

Energie, Materie und Sein

Leitgedanken	1
Einleitung	2
Energie und Materie - Transformation	3
Kosmologischer Hintergrund.....	4
Kosmische Evolution - Materiebildung	5
Physikalische Evolution des Universums	7
Chemische und Biologische Evolution	8
Agnostik	9
Ein Ausweg?	10

Leitgedanken

- Unser <Sein> ist als die Entfaltung von Materie zu verstehen
- Materie ist aus transformierter Energie entstanden
- Da das Wesen von Energie letztlich nicht durchschaubar und sie als einzige Ursache für <alles> zu verstehen ist, bieten sich agnostische Gedanken an

Einleitung

Aus naturwissenschaftlicher Sicht kann man das <Sein>, als die Entfaltung von materiellen also stofflichen Phänomenen auffassen.

Materie, lässt sich als transformierte Energie erklären.

Diese Thesen klingen metaphysisch und kosmologisch zugleich und stellen das <Sein> auf ein einziges Fundament, die Energie.

Was ist Energie aus erkenntnistheoretischer Sicht?

Grundsätzlich: Wahrscheinlich werden mich die Philosophen belehren, dass Fragen, die mit „Was ist...“ beginnen, nicht beantwortbar sind.

Wenn Sie erwarten in den folgenden Zeilen eine Antwort auf diese Frage zu finden, muss ich Sie enttäuschen.

Es gibt heute noch niemand, der erklären könnte, was Energie ist. Auch nicht ein Physik-Nobelpreisträger wie Richard P. Feynmann (1918 - 1988), der formulierte:

„Es ist wichtig einzusehen, dass wir in der heutigen Physik nicht wissen, was Energie ist.“

Energie kann man nur als Phänomen erfahren. Sie ist in verschiedensten Varianten allgegenwärtig. Für jede wurden Berechnungsformeln erarbeitet, deren man sich zur Kalkulation numerischer Größen bedienen kann.

Mein Kredo zur Energiefrage ist eine These von Werner Heisenberg, (1901 – 1976), Nobelpreis für Physik 1933 (Quantenmechanik).

„Die Energie ist tatsächlich der Stoff, aus dem alle Elementarteilchen, alle Atome und daher überhaupt alle Dinge gemacht sind, und gleichzeitig ist die Energie auch das Bewegende“. Werner Heisenberg, Physik und Philosophie

Man kann sich dem Wesen von Energie durch mess- und reproduzierbare, also naturwissenschaftliche Eingrenzungen nähern. Da sind z.B. die Fragen, ob und wie Energie beginnt, wie sie sich auswirkt, wo sie uns begegnet, und ob sie endet.

Es könnte darüber hinaus sein, dass Energie von grundsätzlicher Bedeutung ist; ich komme darauf in dem Abschnitt <Agnostik> zurück. Diesbezügliche Fragen habe ich bereits früher, in zwei Beiträgen meiner Webseite <neu.walterkuhn.com>, angesprochen. Schauen Sie dort u.a. in die beiden Bücher „Energie, Entropie, Leben“ und „Nullpunktsenergie und Baruch de Spinoza“.

„Energie, Entropie, Leben“ bewegt sich weniger auf der philosophischen Ebene, sondern befasst sich mehr mit konkreter empirischer Forschung.

„Nullpunktsenergie und Baruch de Spinoza“ ist ein Versuch Baruchs religiöse Gottes-Interpretation von „Substanz“ mit dem Energiebegriff in Einklang zu bringen.

Energie und Materie - Transformation

Was könnte Heisenberg mit seiner o.a. These zur Energiebeschreibung gemeint haben?

Ich interpretiere seinen Ausspruch als Feststellung, dass alles <Sein> eine „stoffliche“ Basis besitzt. Letztlich ist das „Materielle“ bzw. das „Stoffliche“ die Welt der Atome und Moleküle. Sie machen das gegenständliche <Sein>, aber im Besonderen seine Erfahrbarkeit durch unsere bewusstseinsgeprägten, materiebasierten Sinne möglich.

Das provoziert die Frage: „Was ist Materie?“

Viele Menschen wissen, dass alle Materie aus Molekülen und Atomen besteht. Das regt an zur nächsten Frage:

„Was sind Moleküle und Atome?“

Moleküle sind Verbindungen aus Atomen.

„Was aber sind dann Atome?“

Damit kommen wir zu einem physikalisch-chemischen Thema, das über die vertraute Allgemeinbildung hinausgeht.

Eine oberflächlich anmutende, aber sehr hintergründige Antwort lautet:

Atome - also Materie - sind „gefrorene Energie“.

Das klingt griffig und kommt zunächst nur wie ein plakatives Bonmot daher. Dieser Eindruck konkretisiert sich aber, wenn man den elementaren Zusammenhang von Energie und Materie erkennt. Offenkundig wird das, wenn man den kosmologischen Akt der Materieentstehung aus Energie verinnerlicht.

Erkenntnistheoretisch zeigen uns die Arbeiten Albert Einsteins, (1879 – 1955), Nobelpreisträger für Physik von 1921, in der Äquivalenzbeziehung den grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Masse (m) und Energie (E)

$$E = m \times c^2$$

Und damit nähern wir uns endlich und schrittweise der eingangs gestellten Frage:

„Was ist Energie?“

Kosmologischer Hintergrund

Bereits vor über 5000 Jahren führten z.B. Sumerer, Ägypter, Chinesen und später die Astrologen des europäischen Mittelalters wegweisende Himmelsbeobachtungen durch. Sie fanden wesentliche Zusammenhänge unseres Planetensystems und vermuteten über die Fragen nach der Entstehung hinaus, eine mögliche Einflussnahme auf die Menschen. Die Astrologie versucht heute noch das zu belegen. Im 19. und 20. Jhdt. wurden diese Fragen virulenter und führten in der Kosmologie zu völlig neuen, ungeahnten Erkenntnissen, was entscheidend durch die Erfindung von Teleskopen möglich wurde. Die wissenschaftsgetragene Astronomie löste die Astrologie ab.

Es ergaben sich extensiv neue, umfassende, Wissensebenen, die sich aber regelmäßig nur als Ausgangsbasis für noch tiefere Erkenntnisse erweisen.

Das Phänomen Energie spielt dabei eine wesentliche Rolle, wie sich z.B. an den Arbeiten der Kosmologen erkennen lässt. Viele Nobelpreise

wurden auf diesem Pfad errungen, hochkomplizierte Experimente (z.B. CERN, Europäische Organisation für Kernforschung), werden durchgeführt, Perspektiven erkannt.

Energie wurde, plakativ ausgedrückt, als der große Treiber oder, wie Heisenberg es formulierte, als das Bewegende erkannt.

Und wo stehen wir heute?

Kosmologen, Physiker, Mathematiker – viele Fakultäten haben ein Modell des Ursprungs und der Entwicklung der Struktur des Universums als Ganzem entwickelt. Energie trat dabei immer deutlicher in den Vordergrund und wurde mit der These des Urknalls als entscheidende Ursache erkannt für das, was wir heute als Kosmische oder Physikalische Evolution bezeichnen.

Kosmische Evolution - Materiebildung

Ich will versuchen diese Zusammenhänge darzustellen und beginne mit zwei Festpunkten in der Historie unseres Universums.

- Erster Festpunkt: Vor 13,6 Milliarden Jahren
Die Theorie geht von einem Zustand aus, von dem anzunehmen ist, dass es „fast nichts“ gab, bis auf Nullpunktenergie bzw. Vakuumenergie. Dieses „fast nichts“ könnte den Schlüssel zu allem, also dem <Sein> darstellen. Wenn man in diesem Zustand von „Zeit“ reden könnte, wäre das der Zustand vor dem Urknall.
- Der zweite Festpunkt: Sekunden nach diesem ersten Festpunkt, unmessbar schnell, ist das ungeheure Universum, das mit all seiner Materie, als Ergebnis einer Transformation von Vakuumenergie bzw. Nullpunktenergie entstand und damit auch Raum und Zeit. Die Kosmologen erklären diese Abläufe mit großen Symmetriebrüchen. Vorausgegangen war der Urknall.
Materie fand sich als „gefrorene“ Energie im ganzen Universum verteilt. Zunächst war diese Materie ein Gemisch aus Helium-Atomkernen und Wasserstoff-Atomkernen im Verhältnis 1 zu 10. Dieses Verhältnis ist noch heute in der Gasverteilung des Kosmos als Helium und Wasserstoff messbar.

Die beiden o.a. Atomkern-Sorten waren kurzfristig „alles“, was wir erstmalig als Materie bezeichnen dürfen. Dieses „alles“ ist der konkrete stoffliche Anfang des <Seins>.

Was geschah zwischen diesen beiden Festpunkten?

Vor 13,6 Milliarden Jahren, in einem vermeintlichen Nichts, dem Vakuum vor dem Urknall, kann es, wie ausgeführt, nur Vakuumenergie gegeben haben. Es ist jedoch gesichert, dass Vakua prinzipiell nicht energieleer sind. Sie enthalten messbare Vakuumenergie. In jedem Vakuum kommt es permanent zu Quantenfluktuationen. Sogenannte virtuelle, symmetrische Teilchen blitzen darin auf und verschwinden sofort wieder.

Durch eine von unmessbar vielen Quantenfluktuation könnte es zufällig zu einer äußerst unwahrscheinlichen, sehr, sehr kurzlebigen Energieverdichtung, bei sehr, sehr hoher Temperatur gekommen sein, die im Vakuum infolge eines Symmetriebruchs nicht wieder sofort verschwand.

Aufgrund von kosmischen Ereignissen, die sich aus Feldgleichungen der Relativitätstheorie ableiten lassen, wurde in diese besondere Quantenfluktuation Vakuumenergie involviert. (Siehe dazu meinen Versuch einer Darstellung in dem Buch „Energie, Entropie, Leben“: Dort: Inflationstheorie von Alan Guth). Der zunächst winzige, aber unfassbar heiße Zustand höchster Energie hätte, wie alle Quantenfluktuationen, wieder verschwinden müssen. Er hat sich aber durch ungeheuer schnellen Temperaturabfall stabilisiert, indem sich die kumulierte Energie in dem entstehenden Raum verteilte. Ein Zurück der Energie ins Vakuum gab es damit nicht mehr. Dieser Urknall wurde zu einem irreversiblen Anfang.

Der schnell erkaltete Urknall endete in dem Ergebnis der o.a. Bildung von Wasserstoff- und Heliumkernen aus Quarks.

In einem zeitlichen Wimpernschlag hat sich also das anfangs winzige Urknall-System in wenigen Sekunden zu unsrem Kosmos ausgedehnt, wobei überaus komplexe Zustände durchlaufen wurden. Diese Vorgänge sind weiterhin Forschungsobjekte der Kosmologie und werden seit Jahren am CERN experimentell nachgestellt. Der gesamte Ablauf ist gekennzeichnet von einem ungeheuren Temperaturabfall bis auf die

heutige Temperatur im Universum von $2 - 3$ ° Kelvin und damit begleitet von einer Aufteilung von der Energie (Vakuumenergie), über den gesamten Kosmos, in Atome und letztlich hinunter bis zu den Energiequanten, die ich als Bausteine unseres Seins sehe.

Zu einer Erklärung der Existenz von Schwarzer Energie und Masse möchte und kann ich nichts beitragen.

Physikalische Evolution des Universums

Nach dieser wahrhaftig sprunghaften Entstehung des Universums, keimte vor etwa 4,6 Milliarden Jahren, in einer von Milliarden Galaxien, unser Planetensystem auf und damit unsere Erde. Sie erhält durch bzw. nach der Kollision mit dem Protoplaneten – Theia -, einen ständigen Begleiter, den Mond. Der Glutball – Erde – kühlt sich langsam ab.

Durch Beschuss mit wasserhaltigen Kometen, über Millionen von Jahre, kam Wasser auf die Erde. Zunächst unter der Erdkruste angehäuft, wurde durch Vulkanismus und Plattentektonik dieses Wasser an die Oberfläche verfrachtet und schuf eine der grundsätzlichen Voraussetzungen zur Entstehung von Leben.

In den folgenden Perioden pendelt sich die Atmosphäre unserer Erde auf eine winzige Energienische von durchschnittlich etwa 10 bis 35 ° Celsius ein, die nach wie vor besteht. Lebenswichtiges Wasser ist reichlich vorhanden, die Energiequelle Sonne liefert Voraussetzungen zur Formierung von komplexen Molekülen aus Atomen im interstellaren Raum und auf der Erdoberfläche, das Erdmagnetfeld schirmt die kosmische Strahlung ab usw. usw.

Woher kam das Wasser der Kometen? Im Weltall bilden sich, heute noch, durch Reaktionen der ersten Atome des Universums - Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff - einfache Moleküle, die sich zusammen mit Sternenstaub aus Nova-Ausbrüchen im interstellaren Raum befinden. Wassermoleküle werden zu Kometen, verdichtet durch Gravitation. Wenn sie in das Gravitationsfeld der Erde gelangten, wurden sie nicht nur als Kometen, sondern auch als einfache Moleküle einverleibt. Im Lauf von Hunderttausenden entwickelte sich daraus an der Erdoberfläche ein instabiler chemischer Rasen aus diversen Molekülen, der das Potential enthielt zu interagieren. Eine chemische Evolution begann.

Chemische und Biologische Evolution

Auf unserem Planeten führten Chemische und Biologische Evolution, beginnend vor etwa 4 Milliarden Jahren, zur Bildung komplexer Moleküle aus Atomen, vor allem der DNA. Damit war die Voraussetzung für Leben entstanden, die sich aus heutiger Sicht als überaus nachhaltiger Motor erwiesen hat. Dieses Leben hat in DNA und der Bildung der kleinsten Einheit, der Zelle, seine unerschütterlichen Säulen. Weder Meteoriteneinschläge, Vulkanismus noch Heiß- oder Kaltphasen ist es gelungen, dieses Lebenslichtlein zum Erlöschen zu bringen. Durch das Prinzip der Zellteilung und damit verbundenen DNA-Verdopplung entstehen neue Zellen mit veränderten Eigenheiten. Wenn sich diese Eigenheiten im sich unentwegt umgestaltenden Umfeld bewähren, haben angepasste Zellen mehr Überlebenschancen. Man nennt diese evolutionären Zusammenhänge Mutation und Selektion in der Fitnesslandschaft.

Nach und unter Begleitung dieser gewaltigen erdgeschichtlichen Verwerfungen entstanden vor etwa 3,5 Milliarden Jahren die ersten Einzeller als unsere Ur-Urahnen. Langsam, vor etwa 540 Millionen Jahren trat tierisches Leben auf die Bühne. Der Homosapiens löst sich vor etwa 6 Millionen Jahren aus diesen absichtslosen Lebensformen. Sehr langsam wird er sich seiner selbst und dem Umfeld bewusst.

Materie, gefrorene Energie, Stoff der menschlichen Gehirne, beginnt über Materie nachzudenken. Das Bewusstsein ist erwacht.

Der Homo sapiens fängt an dieses <Sein> zu hinterfragen. Alles, was er sich nicht erklären kann wird zum Werk höherer Mächte und im Gefolge entstehen der Glaube an Überirdisches, Unerklärliches und gipfelt in, die Unsterblichkeit versprechenden Religionen.

Ich habe diese Äonen von Jahren in diesem Text bewusst nur ganz oberflächlich angesprochen, in meinem Buch „Energie, Entropie, Leben“ finden Sie eine deutlich ausführlichere Darstellung.

Damit betrachte ich die materielle Grundlage des <Seins> aus transformierter Energie als nachvollziehbar und versuche über diese rein naturwissenschaftliche Betrachtung hinaus, einen Bogen zu agnostischen Interpretationen zu schlagen.

Man kommt allerdings ins Grübeln, wenn man diesen Weg vom Urknall bis zum bewusstseinsfähigen Menschen, vor dem Hintergrund dieser komplexen und von unfassbar vielen Zufälligkeiten begleiteten Entwicklung betrachtet. Sollte es wirklich Leben auch an anderen Orten des Kosmos geben? Die Milliarden von Galaxien, jede mit Milliarden von Sternen und Planeten bestückt, lassen eine gewisse Wahrscheinlichkeit vermuten. Auf jeden Fall ist nicht zu erwarten, dass anderes Leben den gleichen Weg genommen hat und zu gleichen Ergebnissen, wie z.B. uns Menschen geführt hat.

Agnostik

Energie auf der esoterischen Ebene ist nicht Thema dieses Textes.

Ich halte es, im Hinblick auf religiöse Erwägungen, für außerordentlich wichtig zu erkennen, dass diese Betrachtungen belegen: Unser <Sein> hat sich als stabiles, abgeschlossenes System (so nennen das die Physiker) entwickelt. Es gab in den beschriebenen Phasen der Materieentstehung, bis auf die o.a. Inflationsphase keinen Zu- oder Abgang von Energie oder Stoff.

Damit steht für mich fest, dass alles, was wir als unser <Sein> ansprechen, aus Energie auf verschlungenen Wegen in unsere Gegenwart gefunden hat – und das ohne irgendeinen nachvollziehbaren Einfluss von außen durch irgendetwas.

Im Anfang war die Energie des Vakuums. Weitere Ursachen sind mir nicht bekannt.

Wenn man es auf die Spitze treiben will, dann mit der Feststellung, dass Sie, lieber Leser, wenn Sie diesen Text lesen, als konkretes, materielles Teil des <Seins> schon in der Vakuumenergie potentiell enthalten waren. Sie hat sich im Urknall zu 118 diversen Atom transformiert. Jedes dieser Atome hat sein ureigenes, energetisches Potential, das ihm das Eingehen von Bindungen ermöglichte. Aus dieser ungeheuren Masse von Energie und Möglichkeiten hat sich das aller Unwahrscheinlichste, unser <Sein> entwickelt.

In einer früheren Betrachtung stellte ich vergleichende Überlegungen von Energie zu einem zentralen Begriff der „Substanz“ an, die Baruch des

Spinoza mit Gott in Beziehung bringt. (neu.walterkuhn.com, dort <Nullpunktsenergie und Baruch de Spinoza>).

Diese Überlegungen sind erst dann obsolet, wenn der Begriff „Energie“ nicht doch noch, auf noch elementareren Wissensesebenen, weitere Aufklärung erfährt.

Bis dahin ist es erlaubt über die Folgen nachzudenken:

Es gibt keine Unsterblichkeit, oder ev. nur als ein Energiequant von unendlich (?) vielen. Machen unsere Monotheisten-Religionen noch seelsorgerischen Sinn oder werden sie zu Ergänzungen von Naturrecht?

Es gibt kein Gut und Böse und keine Sünde oder Hölle in herkömmlichen religiösem Sinn. Es bleibt nur das bereits angesprochene Naturrecht.

Was gibt dem menschlichen Leben noch Sinn? Wie sollen unsere Nachkommen damit leben; ohne Hoffnung?

Ein Ausweg?

Es ist anzunehmen, dass viele Leser auf dem Standpunkt stehen: „Es gibt einen Gott, der allmächtig ist.“

Diese Allmacht würde meine obigen Ausführungen beiseite wischen. Der wissenschaftlichen Auffassung von einem <geschlossenen System> wäre damit der Boden entzogen, denn alles, wirklich alles, wäre durch „Allmacht“ möglich; Wahrscheinliches, wie Unwahrscheinliches, ebenso die Vorstellung, dass sich diese „höhere Macht“, um alles, wirklich alles, letztlich jedes Atom kümmert.

Warum sollte sie das?

Wer oder was hat sie warum ausgelöst?

Schlussendlich resultieren alle diese Seins-Überlegungen aus unserem Bewusstsein. D.h. bis vor einigen hunderttausend Jahren hat kein Wesen darüber nachgedacht. Wir reden von Seins-Suche als Kopfgeburten.

Warum aber sollte ein solches Narrativ uns bestimmen.

Mir ist der Gedanke an eine letztlich fast allmächtige Energie lieber. Ich kann sie nicht erklären und das ist gut so, da sie Hoffnung lässt.