

Zweiter Teil
Die erschaffende Natur

«Diese in fortwährender Arbeit warme Erde, besessen vom Fieber des Erschaffens.»

Fereira de Castro, Forêt vierge

Wir gehen uns das Schauspiel ansehen. Vor unseren Augen werden die Spiele der Materie, die sich zusammenfügt, ablaufen. Die Natur, in fortwährendem Erschaffen, wird das Leben gebären.

Vier große Phasen dieses Gebärens lassen sich unterscheiden. Diese Phasen entsprechen den Orten, an denen sich das Erschaffen fortsetzt: das explosive Universum als Ganzes, dann das feurige Herz der Sterne, dann der eisige Raum zwischen den Gestirnen und schließlich die laue Wärme des Urozeans.

Zwei einleitende Abschnitte werden uns helfen, die Spielregeln zu verstehen. Im ersten wollen wir beobachten, was geschieht, wenn wir einen Eisenblock auf extreme Temperaturen erhitzen. Die Zustände, in denen er sich nach und nach befinden wird, sollen uns die verschiedenen Kräfte der Natur am Werk zeigen.

Dann wollen wir die Insel Ouessant besuchen und den Ablauf der Ebbe beobachten. Das Verhalten von Wasser und Riffen bietet gewisse Analogien zur Bewegung der Hitze, die sich aus dem Universum zurückzieht.

Man kann diesen Rückzug auch mit einem Erwachen vergleichen. Die übermäßigen Hitzewellen des Sommers oder in einer Sauna führen bisweilen zu lähmender Erstarrung. Dies ist der Zustand des Universums zu Beginn. Nichts geschieht dort. Es ist noch im Zustand totaler Unschuld. Für sein Erwachen muß es den teilweisen Abzug der Hitze abwarten. Danach beginnt ein Zeitabschnitt fieberhafter Aktivität. Ordnungsgefüge bilden sich aus, die von Dauer sein werden. Das unerbittliche Absinken der Temperatur setzt sich fort. Die Lebhaftigkeit der Entwicklung verlangsamt sich und stoppt völlig. Diesmal tritt die lähmende Erstarrung durch die Kälte ein.

Diese Folge von Ereignissen wiederholt sich mehrmals. Jeder entspricht das Wirksamwerden einer der Naturkräfte. In der Zeitspanne um die erste Sekunde findet das Erwachen der Atomenergie statt. Die Temperatur ist auf 1 Milliarde Grad gefallen. Dank der Kernkraft bilden sich Nukleonen. Die ersten Atomkerne – besonders das Helium – treten erstmals auf. Aber die atomare Entwicklung bricht fast unmittelbar danach wieder ab. Sie führt noch zu keinem der schweren Atomkerne, die für die Entstehung des Lebens notwendig werden.

Die Temperatur fällt weiter während 1 Million Jahren, bevor es zum nächsten Erwachen kommt: dem der elektromagnetischen Kräfte. In der Gegend von 3000 Grad verbinden sich Elektronen mit den Atomkernen und bilden Wasserstoff- und Heliumatome. Die Wasserstoffatome verbinden sich und bilden Wasserstoffmoleküle. Zu diesem Zeitpunkt wird Strahlung freigesetzt, urzeitliche 3-K-Strahlung, die wir heute mit dem Radioteleskop registrieren.

Die Kraft der Gravitation erwacht einige 100 Millionen Jahre später. Riesige Materiemengen fügen sich zusammen und lassen Galaxien entstehen. Die Galaxien gebären die ersten Sterne. Während das Universum insgesamt fortfährt, sich abzukühlen und sich zu verdünnen, verdichten sich die Sterne und heizen sich wieder auf.

In ihrem Innern steigt die Temperatur erneut an und belebt die Kernkraft wieder. Die Sterne sind Reaktoren, in denen die atomare Entwicklung erneut anfängt und sich bis an ihre Grenzen fortsetzt. Die Sterne wie unsere Sonne wandeln Wasserstoff in Helium um. Die Roten Riesen rufen, ausgehend vom Helium, die an Sauerstoff und Kohlenstoff reichen Atome ins Leben. Diese Entwicklung setzt sich während der gesamten Lebenszeit der Sterne fort und führt zur Entstehung aller stabilen Atomkerne, bis hin zu den komplexesten.

Am Ende ihrer Lebenszeit zersetzen sich die Sterne und entsenden ihre Materie wieder in den interstellaren Raum. Für die massereichsten ist dieses Ereignis mit einer blitzartigen Explosion verbunden, namens «Supernova». Bei den kleinsten, wie der Sonne, wird die Sternmaterie langsamer in Form von «Winden» abgeführt.

Beim Verlassen der Sternenglut und beim Übergang in die großen Kältezonen des Weltraums legen sich die neugeborenen Atomkerne Elektronen zu und bilden zahlreiche Atome. Hier beginnt zögernd die chemische Entwicklung. Die Atome verbinden sich zu Molekülen und zu interstellarem Staub. Später, im Umkreis sich neubildender Sterne, verklumpen diese Stäube und geben die Grundlage zur Entstehung der Planeten ab. Einige dieser Planeten besitzen Atmosphären und Ozeane, in denen sich die chemische Entwicklung beschleunigt, so daß mehr und mehr komplexe Moleküle entstehen. Im allgemeinen Fluß der Dinge wird die chemische zur biologischen Entwicklung und bringt nacheinander die Zellen und alle Lebewesen hervor.

Ein vollständiger erzählender Bericht des Schauspiels der erschaffenden Natur würde sich bei diesem letzten Zeitabschnitt lange aufhalten müssen. Ich habe mich darauf beschränkt, einige markante Abschnitte andeutungsweise darzustellen.

Das Licht der Sterne bestätigt uns darin, daß die atomare Entwicklung sich in allen Galaxien fortsetzt. Ebenso beweisen uns die Moleküle im Weltraum, Produkte der chemischen Entwicklung im interstellaren Bereich, daß diese Entwicklung irgendwo überall noch abläuft. Man kann sich zu der Frage veranlaßt sehen, ob die biologische Entwicklung sich ebenfalls außerhalb der Erde vollzieht. Die anderen Planeten des Sonnensystems scheinen weitgehend unfruchtbar zu sein. Aber man findet bei der Untersuchung bestimmter Meteoriten Aminosäuren. Ansätze von Leben haben sich zweifelsohne auf heute zerfallenen Planetoiden abgezeichnet.

Wahrscheinlich gibt es Millionen bewohnter Planeten in unserer wie in den übrigen Galaxien. Aber die Kontakte zu ihnen sind erst noch herzustellen ...

Die Zukunft des Menschengeschlechts hängt von der Zukunft unseres gastfreundlichen Planeten ab, und dieser hängt seinerseits vom zukünftigen Schicksal unserer nahrungsspendenden Sonne ab. Nun sieht es im Rahmen des Vorhersehbaren ganz so aus, als würde sie uns alle in etwa 5 Milliarden Jahren in Luft auflösen. In einem Anfall halbernsthafter Laune beschreibe ich in diesem Zusammenhang drei mögliche Lösungen, diesen Stichtag zu verschieben.

Man kann eine interessante Analogie herstellen zwischen dem Leben der Sterne und ihrer Beziehung zur interstellaren Materie sowie dem Leben der Pflanzen oder Tiere und ihrer Beziehung zur Humuserde der Felder. Zwei Zyklen der Geburt, des Lebens, des Todes und der Wiedergeburt laufen simultan auf der Erde und am Himmel ab.

Am Schluß dieses Abschnitts werden wir uns Fragen zur Musik des Weltalls stellen. Ist sie im voraus festgeschrieben oder entsteht sie aus immer neuer Improvisation von Fall zu Fall? Die zweite Möglichkeit scheint sich eher in Einklang bringen zu lassen mit den neueren Fortschritten der modernen Biologie. Der Zufall spielt in ihr eine fundamentale Rolle, aber ein an die Kette gelegter Zufall, der nur an seinen guten Treffern festhält. Dennoch muß man feststellen, daß die Musik heute ernstlich bedroht ist ...