nach Örtlichkeiten im Universum (insbesondere Exoplaneten), an denen überall „Leben“ möglich erscheint und entwickeln Strategien, wie man es in naher oder fernerer Zukunft vielleicht sogar einmal anhand von „Biomarkern“ detektieren kann. Weitere „astronomische“ Themen betreffen die Beobachtung und die theoretische Erklärung der Bildung von mehr oder weniger komplexen (organischen) Molekülen in kalten interstellaren Gas- und Staubwolken, von denen einige als wichtige „Ausgangsstoffe“ für die Entstehung lebender Materie gelten. Sie können z. B. eingeschlossen in kometarischer Materie auf einen geeigneten Planeten gelangen und dort zusammen mit bereits vorhandenen oder anderweitig synthetisierten Stoffen die materiellen Voraussetzungen für eine chemische Evolution (Abiogenese) schaffen, an deren Ende dann die ersten Uroorganismen stehen. An der Schnittstelle zwischen Astronomie und den Erdwissenschaften „Geologie“ und „Geochemie“ steht schließlich die Planetologie, wobei es den Astrobiologen insbesondere der Planet Mars sowie einige der größeren Eismonde des äußeren Sonnensystems angetan haben, in deren Inneren man „subglaziale“ Ozeane vermutet. Denn das sind die Orte, wo es zumindest eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür gibt, in unserem Sonnensystem Lebensspuren außerhalb der Erde zu finden. Und diese Orte sind prinzipiell mit Raumsonden erreichbar, was bekanntlich bei Exoplaneten nicht der Fall ist.

Das Ziel des vorliegenden Buches ist es – und zwar im Sinne eines interdisziplinären Ansatzes – einen Überblick über die wichtigsten Themenschwerpunkte¹ der Astrobiologie zu geben, auf deren Grundlage ein weitergehendes Studium entsprechender Fachliteratur angeregt und ermöglicht wird. Dazu sind zwar gewisse Grundkenntnisse der angesprochenen Teildisziplinen von Nutzen, die sich aber bei entsprechendem Interesse leicht erwerben lassen. In diesem Zusammenhang sei besonders auf die Sammlung von diversen Vorlesungen zum Thema Zellbiologie, Geologie und Astronomie hingewiesen, die im Internet über TIMMS (<http://timms.uni-tuebingen.de>, Tübinger Multimedia Server) in Form von Videostreams jedermann zugänglich sind.

Zum Abschluss möchte ich mich noch bei Frau Margit Maly und Frau Stefanie Adam vom Verlag Springer Spektrum für die Betreuung dieses Buchprojekts sowie bei Frau Tatjana Strasser für die sorgfältige Korrektur des Manuskriptes bedanken.

Ostern 2015

Mathias Scholz
Zittau

¹ mit Ausnahme der Exoplanetenforschung, da darüber bereits ein entsprechendes Lehrbuch vom Autor erschienen ist (Scholz 2014).

Astrobiologie

Scholz, M.

2016, XXI, 542 S. 82 Abb., 24 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-47036-7