

Eine kurze Neubewertung der Zeit

Thesen:

1. Das Universum ist dynamisch
2. Kein Prozess darin ist reversibel
3. Fast alle Vorgänge sind Nichtlinear. Linearität ist ein Sonderfall
4. Das Universum ist sowohl auf Quantenebene als auch im Großen chaotisch
5. Das Universum organisiert sich nach den Gesetzen der Chaostheorie selbst
6. Die Zeit ist sowohl Maß als auch Folge der irreversiblen Dynamik

1. Das Universum ist dynamisch

Dass die Urknalltheorie durch alle bisherigen Beobachtungen und Theorien als gesichert anzusehen ist, dürfte unstrittig sein. Seit dem Big Bang ist alles in Bewegung und beständiger Entwicklung und Veränderung unterworfen.

2. Kein Prozess ist reversibel

Auch wenn die mathematische Beschreibung mancher Vorgänge Linearität vorgaukeln, sind die beobachtbaren Geschehnisse dennoch irreversibel.

Nehmen wir als Beispiel die Hauptsätze der Thermodynamik. Ihre Mathematik ist reversibel, aber niemand hat es je geschafft, experimentell diese Reversibilität nachzuweisen. Warum ist das so? Wenn man sich das physikalische Geschehen innerhalb von Gasen anschaut, hat man eine chaotische Bewegung von Atomen oder Molekülen, die sich lediglich **in Summe** gemäß der thermodynamischen Formeln bewegen. Betrachtet man einzelne Moleküle, ist deren Bewegung scheinbar völlig willkürlich. In Wahrheit bewegen sich die Moleküle jedoch nicht völlig willkürlich. Sie folgen den Gesetzen nichtlinearer, chaotischer Vorgänge und müssten sich daher auch mit Hilfe einer nichtlinearen Formel beschreiben lassen. Die klassische thermodynamische Mathematik wäre dann eine lineare, quasi statistische Zusammenfassung, die das Verhalten der Gesamtmenge korrekt beschreibt, die einzelnen Molekülbewegungen dabei aber ignoriert.

3. Fast alle Vorgänge sind Nichtlinear

Vorgänge, die eine direkte Folge der bekannten Naturkräfte sind, sind solange linear, soweit man Zweikörpersysteme betrachtet. So ist Newtons Gravitationsgesetz nur solange korrekt, als man zwei Körper betrachtet. Kommen mehrere weitere Körper hinzu (z.B. bei unserem Sonnensystem), folgen die Umlaufbahnen chaotischen Gesetzen. Linearität in Mehrkörpersystemen ist nicht stabil.

4. Das Universum ist chaotisch

Ausgangspunkt dieser Überlegungen ist die scheinbare Unvereinbarkeit von »klassischer« oder »Einsteinischer« Physik und der Quantenmechanik. Beide Bereiche der Physik werden

mit völlig unterschiedlichen mathematischen Ansätzen erklärt.

Die Quantenmechanik mit ihren teils skurril und willkürlich erscheinenden experimentellen Ergebnissen ließ sich erst mit Hilfe der von Richard Feynman ersonnenen spieltheoretischen und statistischen Methoden »überlisten«. Die übrige Physik, ob klassisch oder relativistisch, basiert auf einfachen Formeln. Es scheint fast, als ob die Physiker nach einer schönen und eleganten Mathematik suchen würden. Was dabei bisher herausgekommen ist, sind lineare Formeln, die mathematisch reversibel sind. Und diese Formeln lassen sich experimentell verifizieren. Damit müssen sie richtig sein.

Müssen sie das wirklich?

Betrachtet man die W-Map der kosmischen Hintergrundstrahlung oder die Masse- oder Galaxienverteilung, so fällt auf, dass diese große Ähnlichkeit mit den in den 1980er Jahren von Benoit Mandelbrot visualisierten nichtlinearen, iterativen Formeln der Chaostheorie aufweisen. Auch dort gibt es innerhalb des Chaos Strukturen und diese weisen, je nach der gewählten Formel, große Gemeinsamkeiten mit den erwähnten physikalischen Beobachtungen auf. Dabei kommen diese Grafiken, am bekanntesten ist sicher das sogenannte »Apfelmännchen«, durch einfache Iterationen zustande, indem man einen Anfangswert durch die Formel schickt, das Ergebnis nach einer bestimmten Anzahl von Durchläufen bewertet und dem Ergebnis auf einer Matrix einen Farbwert zuordnet. Dann wiederholt man diesen Vorgang für jeden weiteren Punkt der Matrix. Was dabei herauskommt, ist eine Form, die chaotische Regionen (in denen das Ergebnis gegen Unendlich ging) und strukturierte Regionen, in denen das Ergebnis innerhalb einer bestimmten Größe liegt.

5. Das Universum organisiert sich selbst

Alle Materie und Energie des Universums interagiert zu jeder Zeit miteinander und beeinflusst sich daher gegenseitig. Die Folge ist eine chaotische Selbstorganisation, die charakteristische Strukturen von Ordnung und Chaos erzeugt. Dabei entsteht unter anderem die ungleiche Energie- und Masseverteilung im Raum, ohne die es weder Sterne noch Galaxien geben würde.

Betrachtet man das Universum nun im Licht dieses chaostheoretischen Ansatzes, sind die Unterschiede zur Quantenmechanik schon längst nicht mehr so unüberwindbar. Beide Bereiche der Physik gewinnen ihre Struktur durch chaotische Vorgänge. Ordnung und Chaos sind zwei Seiten der einen Medaille.

6. Die Zeit ist Maß und Folge der irreversiblen Dynamik

Und was ist nun die Zeit? Verfolgt man den Gedanken, dass physikalische Vorgänge, ob nun im Großen oder im subatomaren Bereich, auf Grund einer iterativen, irreversiblen Dynamik zu erklären sind, so ist die Zeit Folge (und Maß) der irreversiblen Dynamik. Anders ausgedrückt, Zeit ist nichts als die unumkehrbare Änderung eines Systems an sich. Und da diese Änderungen immer nichtlinear und damit nicht reversibel sind, ist Zeit auch niemals umkehrbar. Man muss sich also die Zeit nicht als eine zusätzliche Dimension vorstellen und man muss wahrscheinlich auch keine 11 Dimensionen aus der Stringtheorie dazu erfinden, um das physikalische Geschehen zu erklären.

Selbst die Relativität der Zeit ließe sich so erklären: In der Nähe großer Massen oder bei relativistischen Geschwindigkeiten laufen physikalische Vorgänge langsamer ab. Die Dynamik selbst ist hier verlangsamt. Und damit auch die Zeit.