



## 6. Glasperlenspiel Was vom Leben bleibt: TotSein und/oder BewusstSein?

Spielführer: Robert Gansler  
Ort/Datum: Grimma, 04. September 2021

*„Das Leben ist ein Knabe, der die Steine eines Brettspiels hin und her schiebt.“*

(Heraklit)

*„Das Leben ist ein Spiel, dessen Zweck darin besteht, die Spielregeln zu entdecken, die sich aber ständig ändern und unentdeckbar bleiben.“*

(Gregory Bateson)

Als Vorgeschichte: Angler-Latein

Der Vater konnte es nicht mehr mit ansehen, wie sich sein Sohn über den Büchern und Mitschriften das Hirn zermartete. Alles nur, um diese Nachprüfung in Physik oder Thermodynamik zu bestehen. Wenn man ihn gefragt hätte, was der Unterschied zwischen den beiden Fächern ist, er hätte es nicht sagen können. Für ihn, den Sportlehrer, war alles dieselbe abstrakte Soße: unverständlich, nicht zu gebrauchen im wirklichen Leben. Keine „Lebenshilfe“, wie man neuerdings sagte, im wahrsten Sinne des Wortes! „Mach mal Pause!“ sagte er zu seinem Sohn. „Du musst mal dein Oberstübchen lüften, das ist so voller Formeln und Axiome, dass schon nichts mehr reinpasst! Lass uns zum See fahren! Ich mache die Angeln fertig! wirst sehen, das wird dir guttun! Einfach den Blick über den See schweifen lassen und mal an gar nichts denken. Danach geht alles viel besser.“

Schon wollte der verzweifelte Student erwidern: „Ich habe keine Zeit! Ich muss lernen, sonst...!“ Aber schließlich sah auch er ein: „Das bringt gerade gar nichts! Der Alte hat Recht: Ich bin kurz vor dem Overload!“ Also willigte er ein. „Prima!“ freute sich der Alte und suchte alles zusammen: Angelruten und -rollen, Schwimmer und Blinker, Bleilot und Haken, Schnüre und Vorfächer, Unterfang- und Setzkescher. Grub Würmer im Kompost aus und stibitzte den letzten Kanten Weißbrot aus dem Brotfach. Gute Köder waren das A und das O für das Heil und den Dank Petri! Was der Vater vergessen hatte, packte der Sohn ein: Ein Sixpack Bier – zur Entspannung und Gemütlichkeit!

Was der Sohn nicht wusste: Zur Entspannung und Gemütlichkeit taugt Angeln nichts! Jedenfalls nicht mit seinem Alten! Dem Sixpack Bier fehlten am Ende des Angelausflugs gerade mal zwei Flaschen. Die Grunderfahrung seiner Angel-Initiation war: Angeln ist Stress pur! Wenn die Fische nicht beißen, ist es ein ewiges Hin und Her von Angel raus – Angel rein, Wechsel der Schwimmer, Wechsel der Köder, Blinker raus – Blinker rein, Hakenwechsel, Stellungswechsel... Es zieht keine Ruhe ein. Beißen die Fische, ist es nicht ganz so schlimm, aber immer noch schlimm genug: Bei zwei von drei Bissen hat man nur die Fische gefüttert: Der Köder ist weg, genauso wie der Fisch! Beim dritten Biss hat man etwas dran, aber nicht das, was man haben will: Zu klein der Fisch, so dass man ihn wieder freigeben muss. Beim vierten Mal ist ein passabler Fang in Aussicht. Schnur einholen – Schnur nachlassen, den Fisch müde machen, damit er die Schnur nicht zerreißt. Dann hat man ihn schon überm Kescher, da schießt das Biest ins Kraut und verfitzt die Angelschnur. Jetzt hilft nur noch die Schnur kappen... An den qualvollen Tod des Fisches mit dem Haken im Leib gefangen im Kraut, mag man gar nicht denken. „Sportfischer – Freunde der Natur!“ prangt als Werbeslogan auf der Angeltasche.

Trotz der ganzen Unruhe muss am Ende doch so viel Zeit sein, um wenigstens eine der berühmtesten Jagdgeschichten zum Besten zu geben, Angler-Latein eben. Sie beginnen alle ähnlich: „Ich kenne einen, der einen kennt...“ Und es geht immer um einen 100-Pfund-Karpfen oder einen uralten Hecht, der im Kraut sitzt und viel zu schlau ist, um sich fangen zu lassen. Man glaubt den Flunkereien

nicht recht, aber hält es doch für möglich! Schließlich gibt es „Beweisfotos“! (Obschon man heutzutage auch den Fotos nicht mehr trauen kann!)

In der Geschichte, die an diesem Abend der Vater erzählte, ging es um einen solchen Pfundskerl von Karpfen. Geködert mit gekochter Kartoffel! Alles andere, was den Sportfischer und Naturfreund noch fachlich interessieren könnte, war dem Sohn entwichen. Geblieben waren ein paar Schlüsselsätze: „Ich hatte mir gerade eine Zigarette angezündet, da klingelte die Schnurglocke Alarm. Ich gucke und sehe gerade noch, wie der Schwimmer abtaucht wie ein U-Boot. Ich greif mir die Rute, da gibt es einen Ruck, dass es mich fast vom Hocker gerissen hätte! Und dann ging's los! Ich drille den Kerl! Rein – raus! Rein – raus! Der hat's mir echt nicht leicht gemacht: Schlauer Bursche! Immer, wenn ich ihn ranholen wollte, stellte der sich quer! Da denkste, du hast 'nen Abortdeckel am Haken! Als ich das Biest dann endlich nach geschlagenen zwei Stunden überm Fangkescher hatte, schießt der wie eine Rakete ab ins Schilf und dreht dort Runde um Runde. Der hatte sich regelrecht selbst angepflockt, und das alles nur, damit der mir nicht in den Kescher geht. Da half nix: Hosen runter und ab ins Schilf! Ich musste den Kerl regelrecht freischneiden!“

Zur Ehrenrettung des Vaters und aller Naturfreunde unter den Anglern: Er hat ihn am Leben gelassen und zurück in den See gesetzt. Zwar mit einem Haken mehr im Gedärm. „Essen will so einen alten Schlammsack eh' keiner! Ich sowieso nicht!“ erklärte sich der Alte. „Das Foto! Knipsen musste vorher noch sein! So was kriegs' de nicht jeden Tag an den Haken!“



Bild 1: Quelle: [www.fischerweb.ch](http://www.fischerweb.ch)

Warum ich hier an dieser Stelle Anglerlatein erzähle? Eine Sache ging dem Sohn des Anglers wie auch mir nach der Geschichte nicht aus dem Kopf: Der Sohn wusste von seinem Vater, dass er materialistisch in erkonservativem Sinne war. Denken konnte nur der Mensch, ein bisschen vielleicht auch ein Affe, zur Not noch ein paar Vögel wie Keas, Raben und Krähen, aber Fische? Wer ihn im Ernst gefragt hätte, ob Fische Intelligenz besitzen oder gar denken könnten, er hätte unumwunden mit NEIN geantwortet. Nicht einmal Schmerzempfinden wurde den von Angelhaken gemarterten Fischen zugestanden. Eine wirksame Beruhigung für das Gewissen eines jeden Anglers. Hatte er aber solch einen Pfundskerl von Karpfen an der Angel und kämpfte mit ihm, dann sprach er auch mit ihm wie der „Alte Mann“ in **Hemingways Roman**. Er traute ihm Absichten zu, Hinterlist und intelligentes Verhalten. Hatte Worte, wie „Schlauer Bursche“ für den Fisch übrig und kämpfte mit ihm auf Augenhöhe.

Was war es also, das dem Fisch zu intelligentem Verhalten verhilft? Der Verhaltensforscher würde ganz klar sagen: Fluchtinstinkt! Mehr nicht! Reiner Fluchtinstinkt. Wenn der Fisch sich querstellt, denkt er nicht daran, dass er damit den hydraulischen Widerstand vergrößert und dem Angler damit das Drillen erschwert. Er will einfach die entgegengesetzte Richtung einschlagen, zurück zur Freiheit, also weg vom Attraktor! Und wenn er ins Schilf flieht und dann im Kreis um die Schilfrohre schwimmt, dann denkt er nicht, ich flocke mich jetzt an, dann kann mich der Angler nicht rausziehen, sondern er flieht wild drauf los, immer nach vorn weg, kann aber nur in enger werdenden Kreisen schwimmen wie ein Schaf, das an einem Baum gebunden ist. Das heißt: Er ist in die Fänge eines zweiten Attraktor geraten, in der Hoffnung, dass dieser dem ersten Attraktor entgegenwirkt und ihn vermeintlich wieder zur Freiheit verhilft. Tatsächlich aber bewirken beide Attraktoren das Gleiche: nämlich das Ende. Aber mit diesen Gedanken ging es dem Studenten wie dem Fisch. Eigentlich bezweckte er mit seinem Angelausflug mal den Kopf frei zu kriegen von Physik und Thermodynamik, aber letztendlich steckte er dadurch erst richtig drin. Es gibt es zwei Attraktoren, einen thermodynamischen und einen biodynamischen: der thermodynamische Attraktor ist die Entropie – nämlich der Zustand der größten Unordnung, dem geringsten Wissen, der geringsten Energie und der größten Anzahl von Freiheitsgraden – und der biodynamische Attraktor ist ein intrinsischer Drang nach Ordnung und Struktur, was zumeist mit der Einschränkung der Freiheitsgrade verbunden ist. Es gibt dafür viele Namen: Syntropie, Negentropie...; **Arthur Schopenhauer** nennt es den „Willen“, obschon dieser sich bei seiner Ausübung wohl selbst einschränkt. Tatsächlich scheint es ein intrinsischer Aspekt jeder Entität mit Wahlverhalten zu sein, dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik entgegenzuwirken, nämlich dem naturgemäßen Streben nach

Unordnung und Auflösung, eine Kraft entgegenzusetzen, die Ordnung und Strukturen schafft, Energie konzentriert und Informationen so verarbeitet, dass sie Bedeutung erhalten. Tatsächlich erkennen wir in einem solchen offenen, dynamischen System mit Wahlverhalten und dem Hang, allem und jedem einen Sinn oder Bedeutung zuzuweisen, uns selbst, die wir uns als lebende und intelligente Wesen einschätzen. Der Schritt, dieses Vermögen an einem Bewusstsein und dieses wiederum an einem komplexen Gehirn festzumachen, ist dann nicht mehr weit! In diesem Glasperlenspiel geht es um die Frage, ob das nicht zu kurz gedacht ist!

Es waren vor allem **Ilya Prigogine** und **Hermann Haken**, die Strukturen, die sich dem 2. Hauptsatz widersetzen und gegen die Entropie agieren, untersucht haben. Prigogine prägte dafür den Begriff *dissipative Strukturen*, Haken prägte in diesem Zusammenhang den Begriff *Syntropie*. Tatsächlich handelt es sich dabei immer um offene Systeme, die weitab vom thermodynamischen Gleichgewicht wie Inseln der Ordnung in einem abgeschlossenen System, nämlich dem Universum, gegen den übergeordneten Trend des zweiten Hauptsatzes agieren. Wie es aussieht, gleicht dieser mühsame Kampf gegen den stetigen Energiezuwachs einer Sisyphus-Arbeit. Alle Mühsal, die dissipativen Strukturen auf den „attraktiven Inseln“ in Ordnung zu halten, verhelfen dem übergeordneten angeschlossenen System „Universum“ zum Anwachsen der Unordnung. In Anlehnung an **Goethes „Faust“** karikierte ich die Worte Mephistos in Bezug auf diese gegen die Entropie agierenden Prozesse einmal wie folgt „*Ich bin ein Teil von jener Kraft, die stets die Ordnung will und Unordnung schafft!*“<sup>1</sup> Tatsächlich handelt es sich bei diesen offenen Systemen vornehmlich um Lebewesen, aber eben nicht ausschließlich! *Selbstorganisation* ist ein Schlüsselwort, was dabei eine tragende Rolle spielt! Aber ein System, was sich selbst organisiert, kann sich nicht **nur** auf den Zufall verlassen haben! Wenn sich etwas selbst organisiert, braucht es Wahlverhalten.

In diesem Glasperlenspiel geht es eben darum: Nämlich um den Attraktor, der dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik entgegenwirkt. Das es ihn gibt, ist offensichtlich! Ohne ihn wäre Leben und Bewusstsein nicht möglich! Die Schwierigkeit dabei ist, dass die Ursachen seiner Attraktivität im Verborgenen liegen. Es scheint sich um etwas Intrinsisches zu handeln, das mit Instinkt und natürlichem Trieb genauso unzureichend erklärt werden kann wie mit dem Newtonschen Axiom „*actio = reactio*“! Und ganz gleich, ob man dem ersten Attraktor oder dem zweiten, dem vermeintlich reaktiven, folgt, sie enden beide in demselben Zustand. Auch darüber werden wir sprechen: Über eben diesen fundamentalen und finalen Zustand.

## Das Hamilton-Prinzip

Das **Hamilton**-Prinzip ist ein Extremalprinzip, das unkorrekterweise als das „Prinzip der kleinsten Wirkung“ in die Geschichte eingegangen ist.<sup>2</sup> Bereits **Maupertuis**<sup>3</sup> hatte es verbal und sinngemäß wie folgt ausgedrückt hat: Sobald sich nur irgendeine Veränderung in der Natur vollzieht, ist die aufgewendete Aktionsmenge immer die kleinstmögliche. Das Maupertuis-Prinzip ist damit ein Spezialfall des Hamilton-Prinzips, ebenso wie das **Fermat**<sup>4</sup>-Prinzip, das besagt, dass Licht durch verschiedene Medien, den Brechungswinkel stets so wählt, dass sich immer der Weg mit der kürzesten Zeitdauer ergibt. Einfach ausgedrückt, besagt das Hamilton-Prinzip, dass die Natur stets die effektivsten Methoden, die kürzesten Wege benutzt, den Weg des geringsten Widerstandes, den energetisch günstigsten Zustand anstrebt und die Mittel dazu so wählt, dass der Aufwand so gering wie möglich ist. Beispiele dafür sind, neben dem Fermat- und Maupertuis-Prinzip, dass eine Seifenhaut zwischen Festpunkten stets Minimalflächen bildet. Dies wurde beispielsweise bei der Überdachung des Münchner Olympiastadions genutzt. Ein Wassertropfen nimmt zwanglos die Form einer Kugel an. So enthält er bei minimaler Oberfläche das maximale Volumen. Ein weiteres Beispiel sind Kettenlinien, sogenannte Katenoiden, die der Architekt und Künstler **Antoni Gaudi** nutzte, um die Gewölbe der Sagrada Familia schubkraftfrei zu bauen.

Letztlich sind aber auch die drei Hauptsätze der Thermodynamik und die Geodäten im Gravitationsfeld Ausdrücke des Hamilton-Prinzips. **Im Grunde deutet das Hamilton-Prinzip auf eine intrinsische Ökonomie und Intelligenz der Natur, die auf ein wie auch immer geartetes Ziel gerichtet ist.**

<sup>1</sup> Robert Gansler: Sisyphus gegen die Gravitation, Tattva Viveka 2014

<sup>2</sup> Hamilton-Prinzip: <http://walter.bislins.ch/physik/index.asp?page=Prinzip+der+kleinsten+Wirkung>

<sup>3</sup> **Pierre Louis Moreau de Maupertuis** (1698-1759), französischer Mathematiker, Geodät, Astronom, Naturforscher und Philosoph, der das Prinzip der kleinsten Wirkung entdeckte.

<sup>4</sup> Fermat-Prinzip: <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik-abitur/artikel/das-fermatsches-prinzip>

## Die Teleologie der Natur

Nahezu gleichzeitig sind sowohl im Orient als auch im Okzident philosophische Gedankengebäude zur Teleologie entstanden. Die Diskussion um die Frage, ob die Entwicklung des Kosmos einem Ziel zustrebt oder ob die Weltprozesse ungeordnet und zufällig ablaufen, wurde im Osten vornehmlich vom **Taoismus** (z.B. Lao Tse, Dschuang Dsi) und **Buddhismus** (z.B. Buddha, Nagarjuna) angeführt und im Westen von den antiken griechischen Philosophen, allen voran Aristoteles.

„Der Weg ist das Ziel!“ und das Handlungsprinzip des „Wu Wei – des Tuns durch Nichttun“ – sind zu geflügelten Worten geworden, die die östliche Teleologie widerspiegeln sollen. Schnell und sicher zu oberflächlich ist dadurch das östliche Denken in den Ruf von Fatalismus, Nihilismus und Anarchie geraten.

Hingegen sah **Aristoteles** neben der Stoffursache (causa materialis), der Formursache (causa formalis) und der Wirkursache (causa efficiencie) die Ziel- oder Zweckursache (causa finalis) als ausschlaggebende Kraft aller Entwicklung. Im Gegensatz beispielsweise zu Demokrit, der die Erscheinungen auf das zufällige Zusammenfinden von Atomen und das Auseinanderfallen von Atomverbänden zurückführte, schien es Aristoteles als eine Zumutung, die Organisiertheit biologischer und kosmischer Systemstrukturen auf blinden Zufall zurückzuführen. Für ihn lag das Ziel bereits in der Ursache, und um dieses zu erreichen, stellte er sich einen der Natur intrinsischen Steuer- und Regelmechanismus vor. Jürß und Ehlers schreiben in ihrer Aristoteles-Biografie<sup>5</sup>: *„Mit seiner Teleologie hat Aristoteles ja gehofft, das Erklärungskonzept des mechanischen Determinismus von der Art des Atomismus zu überwinden. Wenn wir<sup>6</sup> heute Teleologie und mechanische Kausalität im dialektischen Determinismus aufgehoben wissen, dann stützen wir uns dabei auch auf die Ergebnisse der Kybernetik und auf die Einsicht der Materie zur Selbstorganisation und damit zur Entwicklung von Systemen, die in der Wechselwirkung von Umfeld und innerer Struktur (Rückkopplung) ein zielgerichtetes und zweckmäßiges Verhalten zeigen. Der Kosmos selbst erweist sich als eine Mannigfaltigkeit solcher Systeme mit ganz unterschiedlich komplizierten Bewegungs- und Organisationsformen der Materie. Insofern sich alle diese Systeme entwickeln, indem sie durch Verwirklichung einer der ihnen innewohnenden Möglichkeiten neue Möglichkeiten aufbauen, hat Aristoteles den Begriffen Aktualität und Potentialität noch heute brauchbare Erklärungsprinzipien geschaffen.“* Es ist dieses Prinzip der Selbstorganisation, das auf allen Ebenen in der Natur wirkt, angefangen bei der Selbstorganisation der Atome über das Leben, Gesellschaftssysteme bis zu Galaxien auf kosmologischem Maßstab, die das Eingreifen durch äußere Kräfte so gefährlich macht und alles in Unordnung bringen kann, wenn es nicht subtil und sensibel geschieht. Wir müssen uns an dieser Stelle nicht an den unzähligen Beispielen aufhalten, die uns das verantwortungslose Eingreifen des Menschen in natürliche und gesellschaftliche Selbstorganisation tagtäglich vor Augen führen. Aber dies ist genau das, was das östliche Denken mit dem Prinzip des Wu Wei – des Tuns durch Nichttun – vermeiden will!

Konsequenterweise müssen wir aber auch fragen, was sich tatsächlich hinter dem Terminus „Selbstorganisation“ verbirgt. Die Silbe „Selbst“ suggeriert bereits die Parallele zu einer philosophischen Kategorie, die mit Bewusstsein in Verbindung gebracht wird. Solange Bewusstsein und Leben von der Ganzheit des Universums abgegrenzt werden, verkümmert der Terminus „Selbstorganisation“ zu einer bloßen Worthülse. Die Rückbesinnung auf Erwin Schrödinger, der Bewusstsein als ein universales Eines betrachtet hat<sup>7</sup>, oder eben Aristoteles, Hans Driesch und Burkhard

<sup>5</sup> Fritz Jürß, Dietrich Ehlers: Aristoteles, B.G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1984

<sup>6</sup>Ann. RG: Die Autoren sahen sich dem dialektischen Materialismus verpflichtet

<sup>7</sup> „Das Buch [Erwin Schrödingers „Was ist Leben?“] mit den dazugehörigen Vorlesungen ist nach 1945 erschienen, hat den damals einsetzenden Schwung der neuen Biologie befeuert und wird hier erwähnt, um zwei Aspekte erzählen zu können. Zum einen schreibt Schrödinger im Vorwort etwas, was mehr Wissenschaftler seines Kalibers berücksichtigen sollten. Er schreibt nämlich, daß ihm sehr wohl klar ist, als Physiker an der gestellten Frage zu scheitern, die ja zu einer anderen Disziplin gehöre. Aber jemand muß schon den Mut aufbringen, sich zu blamieren, wenn jemals ein interdisziplinäres Gespräch in Gang kommen soll. Und zum zweiten läßt Schrödinger auch erkennen, daß die Frage „Was ist Leben?“ neben der wissenschaftlichen auch eine erotische Dimension hat und seine damalige Liebe zu einer Irin ihm die Antwort ganz leicht macht, wie jeder und jede verstehen wird, ohne Physik zu kennen.“ (Ernst Peter Fischer [www.musenblaetter.de/artikel.php?aid=27368](http://www.musenblaetter.de/artikel.php?aid=27368))



Heim, die als organisierende Komponente eine Entelechie mitgedacht haben, wäre Selbstorganisation nicht bis zur letzten Konsequenz verständlich.

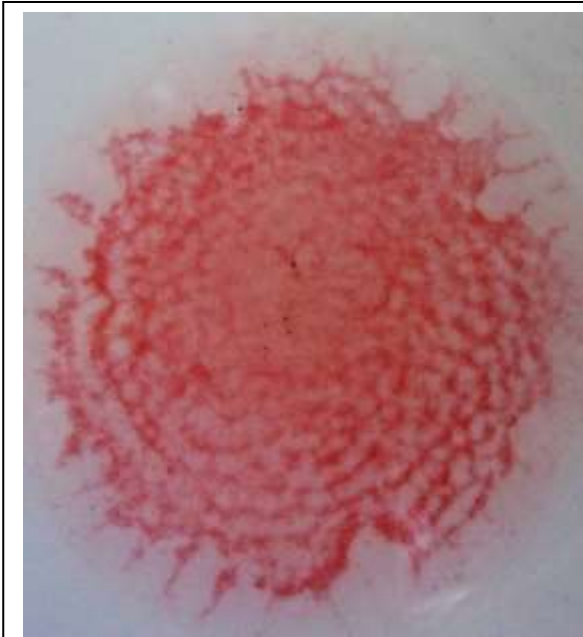


Bild 2: Selbstorganisierte Struktur Melonensaft  
© Foto: Robert Gansler



Bild 3: Kristallstruktur von vitalisiertem Wasser  
© Foto: Robert Gansler

Der deutsche Ausnahmephysiker **Burkhard Heim** (1925-2001) ging bei seiner 12-dimensionalen Quantenfeldtheorie von einem hierarchisch geschichteten Weltganzen aus, das er in vier Existenzebenen gliederte:

- $\alpha$  – Physis (Ebene der physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten)
- $\beta$  – Bios (Ebene der biologischen Gesetzmäßigkeiten)
- $\gamma$  – Psyche (Ebene der psychischen Verhaltensweisen)
- $\delta$  – Pneuma (Ebene der mentalen Gesetzmäßigkeiten)

Dabei ist  $\delta$  (Pneuma) die allem übergeordnete Ebene, aus der die Ebenen  $\gamma - \alpha$  kondensieren, wobei  $\alpha$  – die physikalisch-chemische Ebene – die unterste Ebene darstellt. Das menschliche Leben vollzieht sich dabei in allen vier Existenzbereichen simultan. „Tritt der Tod ein,“ schreibt Heim, wird das in den Bereichen  $\gamma - \alpha$  eingebundene lebende Soma aus  $\gamma$  und  $\beta$  entlassen und vollständig  $\alpha$  überantwortet, wodurch  $\beta$  nicht mehr wahrgenommen werden kann. [...] Die Aktivitäten in  $\delta$  und  $\gamma$  können als Ideen oder organisatorische Baumuster angesehen werden, die sich als Elementarstrukturen der Materie im physischen Raum  $\alpha$  verwirklichen“<sup>8</sup>

Demnach können die Existenzbereiche  $\delta$  (Mental, Geist) und  $\gamma$  (Psyche) als die imaginären Wurzeln des Lebens betrachtet werden.

„Nach dem Tod“, schreibt Heim an anderer Stelle, „existiert noch die Persona als mentale Qualität: Das Bewußtsein und sogar das Ich-Bewußtsein ‚leben‘ weiter. [...] Lebewesen sind entelechial geschichtete Wirkungsgefüge.“<sup>9</sup>

Gleichsam ist sowohl die Philosophie für **Teilhard de Chardin** als auch die des amerikanischen Physikers und Philosophen **Alfred North Whitehead** ohne eine Teleologie nicht denkbar. Whitehead sieht darin „eine große philosophische Wahrheit, nämlich **dass eine tote Natur keine Gründe abgeben kann**. Alle Letztbegründungen existieren nur in Bezug auf das Erzielen von Wert. [...] Wir müssen unserer Beschreibung des Lebens noch ein Charakteristikum hinzufügen. Das fehlende Charakteristikum heißt

<sup>8</sup> Burkhard Heim: Postmortale Zustände? Die televariante Area integraler Weltstrukturen, Andreas Resch Verlag, Innsbruck 1980

<sup>9</sup> Burkhard Heim: Der kosmische Erlebnisraum des Menschen, Andreas Resch Verlag, Innsbruck 1982

„Ziel“. [...] So sind die Charakteristika des Lebens absolute Selbsterfahrung, schöpferische Aktivität und Ziel.<sup>10</sup>

Für Teilhard ist das Ziel der kosmologischen Entwicklung eine reingeistige Sphäre (Noosphäre) mit kosmologischen All-Bewusstsein (Omega-Bewusstsein). Das Ziel ist der Omega-Punkt, auf den die Evolution zustrebt. Das Omega-Bewusstsein kann – wie bereits im 5. Glasperlenspiel erläutert – als ein **indifferentes Bewusstsein** verstanden werden, das sich durch eine **weitgehend vollständige Aktualisierung aller potenziellen Information** gekennzeichnet ist.

Wenn wir diesen Zustand als die Abwesenheit von Unwissen gleichsetzen wollen, dann ist auch in diesem Zusammenhang die Brücke zum östlichen Denken, speziell zum Buddhismus geschlagen, denn die „Vier Edlen Wahrheiten“ Buddhas besagen:

1. Leben ist Leiden
2. Die Ursache allen Leidens ist Unwissenheit
3. Ist die Ursache beseitigt, hört das Leiden auf
4. Es gibt einen Weg – der das Ziel ist: Der edle achtfache Pfad

### Panpsychismus

Die All-Belebtheit und All-Beseeltheit, von der der **Animismus** ausgeht und auch noch in der idealistischen Philosophie fest verankert ist, ist im Grunde so alt wie die Menschheit selbst und möglicherweise aus dem Bewusstsein, aber nicht aus dem kollektiven Unbewussten herauszukriegen. Daran hat weder die Materie-Geist-Dualität, wie sie Descartes proklamierte, noch die Aufklärung und der dialektische Materialismus etwas ändern können. Solange, wie die moderne Wissenschaft nicht erklären kann, wie Leben und Bewusstsein entstehen, und dieses auch praktisch designen kann, wird diese Grundfrage spekulativ und also offenbleiben.

**Jaques Monod** schreibt: „*Der Animismus stellte zwischen der Natur und dem Menschen eine innere Verbindung her; neben der sich nur eine erschreckende Einsamkeit auszubreiten schien. Muss man dieses Band zerreißen, weil das Objektivitätspostulat es fordert? Die Ideengeschichte seit dem 17. Jahrhundert zeugt von den Bemühungen, die die größten Geister nicht gescheut haben, um den Bruch zu vermeiden und den Ring des »Alten Bundes« neu zu schmieden. Man denke an so grandiose Versuche wie den von **Leibniz**, an das ungeheuer große und erdrückende Denkmal, das Hegel errichtet hat.*“<sup>11</sup>

Während die Materialisten die These vertreten, dass Leben und Bewusstsein eine Folge der wachsenden Komplexitätsentwicklung der Materie sind, halten die Panpsychisten dagegen, dass Bewusstsein und Materie dual nicht getrennt werden können. Das eine ist ohne das andere nicht möglich; Bewusstsein und Materie sind wie zwei Seiten einer Münze. Jede noch so kleine materielle Entität unseres Universums enthält einen infinitesimalen Grad an Geist und Bewusstsein.

Teilhard de Chardin spricht von einem „Weltstoff“, der weder physisch noch psychisch ist, viel mehr sowohl als auch. Dieser Weltstoff hat immer eine Innen- und eine Außenseite. Dem Innen entsprechen geistige, dem Außen physische Eigenschaften. Da die beiden Seiten essentiell zum Weltstoff gehören, kann man sie nicht isoliert voneinander betrachten. Sie bilden das Janusgesicht des einen Weltstoffes.

Der Philosoph **Eduard von Hartmann**<sup>12</sup> spricht sogar von einer Identität von Geist und Materie<sup>13</sup>, die aus einer absoluten Substanz hervorgeht, die selbst unbewusst ist, aber alles, was daraus fluktuiert, weist einen minimalen Grad an Bewusstsein auf.

Gleichsam legt der **Panpsychismus** nahe, dass es **keine strikte Trennung zwischen ‚lebenden‘ und ‚nicht lebenden‘ Systemen gibt**. Damit ist nicht gemeint, dass etwa einem Elektron oder einem Stein Bewusstsein und Gefühl wie einem Primaten zugesprochen wird. **Dieser sogenannte graduelle Panpsychismus spricht von graduelltem Bewusstsein und graduelltem Leben**. Die Komplexität des bewussten Erlebens ist stets an die neurophysiologische (und damit physische) Beschaffenheit gebunden. Je komplexer diese Beschaffenheit ausfällt, desto komplexer kann auch das Bewusstsein sein. Daher hat ein Elektron vielleicht nur eine simple binäre Wahrnehmung der Wirklichkeit, indem es Ja-

<sup>10</sup> Alfred North Whitehead: Denkweisen, Suhrkamp Frankfurt a.M. 2001

<sup>11</sup> Jaques Monod: Zufall und Notwendigkeit. dtv, München 1975

<sup>12</sup> Eduard von Hartmann: Philosophie des Unbewussten. Alfred Kröner Verlag Leipzig 1868

<sup>13</sup> Eine Idee, die sich der Biologe Bernhard Rensch ein Jahrhundert später zu eigen gemacht hat und als Panprotopsyche deklarierte.

Nein-Informationen verarbeitet, die 1 Bit entsprechen. Die graduelle Steigerung des Geistigen korrespondiert mit der jeweiligen physischen Beschaffenheit einer Entität: Daher findet sich im Tierreich eine gestufte Anordnung geistiger Fähigkeiten, die beim Menschen schließlich ihren (vorläufigen) Höhepunkt findet. Diese naturwissenschaftlich fundierten Erkenntnisse decken sich exakt mit dem von Teilhard formulierten Komplexitäts-Bewusstseins-Gesetz.

Wenn alle Dinge – ganz gleich, ob ein Mensch, seine DNA, eine Biene, ein Stein oder ein technisches Artefakt – aus den gleichen, fundamentalen Elementarteilchen (oder Einzelwesen, Strings, Quarks, Monaden) aufgebaut sind, so erscheint auch hier eine graduelle Steigerung plausibler als ein qualitativer Sprung. **Damit ist die Grenze zwischen lebendigen und nicht-lebendigen Entitäten aufgeweicht.**

Durch diese Überlegungen grenzt sich der Panpsychismus deutlich von einem Vitalismus<sup>14</sup> ab, da dieser eine scharfe Trennung zwischen belebten, organischen und mechanisch agierenden, anorganischen Entitäten vornimmt. Durch diese Trennung muss der Vitalismus im Bereich des Organischen die problematische Postulierung eines *élan vital* vornehmen. Der **Graduelle Panpsychismus** hingegen vermeidet diese künstliche Bifurkation, indem er allen Entitäten einen geistigen Pol zuspricht.<sup>15</sup>

### Biologie – die Lehre vom Leben

Ob *élan vital*, *vis vitalis*, Entelechie, Orgon, Chi – wie auch immer man das bezeichnen will, was Leben von Unbelebtem im Verständnis von Vitalisten unterscheidet, es sind keine messbaren Größen. Aber praktisch ist freilich die Alltagserfahrung evident, dass man ein lebendes Wesen von einem nichtlebenden System unterscheiden kann.

Für Mediziner entscheidet diese Frage ein Elektroenzephalogramm (EEG). Wenn keine Hirnströme mehr gemessen werden können, ist der Tod eingetreten und damit zumindest die lebendige Existenz aberkannt. Die Sensibilität von Messgeräten entscheidet medizinisch über Leben und Tod.

Vitalisten wie **Hans Driesch, Henri Bergson oder Wilhelm Reich** würden konstatieren, dass der *élan vital*, die Lebensenergie oder die Entelechie seine Organisationfunktionen eingestellt hat und dadurch das Leben aufgehört hat. Aber wie ließe sich das feststellen? Wie misst man (physikalisch) den *élan vital* oder die Entelechie?

Biologen wie Jaques Monod sehen das eher materialistisch und machen Leben an selbstreproduzierender Invarianz fest. Monod unterscheidet Leben von Nichtleben durch das Vorhandensein einer funktionsfähigen DNS/RNS. Die DNS enthält die Information, die immer wieder unverändert reproduziert und auch auf die nächste Generation übertragen werden soll. Zu Veränderungen kommt es dennoch, aber nur durch zufällige Übertragungsfehler, und die sind nach Monod einzig und allein dafür verantwortlich, dass es Mutationen und die Evolution gibt. Letztendlich macht Monod den Zufall für das Leben selbst verantwortlich, und im Grunde liegt er damit konform und im Trend der Quantenphysik. Wer oder was wählte aber z.B. aus den vielen zufälligen Mutationen, die die Evolution bewirkten, diejenigen aus, die vorteilhaft für die Fitness sind? Jede Mutation ist nichts anderes als ein Fehler. Eine zufällige Auswahl von Fehler würde Fehlerfortpflanzung und Fehlerakkumulation bedeuten! So gesehen wäre der Mensch, der als die bislang höchste Stufe der Evolution betrachtet wird, der größte Fehler der Natur! Sozusagen das Ergebnis eines tendenziösen Fehlerauswahlprinzips!

Fehlerkompensation würde hingegen eine Reparatur bzw. Fehlerkorrektur bedeuten. Erfahrungsgemäß macht die Natur genau das! Wie sie das macht, ist nicht geklärt. MAN bemüht Worthülsen wie Selbstheilungskraft, Selbstorganisation, Entropieanpassung, Entelechie...

Leben ist ein Drahtseilakt. Ohne diese Reparaturmechanismen und Balance-Akte hätte jede Erkältung den Tod zur Folge. Jeder Organismus, der die Fähigkeit zur Selbstregulation und Fehlerkorrektur verloren hat, erliegt den Fehlern bei der Regulierung der Physiologie, wenn sie ein Maß überschreiten.

Die Neurobiologen **Humberto Maturana und Francisco Varela** schlagen vor, „*daß Lebewesen sich dadurch charakterisieren, daß sie sich – buchstäblich – andauernd selbst erzeugen.*“ Sie prägen für die Organisation, die Lebewesen selbst erzeugen, den Begriff Autopoiese. „**Daß Lebewesen eine Organisation haben, ist natürlich nicht allein ihnen eigen. Es ist allen Gebilden gemeinsam, die wir**

<sup>14</sup> Vitalismus: Lehren, die eine Lebenskraft (*vis vitalis*) oder einen besonderen „Lebensstoff“ als eigenständiges Prinzip, annehmen (Vertreter: Aristoteles, Hans Driesch (Entelechie), Georg Ernst Stahl (Seele), Henri Bergson (*élan vital*), Wilhelm Reich (Orgon), Freiherr von Reichenbach (Od) u.v.a.m)

<sup>15</sup> Patrick Spät: Panpsychismus. Ein Lösungsvorschlag zum Leib-Seele-Problem. Dissertation, Freiburg i.B. 2010

**als System betrachten können.** Dennoch ist den Lebewesen eigentümlich, dass das einzige Produkt ihrer Organisation sie selbst sind, das heißt, es gibt keine Trennung zwischen Erzeuger und Erzeugnis. Das Sein und das Tun einer autopoietischen Einheit sind untrennbar, und dies bildet ihre spezifische Art von Organisation.“<sup>16</sup>

Unbedingt muss in diesem Zusammenhang auch die Meinung von **Erich Jantsch** gehört werden, der zwar von Haus aus kein Biologe, sondern Astrophysiker ist, aber in seinem sehr lesenswerten Buch „Die Selbstorganisation des Universums. Vom Urknall zum menschlichen Geist“<sup>17</sup> einen umfassenden Bogen schlägt, wie schon der Titel verrät: „*Es erscheint fast willkürlich, ab welcher Stufe man diese so eng ineinander verwobene Evolution morphogenetischer Prozesse als **LEBEN** bezeichnet. Die übliche Minimalforderung nach dem dreifachen Kennzeichen von Stoffwechsel, Selbstreproduktion und Übertragung von Mutationen ist schon in den Eigenschen Hyperzyklen*<sup>18</sup> erfüllt.“

Der Quantenphysiker **Lee Smolin** definiert lebende Systeme über drei Minimalforderungen:<sup>19</sup>

- A. Ein selbstorganisiertes Nichtgleichgewichtssystem,
- B. dessen Prozesse durch ein symbolisch gespeichertes Programm gesteuert werden und
- C. das sich einschließlich des Programms selbst reproduzieren kann.

Wobei Smolin betont, dass lebende Systeme, die immer offene Systeme sind, einer Abgrenzung (Membran o. ä.) zur Umgebung bedürfen, um sich weitab vom thermodynamischen Gleichgewicht selbst zu organisieren.

Über die Bedeutung einer Abgrenzung durch eine Membran hatten wir bereits im 5. Glasperlenspiel auf die Bedeutung der Abgrenzung eines Innenraumes gegen das Äußere der Umgebung für die störungsminimierte Entwicklung von Leben und Bewusstsein hingewiesen.

**Martin Gardner** berichtet in seinem Buch „Das gespiegelte Universum“ von 1967<sup>20</sup> von Viren und deren Fähigkeit, sich selbst zu reproduzieren. Das Virus verhält sich dabei wie ein Lebewesen. „*Wenn es aber aus lebenden Geweben entfernt wird, kristallisiert es! Diese Viruskristalle nehmen oft die Form schöner, regelmäßiger und halbregelmäßiger Polyeder an: Tetraeder, Ikosaeder, Dodekaeder, rhombische Dodekaeder und so weiter. Die Viruskristalle sind völlig untätig, sie zeigen keinerlei Spur von Leben. Sie sind ebenso „tot“ wie ein Stück Quarz. Sobald aber ein solcher Kristall wieder auf die betreffende Pflanzen- oder Tierart zurückgebracht wird, zu deren Infektion er eingerichtet ist, setzt die mörderische Wirkung wieder ein.*“

Auch dies wirft ein Licht auf die Übergänge von Belebtem und Unbelebtem!

Wie auch immer, die Grenzen weiten sich und verschwimmen. Verstanden wurde, was lange nicht selbstverständlich war: Die Untersuchung von toten oder gar zerstückelten Lebewesen ist ungeeignet, um das Leben zu erforschen. Biologie heißt, das Leben in seiner Ganzheit studieren. Fraktionierung wäre Nekrologie. So gesehen gibt es nur eine Naturwissenschaft, die sich weder durch Physik, noch Chemie oder Biologie allein erfassen lässt. Eine solche Wissenschaft muss ganzheitlich sein.

Der Biologe **Michael Galle** schrieb: „*Nicht die Materie an sich, sondern die raumzeitlich strukturierte Energieverteilung über der Materie ist es, die alle wahrnehmbaren Eigenschaften der Systeme, insbesondere auch die der Lebewesen, kreiert. Tatsächlich gilt das bereits bei toten Gegenständen. In ihren eigentlichen Merkmalen ist die Materie nicht durch ihre Bestandteile – Atome und Moleküle – sondern durch die Wechselwirkung dieser Teilchen mit Photonen charakterisiert. [...] Um dem energetischen Aspekt Rechnung zu tragen, müssen in den zukünftigen Lebenswissenschaften ergänzend*

<sup>16</sup> Umberto R. Maturana, Francisco J. Varela: Der Baum der Erkenntnis. S. Fischer Verlag, Frankfurt a.M. 2012

<sup>17</sup> Erich Jantsch: Die Selbstorganisation des Universums, Deutscher Taschenbuchverlag, München 1979

<sup>18</sup> Ein **Hyperzyklus** ist eine zyklische Folge von sich selbst reproduzierenden Einzelzyklen. Diese Einzelzyklen bestehen aus RNA- und Proteinmolekülen, die durch Rückkopplung voneinander abhängen und kooperieren. Die von **Manfred Eigen und Ruthild Winkler** beschriebenen Hyperzyklen werden als Erklärungsmöglichkeit für die präbiotische Entstehung replikativer chemischer Systeme angesehen. Sie stehen im Übergangsbereich zwischen chemischer und biologischer Evolution.

<sup>19</sup> Lee Smolin: Warum gibt es die Welt? Die Evolution des Kosmos. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 2002

<sup>20</sup> Martin Gardner: Das gespiegelte Universum, Vieweg & Sohn, Braunschweig 1967



*zu den Rezeptoren, Enzymen, Hormonen, Botenstoffen etc. thermodynamische Aspekte der Entropie und Information, quantenoptische Kohärenzkriterien der Felder, Frequenz- und Phasenkorrelationen einbezogen werden.*<sup>21</sup>

Hierzu wollen wir ergänzen, dass es auch nicht reicht, thermodynamische Aspekte und selbst quantenmechanische Kohärenzphänomene in Kalkül zu ziehen. Die entscheidende Frage ergibt sich aus dem Wahlverhalten und den organisatorischen Aspekten von Materie, insbesondere von sogenannter nichtlebender Materie. Solange die Frage nicht geklärt ist, wie reine Strukturinformation (Shannon-Information als pure Informationsquantität) eine Bedeutung und also Qualität erlangt, also (Informations-)Systeme, die aktives Wahlverhalten zeigen und Materie sinnvoll, sagen wir ganz profan im Sinne verbesserter Fitness, organisieren können, lässt sich weder die Evolution und erst recht nicht die Entstehung von Leben plausibel erklären. Sowohl die Thermodynamik mit der negativen Aussicht einer stetig steigenden Entropie als auch die Quantenmechanik mit der negativen Basis der puren Zufälligkeit suggerieren geradezu, dass dem eine positive Aussicht entgegenstehen muss!

### Von der Physik zur holistischen Wissenschaft

Namhafte Biologen beklagen die unzureichende Anerkennung der Biologie als eigenständige Naturwissenschaft. Die Lehre vom Lebendigen wird mehr und mehr auf Physik und Chemie reduziert. Hie und da fühlen sich Biologen allein dadurch in ihrer Bedeutung als Naturwissenschaftler zurückgesetzt, weil es zwar einen Nobelpreis für Chemie und für Physik, sogar für Medizin gibt, aber keinen für Biologie. Wer weiß? Womöglich gibt es den Nobelpreis für Chemie auch nur, weil man zum Zeitpunkt seiner Stiftung noch nicht wusste, welche paradigmatischen Erkenntnisse der Physik zu erwarten waren!? Heute beansprucht die Physik: *„Alle Tatsachen und Gesetze, auch diejenigen der Biologie und der Chemie, lassen sich auf physikalische Tatsachen und Gesetze reduzieren, insbesondere auf die Quantenphysik. Die Physik ist demnach die Leitwissenschaft, die alle Naturerkenntnis unter sich versammelt. Selbst die Eigenschaften der organischen Lebewesen, wie sie die Biologie untersucht, lassen sich auf physikalische Eigenschaften reduzieren.“* (P. Späth 2010)

Nebenbei bemerkt: Ganz praktisch waren es gar nicht vorrangig Physiker, erst recht keine Quantenphysiker, die die technische Revolution eingeleitet haben, auch nicht das Informationszeitalter. Die Grundlagen der Thermodynamik, die Elektrifizierung, den Aufbau einer chemischen Industrie und auch die Computertechnologie haben vorrangig Handwerker, Techniker und Ingenieure zustande gebracht, die nicht einmal wussten, dass es überhaupt Quanten gibt! Zugegebenermaßen denken sich Ingenieure, Praktiker sowieso, nicht so phantastische und raffinierte Erklärungsmodelle aus wie Physiker. In der Technik geht es um Funktionalität, so wie es in der Biologie um Fitness geht!

Tatsächlich steckt der Physikalist ohnehin in einem Dilemma: Er hat den Anspruch, Kategorien wie Psyche, Geist, Bewusstsein und das Leben physikalisch erklären zu können, kann aber nur vollkommen unzureichend erklären, was das Physische ist. Wenn Physiker über das Physische sprechen, sprechen sie über etwa 25% der Materie des Universums, denn nur so viel ist ihnen derzeit unter Ausnutzung aller technischen Mittel beobachtbar. Der Rest ist ihnen (derzeit) verborgen: 75% sind Dunkle Materie und Dunkle Energie. Hinzu kommt alles, was unterhalb des Planckschen Wirkungsquantum  $h$  liegt und somit gar nicht als wirkungsvolle Entität betrachtet wird. Man könnte auch sagen: Alles, was ein Energie-Zeit-Produkt kleiner als das Plancksche Wirkungsquantum hat, ist das unerkennbare **Kantsche Ding-an-sich**. Das ist das eigentliche Dilemma der physikalischen Weltformel-Agenda, das auch **Hempels Dilemma** – nach dem Philosophen Carl Gustav Hempel – genannt wird.

Es gibt einige Theorien, die die Entstehung von Leben erklären wollen und noch mehr Evolutionstheorien. Mittlerweile gibt es eine ganze Reihe von physikalischen Theorien, die Geist und Bewusstsein mit einbeziehen. Auf einige sind wir bereits im 5. Glasperlenspiel „Gravitation und Bewusstsein“ eingegangen.

In diesem Glasperlenspiel wollen wir auf diese verschiedenen biologischen Theorien zur Entstehung des Lebens und der Evolution nicht explizit eingehen. Das ist Google-Wissen und kann nachgelesen

---

<sup>21</sup> Fritz-Albert Popp: Biophotonen – Neue Horizonte in der Medizin. Zu den Grundlagen der Biophotonik. Haug Verlag Stuttgart, 3. Auflage 2006

werden.<sup>22</sup> Keine dieser Theorien hat sich bisher als stichhaltig erwiesen. Die größten Störglieder in der Hauptströmung der Evolutionsbiologen bilden in dieser Hinsicht Mathematiker, die sich mit Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auskennen. Eine Erschaffung von Leben aus unbelebter Materie, ebenso wie die Evolution vom Einzeller zum Menschen ist allein durch zufällige Mutationen und Selektionsdruck nicht zu erklären. Dafür würde das Alter des Universums nicht einmal ansatzweise ausreichen. Um das zu leisten, bedarf es einer intelligenten Organisation, einer Entität mit Wahlverhalten, Aber Gott als Lückenbüßer ist für Wissenschaftler ein Tabu. Im Spezialfall von lebender Materie verlegen Evolutionsbiologen die Ursache dieses Organisationsmechanismus in ein „genetisches Programm“. Die Frage nach dem Programmierer dieses Programms versendet jedoch in einem Zirkelschluss: Das Programm, so heißt es, entstand gleichsam durch Selektionsdruck!

In diesem Glasperlenspiel soll ein ausgewählter Ansatz etwas ausführlicher betrachtet werden, obschon eine vollständige Durchdringung allein aufgrund seiner Komplexität und Tiefe auch in diesem Fall unmöglich geleistet werden kann. Es geht um die De-Broglie-Bohm-Theorie, auch Bohmsche Mechanik oder Führungswellentheorie (Pilot Wave Theory) genannt. Sie stellt eine Alternative zu den Standardmodellen der Physik dar und ist schon deshalb hart umstritten. Es gibt jedoch m. E. keinen so konsequenten ganzheitlichen Ansatz wie die De-Broglie-Bohm-Theorie, sodass man sogar von einer holistischen Ontologie<sup>23</sup> spricht. Louis de Broglies und David Bohms Interpretation der Quantenmechanik gründet auf der einsteinschen allgemeinen Relativitätstheorie. Insbesondere gehen sie davon aus, dass materielle Teilchen nichts anderes als „Energieknoten“ in den Wellen eines Führungswellenfeldes sind und die Bewegung eines Körpers dynamisch durch den Kampf zwischen Kraft und Führung zustande kommt. Das Führungsfeld, das sich durch die Gravitation äußert, wirkt dem Elektromagnetismus der Materie entgegen und ist damit (vermutlich) auch für die Begrenzung der Lichtgeschwindigkeit und das konstante Verhältnis von Energie und Frequenz, also das Plancksche Wirkungsquantum, verantwortlich, sodass diese im Bereich der Quantenmechanik als Naturkonstanten auftreten.<sup>24</sup>

**Louis de Broglie** (1892-1987) erhielt für die Entdeckung der Materiewellen 1929 den Nobelpreis. Obwohl der französische Physiker großen Einfluss auf die Entwicklung der Quantenphysik ausübte, genießt er bei Weitem nicht den Bekanntheitsgrad wie etwa **Einstein, Heisenberg, Bohr** oder **Schrödinger**. Wie Einstein konnte auch er sich nicht damit abfinden, dass „Gott würfelt“ und bemühte sich um eine deterministische und objektive Darstellung der durch die Quantenmechanik beschriebenen Effekte wie Nonlokalität und Akausalität.

Louis de Broglie suchte die Zielgerichtetheit in der Natur aufzudecken, indem er das Maupertuis-Prinzip mit den Prinzipien von Fermat und Carnot (1. Hauptsatz der Thermodynamik), die alle drei im Grunde Spezialfälle des Hamilton-Prinzips sind, zusammenführte. Als seriöser Mensch und Wissenschaftler ließ er es nie verlautbaren, aber allein diese Herangehensweise legt es nahe, dass de Broglie im Hamilton-Prinzip eine verborgene Intelligenz und Bewusstheit der Natur erkannte.

Die Ursache dieser psychischen Eigenschaften der Natur sah de Broglie in einem der Materie zugrundeliegenden Hintergrundfeld angelegt, dem sogenannten Subquantenmedium, das aus Wellen mit einer Amplitude null (0) und einer Wellenlänge, die dem Radius des Universums entspricht, besteht. De Broglie, der die heute publizierte Abmessung des Universums von  $46,6 \times 10^9$  Lichtjahren (lt. Standardmodell) noch nicht kannte, ging von unendlich ( $\infty$ ) aus. Dieses Subquantenmedium konnte mit einem ruhenden Maxwellschen Äther verglichen werden, der sich den Gesetzmäßigkeiten der Quantenphysik entzieht. Bei Wellen mit der Energie/Frequenz null und einer Wellenlänge von unendlich mag für Grenzwertbetrachtungen angehen, taugt aber zur Verifizierung des Planckschen Wirkungsquantums nicht ( $E < hf < hc/\lambda$ ). Teilchen bzw. Quanten, die durch Unstetigkeiten in diesem Hintergrundwellenfeld die Wirkungsschwelle überschreiten, erscheinen als Singularitäten der Wellen. Ein Teilchen ist somit immer mit seiner Ursprungswelle verbunden. Da diese Wellen selbst wiederum

<sup>22</sup> Stichworte: Ursuppe (Stanley Miller), Panspermie (Fred Hoyle), schwarze Raucher (Wächtershäuser), Darwinismus, universeller (Darwin/Wallace, Dawkins), EvoDevo...

<sup>23</sup> Ontologie deshalb, weil die Theorie sich Objekte bezieht, die unabhängig davon existieren, ob sie beobachtet bzw. gemessen werden. In Platons, aber auch Einsteins Verständnis sind diese Ideen bzw. Objekte real.

<sup>24</sup> Hermann Weyl: Raum – Zeit – Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt 1961 (6. Auflage)

durch Teilchen behindert, abgelenkt, gebeugt und gebremst werden, verlaufen sie i. d. R. nie geradlinig, sondern verlaufen entsprechend den Behinderungen in Stromlinien wie Wasser in einem felsigen Flussbett durch dieses Hintergrundwellenfeld. Die Teilchen selbst werden wiederum entsprechend dem Hamilton-Prinzip sowohl durch die avancierten als auch durch die retardierten Wellen geführt.

So wird in der De-Broglie-Bohm-Theorie auch das Interferenzmuster beim Doppelspalt-Experiment nicht als Überlagerung von Wellen, sondern als Beugungsmuster von Materiewellen interpretiert. Das Elektron geht immer nur durch einen Spalt. Aber anders als Newtonsche Teilchenbahnen kreuzen sich Bohmsche Teilchenbahnen nicht, sodass das typische Interferenzmuster erzeugt wird.

Eine Voraussetzung, dass beim Doppelspaltversuch dieses typische Interferenzmuster aus dunklen und lichten Streifen erzeugt wird, ist die Kohärenz des Lichtes. Nur kohärentes Licht interferiert, d. h. die Wellen müssen gleiche Frequenz und eine feste Phasenbeziehung zueinander haben. Tatsächlich bildet aber auch ein einzelnes Photon oder Elektron dieses typische Interferenzmuster aus. Die Kopenhagener Schule erklärt dieses Phänomen damit, dass das Photon mit sich selbst interferiert. Plausibler erscheint die Erklärung der De-Broglie-Bohm-Theorie, dass das einzelne Photon nur durch einen Spalt geht, aber die mit den Photonen verbundenen Führungswellen gehen durch beide Spalten und interferieren. **Wenn aber dem so ist, muss dieses Führungswellenfeld ein kohärentes Feld sein, ähnlich einem Bose-Einstein-Kondensat aus Wellen unterhalb des Planckschen Wirkungsquantums. Es würde sich damit hoch geordnet erweisen (Entropie  $\sim 0$ )!**

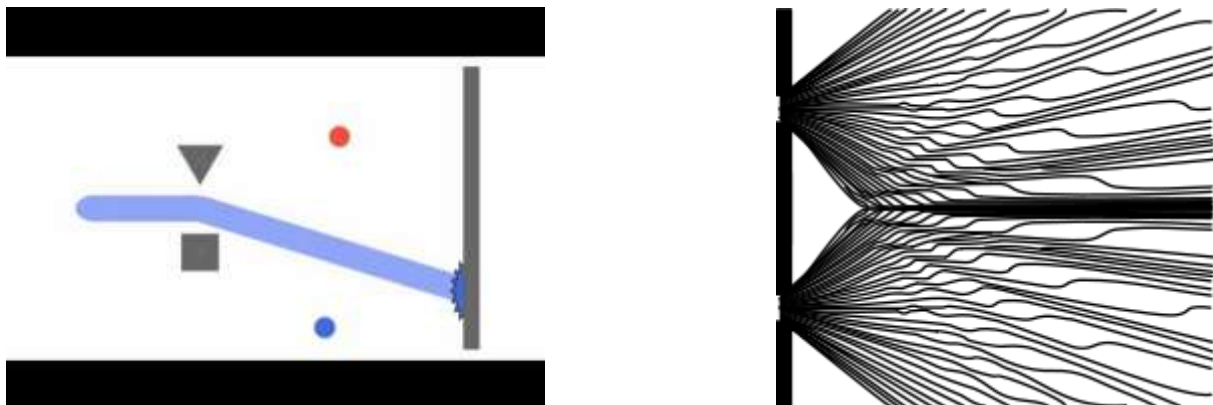


Bild 4 und 5: Trajektoeren der gebeugten Wellen am Doppelspalt (Teilchen folgen den Stromlinien)

Louis de Broglie sprach, wie schon Albert Einstein und Hermann Weyl, von „Führungswellen“ (engl. Pilot waves). Zwischen Teilchen und Welle besteht ein untrennbarer Zusammenhang, ja eine Abhängigkeit: Ohne Welle kein Teilchen – kein Teilchen ohne Welle. Das Teilchen ist einem Wirbel in dem Stromfaden seiner Führungswelle vergleichbar und erzeugt gleichsam die Wellenamplitude, Frequenz und Wellenlänge, indem es wie ein Surfer immer auf einem Wellenberg seiner eigenen Welle surft und das Hintergrundwellenfeld erschüttert.<sup>25</sup> Die Komplementarität von Welle und Teilchen, wie in der Kopenhagener Interpretation, wird dadurch überflüssig. Theoretisch, so de Broglie, könnte man die Bahnen jedes Teilchens berechnen, vorausgesetzt, man würde alle Hindernisse auf ihrem Weg kennen. Da man sie aber nicht kennt, nennen spricht man von „verborgenen Parametern oder verborgenen Variablen“.<sup>26</sup> Unter Zugrundelegung der verborgenen Parameter, die auch Quantenteilchen

<sup>25</sup> Von manchen Physikern wird an der De-Broglie-Bohm-Theorie kritisiert, dass eine neue Kraft eingeführt wird, nämlich die Quantenkraft, die das Teilchen auf den Wellenberg hebt. M.E. ist dies eine natürliche Folge der De-Broglie-Beziehung  $p=h/\lambda$ ; ein Teilchen als Energieknoten der Führungswelle ist notwendig der Ort mit der kleinsten Wellenlänge und dem größten Impuls, sodass sein wahrscheinlichster Aufenthaltsort die Spitze des Wellenberges sein muss.

Andere Physiker, wie Lee Smolin bemängeln die fehlende Rückwirkung des Teilchens auf die Führungswelle, was m.E. nicht der Fall ist. Zwar führt die Führungswelle das Teilchen, aber gleichsam wirkt das Teilchen auf die Führungswellen und damit auf das gesamte Führungswellenfeld zurück. Klar ist dabei, dass die Zukunft des Teilchens nicht vollkommen deterministisch bis in eine weit entfernte Zukunft sein kann.

<sup>26</sup> Erst auf einer Skala kleiner als  $10^{-11}\text{m}$  würden die „verborgenen Parameter“ zum Tragen kommen. Die Heisenbergsche Unschärfe wäre demnach ein Resultat gestörter Messprozesse.

konkrete Orte zuordnen, ist die Natur deterministisch, wie sie Laplace<sup>27</sup> gesehen hat. Ganz im Gegensatz zur Kopenhagener Deutung, die den Zufall<sup>28</sup> als Grundlage der Ereignisse auf Quantenebene einräumen und Quanten keine Ortszeiten zuordnen. Praktisch macht das aber keinen Unterschied, denn es ist schier unmöglich, die verborgenen Parameter zu ermitteln, schon allein aufgrund der Unbestimmtheitsrelation, sodass die Ergebnisse der De-Broglie-Bohm-Quantenmechanik gleichfalls immer nur Angaben von Wahrscheinlichkeiten und deterministischen Möglichkeiten sind. D. h. Bohr, Heisenberg und Schrödinger kommen zu den gleichen Ergebnissen wie Louis de Broglie und später David Bohm, obwohl sie die Welt unterschiedlich interpretieren. Der Determinismus lässt auch in der De-Broglie-Bohm-Theorie keine Aussagen über die Ortszeiten von Teilchen zu, solange die Ursachen desselben im Verborgenen bleiben und die Beobachtung bzw. Messung Störungen verursacht!

Bei L. de Broglie kommt ein Steuer- und Regel-Effekt ins Spiel, indem das Führungswellen-Hintergrundfeld wie ein „verborgener Thermostat“ agiert. Jedes Teilchen, das aus dem Subquantenmedium angeregt wird, surft auf einer Führungswelle. Die Führungswellen des Subquantenmediums führen zwar die Teilchen, werden aber gleichsam durch eine Zitterbewegung, nämlich durch die Nullpunktoszillation des Quantenvakuums gestört.

Diese Rückkopplung zwischen den Führungswellen des Subquantenmediums und der Nullpunktoszillation des Quantenvakuums fungiert als ein Steuer- und Regelmechanismus, der die Richtung der Führungswellen und damit die zeitliche Entwicklung der Teilchen beeinflusst.

Die Thermostatregelung erfolgt dabei um die Nullpunkttemperatur von  $-273,15^{\circ}\text{C}$  (0 Kelvin). Die Temperatur ist wiederum definiert als Quotient aus der Änderung der Wärmemenge und der Änderung der Entropie ( $T = dQ/dS$ ). Die Entropie lässt sich nicht nur als die Aufenthaltswahrscheinlichkeit von Teilchen, sondern auch als fehlende Information ausdrücken ( $S = k \ln W$ ), **die letztlich subjektiv abgeschätzt wird**. De Broglie geht davon aus, dass alle Teilchen mit dem Führungswellenfeld Wärme und Entropie austauschen. De Broglie spricht deshalb im Zusammenhang mit der Wechselwirkung des Führungswellenfeldes mit dem Quantenvakuum von einem „**Verborgenen Thermostaten**“ und definiert als Grundgleichung der „**Verborgenen Thermodynamik**“:  $A/h = S/k$  (in Worten: Die Aktion verhält sich zur kleinsten Wirkung so wie der Zerfall von Ordnung in Unordnung zum Energieverlust je Grad Temperaturabfall.)

#### De-Broglie-Beziehung des verborgenen Thermostaten:

$$\boxed{A/h = S/k}$$

wobei  $k = R/N_A = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$   
mit  $R$ -allgemeine Gaskonstante  
=Zusammenhang von Druck,  
Temperatur, Volumen und  
Stoffmenge eines idealen Gases  
( $R = pV/nT = 8,314 \text{ J/mol K}$ ) und  
 $N_A$  – Avogadro-Konstante =  
Teilchenanzahl/mol Stoffmenge  
( $N_A = N/n = 6,02214076 \cdot 10^{23}/\text{mol}$ ),  
 $h$  – Plancksches Wirkungsquantum  
( $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ),  
 $A$  – Aktion bzw. Aktivität, definiert  
als Energie-Zeit-Produkt oder  
Impuls-Weg-Produkt  
( $A = Q \cdot t = p \cdot L$ )  $\rightarrow p = S/L \cdot h/k$   
oder

$$\boxed{t = S/Q \cdot h/k = C \cdot S/Q = C/T}$$

Die Zeit zeigt sich dadurch als reziprok proportional zur Temperatur ( $t \sim 1/T$ ).

Der englische Physiker Anthony J. Leggett<sup>29</sup> schreibt: „*Wäre die Geschichte der Physik etwas anders verlaufen, so kämen wir vielleicht ohne besondere Einheiten der Temperatur aus, indem wir einfach ‚Hitze‘ in Einheiten der Energie messen würden.*“<sup>30</sup> **Damit entpuppen sich sowohl die Temperatur**

<sup>27</sup> Pierre-Simon Laplace (1749-1827), französischer Mathematiker, Verfechter des Determinismus in der Natur

<sup>28</sup> Im Gegensatz zu de Broglie und Bohm, bei denen der Zufall aus Nichtwissen um die verborgenen Parameter bzw. aufgrund der Komplexität der Ursachenverflechtung resultiert, hat in der Kopenhagener Deutung der Zufall keine objektive Ursache, sondern eine subjektive, nämlich der messende Beobachter. Hingegen schreibt Anton Zeilinger: „*Der Zufall in der Quantenphysik ist also nicht ein subjektiver; er besteht nicht deshalb, weil wir zu wenig wissen, sondern er ist objektiv. Ganz im Sinne Heisenbergs ist es nicht unser Unwissen, wovon wir hier also sprechen, sondern die Natur selbst ist in solchen Situationen in keiner Weise festgelegt, ehe das einzelne Ereignis auftritt.*“

<sup>29</sup> Anthony J. Leggett: Physik: Probleme-Themen-Fragen. Birkhäuser Verlag, Basel 1989

<sup>30</sup> Die Temperatur (T) könnte statt Kelvin (K) auch die Einheit Joule (J) haben, dann würde für die reduzierte Temperatur (T') die Einheit kg folgen. Die Entropie (S) wäre dann eine dimensionslose Zahl wie in der molekular statistischen Deutung  $S = \log P + \text{konst.}$  nach Boltzmann ( $P = \text{Permutationen} = \text{Anzahl der erreichbaren Zustände}$ ). Erst mit dem Umrechnungsfaktor  $k$  (Boltzmann-Konstante), den Planck einführte, erhielt S die Einheit J/K. (Kalies 2019, S. 81). Der Entropiewert als Information in Form einer statistischen Wahrscheinlichkeit wurde dadurch kompatibel mit dem thermodynamischen Quotienten aus Wärme und Temperatur.



**als auch die Zeit als energetische Größen!<sup>31</sup> Der gemeinsame Wortstamm von Zeit (temps, tempo, time) und Temperatur erhält somit überraschende Plausibilität!**

Im Gegensatz zur Relativitätstheorie und zur Kopenhagener Deutung der Quantenphysik, wo das Photon und alles, was sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt, zeitlos ist, gibt es bei de Broglie keine zeitlosen Teilchen. Die Theorie der Materiewellen fordert dies geradezu. Zwar wurde de Broglie für diese Theorie der Nobelpreis verliehen, trotzdem wird immer noch vom Welle-Teilchen-Dualismus gesprochen, was besagt, dass Photonen oder Elektronen einmal als Welle und das andere Mal als Teilchen erscheinen können. Bei L. de Broglie gibt es nicht dieses „entweder/oder“, sondern ein „sowohl als auch“. Die Materiewelle kann man sich im einfachsten Fall wie eine Knotenkette vorstellen, wobei die Führungswelle das Band ist, das auch Knoten enthält, eben die Teilchen. Alle diese Wellenknoten-Teilchen haben Ruhemasse und träge Masse ebenso wie Spin, und sie haben einen Wärmehalt und Temperatur. **Auch das Photon und das Neutrino haben bei De Broglie eine, wenn auch verschwindend geringe Masse! Das wiederum impliziert, dass Photonen nicht zeitlos sind, dass sie sich verändern und mithin die Lichtgeschwindigkeit weder konstant noch absolut ist.** Obwohl de Broglies Theorie des Führungswellenfeldes grundsätzlich auf der allgemeinen Relativitätstheorie basiert, geht er in puncto Konstanz der Lichtgeschwindigkeit konsequent darüber hinaus. Konkret wird eine Subquantenebene postuliert, deren Wellenfeld reale Wirkungen auf die Quanten und Teilchen des elektromagnetischen Feldes ausüben und damit der elektromagnetischen Kraft entgegenwirken und diese limitieren, z. B. hinsichtlich der Ausbreitungsgeschwindigkeit. Diese Abweichungen mögen ein Grund dafür sein, dass diese Arbeiten de Broglies nahezu in Vergessenheit geraten sind. **Tatsächlich wird heute die Quantenphysik als eine Physik der Möglichkeiten verstanden, im Gegensatz zur klassischen Physik, die eine Physik der Fakten ist. So wie Quanten als Information von Möglichkeiten einen Einfluss auf reale Ereignisse zugestanden wird<sup>32</sup>, muss das auch für Subquanten unterhalb des Planckschen Wirkungsquantums ins Kalkül gezogen werden, insbesondere dann, wenn davon ausgegangen wird, dass das Subquantenmedium semantische Information enthält, die ordnend und organisierend die Quantenebene und die klassische Ebene beeinflussen kann.**

De Broglie sprach von **Zeit als innerer Uhr**. Er unterschied zwischen einer inneren Zeit, nämlich der Schwingung des Teilchens mit der Compton-Frequenz und einer äußeren Zeit, nämlich der Schwingung der Frequenz der Materiewelle. Für einen ruhenden Beobachter schwingen beide Wellen in Phase (Gesetz der Phasengleichheit). Damit konnte er das rätselhafte Phänomen der stabilen Elektronenbahnen erklären, etwas, das im Bohrschen Atommodell ungeklärt ist bzw. per Postulat<sup>33</sup> entschieden wurde, nämlich dass Elektronen auf ihren Bahnen keine Energie abgeben.

Die Stabilität der Elektronenbahnen begründet de Broglie damit, dass die interne Frequenz des Elektrons sich bei jeder Umdrehung um ein ganzzahliges Vielfaches ändert und so mit der Frequenz der Materiewelle in Resonanz ist. De Broglie konnte sogar die Taktfrequenz der inneren Uhr des Teilchens berechnen, indem er die  $E = mc^2$  und  $E = hf$  gleichsetzt:  $mc^2 = hf$ , sodass sich die Frequenz mit  $f = mc^2/h$  ergibt.

---

<sup>31</sup> Anmerkung Robert Gansler: Die Temperatur ist eine skalare Größe, d. h. ein gradientenfreies Potenzial und damit imponderabel, was der allgemeinen Erfahrung entspricht. Von der Zeit sollte man dasselbe annehmen. Allerdings lehrt uns die Erfahrung, dass die Zeit eine Richtung hat, nämlich von der Vergangenheit in die Zukunft. Die Entropiezunahme zeigt die Richtung an. Anschaulicher ist die Vorstellung einer vektoriellen Ortsveränderung, deren Dauer als Uhrzeit messbar ist, also einer Bewegung innerhalb eines Zeitskalars, das gradientenfrei und nicht als Uhrzeit messbar ist!

<sup>32</sup> Allein eine Information kann ohne Einsatz von Energie das Verhalten und die Handlungsweise von Personen und Personengruppen beeinflussen, z. B. Börsenkurse verändern, Ängste oder Hoffnung auslösen.

<sup>33</sup> Bohrsche Postulate: siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/Bohrsches\\_Atommodell](https://de.wikipedia.org/wiki/Bohrsches_Atommodell)

$$2\pi r = n\lambda$$

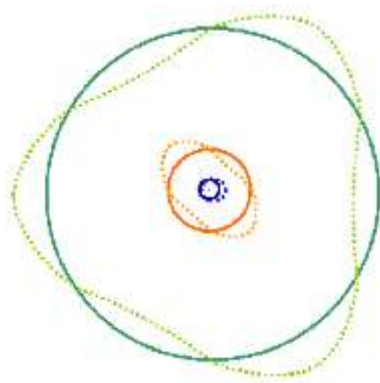


Bild 6: Phasengleichheit der Elektronenbahnen

Im Sommer 1951 erhielt de Broglie auf Einsteins Empfehlung hin eine Abhandlung seines Schülers David Bohm. Einstein erkannte die „Führungswellentheorie“ die de Broglies 1927 auf der Solvey-Konferenz vorgetragen hatte,“ darin wieder. Bohm hatte sozusagen in den 1950-er Jahren die Führungswellentheorie de Broglies, ohne diese Arbeiten zu kennen, noch einmal in seinen Grundzügen neu erfunden!<sup>34</sup> Vor dem Hintergrund der zahlreichen Zweifel, die er bereits seit einigen Jahren hegte, kann dieses Ereignis als Auslöser für de Broglies Abkehr von der Kopenhagener Deutung angesehen werden.<sup>35</sup>

**David Bohm** (1917-1992) begann in den vierziger Jahren in Berkeley mit Plasmaforschungen. Ein Plasma entsteht, wenn man einem Gas so viel Energie zuführt, dass die Elektronen die Anziehungskraft des Atomkerns überwinden und die Atomhülle verlassen. Es ist dies ein vierter Aggregatzustand, den man nicht mehr als gasförmig, noch weniger als flüssig oder gar fest bezeichnen kann. Der Raum, in dem sich das Plasma befindet, ist zum allergrößten Teil von frei beweglichen Elektronen und einer geringen Anzahl von positiven Ionen angefüllt. Bohm stellte fest, dass die Elektronen, sobald sie sich im Plasmazustand befanden, aufhörten, sich wie unabhängige Teilchen zu verhalten, sondern wie Teilchenkollektive. Die Ursache erkannte er darin, dass Elektronen viel leichter und beweglicher sind als Ionen. Die Elektronen, die von den Ionen angezogen werden, kapseln diese mit Doppelmembranen aus Ladungen ein und fügen sie in das kollektive Wellenfeld der Elektronen ein. Die selbstorganisierenden Kollektivbewegungen bezeichnete Bohm als **Plasmonen**.

Bohm war derart überwältigt von den lebensähnlichen Eigenschaften seiner Beobachtungen. Einen ganz analogen Organisationsmechanismus konnte man bei Amöben oder weißen Blutkörperchen beobachten, die einen Fremdkörper einschließen. Später bemerkte er, er habe häufig den Eindruck gehabt, er blicke auf ein lebendiges „Meer“ aus Elektronen, in welchem sich offensichtlich ganz eigene Formen von „Kreaturen“ tummeln, die einige Züge mit den uns bekannten organischen Lebewesen teilen.<sup>36</sup>

Bohms Vergleich eines Plasmas mit einem „lebendigen Meer aus Elektronen“ ist freilich kaum mehr eine Metapher. Grundsätzlich gilt, „*dass logische Sätze eines übergeordneten Systems niemals aus Sätzen hergeleitet werden können, die allein in einem untergeordneten System gültig sind.*“<sup>37</sup> Notabene müssen die Gesetze der übergeordneten Ebene nicht notwendig die Gesetze der untergeordneten Ebene verletzen. Die Tatsache des komplexen Lebens widerspricht nicht den einfachen physikalischen Gesetzen, lasse sich seinerseits aber nicht allein auf diese reduzieren.

Dem soll nicht widersprochen werden, aber Bohms Analogie zwischen Plasma und Amöbe zeigt doch sehr gut, wessen Geistes Kind das Leben ist, und eben von dieser Wurzel nicht durch einen Schnitt leichtfertig abgetrennt werden kann!

<sup>34</sup> Das synchrone Auftauchen von Erkenntnissen ist kein einmaliges Phänomen in der Geschichte der Wissenschaft. Man denke nur an die Kosmologie von Galilei und Kepler, die Infinitesimalrechnung von Newton und Leibniz oder die Erfindung des Radios von Marconi und Tesla. Auch dies wird ontologisch oft als Indiz für ein universales Bewusstsein angeführt. (siehe auch **Carl Gustav Jung**: Synchronizität, Akausalität und Okkultismus, dtv 1990)

<sup>35</sup> Henning Sievers: Louis de Broglie und die Quantenmechanik. Hamburg 1997

<sup>36</sup> [http://www.ufos-co.de/news\\_artikel/htdocs/modules/news/article.php?storyid=1399](http://www.ufos-co.de/news_artikel/htdocs/modules/news/article.php?storyid=1399)

<sup>37</sup> Burkhard Heim: Postmortale Zustände? Die televariante Area integraler Weltstrukturen, Resch Verlag Innsbruck 1994

**Die Abtrennung des Lebens vom Toten ist eine künstliche Grenze, die subjektiv ist.**

„Denn die Teile, als zur Existenz einer Erscheinung gehörig, existieren nur in Gedanken, nämlich in der Teilung selbst.“, schreibt **Immanuel Kant**.<sup>38</sup>



Bild 7: David Bohm



Bild 8: Louis de Broglie

**Vadim Tsytovich** vom General Physics Institute in Moskau und seine Kollegen vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching sowie von der University of Sydney haben das Verhalten von komplexen Mischungen aus anorganischem Material in einem Plasma untersucht. [...] Mit Hilfe von molekuldynamischen Computermodellen konnten Tsytovich und seine Kollegen zeigen, dass sich Partikel in einem Plasma ordnen, wenn die elektrischen Ladungen getrennt werden und das Plasma dadurch polarisiert wird. Dadurch, so die Forscher, würden mikroskopisch kleine Fäden aus festen Partikeln entstehen, die sich wie ein Korkenzieher aufdrehen und damit eine Spiralstruktur annehmen. Diese Spiralfäden sind selbst elektrisch geladen und ziehen sich gegenseitig an. Auch ansonsten würden sie ein eher merkwürdiges Verhalten zeigen, welches man sonst nur von biologischen Molekülen wie DNA oder Proteinen kennt: So können sie sich teilen und auf diese Weise Kopien von sich selbst herstellen. Die Strukturen würden auch Änderungen bei ihren Nachbarn hervorrufen, würden sich zu anderen Strukturen entwickeln, in dem die weniger stabilen auseinanderbrechen und nur die stabilsten Strukturen im Plasma übrigbleiben. [...]

„Diese komplexen, sich selbstorganisierenden Plasmastrukturen haben all die Eigenschaften, die sie zu Kandidaten für anorganische lebende Materie machen“, so Tsytovich. „Sie sind selbständig, sie können sich reproduzieren und weiterentwickeln.“<sup>39</sup>

**Diesbezüglich sollte man sich verinnerlichen, dass sich mehr als 99,9 % der bekannten Materie im Universum im Plasmazustand befindet.** Dass solche Bedingungen auch auf der Erde entstehen können, beispielsweise bei einem Blitzschlag, ist bekannt und schon lange im Fokus von Wissenschaftlern, die nach dem Geheimnis der Entstehung von Leben auf der Erde suchen. Sie halten es zudem für ein aussichtreiches Szenario, dass auf der Erde zunächst eine Form von anorganischem Leben entstanden ist, das dann quasi als Muster für organische Moleküle gedient hat.

Dass David Bohm an einen Entstehungsmechanismus von Leben bei seinen Beobachtungen dachte, war die eine Seite, aber wäre es möglich, dass er auch den folgenden Analogieschluss zog?

<sup>38</sup> Immanuel Kant: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft, Königsberg i. Pr. 1786

<sup>39</sup> Stefan Deiters: Anorganisches Leben im interstellaren Staub?

<https://www.astronews.com/news/artikel/2007/08/0708-027.shtml>

**Teilchen mit einer vergleichbaren Struktur wie Photonen und Elektronen, die in einem Quantenmedium wie dem Plasma die leichtesten und mobilsten Quanten sind, wären in einem Subquantenmedium schwere und träge Quanten. Die Wellen des Subquantenmediums würden sie möglicherweise ebenso umschließen und in ihren kollektiven Wellenrhythmus einfügen und führen.**

Durch die Führung des Subquantenwellenfeldes limitieren die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Photonen auf Lichtgeschwindigkeit und ihre Aktivität auf das Plancksche Wirkungsquantum. Die Aktivität ( $A$ ) verhält sich zum Wirkungsquantum ( $h$ ) wie die Entropie ( $S$ ) zur Boltzmannkonstante ( $k$ ), die wiederum proportional zum Druck-Volumen-Produkt und reziprok zum Teilchenanzahl-Temperatur-Produkt des Raumes ist:

$$A/h = S/k = S/(p V)/(N T) = (Q N)/(p V)$$

Dies bedeutet, dass die Wechselwirkung zwischen dem einzelnen Teilchen (definiert durch seine Temperatur bzw. seinen Wärmehalt) und seiner Führungswelle (definiert durch seine Frequenz und Phase) sowohl mit dem Prinzip der kleinsten Wirkung nach Maupertuis und Fermat als auch mit dem 2. Hauptsatz, nämlich der stetigen Entropiezunahme, korreliert.

**Dies würde aber darüber hinaus bedeuten, dass sich die Führungswellen des Subquantenmediums, die verhindern, dass sich Photonen und Elektronen schneller als mit Lichtgeschwindigkeit  $c$  ausbreiten können, selbst nicht an ein solches Limit gebunden sind. Allein die Charakterisierung des Subquantenmediums durch eine quasi unendliche Wellenlänge und eine gegen Null gehenden Frequenz führt quantitative Angaben wie die Lichtgeschwindigkeit und das Plancksche Wirkungsquantum ad absurdum.<sup>40</sup>**

Wir stoßen bei diesen Überlegungen auf zwei Paradoxa:

1. Die Coincidentia oppositorum des **Nikolaus von Kues**, welche besagt, dass im Unendlichen die Gegensätze zusammenfallen und damit auch eine unendlich schnelle Geschwindigkeit der Ruhe gleichkommt. Ein sehr schnell rotierendes Speichenrad erscheint unserem Auge als eine ruhende Scheibe ( $0 = \infty$ ).
2. Die zweite, nämlich die negative Lösung der Gleichungen der Speziellen Relativitätstheorie, die zu den **Tachyonen** führt.

Tachyonen sind rein hypothetische Teilchen, die sich schneller als Licht bewegen und verschwinden, wenn sie auf Lichtgeschwindigkeit abgebremst werden. Sie sind mathematisch, aber nicht real, sondern liegen jenseits der Wirklichkeit. Tachyonen sind also auch nicht beobachtbar. Tatsächlich liegt aber auch das Subquantenmedium jenseits der Wirklichkeit: Das Energie-Zeit-Produkt liegt unterhalb des Planckschen Wirkungsquantums ( $h > E t$ ). Louis de Broglie<sup>41</sup> verweist in seiner Arbeit über die „Hidden Thermodynamics“ von 1964 auf die Terletzky-Hypothese. Der russische Physiker **Jakow P. Terletzky** (1912-1993) ging von der Existenz überlichtschneller Teilchen aus, die eine imaginäre Masse besitzen. Teilchen dieser Art, so de Broglie, können mit einem „Verborgenen Thermostaten“ verglichen werden, der dem Subquantenfeld nach Bohm/Vegier<sup>42</sup> bzw. de Broglies Führungswellenfeld analog ist.

Subquanten können nur in unsere Wirklichkeit gelangen, das heißt störungsfrei erfasst werden, wenn sie sich zu Quanten verwandeln. Das bedeutet: das Energie-Zeit-Produkt muss den Wert des Wirkungsquantums ( $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  Js) überschreiten!

Für Bohm ist der Wert von  $h$  nur eine statistische Größe, die sich aus der Mittelung der kollektiven Eigenschaften des Subquantenmediums ergibt. Er hält es für möglich, dass  $h$  teilbar ist und also auch der Quantensprung als kleinste beobachtbare Wirkung noch unterteilbar ist. Das kann jedoch Messtechnik und Beobachtung allein aufgrund der Heisenbergschen Unschärferelation nicht leisten. Allein die Photonen, die zur Beobachtung erforderlich sind, wirken als Störgröße, so dass eine feinere

<sup>40</sup> Siehe Indras Netz bzw. Bohmsches Hologramm als Erklärung zum EPR-Paradoxon

<sup>41</sup> Louis de Broglie: The Thermodynamics of the isolated particle (or the hidden thermodynamics of particles), Paris 1964

<sup>42</sup> Jean-Pierre Vegier (1920-2004), französischer Physiker, Schüler von Louis de Broglie, Co-Autor zahlreicher Veröffentlichungen von David Bohm



Auflösung nicht möglich ist. Es bedürfe zur Beobachtung Subphotonen. Aber die sind, wie gesagt, jenseits einer beobachtbaren Wirklichkeit. Wenn man jedoch in der Lage wäre, individuelle Ereignisse im Subquantenmedium oder auch nur kleine Subquantenkollektive zu beobachten, so Bohm, ist nicht voraussagbar, ob  $h$  und auch  $c$  noch als Konstanten haltbar sind. **Er gibt zu bedenken, dass es die Relation von Energie und Frequenz einer Welle, deren Verhältnis immer konstant das Plancksche Wirkungsquantum ergibt ( $h = E/f$ ), in der klassischen Ebene nicht zutrifft. Diese Situation kann ein Unikum der Quantenebene sein und muss auf die Subquantenebene nicht notwendig zutreffen.** Es scheint so zu sein, wie in dem Gleichnis mit dem Fischernetz: Alles, was kleiner ist als die Maschenweite, sind keine Fische! ...aber Subfische?

Wir hatten festgestellt, dass das Führungswellenfeld kohärent ist, also hochgeordnet und dadurch mit einem Einstein-Bose-Kondensat (BEK) verglichen werden kann. Alle Wellen haben eine gemeinsame Wellenfunktion, die nicht kollabieren kann. Dafür ist es so nah am absoluten Temperaturnullpunkt zu kalt. Wellen, die mit einer Amplitude nahe null um den absoluten Nullpunkt schwingen, sind mit einer sogenannten Quantenflüssigkeit vergleichbar, wobei sich alles unter dem Planckschen Wirkungsquantum abspielt. Die Entropie ist ebenfalls nahe null. Es gilt der 3. Hauptsatz der Thermodynamik<sup>43</sup>; eine in unserer derzeit wahrnehmbaren Realität, die von  $h$  und  $c$  limitiert ist, maximale Ordnung, d. h. minimale Entropie! Es herrscht Indifferenz. Indifferenz ist eine Eigenschaft, die Quantensystemen eigen ist. Quantensysteme verhalten sich stets wie eine Ganzheit.

Auch ein Kristall – notabene ein hoch geordneter Zustand der Materie – ist im Grunde eine Quantenflüssigkeit. Und der Kristallisationsprozess ist selbstorganisiert! Störungen in dieser kristallinen Quantenflüssigkeit sind Photonen und Elektronen, die praktisch als Anregungen oder Verwirbelungen im Führungswellenfeld betrachtet werden können. So wie Fehlstellen im Kristall diesen trüben oder färben, werden diese Anregungen im Führungswellenfeld beobachtbar.

Einmal mehr stellt sich dabei die Frage: Ist das Führungswellenfeld, dieses Bose-Einstein-Kondensat aus Nullpunktschwingungen, das sich selbst organisieren kann, intelligent und zu Wahlverhalten fähig? Bohm bezeichnet diese Ordnung dieses Führungswellenfeldes als **implizite Ordnung** (eingefaltete Potenziale) im Gegensatz zur **expliziten Ordnung** (entfaltete Quanten und Komplexe), die unsere Wirklichkeit repräsentiert. Im Gegensatz zur expliziten Ordnung wird die implizite Ordnung nicht durch Symmetrien beschrieben. Geometrische Transformationen wie Verschiebung, Verdrehung oder Dehnung spielen keine Rolle. Die Entfaltungen aus der impliziten Ordnung in die explizite gleichen eher Metamorphosen statt Transformationen. Die Veränderungen sind wesentlich radikaler und meist mit einem Symmetriebruch verbunden. Es geht nicht um Positions- oder Orientierungsveränderungen, sondern um regelrechte Verwandlungen, die Ebenen übergreifend sind. Durchaus vergleichbar mit der Metamorphose einer Raupe zu einem Schmetterling oder der Kaulquappe zum Frosch. Bohm bezeichnet diese vertikale ebenen-übergreifende Entwicklungsbewegung als „Holomovement“. Und wenn von „Holomovement“ die Rede ist, spricht Bohm im ontologischen Sinn von der Bewegung des Seins als Ganzem zum Werden. Die Ebenen selbst sind in relativer Ruhe. Was sich horizontal innerhalb der Ebene bewegt, betrachtet Bohm als Momente, die nacheinander aus tieferliegenden Ebenen ausgefaltet und in darüber liegende Ebene eingefaltet werden. Dadurch entsteht die Illusion, dass ein und dasselbe Ding horizontal bewegt wird. Bohm veranschaulicht diese Ein- und Ausfaltungsprozesse am Beispiel von nacheinander in einen mit Glyzerin gefüllten Doppelzylinder eingebrachte Tintentropfen. Bringt man mehrere Tintentropfen nacheinander ein und verteilt diese durch Drehen des Innenzylinders im Glyzerin, sodass sie nicht mehr als solche erkennbar sind und dreht danach wieder in die Gegenrichtung, so tauchen sie nacheinander wieder auf. Bei ununterscheidbaren Teilchen oder Teilchenkollektiven entsteht die Illusion, als bewege sich ein und derselbe Tintentropfen.

Auf einer solchen Betrachtungsebene lässt sich auch das Pfeil-Paradoxon des **Zenon von Elea** lösen. Bohm führt als Gleichnis einen Wald an, dessen Bäume ständig sterben und durch neue ersetzt werden. Wenn wir oberflächlich hinsehen, ist der Wald keine Ansammlung von Individuen, sondern eine Ganzheit. Wenn man den Wald als Ganzen über einen langen Zeitraum hinweg betrachtet, wird er als kontinuierlich existierendes und sich nur langsam veränderndes Gebilde wahrgenommen.

---

<sup>43</sup> 3. Hauptsatz der Thermodynamik; Am absoluten Nullpunkt der Temperaturskala kommt jegliche thermische Bewegung zur Ruhe. An diesem Punkt ordnen sich theoretisch alle Teilchen in wohldefinierten Positionen zu einer regelmäßigen Struktur an, einem perfekten Kristall. Für einen solchen Kristall wird die Entropie, als „Maß der Unordnung“ gleich Null gesetzt.

Allerdings ist eine solch kontinuierliche Bewegung aus der Vergangenheit in die Zukunft nur auf der klassischen Ebene illusionierbar. In einem Quantensystem ist beispielsweise ein Photon oder Elektron kein abgrenzbares Kollektiv und erst recht kein Einzelding, sondern ein über den gesamten Weltraum ausgedehntes und verhülltes Ganzes. Wenn ein solches Teilchen durch ein Messgerät aufgespürt wird, dann weil es sich als Anregung des Führungswellenfeldes an einem bestimmten Ort enthüllt, um sich fließend wieder darin zu verhüllen. In der impliziten Ordnung vergeht die Zeit nicht linear, unterscheidbar in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. **Das Holomovement ist keine Bewegung in Raum und Zeit, aber eine Bewegung in der Entropie: Jede Entfaltung aus der impliziten Ordnung in die explizite ist ein Prozess, der Entropie erzeugt, und umgekehrt ist jede Einfaltung aus der expliziten in die implizite Ordnung ein Prozess der Entropie vernichtet, wobei die unterste Ebene – das Subquantenmedium – eine Entropie von nahezu null aufweist.**

Letztlich will Bohm mit dem Begriff der impliziten Ordnung darauf hinaus, dass in dem Führungswellenfeld eine selbstorganisierende Entität verborgen ist. Jedes Elementarteilchen, das als Anregung dieses Wellenfeldes verstanden wird, ist bereits ein System mit extrem komplizierter innerer Struktur, das als Verstärker der Information agiert, die in der Führungswelle verborgen ist. Und weil jedes Elementarteilchen, ja bereits jede Quantenfluktuation selbst wieder Wellen aussendet, wie ein Stein, der ins Wasser geworfen wird, und auf diese Art und Weise sich mit dem Wellenfeld anderer Teilchen und Quantenfluktuationen überlagert, sprich interferiert, entsteht ein allumfassendes Netz kosmischen Informationsaustausches. Ähnlich wie in der buddhistischen Metapher von **Indras Netz**, ist alles mit allem verbunden, und jede Anregung eines Knotens im Netz überträgt sich instantan auf alle anderen Knoten des Netzes. Das **EPR-Paradoxon** findet auf diese Weise eine plausible Erklärung, ebenso wie der Vergleich zu einem kosmischen Hologramm, wenn jedes Teilchen Informationen über alle anderen Teilchen im Kosmos hat. „*Alle Dinge*“, so Bohm, „*die nahezu denselben Grad der Entfaltung haben, stehen miteinander in einem Zusammenhang, wie weit sie sonst auch in Raum und Zeit voneinander entfernt sein mögen.*“

Die Frage, die sich unweigerlich stellt: Wenn alle Dinge, auch wir selbst, in jedem Augenblick neu geboren werden, wenn wir nie in den gleichen Fluss steigen können, wie **Heraklit** schon lehrte, wenn wir im nächsten Moment ein anderer sind als in diesem Augenblick, wie ist es möglich, dass wir uns selbst nach Jahren der Wiederbegegnung als Muster wiedererkennen? Wie stellt es die implizite Ordnung an, dass trotz komplexer und multipler Enthüllungen und Verhüllungen die Muster erhalten bleiben?

**Hermann Weyl beschreibt Substanz als ein Bündel von Weltlinien im Minkowski-Raum, die eine starke Affinität zueinander haben, so dass sie zusammenbleiben und wir sie als solche an anderem Ort zu anderer Zeit ihrer Bahn durch ihre „Weltgeschichte“ wiedererkennen. Der Grund dafür, dass sie zusammenbleiben, könnte wiederum mit dem 2. Hauptsatz erklärt werden: Im Bestreben, die maximale Entropie des Raumes zu erlangen, drängen sie sich zusammen, so dass entropische Kräfte, mithin die Gravitation als Auswirkung des Führungswellenfeldes zum Tragen kommt. Damit jede Information in Führungswellenfeld erhalten bleibt, wäre es erforderlich, dass jede Führungswelle eine eigenständige Wellencharakteristik besitzt.**

Eine andere Erklärung, die aber gleichsam auf das Wirken des 2. Hauptsatzes hinausläuft, ergibt sich durch das Phänomen der Fraktale. **Fraktale** sind asymmetrisch aneinandergeschaltete Schwingungen, die selbstorganisierend immer wieder selbstähnliche Bewegungskurven erzeugen.

Aber warum ist ein Stein stabiler als ein Baum oder ein Mensch? Es ist offenbar schwieriger, das Muster einfacher Struktur als ein Muster komplexer Struktur zu erhalten. Letztlich geht es auch hierbei um Ordnung. Wir sind wieder beim 2. Hauptsatz: Dass sich Struktur und Muster erhalten und immer wieder selbstähnlich organisieren, findet eine mögliche Begründung darin, dass die einzelnen Materiewellen einer langzeitstabilen Struktur relativ starr miteinander verkoppelt sind. Das ist der Fall bei Systemen, die nahe am thermodynamischen Gleichgewicht sind. Deshalb ist die Entropie viel geringer als bei komplexen offenen Systemen wie Lebewesen. Jene bilden Fließgleichgewichte weitab vom thermodynamischen Gleichgewicht. In diesem Zustand können sie nur eine Selbstregulation erreichen, wenn sie sehr viel schneller, diffiziler und sensibler auf Umwelteinflüsse reagieren, als das bei Strukturen der Fall ist, die nahe am thermodynamischen Gleichgewichtszustand angesiedelt sind. Um diese Fließgleichgewichte aufrecht zu erhalten, sind sie gezwungen, ihre Materiewellen zu entkoppeln.

Dadurch ist aber die Entropie solch offener Systeme sehr viel größer. Wenn aber das Fließgleichgewicht in Gefahr ist zu kollabieren, gelingt es diesen Systemen selbstorganisatorisch ihre Entropie auf ein Minimum zu senken, und zwar durch eine strikte Einschränkung ihrer Freiheitsgrade. Aber allein die Möglichkeit der Entkopplung der Materiewellen könnte ein Grund dafür sein, dass ein Mensch schneller altert als ein Stein.<sup>44</sup>

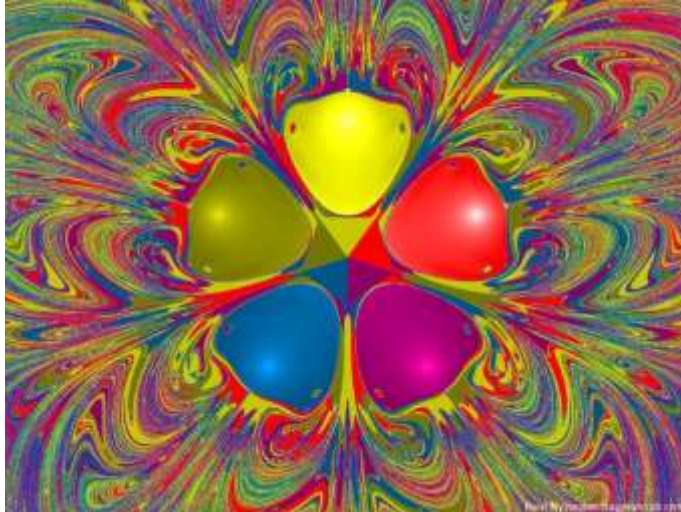


Bild 9: Fraktalstrukturen, erzeugt von 5 Pendeln im Magnetfeld  
© Paul Nylander

Ein weiterer Grund könnte sein, dass komplexe Systeme einen sehr viel höheren Informationsaustausch mit ihrer Umgebung haben müssen. Informationsüberflutung, vor allem mit potenziellen Informationen, die unverstanden und nicht verarbeitbar sind, ist ein Merkmal von zu großer Entropie. Davon abgesehen, dass mangelhafte Informationsverarbeitung zu Fehlern im System führt und so Mutationen und Verfall begünstigt, balancieren Fließgleichgewichte fern des thermodynamischen Gleichgewichts ständig am Rande chaotischer Zustände. Eine Möglichkeit, den Absturz ins Chaos zu vermeiden, ist die Auftrennung des Systemkomplexes mit hoher Entropie in mehrere kleine Systeme mit geringerer Entropie. Diese Bifurkation funktioniert bei Kollektiven recht gut, aber nicht bei einem Individuum. **Ludwig von Bertalanffy** erinnert daran, dass „Individuum“ das „Unenteilbare“ bedeutet. Und dass mit der Individualisierung der Tod in das Leben eintritt.<sup>45</sup> Zellen können sich teilen, der Mensch kann es nicht. Die physische Teilung bedeutet seinen Tod, die psychische Teilung Schizophrenie. Leben ist ein ganzheitliches Phänomen; es lässt sich nicht fragmentieren. Statt einer Fragmentierung geht es den Weg der Einfaltung in die implizite Ordnung. Es zieht sich zurück auf eine weniger komplexe Ebene, aus der es sich im Zuge seiner Geburt ausgefaltet hatte. In letzter Instanz faltet es sich auf die primordiale Ebene der impliziten Ordnung ein.

**Was bleibt vom Leben?** ist die Frage, über die wir in diesem Glasperlenspiel mehr Klarheit gewinnen wollen. Was bleibt, wenn das Wellenfeld eines Lebewesens (gemäß biologisch-medizinischer Definition) in der impliziten Ordnung vollständig aufgegangen ist?

David Bohm<sup>46</sup> sagt dazu: „*Man muss Leben selbst eher in gewisser Weise als zu einer Totalität gehörig ansehen [...] Man könnte in der Tat sagen, dass das Leben in der Totalität eingefaltet ist, und dass es, selbst wenn es nicht manifestiert ist, irgendwie „implizit“ auch dort vorhanden ist, wo gemeinhin kein Leben angenommen wird. [...] Wir schlagen [...] vor; [...] dass das Holomovement in seiner Totalität ebenso das Lebensprinzip beinhaltet. **Unbelebte Materie wird dann als eine relativ autonome Subtotalität betrachtet, in der, zumindest soweit wir heute wissen, Leben nicht nennenswert manifest ist. Das heißt, unbelebte Materie ist eine sekundäre, abgeleitete und besondere Abstraktion des Holomovements (ebenso wie der Begriff der „Lebenskraft“ vollkommen unabhängig von Materie wäre).***“

<sup>44</sup> siehe Fritz-Albert Popp: Bewusstsein als Eigenschaft kohärenter Zustände, Grenzgebiete der Wissenschaft; 51 (2002) 3, S.195-217 und Michael Galle: MORA-Bioresonanztherapie. Pro Medicina 2002

<sup>45</sup> Ludwig von Bertalanffy: Das biologische Weltbild. A. Francke Verlag; Bern 1949

<sup>46</sup> David Bohm: Die implizite Ordnung. Crotona Verlag 2018

*Tatsächlich ist das Holomovement, das „implizite Leben“, sowohl die Grundlage des „expliziten Lebens“ als auch der „leblosen Materie“, wobei diese Grundlage primär, unabhängig existierend und universell ist. **So trennen wir das Leben nicht von der unbelebten Materie, noch versuchen wir, Ersteres vollständig auf eine bloße Folge von Letzterem zu reduzieren.***“

Bohm schlägt des Weiteren vor, *„dass sich die Implizite Ordnung sowohl auf die Materie als auch auf das Bewusstsein bezieht. Wenn Materie und Bewusstsein auf diese Weise zusammen durch denselben allgemeinen Ordnungsbegriff verstanden werden könnten, würde sich ein Weg eröffnen, um ihren Zusammenhang auf der Basis einer gemeinsamen Grundlage zu erfassen, [...] von einer unebrochenen Ganzheit, in der Bewusstsein nicht länger grundsätzlich von Materie getrennt ist. In tieferer Hinsicht faltet die Materie unserer Körper von Anfang an das Universum in gewisser Weise ein.“*

*„Ist es diese eingefaltete Struktur der Information und der Materie (z. B. im Gehirn und im Nervensystem), die primär in unser Bewusstsein eindringt?“* fragt Bohm suggestiv und verweist dabei auf die Arbeiten von **Karl Pribram**, der das Gehirn als ein Hologramm begreift.

Gleichsam verweist Bohm auf die Monadologie von Leibniz, wobei jede Monade auch das Ganze widerspiegelt, jedoch jede auf ihre eigene Weise, manche sehr detailliert, andere eher verschwommen. Im Unterschied zu den **fluktuierenden Bohmschen Anregungsmomenten der Impliziten Ordnung**, sind die **Leibnizschen Monaden** dauerhaft existent.

Etwas näher kommen der Bohmschen Vorstellung die **„Wirklichen Ereignisse“ (actual entities) von A. N. Whitehead**. Die Anregungsmomente hinterlassen in der Impliziten Ordnung eine Spur. So wie beim Musikhören die vorangegangenen Töne nachklingen und zur Ganzheit des Musikerlebnisses nicht wegdenkbar sind. Oder wie in Gesteinsschichten erkennbare Spuren über vergangene Erdzeitalter zur Geschichte der Erde beitragen.<sup>47</sup>

*„Die Verbindung von Bewusstsein und Körper wird gewöhnlich als psychosomatisch bezeichnet. Dieses Wort wird jedoch in der Regel so benutzt, als würden Bewusstsein und Körper getrennt existieren und seien durch eine Art Wechselwirkung miteinander verbunden. **Eine derartige Beziehung ist nicht kompatibel mit der Impliziten Ordnung. In der Impliziten Ordnung müssen wir es so ausdrücken, dass das Bewusstsein die Materie im Allgemeinen und den Körper daher im Besonderen einfaltet. Ganz ähnlich faltet der Körper nicht nur das Bewusstsein ein. Sondern gewissermaßen auch das gesamte materielle Universum.***“ (Bohm 2018, ebenda)

Um Missverständnissen vorzubeugen, schlägt Bohm vor, *„dass die umfassendere, tiefere und innerlichere Wirklichkeit weder Bewusstsein noch Körper ist, sondern eine noch höherdimensionalere Wirklichkeit, die ihre gemeinsame Basis darstellt und ihrem Wesen nach jenseits von beidem ist. [...] Auf diesem höherdimensionalen Grund herrscht die Implizite Ordnung vor. Auf diesem Grund ist die Bewegung das, was ist, und die wird im Denken durch die gleichzeitige Gegenwart vieler Phasen der Impliziten Ordnung repräsentiert. [...] „Damit würde es letztlich irreführen und tatsächlich falsch sein, beispielsweise anzunehmen, dass jeder Mensch eine unabhängige Wirklichkeit sei, die mit anderen Menschen und der Natur in Wechselwirkung stehe. Sie sind alle eher Projektionen einer einzigen Totalität.“* (Bohm 2018, ebenda)

Quantenpotenzial, Subquantenmedium, Führungswellen-Hintergrundfeld, Implizite Ordnung..., wie auch immer wir es bezeichnen wollen, **ist weder geistig noch materiell, und es ist weder lebendig noch hat es Bewusstsein** im allgemein verständlichen Sinne und auch nicht im Sinne der aktuellen Wissenschaft. Aber folgt man de Broglie und Bohm, lässt sich physikalisch ein Hintergrundfeld modellieren, welchem man das Potenzial zuordnen kann, all dies hervorzubringen. Insofern kann man dem „weder/noch“ auch ein „sowohl als auch“ hinzufügen. Dieses Hintergrundfeld (mit den vielen Namen) ist in seinem primordialen Zustand weder Körper noch Bewusstsein, aber es hat das Potenzial, den Ausfaltungen (explizite Ordnung) materielle und geistige Eigenschaften einzufalten. **Bewusstsein und auch das Leben entfaltet sich graduell mit jeder Ebene der Entfaltung** bis es eine Komplexität

<sup>47</sup> Anmerkung RG: Im Zen-Buddhismus wird das **Karma**, das ein Wesen nach seinem Tod oder nach seiner „Verhüllung“ hinterlässt, als Spuren in den Mustern, die sich beständig selbst erneuern, verstanden! Die weit verbreitete esoterische Vorstellung, dass Karma eine „Buchhaltung von schlechten und guten Taten“ ist, welche bei der „Wiedergeburt“ zum Tragen kommt, ist weit von den seriösen Karma-Konzepten des Buddhismus entfernt!)



erreicht hat, die wir als Leben und Bewusstsein gelten lassen. Unser Maß ist dabei der Mensch. Aber dieses Maß ist weder absolut noch fix.

David Bohm hat stets die konkrete Behauptung, dass das Führungswellenfeld bzw. die implizite Ordnung Intelligenz oder Geist besitzt, vermieden. Verständlicherweise, denn Wissenschaftler sind nicht nur skeptisch, sondern auch kompetitiv. Bohm hatte, wie schon vor ihm de Broglie, nur wenige Kollegen, die seine Theorien unterstützten. Aber in dem folgenden Dialog kann er dem Theosophen **Jiddu Krishnamurti** nur schwer ausweichen.<sup>48</sup>

Krishnamurti (K): *„Würden Sie sagen, dass der Grund endlose Bewegung ist?“*<sup>49</sup>

Bohm (B) bejaht.

K: *„Was ist Bewegung, abgesehen von hier nach da, abgesehen von der Zeit? Gibt es irgendeine andere Bewegung?“*

B. bejaht.

K.: *„Es gibt sie. Die geistige Bewegung vom Sein zum Werden. Wir sagen, dass alles Spaltungen sind. Gibt es eine Bewegung, die in sich nicht gespalten ist? Als Sie diese Aussage machten, dass es keine Spaltung<sup>50</sup> gibt, da war diese Bewegung doch sicher vorhanden?“*

B. bejaht: *„Sehen Sie, es fließt ungeteilt dahin.“*

K.: *„Ja, es ist eine Bewegung, in der es keine Spaltung gibt. Erfasse ich, was das bedeutet? Verstehe ich die Tiefe jener Aussage? Eine Bewegung, die ungeteilt ist – das bedeutet keine Zeit, keine Entfernung, wie wir sie kennen. Ohne irgendein zeitliches Element. Also versuche ich zu erkennen, ob jene Bewegung den Menschen umgibt.“*

B.: *„Ja, ihn einhüllt.“*

K.: *„Es scheint doch auch, als wäre sie die Welt!“*

B.: *„Das Universum.“*

K.: *„Das Universum, der Kosmos, das Ganze.“*

B.: *„Die Totalität.“*

K.: *„Kann der Geist dieser Bewegung angehören? Weil diese Bewegung zeitlos ist und daher ohne den Tod.“*

B.: *„Ja, die Bewegung ist ohne den Tod. Insofern als der Geist daran teil hat, ist er genauso.“*

K.: *„Verstehen Sie, worauf ich hinaus will?“*

B.: *„Ja, aber was stirbt dann, wenn das Individuum stirbt?“*

K.: *„Das ist bedeutungslos, wenn ich erst einmal verstanden habe, dass es keine Spaltung gibt...“*

B.: *„Wird es unwichtig?“*

K.: *„Der Tod hat keine Bedeutung.“*

B.: *„In einem anderen Zusammenhang hat er immer noch eine Bedeutung.“*

K.: *„Ach, der Tod des Körpers, der ist ganz trivial. Aber verstehen Sie doch, ich möchte den tiefen Sinn der Aussage begreifen, dass es keine Spaltung gibt. Sie hat den Bann meiner Dunkelheit gebrochen, und ich sehe, dass es da eine Bewegung gibt, und das ist alles. Das bedeutet, dass der Tod nur wenig bedeutet.“*

B.: *„Ja.“*

K.: *„Sie haben die Angst vor dem Tod völlig aufgehoben.“*

B.: *„Ja, ich verstehe. Wenn der Geist an jener Bewegung teilhat, dann ist er jene Bewegung.“*

K.: *„Das ist alles. Der Geist ist diese Bewegung.“*

## Post scriptum

Am 04.12.2019 war ich (RG) Gast bei einer Buchlesung im „Haus des Buches“ in Leipzig. Die Physikochemikerin **Grit Kalies** stellte ihr aktuelles Buch vor: „Vom Energieinhalt ruhender Körper“.<sup>51</sup>

<sup>48</sup> Jiddu Krishnamurti, David Bohm: Vom Werden zum Sein, Otto Wilhelm Barth Verlag 1987

<sup>49</sup> Bohm bezieht sich vermutlich auf das Holomovement, bringt es aber nicht klar zum Ausdruck.

<sup>50</sup> Vermutlich ist mit „Spaltung“ Fragmentierung und Fraktionierung gemeint im Sinne einer Abspaltung vom Ganzen /All-Einen (Anm. RG)

<sup>51</sup> Grit Kalies: Vom Energieinhalt ruhender Körper. Ein thermodynamisches Konzept von Materie und Zeit, De Gruyter, Berlin 2019

Kalies kritisiert die Relativitätstheorie, insbesondere die postulierte Äquivalenz der gesamten Ruheenergie eines Körpers mit seiner Masse. Mit der berühmten Gleichung  $E = mc^2$ , so Kalies, werde nur die kinetische Energie erfasst, dabei sowohl die Energie der inneren als auch der äußeren Freiheitsgrade eines Systems, aber nicht die potenzielle Energie. Korrekt wäre die Gleichung in der Form:  $E = mc^2 + E_{\text{pot}}$ . Die potenzielle Energie ist unwägbare, hat also keine Masse, ist aber Energie. Der Energieinhalt eines Steins ist größer, wenn er auf einem Berg liegt, von dem er herunterrollen kann, obwohl seine Masse dieselbe bleibt, wenn er im Tal angekommen ist. Ähnlich sind die Unterschiede zwischen einer gespannten und einer entspannten Feder oder einem Brocken Kohle und Kohlestaub. Letztendlich plädiert Kalies für die Einführung eines nicht-mechanistischen Ätherbegriffs, wie ihn schon William Thomson, Henri Poincaré oder Walther Nernst vorgeschlagen haben. Der Äther wird hier nicht als etwas verstanden, was die Materie umgibt, sondern als das Medium, aus dem Elementarteilchen als Anregung entstehen.

Alle Teilchen, so Kalies, sind Anregungen des Äthers. Damit ist sie wiederum im Grunde mit Hermann Weyl, einem der seriösesten „Einstein-Versteher“ konform. Sie benennt diese Anregungen des Äthers nach **Jean Marc Levy-Leblond**<sup>52</sup> „Quantonen“.

Tatsächlich gibt es viele bemerkenswerte Gemeinsamkeiten zwischen der „Quantentheorie“ und der De-Broglie-Bohm-Theorie. Kalies schreibt beispielsweise ebenda auf S. 198: *„Die Photonen gehen in dem auf, was sie nicht sind und was sie auch sind. Womit nun auch anschaulich wird, was der nicht wägbare, nicht geladene usw. Äther ist und woraus er besteht: aus einem dichten und stark gespannten Gewebe langwelliger Photonen, die nahezu nicht-abgrenzbar, nicht-eigenständig sind, die also (beinahe) Nicht-Entitäten darstellen: eine stehende Nicht-mehr-Welle mit festen Knotenpunkten, ein Bose-Einstein-Kondensat quasi, das sich als ideales bosonisches Gasgewebe wie ein einziges Teilchen verhält – die materielle Grundlage des Universums, die als ausgezeichnetes Bezugssystem dienen kann.“*

Freilich müsste man darüber diskutieren, dass ein Photon, wenn es eine Anregung des Äthers ist, also ein „Quanton“, nicht selbst der Äther ist. Der Äther ist das wesentlich feinere Medium, in dem sich das Photon ausbreitet. Photonen sind gemäß  $E = hf$  immer mit  $h$  verknüpft. Was unterhalb des Wirkungsquantums liegt, ist kein Photon, sondern muss eine neue Bezeichnung erhalten: Subphoton oder Subquantum.

Nach **Görnitz**<sup>53</sup> besteht ein Photon aus  $10^{32}$  AQI =  $10^{32} h = 0,06626$  Js! Aber lassen wir die „Goldwaage“ im Schrank. Viel bedeutsamer scheint mir (RG) etwas, worüber uns weder de Broglie noch Bohm aufgeklärt haben, was bei Kalies aber wenigstens in einer Fußnote ebenda auf S. 199 erwähnt wird: *„Warum Energie ist, ist eine andere Frage.“*

## Wo ist der Ursprung des Quantenpotenzials?

Das, was Louis de Broglie als Subquantenmedium und David Bohm als Quantenpotenzial und/oder Implizite Ordnung bezeichnet, erscheint nicht als identisch mit dem Vakuumfeld des Standardmodells. Während bei letzterem dem Vakuum eine Energie infolge des stetigen Auftauchens von Teilchen-Antiteilchen-Paaren und deren sofortige gegenseitige Vernichtung zugeschrieben wird, ist das Quantenpotenzial sowohl Leere als auch Fülle, ganz so wie für Buddhisten „Form = Leere“ und „Leere = Form“ ist.

*„Es soll hier vorgeschlagen werden“,* schreibt Bohm, *„dass das, was wir durch unsere Sinne als leeren Raum wahrnehmen, tatsächlich die Fülle (das Plenum) ist, die Grundlage der Existenz von allem, uns selbst eingeschlossen. [...] Man darf sich diese Fülle (Plenum) jedoch nicht mehr länger als einfaches materielles Medium, wie etwa einen Äther vorstellen, das existiert und sich nur in einem dreidimensionalen Raum bewegt. Stattdessen muss man vom Holomovement ausgehen, in dem es ein unermessliches Meer an Energie gibt [...] Bei unserem Ansatz muss der ‚Urknall‘ in Wirklichkeit nur als ein ‚kleines Plätschern‘ angesehen werden.“*

Zwar ist diese Energie potenziell und ohne Masse, aber sobald sie fluktuiert, in Bohms Worten „angeregt“ wird, beginnt ihre Transformation zu Materie. Das Holomovement bringt mit seinen immer

<sup>52</sup> Jean-Marc Lévy-Leblond (\* 1940), französischer Physiker und Philosoph.

<sup>53</sup> Thomas Görnitz: Protyposis – eine Einführung. Bewusstsein und Materie aus Quanteninformation. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2018

komplexer werdenden Entfaltungen Quanten, Teilchen, Atome, Makromoleküle und schließlich Lebewesen hervor. Wo aber kommt all diese Energie her? Wenn wir sie a priori als gegeben voraussetzen, verschieben wir das Problem nur auf eine noch tieferliegende Ebene. Das Quantenpotenzial mit seiner impliziten Ordnung wird aber von Bohm als die primordiale Ebene postuliert. De Broglie spricht von einem Subquantenmedium, also einer Ebene, die nur jenseits der Quantenebene angenommen werden muss.

Eine Grundgleichung der Physik lautet das Newtonsche „*actio = reactio*“! Wenn also aus einem Potenzial ohne Masse durch Kinetisierung dieses Potenzials Masse und kinetische Energie gewonnen werden will, muss dieser positiven Energie/Masse ein Reaktiv (*reactio*) entgegenstehen, das plausiblerweise nur eine negative Masse oder negative Energie sein kann. Oder wenn wir bei dem Bild des Wirbels auf der Oberfläche einer ruhenden See bleiben wollen, dann hinterlässt ein linksdrehender Druckwirbel in seinem Schlepptau einen rechtdrehenden Sogwirbel. Noch anschaulicher haben wir es im 1. Glasperlenspiel „*Tarot und Platonische Körper*“ ausgedrückt: „*Wer nichts hat, kann sich etwas borgen, aber hinterlässt freilich Schulden. Ebenso besteht die Vorstellung, dass aus dem Dirac-See, der die Null-Ebene darstellt, Information/Energie entstehen kann, indem man im Dirac-See ein Loch, sprich ein Negativpotential, hinterlässt.*“

Ilya Prigogine und Isabelle Stengers identifizieren diese Saugströmung aufgrund ihrer anziehenden Wirkung als Gravitation, während die zerstreute Druckströmung eine Materiestrahlung ist. Pascual Jordan und Edward Tyron nähren diese Plausibilität mit ihrer Hypothese (vorgetragen 1973), nach der die Energie im Universum in zwei Formen auftritt: zum einen gebunden an die Gravitation, zum anderen gebunden an die Masse gemäß der Masse-Energie-Äquivalenz ( $E=m \cdot c^2$ ). Die anziehende Gravitationsenergie weist ein negatives Vorzeichen auf, während die abstoßende masseäquivalente Energie mit einem positiven Vorzeichen versehen ist. **So betrachtet, muss das Universum eine Gesamtenergie von Null haben.**<sup>54</sup> Auch wenn eine Annihilation von virtuellen Teilchen-Antiteilchen-Paaren tatsächlich im Vakuum einen positiv-energetischen Lichtblitz hinterlassen sollte, wo ist das „Loch im Nichts“, in dem der negative „Dunkle-Energie-Blitz“ verschwindet?

Der Ursprung ist das energetische und entropische Nichts – das All(es) hervorbringen kann. Die kleinste Anregung reicht als hinreichender Grund für das Ingangsetzen des Werdens der Natur aus. „Ilya Prigogine schreibt in seinem Buch „*Dialog mit der Natur*“: „*Zuweilen, so schrieb Lukrez, wird der ewige, universelle Sturz der Atome zu ungewissen Zeiten und an ungewissen Orten durch eine ganz geringfügige Abweichung gestört – das *clinamen*. Aus dem so erzeugten Wirbel entsteht die Welt, die Gesamtheit der natürlichen Dinge...*“

Bohm schreibt: „*Ein interessantes Bild ergibt sich durch die Vorstellung, dass inmitten des wirklichen Ozeans Myriaden kleiner Wellen gelegentlich mit einer solchen Phasenbeziehung zufällig alle in einem kleinen Bereich zusammentreffen und so urplötzlich eine sehr hohe Welle generieren, die aus dem Nichts zu kommen scheint. Vielleicht könnte so etwas auch in dem unermesslichen Ozean kosmischer Energie geschehen sein und so einen Wellenimpuls erzeugt haben, aus dem unser ‚Universum‘ geboren wurde.*“

So verschieden ist diese Vorstellung Bohms von der der Epikureer<sup>55</sup> und eben der von Lukrez<sup>56</sup> nicht. „**Es gibt keine tote Materie!**“ war deren Ansicht. Die Urelemente – für die sie die „Atome“ hielten – würden sich auf gerader Linie und parallel durch die Leere bewegen, erklärten sie. Und gäbe es nur das, würden sie nie zusammenstoßen. Tatsächlich aber kommt es zu spontanen Abweichungen und Beugungen dieser Bahnen, eben das „*declinare solerent*“. **Dieses „clinamen“ ist das Element des Zufalls im Determinismus. Die Ursache für diese *clinamen* sieht Lukrez im freien Willen der Natur**, ein Postulat, das später Arthur Schopenhauer adoptiert hat.

Die Vorstellungen eines Führungswellenfeldes, das den Prinzipien eines Bose-Einstein-Kondensats gleicht, nämlich wechselwirkungsfreie Suprafluidität, das durch deren selbstorganisierte Anregungen gebeugt wird, ist davon nicht weit entfernt.

Luciano De Crescenzo macht auf das folgende Anagramm aus den italienischen Wörtern für Chaos (caos), Zufall (caso) und Ding (cosa) aufmerksam:

<sup>54</sup> Ilya Prigogine, Isabelle Stengers: *Das Paradoxon der Zeit*, Piper, München 1993

<sup>55</sup> Epikur (341-270 v.u.Z.), griechischer Philosoph, bezeichnete diese kleinsten Abweichungen als *parénklisis*

<sup>56</sup> Lukrez (Titus Lucretius Carus \*99...94 v.u.Z. †55...53 v.u.Z.) römischer Dichter und Philosoph

C	A	O	S
C	A	S	O
C	O	S	A

## Das Hintergrundfeld in der Mythologie

Schon im Impulsreferat im November 2017 wurde auf die verblüffenden Parallelen zwischen Quantenphysik und den Schöpfungsmythen der Völker hingewiesen und auch die De-Broglie-Bohm-Theorie sowie der Zen-Buddhismus erwähnt. Aber ist es nicht viel mehr so, war die Frage, „dass sich Physiker die alten Mythen als prosaische Gleichnisse heranziehen, weil die mathematischen Gleichnisse, die sie teilweise selbst nicht verstehen, nicht adäquat in Prosa ausdrückbar und somit einer größeren Allgemeinheit nicht vermittelbar sind? Man denke nur an den Ausspruch von Roger Penrose: „Wer glaubt, die Quantentheorie verstanden zu haben, hat sie nicht verstanden.“

Verblüffung jedoch immer wieder: Der taoistische Weise **Liä Dsi** (4. Jh. v.u.Z.) wählt teilweise dieselben Schlüsselwörter wie David Bohm, um die evolutive Vertikalbewegung in der Natur, die Bohm das Holomovement nennt, zu beschreiben: „*Der Lebenskeim (das **Plasma**) hat **Metamorphosen**. Er wandelt sich in Pflanzen und Tiere, je nach den Bedingungen, die er vorfindet. Auch der Mensch erscheint im Lauf dieser Metamorphosen und kehrt wieder in diesen Kreislauf zurück. Alle Geschöpfe kommen aus diesem Kreislauf hervor und gehen wieder in diesen Kreislauf zurück. [...] Ob es dann ganz zu Ende ist? Wir wissen es nicht. Wie sollte der Sinn des Weltgeschehens enden, da er doch seinem Wesen nach ohne Anfang ist? Wie sollte er an eine äußere Grenze kommen, da er doch seinem Wesen nach jenseits des zeitlichen Daseins ist? Was Leben hat, kehrt wieder zum Nichtleben; was Form hat, kehrt wieder zum Formlosen. Dieses Nichtlebende ist aber seinem Wesen nach nicht jenseits des Lebens; dieses Formlose ist aber seinem Wesen nach nicht jenseits der Formenwelt.*“<sup>57</sup>

Insbesondere der **Zen-Buddhismus** speist sich aus dem **Taoismus**: Man schaue sich nur einen Zen-Garten an mit seinen herausragenden Steinen, die von Kies umgeben sind, der in Wellen- und Wirbelmuster geharkt ist. Wer würde, nachdem er sich mit der De-Broglie-Bohm-Theorie beschäftigt hat, nicht auf die Symbolhaftigkeit zu dem Führungswellenfeld mit seinen wirbelförmigen Anregungen kommen? Gleichsam die Parallele zum Holomovement, das kompakte Strukturen vertikal entfaltet, für die im Zengarten die scheinbar willkürlich gesetzten Steine und Mooshügel stehen könnten.

Oder man lese nur die Vajra-Verse<sup>58</sup> aus der **Dzogchen** Lehre, einer Strömung des tibetischen Buddhismus:

*Auch wenn sich die sichtbaren Phänomene vielfältig äußern,  
ist diese Vielfalt nicht-dual, von den einzelnen existierenden Dingen  
kann keines auf einen begrenzten Begriff beschränkt werden.*

*Wenn man nicht in Versuchung gerät, zu sagen: „Es ist so“ oder „so“, wird klar,  
dass alle sich manifestierenden Formen Aspekte des unendlich Formlosen sind,  
und davon unteilbar, in sich vollendet.*

*Wenn man sieht, dass alles in sich vollendet ist seit Anbeginn,  
ist die Krankheit des Strebens nach irgendeinem Ziel überwunden.  
Und indem man einfach in dem natürlichen Zustand verweilt, so, wie er ist,  
entsteht beständig und spontan die Gegenwart der nicht-dualen Kontemplation.*

<sup>57</sup> Liä Dsi: Das wahre Buch vom quellenden Grund. Diederichs Gelbe Reihe 1992

<sup>58</sup> Namkhai Norbu: Dzogchen, der Weg des Lichts. Diederichs Gelbe Reihe 1998





Bild 10: Zengarten (Quelle: damien.douxchamps.net)

Während der Zen-Praktizierende danach strebt, einen leeren Geisteszustand, ohne Begriffe über Realität, zu verwirklichen, geht es dem Dzogchen-Praktiker darum, über diesen leeren Geisteszustand hinaus zu gelangen und die Gegenwärtigkeit der reinen (totalen) Präsenz zu erkennen, um dadurch eine vollkommene Eingliederung in die primordiale Ebene zu erreichen. Dieser indifferente Urzustand ist letztendlich nichts anderes als das Quantenpotenzial – die stille See, ein Bose-Einstein-Kondensat aus Wellen mit universaler Wellenlänge und einer Wellenamplitude die gegen null geht.

### Musik als Phänomen der impliziten Ordnung

Erinnern wir uns an das Beispiel des Elektrons, dessen Bahn z. B. in einer Nebelkammer aufgezeichnet wird. Die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik geht von einem individuellen Elektron aus, das sich von einem Ort A zum Zeitpunkt „0“ zu einem anderen Ort B zum Zeitpunkt „1“ bewegt hat. Die Kondensspur in der Nebelkammer zeigt die Bahn, auf der es sich bewegt hat. Hingegen erklärt die Bohmsche Mechanik, dass jeder Tropfen der Kondensspur ein anderes Elektron ist, das genau an diesem Ort und zu diesem Zeitpunkt aus der impliziten Ordnung enthüllt wurde und sich sofort wieder verhüllt (siehe **Zenons Pfeil-Paradoxon**). Erinnern wir uns an die „ein- und wieder ausgewickelten“ Tintentropfen in dem Glyzerinzylinder. Wie in einem Film, der aus Momentaufnahmen besteht, uns aber als Bewegung erscheint, wenn sie in einer bestimmten Sequenz erscheinen. Oder eben das Beispiel des Waldes, der uns als solcher auch nach langer Zeit noch als Wald erscheint, obwohl er sich währenddessen vollständig verändert hat.

Gleichsam zieht Bohm Parallelen zur Musik. Er spricht von einer ganz ähnlichen Transformation der Töne. Der Unterschied zum Elektronenmodell, wo ein Elektron aus der impliziten Ordnung enthüllt und wieder verhüllt wird, währenddessen ein anderes Elektron enthüllt wird, werden die Töne, sowohl die gerade erklingenden als auch die verklungenen und die, die im weiteren Verlauf des Musikstückes erst erklingen werden, als „eine gemeinsame Gegenwart vieler verschiedener, aber miteinander verknüpfter Transformationsgrade unmittelbar empfunden“. Das Erleben und Erzeugen von Musik ist so betrachtet eine direkte Wahrnehmung der impliziten Ordnung.

P.S.: Ein Schamane und Geisterbeschwörer der **Maya** erzählte, dass sein Bruder, weil er Angst vor den Geistern hatte, Gitarre spielen lernte. Auf die Frage warum, erklärte er: „Musik ist Gift für die Geister!“<sup>59</sup> Man mag darüber denken, was man will. Was mir (RG) dabei sofort in den Sinn kam, war die Frage: Wird durch das Spielen von Musik die Enthüllung von „Verborgenen Variablen“ aus der impliziten Ordnung, von den Maya als „Geister“ bezeichnet, befördert?“

An dieser Stelle sei noch einmal an das 4. Glasperlenspiel „FUThARK“ erinnert: „*Stille und der klare Ton sind ein- und dasselbe. Im Chaos tönt alles durcheinander, außer einem indifferenten lärmenden Rauschen ist nichts hörbar. Erst die Ordnung macht das Hören differenzierter Töne möglich. Musik kann nur in die Stille hinein ertönen!*“ Erläuternd sei hier hinzugefügt und präzisiert: **Erst die explizite Ordnung macht das Hören differenzierter Töne möglich. Musik kann nur aus der Stille der impliziten Ordnung entfaltet und in der expliziten Ordnung hörbar gemacht werden!**

## Resümee

Der Animismus – der Glaube, dass alle Dinge belebt und beseelt sind – ist so alt wie die Menschheit. „*Es gibt keine tote Materie!*“ Zu dieser Überzeugung waren auch die Epikureer im 3. Jahrhundert vor Christus gekommen. Die antiken Philosophen waren keine primitiven oder gar abergläubische Menschen. Weder Heraklit noch Gautama Buddha glaubten an eine Seele oder an einen Gott. Für Heraklit übernahm die Rolle Gottes eine allgewaltige Naturkraft – das „Feuer“ – in Buddhas Verständnis war es die „Leere“. Das antike Griechenland gilt immer noch für das Abendland als die Wiege der Philosophie, Kultur und Wissenschaft. „*Klüger als Platon ist nie ein späterer Mensch geworden. Auch bei reichster Entfaltung von künstlicher Intelligenz wird das menschliche Denken nie Wissenswerteres erkunden, als seine Dialoge es taten.*“, schrieb Botho Strauß.<sup>60</sup> Tatsächlich standen die Weisen des Orients, wie Buddha, Nagarjuna, Lao Tse, Dschuang Dsi u.v.a.m, den Weisen des Okzidents in nichts nach.

Die Objektivitätsforderung, der Reduktionismus, das Fragmentierungsprinzip der modernen Wissenschaft hat nicht nur eine Barriere zwischen Objekt und Subjekt aufgebaut, sondern auch zwischen Natur und Kultur sowie zwischen Denken und Fühlen. Erst durch die Antworten der Quantenphysik auf unsere Fragen nach den primordialen Ursachen haben diese Barrieren wieder aufgeweicht und durchlässiger gemacht. Objektivität ist von Subjektivität nicht mehr zu trennen. Bewusstsein und Materie erscheinen als zwei Aspekte ein- und derselben Entität. Fragmentierung hat sich als Sackgasse erwiesen in einer Welt, die sich nur in ihrer Ganzheit verstehen lässt. Letztendlich haben wir längst begonnen, unser Selbstverständnis als Menschen zu erweitern.

Der Cherokee-Indianer **Norman H. Russel** drückt es adäquat aus:

*So wie der Baum nicht endet an den Spitzen seiner Wurzel oder seiner Zweige,  
so wie der Vogel nicht endet an seinen Federn und seinem Flug,  
so wie die Erde nicht endet an ihren höchsten Bergen:  
so ende auch ich nicht an meinen Armen, meinem Fuß, meiner Hand,  
sondern greife unentwegt nach außen hinein,  
in allen Raum und alle Zeit,  
mit meiner Stimme und meinen Gedanken,  
denn meine Seele ist das Universum.*

Und nach diesem Glasperlenspiel möchte man hinzufügen:

*So wie mein Leben nicht endet, nachdem mein Herz still und mein Hirn ruhig geworden sind,  
so wird mein Tod ein Beharren der unendlich vielen Möglichkeiten sein,  
denn die Ruhe und Stille bergen ein unerschöpfliches Potenzial:  
Wohin das Leben sich zurückzieht, liegen unendlich viele Anfänge verborgen.*

Die Frage dieses Glasperlspiels „Was vom Leben bleibt: Totsein und/oder Bewusstsein?“ kann eine Antwort dadurch finden, dass alles, was war, ist und sein wird, einem Potenzial entspringt, aus dem sich Keime entfalten, die sowohl geistig als auch materiell sind, und dass diese Keime sich graduell

<sup>59</sup> Naachtun: Arte-Sendung vom 15.02.2020

<sup>60</sup> Botho Strauß: Die Fehler des Kopisten, Hanser Verlag 1997

entwickeln, sodass die Entfaltungen und Metamorphosen auf einer bestimmten Ebene einen Grad an Komplexität erreichen, die in Wesen gipfeln, bei denen die Fähigkeiten, sich selbst zu beobachten, zu reflektieren, sich und ihre Umwelt zu organisieren offenbar und evident wird. Erst solch komplexen Informations-, Energie- und Materiegefüge gesteht man gemeinhin Leben und Bewusstsein zu. Die Frage ist jedoch, ob diese Einschätzung und Einordnung von Leben und Bewusstsein, nicht mehr als die Folge unserer unscharfen Wahrnehmung ist und einfach dem Umstand geschuldet ist, dass der Mensch als Beobachtender und Messender sich im Grunde eine artifizielle Welt kreiert und konstruiert, die mit der objektiven natürlichen Welt in einem Verhältnis steht wie die Schatten in Platons Höhle zu den reinen Ideen außerhalb derselben? Das, was wir teilweise als emergente Phänomene wahrnehmen, Phänomene eben, die in unserer Wahrnehmung sprunghaft ohne zureichenden Grund<sup>61</sup> auftauchen, könnten eine intensive und komplexe Vorgeschichte haben. Gleichermaßen könnte das, was wir für tot erklären, eine ereignisreiche Nachgeschichte haben. Das meiste davon liegt im Verborgenen; das ist es vermutlich, was Louis de Broglie und David Bohm mit den Termini „Verborgene Parameter“ und „Implizite Ordnung“ bezeichneten.

Lee Smolin führt in seinem Buch „Im Universum der Zeit“<sup>62</sup> von 2015 die „Boltzmann-Gehirn-Paradoxie“ an. Diese besagt, dass das Universum, um ein menschliches Gehirn hervorzubringen, sehr viel weniger Energieaufwand mit sehr viel weniger Entropiezuwachs bedarf, als es zur Erzeugung eines Sonnensystems mit Planeten und Monden etc. benötigt hat. Der größte Teil des Universums wäre gemäß der Boltzmann-Gehirn-Betrachtung und dem anthropischen Prinzip für unsere menschliche Existenz „scheinbar“ belanglos und „so gesehen“ überflüssig.

Allein dieser Gedankengang, der auf Ludwig Boltzmann zurückgeht, kann als ein starkes Indiz dafür angesehen werden, **dass allein aufgrund des Hamilton-Prinzips – dem eingangs besprochenen Sparsamkeitsprinzip der Natur – das Bewusstsein keine lokale Entität in individuellen Gehirnen, sondern global im gesamten Universum ausgebreitet ist.** Die häufig, insbesondere von Neurowissenschaftlern vertretene These, dass Bewusstsein notwendig mit hochentwickelten lebenden Organismen verbunden ist, wird bei dieser Sichtweise nur dann plausibel, **wenn Bewusstsein nicht als individuell und lokal betrachtet wird, sondern als eine über das ganze Universum ausgebreitete Ganzheit.**

Die Ansicht, dass der Mensch und möglicherweise noch höhere Lebewesen wie Primaten, Catacea und Vögel ein Bewusstsein haben, greift mit diesem ganzheitlichen Blick zu kurz. **Denn möglicherweise hätte der Mensch und seine nächsten Verwandten nicht einmal den Anflug von Bewusstsein und Vernunft, wenn er nicht in das universale Ganze eingebunden wäre.**

„Was vom Leben bleibt: TotSein und/oder BewusstSein?“ wird dadurch zu einer Frage, die missverstanden werden kann. Tatsächlich geht es in letzter Instanz gar nicht um Leben oder Tod. **Leben ist global.** Und was ist der Tod? Tot ist das Gegenteil von lebendig. Nach unserem klassischen Verständnis gibt es nur ein *entweder/oder*, kein *weder/noch*, auch kein *sowohl/als auch*. Über Superpositionen von lebenden und toten Katzen fabulieren nur anachronistische Quantenphysiker, die Erwin Schrödinger nie wirklich verstanden haben. **Tatsächlich ist auch der Tod global. Worum es geht, das ist integral. Es geht ums Ganze, besser gesagt um holistische Entitäten.** Noch immer binden die meisten Biologen Leben an das Vorhandensein von Desoxyribonukleinsäure (DNS), und für den Mainstream-Neurowissenschaftler ist Bewusstsein an ein komplexes Gehirn gebunden. **Das hat freilich nichts mit „integral“ zu tun, das sind auf das „Globale“ eingeschränkte Blickwinkel,** auch wenn man hie und da lokale extraterrestrische Intelligenzen und astrobiologische Lebensformen für möglich hält. Integrales Bewusstsein meint All-Bewusstsein, universales Bewusstsein, kosmisches Bewusstsein, das als ganzheitliches Phänomen das Universum organisiert und steuert.

**Was vom Leben bleibt, lebt nicht!** Aber für den, der nicht nur global, sondern integral denkt, bleibt die Information über das Leben, die gesammelten Lebenserfahrungen, eben weil sie in das kosmische Bewusstsein integriert sind.

**Stanislaw Lem** beschreibt in seinem Sciencefiction-Roman „Solaris“ eine intelligente Existenz auf einem Exoplaneten, der die Form eines Ozeans hat. Aus den Erinnerungen von Menschen stellt diese

<sup>61</sup> Satz vom zureichenden Grund (lat. principium rationis sufficientis): allgemeiner Grundsatz der Logik und Philosophie: Jedes Sein oder Erkennen könne und/oder solle in angemessener Weise auf ein anderes zurückgeführt werden.

<sup>62</sup> Lee Smolin: Im Universum der Zeit, DVA München Pantheon-Auflage 2015

liquide Intelligenz Kopien von Menschen her, um auf diese Art und Weise mit den intellektuell überforderten Forschern eine Kommunikation zu ermöglichen.

Weder Lems solarischer Ozean, noch die anorganischen Plasmen, wie sie von David Bohm und Vadim Tsytovich als bewusste Wesen eingestuft wurden, genügen den Anforderungen des Lebens, wie es heutzutage Biologen und Mediziner definieren.

Die thematische Frage „Was vom Leben bleibt: TotSein und/oder BewusstSein?“ lässt sich reduzieren auf die Frage, ob das Unitaritätsprinzip der Quantenmechanik gilt. Dieses besagt, dass keine Information im Universum verloren gehen kann.

Exakterweise müsste man sogar fragen: „Was vom Leben bleibt: Potenzial oder Aktual?“

**Denn das Entscheidende ist nicht, ob die Quantität der Information des Universums erhalten bleibt, sondern vor allem, ob die Qualität der Information, also deren Bedeutung, erhalten bleibt!**

Erlischt einmal aktualisierte Information, sprich Bedeutung oder Semantik der Information mit dem Tod, würde sie nur als aufgezeichnete Information in Form von Narrativen, Schriftstücken, Tonträgern und Abbildungen über eine temporär von Generation zu Generation weitergegeben werden. Blicke jedoch die einmal aktualisierte Information in einem universalen Bewusstsein jenseits von Kategorien wie Raum und Zeit aufbewahrt und verfügbar, käme dies einem universalen Bewusstsein gleich, das Wahlverhalten und Organisationsvermögen besitzt. Ein solches universales Bewusstsein unabhängig von Raum, Zeit und Materie würde bislang ungeklärte Phänomene wie die Entstehung von Leben, Bewusstsein und die Evolution erklären. Das Bewusstsein wäre nicht länger eine Sackgasse, die im Gehirn endet, und die Evolutionslehren wären nicht mehr länger auf biologisch-globale Erklärungen beschränkt, die sich auf den Zufall berufen, sondern ein das ganze Universum durchdringender selbstorganisierender Prozess.

Gilt das Unitaritätsprinzip für aktuelle Information, dann bleibt vom Leben und vom Bewusstsein nicht nur ein Potenzial ohne Bedeutung und Sinn, sondern ein Aktual, semantisch und omnipräsent; **das Leben hätte einen Sinn!**

## Glasperlenanordnung

Auch bei diesem Glasperlenspiel wollen wir – wie bereits beim vorangegangenen 5. Glasperlenspiel – das Glasperlenmuster spielerisch **selbstorganisierend** auf der Basis der Regeln des Go-Spiels erzeugen. Als Spielfeld soll wieder das Schachbrett mit seinen 8x8 Feldern bzw. den 9x9 Schnittpunkten dienen. 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 es bei diesem wie bei jedem Glasperlenspiel nicht um das Gewinnen, sondern um das Finden eines gemeinsamen Weges, auch in der Form eines ästhetischen Glasperlenmusters geht. **Und auch bei diesem 6. Glasperlenspiel „Was vom Leben bleibt: Totsein und/oder Bewusstsein?“ liegt die Gemeinsamkeit von Go und unserem Spielthema in der Selbstorganisation kollektiver Strukturen.**

Noch einmal die Regeln zur Auffrischung: 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, beginnt das Glasperlenspiel. In unserer Vorstellung, die mit der **Goetheschen Farblehre** konform geht (siehe 5. 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 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 kreierte. 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	„Die von der Zahl Eins hervorgebrachten Zahlen haben alle eine stoffliche Dicke. Diese ist winzig und auch unsichtbar, aber doch vorhanden! Die Eins ist die Intelligenz, die Zwei die Meinung, die Drei die Vollkommenheit, die Vier die Gerechtigkeit, die Fünf die Ehe, die Sieben die Zeit und so fort. Die wichtigste Zahl nach der Eins ist aber die Zehn, auch die göttliche Tetraktys genannt, da sie die Summe der Eins, der Zwei, der drei und der Vier ist, nämlich Intelligenz, der Meinung, der Vollkommenheit und der Gerechtigkeit“ (Philolaos. Fr.4., zitiert nach Luciano De Crescenzo: Alles fließt, sagt Heraklit)
2.	Thomas Görnitz	Die kleinste denkbare Struktur ist ein Quantenbit. Ein absolutes oder abstraktes Quantenbit (AQI) hat den Wert des Planckschen Wirkungsquantums ( $h = 6,626 \times 10^{-34}$ Js), ein Photon hat ebenso wie ein Elektron $10^{32}$ AQI. Protyposis-Theorie
Blaue Perle	Naturwissenschaften	Bezüge, Assoziationen, Analogien
1.	Louis des Broglie	De-Broglie-Bohm-Theorie, Materiewellen, Phasengleichheit, Verborgene Thermodynamik, Verborgener Thermostat
2.	David Bohm	Plasmaphysik, Bohmsche Mechanik, Quantenpotenzial, Holomovement, Welt als Hologramm, implizite Ordnung
3.	Ilja Prigogine / Isabelle Stengers / Hermann Haken	Dissipative Strukturen, Syntropie
4.	Hamilton-Prinzip Maupertuis-Prinzip Fermat-Prinzip Carnot-Prinzip	Hinweise auf eine der Natur intrinsische Ökonomie und Intelligenz; Max Planck deutet es als Hinweis darauf, dass sämtliche Naturprozesse zielgerichtet ablaufen. Es sei Zeichen einer Zweckbestimmung der Welt jenseits des menschlichen Sinnes- und Erkenntnisapparats. (Wikipedia)
5.	Jaques Monod	Zufall als Ursachen von Leben, Leben als Prozess selbstreproduzierender Invarianz. Unterscheidung von Leben und Nichtleben durch das Vorhandensein einer funktionsfähigen DNS/RNS.
6.	Fritz-Albert Popp / Michael Galle	Entropiereduktion in offenen Systemen durch Einschränkung der Freiheitsgrade
7.	Fraktale	Selbstorganisation durch Bildung selbstähnlicher Muster infolge gekoppelter Schwingungen

8.	Grit Kalies / Jean-Marc Levy-Leblond	Quantonen-Theorie (Bose-Einstein-Kondensat aus Photonenwellen bzw. Ätherwellen)
9.	Hendrik Antoon Lorentz / Henri Poincaré	Konzepte eines ruhenden Äthers als lichttragendes Medium
10.	Albert Einstein	Abschaffung des Äthers, Ersatz durch ein masse- und energiefreies Vakuumfeld
11.	Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger	Vertreter der Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik: Natur ist indeterministisch. Messergebnisse lösen Ereignisse aus und erschaffen die Realität.
12.	Pascal Jordan / Edward Tyron	Gesamtenergie im Universum ist null. Druckströmung (Masse) wird durch Saugströmung (Gravitation) ausbalanciert.
13.	Vadim Tsytovich	Konzept anorganischen Lebens auf Silizium-Basis, Plasmaphysik
14.	Tachyonen J. P. Terletzky	Hypothetische überlichtschnelle Teilchen mit imaginärer Masse, Resultat der negativen Lösung der Gleichungen der ART, Existenz jenseits der Wirklichkeit, z.B. in einem Subquantenmedium wäre vorstellbar!
15.	John W. M. Bush	Pilot-Wave-Hydrodynamics: Analogmodell der Führungswellenhydrodynamik mittels Silikonöltröpfchen <a href="https://math.mit.edu/~bush/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/Bush-AnnRev2015.pdf">https://math.mit.edu/~bush/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/Bush-AnnRev2015.pdf</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WlyTZDHuarQ">https://www.youtube.com/watch?v=WlyTZDHuarQ</a>
16.	Anthony Valentini	Weiterentwicklung der de-Broglie-Bohm-Theorie. Valentinis These: Verborgene Parameter sind nicht messbar wegen des „Quantenrauschens“. Valentini glaubt, dass das Quantenrauschen „erst“ eine Zehnbillionstel Billiardstel Sekunde nach dem Urknall durch die Wechselwirkung von Teilchen untereinander erzeugt wurde. Davor, ohne dieses Rauschen, zerstört eine Messung nicht die Verschränkung zwischen Teilchen, und Informationen können demzufolge mit Überlichtgeschwindigkeit übertragen werden. Teilchen aus dieser Prä-Urknall-Zeit könnten sogar bis heute überlebt haben, wenn sie seit damals keine Wechselwirkung mit einem anderen Teilchen hatten. Valentini hält es für möglich, dass die von den Astronomen gesuchte Dunkle Materie, die sich nur aufgrund ihrer Gravitationswirkung bemerkbar macht, aus solchen nicht-quantenmechanischen Teilchen besteht. (©wissenschaft.de)
17.	Hans-Peter Dürr	„Die <b>Natur</b> – so musste man schlussfolgern – <b>ist im Grunde nur Verbundenheit, das Materielle stellt sich erst hinterher heraus.</b> Wenn Verbundenheit sich mit Verbundenheit verbindet, dann erscheint – in der Grobform – gewissermaßen die Materie, so als ob es sie ursprünglich gäbe. »Nur Verbundenheit« klingt in unserer Sprache künstlich: zusammengesetzt und trotzdem elementar? Denn wir können kaum über Verbundenheit nachdenken, ohne zu überlegen, was womit verbunden ist. <b>Es gibt nur wenige Substantive in unserer Sprache, die Verbundenheit elementar ausdrücken: Liebe, Geist, Leben.</b> Letztlich sind eigentlich nur Verben geeignet: leben, lieben, fühlen, wirken, sein. Wir sagen also: Wirklichkeit ist nicht dingliche Wirklichkeit, <b>Wirklichkeit ist reine Verbundenheit oder Potenzialität,</b> nur die Kann-Möglichkeit, sich unter gewissen Umständen als Materie und Energie zu manifestieren, aber nicht die Manifestation selbst. Es ist etwas im Innengrund, es ist reine Gestalt, reine Formstruktur. <b>Diese fundamentale Verbundenheit führt dazu, dass die Welt eine Einheit ist. Es gibt überhaupt keine Möglichkeit, die Welt in Teile aufzuteilen, weil alles mit allem zusammenhängt.</b> Damit ist prinzipiell die Basis entzogen, die Welt reduktionistisch verstehen zu wollen, sie auseinander zu nehmen, nach ihren Bestandteilen zu fragen.“ (H.-P. Dürr: Das moderne holistische Weltbild)
18.	Ludwig von Bertalanffy	„Individuum“ heißt Unteilbares. <b>„Mit der Individualisierung tritt der Tod in die Welt des Lebens ein.</b> [...] Nicht unpassenderweise könnte man das Individuum durch Tod definieren. [...] – Hirn und Herz – zugleich Organe des Todes.“ (L. v. Bertalanffy: Das biologische Weltbild. A. Francke Verlag; Bern 1949)

19.	Richard Woltereck	„Monismus des Einen, Ganzen, Progressiven Geschehens“. Ein Hauptgesichtspunkt seiner Überlegungen ist die Anamorphose, die Tatsache, dass das Lebendige im Lauf seiner Geschichte sich immer reicher differenziert und „höher“ entwickelt, wobei eine Richtung zur Verfeinerung, Sublimierung vorgezeichnet ist. In diesem Zusammenhang spricht er von „ <b>Führungsimpulsen eines unräumlichen Innen</b> “, <b>die die Richtung des Lebens vorgeben</b> und dessen Triebkraft beim Übergang zu höherer Mannigfaltigkeit sind. (R. Woltereck: Die Ontologie des Lebendigen, Enke Stuttgart 1940)
20	Umberto Maturana, Francisco Varela	Leben als autopoietisches System, radikaler Konstruktivismus: „Jeder Akt des Erkennens bringt eine Welt hervor. „Jedes Tun ist Erkennen, und jedes Erkennen ist Tun.“
21	Erich Jantsch	Selbstorganisation des Lebens, Evolutionstheorie
22	Manfred Eigen, Ruthild Winkler	Hyperzyklen als Übergang von präbiotischen zu biotischen Systemen
23	Hans Driesch, Henri Bergson, Wilhelm Reich u.v.a.m	Vitalisten gehen von einer Lebenskraft aus, die als organisierendes Prinzip die Grundlage alles Lebendigen ausmacht. Diese wird als signifikanter Wesensunterschied zwischen Organischem und Anorganischem festgemacht. Der Begriff <i>Entelechie</i> geht bereits auf Aristoteles zurück.
24	Burkhard Heim	12-dimensionale Quantengeometrodynamik
25	Martin Gardner	Kontinuum zwischen Leben und Tod: z.B. Viruskristalle
26	Lee Smolin	Boltzmann-Gehirn-Paradoxie, Minimalanforderungen an Leben
27	Edward Trifonov	Merkmale von Leben: 1. Replikation, 2. Metabolismus, 3. Evolution
28	NASA- definition of life	“Life is a self-sustaining chemical system capable of Darwinian evolution”
<b>Rote Perle</b>	<b>Philosophie</b>	<b>Bezüge, Assoziationen, Analogien</b>
1.	Arthur Schopenhauer	Der Wille als primordiale Ursache
2.	Aristoteles	Teleologie (causa finalis)
3.	Teilhard de Chardin	Weltstoff, Innen- und Außenseite der Phänomene
4.	Alfred North Whitehead	Prehensionen, actual entities
5.	Wilhelm Leibniz	Monadologie
6.	Carl Gustav Hempel	Hempels Dilemma
7.	Patrick Späth	Gradueller Panpsychismus
8.	Epikur /Lukrez	Clinamen als Zufall im Determinismus, Wille der Natur als primordiale Ursache
9.	Zenon von Elea	Pfeil-Paradoxon
10.	Heraklit	„Leben und Tod, Wachen und Schlafen, Jugend und Alter ist ein und dasselbe: denn dieses verwandelt sich in jenes und jenes wiederum in dieses.“
11.	Immanuel Kant	Wechselwirkung der Teile auf das Ganze und des Ganzen auf die Teile
12.	Eduard von Hartmann	Geist und Materie als identisch, Unbewusstes ist absolut
<b>Gelbe Perle</b>	<b>Literatur, Kunst</b>	<b>Bezüge, Assoziationen, Analogien</b>
1.	Ernest Hemingway	„Der alte Mann und das Meer“ Animismus, das Verschmelzen des Systems Mensch und Fisch zu einem ganzheitlichen System
2.	Johann Wolfgang von Goethe	Faust, Farbenlehre

3.	Jean Paris über James Joyce Roman „Finnegans Wake“	„Das einzige Gesetz in Finnegans Wake ist die Metamorphose, das unendliche Fließen unserer ungewissen Welt“.
4.	Mary Shelley	Frankenstein (Roman) – Metapher der Erschaffung von Leben aus organischen Fragmenten
5.	Gustav Meyrink	Der Golem (Roman) – Metapher der Erschaffung von Leben aus Anorganik unter Zuhilfenahme einer Zahlenfolge
6.	Luciano De Crescenzo	Alles fließt, sagt Heraklit, btb Goldmann 1997
7.	Stanislaw Lem	Solaris (Sciencefiction-Roman)
8.	Aldous Huxley	„Wenn ich über mein Erlebnis nachdenke, muss ich dem Philosophen C. D. Broad in Cambridge beipflichten, „dass wir gut daran täten, viel ernsthafter, als wir das bisher zu tun geneigt waren, die Theorie in Erwägung zu ziehen, die Bergson im Zusammenhang mit dem Gedächtnis und den Sinneswahrnehmungen aufstellte, dass nämlich die Funktionen des Gehirns, des Nervensystems und der Sinnesorgane hauptsächlich eliminierend arbeiten und keineswegs produktiv sind. Jeder Mensch ist in jedem Augenblick fähig, sich all dessen zu erinnern, was ihm je widerfahren ist, und alles wahrzunehmen, was irgendwo im Universum geschieht. Es ist die Aufgabe des Gehirns und des Nervensystems, uns davor zu schützen, von dieser Menge größtenteils unnützen und belanglosen Wissens überwältigt und verwirrt zu werden, und sie erfüllen diese Aufgabe, indem sie den größten Teil der Informationen, die wir in jedem Augenblick aufnehmen oder an die wir uns erinnern würden, ausschließen und nur die sehr kleine und sorgfältig getroffene Auswahl übriglassen, die wahrscheinlich von praktischem Nutzen ist.“ Gemäß einer solchen Theorie verfügt potentiell jeder von uns über das größtmögliche Bewusstsein.“ (Die Pforten der Wahrnehmung, Essay 1954)
9.	Antonio Gaudi	Nutzung vom Kettenlinien-Modelle zum Bau von Gewölben
10.	Gabriele Schmid	ILLUSIONSÄRÄUME: Mesdags Panorama, Monets Seerosen, Boissonnets Hologramme und Kirchen der Gebrüder Asam, Konstruktionen und Vermittlungsstrategien <i>Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. phil.) an der Hochschule der Künste Berlin, Fakultät Erziehungs- und Gesellschaftswissenschaften</i> <a href="http://www.gabrieleschmid.de/diss/home.html">http://www.gabrieleschmid.de/diss/home.html</a>
11.	TeZ (IT) PLASM	PLASM ist eine immersive, audiovisuelle Installation, die eine endlose Reise durch eine sich ständig verändernde biologische Landschaft hervorruft. Inspiriert und informiert durch die Arbeit des Informatik-Pioniers Alan Turing zur mathematischen Biologie, zielt PLASM darauf ab, Turings Forschung zur chemischen Basis der spontanen Musterbildung in der Natur (Morphogenese) zu erforschen und wiederzubeleben. Bewegtbilder und Ambisonics-Klanglandschaften in großem Maßstab tauchen den Besucher in eine sich ständig verändernde Umgebung organischer Formen ein, die lebenden Zellen, Geweben, Organen und anderen naturgetreuen Formationen ähneln.  PLASM steht durch sein kontinuierliches Generationssystem exemplarisch für <b>Norbert Wieners</b> berühmtes Sprichwort: <b>"Wir sind nur Strudel in einem Fluss von ständig fließendem Wasser. Nicht Dinge, die bleiben, sondern Muster, die sich selbst verewigen."</b>  <a href="http://www.kunstkraftwerk-leipzig.com/de/ausstellungen/plasm">http://www.kunstkraftwerk-leipzig.com/de/ausstellungen/plasm</a> Leipzig 2020
<b>Grüne Perle</b>	<b>Religion, Mythologie</b>	<b>Bezüge, Assoziationen, Analogien</b>
1.	Taoismus (Lao Tse, Dschuang Dsi, Liä Dsi)	Wu Gi = Urpotenzial (Nicht-Anfang), Tao Gi – Uranfang (Urkeim), Wu Wei – Tun durch Nichttun (die Selbstorganisation der Natur wirken lassen und sich nicht entgegenstellen)
2.	Zen-Buddhismus (Buddha, Nagarjuna, Tenryu Tenbreul)	Form = Leere – Konzept, Karma-Konzept

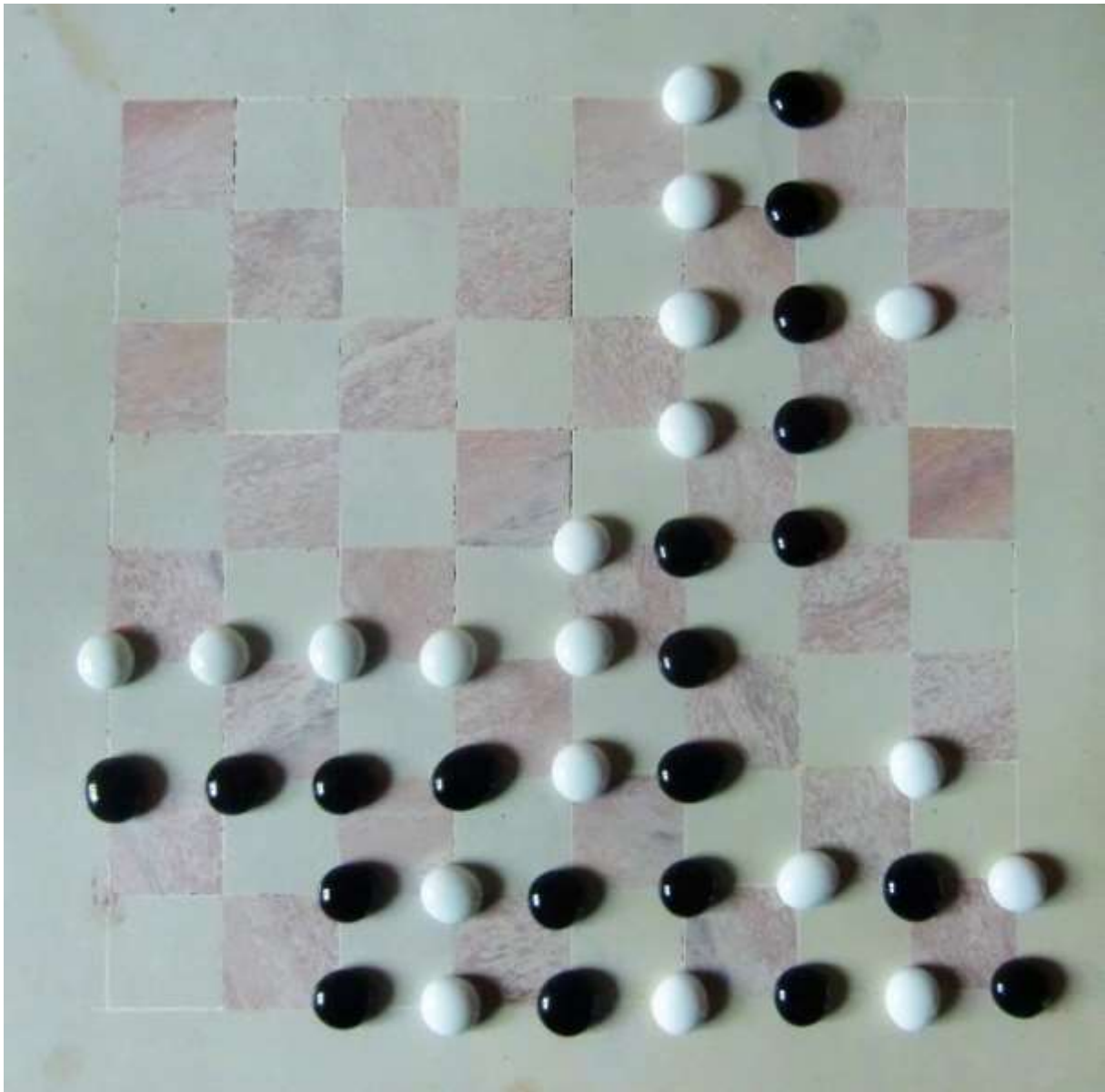
3.	Dzogchen (Namkhai Norbu)	Nicht-Dualität aller Phänomene
4.	Indianer (Norman Russel)	Unbegrenztheit der Phänomene
5.	Indras Netz	Erklärungsmodell für EPR-Paradoxon
6.	Jiddu Krishnamurti	Theosophie
7.	Hinduismus	Sat-Chit-Ananda: das indifferente Brahman als Urgrund allen Seins mit seinen drei Aspekten Wahres Sein (Sat), universales Bewusstsein (Chit) und Glückseligkeit, Freude (Ananda)
<b>Indigo Perle</b>	<b>Psychologie</b>	<b>Bezüge, Assoziationen, Analogien</b>
1.	Karl Pribram	Gehirn als holografischer Informationstransformator
2.	Carl Gustav Jung	Das Phänomen der Synchronizität umfasst relativ zeitnah aufeinander folgende Ereignisse, die nicht über eine Kausalbeziehung verknüpft sind, vom Beobachter jedoch als sinnhaft verbunden erlebt werden. Carl Gustav Jung vermutete, <b>dass durch diese scheinbaren „Zufälle“ eine verborgene Ordnung zu Tage tritt.</b> Objektiv betrachtet sind es allerdings immer nur die Menschen, die im Nachhinein Zusammenhänge konstruieren, da sie in allen Ereignissen einen Sinn erkennen wollen, der im Vorhinein nicht vorhanden ist. (Stangl, 2021). <a href="https://lexikon.stangl.eu/1101/synchronizitaet">https://lexikon.stangl.eu/1101/synchronizitaet</a> (2021-09-13)
3.	Nahtoderfahrungen	Ontologische Erklärung: Nahtoderfahrungen als Ausdruck der Unabhängigkeit des Bewusstseins vom Gehirn und Körper. Bewusstsein existiert unabhängig vom Gehirn. Das Gehirn fungiert nur als eine Art Empfänger. Bewusstsein überlebt Gehirntod. (Dick Swaab) Neurologische Erklärung: Da Bewusstsein ein Produkt des Gehirns ist, ist jede Nahtoderfahrung eine vorübergehende Störung im Gehirn.
<b>Violette Perle</b>	<b>Musik</b>	<b>Bezüge, Assoziationen, Analogien</b>
1.	David Bohm	Das Erleben und Erzeugen von Musik ist, so betrachtet, eine direkte Wahrnehmung der impliziten Ordnung.
2.	Christian Gansch, Dirigent	„Das Wichtigste in der Musik sind die Pausen!“
3.	Maya von Naachtun	„Musik ist Gift für die Geister!“
<b>farblose Perle</b>	<b>Transzendenz, Metaphysik, Mystik</b>	<b>Bezüge, Assoziationen, Analogien</b>
1.	Nikolaus von Kues	Unendlichkeits-Paradoxa, conditio oppositorum
2.	Kabbala	Sefer Yezira (siehe Golem-Prinzip)

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



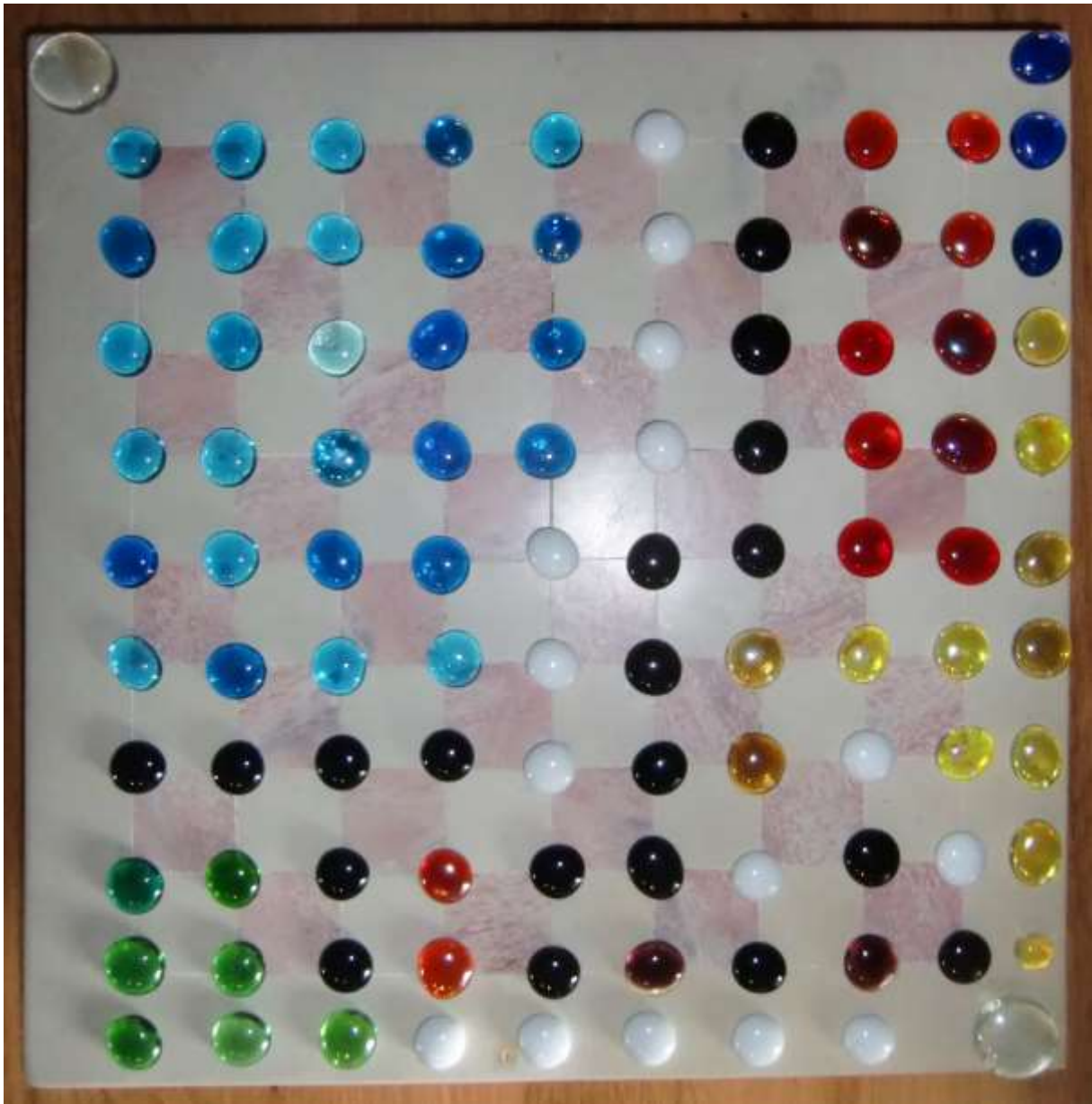
## Anhang 2

### Das Go-Perlen-Muster



### Anhang 3

#### Die Go-Perlen-Anordnung mit den Disziplinperlen des Glasperlenspiels



Glasperlenmuster nach Entfernen der „toten“ Go-Perlen (am unteren Rand) und Hinzufügen der Disziplinperlen gemäß Anhang 2. Wie zu erkennen, reichen die 9x9 Schnittpunkte nicht aus, um alle Disziplinperlen unterzubringen, so dass 5 weiße Perlen am unteren Rand des Spielfeldes platziert wurden.