

## Hoimar von Ditfurth Kinder des Weltalls

---

### Das gleichnamige letzte Kapitel (Seite 283 bis 290)

Am Anfang war der Wasserstoff. Sonst gab es nichts, nur die Naturgesetze und Raum, unvorstellbar viel Raum. Alles begann damit, daß eine unermeßlich große Wolke aus Wasserstoffgas anfang, unter dem Einfluß ihrer eigenen inneren Anziehungskräfte in sich zusammenzusinken. Unsere ganze Milchstraße und alles, was heute in ihr existiert, einschließlich unserer Erde und uns selbst, ist die Folge dieses Anfangs, der etwa zehn, höchstens fünfzehn Milliarden Jahre zurückliegt. An vielen Milliarden Stellen des Weltalls muß damals das Gleiche geschehen sein - wurden vor dieser unvorstellbar langen Zeit damals die Keime gelegt für die vielen Milliarden fremder Milchstraßen, die wir heute mit unseren Teleskopen photographieren können.

Als die Riesenwolke sich während ungezählter Jahrtausende in der Richtung auf ihren Schwerpunkt zusammenzog, geriet sie ganz allmählich in eine Karussellbewegung. Das war ganz unvermeidbar, denn es widersprach jeder Wahrscheinlichkeit, daß alle Wasserstoffatome, aus denen sie bestand, exakt auf den gemeinsamen Mittelpunkt zielten. Diese Drehung aber wirkte sich als ordnende Kraft auf die Wolke aus, die bis dahin infolge der Kontraktionsbewegung annähernd Kugelgestalt gehabt hatte. Die Drehung brachte jetzt eine neue Kraft ins Spiel, die Zentrifugalkraft. Unter ihrem Einfluß begann sich das Gebilde im Verlaufe vieler Hunderter von Jahrtausenden ganz langsam abzuflachen und allmählich die Gestalt einer riesigen Diskus-Scheibe anzunehmen mit einem Durchmesser von mehr als hunderttausend Lichtjahren.

Bereits in dieser frühen Epoche ihrer Geschichte aber, als die Ur-Wolke gerade erst anfang, in eine Drehung um sich selbst zu geraten, und als sie daher immer noch fast kugelförmig war, bildeten sich in ihr an einigen Stellen zufällige Verdichtungen, lokale Kerne von Wasserstoff, aus denen die ersten Sterne entstanden. Diese ältesten Sonnen unseres Systems können wir heute noch aufspüren. Ihre Entstehung in dieser frühen Phase, in der unsere Milchstraße noch längst nicht ihre endgültige Gestalt angenommen hatte, verrät sich heute in einer auffälligen räumlichen Verteilung, die in charakteristischer Weise absticht von der aller übrigen Sonnen unseres Systems, und in einigen anderen Besonderheiten. Diese ältesten Sterne bilden nämlich die sogenannten "Kugelhaufen". sehr eigenartige Zusammenballungen von mehreren hunderttausend oder auch Millionen Sternen in einer kugelförmigen Anordnung mit einem Durchmesser von durchschnittlich "nur" etwa zweihundert Lichtjahren. Ihr altertümlicher, archaischer Charakter, ihre Abstammung aus der Frühgeschichte unserer Galaxie, drückt sich am auffälligsten in der Tatsache aus, daß diese Kugelhaufen nicht wie alle anderen Sterne unseres Systems in der Milchstraßenebene liegen - innerhalb der flachen Scheibe, welche die Milchstraße heute bildet. Die dreihundert zu unserem System gehörenden Kugelhaufen, die bisher entdeckt worden sind, verteilen sich vielmehr gleichmäßig nach allen Seiten um den Milchstraßen-Mittelpunkt.

Man wird annehmen dürfen, daß sie mit dieser Verteilung noch heute den Raum markieren, den unsere Milchstraße am Anfang ihrer Geschichte einnahm, als sie noch eine nahezu kugelförmige Gaswolke war. Dafür sprechen noch weitere Eigentümlichkeiten dieser altertümlichen Mitglieder unseres Systems. Die zu einem Kugelhaufen gehörenden Sonnen sind die ältesten Sterne, die wir kennen. Ihr Alter wird auf sechs bis zehn Milliarden Jahre geschätzt. Sie alle bestehen offenbar praktisch aus reinem Wasserstoff ohne nachweisbare Beimengungen schwerer Elemente. Vor allem aber bewegen sich alle Kugelhaufen auf Bahnen, die völlig unabhängig sind von der Drehbewegung der heutigen Milchstraße. Sie machen deren Rotation im Gegensatz zu allen anderen Milchstraßensternen nicht mit. Auch das kann nur damit erklärt werden, daß sie eben schon zu einer Zeit entstanden sind, als es diese Drehung nicht gab.

Alle diese Besonderheiten gelten in gleicher Weise auch für die Kugelhaufen aller anderen Galaxien, die uns nahe genug sind, um die Untersuchung solcher Einzelheiten zuzulassen. Bei unserer Nachbargalaxie, dem rund zwei Millionen Lichtjahre entfernten Andromeda-Nebel, sind nicht weniger als zweihundert Kugelhaufen bekannt, für die sämtliche angeführten Besonderheiten ebenfalls zutreffen.

Der Prozeß der Stern-Entstehung kam allem Anschein nach aber dann erst entscheidend in Gang, als das Zusammenwirken von Gravitation und Zentrifugalkraft unserer Milchstraße die Form verliehen hatte, die für sie und alle anderen Spiralnebel heute typisch ist. Dieser Schluß ergibt sich ganz einfach aus der Tatsache, daß mit Ausnahme der in den Kugelhaufen zusammengepreßten Sonnen alle ein- bis zweihundert Milliarden

## Hoimar von Ditfurth Kinder des Weltalls

---

Fixsterne, die unser System enthält, auf dem scheibenförmigen Raum konzentriert sind, den die Milchstraße heute einnimmt.

Jetzt entstand die erste Generation von Fixsternen. Es waren Sonnen, die noch aus reinem Wasserstoff bestanden, dem leichtesten aller Elemente, dem Urstoff der Schöpfung. Als ihre Dichte groß genug geworden war, um atomare Reaktionen in ihrem Zentrum in Gang zu bringen, war der erste Schritt auf einem Weg getan, der in konsequent aufeinanderfolgenden Stufen zur Entstehung aller der 92 Elemente führen sollte, aus denen die Welt heute besteht.

Milliarden von Jahre vergingen, in denen unzählig viele Sonnen den Wasserstoff, aus dem sie bestanden, in Helium verwandelten, dann dieses in Kohlenstoff, Sauerstoff und andere, neue Elemente. Viele Milliarden Jahre lang gingen alle diese Sterne in gewaltigen Explosionen wieder zugrunde, wobei sie die von ihnen produzierten neuen Elemente als feinverteilten Staub an den freien Raum innerhalb des galaktischen Systems zurückgaben. Aus der auf diese Weise mit schweren Elementen angereicherten interstellaren Materie entstand darauf eine neue Generation von Sternen, die den Prozeß fortsetzte und die Zahl der Elemente weiter ergänzte, um dann ihrerseits durch ihren Untergang die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß die Entwicklung über die jeweils erreichte Stufe hinweg weiter fortschreiten konnte.

Nach unausdenkbar langen Zeiträumen wurde dann vor etwa fünf Milliarden Jahren schließlich ein Punkt in der Entwicklung erreicht, an dem der nächste Schritt erfolgen konnte. Jetzt entstanden Sonnen aus interstellarem Staub, der erstmals alle Elemente enthielt, die es in dieser Welt beständig geben kann. Aus diesem in Jahrmilliarden langsam entstandenen Material bildeten sich aber nicht nur Sonnen, sondern um diese Sonnen auch Planeten. Mit absoluter Sicherheit wissen wir das auch heute noch nur im Fall unseres eigenen Sonnensystems. Die Entfernung schon zu den allernächsten, unserer Sonne benachbarten Fixsternen ist so groß, daß wir bisher über keine Möglichkeit verfügen, die Planeten anderer Sonnen sehen zu können. Aber es widerspräche jeder Wahrscheinlichkeit und damit jeder Vernunft, wollte man ernstlich annehmen, daß sich Planeten, und dazu noch gleich neun an der Zahl, unter den hundert Milliarden Fixsternen unserer Milchstraße ausgerechnet und allein bei unserer Sonne gebildet haben sollten. Selbst wenn man so vorsichtig wäre, davon auszugehen, daß sich Planeten nur bei jeder hunderttausendsten Sonne gebildet hätten, hieße das noch immer, daß es allein in unserer eigenen Galaxie eine Million unserem Sonnensystem vergleichbarer Planetensysteme geben müßte.

Die gleichen logischen Voraussetzungen muß man ohne jeden Zweifel machen, wenn man sich die weitere Frage vorlegt, ob es in der ganzen riesigen Milchstraße - von den Milliarden fremder Galaxien ganz zu schweigen - etwa ausgerechnet nur auf unserer Erde weitergegangen sein soll, ob es vernünftig ist, anzunehmen, daß einzig und allein auf unserer Erde Leben, Bewußtsein und Intelligenz entstanden sind. So betrachtet, erweist sich diese noch immer verbreitete Meinung als ein sublimer Rest des alten geozentrischen Mittelpunktwahns.

Für die meisten Menschen steht die Erde in der Tat auch heute immer noch im Mittelpunkt des Weltalls. Nicht physisch oder astronomisch, nicht als Himmelskörper, um den das ganze Gewölbe der Fixsterne sich dreht. Daß diese Auffassung allzu naiv ist - das hat sich in den letzten Jahrhunderten immerhin durchgesetzt. Aber für die meisten Menschen ist die Erde in einem anderen Sinn nach wie vor der Mittelpunkt des Kosmos: Sie glauben allen Ernstes, daß einzig und allein unser Planet Leben hervorgebracht hat und daß er im ganzen unermeßlich weiten Kosmos der einzige Punkt sei, an dem es Bewußtsein und Intelligenz gebe.

In Wirklichkeit ist das natürlich nichts als ein Rest des ptolemäischen Vorurteils. Logik und Vernunft lassen keinen anderen Schluß zu als den, daß es in unserer Milchstraße und ebenso in allen anderen Spiralnebeln wimmeln muß von Leben. An unzähligen Stellen da oben über unseren Köpfen gibt es Bewußtsein. An unzähligen Stellen in unserer Milchstraße und den Milliarden fremder Galaxien jenseits ihrer Grenzen wird ge-grübelt über die Rätsel und Geheimnisse dieses uns allen gemeinsamen Weltalls.

Sicher ist andererseits aber auch, daß die Fülle der Ansätze und Methoden, daß die Vielfalt der Aspekte und Möglichkeiten, die da existieren, unendlich viel größer ist, als unsere menschliche Phantasie es fassen könnte. Alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß wir die weitaus meisten dieser Denkansätze und Aspekte, die außerhalb der uns allein bekannten irdischen Entwicklung entstanden sein müssen, gar nicht verstehen könnten, auch wenn wir jemals die Chance hätten, sie kennenzulernen. Unsere irdische Umwelt hat uns viel

## Hoimar von Ditfurth Kinder des Weltalls

---

spezifischer geprägt, und damit auch in unseren Möglichkeiten festgelegt und eingeengt, als wir uns klar machen. Wir haben einfach keinen Anlaß, je darüber nachzudenken, weil wir an diese irdische Umwelt mit all ihren spezifischen Besonderheiten eben optimal angepaßt sind. Obwohl wir sicher sein können, daß wir im Kosmos nicht allein sind, müssen wir uns daher bei der weiteren Schilderung der Entwicklung auf die Erde selbst beschränken.

Vor etwa vier Milliarden Jahren, als die Erde noch nicht ganz eine Milliarde Jahre alt war, begannen unter dem Einfluß der Sonnenstrahlung einfache chemische Verbindungen auf der Erdoberfläche sich zu größeren Molekülverbänden zusammenzuschließen. Sie wurden so zu den elementaren Bausteinen dessen, was wir heute als "belebte" Materie kennen. Seit diesem Augenblick stand fest, daß die Erde nie wieder so sein würde, wie sie es bis dahin war.

Etwa eine Milliarde Jahre später erfolgte der nächste Schritt. Es bildeten sich die ersten Zellen, geordnete Strukturen mit der Fähigkeit, sich durch Teilung zu vermehren, mit eigener Aktivität begabt und einem von der Außenwelt zwar abhängigen, von ihr aber deutlich abgegrenzten eigenen "Stoffwechsel". Die ersten Individuen waren entstanden.

Wieder verging eine ganze Milliarde Jahre. Diesen gewaltigen Zeitraum brauchten die mikroskopisch kleinen Gebilde, um sieh in den Ur-Ozeanen der Erde auszubreiten und in Anpassung an die wechselnden und unterschiedlichen Bedingungen ihrer Umwelt eine Fülle der verschiedenartigsten Lebewesen entstehen zu lassen. Gleichzeitig aber begannen sie, durch ihre bloße Existenz die Erde zu verändern.

Die winzigen Mikro-Organismen in den Weltmeeren der archaischen Erde produzierten Sauerstoff, den es bis dahin in der Atmosphäre nicht gegeben hatte. So klein sie auch waren - ihre Zahl war schließlich so ungeheuer groß, daß sie die chemische Zusammensetzung der Lufthülle unseres Planeten bleibend veränderten. Aller Sauerstoff, den wir atmen.. ist von ihnen erzeugt worden. Mit diesem Sauerstoff der Luft stand mit einem Mal eine Energiequelle für Bewegungsmöglichkeiten und Entwicklungstendenzen zur Verfügung, deren Leistungsfähigkeit alles bisher Dagewesene überstieg.

Die Folgen ließen nicht lange auf sich warten. Von jetzt an beginnt die Entwicklung deutlich an Tempo zuzunehmen. Nur fünfhundert Millionen Jahre dauerte es, bis das Leben, das bis dahin auf die Meere der Erde beschränkt war, das bergende Wasser verließ und das trockene Land eroberte. Schon zweihundert Millionen Jahre später wurden die Kontinente von den Riesenreptilien der Saurier-Epoche beherrscht. Weitere hundert Millionen Jahre später "erfand" die Natur das Warmblüterprinzip, das die Beweglichkeit und Aktivität der Lebewesen unabhängig machte von der jeweils herrschenden Außentemperatur. Danach dauerte es nur noch fünfzig Millionen Jahre bis zur reichen Entfaltung von Vögeln und Säugetieren.

Damit schien die Entwicklung abgeschlossen, die Entfaltung des Lebens hatte, so schien es, den höchsten möglichen Grad erreicht. Aber als es soweit war, erfolgte wieder ein entscheidender Schritt, der ein Phänomen ins Spiel brachte, das es bis dahin nicht gegeben hatte.

Aus weit zurückliegenden Ansätzen, deren Anfänge sich unbestimmbar im Dunkel der Vergangenheit verlieren, bildete sich bei den höchsten Formen der existierenden Lebewesen ein "Bewußtsein". Von da ab gab es nicht mehr nur Flucht, Hunger oder Brutpflege-Instinkt, sondern auch Angst, Neugier und Zuneigung. Nur eine Million Jahre verging, bis diese neue Dimension des Lebendigen schließlich ein Bewußtsein hervorbrachte, das in der Lage war, seiner eigenen Existenz inne zu werden. Jetzt gab es den Menschen und mit ihm den Beginn dessen, was wir "Zivilisation" nennen.

Diese ganze Entwicklung ist während all ihrer bisherigen Geschichte bis auf den heutigen Tag stumm und ohne Zeugen abgelaufen. So unvorstellbar lange Zeit es sie auch schon gibt - erst wir haben sie entdeckt. Die ersten Einsichten in ihren Ablauf sind noch nicht einmal hundert Jahre alt. Und in unserer Generation beginnt die Menschheit zum ersten Mal, sich selbst als das Ergebnis dieses unvorstellbar langen Ablaufs zu verstehen: als das vorläufige Resultat einer Entwicklung, die auch weit über uns Heutige hinaus in die Zukunft weiterlaufen wird auf ein Ziel hin, von dem wir nichts wissen.

Vor dem Hintergrund dieser Geschichte ist es erst einen kurzen Augenblick her, seit auf diesem Planeten das Phänomen "Bewußtsein" die entscheidende Schwelle überschritt, welche das dumpfe, seiner selbst noch nicht bewußte Gefühl von der Fähigkeit zur Selbsterkenntnis trennt. Diese Stufe der Entwicklung ist, jedenfalls auf der Erde, bisher nur von einer einzigen Lebensform erreicht worden: dem Menschen.

Jahrtausendlang haben Menschen vergeblich versucht, die geheimnisvollen Erscheinungen zu verstehen,

## Hoimar von Ditfurth Kinder des Weltalls

---

die sich über ihren Köpfen am Himmel abspielten. Erst in geschichtlicher Zeit kam die Erkenntnis hinzu, daß die unmittelbare Umwelt und nicht zuletzt der erlebende und fragende Mensch selbst nicht weniger geheimnisvoll sind.

Die ersten Antworten leitete der Mensch aus der unmittelbaren, naiven Anschauung ab. Bis vor wenigen Jahrhunderten glaubte er, daß seine Erde der ruhende Mittelpunkt der ganzen Welt sei, um den sich Sonne, Mond und Sterne drehten. Dann aber kam der Denkansatz, den wir den naturwissenschaftlichen nennen - jener einzigartig nächste Schritt des selbstkritischen Bewußtseins, der die sichtbare Welt danach befragt, wie sie unabhängig von unserer Anschauung, wie sie "objektiv" beschaffen ist.

Das Resultat war zunächst der Schock der "Kopernikanischen Wende". Aus dem Mittelpunkt der Welt sah der Mensch sich versetzt auf ein winziges Stäubchen Materie, das in grenzenloser Verlorenheit in einem unermesslich weiten und unvorstellbar lebensfeindlichen Weltraum dahintrief. Jahrhundertlang hat dieses Weltbild, der Albtraum einer unüberbietbaren Isolierung in einem riesigen Weltall, das uns nichts angeht und dem wir gleichgültig sind, das Bewußtsein der Menschheit geprägt. Wir sind heute die Zeitgenossen des nächsten Schritts der Erkenntnis. Die gleiche Wissenschaft, welche den Glauben an die Erde als den Mittelpunkt der Welt als Illusion entlarvte, bereitet heute die Einsicht vor, daß das Weltbild der letzten vier Jahrhunderte wirklich nur ein Albtraum gewesen ist.

Es ist nicht wahr, daß wir in einem Kosmos ausgesetzt sind, dessen fremde Schönheit mit uns nichts zu tun hat. Es ist nicht wahr, daß unsere Existenz sich in einem Weltall abspielt, dessen unermeßliche Leere wir mit unserer Erde beziehungslos durchqueren, gleichsam nur unserer Bedeutungslosigkeit wegen geduldet, aber ohne jeden Zusammenhang mit der Entwicklung des Ganzen. Wir beginnen heute zu entdecken, daß dieser Weltraum notwendig war, um uns hervorzubringen und zu erhalten. Nicht nur die Zeitspannen, deren es dazu bedurfte, auch die erforderlichen Räume waren unvorstellbar groß.

Ungezählte Milliarden Sonnen mußten entstehen und wieder zugrunde gehen, damit es den Stoff geben konnte, aus dem unsere Welt gemacht ist und aus dem wir selbst bestehen. Unermesslich große Räume waren notwendig, um auf dieser vergleichsweise winzigen Erde - und auf unzähligen anderen Planeten - die Bedingungen entstehen zu lassen, unter denen allein sich Leben entwickeln kann. Und nicht nur Erde und Sonne, auch der Mond und das ganze kunstvolle Gefüge des Sonnensystems, und darüber hinaus unsere ganze Milchstraße in ihrer besonderen Gestalt - der Kosmos selbst ist der Ursprung und die Grundlage unserer Existenz. Die aus ihm bis zu uns reichenden Kräfte und Einflüsse erst gewähren auch heute noch die Stabilität, die beruhigende Dauerhaftigkeit der uns alltäglich gewohnten Umwelt.

Das neue Bild, das die Wissenschaft in unseren Tagen vom Kosmos zu entwerfen beginnt, wird in seinen wichtigsten Grundzügen damit erkennbar. Der Weltraum, durch den wir mit dem Sonnensystem reisen, hat für uns ein neues Gesicht bekommen. Er ist nicht mehr die kalte, lebensfeindliche Leere, in der wir als beziehungsloser Zufall zu existieren glaubten. Er ist unser Weltraum. Er hat uns hervorgebracht und er erhält uns am Leben. Wir sind seine Geschöpfe. Das kann uns Vertrauen geben, auch wenn wir zugestehen müssen, daß es niemanden gibt, der uns sagen könnte, wohin die Reise geht.