

Zusammenfassung

Von einigen Naturwissenschaftlern und Philosophen wird auf die Bedeutung der Information hingewiesen. Dabei wurden Parallelen zur Philosophie und zu Aussagen der Bibel aufgezeigt. Anhand einiger Zitate aus der Bibel und einem praktischen Beispiel werden drei Formen der Information unterschieden: 1.) die reine Information, die dimensionslos und unabhängig von Informationsträgern ist (z.B. Ideen), 2.) die dynamische Information, die als Zeitverlauf übertragen wird (z.B. das gesprochene Wort) und 3.) die auf materiellen Trägern gespeicherte Information (z.B. DNA, DVD). Philo von Alexandria [1. Jahrhundert n. Chr.] sah im gesprochenen Wort die Konkretisierung der Schöpfung und schrieb: „Denn während Gott das Wort sprach, erschuf er im selben Moment.“ Ausgehend von diesem Gedanken wurde die Hypothese aufgestellt, dass der Informationsfluss multipliziert mit dem Planck'schen Wirkungsquantum h einer Energie äquivalent ist. Nach dieser Hypothese kann der Anfang unseres Universums so verstanden werden, dass Gott seinen Plan im Anfang der Zeit in dynamische Information überführte bzw. als Schöpferwort aussprach. Dieses Wort enthält den göttlichen Plan für das Universum und die Erde, nach dem sich das Universum entwickelt und expandiert. Das machvolle Wort Gottes, das nach der Bibel unsere Welt erhält, könnte nach der Hypothese mit der dunklen Energie identisch sein, die zur Erklärung der beschleunigten Expansion des Universums gefordert wird.

Einführung: Naturwissenschaft, Information und Gottes Wort

Weizsäcker [1] schrieb über die Information: „Man beginnt sich daher heute daran zu gewöhnen, daß Information als eine dritte, von Materie und Bewußtsein verschiedene Sache aufgefaßt werden muß. Was man damit entdeckt hat, ist an neuem Ort eine alte Wahrheit. Es ist das platonische Eidos, die aristotelische Form, so eingekleidet, daß auch ein Mensch des 20. Jahrhunderts etwas von ihnen ahnen lernt.“

Im Folgenden soll den Wurzeln dieser alten Weisheit nachgegangen werden und über ihre Bedeutung für das physikalische Weltbild nachgedacht werden. Zu Letzterem führte Weizsäcker [1] aus: „Die These: "Materie ist Form" bedeutet, daß die Elementarteilchen aus Uralternativen aufzubauen wären. Die These: "Masse ist Information" besagt, daß Information die Anzahl der in einer Situation eingehenden Uralternativen ist. Die These: "Energie ist Information" bedeutet, daß alles über die Masse Gesagte, auch von der Energie gilt.“

Wheeler [2] setzte diesen Gedanken mit seinem Ausdruck „It from bit“ fort und erklärte ihn folgendermaßen: „It from bit“ symbolisiert die Idee, dass jede Erscheinung der physikalischen Welt fast immer als tieflegendste Grundlage eine nicht materielle Quelle und Erklärung hat; dass alles, was wir Realität nennen, letzten Endes daraus entsteht, dass Ja-Nein Fragen gestellt werden und die durch die Untersuchungs-ausrüstung bedingten Antworten registriert werden; kurz gesagt, dass die physikalischen Erscheinungen einen informations-theoretischen Ursprung haben.“

Auch Zeilinger [3] äußerte die Überzeugung, dass die Information die eigentliche Grundlage der Physik ist und wies dabei auf die biblische Wurzel dieser alten Weisheit hin, indem er den Anfang des Evangeliums nach Johannes zitierte: *Im Anfang war das Wort.*

Das von Zeilinger angeführte Bibelzitat führt zusammen mit Vers 3 des Evangeliums nach Johannes zu der Aussage: *Im Anfang war das Wort ... alles wurde durch dasselbe.* Das bedeutet, dass die gesamte Schöpfung ihren Ursprung in dem Wort hat; – die Übereinstimmung mit Wheelers Aussage ist deutlich.

Das Wort – griechisch: logos – bedeutet soviel wie Gedanke, Idee, Plan oder Information. Der jüdische Bibelgelehrte und Philosoph Philo von Alexandria schreibt dazu [4]: *„Die immaterielle Welt war schon innerhalb des göttlichen Logos vollendet, und nach diesem Modell wurde die mit den äußeren Sinnen wahrnehmbare Welt gemacht.“* Er beschreibt als Beispiel, wie der Erbauer einer Stadt zunächst den ganzen Plan vor seinem geistigen Auge entwickelt, und fährt dann fort: *„So müssen wir nun zu einer irgendwie vergleichbaren Vorstellung von Gott kommen, der ...sich als erstes das Schema der Welt im Geist vorstellte und nach diesem Schema eine nur intellektuell wahrnehmbare Welt machte. Dann vollendete er nach diesem Modell eine für die äußeren Sinne wahrnehmbare Welt.“*

Wie wurde nun aus der göttlichen Ur-Information, dem Wort oder Plan Gottes, die Schöpfung? Philo von Alexandria schreibt dazu: *„Denn während Gott das Wort sprach, erschuf er im selben Moment.“* Diese Sicht hat er aus der Bibel abgeleitet. In den Psalmen wird die Ausführung des Schöpferhandelns Gottes mit seinem Sprechen in Zusammenhang gebracht Psalm (148:5): *„Denn er gebot, und sie waren geschaffen“.*

Im Neuen Testament finden wir in Hebräer 11:3 eine entsprechende Aussage: *„Durch den Glauben verstehen wir, dass die Welten durch Gottes Wort (rhema = Sprechen = Informationsfluss im Gegensatz zu logos = Wort, Gedanke, Idee, Plan) bereitet worden sind, so dass das, was man sieht, nicht aus Erscheinendem geworden ist“.*

In dem folgenden Beispiel sollen drei unterschiedliche Formen der Information anschaulich gemacht werden. Ein Komponist beschäftigt sich in Gedanken mit einem neuen Werk. Er denkt über eine kurze Melodie nach, das Thema für seine neue Komposition. Erste Entwürfe verwirft er, bis er schließlich eine Klangfolge gefunden hat, der er in seinem Inneren begeistert zustimmt. Niemand kennt diese kurze Melodie, niemand hat sie gehört, aber der Komponist weiß, *„das ist mein Thema“.* Dann setzt er sich ans Klavier und spielt diesen Anfang seiner neuen Komposition. Vor diesem ersten Erklängen der neuen Melodie existierte sie bereits als reine Information – unabhängig von einem Informationsträger – im Geist des Künstlers. In einer anschließenden Aufnahme kann die neue Komposition z. B. auf einer CD gespeichert werden. Dadurch wird die Information in die statische Form überführt, was in der physikalischen Welt einen materiellen Speicher bzw. Informationsträger erfordert.

Im Rahmen dieses Artikels werden folgende drei Formen von Information unterschieden:

- 1.) Reine Information – dimensionslos und unabhängig von Informationsträgern (z.B. Ideen, Pläne, mathematische/geometrische Prinzipien),

- 2.) Dynamische Information – als Zeitverlauf übertragene Information, in der Regel auf einem energetischen Informationsträger (z.B. akustische oder elektromagnetische Wellen).
- 3.) Statische Information – auf einem materiellen Informationsträger in Abhängigkeit vom Ort gespeichert (z.B. auf Speicherchips, DVD, DNA, Papier).

Hypothetische Äquivalenz von Informationsfluss und Energie

Die Äquivalenz von Materie und Energie wurde von Einstein angegeben in seiner Formel, Energie gleich Masse mal Lichtgeschwindigkeit zum Quadrat. Nach Weizsäcker [1] sollte außerdem ein Zusammenhang zwischen Energie und Information bestehen. Allerdings wurde bisher keine quantitative Hypothese zur Äquivalenz von Energie und einer geeigneten Form der Information aufgestellt.

Nach den obigen Überlegungen wird nun Weizäckers qualitative These spezifiziert zu der quantitativen Hypothese der Äquivalenz von dynamischer Information und Energie: Das Produkt aus dem Informationsfluss I und dem Planck'schen Wirkungsquantum h ist einer Energie E äquivalent [5]:

$$E = I h.$$

Um diesen Faktor muss nach der Hypothese der Erhaltungssatz von Masse und Energie erweitert werden. Da aber diese Welt durch das Schöpferwort bzw. den göttlichen Informationsfluss ins Dasein gerufen wurde, schreibe ich den Erhaltungssatz nach Division durch h in der Form:

$$I + E/h + mc^2/h = \text{konstant.}$$

Gottes Befehl und der Anfang der physikalischen Welt

Nach dieser Hypothese kann der Anfang unseres Universums so verstanden werden, dass Gott seinen ewigen Plan, also reine Information, am Anfang der Zeit in dynamische Information überführte und durch dieses Schöpferwort sowohl Zeit und Raum als auch die physikalische Welt erschuf.

Der extrem hohe Informationsfluss des Schöpferwortes ist nach der Hypothese einem riesigen Betrag an negativer Energie gleich, der zu der ursprünglichen inflationären Expansion des Ur-Universums führte. Das im ersten Moment der Zeit ausgesprochene Wort des Schöpfers war der Ursprung des Universums. Dieses Wort enthält den göttlichen Plan für das Universum und die Erde (siehe Anhang).

Nach diesem göttlichen Plan entwickelte sich das Universum und expandierte in Übereinstimmung mit den Worten in Jesaja 40:22 „Gott ist es, der die Himmel ausspannt wie einen Schleier und ihn ausbreitet wie ein Zelt zum Wohnen.“

Die Expansion des Universums wurde erst im 20. Jahrhundert von Astronomen beobachtet aber schon vor 2700 Jahren von Jesaja beschrieben.

Das machtvolle Wort Gottes erhält das Universum

Die Bibel beschreibt Anfang und Ende des zeitlichen Universums. Der unidirektionale Zeitverlauf in unserem Universum gehört heute zu den großen Problemen der Physik.

Roger Penrose [6] schrieb, dass zur Erklärung dieses Zeitverlaufes eine Feinabstimmung am Anfang des Universums von $1/e^{10^{123}}$ notwendig war. Wir wollen die negative Energie ermitteln, die nach der Hypothese zu erwarten wäre, wenn die

für diese Feinabstimmung notwendige Information das Universum durchfließt. Die genannte Feinabstimmung entspricht einer Information von etwa 10^{123} bit. Wenn wir für die Dauer des Informationsflusses das Alter des Universums einsetzen – knapp 14 Milliarden Jahre – so erhalten wir eine Dichte von negativer bzw. dunkler Energie von ca. 10^{-15} Joule/cm³. Dieser Wert stimmt überein mit dem Wert, der zur Erklärung der beschleunigten Ausdehnung des Universums gefordert wird.

Anhang

Der Befehl des Schöpfers ist der Beginn der Zeit und des Universums. Meiner Meinung nach hat Gott sein ewiges Wort/Plan (griechisch: logos, reine Information, Johannes 1,1) in ein gesprochenes Wort (dynamische Information) umgewandelt. In Hebräer 11,3 lesen wir: *„Durch den Glauben erkennen wir, dass die Welten durch das Wort (griechisch: rhema, das gesprochene Wort) Gottes bereitet worden sind, sodass das Sichtbare nicht aus dem Erscheinenden entstanden ist.“*

Das gesprochene Wort des Schöpfers ist ein kurzer und extrem hoher Informationsfluss, der – nach der oben genannten Hypothese – einer großen Menge negativer Energie entspricht. Diese negative Energie, die als abstoßende Kraft wirkt, verursachte die ursprüngliche inflationäre Expansion des Uruniversums. Die Dauer dieses Informationsflusses und der daraus resultierenden Inflationsexpansion betrug einen unvorstellbar kleinen Teil einer Sekunde.

Brian Greene [7] beschrieb die Ursache des „Urknalls“ als eine extrem komprimierte negative Energie, die er „Inflatonfeld“ nannte. Er schätzte, dass ihre Energie einer Masse von etwa 10 kg entsprach, was mehr als 10.000 Mal höher ist als die Energie der Hiroshima-Bombe. Er schrieb, *„unsere anhaltende Unwissenheit über den fundamentalen Ursprung: insbesondere, wenn die Inflationskosmologie richtig ist, unsere Unwissenheit darüber, ...warum es Raum und Zeit gibt und, in Leibniz' grandioserer Formulierung: Warum ist überhaupt etwas und nicht vielmehr nichts?“*

Als Penrose [6] die notwendige Feinabstimmung zur Erklärung des unidirektionalen Zeitflusses abschätzte, dachte er an einen Zustand zu Beginn des Universums. Ich gehe jedoch davon aus, dass das Ergebnis von Penrose interpretiert werden kann als das erhaltende Wort Gottes, das seit der Schöpfung durch das Universum fließt – im Gegensatz zum schöpferischen Wort Gottes, das zu Beginn der Zeit in das Universum eingeführt und darin gespeichert wurde. Für das erhaltende Wort Gottes wird in Hebräisch 1,3 das griechische Wort „rhema“ verwendet: *Er trägt alle Dinge durch das Wort seiner Kraft*. Durch dieses mächtige Wort wird alles während der gesamten Existenz des Universums erhalten.

Im Gegensatz zur „anhaltenden Unkenntnis der Wissenschaft über den grundlegenden Ursprung“ heißt es in Hebräer 11,3: *„Durch den Glauben erkennen wir, dass die Welten durch das Wort (griechisch: rhema, das gesprochene Wort) Gottes bereitet worden sind, sodass das Sichtbare nicht aus dem Erscheinenden entstanden ist.“*

*) Die Hypothese kann nach dem heutigen Stand der Technik experimentell überprüft werden: Ein Informationsfluss von mehr als 20 Tbit/s wurde im Jahr 2018 durch eine Glasfaser mit weniger als 1 µm Durchmesser geleitet [7]. Zwischen zwei Fasern von 10 cm Länge ist bei diesem Informationsfluss nach der Hypothese

eine abstoßende Kraft von mehr als 0,1 nN zu erwarten. Ein Kraftmessgerät wurde beschrieben, das diese Kraft mit einer Genauigkeit von 1% zu messen gestattet [8].

Literatur

- 1 Weizsäcker, C.-F. (1974) Die Einheit der Natur. dtv, München (2002)
ISBN 978-3-423-33083-1
- 2 Wheeler, J. (1989) Information, Physics, Quantum: The Search for Links
in Anthony J.G. Hey, ed., Feynman and Computation (Reading, Mass:
Perseus national Symposium on the foundations of Quantum
Mechanics, Tokyo 1989, 354-368
- 3 Zeilinger, A. (2004) Science and Ultimate Reality. Eds. J.D. Barrow,
P.C.W. Davis. & L.C. Harper. Cambridge University Press.
- 4 Philo of Alexandria, Deus 31-32, zitiert nach: The Internet
Encyclopedia of Philosophy,
- 5 Ising, H. Information and Energy (2016/2022)
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.18865316.v1>
- 6 Penrose R. (1989) The Emperor's New Mind, Oxford University Press
- 7 Green, Brian, The Fabric of the Cosmos, p.286, Vintage, ISBN: 0-375-72720-5,
(2005)
- 8 Hao Hu et.al. (2018) Single-source chip-based frequency comb enabling
extreme parallel data transmission.
<https://doi.org/10.1038/s41566-018-0205-5>
- 9 PTB: Nanoforce-measurement-technique
<https://www.ptb.de/cms/en/ptb/fachabteilungen/abt5/fb-51/ag-511/nanoforce-measurement-technique/about-nano-force-standard-device.html>
(2024-07)