



7. Glasperlenspiel

Zeit und Ewigkeit

Spielführer: Robert Gansler (RG)

Ort/Datum: Grimma, 14. Januar 2023

„Zeit ist kein empirischer Begriff,
sondern eine reine Form sinnlicher Anschauung.“

(Immanuel Kant)

Vorbemerkung

Als ich im Sommer 2020 eine gute Stunde über die „Arten von Zeitpfeilen“ gesprochen hatte, fragte mich ein Zuhörer mit gezücktem Stift über seinem Notizbuch: „Was ist denn nun Zeit?“

Freilich kam diese Frage nicht ganz unerwartet. Dieselbe Frage hatte ein Journalist einst **Albert Einstein** gestellt. Der antwortete knapp und profan: „Zeit ist das, was die Uhr anzeigt!“

Aber ich hatte mir vorgenommen, nicht um den heißen Brei herum zu reden und nach diesem Glasperlenspiel klagend dazustehen wie **Augustinus**¹ seinerzeit: „Was ist also die Zeit? Wenn mich niemand darüber fragt, so weiß ich es; wenn ich es aber jemandem auf seine Frage erklären möchte, so weiß ich es nicht. Das jedoch kann ich zuversichtlich sagen: Ich weiß, dass es keine vergangene Zeit gäbe, wenn nichts vorüberginge, keine zukünftige, wenn nichts da wäre. Wie sind nun aber jene beiden Zeiten, die Vergangenheit und die Zukunft, da ja doch die Vergangenheit nicht mehr ist, und die Zukunft noch nicht ist?“

Tatsächlich wäre es illusorisch zu glauben, man könnte über Zeit sprechen, ohne dabei die Physik zu bemühen oder über die Ewigkeit sinnieren, ohne die einschlägigen Philosophen zu konsultieren. Wir wollen dabei in die Physik und Philosophie so tief wie nötig eindringen, keinesfalls jedoch so tief wie möglich! Bei all dem, was seit Menschengedenken über Zeit und Ewigkeit sinniert und aufgeschrieben wurde, wäre es gleichsam ein aussichtsloses Unterfangen, nach Vollständigkeit zu

¹ Augustinus von Hippo, römischer Bischof, lebte von 354-430 u.Z.

streben. Die Auswahl liegt auf dem Schwerpunkt des physikalischen Zeitpfeils und dem Grenzübergang zwischen Zeit als messbare Dauer und Ewigkeit als ein metaphysischer Zustand, der sich nicht mit Uhren messen lässt. Das erklärte Ziel dieses 7. Glasperlenspiels soll sein, in Metaphern und Gleichnissen von Zeit und Ewigkeit zu sprechen, die auch bei Laien eine Vorstellung erzeugen.

Das unheimliche Wissen der Bäcker

Das 6. Glasperlenspiel in 2021 mit dem Thema „Was vom Leben bleibt: TotSein und/oder BewusstSein?“ leiteten wir mit einer Geschichte über „Anglerlatein“ ein.

Die Einleitung zu diesem Glasperlenspiel ist von einem Mitspieler inspiriert, der in seiner frühen Jugend des Öfteren bei einem Bäcker-Meister ausgeholfen hatte.

Wir sahen uns gemeinsam eine dieser Wissenschaftssendungen an, bei der wie üblich die Expansion des Universums wie eine Evidenz gehandelt wird. Wie so oft, wurde dabei das Gleichnis von einem Guglhupf bemüht. Meine Mutter sagte Rührkuchen dazu und meine schlesische Großmutter nannte das Gebäck „Lochbabe“. Tatsächlich hat es die Form eines Torus mit einem Loch in der Mitte. Dabei stellt der aufgehende Teig im Backofen die Raumzeit dar, die sich seit dem Urknall mit wachsender Geschwindigkeit aufbläht. Die Rosinen sollen dabei die Galaxien symbolisieren, die sich immer weiter voneinander entfernen, aber selbst ihre Größe beibehalten. Und das Loch in der „Lochbabe“ kann man sich als ein riesiges Schwarzes Loch denken oder auch als den Urquell des Universums, der im kosmologischen Standardmodell als der „Urknall“ extrapoliert wird.

„Soweit – so gut! Das Universum als Hefekuchen, so eine Art Rosinenbrot ist kein schlechter Vergleich“, sagte unser Bäckergehilfe a.D., „aber das Gleichnis zerbröselt wie ein mürber Teig, wenn es um die beschleunigte und endlose Expansion geht. Dem Blähverhalten eines Hefeteigs sind Grenzen gesetzt. Irgendwann hat er seine Maximalausdehnung erreicht, wird fest und bekommt eine Kruste. Aber dem Universum gesteht man keinen Rand zu! Aber wo kein Rand ist, ist auch nichts, wo sich Schimmel ansetzen kann, um die Zersetzung in Gang zu bringen. Schließlich muss alles, was entsteht, auch vergehen!“

Wir stimmten zu: Jedes Werden impliziert das Vergehen. Den Schimmelpilz des universalen Gugelhupfs nennt man Entropie. Die Entropie sorgt dafür, dass nichts bleibt, wie es ist. Sie macht, dass alles, was entsteht, auch wieder verfällt!

„Tatsächlich liegt die Ursache dieser Retrogradation bereits im Teigansatz“, erklärte unser Bäckergehilfe. „Wasser wird während des Backens an Stärke gebunden und wandert aus dem

Inneren an die Oberfläche – der Bäcker sagt, von der Krume an die Kruste. Dort verdunstet es an die Umgebung.“

Als kosmologisches Pendant könnte man diesen Verdunstungsprozess mit der elektromagnetischen Strahlung vergleichen, die jeder Körper im Kosmos emittiert. Und das führt wiederum zum Anwachsen der Gravitation, die alle Körper zusammenpresst und schließlich unter dem Gravitationsdruck in sich zusammenfallen lässt.

Aber wie gesagt: Werden und Vergehen sind Prozesse, die parallel verlaufen.

Nicht nur die Ursache des Vergehens liegt im Ansatz verborgen, sondern auch die Ursache des Werdens.

Ohne Bakterien und Hefe lassen sich weder Brot noch ein Guglhupf herstellen. Und so wie das Brot mehr braucht als Mehl und Wasser, lassen sich die Zutaten für das Universum nicht auf Materie, Raum und Zeit beschränken.

Aber was sind die verborgenen Treibmittel, die den Urknall des Universums bewirken?

Einen „Standard-Physiker“² sollte man nicht fragen, was vor dem Urknall war. Denn das Präfix „vor“ allein, würde sich auf eine Zeit vor der Zeit beziehen, was sich zunächst paradox anhört. Der Physiker sagt, die Zeit hat mit dem Urknall begonnen. Bis dahin gab es weder Zeit noch Raum, nur „Ewiges und Unendliches“.

Diese Bemerkung rief das erste „Aha!“ hervor! **Es gibt also auch in der Physik eine Unterscheidung zwischen Zeit und Ewigkeit!**

Die Treiber und Ingredienzien des Gugelhupfs und des Brotteigs liegen demnach jenseits von Raum und Zeit, nämlich in der Ewigkeit und Unendlichkeit!

Gäbe es einen universalen Bäcker, der aus dem Gugelhupf eine Scheibe ausschneiden und hineinbeißen könnte, fiel es ihm genauso schwer wie uns, wenn wir in eine Scheibe Brot beißen, geschmacklich die Ingredienzien zu unterscheiden. So wie wir nicht mehr das Wasser, die Milchsäurebakterien, die Hefen und die verschiedenen verbackenen Mehle herausschmecken, würde auch der universale Bäcker nur den einen Unigeschmack ausmachen können, aber nicht mehr Raum und Zeit oder die verschiedenen Arten der Materie³. Der Geschmack des Universums

² Mit „Standard-Physiker“ ist die große Gemeinde der Anhänger der physikalischen Standardmodelle gemeint, was keine Herabwürdigung implizieren soll.

³ Das Standardmodell der Physik spricht nicht von der Zeit als solcher, sondern von der Raumzeit, und Materie ist nichts anderes als verdichtete Raumzeit.

Einsteins Mathematik-Professor **Hermann Minkowski** formulierte es bekanntermaßen so: „Die Anschauungen über Raum und Zeit, die ich Ihnen entwickeln möchte, sind auf experimentell-physikalischem Boden erwachsen. Darin liegt ihre Stärke. Ihre

ist der Geschmack eines Einheitsteigs, in dem alles mit allem vermischt ist. Dieser Geschmack ist ein anderer als der seiner Bestandteile.

Um die Zutaten und die Rezeptur des Universums zu entdecken, müsste man in die Blaupausen des universalen Bäckers schauen, so wie in die Rezeptbücher des Bäckers um die Ecke, wenn es um Brotrezepturen geht. Hinterm Laden in der Backstube liegen die Ingredienzien noch vereinzelt vor: Roggenmehl, Weizenmehl, Dinkel, Hefe, Bakterien, Salz, Zucker, Pottasche, Wasser... und all das, was nur der Meister allein weiß.

Das Loch im Guglhupf, vielleicht ist es gar kein schwarzes Loch, sondern ein Wurmloch? Kein Wurmloch als Passage zu einem anderen Universum, aber eine Hintertür in die Backstube des universalen Bäckers, dort wo seine Blaupausen aufbewahrt werden.

Zeit und Ewigkeit

Unsere psychologisch-menschliche Erfahrung lässt keinen Zweifel aufkommen, dass Zeit vergeht. Wir und alle Dinge um uns herum altern und zerfallen mehr oder weniger schnell. Die Tage vergehen, und Gelegenheiten, die einmal verpasst wurden, sind ein für alle Mal verwirkt. Umso verwunderlicher macht uns die Aussage, dass die Physik, sei es die Newtonsche Mechanik, die einsteinsche Relativitätstheorie und auch die Quantenmechanik, grundsätzlich Alterungs- bzw. Zerfallsprozess von Materie nicht erklären kann, weder der toten noch der lebenden. Die Gesetze der Physik sind symmetrisch bezüglich der Zeitumkehr, d.h. jeder Zerfalls- und Alterungsprozess ist theoretisch auch in umgekehrter Richtung denkbar und zulässig.

Die Zeit als etwas Absolutes und Ewiges zu betrachten, hat eine lange Tradition. Wenn unsere Altvorderen in den Himmel schauten, sahen sie Fixsterne, die so benannt wurden, weil sie seit ewigen Zeiten ihre Relationen zueinander beibehielten. Dass die Sonne am Abend unterging und am Morgen wieder auf, war verlässlich. Wenn sie sich wirklich einmal zur Unzeit verdunkelte, etwa bei einer Sonnenfinsternis, dachte man, Göttliches hatte seine Hand im Spiel.

Platon (428-348 v.u.Z.) postulierte eine Welt der Ideen. Diese Welt implizierte die einzig wahre und objektive

Grundgleichung der Mechanik (nach Isaak Newton):

$$\mathbf{F} = m \, d^2\mathbf{s}/dt^2$$

Für gleichmäßig beschleunigte

Masse: $\mathbf{F} = m \, \mathbf{a}$

$$\rightarrow F = m \, v/t \rightarrow F = m \, s/t^2$$

$$\rightarrow t = \sqrt{m \, s/F}$$

Bsp.: Eine konstante Masse von 20 kg wird gleichmäßig beschleunigt mit einer Kraft von 10 N um 2 m reibungsfrei verschoben:

$$t = \sqrt{(20 \, \text{kg} * 2 \, \text{m} / 10 \, \text{N})}$$

$$t = \sqrt{4 \, \text{s}^2}$$

$$t_1 = +2 \, \text{s} \text{ und } t_2 = -2 \, \text{s}$$

Realität Allein diese Welt war real, vollkommen, unveränderlich und ewig. Unsere Welt der Wahrnehmung hingegen, auch das, was wir als Zeit wahrnehmen, all die Ereignisse der Mühsal, des Zerfalls und des Todes stellt gemäß Platon nur Imagination und ein unvollkommener Schatten der realen Idealwelt dar. Allein die Mathematik und die Geometrie akzeptierte Platon als ein Abbild dieser Welt der Ideen.

Schon **Pythagoras** (570-490 v.u.Z.) war davon überzeugt: „Alles ist Zahl!“ Als er dann noch entdeckte, dass sich mit Zahlen musizieren lässt, gab es einen zweiten Weg zu dieser transzendenten Welt: die Musik. Die Kunst allgemein: Bildende Kunst, Dichtung und Poesie, als das Bestreben einer „Wohlordnung der Worte“ wie es **Ernst Zermelo**⁴ nannte. Einen dritten Weg sah man lange in der Magie und Alchemie, was sich jedoch als relativ ineffektiv erwies gegenüber den Erfolgen der Wissenschaft.

Die himmlische Ideenwelt wurde dadurch zum Anker und Trost für die Unvollkommenheit und das Vergängliche der Erdexistenz.

Zeitgenössische Physiker wie **Lee Smolin** schreiben gegen diese Illusionierung der Zeit an.⁵ Für ihn ist Zeit keine Illusion, sondern etwas Fundamentales, aus dem selbst der Raum und Materie erst hervorgehen. Dabei ist er sich durchaus darüber bewusst, was er mit dieser These anrichtet: Mit dem Verlust der Zeit als Illusion und deren Akzeptanz als Wirklichkeit und fassbare Realität, würden wir zugleich die Ewigkeit verlieren und damit die Hoffnung auf ein Ideal, auf etwas Transzendentes, das uns ein sicherer Hafen ist in wechselvollen Stürmen des Lebens. **Der Preis, den wir für die Aufgabe der Illusion von Zeit bezahlen müssten, wäre eine Welt ohne Glauben an eine Wahrheit jenseits aller trügerischen Wahrnehmung. Die Welt wäre nahezu vollkommen entzaubert und profanisiert.**

Nietzsches Todeserklärung von Gott⁶ war dagegen das kleinere Übel; was blieb war nichtsdestotrotz die Hoffnung auf eine Weltordnung nach Maß, Zahl und Gesetz. Eine Weltordnung, die sich mit Mathematik und Musik, mit Poesie und womöglich mit Kontemplation, Meditation oder Magie und nicht zuletzt mittels der Wissenschaft erkunden lässt.

Diesen Theorien⁷, die die Zeit desillusionieren wollen, steht das gewaltige und nahezu geschossene Bollwerk der Standardmodelle gegenüber, welches sich in der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik eingerichtet hat. Alle Prozesse können gemäß diesem physikalischen Corpus auch in umgekehrter Richtung ablaufen, ohne mathematisch-physikalische Widersprüche erkennen

⁴ **Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo** (*1871; † 21. Mai 1953) war ein deutscher Mathematiker.

⁵ Lee Smolin: Im Universum der Zeit. Auf dem Weg zu einem neuen Verständnis des Kosmos, Pantheon 2014

⁶ Friedrich Nietzsche: Also sprach Zarathustra

⁷ Bei dieser Theorie handelt es sich um die Schleifenquantengravitation, deren Vertreter Lee Smolin, Carlo Rovelli, Abhey Ashtekar u.a. sind.

zu lassen. Nichtsdestoweniger werden immer wieder und immer mehr **Symmetriebrüche** beobachtet, die für eine bevorzugte Richtung der Zeit sprechen: einem **Zeitpfeil**.

Arten von Zeitpfeilen

1. Thermodynamischer Zeitpfeil
2. Kosmologischer Zeitpfeil
3. Menschlich psychologischer und/oder biologischer Zeitpfeil
4. Elektromagnetischer Zeitpfeil
5. Zeitpfeil der CP-Asymmetrie
6. Gravitationswellen-Zeitpfeil
7. Schwarze-Löcher-Zeitpfeil
8. Informationsaktualisierender Zeitpfeil

Der thermodynamische Zeitpfeil

Die Thermodynamik stellte eine Wahrscheinlichkeitsüberlegung an, die im 2. Hauptsatz axiomatisch ihren Ausdruck findet. Der Entropiesatz, wie der 2. Hauptsatz auch genannt wird, beschreibt im Allgemeinen Vorgänge, die vom Geordneten, Strukturierten hin zum Ungeordneten, Gleichverteilten, Strukturlosen vor sich gehen. Jeder materielle Umwandlungsprozess verbraucht Energie; und die Qualität der Energie wird dabei immer geringer; d.h. man kann immer weniger Arbeit damit verrichten. **Aufgrund dessen strebt die Entropie in einem abgeschlossenen System immer einem Maximum zu, dem so genannten thermodynamischen Gleichgewicht**, wo die Energiegefälle so gering sind, dass sich damit keine Arbeit mehr verrichten lässt; sie ist wirkungslos geworden. Man spricht dann von sogenannten „Wärmetod des Universums“:

Man muss dabei unterscheiden zwischen einem System, das maßgeblich von der Gravitation beeinflusst wird und einem, in dem die Gravitation vernachlässigbar klein ist!

Betrachtungen in kosmologischen Maßstäben werden durch die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) beschrieben, welche eine Theorie der Gravitation ist.

Bei atomaren Maßstäben sind hingegen die elektromagnetischen Wechselwirkungen um den Faktor 10^{39} größer als die Gravitation, sodass diese keine Rolle spielt!

Tatsächlich verhält es sich so, **dass mit der Größe der Gravitationswirkung die Entropie steigt!** Indem sich große Materieteilchen zusammenballen, steht den kleinen Materieteilchen mehr Raum zur Verfügung, d.h. die Anzahl der Mikrozustände zur Verteilung wächst und damit die Entropie!

Deshalb ist hohe Entropie bei Einfluss der Gravitation nicht mit gestalterer Gleichförmigkeit identisch, wie das bei Systemen der Fall sein kann, die nicht der gravitativen Wechselwirkung unterliegen. Der sogenannte Wärmetod des Universums gleiche bei hinreichend niedrigen Temperaturen nicht einem Brei, sondern eher einer Ansammlung komplizierter Skelette.⁸

Der Anstieg der Entropie gibt der Zeit eine Richtung! Im Gegensatz zur künstlich vom Menschen gemachten Uhrzeit, unterliegt das entropische Zeitmaß Schwankungen hinsichtlich der Ereignisdichten. Der Entropieanstieg als Zeitmaß lässt sich nicht mit einer Uhr messen. Das bedeutet aber auch, dass sich **die Entropie in der Ewigkeit, wo Zeit und Raum nicht in Form von Masse und Geschwindigkeit gemessen werden können, keine Bedeutung hat.**

Die Voraussetzung für den Bau eines Taktgebers zum Messen der realen Zeitdauer ist Materie mit Ruhemasse, die sich unterhalb der Lichtgeschwindigkeit bewegt. Allein aus den Photonen des Standardmodells, denen keine Ruhemasse zugestanden wird, lässt sich keine Uhr herstellen.

„The point is that, according to a massless particle, the passage of time is as nothing. Such a particle can even reach eternity [...] before encountering the first ‚tick‘ on its internal clock [...].“; schreibt Roger Penrose. (*„Masselose Partikel erreichen die Ewigkeit, bevor ihre innere Uhr das erste Mal getickt hat.“*)⁹

Reale Zeit ist die Dauer von Prozessen, die mit Uhren gemessen werden kann. Diese Zeit ist endlich, denn tatsächlich unterliegen Uhren wie jede Art von Materie dem Verschleiß, der letztendlich zum Stillstand des Taktgebers führt.

Der Entropiesatz gilt wohlgermerkt **nur für abgeschlossene Systeme, also isolierte Systeme, die mit ihrer Umgebung weder Materie, noch Energie austauschen.** Tatsächlich kommen diese in der Natur kaum vor. Beim Atom angefangen über Lebewesen, die Erde bis zu Sternensystemen haben wir es mit offenen Systemen zu tun. Alle diese Systeme sind **asymmetrische Systeme**, d.h. sie befinden sich **abseits vom thermodynamischen Gleichgewicht in einem Fließgleichgewicht.** Aus der Umgebung fließt diesen Systemen mehr Energie zu als sie abgeben; der Entropie-Export überwiegt gegenüber dem Entropie-Import. Solange das so ist, wandeln asymmetrische Systeme den Energieüberschuss in Ordnung bzw. geordnete Strukturen um. Das bedeutet, sie bauen Energiegefälle auf.

Dass trotz dieses dissipativen Charakters offener Systeme dennoch ein Hang zur Alterung, zur Unordnung und des Zerfalls zu beobachten ist, und also **der 2. Hauptsatz alle anderen Vorgänge im Universum überdeckt und dominiert, kann als ein starkes Indiz dafür angesehen werden, dass das Universum selbst ein abgeschlossenes System ist!**

⁸ Erich Jantsch: Die Selbstorganisation des Universums. dtv München 1982

⁹ Roger Penrose: Cycles of Time. An Extraordinary New View of the Universe, Vintage Books London 2011

Der kosmologische Zeitpfeil

...ist der Beobachtung geschuldet, dass sich entfernte Galaxien von uns fortbewegen. Der überwiegende Teil der heutigen Wissenschaftler hat sich daraufhin auf die Erklärung geeinigt, dass das Universum in einem Urknall seinen Ausgang nahm und sich seither aufbläht wie ein Guglhupf. Der Urknall gilt gemeinhin als der höchstorganisierte Zustand der universalen Entwicklung. Er wird als der Beginn von Raum und Zeit betrachtet. Seitdem nimmt die Unordnung im Universum stetig dem thermodynamischen Gleichgewicht zu. Tatsächlich wissen wir nicht, ob die Anfangssingularität namens „Big Bang“ aus einem ungeordneten Zustand hervorgegangen ist, z.B. einem „Big Bounce“ oder aus einem vollkommen geordneten, z. B. einem Bose-Einstein-Kondensat aus Subquanten, wie es die De-Broglie-Bohm-Theorie mit dem Führungsfeld oder der Impliziten Ordnung postuliert.

Das (Standard-) Modell eines expandierenden Universums gründet hauptsächlich auf der Rotschiebung im Spektrum entfernter Galaxien, erstmals von Edwin Hubble 1929 beobachtet: Man hat diese Rotverschiebung im Spektrum mit dem Doppler-Effekt erklärt. Aktuell wird die Ursache für die Rotverschiebung in der Dehnung der Raumzeit gesehen. Photonen, elektromagnetische Strahlung allgemein, die eine gravitierende Masse verlassen, erleiden einen Energieverlust, der sich als Dehnung der Wellenlängen äußert. Tatsächlich wird von Astrophysikern eingeschätzt, dass derzeit weniger als 5% des Universums unseren Beobachtungen zugänglich sind. Aufgrund der Tatsache, dass das Universum nicht homogen ist, ist es mehr als vage, von einer winzigen Domäne (5%) auf das Ganze (100%) zu schließen. Dessen ungeachtet gibt es mehr als dieses eine Argument, die Rotverschiebung zu interpretieren. Alles in allem ist das expandierende Universum nach wie vor eine These.

Der menschlich-psychologische und/oder biologische Zeitpfeil

... ist einmal dadurch gekennzeichnet, dass wir uns an die Vergangenheit erinnern, an die Zukunft aber nicht. Wir können die Zukunft in einem gewissen Maße beeinflussen durch die Schaffung von Möglichkeiten, Prognosen und Plänen, aber die Vergangenheit nicht. Diese ist unwiederbringlich verflissen. Wir können Anfangsbedingungen wählen, die Endzustände nicht. **Tatsächlich basiert jede Planung, zumal wenn sie längerfristig ist, auf Vermutungen, Wahrscheinlichkeiten und Zufällen. Tatsächlich ist Leben Spontaneität!**

Biologische Systeme entwickeln sich zeitasymmetrisch, d.h. sie altern und sterben. Insofern gibt es keinen biologischen Zeitpfeil, der sich vom psychologischen unterscheiden würde. Der biologische Zeitpfeil entspricht unserer menschlich-psychologischen Wahrnehmung.

Als solcher kann der psychologische und biologische Zeitpfeil auch umgekehrt erscheinen, weil biologische Systeme dissipative Strukturen sind und als solche den Entropiesatz temporär außer Kraft setzen können. Gefühle wie Liebe und Glück können sich vitalisierend und verjüngend auf den Organismus auswirken, während Schockerlebnisse und psychische Leiden Menschen in kürzester Zeit um Jahre altern lassen können. Das Zeitempfinden in Form von Dauer hängt maßgeblich davon ab, wie man die „Zeit“ ausfüllt. Man kann die gleiche Dauer als kurzweilig und erfüllend empfinden, wenn man sie mit einer Beschäftigung in Konzentration verbringt, die Freude macht oder wenigstens sinnvoll erscheint. Dazu gehören durchaus auch Meditations- und Ruheperioden, die erfrischen. Die „Zeit“ dehnt sich und erscheint langweilig, wenn man sie mit Zerstreuung oder einer Tätigkeit verbringt, deren Sinn sich nicht erschließt. Die „Zeit totschlagen“ anstatt eines Ausfüllens der „Zeit“, wobei korrekterweise stets die Zeitdauer gemeint ist.

Wenn einfach nur „alles gut und schön“ ist, hat Zeit keine Bedeutung. Bedeutung erhält sie immer dann, wenn etwas Neues in Form von Wissen oder Erfahrung gewonnen wird. Man spricht dann nicht selten von etwas Zeitlosem, etwas Bleibendem und meint damit, dass diese Information, diese Erfahrung nicht einer begrenzten Dauer in Form eines Verfallsdatums unterliegt.

Der elektromagnetische Zeitpfeil

...wird dadurch bewirkt, dass von geladenen Teilchen, die beschleunigt werden, Energie in den Raum abgestrahlt wird, sogenannte **retardierte Wellen**.

Von **avancierten Wellen** würde man sprechen, wenn sich die elektromagnetischen Wellen aus dem Raum auf die Teilchen zubewegen würden und die Energie von diesen absorbiert würde.

Mitunter werden diese Wellen auch als **Zeitwellen** bezeichnet. Retardierte Welle laufen aus der Vergangenheit in die Zukunft, während avancierte Wellen aus der Zukunft in die Vergangenheit laufen.

Theoretisch ist beides denkbar, die kosmologischen Beobachtungen werden aber von der „Standardphysik“ bisher nur in der einen Richtung interpretiert, nämlich dem festgelegten kosmologische Zeitpfeil in einem expandierenden Universum folgend, dass Sterne Photonen unwiederbringlich in den unbegrenzten kosmischen Raum abstrahlen, aber keine Strahlung aus dem Raum absorbieren.

Die Beobachtung von avancierten elektromagnetischen Wellen käme einer Zeitumkehr gleich! Bisher wurde avancierte Wellen in der Natur nicht beobachtet! Wobei freilich bei dieser Behauptung alle Phänomene des sogenannten „remote viewing“ (visionäre Vorschau) außeracht gelassen und alle Mystiker und Propheten Lügen gestraft werden.

Das Problem dabei ist die Koordination der avancierten Wellen.

Der Zeitpfeil der CP-Asymmetrie¹⁰

Einen Eckpfeiler der modernen theoretischen Physik bildet das **Noether-Theorem** (formuliert 1918 von der deutsch-jüdischen Mathematikerin **Emmy Noether**). Es besagt, dass zu jeder Erhaltungsgröße eines physikalischen Systems eine Symmetrie gehört, und umgekehrt geht mit jeder Symmetrie eine Erhaltungsgröße einher.

Erhaltungsgrößen sind Größen, die sich mit der Zeit nicht verändern, unabhängig davon, ob die Zeit von der Vergangenheit in die Zukunft oder umgekehrt von der Zukunft in die Vergangenheit läuft. Dass in einem Experiment beispielsweise die Energie und der Impuls konstant sind, ist eine direkte Konsequenz aus der Erkenntnis, dass es egal ist, ob das Experiment heute oder in 10 Jahren, ob es in Frankfurt oder New York durchgeführt wird. Die Symmetrie bezüglich der Zeit führt zur Energieerhaltung und die Symmetrie bezüglich des Ortes zur Impulserhaltung. Die Schulphysik geht davon aus, dass das überall im Universum so ist.

Es gibt jedoch einige wenige Anzeichen, dass die zeitinvariante Symmetrie gebrochen wird: z.B. müssten beim Urknall gleiche Mengen Materie und Antimaterie entstanden sein. Tatsächlich wird aber nur Materie, keine Antimaterie beobachtet.

Physiker vermuten, dass winzige Unterschiede zwischen Teilchen und ihren Antiteilchen dafür verantwortlich sind. Bisher allerdings gibt es bei den Grundmerkmalen keine Anzeichen dafür: Magnetverhalten, Masse-Ladungsverhältnis, Reaktion auf die starke Kernkraft und auch das Spektrum stimmen überein.

Nur in einem Punkt sind Physiker bisher fündig geworden: bei der sogenannten CP-Invarianz. Diese besagt, dass sich ein Antiteilchen trotz umgekehrter Ladung und gespiegelter Ausrichtung genauso verhalten muss wie sein „normales“ Gegenstück. In den 1960er Jahren jedoch wiesen Forscher erstmals eine Verletzung dieser Regel bei einem K-Meson nach (Partikel aus einem Strange- und einem Bottom-Quark).

Bei einer Kollision zerfallen diese Mesonen in Kaonen oder Pionen. Aber es entstehen dabei mehr linksdrehende als rechtdrehende Teilchen. Das sogenannte Theta-Tau-Rätsel!

Allerdings ist dies keine Lösung des Problems: Die Asymmetrie nur bei diesem Teilchen reicht nicht aus, um das Ungleichgewicht von Materie und Antimaterie zu erklären. Deshalb suchen Teilchenphysiker schon seit Jahrzehnten nach weiteren Fällen einer solchen CP-Asymmetrie.

¹⁰ CP-Asymmetrie: C = charge = Ladung, P = Parity = Parität = Händigkeit

Den Arbeiten zum Theta-Tau-Rätsel, das die beiden Chinesen **Lee** und **Yang** lösten, folgten die Arbeiten von **Chien-Shiung Wu**, ebenfalls einer Physikerin aus China zu Arbeiten zum Betazerfall von Kobalt 60-Isotopen. Der Spin des Atomkerns bildet einen Nord- und einen Südpol. Beim Beta-Zerfall zerfällt das Neutron in ein Proton, ein Elektron und ein Antineutrino. Bei einer Paritätssymmetrie müssten gleich viele Elektronen aus dem Südpol wie aus dem Nordpol herausgeschossen werden. Tatsächlich konnte Wang die Kobalt 60-Kerne nahe am absoluten Nullpunkt und in einem starken elektromagnetischen Feld so ausrichten, dass mehr Elektronen am Südpol herausgeschossen wurden. Die Recht-Links-Symmetrie war gebrochen. Und man hatte erstmals ein Verfahren zur Hand, was einen Nordpol von Südpol unterscheidet. Vorher war dies eine willkürliche Vereinbarung. (Lösung des OZMA-Problems!)

Die schlimmste Befürchtung von **Wolfgang Pauli**, „daß der Herr ein Linkshänder ist“, war **eingetreten!**

Und der indische Physiker **Abdus Salam** resümierte: „Nun m. E. haben wir jetzt entdeckt, daß der **Weltraum ein schwacher nur linksäugiger Riese ist.**“

Interessant ist des Weiteren, dass bereits Louis Pasteur festgestellt haben will, dass in der unbelebten Natur linke und rechte enantiomorphe Moleküle gleich oft vorkommen, aber in der belebten Natur dieses Gleichgewicht gebrochen ist. Pasteur sah die Ursache in der optischen Aktivität von Lebewesen, so dass deren organische Verbindungen Licht polarisieren können, was nichtlebende Systeme nicht in diesem Maße vermögen.

Das fügt sich der These, dass in offenen Systemen, zu denen lebende Systeme gehören, gegen die Entropie und damit gegen den thermodynamischen Zeitpfeil agiert werden kann.

Es ist auf den ersten Blick nicht so offensichtlich, was die Links-Rechts-Asymmetrie mit dem der Richtung der Zeit zu tun hat. Tatsächlich ist mit der **Lösung des OZMA-Problems überhaupt erst eine Erklärung von Nord- und Südpolen sowie eine Definition von rechts und links möglich.**

Zeit galt und gilt bis heute als symmetrisch, als seien die Geschichten, die in den Weltlinien verborgen sind, wie abgewickelte Filmrollen, auf der man jederzeit alle Sequenzen aus der Vergangenheit und der Zukunft anschauen kann, wenn man nur die geeignete Methode dazu ersonnen hat. Die asymmetrischen Verhaltensweisen der Natur erschüttern diese Vorstellungen bis ins Mark.

Gilbert Chesterton drückte es folgendermaßen aus: „Dieses stillschweigende Abweichen der Genauigkeit um einen Zoll ist das beunruhigende Element in allem. **Es kommt einem wie ein heimlicher Verrat im Weltall vor...**“

Lee Smolin: „Nur ein hintergrundunabhängiges Modell kann fundamental sein. In einem solchen Modell gibt es keine Symmetrien.“¹¹

Der Gravitationswellen-Zeitpfeil

...besagt, dass sich Lichtwellen und auch Gravitationswellen immer aus der Vergangenheit in die Zukunft bewegen. Ein umgekehrter Prozess wurde nie beobachtet!

Der Schwarze-Löcher-Zeitpfeil

...besagt, dass Schwarze Löcher alles aufnehmen, was auch Energiepotenziale besitzt, aber dies als Hawkingstrahlung entlassen, was ein Photonengas im Gleichgewichtszustand ist. Ein umgekehrter Prozess wurde nie beobachtet!

Der informationsaktualisierende Zeitpfeil

...so wollen wir ihn einmal bezeichnen, denn es meint das Anwachsen des Aktualisierungsgrades von Information. Dieser Zeitpfeil hängt eng mit dem thermodynamischen Zeitpfeil zusammen. Denn Entropie lässt sich auch durch die Information, die über ein System gewusst wird, ausdrücken. Die Entropie bezeichnet dabei das Nichtwissen oder Unwissen über ein System, was gleichbedeutend ist mit der Anzahl der potenziellen Information. Potenzielle Information ist nicht verarbeitbare, weil unverstandene Information. Erst wenn die Information verständlich gemacht ist, kann sie auch verarbeitet werden und mit einer adäquaten Antwort gerechnet werden; das ist dann aktualisierte Information.

Lernkurven haben eine Zeitachse. Mit fortschreitender Zeit kann immer mehr potenzielle Information aktualisiert werden. Gleichzeitig öffnet sich aber auch mit jeder aktualisierten Information ein Fächer von neuer, bisher nicht bewusst gewordener potenzieller Information. **Die Aktualisierung von potenzieller Information ist somit auch mit Bewusstwerdung von Information und also Bewusstseinsentwicklung verbunden.**

¹¹ Lee Smolin: Quantenwelt. Deutsche Verlags Anstalt, München 2019

Der Mathematiker Hermann Weyl hat dies in seinem Buch „Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft“ schon 1927 folgendermaßen beschrieben: *„Der Schauplatz der Wirklichkeit ist nicht ein stehender dreidimensionaler Raum, in dem die Dinge in zeitlicher Entwicklung begriffen sind, sondern die vierdimensionale Welt, in welcher Raum und Zeit unlöslich miteinander verwachsen sind. Diese objektive Welt geschieht nicht, sondern sie ist – schlechthin; ein vierdimensionales Kontinuum, aber weder Raum noch Zeit. Nur vor dem Blick des in den Weltlinien der Leiber emporkriechenden Bewusstseins ‚lebt‘ ein Ausschnitt dieser Welt ‚auf‘ und zieht an ihm vorüber als räumliches, in zeitlicher Wandlung begriffenes Bild.“*

Da die universale Wirksamkeit des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik zumindest in unserem Teil des Universums evident ist (Alterung, Zerfall), muss man davon ausgehen, dass es sich bei dem Teil des Universums, der unseren Beobachtungen zugänglich ist, um ein abgeschlossenes System, also ein endliches Universum mit geschlossenen Weltlinien handelt.

In einem geschlossenen Universum gilt der Energieerhaltungssatz und das Unitaritätsprinzip (Informationserhaltung). Aufgrund der Informationserhaltung und der Aktualisierungsmöglichkeiten kann sich ein geschlossenes Universum entwickeln und lernen. Es kreist in sich und arbeitet wie ein selbstorganisierender und selbstlernender Regelkreis, so dass es auf diese Art und Weise mit jedem Kreislauf mehr Wissen ansammeln und Korrekturen vornehmen kann.

Wenn dem Universum eine Entelechie oder ein intrinsischer Sinn innewohnen sollte, dann wäre dieser Sinn als die vollständige Aktualisierung aller Informationen (Qubits), die das Universum bilden, vorstellbar. Es wäre ein Universum mit minimaler Entropie und mithin minimaler Gravitation, hochgeordnet und käme dem Omega-Bewusstsein (Teilhard de Chardin) gleich.

Die Wiedergeburt der Zeit

...so betitelt Lee Smolin mehrfach seine Argumentation gegen ein Blockuniversum, in dem Raum und Zeit mit einem Urknall entstanden sind und als Gesamtheit ewig vorhanden sind.

Raum und Zeit können nicht beide fundamental sein, sagt Smolin. Nur eines von beiden kann auf der tiefsten Ebene des Verständnisses vorhanden sein, das andere muss emergent und kontingent sein.

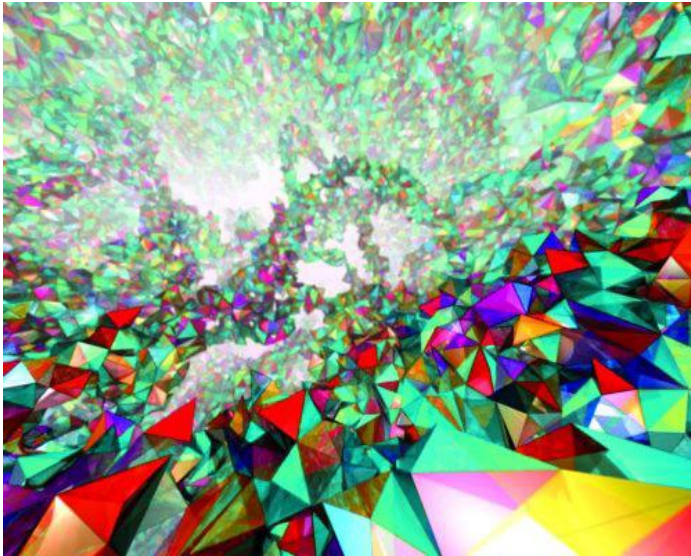
Das kontingente Auftreten von Raum und Zeit als Raumzeit, wie es die ART beschreibt, ist unmöglich: „Es gibt keine Raumzeit!“, sagt Smolin und schlägt vor, die Zeit als fundamental und den Raum als emergent anzusehen.

Um diese Theorie zu erklären, muss man notwendig etwas weiter ausholen.

Die Desillusionierung der Zeit und deren Errichtung als Fundament von Materie basiert auf der Schleifenquantengravitation, eine Quantengravitationstheorie, die Lee Smolin zusammen mit Beiträgen von Roger Penrose, Carlo Rovelli, Abhay Ashtekar u.a. entwickelt hat. Dabei wird davon

ausgegangen, dass es nur Kausalbeziehungen zwischen Ereignissen gibt, die ein sogenanntes Spin-Netzwerk bilden. Ab einem gewissen Vernetzungsgrad kann man von Raum sprechen. Die kleinste vernetzte räumliche Struktur ist der Tetraeder (also der einfachste Platonische Körper). Man spricht von kausaler Triangulation.

Umordnungen im Spin-Netzwerk definieren dann einen lokalen Zeitbegriff und münden in den Spin-Schaum.



©Bild: MPI für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut),
MildeMarketing, Exozet

Der Spin entspricht einem Knoten im Netzwerk und definiert eine Eigenschaft. Die Verbindungen zwischen den Knoten geben die Richtung an, in der die Knoten kommunizieren. Teilchen befinden sich in den Knoten, und sie bewegen sich, indem sie zum Nachbarknoten springen. Je länger diese Verbindungen zwischen zwei Knoten sind, umso mehr Sprünge müssen Teilchen absolvieren und umso mehr Zeit vergeht.

Nichtlokale Effekte, z.B. Verschränkungen (EPR-Paradoxon) oder Einstein-Rosen-Brücken (Wurmlöcher) werden als Überbleibsel aus raumlosen Beziehungen erklärt, d.h. aus Urzuständen des Universums, als das Spin-Netzwerk noch nicht vollständig ausgebildet und vernetzt war. Smolin spricht von Lokalitätsdefekten, die als enge Wurmlöcher vorgestellt werden müssen (Maldacena, Jafferis: EPR=ER-Vermutung → siehe 5. Glasperlenspiel „Gravitation und Bewusstsein“).

Nichtlokale Effekte werden des Weiteren durch ähnliche Perspektiven erklärt. Zwei Knoten im Netzwerk, die dicht nebeneinander liegen, haben durch die intensive Interaktion ihrer Photonen etwa die gleiche Perspektive (auf ihre Umgebung). Aber es können auch einfache Strukturen, wie Photonen und Elektronen, die sehr weit voneinander entfernt sind, ganz ähnliche Perspektiven haben. Da diese einfachen Strukturen nahezu ununterscheidbar sind, gibt es viele Kopien ihrer selbst, die auch nahezu die gleiche Perspektive haben. Die Anzahl der Freiheitsgrade ist minimal

und damit auch die Entropie. Sie interagieren und bleiben viel länger kohärent (Verschränkung). Dadurch erklärt Smolin das Quantische.

Strukturen werden klassisch, indem die Vielfalt der Perspektiven maximiert wird. Mit steigender Komplexität bedarf sehr viel mehr Informationen (Qubits), um Unterschiede zwischen den Strukturen zu beschreiben, als bei einfachsten Strukturen. Es gibt kaum noch Kopien. Systeme mit einer geringen Anzahl von Kopien verhalten sich wie klassische Systeme. Mit steigender Komplexität der Strukturen nehmen auch die Freiheitsgrade und damit die Entropie zu.

Das ganze Universum besteht nach Smolin aus nichts anderem als Perspektiven auf es selbst. Jede stammt von einem Ereignis aus seiner Geschichte. Aufgrund einer Kraft zwischen Subsystemen, die bestrebt ist, ihre Perspektiven so unterschiedlich wie möglich werden zu lassen, führt zu größerer Komplexität und Mannigfaltigkeit.

Die Unterscheidung von Zeit und Ewigkeit im Kontext des Platonische-Körper-Modells¹²

Gern werden im Zusammenhang mit dem stetigen Fortschreiten der Zeit Metaphern wie „der Fluss“ oder „das Fließen der Zeit“, „das Rad der Zeit“ oder auch „das Rad der Geschichte“ verwendet, wobei letzteren gern noch hinzugefügt wird, dass sich diese Räder „nicht zurückdrehen lassen“. Tatsächlich wird dabei bereits die Vorstellung mitgeteilt, dass es sich nicht etwa um ein einzelnes großes Rad handelt, sondern **dass jedes Wesen in seinem eigenen Rad der Zeit sitzt, welches unaufhaltsam eine schiefe Ebene hinabrollt und sich dabei abnutzt, bis es zerbricht**. Ebenda ist diese Qualitätseinbuße, die bei jeder Energieumwandlung auftritt, welche die Physik als Zunahme der Entropie bezeichnet.

Die Abrollkurve eines Rades auf einer Bahn nennt man Zykloide. Sie durchläuft Höhen und Tiefen, aber vor allem ist sie zyklisch und gleicht der Kurve einer gedämpften Schwingung, die zur Nulllinie wird, wenn der Schwung des Rades erschöpft ist. Die Bögen der Zykloide werden immer flacher, bis nur eine Gerade übrigbleibt.

¹² Robert Gansler: Die Platonischen Körper – ein Schlüssel zur Freien Energie? Nikola Tesla – Erfinder ohne Nobelpreis, Band 2, Ursachen und Wirkungen diesseits und jenseits der Materie, S. 97-108, Verlag für Außergewöhnliche Perspektiven, Preußisch Oldendorf 2003

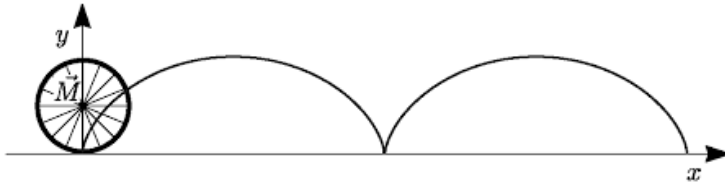


Abbildung 1: Zyklode © De Gruyter

Die Standardmodelle der Physik setzen an den Anfang der Zyklode den „Urknall“ und an das Ende entweder den „Wärmetod des Universums“ oder ein „Schwarzes Loch“, beides Zustände maximaler Entropie.

Die zyklische Zeit lässt sich somit auch als Wegstrecke eines rollenden Rades beschreiben. Physiker sprechen auch von Lichtzeit, eine Sekunde entsprechen dabei 299.792.458 Metern. Das ist ein Rad, welches mit Lichtgeschwindigkeit durch die Welt rollt. Schneller „darf“ kein Rad aus Materie durch die Raumzeit rollen. Das verbietet die Relativitätstheorie!

Die Zeit als rollendes Rad erzeugt ebenso wie jeder Taktgeber einer Uhr wiederkehrende Muster, die sich ähnlich sind, aber nie identisch, eben weil sich das Rad nicht reibungsfrei dreht, sondern auch rollt, dabei Reibung erzeugt und sich abnutzt. Die Entropie wächst und verschleißt das Rad. Es kommt irgendwann zur Ruhe, so wie jede Uhr irgendwann stehen bleibt. „Nichts währet ewig!“, lautet ein uraltes Sprichwort!

Mit der Ewigkeit verglich **Nikolaus von Kues (Cusanus)**¹³ nicht etwa ein Rad, das sich ohne Verschleiß immer weiterdreht, sondern ein Rad, das sich so schnell dreht, dass man nicht unterscheiden kann, ob es stillsteht oder ob es sich unendlich schnell dreht, sodass es als ruhende Scheibe wahrgenommen wird. Die Ewigkeit ist demgemäß nicht eine endlose Dauer, sondern der Zusammenfall von Null und Unendlich. Cusanus bezeichnete dieses Paradoxon als *coincidentia oppositorum* – den Zusammenfall der Gegensätze. Alle Ereignisse fallen im Hier und Jetzt zusammen; die Raumzeit ist in einem einzigen Punkt eingefaltet. Dieses sind die sogenannten Singularitäten, wo die Physik nicht mehr anwendbar ist!

Im **Platonische-Körper-Modell** (RG 2003)¹⁴ bzw. im **Meta-Timaios** (RG 2022)¹⁴ wird diese Singularität als Übergang vom Realen ins Imaginäre beschrieben. Bei dieser Real-Imaginär-Transformation werden die komplexen Strukturen der Raumzeit bis auf die Urinformationen aufgelöst und selektiert in imaginäre Raum- und imaginäre Zeitstrukturen. Durch diese Selektion wird sozusagen die „Ordnung in der Welt“ wieder hergestellt. Die auf ein Maximum angewachsene Entropie wird auf null zurückgesetzt. So geordnet kann das Universum einen neuen Kreislauf beginnen.

¹³ Nikolaus von Kues (lat. Cusanus) : 1401-1464, deutscher Philosoph, Theologe, Kardinal und Mathematiker.

¹⁴ Robert Gansler: Über die Platonischen Körper zum universalen Bewusstsein. Eine Meta-Timaios-Symphilosophie, Die Graue Edition, Zug/Schweiz 2022

Diese Weltkreisläufe werden nach **Aristoteles** als Äonen gedacht. Im Imaginären vernetzen sich die Zeitinformationen untereinander und die Rauminformationen untereinander. Beide Sphären vernetzen sich getrennt voneinander und bilden dabei Strukturen in Form Platonischer Körper. Dabei wird nicht unterschieden zwischen dem Äon der Zeit und dem Äon des Raumes. Beide werden als Ewigkeit begriffen.

Erst wenn sich imaginäre Raum- und imaginäre Zeitstrukturen durchdringen, entsteht die reale Raumzeit. In dieser raumzeitlichen Durchdringungssphäre wird die Zeit als Dauer und der Raum als voluminöse Ausdehnung wahrgenommen. Durch die Verdichtung der Raumzeit entsteht wiederum Materie, welche die Grundlage für den Bau von Uhren bzw. Taktgebern ist, womit die „Zeitdauer“ gemessen werden kann.

Es wird demgemäß unterschieden zwischen einer skalaren Zeit, die richtungslos ist, immateriell und nicht als Dauer mit Uhren gemessen werden kann und einer vektoriellen Zeit, die gerichtet ist, etwa von der Vergangenheit in die Zukunft, und deren Dauer allein aufgrund des Verschleißes von Materie begrenzt ist. Letztere ist im Grunde eine Dauer, die mit einer Uhr gemessen werden kann, während erstgenannte die Kriterien der „Ewigkeit“ erfüllt.

Die Zeit im Bewusstsein des Menschen

Gut möglich, dass sich Materialisten und Positivisten, zu denen sich viele Wissenschaftler zählen, recht wohl fühlen würden in einer Welt der relativen Zeit als Dauer ohne eine Welt der absoluten Ideen in der Ewigkeit. Aber wie wir eingangs feststellten, entspricht eine Welt, in welcher keine absoluten Kategorien, keine Transzendenz mehr zu erwarten ist, auch einer entzauberten und profanierten Welt. Tatsächlich werden im kollektiven Bewusstsein nicht die Wissenschaftler und Ingenieure als Kulturbringer favorisiert und verehrt. Es mag unter den Wissenschaftlern einige wenige Superstars geben, die sich im kollektiven Bewusstsein festgesetzt haben, etwa Galilei, Newton, Einstein und Hawking, vielleicht noch Edison und Tesla als die Erfinder und Pioniere der Elektrifizierung unseres Alltags. Und obwohl diese es sind, die im Grunde für Generationen von Wissenschaftlern und Ingenieuren stehen, denen der Fortschritt und Wohlstand der Zivilisation vornehmlich zu verdanken ist, sind es die Dichter und Denker, die bildenden Künstler, die in aller Munde sind und honoriert werden. Daran ändert auch nichts die Bonmots einzelner, wie etwas das von Mark Twain, der sagte: „Ein Klassiker ist ein Buch, das die Leute loben, aber nicht lesen.“ Oder Newton, der die Poesie als „genialen Unsinn“ bezeichnet haben soll.

Sollte die kultivierte Menschheit mit der Jahrhunderte währenden Ehrerbietung für Kunst und Schöngeist einem fatalen Irrtum aufgesessen sein?

Der Philologe **Jacob Burckhardt** (1818-1897), der in Hermann Hesses „Glasperlenspiel“ gern im Musikmeister Pater Jakobus wiedererkannt wird, versuchte in seinen „Weltgeschichtlichen Betrachtungen“¹⁵ eine Antwort auf diese Frage: *„Künstler, Dichter und Philosophen haben zweierlei Funktion: den **inneren Gehalt der Zeit und Welt ideal zur Anschauung zu bringen und ihn als unvergängliche Kunde auf die Nachwelt zu überliefern. Warum die bloßen Erfinder und Entdecker im gewerblichen Fach [...] keine großen Männer sind, auch wenn man ihnen hundert Statuen setzte, und wenn sie noch so brave, aufopfernde Leute gewesen sind und die tatsächlichen Folgen ihrer Entdeckungen ganze Länder beherrschen, beantwortet sich damit, dass sie es eben nicht mit dem Weltganzen zu tun haben, wie jene drei Arten. Auch wenn man das Gefühl, sie wären ersetzlich und andere wären später auf dieselben Resultate gekommen, während jeder einzelne große Künstler, Dichter und Philosoph schlechthin unersetzlich ist, weil das Weltganze mit seiner Individualität eine Verbindung eingeht, welche nur diesmal so existierte und dennoch ihre Allgütigkeit hat.***“

Glasperlenanordnung

Auch bei diesem Glasperlenspiel wollen wir – wie bereits beim vorangegangenen 6. Glasperlenspiel – das Glasperlenmuster spielerisch selbstorganisierend auf der Basis der Regeln des Go-Spiels erzeugen. Wir benutzen wieder als Spielfeld das Schachbrett mit seinen 8x8 Feldern bzw. den 9x9 Schnittpunkten. Wir begrenzen auch diesmal die Anzahl der Go-Steine auf 20 schwarze und 19 weiße. Schwarz eröffnet das Spiel.

Noch einmal soll in Erinnerung gerufen werden, dass bei diesem wie bei jedem Glasperlenspiel nicht um Gewinnen, sondern um das Finden eines gemeinsamen Weges, auch in der Form eines ästhetischen Glasperlenmusters geht.

Auch dies noch einmal als Wiederholung: Beim Go geht es darum, durch Umzingeln mit seinen Steinen auf dem Brett Kollektive zu bilden und Gebiete abzustecken. Man bildet sogenannte Ketten lückenlos nebeneinander liegender Steine und muss darauf achten, dass diese Ketten ihre Freiheit behalten, d.h. dass angrenzende Schnittpunkte nicht vollständig von gegnerischen Steinen blockiert werden. Hat eine Kette alle Freiheiten eingebüßt, ist sie „tot“.

Sind alle 39 Go-Steine gesetzt, endet das Go-Spiel. Aber wo das Go-Spiel endet, steigt das Glasperlenspiel ein. In unserer Vorstellung, die mit der Goetheschen Farblehre konform geht (siehe 5. Und 6. Glasperlenspiel), steckt zwischen den Frontlinien der schwarzen und weißen Ketten eine implizite Ordnung, die Perlen in allen Farben verborgen hält. Es sind dies unsere sogenannten Disziplinperlen. Alle unbesetzten Schnittpunkte und zudem die Schnittpunkte, die

¹⁵ Jacob Burckhardt: Weltgeschichtliche Betrachtungen, Marixverlag GmbH, Wiesbaden 2009

durch die totgestellten Go-Perlen frei geworden sind, können nun durch Disziplinperlen ersetzt werden. Indem nunmehr alle Mitspieler ihre Ideen, Assoziationen und Analogien zum Thema als Perle ins Spiel bringen, wird ein – wenn möglich – lückenloses und harmonisches Perlenmuster kreiert. Der Rand des Spielfeldes bildet dabei keine Grenze. Das Spiel ist wie das Universum grenzenlos!

Anhang 1

Disziplinperlen: Assoziationen und Analogien

Legende:		
Perlenfarbe	Disziplin	
infrarot (farblos)	Transzendenz	
rot	Philosophie	
orange	Mathematik, Numerologie, Geometrie	
gelb	Sonstiges (Literatur, Kunst u.a.)	
grün	Mythologie und Religion (Kabbala, Daoismus, Zen u.ä.)	
blau	Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie, Kosmologie u.a.)	
indigo	Psychologie	
violett	Musik	
ultraviolett (farblos)	Transzendenz, Metaphysik, Mystik	
Orange Perle	Mathematik, Numerologie, Geometrie	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Pythagoras	Zahlen als das Fundamentale
Blaue Perle	Naturwissenschaften	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Albert Einstein	Relativierung der Zeit in der Relativitätstheorie
2.	Hermann Minkowski	Verknüpfung von Raum und Zeit zur Raumzeit. Veranschaulichung der Lorentz-Transformationen im Minkowski-Diagramm
3.	Ernst Zermelo	Wohlordnung
4.	Lee Smolin, Carlo Rovelli, AbbeyAshketar	Schleifenquantengravitation; Zeit als fundamentale Größe
5.	Roger Penrose	Kausale Triangulation
6.	Erich Jantsch	Selbstorganisation
7.	Ilya Prigogine	Dissipative Strukturen, Selbstorganisation
8.	Lee, Yang, Chien-Shiung Wu	CP-Invarianz, Theta-Tau-Rätsel
9.	Abdus Salam, Wolfgang Pauli, Gilbert Chesterton	Links-Rechts-Asymmetrie, OZMA-Problem

Rote Perle	Philosophie	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Augustinus von Hippo	Gedanken über Zeit in Confessiones 11. Buch
2.	Aristoteles	<p>Die gängige Verwendung des Begriffes Ewigkeit ist von Aristoteles geprägt. Er sieht Ewigkeit als das Ziel der Zeit an; sie umschließt den zeitlichen Ablauf und ist zugleich in ihr präsent (Echternach 1972, 838). Aristoteles greift dabei auf Platon zurück, der mit αἰών aiōn die zeitlose Ewigkeit, mit χρόνος chronos dagegen die Welt- oder Lebenszeit meint (Guhrt / Kraus 1997, 1994) und beide einander gegenüberstellt (Holtz, 1980, 106).</p> <p>Ewigkeit erhält hier nicht nur eine zeitliche, sondern auch eine räumliche Bedeutung, denn dieser Äon eröffnet einen neuen Kosmos. (Stefan Fischer)</p> <p>Quelle: https://www.bibelwissenschaft.de/wibilex/das-bibellexikon/lexikon/sachwort/anzeigen/details/ewigkeit-at/ch/56148327f6d1811372232715d584db0c/</p>
3.	Byung Shul Han	<p><u>Duft der Zeit</u></p> <p>Die heutige Zeitkrise hängt nicht zuletzt mit der Verabsolutierung der <i>vita activa</i> zusammen. Sie führt zu einem Imperativ der Arbeit, der den Menschen zu einem arbeitenden Tier (<i>animal laborans</i>) degradiert. Die Hyperaktivität des Alltags nimmt dem menschlichen Leben jegliche Kraft zum Verweilen und zur Kontemplation. Dadurch wird die Erfahrung erfüllter Zeit unmöglich. Notwendig für die Überwindung der heutigen Zeitkrise sind die Revitalisierung der <i>vita contemplativa</i> und das Wiedererlernen der Kunst des Verweilens.</p>
4.	Georg Simmel	<p><u>Metaphysik der Faulheit</u></p> <p>Jenes Spiel der kosmischen Kräfte, das von dem Gesetz sich erhaltender Energie gelenkt wird, strebt einem Endpunkt zu: einmal, so lehren unsere Forscher, werden alle Temperaturunterschiede im Weltall ausgeglichen sein, alle Atome eine Gleichgewichtslage gewonnen haben und die Energie in gleichmäßiger Vertheilung durch alles Existirende zerstreut sein. Dann ist das Säculum der Bewegung zu Ende und das ewige Reich der kosmischen Faulheit beginnt.</p> <p>[. . .] Indem die Philosophie dies jetzt in ihr Bewußtsein gehoben hat, ist der äußerste Punkt ihrer Geschichte erreicht, nach dem sie nur noch schweigen kann, um so, ihrer Aufgabe endlich gerecht geworden, zum ersten Male in sich selbst das Prinzip darzustellen, das sie als das absolute der Welt erkannt hat.</p>
5.	Friedrich Nietzsche	Also sprach Zarathustra
6.	Robert Gansler	Das Platonische-Körper-Modell (2003), Meta-Timaios-Symphilosophie (2022)
7.	Pierre. Teilhard de Chardin	Omega-Bewusstsein
8.	Nikolaus von Kues	Definition von Ewigkeit, Zusammenfall der Gegensätze (coincidentia oppositorum)

	(Cusanus)	
Gelbe Perle	Literatur, Kunst	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Jorge Luis Borges	Eine neue Wiederlegung der Zeit
2.	Hermann Hesse	Das Glasperlenspiel
Grüne Perle	Religion, Mythologie	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Stefan Fischer	In der Theologie weckt „Ewigkeit“ Assoziationen im Blick auf jenseitige Weiterexistenz, ewiges Leben und damit verbunden Auferstehung oder Unsterblichkeit der Seele. Durch die häufige Verwendung von „ewig“ und „Ewigkeit“, insbesondere in der Lutherübersetzung, muss damit gerechnet werden, dass es zu einer Uminterpretation der hebräischen Texte kommt, indem ein Jenseits- und Auferstehungsgedanke eingetragen wird, so insbesondere bei Aussagen über die Ewigkeit der auf Gott Hoffenden (Ps 125,1) oder des Sterbenden, der dahin fährt, „wo er ewig bleibt“ (Pred 12,5).
2.	Lieder-Edda (nordische Mythologie)	Die Nornen Urd, Werdani und Skuld spinnen am Fuße des Weltenbaums Yggdrasil die Schicksalsfäden, aus denen das Gewebe der Zeit entsteht.
3	Odyssee (griechische Mythologie)	Penelope, die Frau von Odysseus, trennt den Teppich, den sie am Tage gewebt hat, des nachts wieder auf, um die Fertigstellung des Teppichs, der ihr als Ultimatum von ihren Freiern gesetzt wurde, hinauszuschieben. Durch das Auftrennen des Gewebes versucht sie die Zeitdauer zu dehnen.
Indigo Perle	Psychologie	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Jakob Burckhardt	Weltgeschichtliche Betrachtungen
2.	Mara Gansler	Zeitempfinden „Zeit ausfüllen“ vs. „Zeit totschiagen“ Bewusste Entscheidung zum Nichttun, z. B. Meditation, Schlaf
Violette Perle	Musik	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Pythagoras	Tonintervalle als Zahlenverhältnisse
2.	John Cage	„...eine auf 639 Jahre angelegte Realisierung des Orgelstückes ORGAN ² /ASLSP des amerikanischen Komponisten und Avantgardkünstlers John Cage (1912-1992). [...] Darüber hinaus fasziniert die meisten Besucher der philosophisch-optimistische Umgang mit der Zeit und mit der Zukunft. In einer Gegenwart, in der Viele bis zur Erschöpfung von Termin zu Termin hetzen, man also buchstäblich keine Zeit hat, wird ein Projekt begonnen, dessen Dauer in etwa der Gesamtbaupzeit des Kölner

		<p>Domes entspricht. Klänge, die Monate oder Jahre andauern, vermitteln ein Gefühl der Zeitlosigkeit oder des Anhaltens der Zeit. Das Kontinuum der Zeit und der Geschichte scheint aufgesprengt, ohne daß auf Uhren geschossen wurde. Mit Walter Benjamin könnte man von einer Gegenwart sprechen, die nicht Übergang ist, sondern in der die Zeit entsteht und zum Still-Stand gekommen ist.</p> <p>Quelle: https://www.aslsp.org/das-projekt.html</p>
farblose Perle	Transzendenz, Metaphysik, Mystik	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Platon	Timaios-Dialog, Reich der Ideen, Lehre von der Anamnese
2.	Robert Gansler	Meta-Timaios-Symphilosophie, imaginäre Raum- und Zeitsphären, universales Bewusstsein

Alle **Hervorhebungen** im Text durch den Autor Robert Gansler

