

Über das Potential von Vakuum und Leeren Raum

zur Erschließung neuer Energiequellen

Andreas Fornefett und Dr. Hellmut Scheuermann

Mehr als 2000 Jahre dauerte es, bis die Kopernikanische Revolution die sogenannten Epizyklen eines geozentrischen Universums über Bord werfen konnte. Nach einem solchen grundlegenden Bruch über lange Zeit verfestigter Vorstellungen mit Hilfe der Mathematik sollten wir uns eigentlich offen halten für „Schwarze Schwäne“ oder auch grundlegend neue Erkenntnisse in der Physik. Vor allem dann, wenn es um die Erschließung alternativer Energiequellen geht, die wir dringend benötigen. Deshalb möchten sich die Verfasser im Folgenden mit einem der vielen unserer bis heute ungelösten Probleme nicht nur in den Naturwissenschaften, sondern in den Wissenschaften generell befassen: Der Frage nach der Fortgeltung des aktuellen Hintergrundmodells unserer Welt und den daraus folgenden Konsequenzen für all unser Denken über Mensch und Technik, Natur oder Kultur, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft.

Leben wir in einem raumzeitlichen Kontinuum oder in einem Leeren Raum?

Am 9. Dezember 1675 ging bei der Royal Society in London eine Abhandlung Newtons zur Frage nach einer Erklärung für die von ihm zu dieser Zeit bereits in mathematische Formeln gefasste Schwerkraft ein,¹ die bis heute von der Lehre der Physik unterschlagen wird. Teils sogar ausdrücklich verleugnet wird mit der Bemerkung, dass Newton keine Hypothese über die Ursache der Schwerkraft aufgestellt habe. Newton aber schrieb erwiesenermaßen an die Royal Society:

...wird auch die Anziehungskraft der Erde, welche wir Schwere nennen, durch die immerwährende Condensation einer ähnlichen ätherischen Flüssigkeit verursacht sein. Denn wenn gährungsfähige oder brennbare Körper eine grosse Menge ätherischer Flüssigkeit in sich zu halten vermögen, so darf man auch von dem grossen Körper der Erde annehmen, dass er immerwährend grosse Mengen ätherischer Flüssigkeit in sich zu condensiren vermag. Dann aber muss auch immerwährend von allen Seiten die ätherische Flüssigkeit mit grosser Schnelligkeit zum Ersatz nach der Erde hinströmen und diese Aetherströme werden die Körper über der Erde mit sich nach der Erde zu führen und zwar mit einer Kraft, welche den Oberflächen aller der Theile, auf welche die Ströme wirken, proportional ist. Und wie die Erde, so mag auch die Sonne diese Substanz einsaugen und dadurch sich nicht blos ihre Leuchtkraft bewahren, sondern auch die Planeten verhindern, sich weiter von ihr zu entfernen. Der Aether durchdringt alle Körper, aber er geht doch nicht ohne Hinderniss durch sie hindurch, und darum ist er in den Körpern weniger dicht als in dem Raume ausserhalb derselben und ist auch in einigen Körpern weniger dicht als in den anderen...

Newton hat damit bereits das Äquivalenzprinzip von Trägheit und schwerer Masse formuliert und angewendet und einen bewegten Äther proklamiert, der sich zum Erdmittelpunkt hin verdichtet. Diesen Erdmittelpunkt selber dachte sich Newton als Leeren Raum, der den Äther anzieht und der mit seiner Verdichtung die Entstehung der Materie aus seinen Ätherelementen bewirkt. Wenn also später der Äther mittels eines Experiments zum ruhenden Äther insgesamt abgelehnt wurde, steht die heutige Physik allein deshalb auf wackeligen Füßen.

¹ Ferdinand Rosenberger, Isaac Newton und seine physikalischen Principien, Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1895, S.105; <https://archive.org/details/isaacnewtonunds01rosegoog>

Darüber hinaus unterstellte Newton bereits mit seinen berühmten Definitionen von der absoluten Zeit und dem absoluten Raum nicht nur einen die Materie durchdringenden Äther, sondern zugleich einen alles durchdringenden Leeren Raum als Hintergrund seines Äthers, aus dem Materie und im Weiteren schließlich alles Leben entstand. Heute ist der Äther eher bekannt als „Vakuumenergie“.

Der obige Nachweis von Newtons Erklärung der Schwerkraft steht nun deshalb am Anfang dieses ‚subversiven‘ Essays, weil mit der Nichtberücksichtigung unvorstellbar weit entwickelter Theorien von Äther und Materieknoten wir seit Einstein der Ideenpflege eines Raum-Zeit-Kontinuums verfallen sind, mit dem Einstein selber immer wieder haderte. Er meinte, dass mit dem Michelson/Morley Experiment nicht nachgewiesen werden kann, dass kein Äther existiert.² Ihm muss danach auch klar gewesen sein, dass jene Beweise, die man für seine „Allgemeine Relativitätstheorie“ zur Schwerkraft von Materie auf Basis seines Kontinuums heranzog, mit dem gleichen mathematischen Anspruch für eine Theorie auf Basis eines diskreten Raums (Äther, Vakuum- oder Nullpunktenergie) vor einem „Leeren Raum“ als Hintergrund hätten gelten dürfen. Die Mathematik Newtons zur Schwerkraft hat immerhin bis heute Geltung. Nun lebt Einstein leider nicht mehr. So können wir ihn nicht fragen.

Offensichtlich wurde aber der Äther in der Physik überflüssig mit den neuen Ansätzen, die Einstein eröffnete, vergleichbar dem etwa zeitgleichen Vergessen einer weit entwickelten Knotentheorie der Materie und ihrer Atomtabellen mit der Entdeckung des „Periodensystems der Elemente“ durch Mendelejew in der Chemie.³



Existiert am Ende also vielleicht doch ein „Leerer Raum“ sollten wir uns fragen, ein Nichts, das leerer noch ist als das bekannte Vakuum, der luftleere Raum? Ein Nichts, das alles Elementare dieser Welt gleichermaßen durchdringt und nicht nur die Vorstellung einer diskreten Welt ermöglichen würde, sondern auch die einer zu beobachtenden Ordnung in einem Weltall, dessen Entwicklung bis heute unterschiedlich modelliert wird, - je nach den dabei getroffenen Grundannahmen. Fragen wir uns:

Muss die mathematische Fiktion der „Unendlichkeit“ als Lückenschließer zwischen jedem Punkt des Raums als so erklärte Realität fix bleiben? Oder könnte die Annahme der Existenz eines Leeren Raums zwischen den von uns wahrgenommenen „Dingen“ des Kosmos, wie er seit Jahrtausenden im Widerstreit der Gelehrten diskutiert wird, nicht ebenso erlaubt sein wie dessen Ablehnung?

² André Waser, Der Äther in der Naturwissenschaft, ResearchGate, 2015, Seite 3

³ Alexei Sossinsky, Mathematik der Knoten – Wie eine Theorie entsteht, Deutsche Erstausgabe, Rowohlt, Reinbek, 2000, Seite 38

Vor Georg Cantor hatten Mathematiker die Existenz unendlicher Größen völlig geleugnet. Auch Gauß wehrte sich dagegen, unendliche Größen als etwas Gegebenes hinzunehmen – ihre Verwendung sei schon in der Mathematik unzulässig, meinte er. Das Unendliche sei nur eine Abkürzung, ein Begriff für etwas, das beliebig klein beziehungsweise groß sein kann! Cantor zeigte zwar, dass wir die Menge der „reellen“ Zahlen anders als die rationalen Zahlen nicht abzählen können. Weshalb sie in der Folge als wahrhaft unendlich betrachtet wurden und Einstein auf dieser Basis ein spezielles Bild von einer im Kleinen wie im Großen unendlichen realen Welt zeichnete, der Welt als ein vierdimensionales Kontinuum. Aber Cantor konnte die sogenannte „Kontinuumshypothese“ nicht beweisen. Das Problem soll ihm solches Kopfzerbrechen bereitet haben, dass er einen Nervenzusammenbruch erlitt.⁴

Und tatsächlich lässt sich ein solcher Beweis endgültig nicht führen. Es kann lediglich gezeigt werden, vergleichbar dem Parallelen-Axiom, dass sich kein logischer Widerspruch ergibt, wenn wir die Kontinuumshypothese als ein zusätzliches Axiom behandeln und zu den ursprünglichen Axiomen der Mengenlehre hinzufügen.

Die Kontinuumshypothese lässt sich nämlich aus den Axiomen der Mathematik weder herleiten noch mit deren Hilfe widerlegen.⁵

Für einen Platoniker, der mathematische Größen als wahre Ideen existierender Objekte betrachtet, könnte stets nur eine von zwei einander ausschließenden Mengentheorien die Wirklichkeit beschreiben; für einen Konstruktivisten oder Formalisten hingegen wären beide Ausgangsbedingungen gültige Schöpfungen unseres Verstandes.

In einem wichtigen Bereich besteht deshalb eine Beziehung zwischen diesen Grundfragen zur Unendlichkeit und unserer Ausgangsfrage und gleichsam den Grundlagen der uns gelehrtens Physik. Die oben bereits angedeutete Spannung zwischen diskreter Stufung und stetiger Kontinuität ist nämlich gar nicht so neu, sondern ein altes Problem der Naturphilosophie, das scheinbar in jedem Zeitalter in einem neuen Gewande wieder aufersteht:

1. Thales:	„Wasser“	Hintergrund stetig, kein Leerer Raum
2. Demokrit:	„Atome und die Leere“	Welt aus Elementen diskret und Leerer Raum
3. Descartes:	„Korpuskel-Theorie“	Äther stetig, kein Leerer Raum
4. Newton:	„Raum und Zeit absolut“	Äther diskret und Leerer Raum
5. Einstein:	„Äther ist der Raum“	Raumzeit stetig, kein Leerer Raum
6. Dirac:	„Äther ist das Vakuum“	Hintergrund diskret und Leerer Raum

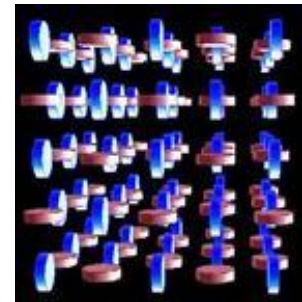
So behauptete dereinst Demokrit: Es gäbe nur Atome und die Leere. Während Thales von Milet zuvor tautologisch argumentiert hatte: Nichts könne aus Nichts entstehen, deshalb könne es das Nichts nicht geben. Sein philosophisches „Wasser“, aus dem Alles hervorgehen sollte, und das später Fluidum oder auch Äther genannt wurde, hatte Thales sich stetig gedacht. Geradeso wie Descartes sich später seinen Äther stetig vorstellte, obwohl er dessen Elemente „Korpuskeln“ nannte.

Newton vertrat schließlich die Auffassung: Der absolute (Leere) Raum sei ohne Beziehung auf einen äußeren Gegenstand. Und die Zeit verlaufe darin ihrer Natur nach gleichförmig; und zwar auf Basis

⁴ <https://de.wikipedia.org/wiki/Kontinuumshypothese> mit weiteren Nachweisen

⁵ W. Hugh Woodin, The Continuum Hypothesis. Part I., Notices of the American Mathematical Society. Bd. 48, Nr. 6, 2001, S. 567–576, und Part II. In: Notices of the American Mathematical Society. Bd. 48, Nr. 7, 2001, Seiten 681–690, gleichzeitig ein Übersichtsartikel

eines elementaren gekörnten Äthers, den Newton in seiner Konsistenz mit Elementen beschrieb, die sich im Leeren Raum endlos zyklisch bewegen konnten. Mit Hilfe einer Struktur, wie durch folgende Abbildung beispielhaft skizziert, wäre man sogar in der Lage einen geschlossenen elementaren Äther zu beschreiben: eine Kugel ummantelt von reinem Licht.



Wenn wir heute an einen Äther oder Vakuumenergie als Modell für die Wissenschaft denken, so möchten wir hier keinesfalls einfach zum Äthermodell des 19. Jahrhunderts zurückkehren.

Abgesehen von der Unterstellung eines nicht nur ruhenden Äthers, sondern wie Newton sich ihn bereits als bewegten Äther dachte, sollten wir auch sonst vielleicht eine neue Vorstellung vom Äther entwickeln, die sich an den klassischen Modellen der Physik orientiert und die Erkenntnisse der Quantentheorie berücksichtigt. Wie dies beispielsweise schon Dirac vorschlug.⁶ Was bedeutet, dass unsere Welt Lücken haben könnte. Und berücksichtigt man die Erkenntnisse der sogenannten Stringtheorien, könnte sie sogar mehr als einen diskreten Raum besitzen.

Das heutige Verständnis von der Schwerkraft ist zugleich eng verwoben mit den Vorstellungen der Wissenschaftler von der Entstehung des Kosmos. Die Theorien von „Urknall“ oder auch „Schwarzen Löchern“ werden wissenschaftlich genannt, obwohl sie an der Stelle ansetzen, wo die Mathematik versagt, - der Division durch Null. Wenn man zu weit zurückrechnet, kommt es zu den berühmten „Singularitäten“ beziehungsweise zur mathematischen „Unendlichkeit“. Das schafft Raum für Phantasie, - aber ebenso die Offenheit für neue Theorien.

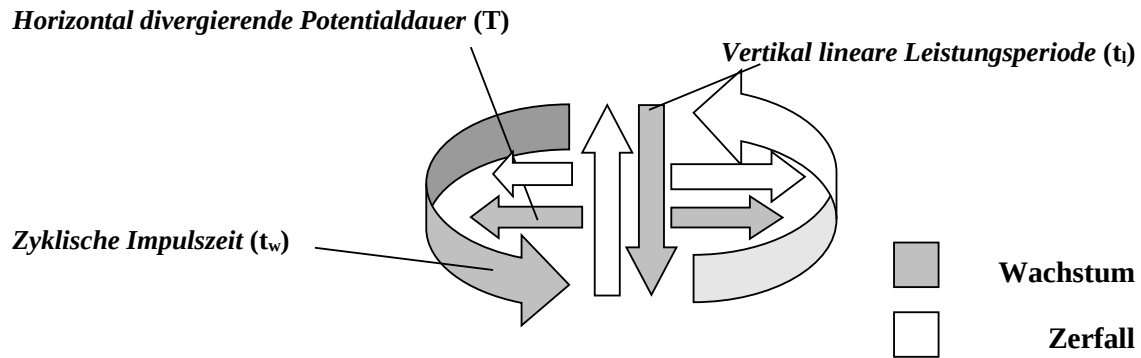
Einstein und Vertreter seiner Allgemeinen Relativitätstheorie haben versucht, Punktele menten, fiktivem statischem Sein, ein stetiges Werden zu ermöglichen, indem sie eine eindimensionale Auffassung von Zeit mathematisch in einen dreidimensionalen (Inertial-)Raum integrierten beziehungsweise am Ende eine stetige Zeitdimension mit drei stetigen Raumdimensionen untrennbar miteinander verknüpften. Die reale Welt könnte aber anders gestrickt sein. Aufgebaut auf reiner Bewegung, Energie oder Schwingungsknoten, Strings oder wie immer wir diese dynamischen Elemente nennen möchten.

Dieser Gedanke ist nicht neu. Zu seinen geistigen Vätern zählt kein geringerer als Kelvin.⁷ Heute vermuten Physiker und Mathematiker wieder zunehmend, dass wir im Rahmen der Formulierung unserer Theorien mehr als nur eine Dimension der Zeit zu berücksichtigen haben. Schon in sprachlicher Hinsicht sind uns drei verschiedene Dimensionen der Zeit vertraut, allein für die Materie: lineare und zyklische Zeitverläufe sowie die Dauer, letztere im Sinne quasi eines Potentials der Zeit.

⁶ Paul Adrien Maurice Dirac, A Theory of Electrons and Protons, Proceedings of the London Royal Society A 126, 1930, Seiten 360-365; André Waser, Der Äther in der Naturwissenschaft, ResearchGate, 2015, Seite 11

⁷ Alexei Sossinsky, Mathematik der Knoten – Wie eine Theorie entsteht, Deutsche Erstausgabe, Rowohlt, Reinbek, 2000, Seiten 25 ff.

Unabhängig davon existieren vielleicht weitere Zeitverläufe für die verschiedenen „Seins“-Zustände unterschiedlicher Räume, am Ende der gesamten Welt im Rhythmus ihrer Elemente. Zeit ohne Chance zur Wiederkehr, wie sie sich aus den Gesetzen der Entropie in der Thermodynamik, auch „Informationstheorie“ genannt, indirekt ableiten lässt; das heißt: aus Bewegungen der Elemente gegen- beziehungsweise zueinander (Verdichtungsphänomene).



Die alten Ägypter kannten bereits mehrere Arten von „Zeit“. Die wahrnehmbare, irdische Zeit mit Anfang und Ende sowie die Nechech und die Djet Ewigkeiten. Beide beziehen sich auf die Zeit außerhalb der Vergänglichkeit. Dabei drückt Nechech eine unendliche Anzahl von Zyklen t_w aus, sowohl vergehende (Stunde) als auch sich verjüngende (Jahr). Sie ermöglichen den Wandel. Djet beschreibt dagegen lineare Permanenz t_l , „was immer vorhanden ist“. Stellt man diese beiden Begriffe graphisch dar, so entspricht Nechech einem unendlichen Kreis und Djet einer unendlichen Geraden. Die irdische Zeit beschreibt die Spannung der Pole T , die sich aufbauen und abbauen und schließlich drehen, eine Metamorphose von Zerfall und Wachstum.⁸

Masse, Weg und eine lineare Zeit oder Masse und Impuls sind demgegenüber heute grundlegende Einheiten für Vorgänge, die wir im Rahmen unserer abendländischen Physik verwenden.

Wenn wir nun eine „Kontinuumshypothese“ unterstellen dürfen, aber dies nicht tun müssen, könnten wir komplex nicht mehr nur als ein subjektives Empfinden deuten und diese Freiheit im Modelldenken über die Welt vielleicht einmal nutzen, um die Blickrichtung zu wechseln und so zu einem weiterreichenden Verständnis über die Bedeutung von Komplexität auch in unseren Wissenschaften zu gelangen, als wir dies sonst tun.

In einigen Bereichen haben wir das inzwischen längst erkannt:

Eine unstetige Welt darf um vieles komplexer und deshalb ‚realer‘ sein als eine stetige.

Eine diskrete Welt ist in ihren Möglichkeiten viel weniger eingeschränkt. Sie erlaubt uns unter anderem Fiktionen wie die Freiheit oder einen Leeren Raum. Märkte bilden hierfür ein gutes Beispiel, weshalb wir an dieser Stelle einen kurzen Exkurs in die Wirtschaft wagen möchten.⁹

⁸ www.spektrum.de/alias/kulturwissenschaft/die-zwei-gesichter-der-zeit/1037548 mit weiteren Nachweisen im Heft

⁹ Andreas Fornefett, Raum und Zeit, Markt und Feld, Risiken und Chancen. - Gedanken über strukturelle Ähnlichkeiten zwischen Physik und Nationalökonomie, „Zeitsprünge“ Doppelheft 1/2 2007, Klostermann Verlag Frankfurt a.M., 2007, mit weiteren Nachweisen. In manchen Zugängen der mathematischen Sozial- und Wirtschaftswissenschaften wird die Gesellschaft (oder das Wirtschaftssystem) als „Vielteilchensystem“ betrachtet, dessen Elemente oder „Punkte“ dann im einfachsten Fall die agierenden Personen(-gruppen) sind. Siehe z.B. Wolfgang Weidlich, Concepts and Models of a Quantitative Sociology, Berlin 1983, bes. Kap. 5 „Non-

Auch in der Wirtschaft neigen wir dazu, Strukturen als kontinuierlich, hierarchisch verbunden zu betrachten und produzieren oder entwickeln Lösungen überwiegend deterministisch, stetig und prozessorientiert über Schnittstellen. - Anders als die Herausforderer im berühmt berüchtigten Silicon Valley, die dafür einen eher marktorientierten Weg über Versuch und Irrtum bevorzugen.

Und so steuern die meisten hiesigen Unternehmen Wachstumswünsche heute noch immer Effizienz getrieben aus vorgegebenen Renditeerwartungen heraus. Was wir mathematisch mit dem Verhältnis von Risiko geteilt durch Rendite ausdrücken, da das Risiko bei einer solchen Herangehensweise aus den Renditeerwartungen für die Produktion eines Guts oder für einen Service erwächst. Oder frei formuliert nach dem Motto: Ohne die Renditeerwartung gegenüber einer Betriebsleitung oder an einen Betrieb besteht auch kein (subjektives) Risiko für den Betrieb eines Unternehmens.

Im Falle einer ‚natürlichen‘ Wachstumserwartung für die Rendite eines Betriebes, beispielsweise einer Produktionsstätte, würden wir das Verhältnis zum Betriebsrisiko also formulieren mit „ $\frac{x}{e^x}$ “.

Dieser Term lässt erkennen, dass gleich welche Renditeerwartung wir unterstellen, wir mit einer gleichzeitigen Risikoneigung von „x“, wenn diese gegen Null geht, jede Wachstumserwartung eines Systems, also auch „ e^x “, im Keim ersticken.¹⁰ Was uns immerhin dabei helfen kann zu verstehen, warum heute noch viele Unternehmenslenker die Rendite- und Risikoseite, sprich: das Controlling und das Risikomanagement, lieber getrennt voneinander als Silos steuern als in einem Guss.

Nun verbinden wir mit reiner Renditeorientierung oder gar Gier gedanklich wohl eher die Finanz- oder Marktseite eines Wirtschaftssystems als mit seiner betrieblichen Seite. Diese Marktseite modellieren wir mathematisch aber grundsätzlich umgekehrt proportional durch das Verhältnis von Rendite geteilt durch Risiko. Auf Deutsch: Diese Rendite erwächst aus unserem Nehmen von Risiko. Oder frei nach dem landläufig wohl bekannteren Motto: Ohne Risiko keine Rendite. Was nach der uns vertrauten Arithmetik allerdings einen unerlaubten Term produzieren würde. Dann jedenfalls, wenn wir auch am Markt kein Risiko nehmen wollten.

Das Verhältnis von „ $\frac{e^x}{x}$ “, mit x gleich Null, ist innerhalb unserer Arithmetik nicht erklärt.

Welches Ziel also verfolgen wir beispielsweise im Produktmanagement eines Unternehmens, wenn wir die beiden Marktseiten (Einkauf und Vertrieb) und die innerbetrieblichen Produktionsseiten miteinander in Einklang bringen möchten? Sicherlich würden wir lieber Rendite ohne Risiko erzielen. Was zweifellos eine komplexe Herausforderung darstellt, wenn wir nicht weiter Vorgänge für sich getrennt steuern oder organisieren wollten.

Wenn wir nach diesem kurzen Exkurs in die Wirtschaft nun wieder zurück kommen wollen zu einer physikalischen Betrachtung der auch den oben dargestellten ökonomischen Herausforderungen unterliegenden Frage: einer Verknüpfung von stetigen Strömen und Wellen einer diskreten Welt, dann erkennen wir auch in der Physik vielleicht eher die Problematik der Lücke in unserer Arithmetik und eine daraus resultierende fehlende Beobachtung des Potentials einer Division durch die Null.

Equilibrium Theory of Investment: ‘The Schumpeter Clock’ “. Siehe ferner zum Beispiel Joseph L. McCauley, Dynamics of Markets: Econophysics and Finance, Cambridge 2004.

¹⁰ Für tiefergehende Ausführungen zum umgekehrt proportionalen Rendite-/Risikoverhältnis von Portfolien und Wert- oder Finanzströmen siehe: Roland Erben, Andreas Fornefett et al., Ansatz für eine konsistente Steuerung von Portfolio- und Cashflow-Risiken – Integriertes Performance- und Liquiditätsrisikomanagement, RisikoManager Ausgabe 16/2010, Bank-Verlag, Köln, Seiten 20 ff.

Die Kybernetik oder auf Deutsch: die „Steuerung komplexer Systeme“, verlangt eine Kongruenz in den Zielen, den Attraktoren des Systems und seinen Subsystemen. Und der gemeinsame Attraktor „Freiheit“ im Sozialen System oder auch „Risikolosigkeit“ in der Finanzwirtschaft könnte in der Physik entsprechend ein allem unterliegender und alles durchdringender Leerer Raum darstellen. Freiheit, Nichts oder Leerer Raum besitzen als Attraktoren den unvergleichlichen Vorteil, dass sie an jeder Stelle im Raum und zu jeder Zeit, - also quasi überall -, gleich wirken.

Bei einem als komplex verstandenen System entstehen seine „wesensimmanente“ Eigenschaften erst durch das vernetzte Zusammenwirken von diversen Einzelelementen, denen diese neuen Eigenschaften selber fremd sind. Dieses Phänomen des Werdens, des Entstehens von etwas Neuem, wird auch als Emergenz bezeichnet: Die Herausbildung neuer Eigenschaften oder Strukturen eines komplexen Systems infolge eines Zusammenspiels seiner Elemente.

So vermehren sich Menschen im Sozialen Raum und erwachsen zu Familien oder Gesellschaften. Assets bündelt die Finanzwirtschaft zu Fonds mit neuen Eigenschaften, wie die Physik die Welt als Ganzes, ja, aus „was heraus eigentlich?“, zu einem von ihr erkannten Universum entstehen lässt.

Die Eulersche Zahl „e“ bildet in diesem Zusammenhang eine für die Wissenschaft und insbesondere für die Mathematik bedeutende irrationale Zahl, dargestellt als ein unendlicher, nichtperiodischer Dezimalbruch mit dem Wert $e = 2,718281828459...$. Diese Konstante liegt neben der Berechnung von Zinseszinsen und anderem mehr in der Wirtschaft, auch vielen Wachstums- oder Zerfallsprozessen in der Natur zugrunde. Beispiele für die Verwendung einer mittels e gebildeten sogenannten e-Funktion bilden etwa die Vermehrung einer Bakterienkolonie in der Biologie oder die Zu- und Abnahme von Medikamentendosen (auch Alkohol im Körper) in der Medizin oder das Bevölkerungswachstum in den Sozialwissenschaften als auch der Urknall oder der radioaktive Zerfall in der Physik.

Die Zahl e bildet nämlich als eine Exponentialfunktion zugleich die Basis des natürlichen Logarithmus (Umkehrfunktion zur natürlichen Exponentialfunktion) und spielt unter allen möglichen Basen für Exponentialfunktionen daher eine besondere Rolle.

In diesem Kontext sei exemplarisch auf die Lösung der Differentialgleichung $y' = y$ verwiesen. Denn

genau diese Relevanz von „ e^x “ möchten wir nutzen und sie durch die Bildung des Quotienten „ $\frac{e^x}{x}$ “

zur außermathematischen Anwendung erweitern.

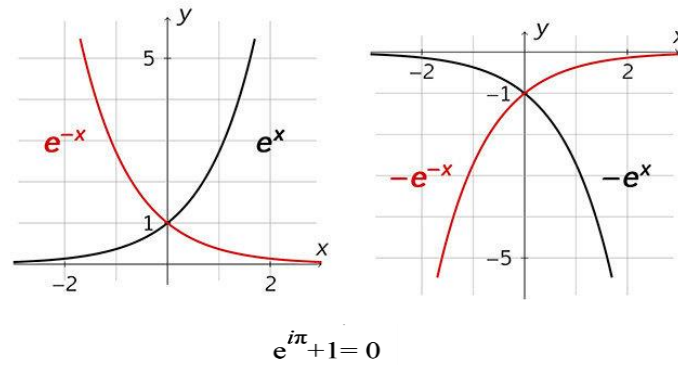
Ziel ist es, den Blick auf ein Verhältnis aus Risiko und Rendite zu richten, bei der die Rendite e^x aus dem Risiko x folgt, entsprechend also der oben geforderten Marktorientierung für die Wirtschaft oder der Vermögensanlage am Aktienmarkt und anderem mehr.

Wie finden wir also einen Weg zu einer Rendite ohne Risiko, zu Werden in Freiheit oder eben hier zum Energiegewinn im Leeren Raum?

Erinnern Sie sich aus Ihrer Schulzeit noch an die mathematische **Gleichung $e^{in} + 1 = 0$** , die uns mit e = Eulersche Zahl, π = Kreiszahl, i = imaginäre Einheit der komplexen Zahlen, auf mathematische Weise zunächst zum „**Eulerschen Satz**“ und von dort vielleicht weiter zu folgender Funktion führt:

$$f(t) = a \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (\text{mit } \omega = 2 \cdot \pi \cdot f \text{ als Kreisfrequenz})$$

und die uns schließlich mit weit schweifenden Gedanken zum **Planckschen Wirkungsquantum „h“** eines Photons, mit $f = E / h$, mit f als Frequenz, E für Energie und Konstante h, führen könnte?



Mit e = eulersche Zahl, π = Kreiszahl, i = imaginäre Einheit der komplexen Zahlen

Nach Einsteins Formel „ $E = mc^2$ “, mit m für Masse und c für die Lichtgeschwindigkeit, existiert wohl eine Äquivalenz von Energie E und Materie. Die Photonen werden entsprechend auch als „Energie“ bezeichnet. Energie ist ein sehr abstrakter Begriff. Als kinetische Energie wird sie am leichtesten erkennbar. Daher sollte man sich unter Energie vielleicht den deutschen Begriff „Bewegung“ vorstellen. Photonen sind daher „reine Bewegung an sich“ – ohne dass noch ein „Etwas“ hinzukäme, welches bewegt würde.¹¹

Als kleinste Ladungseinheit ist ein Photon zunächst einmal positiv und hat keine (Ruhe-)Masse, aber eine Energie, die ausschließlich von seiner Frequenz abhängt: je höher die Frequenz, desto höher die Energie. Photonen haben wie alle anderen Objekte mit Energie sowohl einen (stetigen) Teilchencharakter als auch einen (diskreten) Wellencharakter. Der Wellencharakter bedeutet die Wahrscheinlichkeit, ein Objekt an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit zu finden. Die Energie pro Objekt ist also quantisiert.¹²

Nach Albert Einstein besteht Licht aus Photonen. Und einige Physiker meinen zu wissen, dass jedes Teilchen theoretisch ein Antiteilchen haben müsste, und dass diese positiven und negativen Teilchen sich seit dem Urknall gegenseitig mit sehr viel Energie auslöschen. Jedoch existiert wohl mehr Materie als Antimaterie im Weltall. Dank dieser fehlenden Symmetrie sollen wir aber überhaupt ein Universum aus Materie besitzen.

Newton ließ Materie durch die Verdichtung des Äthers zur Erdmitte hin aus dessen Elementen entstehen, weshalb er einer solchen These von Antimaterie nicht bedurfte. Doch wie steht es nach der heute herrschenden Meinung mit dem Licht?

Existieren Anti-Photonen, negatives Licht, negative Lichtgeschwindigkeit, negative Zeit, auch außerhalb der Mathematik?

Licht ist vielleicht die Weitergabe von überschießender Energie oder Ladung eines Elements an das nächste oder anders ausgedrückt: ein Strom von Energiepaketen mit einer Richtung und einer Geschwindigkeit, der (vom Medium abhängigen) Lichtgeschwindigkeit.

Die Mechanik besagt, dass eine Änderung der kinetischen Energie durch eine Kraft erreicht wird. Genauso benötigt man eine Kraft zur Änderung der Richtung. Eine Kraft ist, auch relativistisch, eine Änderung des Impulses pro Zeitdauer.

¹¹ Thomas Görnitz, ... und Gott würfelt doch: Irrtümer und Halbwahrheiten über die Quanten ... und wie es wirklich ist (German Edition) (Kindle-Positionen 4673ff.). DAS NEUE DENKEN, München, Kindle-Version

¹² Duden der Physik, Photon, Dudenverlag, Mannheim, 4., völlig neu bearbeitete Auflage, 2001

Die Energie von Photonen wird im Allgemeinen wie folgt definiert:

$$E = h\nu$$

Konsequenterweise haben Photonen dann auch einen Impuls (l oder $p = E / c$). Um die Beziehung zwischen dem Impuls des Lichtes und seiner Energie zu bestimmen, verwenden wir die relativistische Energie-Impuls-Beziehung:

$$E = \sqrt{m_0^2 c^4 + c^2 p^2} .$$

Da im Vakuum die Geschwindigkeit des Lichtes die Vakuumlichtgeschwindigkeit ist, gilt für alle Photonen:

$$m_0 = 0 \quad \text{und} \quad p = \frac{h}{\lambda} .$$

Aus Gleichung ($E = \sqrt{m_0^2 c^4 + c^2 p^2}$) und Gleichung ($E = h\nu$) erhält man:

$$p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} .$$

Damit lautet die Impulsänderung bei Absorption und Reflexion unterschiedlich:

$$\begin{aligned} \Delta p &= \frac{2h}{\lambda} = \frac{2h\nu}{c} \quad \text{bei Reflexion} \\ \Delta p &= \frac{h}{\lambda} = \frac{h\nu}{c} \quad \text{bei Absorption} \end{aligned}$$

.13

Wir interessieren uns hier für die unterschiedliche Modellierung von Reflexion und Absorption.

Denn warum die Antimaterie verschwunden ist, versuchen bis heute Forscher der verschiedensten Fachrichtungen zu ergründen. Unter ihnen auch Teilchenphysiker, die dazu Experimente unter anderem mit Antiwasserstoff durchführen.

Antimaterie bedeutet das Spiegelbild der Materie, sozusagen Materie mit umgekehrtem Vorzeichen, vielleicht ähnlich Haben und Soll auf einem Konto oder Aktiva und Passiva in der Bilanz und anderen vergleichbaren Bildern. Bei der Geburt des Universums im Urknall sollen Teilchen und Antiteilchen nach heutigem Meinungsstand paarweise aus Energie entstanden sein: Zu jedem Teilchen gehört ein entsprechendes Antiteilchen.

Doch unser Universum erscheint uns in seiner jetzigen Form ausschließlich als Materie und diverse ebenso noch unbekannte Energien. Wo sind die Antimaterieteilchen geblieben? Ist der heute beobachtete Materieüberschuss darauf zurückzuführen, dass sich Materie und Antimaterie doch nicht wie exakte Spiegelbilder verhalten? Ebenso wie Geld in Bezug auf den Zinssatz asymmetrisch ist, wenn der Sollzins höher als der Habenzins bestimmt wird, könnten sich Materie und Antimaterie in bestimmten Eigenschaften unterscheiden. Diese Unterschiede könnten wiederum für das Verschwinden der Antimaterie verantwortlich sein. Doch heute setzt sich zumindest in der Finanzwirtschaft die ebenso wenig neue Erkenntnis durch, dass Banken mittels ihrer Vergabe von Krediten das ‚Geld‘ quasi aus dem Nichts schöpfen.

Auf der Suche nach einer Antwort in der Physik wurden demgegenüber bislang zwar grundlegend neue Einblicke in die Gesetzmäßigkeiten unseres Universums gefunden, aber das große Ziel ist noch

¹³ <https://qudev.phys.ethz.ch/content/science/BuchPhysikIV/PhysikIVch4.html>

nicht erreicht: Physiker kennen bisher noch keinen experimentell nachgeprüften Mechanismus, der zum Verschwinden der Antimaterie im Universum geführt haben könnte.

Vielleicht brauchen sie das gar nicht. Denken wir weniger in Gegensätzen als in Wirkungen oder Potentialen ergeben sich bereits neue Denkansätze wie eine Asymmetrie oder ein Energiepotential aus dem Leeren Raum.

Wirkungen in der Zeit erfordern eine Energie, Wirkungen am Ort erfordern Impulse.

In der Physik wird mit dem Begriff der „Energie“ die Fähigkeit bezeichnet, Arbeit leisten zu können. Die Wirkung wird dann als „Energie mal Zeit“ definiert. Arbeit wiederum ist definiert als das Skalarprodukt aus den Vektoren Kraft und Weg. Denn im Gegensatz zur Energie, die eine ungerichtete Größe ist, sind Kraft und Weg gerichtete Größen, Vektoren. Die Kraft ihrerseits ist definiert als die „Änderung des Impulses in der Zeit“ und schließlich Leistung als Arbeit pro Zeit.

Unter dem Fokus der Mathematik findet also zur Definition der physikalischen Arbeit W das Skalarprodukt aus der Kraft längs des Weges Anwendung, das dem Produkt aus zwei Vektoren einen Skalar zuordnet.

Unter der Voraussetzung, dass die Vektoren betrags- und richtungskonstant sind, gilt:

$$W = \vec{F} \circ \vec{s} = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot \cos(\alpha) \text{ mit } \alpha = \angle(\vec{F}; \vec{s})$$

Dabei stellt „ α “ den von den Vektoren $\vec{F}$ und $\vec{s}$ eingeschlossenen Winkel dar.

Der Kosinus von α sorgt nun für eine „Orthogonalprojektion“ beispielsweise vom Kraft- auf den Wegvektor. Damit wird nur der zum Wegvektor parallele Anteil des Kraftvektors für das Verrichten von Arbeit wirksam. Die Größe des Winkels α erstreckt sich von 0° bis 180° . Von besonderer Bedeutung und Relevanz sind dabei folgende Fälle:

- a) $\alpha = 0^\circ \Rightarrow W = \vec{F} \circ \vec{s} = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot \cos(0^\circ) = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot 1 = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}|$
- b) $\alpha = 90^\circ \Rightarrow W = \vec{F} \circ \vec{s} = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot \cos(90^\circ) = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot 0 = 0$
- c) $\alpha = 180^\circ \Rightarrow W = \vec{F} \circ \vec{s} = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot \cos(180^\circ) = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot (-1) = -|\vec{F}| \cdot |\vec{s}|$

Der letzte Fall beinhaltet, dass auch negative Arbeit verrichtet werden kann, wenn die Vektoren $\vec{F}$ und $\vec{s}$ entgegengesetzte Richtungen aufweisen.

Wird ein abgeschlossenes System zugrunde gelegt und an diesem (klassischer Weise mechanische) Arbeit verrichtet, dann bedeutet Fall a) eine Energiezufuhr, b) keine Energieveränderung und c) eine Energieentnahme bzw. -abgabe.

Neben der Arbeit ist der Begriff Impuls in der Physik bedeutsam. Dies deshalb, weil seine Änderung erlaubt, Kräfte zu erkennen und zu messen, die man ja schließlich nicht sehen kann. Das Wirken von Kräften erkennen wir an Änderungen der Geschwindigkeit. Während wir nun Arbeit über den Weg betrachten und Leistung als diese pro Zeit, schauen wir auf die Wirkung anders hinsichtlich des Faktors Zeit. Wirkung als „Energie mal Zeit“ wird am Ende aber auch zu „Weg mal Kraft mal Zeit“ und weiter zu „Weg mal Impuls pro Zeit mal Zeit“, also zu „Weg mal Impuls“. ¹⁴

¹⁴ Thomas Görnitz, ... und Gott würfelt doch: Irrtümer und Halbwahrheiten über die Quanten ... und wie es wirklich ist (German Edition) (Kindle-Positionen 4673ff.). DAS NEUE DENKEN, München, Kindle-Version

So weit so gut, was ist aber mit der Berücksichtigung von Newtons Absoluter Zeit im Leeren Raum mit Impulsen die quasi leerlaufen?

Als einen dritten Ausdruck für „Wirkung“ kennt die Physik den „Drehimpuls“. Er ist eine weitere Kombination von Weg und Impuls, jedoch eine quasi auf sich selbst gerichtete Größe, häufig dargestellt als Schlange, die sich selber in den Schwanz beißt. Auch der Drehimpuls hat die Dimension einer Wirkung.

Wenn man sich den Unterschied einer Betrachtung der oben beschriebenen Welt im Äther, der Welt des Lichts und der Materie, zur Betrachtung des Verhältnisses des Äthers zum Leeren Raum einmal bildhaft vor Augen führen möchte, so würden wir das Bild des Herzschlags für Wirkungen innerhalb des Ätherraums und das Bild der Atmung für die Beziehung des Äthers zum Leeren Raum empfehlen.

Wir könnten in einem ersten Denkansatz entsprechend den folgenden Term nutzen, um ein Potential zu beschreiben, dass uns Vakuum und Leerer Raum eröffnen:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{e^{\cos(\omega t)}}{1/t} \rightarrow \infty$$

Dieser Term, bei dem der Nenner betragsmäßig infinitesimal klein, aber nicht Null wird, soll den ansonsten nichtdefinierten Bruchterm „ $e^x / 0$ “ ersetzen. Der Parameter „ ω “ impliziert hier die Frequenz.

Durch die Multiplikation von „ ω “ mit „ t “ wird das Argument von cos, also das in der Klammer stehende, einheitenlos.

Wir kürzen die Einheit der Zeit quasi heraus und erhalten eine mögliche Beschreibung für eine negative Ladung mit der Periode 2π :



In der Betrachtung eines Finanzportfolios stellen wir uns bislang ein Portfolio mit ausschließlich negativ korrelierten Assets vor, das eine Rendite ohne jedes Risiko erlaubte. In sozialen Systemen verknüpfen wir mit Freiheit unter anderem ein Werden in Form einer Selbstorganisation im mehr oder weniger geschlossenen System. So wie der Freiheitsbegriff der Sozialwissenschaften allerdings im Risikomanagement noch wenig Beachtung findet, so bleibt der Leere Raum in der Physik beinahe gänzlich unbeachtet: Und damit die Frage: wohin etwas wächst, wenn es wächst, oder woher die Energie eines geordneten Kosmos kommt, wenn der Raum ein geschlossenes System darstellen sollte? - Wofür viele unserer Beobachtungen im Weltall sprechen.

Zugleich ließe sich aus einer derartigen ‚Asymmetrie‘ von Vakuum und Leeren Raum vielleicht auch die Entstehung kleinster Ladungen in einem diskreten Raum erklären, neben Dualismus und vielen anderen heute vornehmlich nur noch gerechneten und mathematisch beschriebenen Phänomenen der Physik.

Fazit dieses ‚Gedankenexperiments‘ zur Erschließung neuer Energiequellen

Für Ladungen gelten strenge Erhaltungssätze, sie können danach definitionsgemäß weder erzeugt noch vernichtet werden. Möglich ist so mathematisch nur eine „Aufspaltung“ einer Ladung null in eine positive und eine gleichgroße negative Ladung. Und so denken wir uns heute, dass zu jedem dieser Stoff-Teilchen ein Partnerteilchen existiert, welches die vom Betrag her gleiche Ladung, jedoch mit dem entgegengesetzten Vorzeichen trägt (inverse Ladung), sich aber in der Masse nicht unterscheidet.

Ladungen gelten zugleich als Ursache für die Ruhemasse der Teilchen. Dieser Gedanke ist in der Physik eine Überlegung bereits aus dem 19. Jahrhundert. Ladungen erzeugen ein Kraftfeld. Versucht man, die Ladung gegen ihr eigenes Feld zu bewegen, so entstehen dabei Felder, welche als Wellen ausgestrahlt werden. Beschleunigte Ladungen strahlen, die abgestrahlten Energien, die Quanten des betreffenden Kraftfeldes, setzen der Änderung der Bewegung einen Widerstand entgegen. Widerstand gegen Bewegungsänderung nennt man Trägheit – und Trägheit ist danach nur ein anderer Begriff für Masse.¹⁵

Warum also geben wir unserem Raum im kleinsten nicht wieder eine Struktur und gehen noch einmal ganz von vorne den Ideen Newtons zur Schwerkraft nach? Gemäß Newton existierte zur Schwerkraft keine Gegenkraft, sondern eben der Leere Raum, der die bekannte Schwerkraft passiv bewirkt. Was diese als auch möglicherweise andere, uns durch die Kontinuumshypothese bislang verbaute oder unbekannte Energien ebenso erkennbar werden ließe, wenn wir uns das Kontinuum als Konstrukt einer axiomatischen Mathematik einmal wegdenken würden.

Wenn wir allerdings stattdessen weiterhin nur unterstellen mögen, dass kein Leerer Raum existiert, der frei jeglichen aktiven Impulses auf das inzwischen ganz überwiegend von der Physik anerkannte Vakuum (Vakuum- Nullpunktenergie) ist, aber vielleicht passiv wirkt, verbauen wir uns jedenfalls von vornherein und willkürlich den Zugang zu möglichen neuen Energieformen, die darauf basieren könnten. Vor allem aber sinnhafte Erklärungen für die bereits erkannten Energien.

Diese mögliche neue Energie des Raums sollten wir versuchen, uns zu erschließen. Vor allem dann, wenn wir tatsächlich die Erde einmal verlassen oder uns den Weltraum sonst erobern möchten.

Dies Essay soll dafür nur einen ersten Anstoß geben, in dieser Richtung weiter zu denken, zu forschen und zu entwickeln.

Eppenhain, 9. Februar 2018

¹⁵ Thomas Görnitz, ... und Gott würfelt doch: Irrtümer und Halbwahrheiten über die Quanten ... und wie es wirklich ist (German Edition) (Kindle-Positionen 4673ff.). DAS NEUE DENKEN, München, Kindle-Version