



Links: Blitze schlagen ins Meer ein. Die ersten primitiven Lebensformen entstanden wahrscheinlich, nachdem Blitze Elemente der Erdatmosphäre miteinander verschmolzen, um dadurch das Potential des Lebens zu erschaffen.

## Das Wunder des Lebens

*Die orthodoxe Wissenschaft glaubt, daß das Leben rein zufällig entstanden ist und sich dieser Vorgang durch die Gesetze der Physik und Biologie einwandfrei erklären läßt. Doch gibt es auch noch eine andere, aufregendere Möglichkeit. Könnte das Leben vielleicht eine Kraft sein, die von der Materie unabhängig ist und die mechanischen Prozesse irgendwie für seine eigenen Zwecke nutzt?*

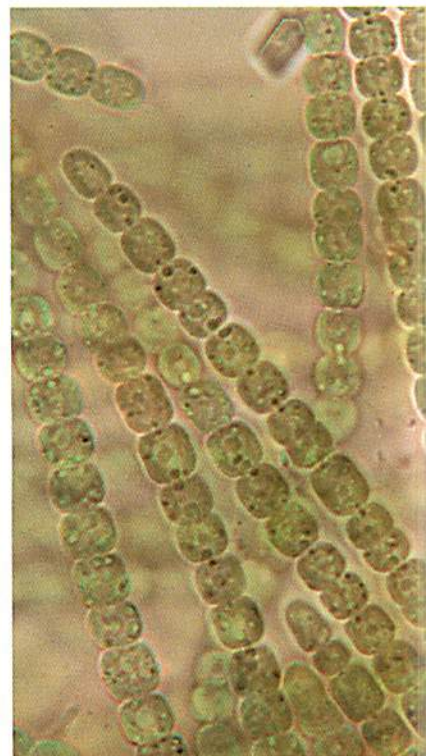
Den Theorien der modernen Astronomie zufolge entstand unser Universum vor ungefähr 10 Milliarden Jahren durch eine gewaltige Explosion. Nach etwa 1 Milliarde Jahren bildeten sich große Wolken aus dampfendem Gas zu Galaxien, und schließlich zogen sich die Wirbel und Strudel in diesem Gas zu Sonnen zusammen. Bis zu diesem Punkt hatte es im Universum nur die beiden „einfachsten“ Gase gegeben: Wasserstoff und Helium. Doch als die Sonnen sich zusammenzogen, wurde der Innendruck so groß, daß diese einfachen Atome zermalmt wurden und Kohlenstoff entstand – der Grundbaustein des Lebens.

Doch kann das Leben nicht ohne verschiedene schwere Elemente, wie Eisen, Phosphor und Schwefel, existieren, und auch diese wurden in den Kernen der gigantischen Sterne eingeschlossen. Es mußten noch weitere Jahrmilarden vergehen, bis die ursprünglichen Son-

nen alt wurden, den größten Teil ihrer Energie in Form von Strahlung abgaben, zusammenbrachen und explodierten, bevor die wichtigsten Elemente frei umherschweben konnten.

Wie aber entwickelte sich nun das Leben? Die übliche Version ist, daß die verschiedenen Elemente – Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Sauerstoff, Wasserstoff, Eisen – irgendwie im großen Hexenkessel unseres sich abkühlenden Planeten zusammenkamen, durch Gewitterblitze miteinander verschmolzen wurden und komplizierte Moleküle ausformten, die man Aminosäuren nennt und die den Grundstoff aller lebenden Organismen bilden. Doch entdeckten im Jahre 1963 Astronomen Moleküle aus Sauerstoff-Wasserstoff-Verbindungen im interstellaren Raum; die Wissenschaft spricht von „Hydroxylgruppen“. Wenige Jahre später entdeckten Radioastronomen außerdem Wasser, Ammoniak, Formaldehyd und Methylalkohol im Weltall. Zwar weiß

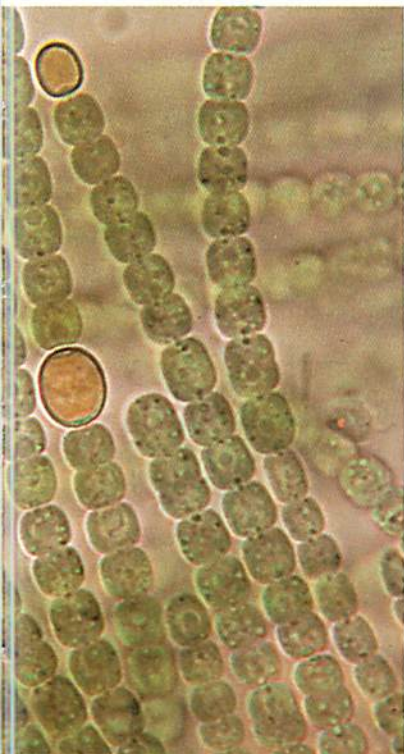
Oben: Farnähnliche Kristalle der Aminosäure Tryptophan – einer der „Grundbausteine“ des Lebens.







Das „mechanistische“ Argument für die Evolution trifft auf Schwierigkeiten, wenn es mit primitiven Organismen wie der Amöbe (rechts: Saccamoeba limax, 500fach vergrößert) und mit blaugrünen Algen (unten: Anabaena, 80fach vergrößert) konfrontiert wird. Niemand weiß, wie sich aus der einfachen Zelle der Alge die komplizierte Kernzelle der Amöbe entwickeln konnte.



niemand genau, wie diese Atome entstanden sind, doch wäre es möglich, daß sie im interstellaren Raum zu existieren begannen und von Kometen auf die Erde gebracht wurden, wie Fred Hoyle vermutet. Nun kommt der schwierigere und kontroversere Teil der Geschichte: Wie hat sich diese tote Materie in Leben verwandelt? Die übliche Erklärung lautet, daß die organischen Moleküle in die Ozeane gelangten und sich im Laufe von weiteren Jahrtausenden durch zufällige Kollisionen jede nur erdenkliche Molekularform und -größe bildete. So soll schließlich ein Molekül entstanden sein, das die erstaunliche Fähigkeit besaß, sich selbst fortzupflanzen.

Diese Theorie wirft jedoch Probleme auf. Das Leben beginnt mit sogenannten „Proteinketten“, die jede aus zahlreichen Aminosäuren besteht, welche pro Glied auf zwanzig verschiedene Weisen angeordnet sein können. In seinem Buch *Das Schicksal des Menschen* wies der französische Biophysiker Lecomte de Noüy darauf hin, daß selbst dann, wenn jede Millionstel Sekunde eine neue Kombination versucht würde, die Entstehung einer lebensfähigen Kette länger gedauert hätte, als unsere Erde überhaupt schon existiert. Die Wahrscheinlichkeit, die dagegen spricht, beträgt eine 1 mit 95 Nullen vor dem Komma zu 1.

Der Amerikaner Dr. Stanley Miller führte 1953 ein Experiment durch, bei dem er elektrische Ladungen durch eine Mischung aus Wasser, Ammoniak, Methan und Sauerstoff schießen ließ, durch jene Substanzen also, aus der die primitive Atmosphäre der Erde bestanden haben soll. Am Ende des ersten Tages war die Mischung rosa geworden, am Ende einer Woche stellte Dr. Miller fest, daß sich zwei der einfachsten Aminosäuren ausgebildet hatten. Spätere Untersuchungen haben ergeben, daß die frühe Atmosphäre der Erde tatsächlich aber nur aus Kohlendioxyd und Wasserdampf bestand. Als man Dr. Millers Experiment jedoch mit Wasser und Kohlendioxyd wiederholte, gelangte man zu ähnlichen Ergebnissen: wieder entstanden einfache Aminosäuren.

### Eine andere Theorie des Lebens

Es scheint also, daß die ursprüngliche primitive Atmosphäre der Erde zusammen mit elektrischen Blitzen und dem reinen Zufall die Grundbausteine des Lebens hätte hervorbringen können. Damit ist jedoch Lecomte de Noüys Einwand immer noch nicht widerlegt, daß es Tausende von Jahrtausenden dauern würde, bis diese Säuren eine Proteinkette bildeten. Dennoch können die Wissenschaftler beruhigt sein, daß es offensichtlich „Naturgesetze“ gibt, welche die Ausbildung lebender Zellen begünstigen.

Im späten 19. Jahrhundert experimentierte der junge deutsche Biologe Hans Driesch (1867–1941) mit dem befruchteten Ei eines Seeigels. Er wartete, bis es sich geteilt hatte, dann tötete er eine Hälfte mit einer heißen Nadel ab. Zu seiner Überraschung wurde aus

der überlebenden Eihälfte kein „halber“ Seeigel, sondern vielmehr ein vollkommener, wenn auch kleinerer Embryo eines ganzen Seeigels. Offensichtlich enthielt jede Eihälfte die „Blaupause“ des Ganzen.

Er versuchte es mit zwei Eiern, die er gegeneinander preßte und so miteinander vermischte. Sie wurden zu einem Embryo, der größer war als der normale.

Driesch behauptete einleuchtenderweise, daß man Organismen nur als lebendes Ganzes verstehen könne, nicht aber als Maschinen, die aus Einzelteilen bestünden. Dies erscheint uns heutzutage völlig akzeptabel. Was Drieschs Zeitgenossen jedoch empörte, war sein Argument, daß, falls Organismen ein „Ziel“ hätten, dieses völlig losgelöst von ihren „mechanischen“ Teilen sein müßte – also von ihren biologischen Einzelbausteinen. Mit anderen



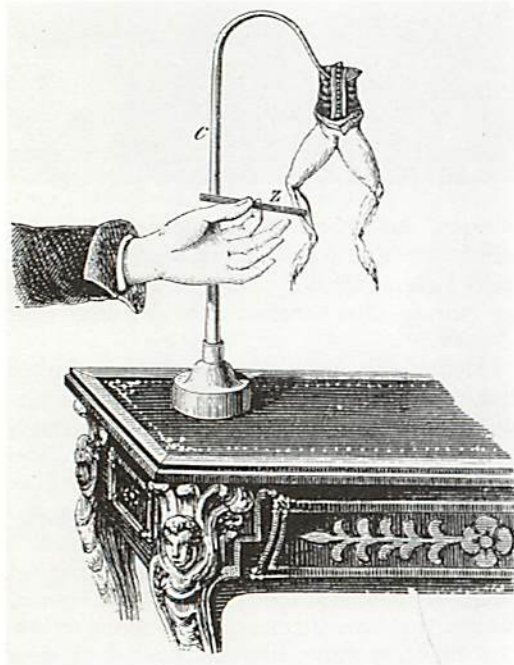
Worten, das Leben ist in einem Organismus völlig getrennt von seiner Chemie. Drieschs naturwissenschaftliche Zeitgenossen reagierten zornig und nannten ihn „Vitalist“ oder „Mystiker“.

Doch waren nicht alle von dem Gedanken besessen, die Natur auf rein mechanistische Weise deuten zu wollen. Jenseits des Atlantiks interessierte sich ein anderer Professor der Anatomie, Harold Saxton Burr von der Universität Yale, sehr stark für Drieschs Vorstellungen – vor allem für die Vermutung, daß die Zelle eine „Blaupause“ enthält. Als erstes wollte er die elektrischen Kräfte untersuchen, die das ganze anscheinend in Bewegung setzen. Das Problem dabei besteht darin, daß diese Ströme so schwach sind, daß sie sich nur sehr schwer messen lassen. Burr ließ sich jedoch nicht entmutigen; zusammen mit einem Kollegen, F. S. C. Northrop, entwickelte er Methoden, einen Spannungsmesser an Bäume – wie auch an andere lebende Organismen – anzuschließen und ihre Werte beständig aufzuzeichnen. Die Bäume wiesen regelmäßige, jahreszeitabhängige Spannungsschwankungen auf, die auch mit der Aktivität der Sonnenflecken und den Mondphasen zusammenhingen;



als man den Spannungsmesser an den Eileiter eines Kaninchens angeschlossen, zeigte dieser beim Platzen des Follikels und dem darauf folgenden Eisprung eine Reaktion an. So entdeckte man die Möglichkeit, Frauen, die Mühe hatten, schwanger zu werden, zu helfen. Schloß man den Spannungsmesser an geistig gestörte Patienten an, zeigte dieser sehr deutlich, wer von ihnen am „gestörtesten“ war. Er konnte auch die Hoch- und Tiefphasen körperlicher Erkrankungen anzeigen – so ließ sich dadurch beispielsweise Krebs im Frühstadium erkennen.

Burrs Experimente stützten seine Schlußfolgerung, daß alle lebenden Organismen von



ihren elektrischen Feldern beeinflusst werden. Diese nannte er L-Felder (Lebensfelder). Legt man einen Salamanderembryo in eine alkalische Lösung, so trennen sich seine einzelnen Zellen voneinander ab; gibt man diese danach jedoch in eine schwachsaure Lösung, verbinden sie sich wieder und bilden gemeinsam auf neue einen Embryo. Burr verglich dies mit der Wirkung eines Magneten, den man unter Eisenspäne hält, die auf einem Stück Papier



Oben:  
Semyon Kirlian, der russische Wissenschaftler, dem es gelang, etwas zu fotografieren, das möglicherweise das Lebensfeld lebendiger Organismen ist.

Oben links:  
Luigi Galvani (1737–1798), dessen berühmtes Experiment mit den Froschschenkeln im Jahre 1762 (links) den Hinweis ergab, daß das Gehirn seine Befehle durch elektrische Impulse weiterleitet.

liegen – sie bilden Muster aus. Er folgerte, die „Blaupause“ des Lebens ist in dem L-Feld enthalten, das die Zellen dazu bewegt, sich zu einer bestimmten Gestalt zusammenzuschließen. Ein Froschei weist verschiedene elektrische Kraftlinien auf; entwickelt es sich zu einer Kaulquappe, stellen sich diese Linien als sein Nervensystem heraus. Das elektrische Feld scheint also eine Art Gallertform zu sein, in welche die lebende Materie gegossen wird.

In den späten dreißiger Jahren machte ein russischer Professor, Semyon Kirlian, eine Entdeckung, die Burrs Theorie zu unterstützen scheint. Fotografierte man lebendige Materie – ob es nun die Hand eines Menschen war oder ein Pflanzenblatt – zwischen hochspannungsgeladenen Metallplatten, so zeigte die Aufnahme das Objekt umhüllt von einer leuchtenden Korona. Fotografierte man eine frisch geschnittene Blume, waren Funken zu erkennen, die aus dem Stamm oder Stengel strömten. Das alles sah sehr danach aus, als habe Professor Kirlian erfolgreich das L-Feld fotografiert – wengleich skeptische Wissenschaftler nach wie vor dagegen einwenden, daß es sich dabei lediglich um willkürliche Effekte handele, die auf Schwankungen in der Hochspannung beruhen. Die vielleicht aufregendsten Experimente führte Kirlian mit einem abgerissenen Blatt durch. Das Foto schien in schwachen Umrissen sogar den *fehlenden* Teil des Blattes zu zeigen. Anders als Burrs Experimente werden die Kirlians noch immer kontrovers und heftig diskutiert; viele anerkannte Experimentatoren sind jedoch der Überzeugung, daß es Kirlian gelungen sei, die „Lebensfelder“ zu fotografieren.

Natürlich *beweist* all dies nicht Hans Drieschs „Vitalismus“, sondern lediglich seine Behauptung, daß das Leben auf „Ganzheit“ abzielen scheint. Das umstrittene Wort dabei heißt „abzielen“. Wissenschaftler mögen keine Begriffe, die einen Sinn oder ein Ziel nahelegen; sie ziehen es vor zu glauben, daß das Leben nur in dem Sinne auf Ganzheit „abzielt“, wie eine Schneeflocke darauf „abzielt“, den Boden zu erreichen. Doch werden ihre alten mechanistischen Modelle ständig durch neue Entdeckungen in Frage gestellt.

So konnten Daniel Perlmann und Robert Stickgold Mitte der siebziger Jahre bei Experimenten, die an der Universität Wisconsin stattfanden, eine merkwürdige Art von „Freiheit“ demonstrieren. Sie züchteten Bakterien in einer antibiotikahaltigen Lösung, die diese normalerweise zerstört hätte; die verwendete Bakterienart besaß ein Gen, das ein Enzym herstellen kann, mit welchem das Antibiotikum vernichtet wird. Sie kann also tatsächlich überleben. Ginge es jedoch nach dem mechanistischen Weltbild, geschähe dies, weil sie ihr Abwehrsystem „anschaltet“, um es dann wieder abzuschalten, wenn die Gefahr gebannt ist. Tatsächlich reagierten die Bakterien jedoch so, daß sie das schützende Gen in riesigen Mengen kopierten – als hätten sie sich dazu *entschlos-*



sen, eine verlässlichere Verteidigungspolitik einzuschlagen.

Professor C. H. Waddington hat eine Erklärung parat, die Burrs „vitaler Blaupause“ sehr nahekommt – daß das Leben nämlich eine Sache von Rhythmen und Schwingungen sein könnte, wie die Schwingungsmuster, die sich auf einer Glasscheibe zeigen, die mit Sand bedeckt wurde und welche man mit einem Geigenbogen streicht. Er äußert sogar die Vermutung, daß das Leben sich wie eine musikalische Komposition entwickeln könnte – als geordnete Serie von Schwingungen. Demzufolge wäre Krebs eine Krankheit der Desorganisation.

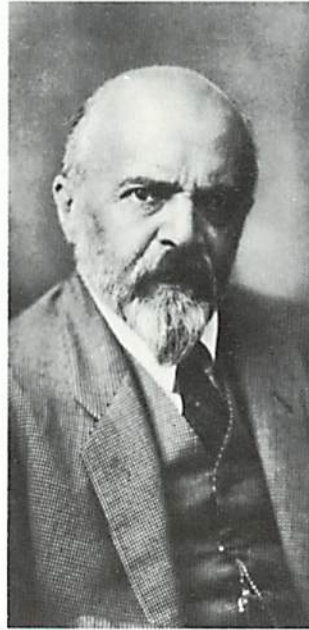
Im Augenblick befinden sich all diese aufregenden Vorstellungen noch immer in einer Art Schmelztiegel; noch hat sich die Schlacke nicht unten abgesetzt, noch sind die Verunreinigungen nicht an die Oberfläche gekommen. Und doch zeichnet sich das mögliche Ergebnis bereits deutlich ab. Vielleicht ist das Leben doch nicht einfach nur ein „Produkt“ der Materie, wie Hitze ein Produkt des Feuers ist; vielleicht ist es vielmehr ein Organisationsprinzip *jenseits* der Materie. Mit anderen Worten, als Zufall und die Naturgesetze die Grundbausteine des Lebens – die Aminosäuren – erzeugt hatten, schaltete sich das Leben ein, um sie zu komplizierteren Form zu organisieren.

Diese Auffassung kennt man unter der Bezeichnung *Vitalismus*, und die meisten seriösen Biologen erschauern bei dem bloßen Gedanken daran. George Bernard Shaw verlieh dieser Auffassung Ausdruck als er sagte, daß das Leben das Universum durchdringe und versuche, Fuß in der Materie zu fassen. Der Philosoph T. E. Hulme glaubte, der Evolutionsprozeß ließe sich als Einfügung von immer mehr Freiheit in die Materie beschreiben – so daß die Amöbe als kleines „Freiheitsleck“ betrachtet werden kann, während der Mensch ein noch größeres Leck darstellt.

## Die erstaunlichen Konsequenzen

Hier stoßen wir nun zum Kern der Sache vor. Die Naturwissenschaft kennt das Wort „Freiheit“ nicht, sie befaßt sich mit mechanischen Vorgängen. Wenn man behauptet, man habe etwas aus freiem Willen getan, kann der Naturwissenschaftler tausend Gründe anführen, um zu beweisen, daß man es tun *mußte*, so wie ein Fluß bergab fließen muß. Entgegnet man darauf, daß man *selbst* entscheiden kann, ob man ihn widerlegen will oder man fortgehen und etwas Nützlicheres tun will, so wird er entgegnen, daß die Freiheit des Denkens ebenfalls eine Illusion sei. Weigert man sich, dies zu akzeptieren, so entscheidet man sich dadurch für die Weltsicht, daß das Leben – oder die Freiheit – irgendwie *über* der Materie und der Mechanik stehe.

Sollte diese ketzerische Auffassung wahr sein, so hätte dies erstaunliche Konsequenzen für die Wissenschaft. Wäre das Leben lediglich ein Produkt der Materie, dann ist das Leben zugleich ein Sklave der Materie. Existiert es



*Hans Driesch (1867–1941), der Biologe und Philosoph, der erklärt, daß jeder Organismus als lebendes Ganzes verstanden werden muß und die antimaterialistische Auffassung vertrat, daß die Lebenskraft völlig unabhängig von der Chemie ist.*

aber auf irgendeine Weise unabhängig davon, dann ist es ihr potentieller Herrscher. Dies würde bedeuten, daß das Leben (oder der Geist) die Naturgesetze überwinden könnte. Und dieser uralte Glaube hat auch einen Namen: Man nennt ihn Magie.

Dies ist die Frage, mit der sich die Wissenschaft eines Tages aussöhnen muß: Ist das Universum nämlich grundlegend „magisch“. Manche Wissenschaftler sind bereit zuzugeben, daß dies wahrscheinlich der Fall sei. So hat beispielsweise der Kybernetiker David Foster eine Studie der „Programmierung“ der DNS durchgeführt und ist zu dem Schluß gekommen, daß die darwinistische Biologie sich höchstwahrscheinlich irrt. Die Kybernetik ist die Wissenschaft der Kontrollsysteme – wie bei einem Thermostat, der die Wärme abschaltet, sobald im Zimmer eine bestimmte Temperatur erreicht wurde. Eines der Grundgesetze der Kybernetik besagt, daß ein Mensch, der ein solches System entwickelt, stets intelligenter sein muß als das System selbst; also muß ein Programmierer immer intelligenter sein als das System, das er entwirft.

Nun ist ein Gen tatsächlich ein Programm. Und es ist Fosters Überzeugung, daß die Kompliziertheit unserer genetischen Programmierung auf höhere Energien und höhere Intelligenzen hinweist als alles, was wir auf der Erde finden können. Was wiederum deutlich nahelegt, daß der Mensch nicht die höchste Intelligenz im Universum ist. Es *muß*, sagt Foster, „dort draußen“ höhere Intelligenzen geben. Vielleicht ist das Universum selbst eine einzige riesige Intelligenz ...

Wenn wir uns mit diesen Gebieten befassen, nähern wir uns sehr bedrohlich bestimmten Fragen, die von der Mehrheit der Wissenschaftler ignoriert werden – beispielsweise Fragen nach dem „Paranormalen“, nach UFOs, nach anderen Dimensionen des Raums und der Zeit. Zu Beginn seines Buches *Lifetide* (Lebensflut) behauptet der Zoologe Lyall Watson, daß er mit angesehen hat, wie ein kleines Mädchen einen Tennisball streichelte und sich dieser plötzlich von innen nach außen stülpte, ohne daß dabei seine Oberfläche verletzt wurde. Unmöglich. Doch in einem Universum, das auch nur um eine einzige zusätzliche Dimension der Wirklichkeit verfügt, könnte dies so alltäglich sein wie das Umstülpen eines Handschuhs. Und wenn das Leben nicht nur das Produkt der Materie ist, sondern vielmehr „jenseits“ von dieser existiert, so verfügt unser Universum *tatsächlich* über diese magische Stufe und läßt sich nicht ausschließlich physikalisch beschreiben.