

Peter W. Atkins : Schöpfung ohne Schöpfer*

Zuerst ist der Anfang.

Am Anfang war das Nichts. Absolute Leere, nicht nur leerer Raum. Es gab keinen Raum und keine Zeit, denn es war vor der Zeit. Das Universum war ohne Form und ohne Ausdehnung.

Zufällig kam es zu einer Fluktuation, und eine Gruppierung von Punkten, die aus dem Nichts kamen und existent wurden dank des von ihnen gebildeten Musters, legte eine Zeit fest. Die zufällige Bildung eines Musters führte zur Entstehung der Zeit aus verschmolzenen Gegensätzen, einer Entstehung aus dem Nichts. Aus dem absoluten Nichts und ohne die geringste Intervention entwickelte sich rudimentäre Existenz. Das Auftauchen einer Wolke von Punkten und ihre zufällige Formation zu Zeit bildeten den völlig ungeplanten, absichtslosen Prozeß, der sie entstehen ließ. Gegensätze von extremer Einfachheit kamen aus dem Nichts hervor.

Doch die Zeitlinie zerfiel, und das entstehende Universum verflüchtigte sich, denn Zeit allein ist nicht komplex genug, um existieren zu können. An anderer Stelle entstanden Zeit und Raum, aber auch sie zerfielen wieder zu Staub, die Gegensätze verschmolzen, nichts blieb.

Wieder und wieder bildeten sich Muster. Jedesmal legten die Muster eine Zeit fest. Dadurch daß die Punkte sich zu einer Zeitstruktur anordneten, führten sie ihre Existenz herbei. Manchmal wiesen die Zufallsmuster zwei Dimensionen dessen auf, was wir als Zeit bezeichnen würden. Da dann das Vorher vom Nachher aus zu erreichen war, waren die Gegensätze nicht unterschieden. Es gab keine Stabilität, und die Gegensätze verschmolzen wieder zu nichts.

Manchmal schuf der Zufall Punktstrukturen, die sowohl einen Raum wie auch eine Zeit definierten. Doch es war kein Platz für Komplexität - so löste sich das Muster wieder auf, das der Zufall hervorgebracht hatte. Es verlor die Zeit und mit der Zeit seine Existenz.

Ebenso zufällig entstand dann unsere Fluktuation. Punkte erlangten Existenz, indem sie Zeit konstituierten, aber dieses Mal, in dieser Struktur hatten sich zu der Zeit drei Raumdimensionen gesellt. Eine Geometrie war geschaffen, die komplex und differenziert war. Ihre Komplexität erwuchs aus der großen Zahl von Nachbarn auf engem Raum, und ihre Differenziertheit

* Rowohlt, Reinbek 1984, p. 143 ff.

ermöglichte die Existenz von Materie, Energie und Kräften. Diese wiederum sorgten für Stabilität, später für Elemente und noch später für Elefanten. Diese Fluktuation - wir brauchen uns nur umzuschauen - überlebte.

Die erste Generation der Raumzeit ließ Verwerfungen und Falten zurück. Die aus den lokalen Verwerfungen gebildeten dauerhaften Knoten sind die Teilchen, die jetzt Dinge wie Elefanten konstituieren. Verschiedene Teilchenarten sind verschiedene Arten von Knoten in der Raumzeitstruktur. Wie normale Knoten verschiedene Verschlingungen einer Schnur sind, sind verschiedene Raumzeitknoten verschiedene Gruppierungen der binären Gebilde, die mit dem Schöpfungsvorgang in die Welt kamen. Verschiedene Teilchen sind also verschiedene topologische Raumzeitstrukturen an verschiedenen Orten. Die Einbettung dieser lokalen Strukturen in die Raumzeit hat weitreichende Konsequenzen. Vor allem führt sie zum Phänomen der Gravitation, der globalen Verwerfung der Raumzeit.

Das Universum strebt nach umfassender Gleichförmigkeit, einer dreidimensionalen Ebenheit. Energie, zu der auch Materie gehört, ist aufgerollte Raumzeit. Aufgerollte Raumzeit ist die Uhrfeder des Universums, und unsere Taten sind wie alle anderen Geschehnisse Aspekte ihres Abspulprozesses. Die Evolution des Universums ist die Glättung der Raumzeitfalten.

Die Zukunft kann auf zweierlei Art enden.

Die eine Möglichkeit: Die Knoten lösen sich auf und entflechten sich, die räumlich begrenzten Falten verschwinden, so daß die Raumzeit im Laufe der Zeit überall und ewig glatt wird. Das Universum existiert zwar weiter, ist aber abgespult. Alle Aktivität ist erstorben; es ist gleichförmig und unwiderruflich tot.

Die andere Möglichkeit: Es kann so viele räumlich begrenzte Knoten geben und ihre Entflechtung kann so langsam vonstatten gehen, daß die Gesamtmenge ihrer nahen und fernen Drehbewegungen das Universum wieder aufzieht und der ganze Prozeß von vorn beginnt. Dieser Vorgang wäre kein Schöpfungsakt, sondern Erneuerung. Vielleicht leben wir in einem solchen erneuerten Universum, während die echte Schöpfung Generationen von Universen zurückliegt. Die Regenerationsfähigkeit dieser Universen mag der Zukunft unbegrenzte Dauer verleihen, doch im Ursprung der Vergangenheit muß ein echter Schöpfungsakt liegen (es sei denn, die Zeit wäre kreisförmig).

Und schließlich gibt es die Gegenwart.

Augenblicklich lebt unser Universum. Sein Leben - seine Aktivität in all ihren verschiedenen Formen - wird durch das Gleichgewicht

der Kräfte ermöglicht, welche die Bewegung steuern, die Atome aufbauen und sie zu Elefanten und Milchstraßen zusammenschließen.

Die verborgensten Kräfte sind diejenigen, die die elementarsten Bestandteile der erkennbaren Welt, die Quarks, zusammenhalten. Quarks - oder zumindest ihre hypothetischen Bestandteile - scheinen keine Feinstruktur mehr zu besitzen. Wir können also davon ausgehen, daß die letzte Schicht der Zwiebel entfernt ist. Die Quarks sind Existenz ohne Extension. Sie kommen stets zu dritt vor, und die Kraft, die sie zusammenhält, ist so mächtig, daß die Vorstellung, Quarks zu trennen, so abwegig erscheint wie die Absicht, die drei Dimensionen des Raums zu trennen - und vielleicht ist das tatsächlich der Grund für ihre Untrennbarkeit. Mit der Entdeckung der Quarks ist es uns gelungen- oder zumindest fast gelungen-, zur einfachsten Manifestation der Verkettung fundamentaler Formen vorzudringen. Vielleicht wäre die Entflechtung der Dreierformation von Quarks gleichbedeutend mit der Entflechtung des Raums.

Es gibt auch andere Kräfte. Die Gravitation zum Beispiel, die zwischen allem wirkt — zwischen Energieklumpen und Materieklumpen genauso wie zwischen verschiedenen Materieklumpen - und die schwach, aber unwiderstehlich und allgegenwärtig das Universum zu einer Einheit zusammenschließt. Ferner gibt es die elektrische Kraft, die für den schwachen Zusammenhalt zwischen Kernen und Elektronen sorgt und Atome aufbaut, jene empfindlichen Strukturen, die mit ihrer Reaktionsbereitschaft und Formbarkeit die Voraussetzung für die Evolution der komplexen Eigenschaft schufen, die wir Leben nennen. Schließlich gibt es die starken und die schwachen Kräfte, die Kräfte, die zwischen den Elementarteilchen wirken, den fundamentalen Knoten in der Raumzeit.

Das Gleichgewicht dieser Kräfte ist eine entscheidende Voraussetzung für die Entstehung bewußten Lebens, obwohl unser Universum deshalb genauso zweck- und ziellos ist wie die andersartigen, bewußtlosen Universen, von denen die Leere jenseits unserer Zeit und unseres Raums übersät sein mag.

Wenn die Atomkerne etwas schwächer oder etwas stärker gebunden wären, besäße das Universum keine chemischen Eigenschaften. Das Leben, scheinbar biologischer Natur, tatsächlich aber physikalischen Gesetzen in der Form der Chemie gehorchend, hätte sich nicht entwickeln können. Wenn die elektrische Kraft nur um ein wenig stärker wäre, wäre die Sonne schon erloschen, bevor die Evolution die Stufe der Orga-

nismen erreicht hätte. Wenn sie nur um ein wenig schwächer wäre, hätten die Sterne keine Planeten und jedes Leben wäre unmöglich gewesen.

Daß ein Universum wie das unsere mit genau der richtigen Mischung von Kräften ausgestattet ist, mag nach einem Wunder aussehen und deshalb den Schluß nahelegen, daß doch ein Eingriff von außen notwendig war. Doch nichts ist wirklich unerklärlich. Wir wissen noch nicht genug, um entscheiden zu können, welches die richtige Erklärung ist, wir können jedoch gewiß sein, daß die Entstehung des Universums einer solchen Intervention nicht bedurfte. Der Zufall kann durchaus zu dieser günstigen Konstellation der Kräfte geführt haben. Wäre sie weniger günstig gewesen, hätte es dem Universum nichts ausgemacht. Es hätte vielleicht keine Sterne und Planeten gegeben oder das Universum hätte nur einen Moment lang existiert oder es hätte eine ewig gleichförmige Dichte gehabt. Doch wären wir deshalb nicht klüger oder trauriger gewesen, denn wir wären gar nicht gewesen. Konnte aber der Zufall allein so günstige Bedingungen schaffen?

Gewiß konnte er - natürlich nicht auf Anhieb, aber im Laufe der Zeit, denn ein Universum, das immer neue Existenzzyklen durchläuft, kann jedesmal mit einer anderen Kräftekonfiguration beginnen. Der gegenwärtige Zyklus unseres Universums könnte der erste, ebensogut aber auch der zehnmillionste sein. Diese erneuerte Raumzeitstruktur weist zufällig ein Kräftegefüge auf, das die richtigen Voraussetzungen für die Entwicklung von Bewußtsein bietet. Der Zufall hat das Universum so gestaltet - oder umgestaltet -, daß es zu sich selbst erwachen konnte, wie es vielleicht schon zahllose Male zuvor geschehen ist und noch geschehen wird. Es mag frühere Universen ohne Bewußtsein gegeben haben und andere, die noch einfacher strukturiert gewesen sind. Glücklicherweise sind sie vergangen, so daß *wir* jetzt an der Reihe sind, wie vielleicht noch andere an der Reihe sein werden.

Das Universum könnte ein einziger Zufallstreffer sein - *ein* Schöpfungsakt, *ein* Aufziehen der Feder und *ein* einmaliges, unaufhaltsames Abspulen zu verwerfungsfreier Gleichförmigkeit und allgegenwärtiger Ebenheit. Vollkommene, endgültige Ebenheit, ohne Aktivität und ohne Hoffnung auf erneuerte Aktivität. Tote, flache Raumzeit.

Auch in einem solchen Universum verbirgt sich kein Zweck hinter der Gunst der Kräfte. Sie verdanken ihre Existenz dem Zufall - die Kräfte und ihre Stärken. Wir sind die Nutznießer; unser

Bewußtsein gäbe es nicht, wenn die Dinge anders beschaffen wären, wir leben durch Zufall. Vielleicht verändern sich die Kräfte im Laufe der Zeit; vielleicht leben wir in einer Epoche des Universums, in der die Kräfte gerade günstig sind. In dieser geeigneten Epoche ist das Universum zu Bewußtsein erwacht. Das Bewußtsein ist nicht entstanden, weil es gebraucht wurde, sondern weil die Umstände zufällig günstig waren, und das Universum wird wieder in seinen langen Schlaf versinken, wenn die Epoche vorbei ist und eine neue Kräftekonstellation das Geschehen bestimmt. Wir - wir, das Universum - sind nur jetzt wach, und zwangsläufig fällt unser Wachen in eine Zeit günstiger Umstände.

Es ist möglich, daß die Erzeugung von Raumzeit aus absoluter Leere notwendigerweise zu der uns bekannten Kräftekonstellation führt, denn Kräfte sind Aspekte der Raumzeitstruktur. Das läßt noch immer nicht auf einen Zweck schließen. Wir können trotzdem die Kinder des ziellosen Zufalls bleiben. Die Kräfte, die universellen Naturkonstanten wie die Lichtgeschwindigkeit oder die Stärke der elektrischen Ladung, sind vielleicht nicht bedeutsamer als die Raumzeitstruktur beziehungsweise die Beschreibung, die wir von ihr liefern, und ihr Wert sollte uns nicht mehr Anlaß zum Staunen geben als der Wert von 1,609 344 Kilometern pro Meile oder der Wert von π . Gewiß ist dies die Erklärung, die wir brauchen, um uns dem nächsten Kapitel der Physik zuwenden zu können.

Wenn wir festgestellt haben, daß die universellen Konstanten gar nicht anders können, als die Werte anzunehmen, die sie haben, haben wir den Punkt erreicht, wo wir alles verstehen. Fast sind wir schon dort. Vollständige Erkenntnis liegt zum Greifen nahe. Sie breitet sich auf dem Antlitz der Erde aus wie das Licht der aufgehenden Sonne.

Peter W. Atkins, geb. 1940, befasst sich vor allem mit der Quantentheorie und ist Professor für Physikalische Chemie an der Universität Oxford.