

## Leben aus der Ursuppe

Horst Rauchfuß, CHEMISCHE EVOLUTION UND DER URSPRUNG DES LEBENS, 401 Seiten mit Abbildungen, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2005, 25,95 Euro.

Johan Baptista van Helmont war zu seiner Zeit ein berühmter Mann: Der Arzt wusste im 17. Jahrhundert Menschen mit Epilepsie, Tobsucht und Syphilis zu helfen. Außerdem erwarb er sich als Naturforscher Verdienste: Er fand heraus, dass gärender Wein Kohlenmonoxid und Kohlendioxid freisetzt, und auch zum Ursprung des Lebens trug er Erkenntnisse bei – zumindest zur Entstehung der Mäuse: Man nehme einen Tonkrug, fülle ihn mit Weizen und verschwitzter Unterwäsche, verschließe das Gefäß nicht und warte 21 Tage. Schon hat ein Ferment – was auch immer das sein soll – aus der dreckigen Wäsche den Weizen in Mäuse verwandelt.

Dass es so einfach nicht ist, erkannten Naturwissenschaftler spätestens im 19. Jahrhundert, wie Horst Rauchfuß in dem Buch *Chemische Evolution und der Ursprung des Lebens* beschreibt: Darin stellt er zu Beginn dar, wie sich die Menschen in den vergangenen Jahrtausenden den Ursprung des Lebens vorstellten. Und wie allmählich eher die Wissenschaft als die Mythologie diese Vorstellungen bestimmte.

So gingen Hermann von Helmholtz, Lord Kelvin und Svante Arrhenius davon aus, dass die ersten Mikroorganismen von der Venus auf die Erde herübergeweht seien. Arrhenius vertrat diese These noch 1927 – als der Russe Alexander Ivanovich Oparin schon die Theorie

aufgestellt hatte, irdische Chemie habe die ersten Lebewesen geschaffen. Nach Oparins Theorie war am Anfang eine Ursuppe aus Methan, Wasser, Ammoniak und Schwefelwasserstoff. In diesem Gemisch lösten dann Wärme, Licht und elektrische Entladungen die Reaktionen aus, bei denen sich die ersten Biomoleküle bildeten.

Doch ein paar Amino- oder Nukleinsäuren machen noch kein Leben. Irgendeines dieser Moleküle, vielleicht auch eine zufällig versammelte Gruppe verschiedener Substanzen, muss irgendwann angefangen haben sich selbst zu kopieren. Welche chemischen Wege das Leben genommen haben könnte, beschreibt Horst Rauchfuß gleichermaßen umfassend wie detailliert.

Sein Buch bildet dabei eine sehr lebendige Diskussion ab: Denn kaum etwas gilt bei den Wissenschaftlern, die den Ursprung des Lebens erforschen, als gesicherte Erkenntnis. Für die Ursuppe etwa, die die ersten Biomoleküle und das erste Lebewesen hervorgebracht hat, kursieren verschiedene Rezepte. Einige Chemiker vermuten darin auch Kohlendioxid und elementaren Stickstoff. Genauso unklar ist, welche Biomoleküle sich in der Ursuppe zuerst gebildet haben, und mit welchem das Molekülensemble Leben begonnen hat: Manche Wissenschaftler favorisieren eine Welt, in der es zuerst RNA gab, in der also zuerst Information gespeichert wurde. Andere plädieren für einen Anfang mit Molekülen, die wie Proteine zum Stoffwechsel fähig waren. Die Unsicherheit macht bescheiden.

Auch Meinungen, denen nur eine Minderheit der Wissenschaftler anhängt, können da vielleicht neue Anregungen liefern. Also gibt Rauchfuß auch diesen Raum: Zum Beispiel der Auffassung einiger Wissenschaftler, dass sich die ersten Biomoleküle bei chemischen Reaktionen an Mineralien bildeten. Diese anorganischen Moleküle wirkten dabei als Katalysatoren. Der Vorteil dieser Minderheitenmeinungen: Alle ernsthaften Theorien sind beinahe gleich unsicher. Denn die Forscher können ihre Hypothesen höchstens mit Experimenten im Labor überprüfen. Ob sie darin aber Bedingungen schaffen, wie sie vor mehreren Milliarden Jahren auf der Erde herrschten, wissen sie nicht.

In die Schwierigkeiten und Diskussionen der Forscher, die den Ursprung des Lebens suchen, gibt das Buch einen spannenden Einblick. Auch dem Leser, der die Formelsprache der Chemiker nicht beherrscht. Doch Rauchfuß, der zu Beginn der 1970er-Jahre am Max-Planck-Institut für Biophysik künstliche Aminosäurepolymere erforscht hat, spart die Details nicht aus: Genau stellt er etwa dar, unter welchen Bedingungen sich verschiedene Spezies der Nukleinsäuren und die RNA gebildet haben könnten. Auf diese Weise unterfüttert der Autor die Diskussion, die ohne Spekulation nicht auskommt, mit möglichst vielen überprüfbaren Argumenten. Dabei führt er den Leser an die Grenze dessen, was Menschen überhaupt erforschen können.

PETER HERGERSBERG



## Diagnose mit dem Licht

Susanne Liedtke, Jürgen Popp, **LASER, LICHT UND LEBEN – TECHNIKEN IN DER MEDIZIN**, 204 Seiten mit 125 Abbildungen, Verlag Wiley-VCH, Weinheim 2006, 24,90 Euro.

Es ist der Albtraum eines jeden Flughafenmediziners: Ein Fluggast kommt mit hohem Fieber aus dem Urlaub, er zeigt Symptome einer schweren Infektion. Für die

Ärzte beginnt eine langwierige Prozedur auf der Suche nach dem Grund der Erkrankung, während der Patient die Zeit in einem Isolierzimmer am Airport verbringen muss. Manchmal dauert es Tage, bis die Mediziner wissen, welchen Erreger der Patient eingeschleppt hat. Denn – wie etwa im Falle einer Tuberkulose – die Bakterien müssen erst einmal rund zehn Tage kultiviert werden, bevor man weiß, woran der Erkrankte leidet.

Solche Horrorszenerien einer nervenaufreibenden Suche nach Erregern könnten in Zukunft der Vergangenheit angehören: Vor Kurzem haben Wissenschaftler der Universität Jena ein Gerät zur direkten und unmittelbaren Diagnose von Infektionskrankheiten entwickelt. Mithilfe von Licht entreibt es Bakterien und Pilzen das Geheimnis ihrer Identität schnell und einfach. Solche optischen Technologien könnten in den nächsten Jahren die Lebenswissenschaften revolutionieren, meinen die Wissenschaftsjournalistin Susanne Liedtke und der Physikochemiker Jürgen Popp von der Universität Jena

in ihrem Buch *Laser, Licht und Leben*. Die Gesamtheit dieser Technologien wird als Biophotonik bezeichnet. Mit ihr sollen sich schon bald Zellzustände besser charakterisieren lassen, indem man zum Beispiel in Echtzeit verfolgt, wie sich die Zellen verändern. Die bestehenden Technologien ermöglichen zurzeit im Wesentlichen nur Momentaufnahmen von Zellzuständen. Doch die Wissenschaftler sind sich einig: Um Lebensvorgänge im Ganzen zu verstehen, ist es wichtig, dynamische Prozesse innerhalb von Zellen oder zwischen den Zellen eines Zellverbands zu beobachten.

Wichtigstes Hilfsmittel in der Biophotonik ist das Licht in all seinen Ausprägungen. Es verfügt über zahlreiche spektrale Eigenschaften wie Wellenlänge, Phase, Bandbreite sowie Intensität, Pulsdauer und Fokussierbarkeit. Kein anderes Medium besitzt so viele verschiedene Parameter, die gesteuert werden können. Trifft nun Licht auf biologisches Gewebe, so wird es teilweise an der Oberfläche reflektiert, teilweise wird es ins Gewebe hinein gebrochen. Im Gewebe wiederum kann es absorbiert oder gestreut werden. Dank der vielen Bestandteile wie der Proteine, Peptide oder der Erbmoleküle DNA und RNA absorbiert biologisches Gewebe über einen weiten Spektralbereich. Dieser wiederum dient den Forschern zur Analyse der Gewebeprobe.

Die Erwartungen in die Biophotonik sind gewaltig. Man erhofft sich Durchbrüche bei der Bekämpfung von Krankheiten, verspricht sich die Neuentwicklung von Werkzeugen in der Grundlagenforschung und hat dabei auch immer den großen wirtschaftlichen Nutzen der neuen Technologien im Hinterkopf.

In ihrem Buch führen Susanne Liedtke und Jürgen Popp behutsam zum eigentlichen Thema hin. Mehr als die Hälfte ihres Werks beschäftigt sich mit der Geschichte der Wissenschaften vom Licht und vom Leben sowie mit der Wechselwirkung des Lichts mit der Materie. Die Autoren erläutern die physikalischen Eigenschaften des Lichts und seine mythologische Bedeutung genauso wie das Phänomen der Fluoreszenz oder den Aufbau einer Zelle. Wer sich also für biophysikalische Grundlagen interessiert, findet hier einige informative Kapitel.

Erst in der zweiten Hälfte des Buchs kommen Liedtke und Popp konkret auf jene Biophotonik-Projekte zu sprechen, die hier zu Lande vor allem das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt. Neben der Bakterien- und Pilzdetektion gibt es ähnliche Projekte bei der Analyse des Pollenflugs oder bei der Identifikation von gesunden Zellen in einem Gewebe, mit deren Hilfe man etwa Knorpelgewebe effizienter züchten könnte. Leider werden bei dieser Zusammenstellung internationale Projekte in Sachen Biophotonik vernachlässigt.

Zwar sind die beiden Autoren davon überzeugt, dass die Biophotonik eine Technologie des 21. Jahrhunderts sein wird, doch allzu viele Schwärmereien findet man in dem Buch glücklicherweise nicht. Liedtke und Popp beschränken sich auf Fakten und gut verständliche Berichte aus der Forschung, die die Glaubwürdigkeit der Technologie unterstreichen – und die Spannung darauf erhöhen, welche erstaunlichen Einblicke in den Mikrokosmos das Licht uns in den nächsten Jahren noch ermöglichen wird. THORSTEN NAESER

## Vertrieben – und vergessen

Michael Schüring, **MINERVAS VERSTOSSENE KINDER, Vertriebene Wissenschaftler und die Vergangenheitspolitik der Max-Planck-Gesellschaft, Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus, Band 13, 416 Seiten, Wallstein-Verlag, Göttingen 2006, 34 Euro.**

Der Band ist eine systematische Untersuchung über die Wissenschaftler und sonstigen Mitarbeiter der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG), die aus „rassistischen“ oder politischen Gründen in der Zeit des Nationalsozialismus vertrieben wurden. Ihren Ausgangspunkt fand die Untersuchung – eine überarbeitete Dissertation – in einer Anmerkung des früheren Max-Planck-Präsidenten Hubert Markl aus dem Jahr 1998: „Was ich nicht weiß und auch in den diesbezüglichen Chroniken nicht verzeichnet fand, ist, wie intensiv und systematisch sich die junge Max-Planck-Gesellschaft in den folgenden Jahren darum bemühte, die ins Ausland verjagten früheren wissenschaftlichen Mitarbeiter der KWG zurückzuholen (...)“

Die Fragestellung der Arbeit allerdings, so schreibt Michael Schüring unmittelbar danach, musste bald modifiziert werden: Schon eine erste Sichtung der Materialien zeigte, dass es keine systematische echte Rückberufungspolitik gegeben hat. Allerdings gab es eine Fülle individueller Kontakte, die die Verschiedenheit einzelner Schicksale und das komplexe Selbstverständnis der Beteiligten widerspiegeln.

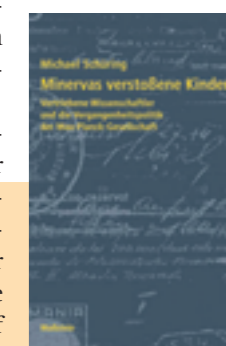
Schüring untersucht die gegenseitigen Erwartungshaltungen und die Vergangenheitspolitik der jungen Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Ins-

gesamt 126 Mitarbeiter der KWG (rund elf Prozent der Beschäftigten) wurden zwischen 1933 und 1938 vertrieben, 82 Mitarbeiter verloren ihre Stelle schon im Jahr 1933. Eine Tabelle listet alle aus rassistischen oder politischen Gründen Vertriebenen auf, bei nicht wenigen ist das Schicksal unklar. Und nur für etwa 30 Prozent der Vertriebenen lassen sich nach dem Zweiten Weltkrieg Kontakte zur MPG nachweisen.

Nach dem Krieg wurde zunächst versäumt, eine umfassende Regelung für Wiedergutmachungsfälle zu entwickeln. Stattdessen behandelte die MPG ihre ehemaligen vertriebenen Mitarbeiter analog zu den entnazifizierten – der Genetiker von Verschuer wurde im selben Aktenordner geführt wie Lise Meitner. Als Programm für Rückberufungen gab es 1948 die Anfrage an acht vertriebene Mitarbeiter aus der KWG und zwei aus deutschen Universitäten, ob sie bereit seien, „ihre Wiederanerkennung als Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder“ anzunehmen. Albert Einstein lehnte als Einziger ab; allerdings war dies weitgehend ein symbolischer Akt. Schüring analysiert, dass das Angebot eine kleine Summe „symbolischen Kapitals“ gewesen sei – aus sicherer Göttinger Entfernung überwiesen, dann aber in den „vergangenheitspolitischen Bilanzen als bedeutende Aktiva“ ausgewiesen. Wie es sich für einen Historiker gehört,

personalisiert der Autor nicht, sondern analysiert aus institutionengeschichtlicher Sicht die Handlungslogik der Beteiligten: Bei Max Planck etwa gebe es keinen Gegensatz von äußerer Anpassung und innerer Überzeugung (ein wichtiger Teil des Rechtfertigungsdiskurses der Nachkriegszeit), sondern eine Hierarchie von handlungsleitenden Prinzipien: Er agierte als Präsident der KWG, wenn er einerseits unentbehrliche Mitarbeiter halten wollte und gleichzeitig seine Staatsloyalität bekundete, indem er nicht gegen die Entlassungen protestierte.

Der Band enthält eine Vielzahl bewegender Zeugnisse aus den Diskussionen der Nachkriegszeit von und über Planck, Otto Hahn, Lise Meitner, Otto Meyerhof und Otto Warburg. „Die Geschichte des Umgangs der MPG mit ihren verfolgten und vertriebenen Mitarbeitern ist weniger glanzvoll als ihre wissenschaftliche Erfolgsgeschichte“, resümiert Michael Schüring. Und weil der Autor die weniger beachteten und letztlich unbekanntem Emigranten aus der KWG etwas mehr ins Zentrum des Interesses rücken will, erscheint im September in der selben Reihe ein Gedenkbuch, in dem alle vertriebenen KWG-Mitarbeiter gewürdigt werden. GOTTFRIED PLEHN



## Weitere Empfehlungen

- ▶ Jim Al-Khalili, **QUANTUM, Moderne Physik zum Staunen**, 280 Seiten, etwa 120 Abbildungen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2005, 34,50 Euro.
- ▶ Rolf Froböse/Klaus Jopp, **FUSSBALL, FASHION, FLACHBILDSCHIRME**, 310 Seiten mit Abbildungen, Wiley-VCH, Weinheim 2006, 24,90 Euro.
- ▶ Tim Flannery, **WIR WETTERMACHER, Wie die Menschen das Klima verändern und was das für unser Leben bedeutet**, 404 Seiten, Verlag S. Fischer, Frankfurt/Main 2006, 19,90 Euro.