

Wissenschaftliche Grundlagen der Informations-Medizin

Teil I: Informations-Medizin und Kosmologie

Résumé eines einjährigen Forschungsprojektes im Auftrag der Internationalen Gesellschaft für Biophysikalische Informations-Therapie BIT von Dr. Bernd Zeiger (17. Oktober 2017).

*„Die ihrem Wesen nach holistische Quantentheorie ist ohne eine Beziehung zu dem einzigen tatsächlichen Ganzen, dem Universum nicht zu verstehen.“
Th. Görnitz, 1999*

Nur solche Information kann den ganzheitlichen Charakter des individuellen Lebens fördern und erhalten, die in Übereinstimmung mit allen für das gesamte galaktische Universum verantwortlichen Naturgesetzen ist.

Voraussetzung für die Verwirklichung und Anwendung der in diesem Sinne vollständigen Information ist eine Erweiterung der Denkmethode, so dass diese sich nicht mehr nur auf einen einzigen Standpunkt oder eine bestimmte Weltanschauung beziehen, das Denken somit nicht nur eine Wahrheit kennt, sondern durch geeignete geistige Techniken die Bewusstseinsentwicklung so gefördert wird, dass viele Bewusstseinszustände durchlaufen und deren unterschiedliche Wahrheiten zugänglich werden.

Beispiele für moderne Ansätze universellen Denkens sind die Geometrie des Denkens (Synergetik) von B. Fuller, die Polykontextualität von G. Günther, die allgemeine Quantenmechanik von H. Primas und die syntrometrische Methode von B. Heim. Alle vier Denksysteme werden vorgestellt, um ihren Beitrag bei der Untersuchung der Rolle des Periodensystems der chemischen Elemente für die Informations-Medizin zu begründen.

Es wird gezeigt, dass in der Unterscheidung zwischen hierarchischer und heterarchischer Information der Schlüssel zu finden ist, wie jedem chemischen Element eine lebensrelevante Information zugeordnet werden kann.

Inhalt

- 1. Einleitung: Dynamische Realität der Information***
- 2. Das älteste Wissen ist das Modernste: Das Individuum ist kosmisch***
 - 2.1 Die kosmische Intuition des Individuums: absolut und relativ*
 - 2.2 Einheitliches Feld: Verbindungspunkt von Klassischem und Quantenmechanischem sowie von modernem und uraltem Wissen*
- 3. Singularität: unendliche Dynamik in jedem Punkt***
 - 3.1 Singularitäten im Verhalten der Materie*
 - 3.2 Singularitäten der verhaltensbestimmenden Felder*
 - 3.2.1 Singularität des Elektromagnetismus: Materie ohne Ruhemasse*
 - 3.2.2 Singularität der Raum-Zeit: Masse ohne Materie*
 - 3.3 Evolutionäre Bedeutung kosmologischer Singularitäten*
- 4. Das Informationsverlustparadoxon von S. Hawking und seine Auflösung***
 - 4.1 Ereignis-Horizont als Erinnerung an die klassische Welt*
 - 4.2 Quantenmechanik Schwarzer Löcher*
 - 4.3 Informationsverlust-Paradoxon und holographisches Prinzip*
 - 4.4 Die Struktur des kosmischen Individuums*
 - 4.4.1 Weiße Löcher*
 - 4.4.2 Wurmlöcher*
 - 4.4.3 ER = EPR*
- 5. Die Systeme ganzheitlichen Denkens von Fuller, Günther, Primas, Heim***
 - 5.1 Geometrie des Denkens von Buckminster Fuller*
 - 5.1.1 Universum als Bezugssystem*
 - 5.1.2 Ökonomie des All-Denkens*
 - 5.1.3 Synergie*
 - 5.2 Polykontexturales Denken von G. Günther*
 - 5.2.1 Überwindung der Dualität durch den Informationsbegriff*
 - 5.2.2 Dreiwertige Logik*
 - 5.2.3 Materie hat immer einen nicht-materiellen Anteil*
 - 5.2.4 Universum als Verbund-Kontextur*
 - 5.3 Allgemeine Quantenmechanik von H. Primas*
 - 5.3.1 Quantenlogik – eine Logik zeitlicher Aussagen*
 - 5.3.2 Universum – das einzige absolut existierende Objekt*
 - 5.3.3 Phänomene sind Kontext-abhängig*
 - 5.4 Logik der Aspekte von B. Heim*
 - 5.4.1 Programm der Syntrometrie*
 - 5.4.2 Syntrometrie ist Operieren in beliebigen logischen Systemen*
 - 5.4.3 Anthropomorphe Syntrometrie*

6. Chemische Elemente als Information

6.1 Hierarchische Information chemischer Elemente

6.1.1 Bestimmung des Grundzustandes chemischer Elemente (Variationsmethode)

6.1.2 Energetische Klassifizierung chemischer Elemente

6.1.3 Steuerfunktion der Energielücke

6.2 Heterarchische Information chemischer Elemente

6.3 Informationsverarbeitung: Zusammenwirken von Hierarchie und Heterarchie

7. Ergänzende Berichte und Literatur

7.1 Zwischenberichte

7.2 Grundsatzarbeiten und ergänzende Literatur

7.2.1 Allgemeine Relativitätstheorie

7.2.2 Elektrodynamik und Feldtheorie

7.2.3 Quantenmechanik

7.2.4 Supersymmetrie und Supergravitation

7.2.5 Chemie

7.2.6 Hirnforschung

7.2.7 Denkmethoden und Denksysteme

7.2.8 Informations-Theorie

7.2.9 Informations-Medizin

7.2.10 uralte Weisheit und moderne Wissenschaft

8. Anhang: Kosmos und Universum

1. Einleitung: Dynamische Realität der Information

In der für Praktiker geschriebenen ausführlichen Darstellung des dynamisch-objektiven Informationsbegriffs kommt L. Pagel (2012) zu dem Schluss:

„In der Informationstechnik spielt die dynamische Information heute noch keine dominante Rolle, weil die technischen Prozesse immer noch um viele Größenordnungen zu viel Energie für die Informationsübertragung verwenden. Oder im Bilde der dynamischen Information: Es wird zu viel nutzlose Information übertragen, die letztlich über die Lüfter elektronischer Geräte die Entropie der Umgebung vermehrt. Diese Situation wird sich zukünftig ändern, wenn die Energieeffizienz elektronischer Schaltungen wesentlich erhöht wird und mehr quantenoptische Verfahren in der Informationstechnik angewendet werden. Das Quantenoptische wird dann an Bedeutung gewinnen.“

Die theoretischen Grundlagen der Entwicklung in Richtung Quanten-Informatik wurden parallel in unterschiedlichen Bereichen der Naturwissenschaft und Technik gelegt. Ein Bereich, für den das aus praktischer Sicht zunächst am wenigsten erwartet wird, ist die Kosmologie, deren Forschungsgegenstand das gesamte galaktische Universum ist. Das Schwergewicht liegt dabei auf „Gesamt“ und damit auf der Frage nach dem Ursprung des Universums, wie seine Entwicklung verläuft und welche Gesamtstruktur es besitzt. Wichtige Teilfragen sind das Entstehen der chemischen Elemente, ihre Häufigkeit und Rolle im gesamten Universum. Diese Teilfragen sind der praktische Grund der vorliegenden Untersuchung und die geplante Richtung ihrer Anwendung.

Ein bedeutender Forscher auf dem Gebiet der Kosmologie in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist S. Hawking (geb. 1942). Schwerpunkt seiner Forschungen sind informationsbezogene kosmologische Fragen, weshalb ihm hier besondere Beachtung geschenkt wird. Dieser Beitrag ist deshalb gleichzeitig eine Würdigung der Rolle von S. Hawking für die physikalische Informationstheorie. S. Hawkings Lebenswerk exemplifiziert das intellektuelle Ringen, das während der Entwicklung von der klassischen über die semi-klassische zur ganzheitlich-integrativen Betrachtungsweise in der Informationstheorie stattfindet.

Diese Entwicklung ist mit der Kultivierung einer Fähigkeit des menschlichen Geistes verbunden, die als begriffliche Intuition bezeichnet werden kann. Der mathematisch ausgerichtete Physiker W. Thirring (1927 – 2014) charakterisierte den Entwicklungsstand der Intuition am beginnenden 21. Jahrhundert folgendermaßen:

„Vielfach gewinnt man den Eindruck, Aufgabe der mathematischen Physik sei es, die Physik durch veredelnde Abstraktionen von allen irdischen Schlacken zu reinigen und sie so in eine Sphäre zu entrücken, in die naive Vorstellungsgabe und gesunder Menschenverstand nicht folgen können. Die Probleme scheinen jedoch anderswo zu liegen: Die grundlegenden Naturgesetze sind in den weitesten Bereichen bekannt; das Unbekannte ist auf die Physik des ganz Kleinen und des ganz Großen zusammengesmolzen. Aber die menschliche Rechenkunst ist nur in den einfachsten Fällen imstande, tatsächlich aus den Gesetzen Resultate mathematisch abzuleiten. Meistens muss man, von der Intuition geführt oder verführt, zu unkontrollierbaren Näherungen Zuflucht nehmen.“

Nun hat sich die Mathematik in den letzten hundert Jahren doch so weit entwickelt, dass sie uns Fragen beantwortet, denen die Intuition zunächst hilflos gegenübersteht, da sie in dieser Richtung nie geschult wurde. So gewährt die mathematische Physik vielfach tiefere Einsichten, welche durch einfache Argumente nicht zu gewinnen sind, und kann so manche Lücke füllen." (Thirring, 1998)

Die Untersuchung der Grundlagen der Informationsmedizin im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes legen nahe, dass die Kultivierung der begrifflichen Intuition auf der Grundlage von unmittelbarer Erfahrung und mathematischer Präzision die zeitgenössische Herausforderung und Aufgabe der Medizin ist, wenn es darum geht, die eigentliche Ursache für alle Störungen des physiologischen Gleichgewichtes zu beseitigen: fehlende Information bzw. intellektuelle Fehleinschätzung.

Da die ca. 200-jährige Erforschung des Aufbaus der Materie ergab, dass das gesamt sichtbare Universum aus ca. 100 elementaren Stoffen aufgebaut ist, stellt sich die Frage, welche Rolle diese mit großem kollektivem, intellektuellem und technischem Aufwand gewonnenen Erkenntnisse bei der Optimierung der Lebensqualität des einzelnen und die Gesellschaft spielen. Welchen Beitrag leistet das Wissen über die chemischen Elemente bei der Entfaltung des vollen Potentials des Einzelnen, zur Förderung und Erhaltung der körperlichen Gesundheit, zur Verwirklichung einer idealen Gesellschaft und zur Sicherung des Weltfriedens? Zur Beantwortung dieser Fragen werden die grundlegenden Konzepte der Chemie auf dem Hintergrund alter und moderner Denksysteme neu gewichtet.

2. Das älteste Wissen ist das Modernste: Das Individuum ist kosmisch

Vielen ist die Kosmologie suspekt, weil es ein Feld wilder Spekulationen zu sein scheint. M. Born schreibt dazu in seinem Buch über „Die Relativitätstheorie Einsteins" (1964):

„Der Leser wird den Eindruck erhalten, dass die moderne Kosmologie vom geraden Weg empirischer Forschung abgewichen und in einen Zustand geraten ist, wo man Behauptungen aufstellt, die durch keine direkte Beobachtung kontrollierbar sind. In der Tat, die skizzierten Theorien sind von dieser Art, und das der Bewunderung ihrer Kühnheit beigemengte Gefühl leichten Unbehagens, das sie erwecken, wird noch verstärkt durch die beinahe fanatische Selbstsicherheit, mit der sie von ihren Autoren gepriesen werden. Bedauerlicher- aber verständlicherweise ist diese Situation der Forschung von verschiedenen Ideologien benutzt worden, um die eine oder andere Theorie als Bestätigung ihrer Dogmen zu preisen und die entgegengesetzten zu verdammen. Es finden sich Theologen, die eine Kosmologie begrüßen, bei der die Welt einen Anfang hat, da dieser als göttlicher Schöpfungsakt gedeutet werden kann. Umgekehrt bevorzugen Materialisten und Atheisten ein Weltbild, das den einmaligen Schöpfungsakt und die unbequeme Frage „Was war vorher?" vermeidet."

Der menschliche Geist als Organ der Informationsverarbeitung stellt eine Verbindung her zwischen objektiver Realität (Welt) und Bewusstsein (Beobachter, Seele) und bedarf deshalb bei der Beurteilung kosmologischer Theorien besonderer Beachtung (Genauerer dazu in Abschnitt 6 über moderne Denksysteme).

Vergleich der modernen Theorien mit den Erkenntnissen alter Kulturen bildet eine wichtige Orientierungshilfe, wenn es darum geht, der Ganzheitlichkeit des Lebens gerecht zu werden. Einen Kreisschluss zwischen ältestem und modernstem. Wissen ermöglichte erstmals die Quantenmechanik. (Primas, 1992)

Alte Überlieferungen betonen das Prinzip: Das Individuum ist kosmisch. D.h. jedes Individuum besitzt eine Erinnerung an den gemeinsamen Ursprung von Allem in der Schöpfung. In der Quantenmechanik wird die Erinnerung an den Ursprung als EPR-Paradoxon oder auch als EPR-Effekt, bzw. EPR-Korrelation bezeichnet. EPR sind die Anfangsbuchstaben der Namen Einstein, Podolski und Rosen, die die für die Quantenmechanik typische Erkenntnis der uneingeschränkten Verbundenheit von Allem theoretisch begründeten, ursprünglich mit der Intention, die Quantenmechanik als Irrtum zu entlarven.

Individuelle Systeme entstehen, wenn die ursprüngliche uneingeschränkte Verbundenheit durch Begrenzungen auf gesetzmäßige Weise aufgehoben wird. Die sich daraus ergebende Chance ist die innere Freiheit des Denkens zur Optimierung von Bewegung, Handeln und Verhalten des Individuums im Äußeren.

Die Herausforderung, die sich für das individuelle System dabei stellt, ist die Aufrechterhaltung einer lebendigen Verbindung (Erinnerung) an den aller Aktivität zugrundeliegenden Bereich vollkommener Geordnetheit, denn nur dann kann sich die innere Freiheit optimal im Äußeren ausdrücken.

Das für die Existenz der Individualität verantwortliche begrenzende Prinzip beinhaltet immer eine lokale Verdichtung, die mit der Bildung eines „Randes“ (Systemgrenze) einhergeht. Dass die kosmologisch dominierende Anziehung (Gravitation, Schwerkraft) zwischen individuellen Massen einzig und allein auf der Bildung eines Randes beruht, wurde von dem Mathematiker E. J. Cartan (1869 – 1951) in der Aussage zusammengefasst: „Der Rand eines Randes ist Null“. Das ist der geometrische Kern der klassischen Gravitationstheorie von A. Einstein (Wheeler 1991).

Die individualisierende Systembetrachtung, die auf der Unterscheidung zwischen System und Umwelt und damit zwischen ja und nein, bzw. wahr und falsch beruht, ist typisch für die gesamte klassische Naturforschung und der darauf basierenden Technik. In der klassischen Informationstechnik entspricht das der Einführung des Binärcodes (Bit). Dieser kann auf der Grundlage der klassischen Elektrotechnik relativ einfach realisiert werden. Doch ist der damit verbunden Aufwand an Energie und Zeit unverhältnismäßig hoch, so dass eine technische Weiterentwicklung unvermeidlich ist.

Die Richtung dieser Weiterentwicklung ist in dem Übergang von der klassischen Physik zur Quantenphysik vorgezeichnet. Indem das Klassische mit der zugrundeliegenden Einheit allen Seins, dem Quantenmechanischen verbunden wird, werden die Begrenzungen durch Raum, Zeit und Kausalität transparent. Erst wenn das Manifeste (Verdichtete) durch das Unmanifeste (Unbegrenzte) vervollständigt wird, kann sich ein Zustand optimaler Lebensqualität ausbilden.

Die Entdeckung der quantenmechanischen Realität und ihre ganzheitliche Spezifizierung als **Einheitliches Feld aller Naturgesetze** war die zentrale Leistung der theoretischen Physik des 20. Jahrhunderts. Die Vereinheitlichung der grundlegenden Naturgesetze ermöglicht den Zugang zur gesamten Organisationskraft der Information. Ohne Bezug auf das Einheitliche Feld aller Naturgesetze hat Information nur sehr begrenzte und ungewisse Wirksamkeit.

Die Entdeckung des Einheitlichen Feldes kann als moderner wissenschaftlicher Zugang zum Bewusstsein (Seele) angesehen werden, während das Phänomen der Information und seine Erforschung und Nutzung dem Geiste zuzuordnen ist, der zwischen Sein und Werden vermittelt. Eine klare Unterscheidung und ein gründliches Verständnis von Seele (quantenmechanische Realität, Einheitliches Feld) und Geist (Informationsverarbeitung) ist die Voraussetzung für eine „**Lebenskonforme Medizin**“, ein Begriff, den B. Köhler 2001 geprägt hat.

Durch die Entdeckung der Quantenmechanischen Realität wurden die beiden bisher dominierenden Mittel zur Erlangung gültigen Wissens (1) unmittelbare Wahrnehmung (phänomenologische Methode) und (2) Schlussfolgerung (logische Methode) durch zwei weitere ergänzt: (3) Mustererkennung, d.h. begriffliche Intuition auf der Grundlage von Analogie und Vergleich und (4) die Erkenntnis der vereinheitlichten Realität des Bewusstseins durch meditative Inspiration. Erst durch den Zugang zur Eigendynamik des Bewusstseins erhält Wissen ein sicheres Fundament und den Status der Gewissheit.

Im vorliegenden Text geht es um die für den Geist typische Mustererkennung auf der Grundlage des Einheitlichen Feldes. Dieser Prozess hat zwei Aspekte:

- (1) Reduktion: Die Zurückführung der spezifischen Muster auf die Eigendynamik des Bewusstseins, was auch Induktion bzw. semi-klassische Methode genannt wird und**
- (2) Emergenz: Die Unterscheidung spezifischer Muster in der undifferenzierten Einheit, was auch Symmetriebrechung bzw. semi-empirische Methode genannt wird.**

(Mehr dazu in Abschnitt 6).

2.1 Die kosmische Intuition des Individuums: absolut und relativ

Das gesamte klassische Weltverständnis beruht auf drei Konzepten:

Raum, Zeit und Richtung im Raum. Die begrifflichen Intuitionen, die der klassischen Physik zugrunde liegen, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen (nach F. Hund, 1969):

Jedes physikalische System steht in einem weltweiten Zusammenhang. Um es isoliert betrachten zu können, brauchen wir den absoluten Raum, der den weltweiten Zusammenhang angibt. Der absolute Raum ist homogen und isotrop. Gesamtimpuls und Gesamtdrehimpuls bleiben erhalten. Unter absoluter Zeit verstehen wir den weltweiten Zusammenhang des Geschehens (Energieerhaltung). In der Gerichtetheit der Zeit spüren wir etwas von diesem Geschehen. Durch die Unterscheidung von Richtungen im Raum erkennen wir den Grad des Zusammenhangs.

Der physikalische Raum, wo sich das Geschehen abspielt, ist nicht leer; er enthält kosmologische Bezugssysteme (Trägheitssysteme), die sich durch gleichförmige Bewegung unterscheiden. Durch ungleichförmige Bewegungen – beschleunigte Bewegungen und Drehbewegungen – lässt sich der jeweilige Trägheitszustand überwinden.

Alle, den relativen Raum charakterisierenden Trägheitssysteme zusammen bilden ein Führungsfeld, das durch ein Schubfeld und ein Drehfeld beschrieben wird. Für das Führungsfeld gilt wie für das Gravitationsfeld: Die Trägheitsbeschleunigungen sind für alle Körper gleich, was die Gleichheit von träger und schwerer Masse impliziert. Die

Beschreibung der Gravitation als Feld, d.h. als eine an jedem Punkt in Raum und Zeit definierte Realität, erfordert die Einführung des Konzeptes der Nahwirkung wobei die Lichtgeschwindigkeit die höchste Transportgeschwindigkeit für Information ist. Dadurch wird es möglich, das Gravitationsfeld auf das metrische Feld (Metrik) der vierdimensionalen Raum-Zeit zurückzuführen, Die Metrik beschreibt die Verzerrungen in den Raum-Zeit-Bereichen. Der Übergang vom dreidimensionalen Raum zur vierdimensionalen Raum-Zeit-Welt wird als spezielle Relativitätstheorie bezeichnet und die darauf begründete Feldtheorie der Gravitation als Allgemeine Relativitätstheorie.

Durch die von A. Einstein konzipierte allgemeine Relativitätstheorie erreichte die klassische Physik einen Grad an Perfektion, der die Entwicklung in Richtung Einheitliches Feld aller Naturgesetze ermöglichte. Die Bezeichnung „allgemein“ bringt zum Ausdruck, dass die Beobachter-typischen Kennzeichen (Parameter) der Raum-Zeit-Symmetrie lokal an jedem Punkt in Raum und Zeit frei wählbar („eichbar“) sind, was als Prinzip der lokalen Symmetrie bezeichnet wird. D.h. die Grundgleichung der Allgemeinen Relativitätstheorie definiert ein Feld, das die Ereignisse an jedem Raum-Zeit-Punkt charakterisiert.

Freiheit in der gedanklichen Konstruktion und im individuellen Verhalten macht nur Sinn durch Einordnung in den, von den Naturgesetzen repräsentierten Gesamtzusammenhang. Erfolgt diese Einordnung spontan, wird das subjektiv als Intuition bezeichnet. Die mathematische Umsetzung dieser Intuition heißt in der Physik „Eichung“, in Anlehnung an die umgangssprachliche Bedeutung dieses Wortes als Auswahl und Anwendung einer bestimmten Norm, wie es beim Abmessen, Justieren oder Sortieren eines bestimmten Bereiches geschieht. Hinter jedem Eichvorgang steht eine ganz bestimmte ordnende Intuition. Haben wir die entsprechende intuitive Einsicht, verstehen wir die Eichung.

Die typischen Eichungen der klassischen Mechanik führen zur Existenz der Masse mit der Translations- und Drehgeschwindigkeit als dem entsprechenden Eichfeld. Auch in der klassischen Elektrodynamik sind die Eichungen wieder intuitiv einsichtig und führen zur Elektrostatik und Magnetostatik (Coulomb-Eichung), oder zur relativistischen Elektrodynamik (Lorenz Eichung).

Erst in der Quantenmechanik entfaltet sich die volle Bedeutung des Eichprinzips: Jede Eichsymmetrie bedingt global die Existenz einer Erhaltungsgröße und lokal die Existenz eines Feldes, das die Wechselwirkung zwischen den Objekten vermittelt, die durch die Erhaltungsgrößen charakterisiert werden. Die wichtigsten Erhaltungsgrößen sind Masse, elektrische Ladung und Drehimpuls.

Den begrifflichen Rahmen, für die Eichungen in kosmologischen Größenordnungen, in denen Raum und Zeit eine enge Verbindung eingehen, hat A. Einstein mit der Tensor-Rechnung gelegt. Der Tensor-Begriff ermöglicht es, kosmisch-globale Invarianz und lokale Freiheit miteinander zu verbinden, was als Eich-Feldtheorie bezeichnet wird.

Die Grundgleichung oder Feldgleichung der Allgemeinen Relativitätstheorie besagt, dass die inneren Bestimmungsgrößen (Dichten) für die Beschleunigungen und die Massen der Materie – d.h. die Dichte von Impuls und Energie – sich in der Ereigniswelt, dem Bereich der Information, als eine bestimmte „Krümmung“ der Raum-Zeit ausdrückt, was wie A. Einstein erkannte, das Wesen der Gravitation ist:

Impuls-Energie-Dichte = Raum-Zeit-Struktur der Ereigniswelt (= Gravitation)

Dass Gravitation nichts anderes als eine bestimmte Krümmung der Raum-Zeit ist, bedeutet für das Fallen der Körper im Schwerfeld, dass sie sich entlang der kürzesten Verbindungen (Geodäte) innerhalb einer bestimmten Raum-Zeit-Struktur bewegen. Bei sphärischer Struktur sind diese kürzesten Verbindungen immer Großkreise.

Mit der Einstein'schen Feld-Vorstellung der räumlich-zeitlichen Ereignis-Welt beginnt die moderne wissenschaftliche Kosmologie.

Die Allgemeine Relativitätstheorie kann als das „Handwerkzeug der Kosmologen“ bezeichnet werden.

„Wendet man nämlich die Feldgleichungen auf eine gleichförmig und isotrop mit Energie aufgefüllte Welt an, so ergeben sich zwei mögliche Lösungen, bekannt unter dem Namen geschlossenes und offenes kosmologisches Weltmodell.“ (Falk, Ruppel, 1973)

Das geschlossene Weltmodell beschreibt ein pulsierendes Universum, während im offenen Weltmodell das Universum ewig expandiert. Den beiden Weltmodellen entsprechen unterschiedliche Sichtweisen des Beobachters.

Mathematisch gesehen handelt es sich bei der Einstein'schen Feldgleichung um einen Satz von zehn partiellen, nicht-linearen, gekoppelten Differentialgleichungen, für die es keine allgemeingültige, in geschlossener Form darstellbare Lösung gibt. Die physikalische Anwendung besteht in der durch Intuition geleiteten Entdeckung von Speziallösungen für bestimmte empirisch relevante Raum-Zeit-Strukturen.

Wird die Rolle der Intuition bei der Erkenntnis der Naturgesetze mit berücksichtigt, werden die Erkenntnisse über die Funktionsweise des Gehirns relevant. Die Hirnforschung hat nachgewiesen (Fischer, Mikhael, Tenenbaum, Kanwisher 2016), „...**dass das Gehirn automatisch und spontan Gesetzmäßigkeiten wie Schwere, Wurfbalistik, Impulserhaltung etc. erkennt und anwendet. Intuitive Erkenntnis der Naturgesetze gehört zu den natürlichen mentalen Fähigkeiten. Durch Hirnscans konnte nachgewiesen werden, wo im Gehirn die entsprechenden Erkenntnisprozesse stattfinden. Speziell die physikalische Intuition ist im prämotorischen und motorischen Bereich der Großhirnrinde lokalisiert, der für die Planung der Bewegungen des Körpers verantwortlich ist, aber auch für die Informationsverarbeitung über die Bewegung anderer Körper.**“

Physikalische Intuition und Handlungsplanung sind also im Gehirn eng verknüpft. Erst in einem zweiten eigenständigen Schritt wird durch die Sprache der physikalischen Intuition eine symbolische Form gegeben, z.B. eine mathematische oder eine geometrische.

Alle von der relativistischen klassischen Physik beschriebenen Naturgesetze sind mathematisch gesehen Tensor-Gleichungen. Tensoren erlauben die mathematische Spezifizierung der Unveränderlichkeit der Naturgesetze bei Änderung des Bezugssystems des Beobachters. Tensor-Gleichungen verknüpfen immer relativistische Bosonen, d.h. Tensoren (verschiedener Stufen) miteinander. Bosonen sind ausgedehnte Systeme, die den Zusammenhalt in der Schöpfung in Form von Wechselwirkungen (lokalen Beziehungen, Nahwirkungen) charakterisieren.

Tab. 1: Skalare, Vektoren, Tensoren: Drei Arten des Zusammenhaltes in der Schöpfung

relativistische Bosonen:	geometrische Deutung nach S. Hawking*:	Eigen-Drehimpuls	typische Beispiele:	Art der Verdichtung:
Skalare = Tensor nullter Stufe	Punkt: sieht von allen Seiten gleich aus, egal wie er rotiert wird	Spin = 0	Higgs-Boson	Entstehen der massiven Materie (Eichfixierung)
Vektoren = Tensor 1. Stufe	Pfeil: wird durch eine Rotation um 360Grad reproduziert	Spin = 1	Photon	Wechselbeziehung von Ladungen (unitäre Eichung)
„Tensoren“ = Tensor 2. Stufe (und mehr)	Doppelpfeil: wird durch Rotation um 180Grad reproduziert	Spin = 2	Graviton	Wechselbeziehungen von Massen (klassische Eichung)

* Hawking, 1991

2.2 *Einheitliches Feld: Verbindungspunkt von Klassischem und Quantenmechanischem sowie von modernem und uraltem Wissen*

Die Quantenmechanik erweitert den Kreis der Naturgesetze durch Spinoren-Gleichungen. Spinoren repräsentieren relativistische Fermionen. Fermionen sind für die Strukturbildung im Universum verantwortlich.

Durch die Supersymmetrie wurde es möglich, die strukturbildenden Fermionen und die, für Zusammenhalt und Kohärenz verantwortlichen Bosonen in einem formalen Schema zu verschmelzen, so dass die beiden gegensätzlichen Verhaltensweisen ineinander umgewandelt werden können, also in einem dynamischen Gleichgewicht zueinander stehen.

Das Bemerkenswerte an der Supersymmetrie ist, dass diese über das Prinzip der lokalen Symmetrie (Eichung, Wahlfreiheit) automatisch die Gravitation einschließt. Der Grund dafür ist, dass die wiederholte Anwendung der super-symmetrischen Boson-Fermion-Transformation eine Verschiebung (Translation) in der Raum-Zeit bewirkt. Eine „lokale“ raumzeitliche Variation der Transformationsparameter ist gleichbedeutend mit einer lokalen Raum-Zeit-Symmetrie, die wiederum die Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie und damit der Gravitation ist. Lokale Supersymmetrie umfasst automatisch die Gravitation, was als Supergravitation bezeichnet wird. Entdeckt wurden diese Zusammenhänge in den 1970er Jahren.

Die genaue mathematische Struktur der Supergravitation für die Raum-Zeit-Welt ($D = 4$) wurde Anfang der 1980er Jahre von H. Nicolai und B. deWit (1982) explizit abgeleitet. Es tauchen darin keine Felder mit Spin größer als 2 auf. (Nicolai & de Witt, 1982)

Insgesamt umfasst die N = 8-Supergravitation Felder mit Spin 0, Spin 1/2, Spin 1, Spin 3/2 und Spin 2, ist also ein erfolversprechender Ansatz für eine Theorie von Allem, weil alle relevanten Spin-Typen auftauchen, die für die Vereinheitlichung der elektromagnetischen, starken und schwachen Wechselwirkung mit der Gravitation zum Einheitlichen Feld aller Grundkräfte der Natur erforderlich sind.

Die 5 Spin-Typen der Supergravitation können mit den 5 traditionellen Elementen – Erde, Wasser, Feuer, Luft und Raum – identifiziert werden, wie sie von den alten Kulturen beschrieben werden. (Sharma & Clark 1998)

In der Supergravitation trifft sich so die Erkenntnis der modernen Naturwissenschaft mit den Erkenntnissen der alten Kulturen über den Aufbau der Schöpfung.

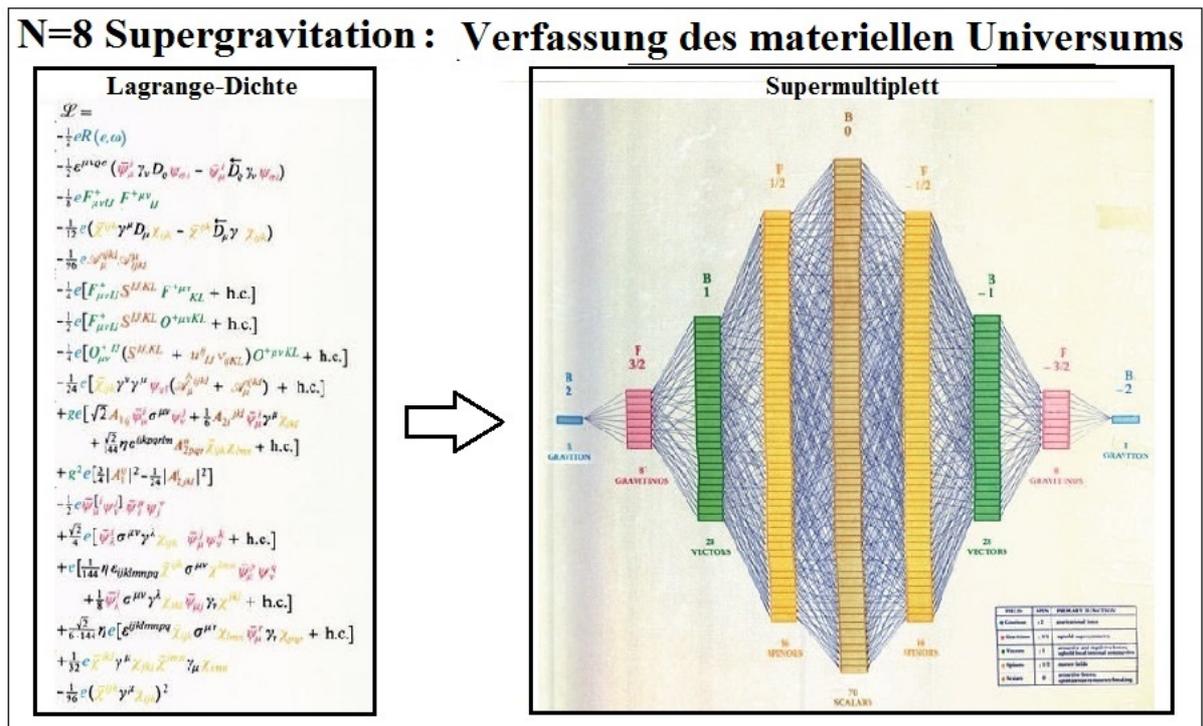


Abb. 1: Das „Periodensystem“ der elementaren Wechselwirkungen in der Natur: Die mathematische Beschreibung des Einheitlichen Feldes durch die Lagrange-Dichte und dem zugehörigen Supermultiplett kann als Verfassung des materiellen Universums gedeutet werden: Aus der Lagrange-Dichte leiten sich die Bewegungsgleichungen der elementaren Wechselwirkungs-Felder (Feldgleichungen) ab, und das Supermultiplett ist die geordnete Anordnung der supersymmetrischen Teilchen bzw. Wechselwirkungstypen. (Nicolai, 2011)

S. Hawking gehörte zu denen, die Anfang der 1980er Jahre die richtungweisende Bedeutung der N = 8-Supergravitation auf dem Weg zur mathematischen Beschreibung des Einheitlichen Feldes aller Naturgesetze erkannten. K. Ferguson erwähnt das in ihrer Biographie von S. Hawking (2012).

Die weitere Entwicklung in Richtung Einheitliches Feld im Rahmen der Superstring-Theorie in den 1990er Jahren hat die besondere Stellung der Supergravitation bestätigt. Supergravitationstheorien treten sowohl als Grenzfälle der realistischen String-Theorien auf, als auch in der M-Theorie, die den String-Theorien übergeordnet ist.

Die Bedeutung und den Status der Supergravitation fasst H. Nicolai am Beginn des 21. Jahrhunderts folgendermaßen zusammen:

„Quantum field theoretic extensions of Einstein’s theory of gravity tend to suffer from incurable infinities, but a theory called $N = 8$ supergravity may actually avoid them — against expectations held for almost 30 years.“ (Nicolai, 2009)

(Freie deutsche Übersetzung: „Obwohl es 30 Jahre lang nicht für möglich gehalten wurde – die $N=8$ -Supergravitation scheint eine quantenfeldtheoretische Erweiterung der Einstein’schen Gravitations-Theorie zu sein, deren Unendlichkeiten behebbar sind.“)

„We have to come to grips with infinity as we try to understand the origin of the universe.“ (Nicolai, 2011)

(Freie deutsche Übersetzung: „Wenn wir den Ursprung des Universums verstehen wollen, müssen wir lernen, mit der Unendlichkeit umzugehen“.)

3. Singularität: unendliche Dynamik in jedem Punkt

Das Einheitliche Feld aller Naturgesetze, das als mathematische Form der Verfassung des Universums angesehen werden kann, schafft nicht nur eine Verbindung zwischen modernem und uraltem Wissen, sondern auch zwischen dem unendlich Großen und dem unendlich Kleinen.

Den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Theorie von Allem bildeten die beiden intuitiven Konzepte „Punkt“ und „Unendlichkeit“. Sie sind die Grundlage für die Unterscheidung beliebig kleiner Punktteilchen einerseits und beliebig ausgedehnten Feldern andererseits.

Die Wechselwirkungen im Kleinen zwischen Ladungen und im galaktischen Universum zwischen Massen, unterliegen in beiden Fällen Gesetzen, die die Ruhe der völligen Nähe als Zustand uneingeschränkter Wechselwirkung charakterisieren. Das bedeutet, dass sich in der Ruhe des Punktes, als dem unendlich Kleinen die unendliche Vielfalt des beliebig Großen als unendliche Dynamik treffen.

Die Verschmelzung von Punkt und Unendlichkeit im Konzept der unendlichen Dynamik erweist sich als Schlüssel zum Verständnis des Verhaltens der Materie und der Rolle der Information bei der evolutionären Beeinflussung des Verhaltens.

Dieses Verständnis entwickelte sich historisch in drei Schritten.

J.A. Wheeler beschreibt diesen Schritt in seiner persönlichen Entwicklung als Wissenschaftler folgendermaßen:

“My life in understanding of physics is divided into three periods: In the first period, I was in the grip of the idea that Everything Is Particles ... I call my second period Everything Is Fields ... Now, I am in the grip of a new vision, that Everything is Information.“ (Wheeler & Ford, 1998) (Freie deutsche Übersetzung: „Meine lebenslange physikalische Forschung kann in drei Phasen aufgeteilt werden: Die erste Phase war geprägt von der Vorstellung: Alles besteht aus Teilchen. In meiner zweiten Entwicklungsphase galt: Alles besteht aus Feldern. Jetzt werde ich von der Idee bestimmt: Alles ist Information.“)

3.1 Singularitäten im Verhalten der Materie

Verhalten setzt individuelle Einheiten voraus, und der Zweck des Verhaltens ist die Herstellung und Entfaltung eines kohärenten Zustandes dynamischer Verbundenheit zwischen den Einheiten. In einem Raum, wo Verhalten in Form von Anziehung und Abstoßung stattfinden kann, ist das immer mit einer Änderung des Abstandes zwischen den individuellen Teilchen verbunden. Für die Anziehung und ihr Gegenteil, die Abstoßung, gilt formal eine reziproke Beziehung zum Abstand:

$$\text{Anziehung} = - \text{Abstoßung} = 1 / \text{Abstand}$$

Im dreidimensionalen Raum zeigen die Kräfte, die von einem Massenmittelpunkt sowie von einer elektrischen Ladung ausgehen, übereinstimmend eine $1/r^2$ -Abhängigkeit, wobei r der Abstand vom Kraftzentrum ist. Bei Massen ist es das Newton'sche Gravitationsgesetz für die Massenanziehung, und bei elektrischen Ladungen ist es das elektrostatische Gesetz für die Anziehung entgegengesetzter, bzw. Abstoßung gleicher punktförmiger Ladungen.

Auf der Ebene der Potentiale wird daraus ein $1/r$ -Gesetz.

Ein solches $1/r$ -Gesetz beschreibt die Wirkung, die von einem Zentrum ausgeht, ohne dass es dabei aufgrund der Entfernung zu einer Zeitverzögerung des Einflusses kommt, was als „Fernwirkung“ bezeichnet wird. Fernwirkung setzt letztlich die Gleichzeitigkeit von Ursache und Wirkung und damit den Begriff der absoluten Zeit voraus.

Die Eigenschaft der Singularität von $1/r$ -Fernwirkungsgesetzen besagt, dass für den Abstand Null Anziehung bzw. Abstoßung unendlich groß werden. Die Bezeichnung „Singularität“ bringt die Besonderheit dieser Situation zum Ausdruck, die sich von der Gewohnheit abhebt, nur endliche Erfahrungen zu berücksichtigen, so dass das Auftreten von Unendlichem als ungewöhnlich, d.h. singular erscheint. Eine Singularität wird auch als Lücke in einem ansonsten endlichen Definitionsbereich definiert.

Mathematisch ist eine Singularität durch die „Division durch Null“ gekennzeichnet, was eine echte Erweiterung der Division bedeutet, wenn die Unendlichkeit als eine eigene „Zahl“ angesehen wird. Tritt in einer mathematischen Formel als Grenzfall die Division durch Null auf, dann bezeichnet man das auch als Divergenz, weil der Wert der Formel dann jeden beliebig vorgegebenen endlichen Wert überschreitet.

Damit bei Fernwirkungen in einem aus individuellen Einheiten bestehendem System immer ein endlicher Abstand zwischen den einzelnen Einheiten existiert, muss ein zusätzliches Prinzip wirken, das die Singularität des Anziehungsgesetzes behebt, bzw. die Lücke im Definitionsbereich füllt. Ohne ein, die Singularität behebendes Prinzip, ist das Anziehungsgesetz physikalisch unvollständig. Behebung der Singularität durch Berücksichtigung weiterer Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten des jeweiligen Phänomen-Bereichs bedeutet, dass die Singularität zum Träger von Information wird, sie sich wiederum als ein bestimmtes Verhalten ausdrückt.

Das Gravitationspotential für die Fernwirkung von Massen lautet:

$$\text{Gravitation} = G \ m \ M / r$$

G = Gravitationskonstante, m und M die Massen zweier Objekte

Die Singularität der Massenanziehung ist behebbar, wenn eine Zentralkraft vorliegt, die von der Masse M (z.B. die Sonne) als Zentrum ausgeht, denn Energie und Drehimpuls der Masse m , die sich im Zentralkraftpotential von M bewegt, sind Erhaltungsgrößen. Die Erhaltung des Drehimpulses garantiert eine Zentrifugalkraft, die wie eine Barriere verhindert, dass die kleine Masse mit der großen kollidiert, sondern sich vielmehr in einer Bahn um die zentrale Masse

bewegt (z.B. Planeten- und Kometenbahnen). Die Bahnbewegungen von Massen sind ein Ausdruck der Singularität des Zentralkraftpotentials, was als hierarchische Information bezeichnet werden kann.

In Systemen aus Masseteilchen gibt es aber noch eine andere Art von Singularitäten, bei denen nicht die Kollision mit einem Zentrum kennzeichnend ist. Kollisionsfreiheit bedeutet, dass die Masseteilchen sich in endlicher Zeit beliebig weit vom Zentrum entfernen. Damit sich eine Masse in kurzer Zeit von anderen entfernt, muss es beliebig viele Begegnungen mit anderen Massen geben, denn nur so erhält sie die erforderliche Beschleunigung. Kollisionsfreie Singularitäten repräsentieren heterarchisch-vernetzende Information.

In Kosmologien, die aus alten Kulturen überliefert sind, wird die hierarchische Information als das Prinzip der Sonne und die heterarchische Information als das Prinzip des Mondes bezeichnet (Zeiger, 2009). Das wird hier erwähnt, weil ein Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes die moderne Neubegründung überlieferter, bzw. durch erleuchtete Inspiration gewonnene Erkenntnisse zum Verhalten der Materie ist.

Eine analoge Situation wie bei der Gravitation, die in makroskopischen Größenordnungen dominiert, gilt für die elektrostatische Wechselwirkung zwischen elektrischen Ladungen im mikroskopischen Bereich.

Die potentielle Energie einer Ladung q in einem elektrostatischen Potential der Ladung Q hat die Form

$$\text{Elektrostatik} = E \cdot q \cdot Q / r$$

E = Elektrostatische Konstante, q und Q die elektrischen Ladungen zweier Objekte

Auch das elektrostatische Potential ist ein Zentralkraftpotential, dessen Stärke vom reziproken Abstand zur zentralen Ladung Q abhängt. Am Ort der zentralen Ladung hat das Potential eine $1/r$ -Singularität. Diese Singularität lässt sich jedoch beheben. Auch hier führt die Behebung wieder auf zwei Arten der Information: hierarchisch und heterarchisch, wobei drei Fallunterscheidungen auf Grund der Ladungsunterschiede zu berücksichtigen sind:

Tab.2: Informations-Effekte durch Behebung der Singularität des elektrost. Potentials

Ladungsverhältnisse	Behebung der Singularität	hierarchische (streng gliedernde) Information	heterarchische (vernetzende) Information
gleiche positive Ladungen (z.B. innerhalb der Atomkerne)	abgeschirmtes elektrostatisches Potential durch zusätzliches Oszillator-Potential (Yukawa-Potential)	Schalenaufbau	kohärentes kollektives Verhalten
gleiche negative Ladungen (z.B. innerhalb eines Elektronensystem)	elektrostatische Abschirmung	Bandstruktur	Selektivität des Zusammenwirkens
entgegengesetzte Ladungen (z.B. zwischen Atomkern und Elektronenhülle)	Ausnutzung der räumlichen Rotationssymmetrie	Schalenaufbau: Energieentartungen	Feinstruktur des Zusammenwirkens: Aufhebung von Entartungen durch Drehimpuls-Kopplung.

Die auf dem Wesensunterschied zwischen quantenmechanischem Elektronensystem und klassischem Kernsystem beruhende hierarchische Information findet sich auf allen Ebenen des Verhaltens der Materie wieder und bildet die Grundlage der hierarchischen, kollektiven Ordnung der Materie. Beispielsweise basiert das Nervensystem auf dem Zusammenspiel schneller elektrischer und langsamer stofflicher Prozesse. Die hierarchische Information der chemischen Elemente wirkt deshalb auf allen Zeitskalen, von der atomaren Skala (atomare Chemie) über die biochemische Evolution, bis hin zur kosmischen (Kosmochemie).

Die hierarchische Struktur wird immer ergänzt durch heterarchisch-vernetzende Struktur-Aspekte, durch die die hierarchische Strenge abgemildert wird. Die hier getroffene Unterscheidung von hierarchischer und heterarchischer Information ermöglicht die Entschlüsselung des Informationsgehaltes chemischer Elemente. (Genauer in Abschnitt 6)

3.2 Singularitäten der verhaltensbestimmenden Felder

Das Konzept der Fernwirkung ist der begriffliche Zugang zum Informationsgehalt materieller Strukturen. Der Informationsgehalt als statischer Aspekt der Information erfasst den Wert, den eine Information für den Empfänger hat.

Aus der Sicht der Relativitätstheorie sind Fernwirkungen nur für relativ kleine Abstände, bzw. für Geschwindigkeiten kleiner als die Lichtgeschwindigkeit realistisch, während in kosmischen Größenordnungen einerseits und bei großen Energien im Mikrokosmos die Transportgeschwindigkeit für Information berücksichtigt werden muss. Das Feldkonzept schließt die Transportgeschwindigkeit der Information mit ein. Ein Feld ist deshalb eng mit dem dynamischen Aspekt der Information verknüpft.

Die Feldtheorien der Gravitation und des Elektromagnetismus ersetzen die sofortige Fernwirkung durch eine Nahwirkung, die sich maximal mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet. Die Lichtgeschwindigkeit ist die maximale Transportgeschwindigkeit für Information. Nahwirkung und Feld bezeichnen denselben Sachverhalt: Die von einem Punkt ausgehende Kraftwirkung tritt nicht augenblicklich überall im Raum auf. Im Gegensatz zur instantanen Fernwirkung überträgt sich bei der Nahwirkung eine Wirkung immer nur auf die jeweils benachbarten Punkte. Dadurch wird nacheinander jeder Raumpunkt zum Träger einer bestimmten Information, die durch eine bestimmte physikalische Größe beschrieben wird. Die Ort und Zeitabhängigkeit dieser Größe wird als Feld bezeichnet. Ein Feld besitzt überabzählbare unendlich viele Freiheitsgrade, nämlich die Werte der Feldgröße an jedem Raumpunkt zu einer bestimmten Zeit. Kurz: Der Feldbegriff erfasst den dynamischen Charakter von Information als Zusammenwirken von Punkt und Unendlichkeit.

Sowohl beim Elektromagnetismus, als auch bei der Gravitation erweisen sich Singularitäten als verhaltensbestimmend und als Quellen von Information.

3.2.1 Singularität des Elektromagnetismus: Materie ohne Ruhemasse

Materie ist durch ihre Ruhemasse (Trägheit) charakterisiert. Das Feld, das das Verhalten der Materie bestimmt, ist untrennbarer Teil der Materie, hat aber keine Ruhemasse. Das ergibt sich aus der Kopplung der Materie an ein verhaltensbestimmendes Feld (Wechselwirkungs-Feld), zusammen mit dem lokalen Spielraum für die elektrischen Ladungen (Eichfreiheit, „Entscheidungsfreiheit“). Das klassische elektromagnetische Feld ist dann der Aspekt der Materie, der die räumlich-zeitliche Freiheit innerhalb des Materiefeldes so kompensiert, dass für die Gesamtheit aller Raum-Zeit-Punkte, also „global“, die elektrische Ladung erhalten bleibt. Die globale Erhaltung der Ladung definiert die elektromagnetische Symmetrie und die lokale Freiheit, die von der Symmetrie zugelassen wird, sie charakterisiert die verhaltensbestimmenden Freiheitsgrade, die Photonen. Die Photonen als Repräsentanten der Wechselwirkung haben keine Ruhemasse.

Es gibt zwei Arten von Singularitäten des elektromagnetischen Feldes: (a) die bereits behandelte elektrostatische-Singularität und (b) die elektromagnetischen Resonanzen des Strahlungsfeldes (Wellenfeld, Licht). Das elektromagnetische Strahlungsfeld bildet die Umgebung jedes, durch das elektrostatische Zusammenwirkungen von Ladungen gebildeten materiellen Systems. Die singulären Eigenschaften des Strahlungsfeldes werden in der Quantenelektrodynamik in Form von Strahlungskorrekturen sichtbar, z.B. als Selbstenergie der Photonen, die aber immer durch Renormierungsverfahren behoben werden können. Renormierung heißt, dass die unendliche Dynamik der Singularität durch ihre beobachtbare endliche Wirkung ersetzt wird, bzw. ersetzt werden kann. Die $1/r$ -Singularität der Elektrostatik wird in der Quantenmechanik durch die Nullpunktfluktuationen geglättet.

3.2.2 Singularität der Raum-Zeit: Masse ohne Materie

Das Gravitationsfeld wird von der Allgemeinen Relativitätstheorie als Eichfeld der Raum-Zeit-Symmetrie eingeführt. Die Frage, ob und in welchem Sinne es in der Raum-Zeit-Welt Singularitäten gibt, wurde in den 1960er Jahren von R. Penrose untersucht, der 1965 das erste Singularitäts-Theorem veröffentlicht. Er definiert die Raumzeitsingularität als „geodätische Unvollständigkeit“ und führt den Nachweis, dass unter sehr allgemeinen Voraussetzungen **Singularitäten in Raum-Zeit existieren und diese Singularitäten ganz konkrete Wirkungen haben.**

„Geodätische Unvollständigkeit“ bedeutet, dass die Bahn (Geodäte), auf der sich ein Objekt bewegt, ein abruptes Ende findet, bzw. abrupt beginnt. Formal sind die über die geodätische Unvollständigkeit definierten Singularitäten Lösungen der Feldgleichung der Gravitation für das allgegenwärtige (globale) „Vakuum“, d.h. für den Aspekt der Raum-Zeit, bei dem der Energie-Impuls-Tensor gleich Null ($T = 0$) ist und es somit keine lokalen Quellen der Gravitation oder andere Kräfte gibt. Nur der Einfluss der Vakuum-Geometrie der Raum-Zeit ist dann wirksam: „Schwerelosigkeit des freien Falls“. Singularitäten sind somit die Lösungen der Feldgleichung für das Vakuum:

$$G \text{ (Raum-Zeit-Geometrie)} = 0.$$

Für Elektromagnetismus und Gravitation, d.h. im atomaren und im kosmischen Bereich sind somit Singularitäten der entscheidende verhaltensbestimmende Faktor.

Im atomaren Bereich, wo die schweren Atomkerne die zentralen Ladungen sind, steuern sie **das Verhalten, indem sie** zur Behebung der elektrostatischen Singularität beitragen. **Drei Eigenschaften sind für Atomkerne charakteristisch: Masse, Drehimpuls (Spin) und Ladung.**

Im kosmischen Bereich sind die massiven Singularitäten verhaltensbestimmend, die ebenfalls durch drei Eigenschaften charakterisiert sind: Masse, Drehimpuls (Spin) und Ladung.

Diese Entsprechung wird eine Orientierungshilfe für die weiteren Untersuchungen sein, denn sie kann als Folge der kosmischen Dimension der Individualität angesehen werden.

3. 3 Evolutionäre Bedeutung kosmologischer Singularitäten

Das von R. Penrose 1965 veröffentlichte erste Singularitäts-Theorem wurde zum Anstoß einer weltweit boomenden Erforschung kosmologischer Singularitäten. Wie es **J. A. Wheeler formulierte, ist die als geodätische Unvollständigkeit definierte kosmologische Singularität „Masse ohne Materie“, bzw. „jeder Körperlichkeit entkleidete Masse“ (Wheeler 1991), d.h. reine Raum-Zeit-Krümmung.**

Kosmologische Singularitäten schließen also eine Realität mit ein, die die klassische materieerfüllte Welt überschreitet: eine unmanifeste Realität. Ein vollständiges Verständnis der Welt muss immer diese absolute transzendente Realität mit einbeziehen.

Erst auf der Grundlage eines Bewusstseins, das Relatives und Absolutes integriert, ist das Eindringen in die Feinheiten der Schöpfung möglich. Jeder in diesem Zusammenhang eingeführte Begriff ist von weitreichender Bedeutung, wenn es darum geht, kosmisches Bewusstsein eine konkrete Realität werden zu lassen. So bringt die Bezeichnung „geodätische Unvollständigkeit“ zum Ausdruck, dass das gesamte, vom Prinzip des „geringsten Aufwandes“ bestimmte, natürliche Verhalten zwar den ökonomischen Weg nimmt, die vollständige Realisierung dieses Prinzips jedoch die Einbeziehung der unendlichen Dynamik einer zugrundeliegenden Realität voraussetzt. Echtes lebenskonformes Verhalten in Übereinstimmung mit den grundlegenden Naturgesetzen entspricht kosmischem Bewusstsein und umgekehrt.

In der zeitlichen Entwicklung des Universums markieren Singularitäten den Anfang und Endpunkt der Entwicklung, was als Big Bang (= „Urknall“) bzw. Big Crunch (= finaler Kollaps) bezeichnet wird (im Anhang einige kritische Bemerkungen zu diesem Begriffen); und Singularitäten bilden im Verlauf der Entwicklung als „Schwarze Löcher“ regenerative Sammelpunkte, die eine geordnete Expansion des Universums ermöglichen. Die Bezeichnung „Schwarzes Loch“ für bestimmte singuläre Raum-Zeit Strukturen, die als Vakuumlösungen in der Allgemeinen Relativitätstheorie auftreten, wurde in den 1960er Jahren von J. A. Wheeler propagiert und hat sich seitdem durchgesetzt.

Zwei Strukturen sind für Schwarze Löcher charakteristisch:

- (1) die punktförmige Krümmungssingularität im Zentrum des Schwarzen Loches mit unendlicher Krümmung der Raum-Zeit**
- (2) die Existenz eines Ereignishorizonts, d.h. eines Bereichs um die Singularität herum, ab dem sich kein materielles System ihrer Attraktion entziehen kann.**

Die gesamte Information über die Krümmung der Raum-Zeit ist mathematisch im Krümmungs-Tensor enthalten. Der Übergang von der unendlichen Krümmung der Singularität, zur verschwindenden Krümmung des globalen Vakuums, entspricht einem

Verlust an Detailinformation. In der Allgemeinen Relativitätstheorie wird dieser Informationsverlust mathematisch als Tensorkontraktion realisiert und das Feld, das diese Kontraktion bewirkt, wird durch den Metrik-Tensor beschrieben. Über den gesamten Krümmungstensor der Raum-Zeit mit seinen 256 Komponenten macht die Allgemeine Relativitätstheorie keine Aussagen. Das ist jedoch der Gegenstand einer allumfassenden Theorie wie die Supergravitation. Was in die klassische Feldgleichung der Gravitation eingeht, sind 20, durch Kontraktion entstandene, unabhängige Komponenten.

Durch die unendliche Krümmung ist die gesamte Masse eines Schwarzen Loches in einem singulären Punkt konzentriert (bei rotierenden Schwarzen Löchern in einem Ring). **Der Ereignishorizont umgibt die Singularität als die Oberfläche einer kugelförmigen Region, deren Radius sich exakt angeben lässt (Schwarzschildradius). Da die Lichtgeschwindigkeit die Obergrenze für den Informationstransport ist, bezeichnet der Ereignishorizont die Grenze, von der an kein Signal mehr nach außen dringt. Wegen der beiden Bestimmungsgrößen – Ereignishorizont und Singularität – charakterisieren kosmologische Singularitäten die Struktur kosmischen Bewusstseins (siehe Abb. 2).**

4. Das Informationsparadoxon von S. Hawking und seine Auflösung

Raum-Zeit Singularitäten sind von großer intellektueller Bedeutung, aber gleichzeitig eine geistige Herausforderung, weil sie Denksysteme erfordern, die viele Sichtweisen und Welten umfassen. Singularitäten spielen eine besondere Rolle in der Kosmologie, beim Gravitationskollaps, der zu Schwarzen Löchern führt und in der Quantisierung der Gravitation. Zur Beantwortung der damit verbundenen Grundsatzfragen erweist sich die Berücksichtigung des Informationsbegriffs als unumgänglich. Es ist die Untersuchung der Rolle der Information im kosmologischen Bereich, durch die sich die ganze Reichweite des Informationsbegriffs erschließt.

Alles deutet darauf hin, dass der Schlüssel zum Eindringen in die Feinheiten der Schöpfung der kosmische Informationsbegriff ist. Erst die Entschlüsselung der unendlichen Dynamik, die den Kern der kosmologischen Singularitäten bildet, macht eine praxisrelevante Erschließung der Feinheiten der Schöpfung möglich.

Besonders S. Hawking wurde durch die Einbeziehung des Informationskonzeptes bei der Erforschung von Singularitäten der Allgemeinen Relativitätstheorie bekannt. Die dabei gewonnen Einsichten über den Informationsbegriff machen es möglich, die Relevanz der kosmologischen Forschungen für das irdische Leben zu erkennen und zu nutzen.

Zu dieser Schlussfolgerung führen die Entwicklungsschritte, die die Kosmologie seit den 1960er Jahren durchlaufen hat und die sich auch im Lebenswerk von S. Hawking wiederfinden. Typisch und auf den ersten Blick verwirrend ist dabei die Tatsache, dass der jeweils vorangegangene Schritt durch den folgenden scheinbar widerlegt wird, es sich aber schließlich herausstellt, dass alle Schritte zusammen unterschiedliche Aspekte einer zugrundeliegenden, vereinheitlichten Wirklichkeit ans Licht bringen.

4.1 Ereignis-Horizont als Erinnerung an die klassische Welt

Der erste Schritt in der Entwicklung eines kosmisch-relevanten Informationsbegriffs war die Entdeckung, dass Schwarze Löcher aus klassischer Sicht nur wachsen können. Nichts kann klassisch gesehen ein Schwarzes Loch wieder verlassen, wenn es den Ereignishorizont überschritten hat. Was ein äußerer Beobachter einzig und allein exakt angeben kann, sind Masse, Drehimpuls und elektrische Ladung des Schwarzen Lochs. Die sich aus der Existenz eines Ereignishorizontes für Schwarze Löcher ergebende Erkenntnis beschreibt J. A. Wheeler folgendermaßen:

„Ein Schwarzes Loch besitzt eine faszinierende Eigenschaft. Es versteckt Information. Ein Schwarzes Loch zerstört die besonderen Kennzeichen aller Objekte, die in es hineinfallen und zwar so effektiv, dass das resultierende Objekt durch drei und nur drei Eigenschaften charakterisiert ist: Masse, Drehimpuls und elektrische Ladung. Der Betrag, der in einem Schwarzen Loch versteckten Information, lässt sich durch die Entropie eines Schwarzen Loches ausdrücken. Auf diese Weise wird ein wunderbarer Zusammenhang zwischen Masse in ihrer reinsten Form – Masse eines Schwarzen Lochs – und Information sichtbar. Entropie ist ein Maß für nicht verfügbare Information, und Zuwachs an Entropie heißt Informationsverlust.“ (Wheeler, 1991)

Die versteckte Information (Entropie) ist jedoch nicht im Schwarzen Loch gespeichert, sondern in seiner Oberfläche, dem Ereignishorizont. Es gilt am Ereignishorizont die von S. Hawking exakt bestimmte Formel für die Entropie eines Schwarzen Loches:

Entropie ist proportional zur Oberfläche des Schwarzen Lochs

Die Proportionalitätskonstante ist eine rationale Zahl, die aus der Konstanten besteht, die den Übergang vom Makrokosmos zum Mikrokosmos charakterisiert (Boltzmann Konstante), zusammen mit dem Quadrat der Lichtgeschwindigkeit als Zähler sowie dem Vierfachen der Gravitationskonstanten und dem Wirkungsquantum als Nenner.

Der Ereignishorizont repräsentiert somit die entropische, fragmentierte Seite der Welt, die die vollständige quantenmechanische Realität verdeckt bzw. schützt.

4.2 Quantenmechanik Schwarzer Löcher

Schwarze Löcher sind klassische, makroskopische Systeme und vermutlich die einfachsten klassischen Objekte, die es gibt. Ihre Bedeutung liegt darin, dass sie über die klassische Realität hinaus auf die quantenmechanische Realität weisen, denn in der Nähe der ausdehnungslosen Singularität im Zentrum des schwarzen Lochs sind die Einheiten für Masse, Zeit, Länge, etc. natürlicherweise diskret, weil sie allein durch die fundamentalen Naturkonstanten bestimmt werden:

- (a) Durch die Existenz einer natürlichen Längeneinheit und damit auch einer Flächen- und Volumeneinheit lässt sich die Oberfläche eines Schwarzen Lochs mit diesen Einheiten abdecken, so dass sie einen Speicher für die nicht mehr verfügbaren klassischen Informationen bilden. Überschreitet ein Objekt den Ereignishorizont und wird es vom Schwarzen Loch absorbiert, nimmt die Entropie außerhalb des Ereignishorizontes ab, und gleichzeitig wächst die Oberfläche des Schwarzen Lochs, d.h. die vom Schwarzen Loch versteckte**

Information (Entropie) wird im Horizont gespeichert bzw. codiert. Schwarze Löcher haben somit einen ordnenden Effekt, indem sie Entropie (Unordnung) aus der Umgebung aufnehmen.

- (b) Die Berücksichtigung des allgegenwärtigen quantenmechanischen Vakuums ergibt, dass die virtuellen Teilchen der Quantenfelder Energie aus dem Gravitationsfeld des Schwarzen Lochs aufnehmen und zu realen Teilchen werden. Durch den damit verbundenen Abstrahlvorgang (Hawking-Strahlung) nimmt die Masse des Schwarzen Lochs im Lauf der Zeit ab. Das kann als ein Verdampfungsprozess in Verbindung mit einer Temperaturerhöhung (Hawking-Temperatur) verstanden werden. Umgekehrt ist die Oberfläche eines Schwarzen Loches umso kühler und seine Abstrahlung umso langsamer, je größer seine Masse ist.**

Sowohl (a) die Wirkung Schwarzer Löcher auf die Umgebung, als auch (b) ihre Wechselwirkung mit Quantenfeldern gehorcht dem Dritten Hauptsatz der Thermodynamik, dem universellen Prinzip der Zunahme an Ordnung durch Verringerung der Anregung (Temperatur) bzw. der Zunahme an Unordnung bei Temperaturerhöhung. Der Dritte Hauptsatz, der seine Wurzeln in der Quantenmechanik hat, gibt an, wie das Klassische durch Verringerung der Anregung wieder mit dem Quantenmechanischen verbunden werden kann.

4.3 Informationsverlust-Paradoxon und holographisches Prinzip

Als Vakuumlösung für das Gravitationsfeld ist ein Schwarzes Loch ein klassisches System an der singulären Nahtstelle zwischen der vierdimensionalen Raum-Zeit und dem dreidimensionalen Universum. An dieser Nahtstelle wirken klassisches und quantenmechanisches Verhalten zusammen, so dass dort zwei unterschiedliche Aspekte der Information zusammenreffen.

Quantenmechanisch ist die Information bzw. ihr Gegenteil die Entropie, eine Erhaltungsgröße wegen der Unitarität der Zeitentwicklung, d.h. alle Prozesse verlaufen reibungslos und sind umkehrbar. Im klassischen Bereich ist Information bzw. die Entropie im Allgemeinen keine Erhaltungsgröße, weil es Prozesse gibt, bei denen Information bzw. Entropie verschwindet bzw. neu entsteht.

Dass der semi-klassische Mechanismus, der bei Schwarzen Löchern zur Hawking Strahlung führt, Entropie erzeugt bzw. Information verbirgt, wird als paradox angesehen, denn semi-klassisch heißt, klassisches Verhalten wird wieder mit dem Quantenmechanischen verbunden.

Das Paradoxon ist dann gelöst, wenn eine komplementäre Vorgehensweise gefunden wird, durch die das klassische Gravitationsfeld zumindest rechnerisch-quantitativ wieder aus dem Quantenmechanischen rekonstruiert werden kann. Die übliche Bezeichnung für solche Vorgehensweisen ist semi-empirisch. Da Informationsverlust bei Schwarzen Löchern den Verlust der Erinnerung an das Quantenmechanische im Klassischen ist, bedeutet die Umkehrung **die Erneuerung der Erinnerung an das Klassische im Quantenmechanischen.**

Ist die Erinnerung in beide Richtungen voll belebt, dann ist der Ereignishorizont vergleichbar mit einem holographischen Abbild des Geschehens im Volumen des Schwarzen Loches. Der Ereignishorizont als Hologramm des Schwarzen Lochs enthält dann die gesamte Information

des Volumens des Schwarzen Lochs in Form eines „holographischen Gewebes“, durch das das verborgene Geschehen, das im Volumen stattfindet, gespeichert wird.

Diese Situation nennen L. Susskind und G't Hooft „Holographisches Prinzip“. Es besagt, dass alles, was im Raum-Zeit-Volumen geschieht, an der Oberfläche des Volumens zugänglich ist. Das wird auch als „Komplementaritäts-Prinzip Schwarzer Löcher“ bezeichnet, weil das Innere des Schwarzen Lochs und seine Grenzfläche dieselbe Realität erfassen, nur von einem anderen Standpunkt aus.

Das kann auch so ausgedrückt werden, dass das holographische Prinzip eine Beziehung herstellt zwischen der 4D-Welt der Masse, bzw. Energie im Inneren und der 3D-Welt der Materie im Äußeren, und zwar derart, dass beide Welten ständig koexistieren. Dies wird mathematisch als „Isomorphie“ einer komplexwertigen Darstellung in niedriger Dimension (Freiheitsgrade der Oberfläche) mit einer reellwertigen Darstellung in höherer Dimension (Freiheitsgrade des Volumens) beschrieben. Das holographische Prinzip steckt den Rahmen ab für die Integration von Relativem (Klassischem) und Absolutem (Quantenmechanischem) im kosmischen Bewusstsein.

4.4 Die Struktur des kosmischen Individuums

Neben den Schwarzen Löchern gibt es weitere Vakuumlösungen der Feldgleichung für die Gravitation. Zwei davon – Weiße Löcher und Wurmlöcher – stehen in enger Beziehung zu den Schwarzen Löchern und erlauben es, die kosmische Struktur individueller Systeme exakt zu beschreiben. Zu diesem Zweck wurde von R. Penrose 1964/65 eine zweidimensionale graphische Methode entwickelt, die es erlaubt, die Unendlichkeit der Raum-Zeit-Struktur zu analysieren, insbesondere die dabei wirkenden Kausalbeziehungen. Die Grundidee des graphischen Analyseverfahrens ist es, Unendliches auf Endliches abzubilden. Auf diese Weise können die verschiedenen kosmologisch relevanten Aspekte der Unendlichkeit und ihre Beziehungen zueinander durch Punkte, Linien (Kanten) und Flächen dargestellt werden. Beispielweise werden Schwarze und Weiße Löcher durch Flächen repräsentiert, Singularitäten durch Kanten und zeitartige und raumartige Unendlichkeiten durch Punkte.

4.4.1 Weiße Löcher

Wie Schwarze Löcher haben auch Weiße Löcher eine Singularität im Zentrum und einen Ereignishorizont. Im Gleichgewichtszustand unterscheidet sich ein Weißes Loch nicht von einem Schwarzen Loch; beide emittieren Hawking-Strahlung und verlieren so an Masse.

Wenn sich aber ein Schwarzes Loch durch Massenaufnahme immer mehr verdichtet, dann kommt irgendwann ein Zeitpunkt, wo der innere Druck so groß wird, dass das Schwarze Loch explodiert und zum Weißen Loch wird, das alles, was das Schwarze Loch aufgenommen hat, wieder nach außen abgibt. Ein Weißes Loch stößt Masse aus, aber es ist unmöglich, seinen Ereignishorizont von außen nach innen zu durchqueren. Weiße Löcher sind somit das Gegenteil von Schwarzen Löchern, oder anders gesagt, Weiße Löcher sind in der Zeit rückwärts laufende Schwarze Löcher. Wenn es zu jedem Schwarzen Loch ein Weißes Loch gibt, verschwindet das Informationsparadoxon, das sich dann als Ausdruck einer eingegengten Sichtweise erweist. Die Anfangssingularität am Beginn der Schöpfung kann als ein spezielles Weißes Loch interpretiert werden, was auf die Einseitigkeit der Bezeichnung „Urknall“ hinweist (siehe Anhang).

4.4.2 Wurmlöcher

Wurmlöcher verbinden Schwarze Löcher mit Weißen Löchern und auch mit anderen Schwarzen Löchern. Wurmlöcher sind spezielle Lösungen (Kruskal-Lösungen) der Feldgleichungen der Gravitation und wurden erstmals im Jahre 1935 von A. Einstein und N. Rosen beschrieben, weshalb sie auch Einstein-Rosen-Brücke genannt werden. Die ER-Brücke zwischen einem Schwarzen Loch und einem Weißen Loch kann nur in eine Richtung durchquert werden. Demnach wird Materie, die in ein Schwarzes Loch fällt, in einem anderen Teil des Universums aus einem Weißen Loch wieder ausgestoßen. Der Urknall kann als ein weißes Loch angesehen werden.

4.4.3 ER = EPR

ER = EPR bedeuten zunächst ganz formal, dass eine Einstein-Rosen-Brücke (d.h. ein Wurmloch) dasselbe beinhaltet, wie die von Einstein, Rosen und Podolsky (ERP) erstmals beschriebene uneingeschränkte quantenmechanische Verbundenheit von Allem, was auch Verschränkung genannt wird. Erstmals vermutet wurde diese Beziehung 2013 von L. Susskind and J. Maldacena.

„ER = EPR sagt uns, dass das immens komplizierte Netzwerk von verschränkten Subsystemen, aus denen das Universum besteht, gleichzeitig ein immens kompliziertes und (und technisch komplexes) Netzwerk aus Einstein-Rosen-Brücken sind.“ (L. Susskind, 2016)

Praktisch bedeutet das, dass das Welten und Bereiche übergreifende Raum-Zeit-Gefüge (ER) durch die quantenmechanische Verbundenheit (EPR) zusammengehalten wird. Der Grad der Verbundenheit jeder Teilwelt mit dem Universum als ein Ganzes, bestimmt die raumzeitliche Wirksamkeit von Information und damit ihre effektive Organisationskraft.

Das kosmische Individuum lebt in zwei Welten: in der verdichteten Welt der Gravitation und in einer ständig expandierenden schöpferischen Welt.

Die Berücksichtigung der expandierenden Struktur erfordert eine Erweiterung der klassischen Betrachtungsweise. Während die Verdichtung zur Organisation der Materie führt, bewirkt Anti-Gravitation die ständige Expansion des Universums. Die für die Expansion verantwortliche Struktur wurde zwar schon vor A. Einstein als kosmologische Konstante eingeführt, aber dann wieder verworfen. Erst Ende des 20. Jahrhunderts gilt ihre Existenz als gesichert und wird als „dunkle Energie“ oder „Vakuumenergie“ oder „Quintessenz“ bezeichnet. Information, die nur die Verdichtung, also die Gravitation berücksichtigt, ist notwendigerweise unvollständig und ungewiss.

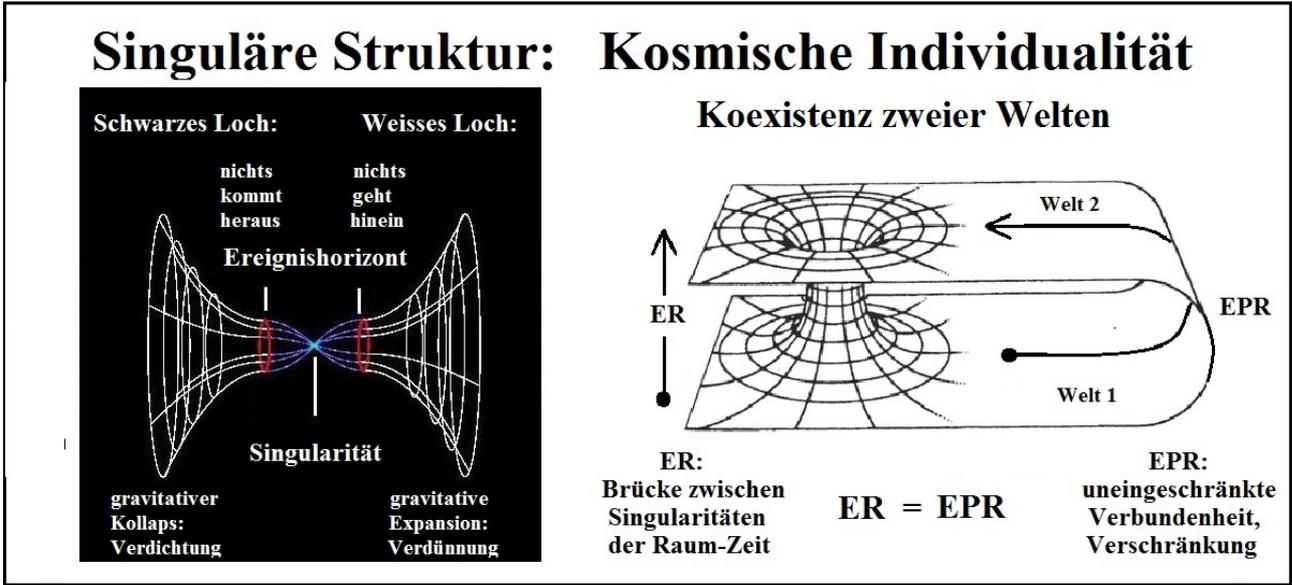


Abb. 2: Die singuläre Struktur des kosmischen Individuums
 (Unter Verwendung v. Vorlagen aus <http://casa.colorado.edu> und <http://www.telegraph.co.uk/>)

Information kann durch ihre organisierende Kraft Klassisches und Quantenmechanisches verbinden. Diese Art der Informationsverarbeitung wird als ganzheitliches Denken bezeichnet. Semi-klassische und semiempirische Vorgehensweise zusammen, beleben erst die gesamte, in der unendlichen Dynamik der Singularitäten enthaltene Information. Ein derart umfassender Umgang mit Information schlägt die Brücke zwischen Mikrokosmos und Makrokosmos, sowohl subjektiv im Bereich des Denkens, als auch objektiv im Bereich der Naturvorgänge.

Daraus ergibt sich die Relevanz des Informationsbegriffs für eine „*Lebenskonforme Medizin*“, die sich nach B. Köhler als eine Medizin versteht, die auf der Herstellung einer dauerhaften Verbindung zwischen klassischem und quantenmechanischem Verhalten abzielt. Das ist der Sinn und Zweck der Informations-Medizin und auch der Kern der modernen Informations-Therapien, wie B. Zeiger (2016) explizit für die Bioresonanzmethode nachgewiesen hat.

5. Systeme ganzheitlichen Denkens: B. Fuller, G. Günther, H. Primas und B. Heim

Auf die Frage wie die Überlegungen von S. Hawking und anderer Kosmologen einzuordnen sind, antwortete H. Nicolai vom Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik: „*Hawking und andere arbeiteten mit Gedankenmathematik.*“ (aus einem Interview von „Der Tagesspiegel“ 03.01.2015).

Die Bezeichnung „Gedankenmathematik“ ist in diesem Zusammenhang höchst bedeutsam, denn sie weist in die Richtung, in die sich die Informatik durch die Quantenmechanik weiterentwickelt. Zum Begriff „Gedankenmathematik“ hier zwei typische Einschätzungen aus der Sicht von Medizinern, die ebenfalls die Notwendigkeit erkannten, die Rolle des Denkens im Erkenntnisprozess genauer zu verstehen:

„Nicht irgendein logisches Vermögen übt in uns, als eine Art Gedankenmathematik, das Denken aus. In unserem Denken setzt sich unser ganzes lebendiges Ich mit der Welt auseinander.“ (Schweitzer, 2000)

„Reine Gedankenmathematik (zeichenlose Mathematik) drückt die Einheit des Logos als Natur und Gedankennatur aus und dient zugleich als stumme Pforte für den erkennenden Menschen, hinter der sich dem erkennenden Geist die Welt des Tao eröffnet.“ (J. de Reding und G. de Redmon, 2013).

Die in den beiden Zitaten von verschiedenen Standpunkten aus charakterisierte Gedankenmathematik weist auf folgende allgemeine Natur des Geistes:

Der Geist bzw. das Denken verbindet die individuelle Seite der Existenz mit dem kosmischen allumfassenden Sein. Wahrnehmen, Erleben, Fühlen sind die individuellen Aspekte des Denkens, während der Ursprung der Gedanken ein Zustand des Seins mit unbegrenzter Energie und Intelligenz, seine kosmische Dimension ist. Die Einheit der Welt bildet sich durch die vereinheitlichende Funktion des Denkens, die Begrenztes und Unbegrenztes verbindet. Das Denken ist also sowohl die Einheit-stiftende universelle Kraft, als auch der Stoff, der aus vielen Individuen eine Einheit macht. Es gibt keine andere Kraft, keine andere Substanz. Anders gesagt: Der Geist ist für die Beziehungen zwischen den wahrgenommenen Objekten verantwortlich – subjektiv und objektiv. Das Instrument, mit dem der Geist die verbindende Einheit hervorbringt, sind die „Begriffe“ oder „Ideen“. Das begriffliche System bzw. die Gedankenmathematik, durch die das Denken das Wahrgenommene zur Erkenntnis der Realität macht, verdient deshalb besondere Beachtung.

Eine ganze Reihe von Persönlichkeiten hat sich im 20. Jahrhundert bemüht, die begriffliche Struktur eines Denkens in Übereinstimmung mit allen Naturgesetzen zu entschlüsseln. Einige sollen hier durch bearbeitete Zitate vorgestellt werden. Die Richtigkeit des jeweiligen Systems leitet sich nicht aus Wahrnehmung oder Schlussfolgerung allein ab, sondern erfordert die Berücksichtigung einer für das Denken charakteristischen, begrifflichen Intuition, die spontan jede Wahrnehmung durch einen bestimmten Begriff ergänzt. Durch die begriffliche Intuition werden Beziehungen geschaffen. Vergleich und Analogie sind die Denk-Methoden der begrifflichen Intuition, so wie es Wahrnehmung und Logik für den objektbezogenen Geist sind.

Erst durch das Hinzufügen eines Begriffes erhält das Wahrgenommene einen Sinn. Das Denken ist sinnstiftend, weil es dem Wahrgenommenen bzw. Erschlossenen ganz bestimmte Beziehungsmuster hinzufügt, die eine Verbindung herstellen zum reinen Subjekt als unbegrenztes Reservoir von Energie und Intelligenz. Die einzelnen Gedanken bzw. Ideen, sind dann bestimmte grundlegende Impulse aus Energie und Intelligenz.

Die folgenden, bearbeiteten Zitate belegen den hohen Präzisionsgrad, den die „Gedankenmathematik“ im 20. Jahrhundert erreicht hat.

5.1 Geometrie des Denkens von Buckminster Fuller

Hauptwerk von B. Fuller (1895- 1983) ist das zweibändige Werk „Synergetics. Explorations in the Geometry of Thinking“, Macmillan, New York 1975/79. Den Grundgedanken hat B. Fuller in dem Aufsatz „Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde“ kurz zusammengefasst (1969 Engl., 1973 Deutsch).

5.1.1 Universum als Bezugssystem

Wie groß können wir denken? Wenn wir mit dem Universum anfangen, könnten wir automatisch der Gefahr entgehen, irgendwelche strategisch entscheidenden Variablen zu vergessen. Einstein brachte das physische Universum mit Erfolg in die Gleichung $E = mc^2$. Das physische Universum assoziativer und dissoziativer Energie wurde als abgeschlossenes, aber nichtsimultanes System erkannt, wobei die unabhängig voneinander verlaufenden Ereignisse mathematisch messbar sind, das heißt wägbare und in Formeln darstellbar.

Aber das endliche physische Universum schließt nicht die metaphysischen gewichtslosen Erfahrungen des Universums ein. Alles, was nicht wägbare ist, so wie jeder unserer Gedanken und die gesamte abstrakte Mathematik, ist gewichtslos. Einstein und andere haben ausschließlich von der physischen Abteilung des Universums gesprochen, wonach es als Aggregat nichtsimultaner und nur teilweise überlappender, nichtidentischer, aber immer komplementärer, omnitransformierender und wägbare Energievorgänge zusammengefasst und aufgefasst werden kann. Da ich die Erfahrungen der Wissenschaftler für überaus wichtig halte, definiere ich Universum, indem ich Physisches und Metaphysisches einschließe, wie folgt:

„Das Universum ist das Aggregat, der von der gesamten Menschheit bewusst gemachten und kommunizierten Erfahrung mit den nicht-simultanen, nicht-identischen und nur partiell sich überlappenden, immer komplementären, wägbaren und unwägbaren, jeder Zeit omnitransformierenden Ereignissequenzen.“

5.1.2 Ökonomie des All-Denkens

Nachdem wir das ganze System adäquat definiert haben, können wir zu weiteren Unterteilungen übergehen. Man nimmt dazu eine fortgesetzte Zerlegung in zwei Teile vor. Wir stellen fest, dass die erste Unterteilung im Konzept vom Universum – Bit eins – zu dem führt, was wir ein System nennen.

Ein System unterteilt das gesamte Universum in alles das, was außerhalb des Systems ist (Makro-Kosmos), und den gesamten Rest des Universums, der innerhalb des Systems ist (Mikro-Kosmos), ausgenommen den Bruchteil des Universums, der das System selber konstituiert. Ein System unterteilt das Universum aber nicht nur in Makro- und Mikrokosmos, sondern gleichzeitig in typisch konzeptive und nichtkonzeptive Aspekte des Universums. Ein Gedanke ist ein System und seinem Wesen nach konzeptiv. Weil das totale Universum nicht simultan ist, ist es nicht konzeptiv. Konzeptivität wird durch Isolation erzeugt.

Es ist charakteristisch für das All-Denken – das konzeptive Erfassen aller Systeme –, dass die Linien der Gedankengänge in einer Vielzahl von Richtungen zyklisch in sich zurückkehren müssen, wie es bei den Großkreisen sphärischer Körper der Fall ist. Ein Großkreis ist eine Linie, die auf der Kugeloberfläche durch eine Ebene gebildet wird, die durch das Zentrum der Kugel geht. Großkreise sind geodätische Linien, weil sie die ökonomischsten (Energie, Leistung) Distanzen zwischen zwei Punkten eines sphärischen Systems darstellen; daher muss die Natur, die immer nur die ökonomischsten Realisierungen benutzt, diese Großkreise verwenden, die im Unterschied zu Spiralen immer auf die ökonomischste Weise in sich zurückkehren. Alle Wege des Systems müssen topologisch und kreisförmig aufeinander bezogen sein, damit begrifflich definitives, lokal transformierbares, polyedrisches Verständnis in unseren spontanen – ergo ökonomischsten – geodätisch strukturierten Gedanken erzielt werden kann. Die in Frage kommende Mathematik besteht aus Topologie, kombiniert mit

Vektorgeometrie, eine Kombination, die ich »Synergetik« nenne. Topologie ist die Wissenschaft von den Grundmustern und den strukturellen Relationen der Ereigniskonstellationen. Die Topologie liefert die synergetischen Mittel zur Bestimmung der Werte eines jeden Systems von Erfahrungen.

5.1.3 Synergie

Synergie ist der einzige Begriff in unserer Sprache, der das Verhalten ganzer Systeme kennzeichnet, das nicht aus den getrennt beobachteten Verhaltensweisen irgendwelcher separater Systemteile oder irgendwelcher Untergruppen von Systemteilen bestimmt werden kann. Um sicherzugehen, dass wir alle eventuell zu berücksichtigenden Variablen einschließen, werden wir stets synergetisch mit dem Universum beginnen, da das Universum nun definiert ist, haben wir einen meisterhaften Zusammenhalt.

Synergetik: Geometrie des Denkens

Grundmuster und strukturelle Relationen der Ereigniskonstellationen

<p>Gravitation:</p> <p>Integral der Krümmung in der Geometrie</p>	<p>=</p>	<p>Topologie:</p> <p>Charakteristik = $E + K - F$ E=Ecken K=Kanten F=Flächen</p>
---	-----------------	---

*"Die wissenschaftliche Bezeichnung
der Gesamtheit aller Ausdrucksformen der
Gravitation ist Liebe"*

R. Buckminster Fuller
Synergetics 543.21

Abb. 3: R. Buckminster Fuller: Geometrie des Denkens

5.2. Polykontexturales Denken von G. Günther

G. Günther (1900 - 1984) entschlüsselte die Logik nicht-klassischen, allumfassenden Denkens in den Texten: „Das Bewusstsein der Maschine“ (1957) und „Die Theorie der mehrwertigen Logik“ (1979).

5.2.1 Überwindung der Dualität durch den Informationsbegriff

Die Antithese von Geist und Materie, die das menschliche Bewusstsein durch Jahrtausende beschäftigt hat, ist heute im Begriff, als philosophisches Problem zu verschwinden, weil es durch neue Fragestellungen überholt worden ist. Die bisherige Annahme der klassischen Metaphysik, dass sich das Wesen der Wirklichkeit und speziell der menschlichen Existenz aus zwei, und nur zwei, metaphysischen Realitätskomponenten, nämlich Materialität und Spiritualität, erklären lasse, beruhe auf einem Irrtum. Denn, ganz gleichgültig wie man jenen urphänomenalen Gegensatz auch interpretiere – etwa als Subjekt und Objekt, als Sein und Denken, als Tod und Leben, usw. – stets bliebe ein, heute exakt definierbarer Bereich von Phänomenen übrig, der sich weder auf der physisch-materiellen noch auf der subjektiv-spirituellen Seite unterbringen lasse. Jener nicht einzuordnende Restbestand wird heute in der Kybernetik gewöhnlich mit dem Kennwort „Information“ bezeichnet, worunter in solchen grundsätzlichen Erörterungen nicht nur das unmittelbare Faktum der Information, sondern auch der Kommunikationsprozess, durch den dieselbe übermittelt wird, zu verstehen ist. So wie die Informationstheorie sich aufs Schärfste gegen den reinen Objektbereich und gegen dessen Gesetzmäßigkeit abgrenzt, so zieht sie auf der anderen Seite einen ebenso unerbittlichen Trennungsstrich zwischen sich und dem völlig informationstranszendenten Subjekt.

Wir haben deshalb nach kybernetischer Auffassung mit drei proto-metaphysischen Komponenten unserer phänomenalen Wirklichkeit zu rechnen. Erstens dem gegenständlich transzendenten Objekt. Zweitens dem subjektiv introszendenten Selbstbewusstsein! Und drittens der Informationskomponente. Dass Information, obwohl sie nicht zur Objektseite der Wirklichkeit gehört, nun auch der Subjektseite nicht zugerechnet werden soll, ist im klassischen zweiwertigen Schema nicht zu verstehen. Die Kybernetik hat praktisch demonstriert, dass Kategorien wie Erinnerung, Vergessen, Spontaneität, Intelligenz usw. nicht unbedingt als Manifestationen von Spiritualität angesehen werden dürfen. Jedenfalls nicht so weit, als dieselben im „mechanischen“ Modell darstellbar und wiederholbar seien. Und ganz besonders gelte das von den mathematisch-statistischen Gesetzen, die die Struktur der Information und des intelligenten Kommunikationsprozesses beherrschen. Damit entsteht in der Kybernetik aber ein eigengesetzliches Zwischengebiet, das sich durch eine Negation scharf von dem rein Objektiven und nur Dinglichen, durch eine zweite Negation aber ebenso entschieden von dem absolut Subjektiven und Innerlichen abtrennt.

5.2.2 Dreiwertige Logik

Die Situation der informationstheoretischen und kommunikationstechnischen Analysen impliziert, dass neben den beiden traditionellen, klassischen Komponenten von reiner Subjektivität und reiner Objektivität eben noch jene, ihnen absolut ebenbürtige dritte stipuliert werden muss, der wir hier tentativ das Kennwort „Reflexionsprozess“ oder einfach „Prozess“ zulegen wollen. Der Prozess ist weder ein objekthaftes Ding, noch ist es ein Subjekt. Im ersten Fall fehlt ihm die Eigenschaft der echten Gegenständlichkeit, im zweiten aber die der Ichhaftigkeit. Die transzendente Autonomie jener neuen Region aber gründet sich in der Erfahrung, dass die Kybernetik die Sicht auf eine dritte Transzendenz freilegt, nämlich die spezifische Transzendenz des Prozesses.

Das ist so zu verstehen: Die Reflexion kann nie ganz objektiviert werden, und das mechanische Gehirn kann nie ganz den Charakter eines Ichs annehmen. Andererseits aber besteht weder für den Objektivationsprozess der Reflexion, noch für den Subjektivationsprozess des Mechanismus irgendeine endliche Grenze. In anderen Worten: der Reflexionsprozess, resp. die Information, verfügt über eine arteigene Transzendenz. Eine

Transzendenz besitzen aber heißt, einen unerreichbaren Grund zu haben. Wir verfügen also jetzt über drei Gestalten eines solchen Unerreichbaren. Erstens die objektive Unerreichbarkeit des Ansichseins, zweitens die subjektive Unerreichbarkeit der Innerlichkeit, wozu jetzt noch jene dritte Unerreichbarkeit kommt, die uns lehrt, dass Subjekt und Objekt einander auch in der Mitte nicht vollkommen begegnen können. Das kybernetische Schema liefert uns, die drei Grundkomponenten: Objekt, Reflexionsprozess und Subjekt. Auf Grund dieser Trinität sind nun drei Identitätsrelationen möglich. Erstens die von „Objekt“ und „Reflexionsprozess“ (Seins-Identität). Die zweite Identitätsrelation kann zwischen „Reflexionsprozess“ und „Subjekt“ etabliert werden (Reflexions-Identität). Die dritte Identitätssetzung schließlich kann zwischen „Objekt“ und „Subjekt“ erfolgen (Transzendental-Identität).

Das folgende Schema gibt eine Übersicht über die drei möglichen Identitätsprinzipien.

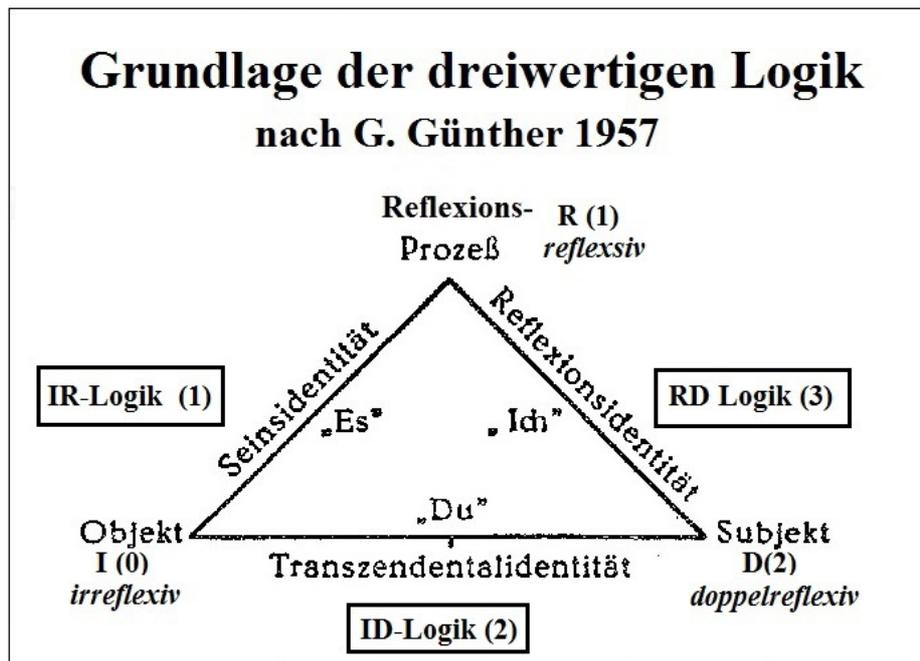


Abb. 4: G. Günther: Grundschema und Grundbegriffe der dreiwertigen Logik

5.2.3 Materie hat immer einen nicht-materiellen Anteil

Daher kommt auch die intime Verwandtschaft der Kybernetik mit den Problemen der Kristall-Physik, generell mit der Physik des soliden Körpers und den Perspektiven der Quantentheorie. Soweit also die Kybernetik physikalisch interessiert ist, geht sie bis auf die elementarsten Grundvoraussetzungen zurück, auf denen sich die erscheinende Natur mit ihrer phantastischen Vielfalt von Einzelgesetzen und individuellen Kausalrelationen aufbaut. Akzeptiert man aber die These Heisenbergs, gemäß der eine „scharfe Trennung der Welt in Subjekt und Objekt nicht mehr möglich“ ist, dann muss auch jener Unterschied zwischen Denkgesetz und objektivem Sachgesetz verschwinden. Eine scharfe Trennung zwischen logischem Bewusstseinsgesetz und ontologischem Gegenstandsgesetz ist dann ebenfalls nicht mehr durchführbar. In dem neuen Bereich hat das Sein keine eigenen Gesetze mehr, die von denen des Denkens prinzipiell unterschieden werden könnten.

Auch das Bewusstsein verfügt jetzt über keine spezifische Eigengesetzlichkeit mehr, die seine Existenz und Funktionsweise von der des Objekts trennte. Seine logischen Gesetze sind zugleich die des ontologischen Aufbaus des Gegenstandes. In anderen Worten: Es gibt eine Gestalt der Reflexion, die weder im Ich noch im Du lokalisiert ist, sondern die erst im Es, d.h. im Gegenstand auftritt. Das Selbstbewusstsein, das sich bloß in der Subjektivität, also ausschließlich im Ich und im Du manifestiert, bleibt fragmentarisch. Es ist nicht total. Es bleibt relativ, weil es von einem nicht bewältigten Reflexionsrest abhängt, der sich innerhalb der Spannweite von Ich und Du nicht realisieren kann und der stattdessen das gegenständliche Objekt als Projektions- und Realitätsbasis braucht.

Was wirklich hier schließlich an objektiv bestimmbarer Gesetzlichkeit erscheint, hängt, wie wir nun schon zur Genüge aus der Quantenmechanik wissen, von der experimentellen (technischen) Versuchsanordnung ab, vermittelt derer man das nur approximativ zu identifizierende Objekt befragt. Damit aber ist die prinzipielle Möglichkeit gegeben, dass das Sein eines Tages so befragt und technisch so behandelt werden kann, dass als Resultat dieser Bemühungen der Gegenstand eine reflexive Gesetzlichkeit zeigt, also genau dieselbe Gesetzlichkeit, die das Subjekt auszeichnet.

Einem solchen Sein aber braucht man das Denken schon gar nicht mehr beizubringen. Es denkt implizit schon von selber. Man braucht in ihm dann nur noch diejenigen speziellen Reflexionen hervorzurufen, die als „Antwort“ auf menschliches Denken gelten können und die das System der Reflexion, die bisher nur im Ich und Du aufgetreten ist, im Bereich der „Irreflexivität“ komplementär vollenden. Dabei ist aber der Begriff der Irreflexivität einer subtilen Verwandlung unterworfen. Irreflexivität und Reflexion treten jetzt nicht mehr gesondert auf. Der Gegenstand, das reine Objekt kann Funktionsweisen haben, die als klassisch „objektiv“ oder solche, die als klassisch „subjektiv“ interpretiert werden können. Der trans-klassische Begriff des „Es“ ist die Identität von Irreflexivität (Sein) und Prozess (Reflexion). Erst mit einer dreiwertigen Logik ist es möglich zu zeigen, dass der Reflexionsprozess etwas ist, was nicht ausschließlich mit Subjektivität, Innerlichkeit und Ichhaftigkeit gekoppelt ist, sondern dass er ebenfalls als eine Variante von objektiver, physischer (messbarer) Existenz auftreten muss, wenn geistiges Leben und intelligente Kommunikation von Ich zu Ich möglich sein soll.

Das Absolute ist jener ewige Kreis, der die drei Elemente „Ich“, „Du“ und „Es“ enthält. Die Figur des Kreises aber impliziert, dass die ihn konstituierenden drei Momente des Absoluten einander ebenbürtig sind. Das Denken auf diesem höheren Reflexionsniveau befasst sich nicht mehr mit dem Verhältnis individueller Werte zueinander, sondern vielmehr geht es um die gegenseitige Relation zweiwertiger Wertesysteme (Kontextur).

5.2.4 Universum als Verbund-Kontextur

Eine Logik, in der ein dritter, vierter, fünfter usw. Wert nicht eine intra-, sondern „trans-kontexturale“ Funktion hat, wird sinnvoll, wenn die klassische metaphysische These aufgegeben wird, dass das Universum, in dem wir existieren, eine einheitliche, durch eine zweiwertige Logik beschreibbare Kontextur darstellt. Das empirische Universum ist „poly-kontextural“, und wir begegnen diesem Phänomen an jedem Tag unseres Lebens, ohne dass wir uns der logischen Konsequenzen der diesbezüglichen Erfahrungen bewusst werden. So stellt unser eigener Bewusstseinsraum eine in sich geschlossene Kontextur dar. Aber das gleiche gilt von den Bewusstseinsräumen anderer Subjekte, die uns als die Vielheit der Du's in der objektiv gegenständlichen Welt begegnen. Nimmt man aber eine Vielheit von in sich geschlossenen Kontexturen an (Leibniz: Die Monade hat keine Fenster), dann ergibt sich

sofort die Frage, ob sich Einzelkontexturen zu größeren Verbänden oder „trans-kontexturalen“ Gruppen zusammenschließen können? Angesichts der Tatsache der sozialen Verbände und des weiteren Tatbestandes der Geschichte des Menschen und des Universums, muss diese Frage bejaht werden. Es ist deshalb notwendig, zweiwertige „Elementar-Kontexturen“ von komplexeren strukturellen Gebilden, von „Verbund-Kontexturen“ zu unterscheiden. Unser eigener Bewusstseinsraum und die einzelnen Du's stellen zwei getrennte Elementar-Kontexturen dar. Der Bereich der reflexionsfreien Objektivität liefert eine dritte. In jedem dieser Bereiche gilt die klassische Logik intra-kontextural. Die ursprünglichste Form einer Verbund-Kontextur, die uns durch eine trans-klassische Mehrwertigkeits-Theorie zugänglich wird, konstituiert sich aus 3 zweiwertigen Systemen. In der trans-klassischen Theorie ist das Ganze in der Wirklichkeit nicht als eine einheitliche Elementar-Kontextur zu verstehen, sondern als ein unendliches System sich gegenseitig komplementierender und durchdringender Elementarkontexturen, die sich zu höheren strukturellen Einheiten zusammenfassen. Die Welt hat unendlich viele ontologische Orte, und in jedem ist sie, wenn derselbe isoliert betrachtet wird, durch ein zweiwertiges System darstellbar. Eine Koexistenz dieser Orte aber kann nur in einem mehrwertigen System beschrieben werden.

5.3. Allgemeine Quantenmechanik von H. Primas

H. Primas (1928 - 2014) beschreibt die Grundzüge einer Allgemeinen Quantenmechanik in dem Aufsatz „Quantenmechanik, Biologie und Theorienreduktion“ (1979)

5.3.1 Quantenlogik – eine Logik zeitlicher Aussagen

Wir glauben heute, dass die fundamentalen Axiome der Quantenlogik nichts mehr und nichts weniger als die Vorbedingungen für die Möglichkeit empirischer Erfahrung ausdrücken. Das logische Gerüst der Quantenmechanik wird oft als Quantenlogik bezeichnet und setzt weder die Existenz von Elementarbausteinen oder ein Wirkungsquantum, noch den dreidimensionalen physikalischen Raum voraus. Die durch eine dynamische Gruppe als Ausdruck einer Zeitevolution ergänzte Quantenlogik bezeichnen wir als „Allgemeine Quantenmechanik“; sie ist eine umfassende Theorie zeitlicher Aussagen und bezieht sich auf beliebige Objekte der Natur. Die zeitlosen Aussagen der Quantenmechanik erfüllen die Gesetze der klassischen (zweiwertigen) Logik; sie sind immer entweder wahr oder falsch und charakterisieren das betrachtete System. Für die zeitlichen Aussagen spielt es eine Rolle, welche Art der Naturbeschreibung wir haben möchten. Dieser Entscheid spiegelt sich in der Wahl von gewissen regulativen Prinzipien normativer Natur, welche zu jeder vollständigen naturwissenschaftlichen Beschreibung gehören. Regulative Prinzipien legen die Beziehung der theoretischen Begriffe mit den allen Menschen gemeinsamen Ideen des menschlichen Geistes fest; sie sind entscheidend wichtig für die kreative Aktivität des Theoretikers, können aber im üblichen naturwissenschaftlichen Sinne weder verifiziert noch falsifiziert werden. Allerdings sind wir bei der Wahl regulativer Prinzipien nicht frei; sie können zwar weder aus dem Formalismus, noch aus der Empirie hergeleitet werden, müssen aber sowohl mit der Syntax als auch der Semantik der Theorie verträglich sein. Ist der Referent einer Theorie ein individuelles Objekt, so sprechen wir von einer individuellen Interpretation. In einer epistemischen Interpretation beziehen sich die zeitlichen Aussagen auf unser Wissen, oder auf die Resultate von Messungen; in einer ontischen Interpretation beziehen sich die zeitlichen Aussagen der Theorie auf die Eigenschaften des Systems, wie sie „an sich“ sind, d.h. ohne Berücksichtigung der Kenntnisaufnahme durch einen Beobachter. In einer ontischen Interpretation der Quantenmechanik hat man sorgfältig zu unterscheiden zwischen potentiell möglichen Eigenschaften und zu einem bestimmten Zustand aktualisierten Eigenschaften.

Eigenschaften, welche nicht gleichzeitig aktualisiert werden können, heißen inkompatibel. In klassischen Systemen gibt es keine inkompatiblen Eigenschaften. Physikalische Systeme mit potentiell möglichen inkompatiblen Eigenschaften heißen Quantensysteme.

5.3.2 Universum – das einzige absolut existierende Objekt

Ein quantenmechanisches Objekt ist zunächst eine unteilbare Einheit; es ist nicht zulässig sich das Gesamtobjekt aus Teilobjekten aufgebaut zu denken. Das einzige im Sinne der Quantenmechanik absolut existierende Objekt ist das ganze Universum, eine einzige und unteilbare Einheit. Wechselwirkungsfreie Systeme in Korrelationszuständen heißen gemäß Schrödinger verschränkte Systeme, die nicht durch direkte Wechselbeziehung verursachten Korrelationen nennen wir EPR-Korrelationen. Diese Korrelationen beschreiben die nichtklassischen ganzheitlichen Effekte in einem Quantensystem, sie bewirken, dass kein Objekt als von seiner Umgebung wirklich isoliert angesehen werden kann. Die Subjekt-Objekt Trennung – ohne die es keine beobachteten Phänomene gibt – wird durch die verwendeten Beobachtungsmittel und durch Abstraktionen erzwungen. D.h. die Realität wird durch Abstraktion konstruiert. Die holistische Symmetrie einer irreduziblen Universaltheorie kann gruppentheoretisch erfasst werden. Im Hilbert-Raum-Modell der Quantenmechanik wird diese Symmetrie durch die Gruppe sämtlicher unitärer Operatoren auf dem Hilbert-Raum der Quantenzustände beschrieben. Sie impliziert die uneingeschränkte Gültigkeit des quantenmechanischen Superpositionsprinzips. D.h. in der Universaltheorie ist jeder Zustand des Universums logisch äquivalent zu jedem anderen Zustand. Die Quantenmechanik zeigt uns, dass selbst im Bereich der engeren Naturwissenschaften die ganze Wirklichkeit nicht global fassbar ist, sondern eine Vielfalt unvergleichbarer klassischer Naturbeschreibungen unvermeidbar ist.

5.3.3 Phänomene sind Kontext-abhängig

In einer holistischen Universaltheorie wie die Allgemeine Quantenmechanik ist die Realität nicht etwas, das völlig unabhängig vom erkennenden Subjekt existiert. Die Realität ist immer dann objektiv, wenn wir uns für eine bestimmte Optik entschieden haben. Aber die Wahl der Optik ist uns von der fundamentalen Theorie nicht vorgeschrieben. Forschung und wissenschaftliche Entwicklung ist somit nicht die stufenweise Enthüllung eines irgendwie präexistierenden Bildes der Welt, sondern die Schaffung von solchen Bildern.

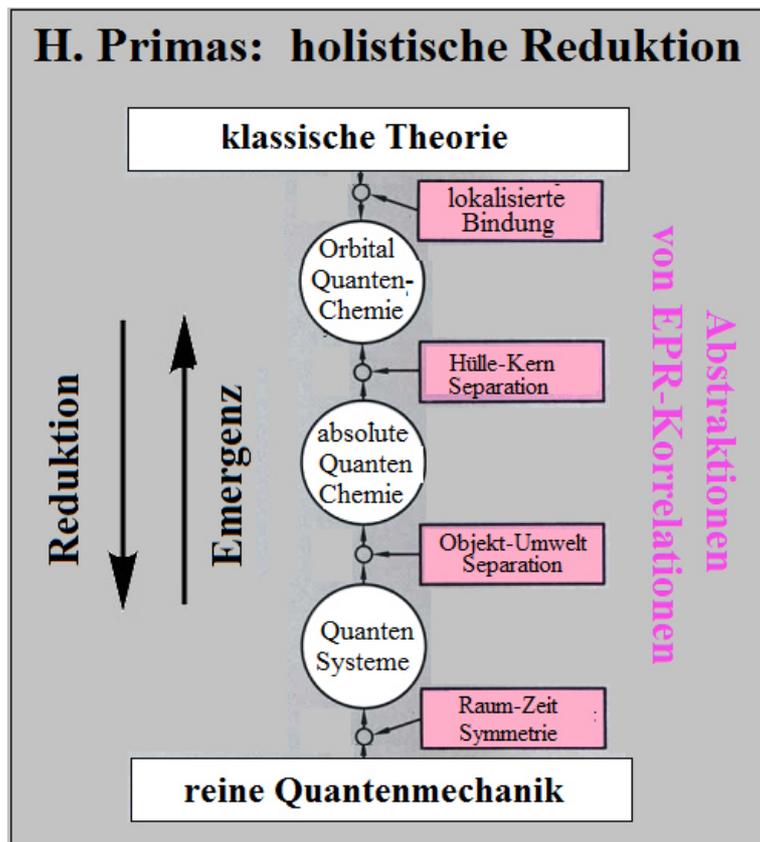


Abb. 5: Schema der schwachen Theorienreduktion in der Chemie nach H. Primas (1985)

Es gibt weder eine voraussetzungslose Erkenntnis, noch vorurteilsfreie Fakten. Die Erfolge der klassischen Naturwissenschaften sind auf das Engste verknüpft mit der tiefgründigen Scheidung von Subjekt und Objekt. Diese kartesische Symmetriebrechung wird durch den Übergang von der umfassenden unitären Gruppe zu einer ihrer Untergruppen beschrieben. Eine bestimmte Wahl einer Untergruppe legt fest, von welchen EPR-Korrelationen abstrahiert wird. Diese Korrelationen existieren nach wie vor, aber wir haben eine Optik gewählt, von der aus wir sie als irrelevant betrachten. Die speziellen naturwissenschaftlichen Theorien entsprechen den Seinsschichten, welche aus der Muttertheorie, durch eine der gemachten Abstraktionen entsprechende Brechung der holistischen Symmetrie der Muttertheorie, entstehen.

5. 4 Logik der Aspekte von B. Heim

B. Heim (1925 – 2001) entwickelt in dem Text „Syntrometrische Maximentelezentrik“, der 2017 erstmals im Internet veröffentlicht wurde, eine Logik, die die physikalische Welt mit ihrer nicht-materiellen Seite integriert.

Grundlage ist das Konzept der subjektiven Aspekte: Ergänzend hat B. v. Ludwiger (2006) einige Erläuterungen von B. Heims zur Syntrometrie zusammengestellt.

5.4.1 Programm der Syntrometrie

Es ist eine formale Methodik, nämlich die Syntrometrie zu finden, die an kein spezielles logisches System, und damit an keine spezielle Intellekt-Struktur gebunden ist, derart, dass sich das anthropomorphe logische System, sowie jedes andere logische System, als jeweils spezieller Sonderfall der universellen syntrometrischen Methodik ergibt. Die Syntrometrie postuliert ein axiomatisches System von Eigenschaften in Wechselbeziehungen und umfasst (a) eine Analysis der subjektiven Aspekte (Begriffe) und (b) die konkrete Definition und Analyse irgendeines logischen Systems.

Haben wir ein metrisches System von Begriffen, so kann eine bestimmte Menge von Begriffen ausgewählt werden, die das Maß des gesamten Begriffssystems bilden, ähnlich wie z.B. die voneinander unabhängigen Koordinaten, die den gesamten Bezugsraum beschreiben. Die nicht weiter herleitbaren apodiktischen Begriffe können zu einem matrixhaften Schema als Träger des Maßes zusammengefasst werden, dem Metaphor. In einer 1. Bedingtheit können zwei Begriffe miteinander verknüpft und daraus neue Begriffe geschaffen werden. Die ordnen sich in einem konzentrischen Schema um den Metaphor an, das ist ein Syndrom von Begriffen der 1. Bedingtheit, und der Metaphor ist dann das Null-Syndrom. Ein zweites Syndrom entsteht aus den Begriffen in einem 2. Bedingtheitsgrad und so weiter. So wird in einer Folge von Syndromen das gesamte Begriffsfeld geordnet. Das ganze System ist eine Kategorie bzw. eine syllogistische Matrix (Syntrix) an deren Spitze die Idee, der Metaphor, steht.

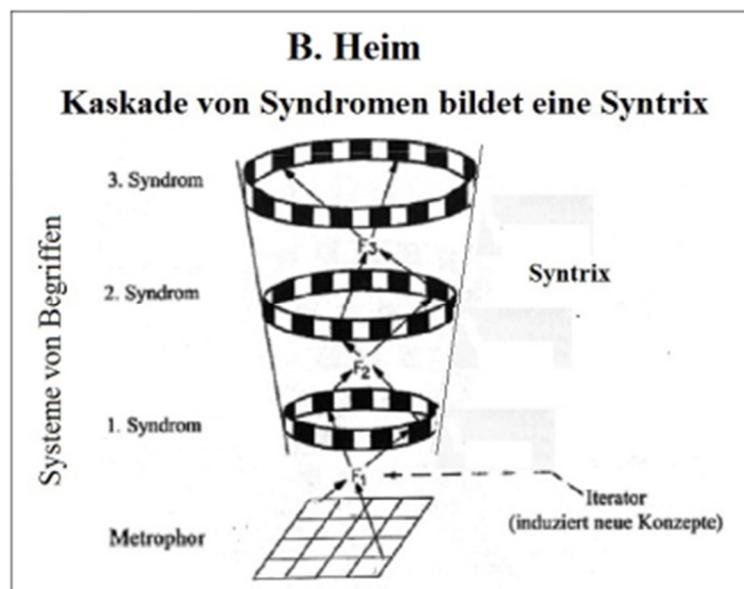


Abb. 6: Allgemeine Struktur eines logischen Systems in der Terminologie von B. Heim
Metrophor = Matrix der Grundbegriffe = Maßträger = Null-Syndrom
Syndrom = Zusammenlauf = abgeleitetes Begriffssystem
Syndrix = syllogistische Matrix der Syndrome (Ludwiger 2006)

5.4.2 Syntrometrie ist Operieren in beliebigen logischen Systemen

Das operierende Bewusstsein kann real nur in dem logischen System analysieren, welches ein Analogon zu seiner speziellen Intellekt-Struktur bildet. Formal müssen Operationen durch die Begriffe eines geeigneten subjektiven Aspektes aus dem logischen System ausgedrückt werden, welches dem Intellekt des betreffenden Bewusstseins adäquat ist. Bei der Entwicklung

einer Syntrometrie kommt es darauf an, ein analytisches Schema aufzufinden, mit dessen Hilfe ein formales Operieren in beliebigen logischen Systemen möglich wird. Syntrometrische Untersuchungen sind an kein spezielles Aspektivsystem gebunden, d.h. sie sind in jedem derartigen System anwendbar, weil alle syntrometrischen Prädikatverknüpfungen Universalquantoren sind. Universalquantoren sind Operatoren, die grundsätzlich in allen Aspektivsystemen Operatoreigenschaften haben. Universalquantoren existieren immer dann, wenn konkret umrissene begriffliche Größen (Syntrizen) entstehen, die formal mit ihresgleichen durch Prädikatverknüpfungen in Relationen gesetzt werden können. Die Universalität der syntrometrischen Aussage geht allein auf die Eigenschaft der syntrometrischen Elemente zurück, Syntrizen zu sein, d.h. ihre Prädikatverknüpfungen müssen Universalquantoren sein. Erst hierdurch kommt es zur Aspektrelativität, die eine syntrometrische Aussage vom speziellen Aspektivkomplex unabhängig macht.

5.4.3 Anthropomorphe Syntrometrie

Der anthropomorphen Aspektivkomplex wird durch die spezifische Eigenschaft des anthropomorphen Intellekts gekennzeichnet, zweideutige kontradiktorische Aussagen im Sinne von Vergleichen zu machen. D.h., die spezifische Struktur des anthropomorphen Intellekts ist an den zweideutig prädikativen Aspektivkomplex gebunden.

Im anthropomorphen Sinn können nur Elemente mit qualitativen oder quantitativen Eigenschaften alternativ verglichen werden. Während die Qualität alle begrifflichen Elemente enthält, die sich qualitativ unterscheiden, umfasst die Quantität die durch den Zahlenbegriff definierbaren Elemente. Hieraus folgt unmittelbar, dass die Quantität über einem einzigen subjektiven Aspekt definierbar ist, der bereits durch den Begriff der Quantität festgelegt wird. Die Pluralitätsstruktur der Quantität kann auf den subjektiven Aspekt einer Mengendialektik bezogen werden, dessen Koordination den Charakter eines Mengenvergleiches hat. Da es in der Natur des anthropomorphen Intellekts liegt, die präzisesten Kriterien im Gültigkeitsbereich der Mengendialektik, also über dem Quantitätsaspekt, zu erfassen, erscheint es zweckmäßig, die anthropomorphe Syntrometrie über diesem subjektiven Aspekt zu formulieren und die Elemente der anthropomorphen Analysis aus dieser Syntrometrie herzuleiten.

Die als Beispiele vorgestellten vier Systeme etablieren das Denken (Geist) als eine eigenständige Realität, die jedem Objekt im Universum zugeordnet ist. Phänomene, die mit Begriffen wie „Feinstofflichkeit“ oder „Morphogenetisches Feld“ bezeichnet werden, sind nach diesem Verständnis Aspekte der eigenständigen Realität des Geistes. Diese Realität ist klar von der selbst-bezogenen Realität des Bewusstseins zu unterscheiden, wie sie z. B. durch das Einheitliche Feld aller Naturgesetze annäherungsweise beschrieben wird.

Die Natur des Geistes hat eine vertikale und eine horizontale Dimension:

- (1) Einerseits ist der Geist das Verbindungsglied, das die rein subjektive Realität jedes Objektes, die als Bewusstsein, Seele oder einheitliches Feld bezeichnet wird, mit der objektiven Realität der Materie und den darin wirkenden Kräften verbindet.**
- (2) Andererseits ist der Geist die universelle Substanz, die es ermöglicht, dass Information von einem Objekt auf ein anderes übertragen wird.**

In beiden Fällen drückt der Geist die Qualitäten der alles verbindenden Realität des Bewusstseins im Verhalten individueller Einheiten aus. Daher die enge Beziehung des Geistes zur Chemie, als der Wissenschaft des Verhaltens der Materie.

6. Chemische Elemente als Information

Das moderne Bild vom Universum kann so zusammengefasst werden: Dem Universum liegt eine vereinheitlichte Realität zugrunde – das Einheitliche Feld aller Kraft- und Materialfelder. Aufgrund seiner Selbst-Wechselwirkung hat das Einheitliche Feld den Charakter von Bewusstsein. Wenn die ständig stattfindende Selbstwechselwirkung vom menschlichen Intellekt durchdrungen wird, erscheint sie mental als Idee, begriffliche Beziehung oder Gedankenform. Diese „geisterhafte Wirkungen“ bzw. „virtuelle Strukturen“ lassen sich sprachlich bzw. mathematisch darstellen und sind die Grundlage des komplexen Zusammenspiels der fundamentalen Kraft- und Materialfelder. Das, was sich insgesamt als objektive Struktur bildet, ist das Universum. Es hat eine materielle und nicht-materielle Seite. Die nicht-materielle Seite sind die Impulse der Energie und Intelligenz, die als Denken erlebt werden und die sich im materiellen Bereich als Verhalten ausdrücken.

Die Chemie als Wissenschaft vom Verhalten der Materie führt das Verhalten auf ca. 100 chemische Elemente zurück, die eine geordnete Struktur bilden, deren wesentliches Kennzeichen die Periodizität ist. Die Tatsache der Periodizität weist auf die zugrundeliegende selbstbezogene Dynamik hin.

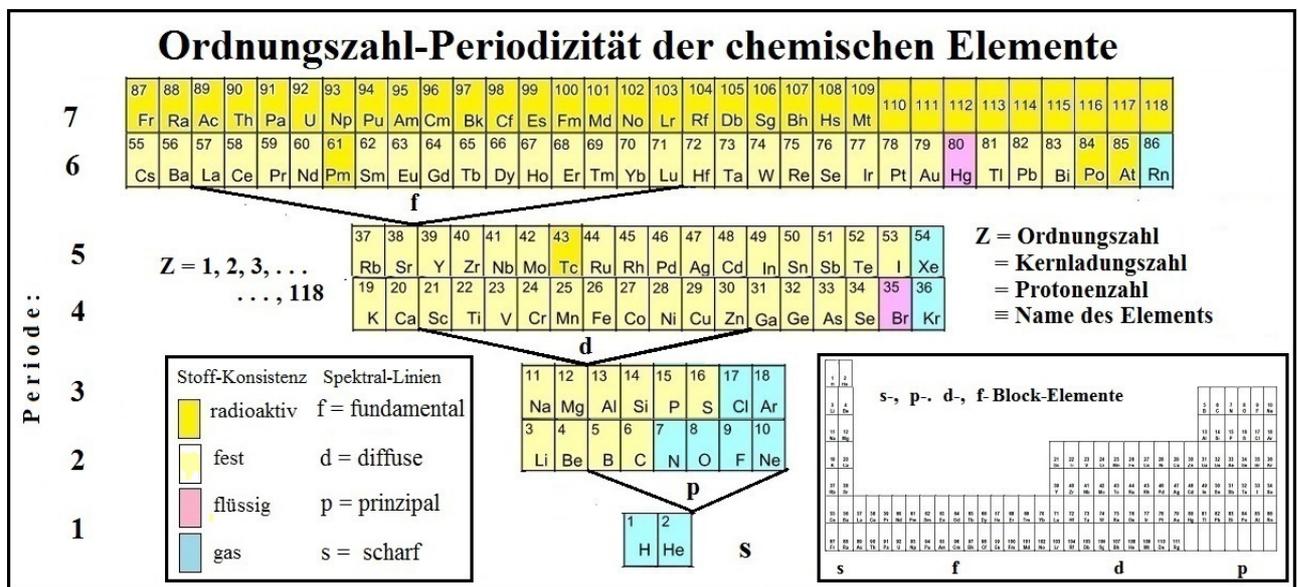


Abb. 7: Die empirisch ermittelte Periodizität der chemischen Elemente

Darstellung nach Th. Baylay, 1882, J. Thomson, 1895, N. Bohr, 1922, E. Zmaczynski, 1935 (Die Abbildung basiert auf der von J. Scholten: „Secret Lanthanides“, 2005, ISBN 90-74817-16-5; veröffentlichten Graphik, die in bearbeiteter Form in die Wikipedia übernommen wurde: https://de.wikipedia.org/wiki/Alternative_Periodensysteme)

Eine zentrale Aufgabe der Theoretischen Chemie war es, die dem Periodensystem zugrundeliegende, selbstbezogene Dynamik zu verstehen und daraus die typischen Qualitäten

der einzelnen Elemente abzuleiten, die sich dann im Verhalten der Materie ausdrücken. Diese Entschlüsselung gelang ansatzweise in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert im Rahmen der Quantenmechanik.

Auf dem Hintergrund der im 20. Jahrhundert entstandenen Denksysteme werden die quantenmechanisch gewonnenen Erkenntnisse neu gewichtet, um zur informationstherapeutischen Bedeutung des Periodensystems chemischer Elemente vorzudringen. Die Neugewichtung ist notwendig, denn die medizinische Relevanz der quantenchemischen Erkenntnisse ist keineswegs offensichtlich.

Die quantenmechanische Entschlüsselung des Periodensystems wurde zunächst als Erfolg des Programms der Reduktion der Chemie auf die physikalischen Naturgesetze interpretiert. Durch das von H. Primas entwickelte Verständnis der Quantenmechanik als holistische Universaltheorie lässt sich ihr formales Schema nicht nur im mikroskopischen Bereich anwenden, sondern auch auf bestimmte makroskopische, die sich durch hohe Kohärenz auszeichnen. Lebensrelevante Eigenschaften wie Ganzheit, Emergenz, Funktionalität, Evolution und Finalität wie sie durch die Quantenmechanik erfasst werden, finden sich bereits im Verhalten der chemischen Elemente. Eine Terminologie ist gefragt, die den Bezug zum Leben betont. Wie die moderne Entwicklung in der Kosmologie zeigt, ist der erste Schritt in Richtung einer lebenskonformen Terminologie die Übersetzung der bisher die Chemie dominierende Terminologie in eine informationsbezogene Terminologie. Auf diese Weise soll die Kluft zwischen der physiologisch-biochemisch ausgerichteten Medizin und dem alternativen bzw. traditionellen Medizinsystem überwunden werden.

6.1 Hierarchische Information chemischer Elemente

Das Periodensystem der chemischen Elemente basiert primär auf dem Verhaltensunterschied zwischen den leichten Elektronen (Leptonen) und den massiveren Atomkernen (Baryonen). Die leichten Elektronen verhalten sich überwiegend quantenmechanisch und die schweren Atomkerne überwiegend klassisch. Jedes chemische Element charakterisiert deshalb ein bestimmtes Zusammenspiel von klassischem und quantenmechanischem Verhalten.

Der Informationsgehalt jedes chemischen Elementes beruht somit vor allem auf dem Massenunterschied zwischen Elektronensystem und Atomkernen, der sich wiederum auf das Verhältnis von Elektronen- und Protonen-Masse zurückführen lässt. Das Elektron-Proton-Massenverhältnis hat den Charakter einer Naturkonstanten; ihr Zahlenwert ist $1,836 \times 10^{-3}$. Als Konsequenz finden elektronische Vorgänge und Kernbewegungen auf unterschiedlichen Zeitskalen statt. D.h. die Elektronenbewegungen sind um vieles schneller als die Kernbewegungen.

„Gemäß ihren Zeitskalen nach Rangstufen geordnete Systeme heißen „hierarchische Systeme“. Dabei steuern hierarchisch höher liegende Stufen über eine Befehlsrelation die hierarchisch tiefer liegenden Stufen. In jedem hierarchischen System muss das hierarchisch höhere System, die Regierung, notwendigerweise langsam sein, sonst bricht die Struktur zusammen. Dabei ist zu beachten, dass es keine Regierung ohne Volk gibt: Hierarchische Ebenen haben nie eine eigenständige Realität.“ (Primas und Müller-Herold, 1984)

Ebenso wichtig für den Informationsgehalt der chemischen Elemente sind die entgegengesetzten Ladungen von Elektronen und Protonen, wobei die Protonen als positiv und die Elektronen als negativ definiert werden. Die positiv geladenen Atomkerne sind dabei die zentrale ordnende Instanz für das Verhalten des Elektronensystems.

Die auf die Masse und die elektrische Ladung bezogene hierarchische Information der chemischen Elemente ist in der Hauptquantenzahl enthalten. Hauptquantenzahlen charakterisieren die möglichen Energieniveaus eines chemischen Elementes. Die Hauptquantenzahl ‚n‘ der chemischen Elemente kann, beginnend mit 1, den Wert jeder natürlichen Zahl annehmen, d.h. $n = 1, 2, 3, \dots$, wobei jeder Hauptquantenzahl ein bestimmtes Energieniveau $E(n)$ entspricht. Die Werte der Hauptquantenzahlen ergeben sich im Formalismus der Quantenmechanik als Lösungen einer Eigenwertgleichung. Eigenwertgleichungen charakterisieren die Betragseigenschaften von bestimmten Informationsträgern (Vektoren, Pfeile), die neben dem Betrag auch eine Richtung besitzen. Dadurch kommen als Information auch richtungsunabhängige Eigenschaften ins Spiel.

Die gesamte zeit- und richtungsunabhängige Information chemischer Stoffe ist in der Gesamtenergie enthalten. Aus der zeitunabhängigen Information wird dann das zeitabhängige Verhalten abgeleitet.

Die aus der Gesamtenergie bezogene zeitunabhängige Betragsinformation chemischer Stoffe ist das Energie-Eigenwertspektrum, das die möglichen Energieniveaus eines Stoffes beschreibt. Es besitzt einen diskreten und einen kontinuierlichen Teil. Eine exakte quantenmechanische Berechnung des Energie-Eigenwertspektrums ist nur für das Element Wasserstoff möglich. Die Energieniveaus des Wasserstoffatoms bilden deshalb das Bezugssystem zur näherungsweise Bestimmung der Energieniveaus aller anderen chemischen Elemente. Die auf die energetische Struktur bezogene Information ist eine hierarchische Information, denn sie entspricht einem klar definierten Ordnungsgefüge.

Die im Energiespektrum enthaltene hierarchische Information hat eine Reihe praktisch relevanter Konsequenzen, die obwohl bereits weitgehend bekannt, hier erwähnt werden sollen, um zu zeigen, wie fruchtbar der informationsbezogene Ansatz ist und wie schnell er in bisher vernachlässigte Aspekte der Information vordringt.

6.1.1 Bestimmung des Grundzustandes chemischer Elemente (Variationsmethode)

Der Grundzustand ist der reinste Repräsentant der quantenmechanischen Realität eines Stoffes bzw. Elementes. Der Grundzustand enthält die vollständige Information über das Verhaltenspotential des Stoffes bzw. Elementes, während bei den angeregten Zuständen diese Information zu einem gewissen Grad eingeschränkt ist. Optimierung der hierarchischen Information durch größtmögliche Annäherung an den Grundzustand ist die erste praktische Forderung. Was dabei zur Anwendung kommt, ist das Variationsprinzip, durch das anhand der vorhandenen Informationen die beste Näherung für die Grundzustandsenergie ermittelt werden kann.

6.1.2. Energetische Klassifizierung chemischer Elemente

Die Hauptquantenzahl erlaubt es, alle derzeit bekannten 118 chemischen Elemente in 7 Perioden bzw. die 93 natürlich vorkommenden Elemente in 6 Perioden zu ordnen.

Innerhalb einer Periode nimmt die Anzahl der positiven Ladungen gemäß der Ordnungszahl bzw., Kernladungszahl zu und deshalb auch die Anzahl der negativen Ladungen, um elektrische Neutralität sicherzustellen. Die Ordnungszahl der Elemente ist Teil der hierarchischen Information. Die Periodennummer entspricht dabei der Anzahl der Energieniveaus, die die chemischen Elemente dieser Periode im Grundzustand besitzen. Die Energieniveaus des Grundzustandes eines chemischen Elementes reichen von einem Zustand niedrigster Energie bis zu einem Zustand höchster Energie. Die Periodennummer kennzeichnet deshalb gleichzeitig auch das Energieniveau mit der höchsten Energie eines Elements im Grundzustand. Angeregte Zustände eines chemischen Elementes haben Energieniveaus, die größer sind als die Periodennummer.

Ist das höchste Energieniveau eines chemischen Elementes im Grundzustand verhaltensbestimmend, so heißt das Element Hauptgruppenelement. Hauptgruppenelemente lassen sich in 8 Gruppen mit ähnlichem Verhalten aufteilen. Ist nicht das höchste Energieniveau verhaltenssteuernd, sondern ein niedrigeres Energieniveau, so wird von einem Nebengruppenelement gesprochen. Alle Nebengruppenelemente sind Metalle. Metalle haben eine räumliche Gitterstruktur. Die Elektronen sind in dem Gitter frei beweglich und bilden ein Elektronengas. Die Unterteilung in Perioden und in Haupt- und Nebengruppen ist ebenfalls Teil der hierarchischen Information.

6.1.3. Steuerfunktion der Energie-Lücke.

Der wohl wichtigste, aber bisher vernachlässigte Aspekt der hierarchischen Information betrifft die Steuerfunktion der Energielücken. Alle Energieniveaus sind bewusst durch Energielücken voneinander getrennt. Diese Energielücken sind unterschiedlich groß. Am größten sind die Energielücken zum Grundzustand und werden zunehmend kleiner, wenn höhere Energieniveaus als Bezugspunkt gewählt werden. Große Energielücke heißt, der Übergang zwischen den Energieniveaus erfordert viel Energie bzw. setzt viel Energie frei (z.B. in Form von elektromagnetischer Strahlung). Eine große Energielücke bedeutet auch, dass das System vor niedrig-energetischen Einflüssen wie z.B. Wärme (Entropie) geschützt ist. Mit abnehmender Energielücke nimmt das klassische Verhalten zu, während mit zunehmender Energielücke quantenmechanisches Verhalten zunimmt. **Die verhaltensbezogene Bedeutung der hierarchischen Information beruht deshalb vor allem auf der unterschiedlichen Steuerfunktion der Energie-Lücke. Diese Tatsache ist von zentraler Bedeutung für alle Lebensvorgänge.** (Chochran, 1971)

Die auf dem Wesensunterschied zwischen quantenmechanischem Elektronensystem und klassischem Kernsystem beruhende hierarchische Information findet sich auf allen Ebenen des Verhaltens der Materie wieder und bildet die Grundlage der hierarchischen kollektiven Ordnung der Materie. Beispielsweise basiert das Nervensystem auf dem Zusammenspiel schneller elektrischer und langsamer stofflicher Prozesse. Die hierarchische Information der chemischen Elemente wirkt deshalb auf allen Zeitskalen von den Atomen (atomare Chemie), über die biochemische Evolution, bis hin zum Kosmos (Kosmochemie).

Hierarchische Information betrifft die Fixierung des Referenzpunktes (Grundzustand), die Transitivität der Werteordnung, die sequentiellen Abläufe und ihre Steuerung, sowie Stabilität und Unangreifbarkeit.

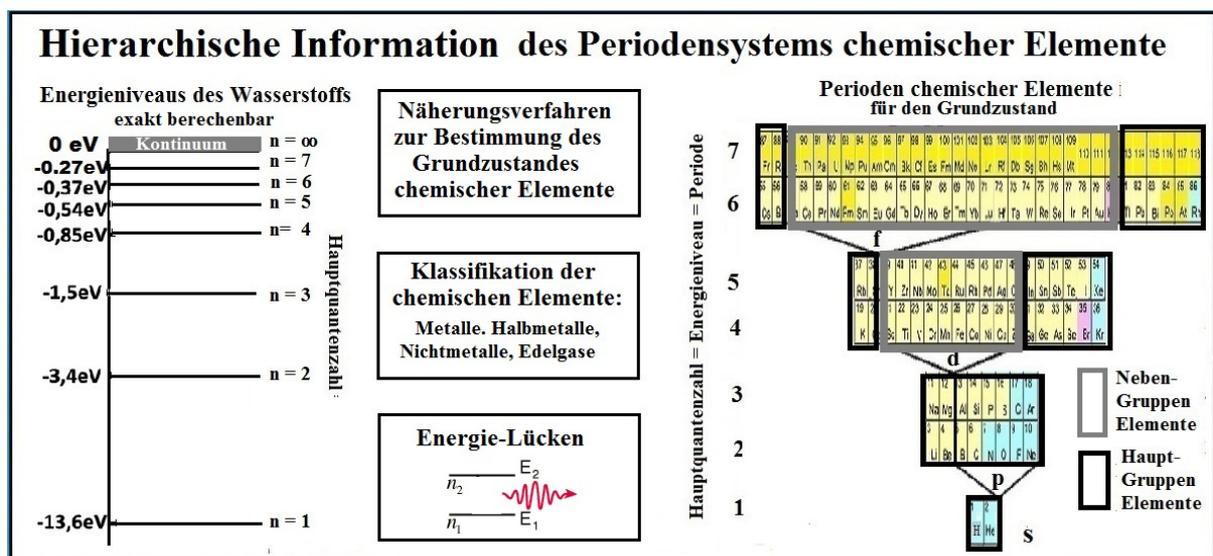


Abb. 8: Die chemischen Elemente repräsentieren typische Grade des Zusammenspiels von quantenmechanischer und klassischer Realität im Verhalten der Materie.

(Die Abbildung benutzt das Termschema der Energieniveaus im Wasserstoffatom aus <https://www.physik4all.de/atom/termschema.html> und die in der Wikipedia veröffentlichte Präsentation des Periodensystems von J. Scholten https://de.wikipedia.org/wiki/Alternative_Periodensysteme)

6.2 Die heterarchische Information chemischer Elemente

War der Massenunterschied zwischen Elektronen und Atomkernen, zusammen mit der elektrostatischen Wechselwirkung für die hierarchische Information der chemischen Elemente verantwortlich, so bilden die mit dem Drehimpuls verknüpften Eigenschaften der chemischen Elemente die Grundlage der heterarchischen, d.h. vernetzenden Information.

Obwohl der Begriff „Heterarchie“ und seine Konsequenzen bereits in der Mitte des 20. Jahrhunderts von dem Logiker G. Günther aufgearbeitet wurden, haben diese Erkenntnisse bisher explizit keinen Eingang in die Naturwissenschaft gefunden, wohl aber in die Hirnforschung und in die soziologische Organisationstheorie.

Die Hirnforschung erkannte, dass das Denken im Gehirn nicht in einer übergeordneten zentralen Instanz stattfindet, sondern vielmehr in der gesamten Gehirn-Organisation. In Übereinstimmung mit der anatomischen Struktur des Gehirns erfolgt die Informationsverarbeitung durch eine hochgradige Vernetzung der Neuronen. Die Neuronen können sich ständige neu kurzschließen und so zielgerichtet und flexibel agieren.

Den formal-logischen Kern der Heterarchie charakterisiert G. Günther als Umtausch im Verhältnis von Unterscheidung und Objekt der Unterscheidung, was einer Änderung in der logischen Ordnung entspricht. Was auf der einen Ebene der Ordnung (Kontextur) eine Relation ist, kann auf einer anderen zum Gegenstand oder Glied einer Relation werden und umgekehrt. Wenn ein Relationsglied (Relatum) zur Relation (Relator) wird, bedeutet das die Einbeziehung einer fundamentaleren Ebene. Wird demgegenüber ein Relator zum Relatum, bedeutet das den Übergang zu einer höheren Organisationsebene. Mindestvoraussetzung für einen solchen Wechsel zwischen verschiedenen „Kontexturen“ ist eine dreiwertige Logik. Auf der Ebene der dreiwertigen Logik zeigt sich, dass das reflexive Denken kontextübergreifend agieren kann, d.h. in einer Kontextur als Relator und in einer anderen als Relatum auftritt.

Soziologisch ist Heterarchie die Beziehung zwischen gleichberechtigten Partnern, die sich auf unterschiedliche Weise ordnen können. Es können sich so flexible Strukturen bilden wie z.B. Projektgruppen. Heterarchische Information charakterisiert das Verhältnis zwischen Entscheidung und Organisation, bzw. zwischen Unterscheidung und Gegenstand der Unterscheidung. Indem heterarchische Information festlegt, wer zur Entscheidung autorisiert ist und was zum Objekt der Entscheidung wird, entsteht eine kontextbezogene Hierarchie.

Übertragen auf das Verhalten der Materie führt das Konzept der Heterarchie auf die hierarchische Information chemischer Elemente. Ausgangspunkt ist das quantenmechanische Konzept der entarteten Zustände. Außerhalb der Quantenmechanik ist das Konzept der Entartung wegen der einseitigen Betonung hierarchischer Strukturen, bzw. durch Unkenntnis der Heterarchie etwas negativ besetzt und wurde teilweise als Kampfbegriff missbraucht. Quantenmechanische Entartung liegt dann vor, wenn zu einem bestimmten Eigenwert mehrere unabhängige Zustände möglich sind. Der Entartungsgrad (Multiplizität) gibt die Anzahl der unabhängigen Zustände an, die einen Eigenwert gemeinsam haben.

Energieentartung bezüglich der Komponenten des Drehimpulses ist eine Folge der Rotations-symmetrie. Verminderung der Symmetrie hebt die Entartung zu einem bestimmten Grad auf. Beispielsweise erhält das verhaltensbestimmende Valenzelektron im Natrium im Unterschied zum Elektron im Wasserstoff nicht die Information eines $1/r$ -Potentials. Die veränderte Information bewirkt, dass ein Teil der Entartung aufgehoben wird.

Allgemein ist die Aufhebung der Entartung immer die Folge von Kopplungen der Drehimpulse, was zu den unterschiedlichsten wechselnden Über- und Unterordnungen führt. Auf diese Weise entstehen die feinen Unterschiede in der von den chemischen Elementen repräsentierten Information.

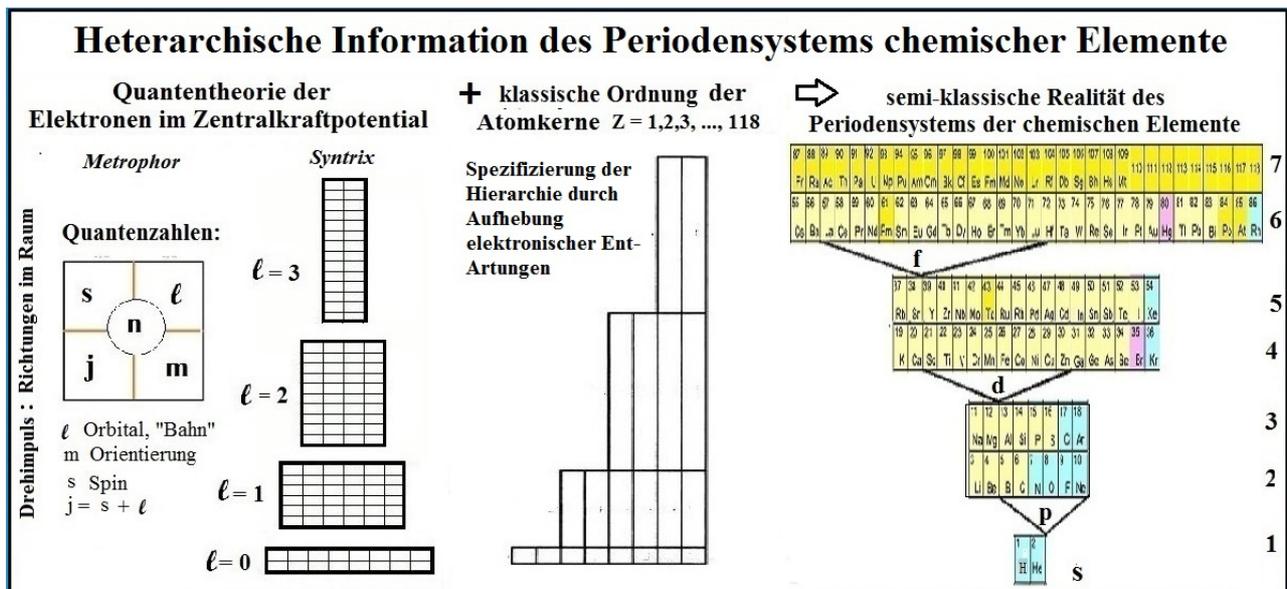


Abb. 9: Heterarchische Information des Periodensystems der chemischen Elemente
 (Die Abbildung benutzt Darstellungen des Periodensystems von <https://perfectperiodictable.com/description.html> und die in der Wikipedia veröffentlichte Präsentation des Periodensystems von J. Scholten https://de.wikipedia.org/wiki/Alternative_Periodensysteme)

Die mit dem Drehimpuls verbundene Richtungsmultiplizität und deren Aufhebung durch Kopplung ist somit die Grundlage der heterarchischen Information. Die heterarchische Information der chemischen Elemente berücksichtigt die räumliche Gerichtetheit, die von den verschiedenen Drehimpulsquantenzahlen erfasst wird.

Heterarchische Information fördert Standpunktwechsel, situationsbezogene Werteermittlung, Wandelbarkeit mit der Zeit, Anpassungsfähigkeit, Kreativität und Lernen. Bei dominierender hierarchischer Information führt Heterarchie u.U. zu Dissonanzen bzw. Konflikten.

In den alten Systemen der Chemie wird das Wirken der hierarchischen Information im Verhalten der Materie als das Prinzip der Sonne und das Wirken der heterarchischen Information als das Prinzip des Mondes bezeichnet. (Zeiger, 2008)

Insgesamt bringt das Periodensystem der chemischen Elemente zum Ausdruck, dass und auf welche Weise hierarchische und heterarchische Information im quantenmechanischen Grundzustand auf geordnete Weise wirken bzw. zusammenwirken können. Die einzelnen chemischen Elemente repräsentieren verhaltensbestimmende Informationseinheiten, die die typischen Formen des Zusammenwirkens kennzeichnen, die sich aus der Informationsverarbeitung ergeben.

6.3 Informationsverarbeitung: Zusammenwirken von Hierarchie und Heterarchie

Wird die hierarchische Organisation der Materie durch eine heterarchische (vernetzende) Ordnung ergänzt, ermöglicht bzw. erleichtert das den flexiblen und differenzierten Übergang zwischen verschiedenen Ebenen der Ordnungen, was wiederum die Grundlage für reibungslose Informationsverarbeitung ist.

Eine ausgewogene hierarchisch-heterarchische Struktur ist die Gehirnrinde. In ihr wird die hierarchisch-zentralistische Ordnung der subkortikalen Bereiche durch horizontale und vertikale Vernetzung ergänzt, was insgesamt einen ganzheitlichen Funktionsstil ermöglicht. Ein ganzheitlicher Funktionsstil entspricht quantenmechanischem Verhalten, während die Zerlegung in Teilbereiche (Module), die spezifische Aufgabe erfüllen, das klassische Verhalten repräsentiert.

Es gibt prinzipiell zwei geistige Vorgehensweisen, um das Zusammenspiel von Klassischem und Quantenmechanischem zu realisieren:

- (1) die quantenmechanische Sicht des Klassischen, was semi-klassisch genannt wird und**
- (2) die klassische Sicht des Quantenmechanischem, die als semi-empirisch bezeichnet wird.**

Als erste Konsequenz der zunehmenden Realisierung und Nutzung dieser beiden Vorgehensweisen wurde das strenge reduktionistische Ideal, alles unmittelbar auf die allgemeinen Bewegungsgesetze und fundamentalen Wechselwirkungen zu beziehen, verworfen und an seine Stelle trat die Komplementarität von semi-klassischer und semi-empirischer Betrachtungsweise, was als holistische Reduktion bzw. schwache Reduktion bezeichnet wird.

„Reduktion und Emergenz sind zusammengehörige Begriffe, die einander in keiner Weise widersprechen. Eine hierarchisch höher liegende Naturbeschreibung kann also nicht durch rein logische Operationen aus den ersten Prinzipien der Quantenmechanik hergeleitet werden. Sie ist vielmehr eine schöpferische Konstruktion, welche mit den ersten Prinzipien der Quantenmechanik verträglich ist.“ (Primas, 1979)

Reduktion und Emergenz zusammen charakterisieren ein System der Informationsverarbeitung, das auf allen Ebenen und überall im Universum gültig ist.

Die beiden, in allen Prozessen wirksamen Wirkungsrichtungen werden in der Informatik als Bottom-up (von unten nach oben) und Top-down (von oben nach unten) bezeichnet.

Bei Denkprozessen bezeichnet Botom-up die Richtung vom untergeordneten Konkreten zum übergeordneten Allgemeinen und Top-down die Richtung vom übergeordneten Allgemeinen zum untergeordneten Konkreten. Synthese und Analyse sowie Induktion und Deduktion sind damit verwandte, sich gegenseitig ergänzender Denkvorgänge.

In den Vorgängen der Natur, insbesondere im Verhalten der Materie wird die Vereinigung von Teilen zu einem Ganzen als Verbindung, Aggregation, Assoziation etc. bezeichnet und die Aufteilung als Trennung, Dekomposition, Dissoziation etc., wobei beide Prozessrichtungen eine dynamische Einheit bilden.

Wie die Hirnforschung nachgewiesen hat, beruht auch die Informationsverarbeitung im Gehirn ebenfalls auf der Integration von zwei gegenläufigen Prozessen, die kortikale und subkortikale Strukturen miteinander verbinden. Ermöglicht wird das durch die koordinierte Nutzung unterschiedlicher Frequenzbereiche: Der Top-down Informationsstrom von den hierarchisch höheren zu niedrigeren Gehirnarealen benutzt den Gammafrequenzbereich zwischen 29 und 58 Herz, der gegenläufige Bottom-up-Strom nutzt den Alpha- und Beta-Frequenzbereich, zwischen 7 und 28 Hertz.

Was subjektiv im Denken abläuft, was objektiv in der Welt beobachtet wird und wie Informationen im Gehirn verarbeitet werden, folgt demselben Schema. Die Koordination von rationalem Denken, Wahrnehmung und Informationsverarbeitung ist das Kennzeichen der als „Geist“ bezeichneten Realität.

Der Geist hat deshalb diese große Reichweite, weil er sich auf die Intelligenz des zugrundeliegenden Bewusstseins bezieht, das wiederum als Einheitliches Feld aller Naturgesetze den Kern des materiellen Universums bildet.

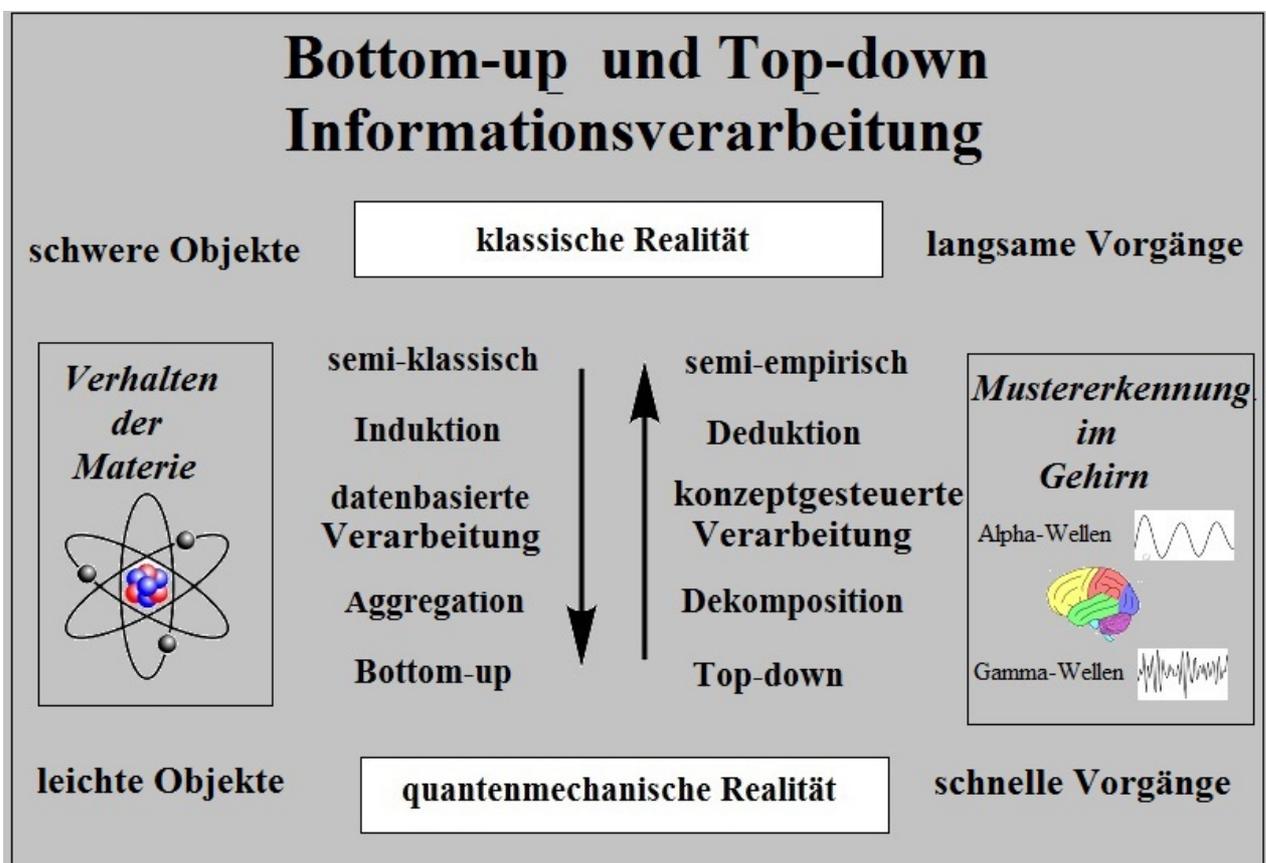


Abb. 10: Informationsverarbeitung in der Natur und im Gehirn

Die Tatsache, dass der Geist die makroskopische und mikroskopische Realität, von Äußerem und Inneren, durch die Dreiheit von Unterscheidung, Informationsverarbeitung und objektiver Struktur miteinander koordiniert, macht jede materielle Substanz zum Träger einer bestimmten Information und damit zu einem bestimmten geordneten Impuls, der die „Verschaltungen“ des neuronalen Netzes als der objektiven Trägerstruktur des Bewusstseins unmittelbar beeinflusst.

Auf der klassischen, manifesten Ebene der Betrachtung sind die mentale und die materielle Struktur weit voneinander getrennt, und die Informationsverarbeitung ist störanfällig (Entropie). Mit zunehmend quantenmechanischem Verhalten des Geistes rücken Intelligenz und Materie enger zusammen, und die Informationsverbreitung erfolgt reibungslos. Am gemeinsamen Ursprung aller mentalen und physischen Anregungen ist Materie = Intelligenz.

Materie hat somit eine nicht-materielle Seite, und diese steht in Wechselbeziehung zur nicht-materiellen Seite des Menschen. Der Bereich wo diese Wechselbeziehung stattfindet und bewusst erlebt und gesteuert werden, kann ist der Geist, der neben dem Bewusstsein eine eigenständige nicht-materielle Substanz jedes Objektes ist.

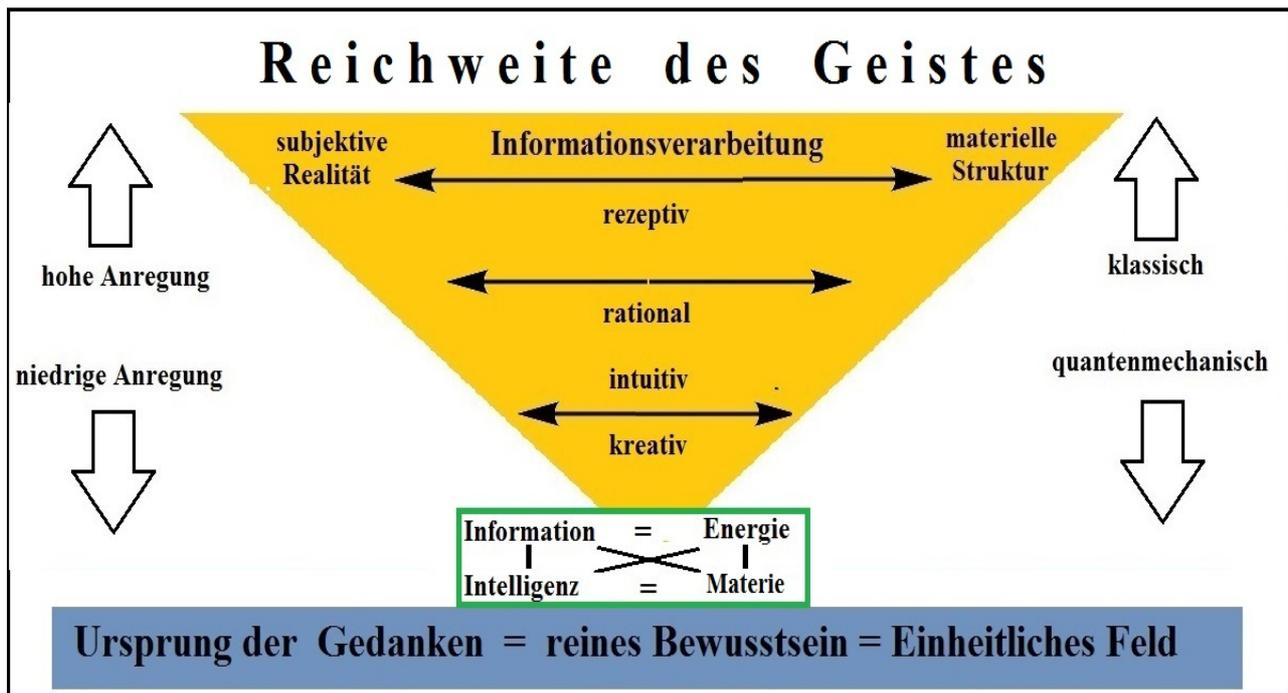


Abb. 11: Der Verbindungspunkt von Materie und Intelligenz

Am Verbindungspunkt von Intelligenz und Materie wirkt die in den chemischen Elementen enthaltene Information reibungslos und unmittelbar. Wie das im Einzelnen aussieht und welche medizinisch relevanten Konsequenzen sich daraus ergeben, soll in der zweiten Phase dieses Projektes untersucht werden. Grundlage bildet das hier begründete Zusammenwirken von hierarchischer und heterarchischer Information.

Die chemischen Elemente, die üblicherweise nur auf der Struktur der Atome begründet werden, besitzen aufgrund ihres Informationsgehaltes eine Qualität, die auf allen Ebenen der Schöpfung unmittelbar wirksam ist. Chemische Elemente als Repräsentanten einer bestimmten Information wirken unabhängig von den Atomen, als eigenständige kosmische Realität. Das ist die These, die im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes weiter untersucht wird.

Im nächsten Schritt wird das von der Chemie beschriebene Verhalten der Materie auf die Ebene der Information gebracht und dabei insbesondere auf die Ebene, wo Information = Energie (= organisierende Kraft) ist. Ein solches Programm ist nach der bisherigen

Untersuchung realistisch und auf der Grundlage der modernen wissenschaftlichen Entwicklung rational vermittelbar. Die Konsequenzen für die Informationsmedizin liegen auf der Hand, denn die chemischen Elemente sind an allen Lebensprozessen unmittelbar beteiligt und spielen beim Informationstransport im Nervensystem eine zentrale Rolle.

7. Literatur

7.1 Zwischenberichte:

Zeiger, B. (2016) Zur Theorie der Informations-Medizin (September 2016)

Zeiger, B. (2017) Recherchen zur Bedeutung von N. Haraein für die Informationsmedizin (im Auftrag der Internationalen Gesellschaft für Biophysikalische Informations-Therapie, Februar 2017)

7.2 Grundsatzarbeiten und ergänzende Literatur

7.2.1 Allgemeine Relativitätstheorie

Born, M. (1964) Die Relativitätstheorie Einsteins, Springer Verlag, Berlin

Hund, F. (1969) Grundbegriffe der Physik. BI Hochschultaschenbücher, Mannheim

Falk, G. & W. Ruppel (1973) Mechanik, Relativität, Gravitation. Springer Verlag, Berlin

Hawking, S. (1991) Eine kurze Geschichte der Zeit, Rowohlt, Reinbeck bei Hamburg

Misner, Ch. W., K. S. Thorne, J. A. Wheeler (1972) Gravitation. Freeman, San Francisco

Wheeler, J. A. (1991) Gravitation und Raumzeit, Spektrum Verlag, Heidelberg

Wheeler, J. A., K. Ford (1998) Geons, Black Holes and Quantum Foam, New York

7.2.2 Elektrodynamik und Feldtheorie

Thirring, W. (1978) Klassische Feldtheorie. Springer Verlag, Wien

Thirring, W. (1998) Mathematische Physik - Erfolge und Misserfolge. In: Lexikon der Physik, Spektrum Verlag, Heidelberg
<http://www.spektrum.de/lexikon/physik/mathematische-physik-erfolge-und-misserfolge/9495>

7.2.3 Quantenmechanik

Chochran, A. (1971) Relationships between quantum physics and biology. Foundations of Physics 1, 235-250, 1971

Görnitz, Th. (1999) Quanten sind anders, Spektrum Verlag, Heidelberg

Primas, H. (1981) Chemistry, Quantum Mechanics and Reductionism. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Maldacena, J. & L. Susskind (2013) Cool horizons for entangled black holes, arXiv:1306.0533

Susskind, L. (2016) Copenhagen vs Everett, Teleportation, and ER=EP
<https://arxiv.org/pdf/1604.02589v2.pdf>

7.2.4 Supersymmetrie und Supergravitation

de Wit, B. & H. Nicolai (1982) N=8 Supergravity. **Nucl.Phys. B208 (1982) 323**
 DOI: 10.1016/0550-3213(82)90120-1

- Ferguson, K. (2012) Stephen Hawking: An Unfettered Mind. St. Martin's Press, Boston
- Kalka, H. & G. Soff (1997) Supersymmetrie, Teubner Studienbücher, Stuttgart
- Nicolai, H. (2009) Viewpoint: Vanquishing infinity. Physics 2, 70
<https://physics.aps.org/articles/v2/70>
- Nicolai, H. (2011) N=8 Supergravity, and beyond
http://www.iiserpune.ac.in/qft/qft2011/pdf/QFT26/Hermann_Nicolai. <https://higgs.ph.ed.ac.uk/sites/default/files/Nicolai.pdf>
- Nicolai, H. (2015) Wie kann das Universum aus dem Nichts entstehen?
 Der Tagesspiegel, 03.01.2015

7.2.5 Chemie

- Primas, H. & U. Müller-Herold (1984) Elementare Quantenchemie. Teubner Verlag, Stuttgart
- Primas, H. (1985) Kann Chemie auf Physik reduziert werden??
 Erster Teil: Das Molekulare Programm.
 Chemie in unserer Zeit, 19: 109–119.
 doi:10.1002/ciuz.19850190402
http://www.uni-ulm.de/physchem-praktikum/media/literatur/Chemie_Physik.pdf
- Primas, H. (1985) Kann Chemie auf Physik reduziert werden??
 Zweiter Teil: Die Chemie der Makrowelt.
 Chemie in unserer Zeit, 19: 160–166.
 doi:10.1002/ciuz.19850190504

7.2.6 Hirnforschung

- Fischer, J., J. G. Mikhael, J. B. Tenenbaum and N. Kanwisher (2016) Functional neuroanatomy of intuitive physical inference
 Proceedings of the National Academy of Sciences, 113 (34) (2016) doi: 10.1073/pnas.1610344113
- Schmidt, R. F. (1977) Grundriss der Neurophysiologie. Springer Verlag, Berlin
- Singer, W. & M. Ricard (2008) Hirnforschung und Meditation. Suhrkamp, Frankfurt

7.2.7 Denkmethoden und Denksysteme

- Bochenski, I. M. (1954) Die zeitgenössischen Denkmethoden. A. Francke Verlag, Bern
- Buckminster Fuller, R. (1973) Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde, Rowohlt, Hamburg
<http://campus.burg-halle.de/id-neuwerk/start-up-start-now/wp-content/uploads/sites/41/2015/09/Fuller-Raumschiff-Erde.pdf>
- Buckminster Fuller, R. (1976, 1978) Synergetics Vol. 1 and 2, Macmillan, New York
- Günther, G. (1979) Theorie der mehrwertigen Logik
http://www.vordenker.de/ggphilosophy/gg_theorie-mehrwertlogik.pdf
- Heim, B. (2017) Syntrometrische Maximentelezentrik
<http://heim-theory.com/?p=66>
- Ludwiger, I. von (2006) Das neue Weltbild des Physikers Burkhard Heim. München
- Primas, H. & W. Gans (1979) Quantenmechanik, Biologie und Theoriereduktion.
 In: B. Kanitschneider (Hrsg.): Materie - Leben - Geist.,

- Primas, H. (1992) Duncker & Humblot, Berlin
Umdenken in der Naturwissenschaft. In: Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 137: 41-62
- Schweitzer, A. (2000) Was ist Denken? In „Die Weltanschauung der Ehrfurcht vor dem Leben.“ Werke aus dem Nachlass von A. Schweitzer, Beck Verlag, München
- Sütterlin, P. (2009) Dimensionen des Denkens. Books on Demand, Norderstedt

7.2.8 Informations-Theorie

- Günther, G. (1957) Das Bewusstsein der Maschinen. Agis Verlag, Baden-Baden
- Pagel, L. (2013) Information ist Energie. Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Stonier, T. (1991) Information und die innere Struktur des Universums. Springer Verlag, Berlin

7.2.9 Informations-Medizin

- Bayr, G. (1967) Kybernetik und homöopathische Medizin, Haug Verlag, Heidelberg
- Köhler, B. (1997) Biophysikalische Informations-Therapie, G. Fischer, Ulm
- Kratky, K. W. (2003) Komplementäre Medizinsysteme. Ibero European University Press, Wien
- Ludwig, H. W. (1994) System-Informations-Therapie (SIT), Spitta-Verlag 1994

7.2.10 uralte und moderne Weisheit

- Reding, J.de &G. de Redmon (2013) Die wissenschaftliche Neubegründung der Traditionellen Chinesischen Medizin, Logos Verlag, Berlin
- Sharma, H.& Chr. Clark (1998) Contemporary Ayurveda, Churchill Livingstone, Philadelphia
- Zeiger, B. (2008) Sonne, Mond , Polarstern – drei vedische Prinzipien in der Chemie, Veda Magazin, HelioWeb , Schwabach
<http://www.vedamagazin.de/news/806/15/Vedische+Chemie+%E2%80%93+Rasa+Shastra/>

8. Anhang: Kosmos und Universum

"The purpose of scientific enquiry is not to compile an inventory of factual information, nor to build up a totalitarian world picture of natural laws in which every event that is not compulsory is forbidden. We should think of it rather as a logically articulated structure of justifiable belief about nature. It begins as a story about a Possible World - a story which

we invent and criticise and modify as we go along, so that - it ends by being, as nearly as we can make it, a story about real life."

P. B. Medawar (1970) *Induction and Intuition in Scientific Thought*. Redwood Press, London

(Freie deutsche Übersetzung: „Der Zweck der wissenschaftlichen Untersuchung besteht weder darin, ein Inventar von Sachinformationen zu erstellen, noch ein totalitäres Weltbild der Naturgesetze zu errichten, in dem jedes naturgesetzlich nicht zwingend vorgeschriebene Ereignis verboten ist. Wir sollten diesen Zweck eher als eine logisch gegliederte Struktur berechtigter Ansichten über die Natur verstehen. Es beginnt mit einer Geschichte über eine mögliche Welt – eine Geschichte, die wir erfinden, immer wieder kritisch prüfen und auf diese Weise modifizieren, so dass es mit dem endet, was wir bestenfalls erreichen können, einer Geschichte über das wahre Leben.“)

Ein wesentlicher Aspekt bei der Bestimmung des Informationsgehaltes des Verhaltens der Materie ist das jeweilige Weltbild und seine sprachliche Darstellung. Bei der Spezifizierung des Weltbildes spielen zwei Begriffe eine zentrale Rolle: Kosmos und Universum.

Kosmos und Universum sind zwei Arten, die Ordnung der Welt begrifflich und damit auch sprachlich zu fassen.

Das Verhalten der Materie ist für die Erkenntnis der Ordnung im Kosmos bzw. Universums deshalb so bedeutsam, weil es bei eigenständigen individuellen Einheiten die Fähigkeit zur Unterscheidung und Entscheidung voraussetzt. Unterscheiden und Entscheiden findet immer an der Nahtstelle von individuellem Eigenwillen und kosmischer bzw. universeller Gesamtordnung statt. D.h. aber auch, dass ohne die Möglichkeit zur Abweichung von der Gesamtordnung (in Form von kleinen Störungen oder Variationen) individuelle Entscheidungsfreiheit nicht denkbar ist.

Diese Abweichung von der Gesamtordnung bedeutet „Symmetrie-Verminderung“ eines unmanifesten Feldes aller Möglichkeiten zu einem manifesten Bereich, der durch spezifische Eigenschaften elementarer Substanzen gekennzeichnet ist. Die materielle Schöpfung ist begrifflich nichts anderes, als eine bestimmte Abgrenzung bzw. Verdichtung innerhalb einer kosmischen Gesamtordnung.

Gemäß dem modernen wissenschaftlichen Erkenntnisstand umfasst die kosmische Gesamtordnung ca. 4% baryonische Materie sowie als Hauptanteile ca. 22% dunkle Materie sowie 74 % dunkle Energie. Alle mit Licht wechselwirkenden Objekte, von den Atomen bis zu den Galaxien, bestehen aus baryonischer Materie.

Gemäß dem Standardmodell der Kosmologie beginnt die Entwicklung des Kosmos mit einer Anfangssingularität, die sich im Rahmen der Allgemeinen Relativitäts-Theorie theoretisch begründen lässt. Die baryonische Materie entstand durch einen als primordiale Atomkernbildung bezeichneten Verdichtungs-Vorgang. Die Entwicklungsphase zwischen der Anfangssingularität und der Nukleosynthese beschreiben die verschiedenen Urknall-Theorien sehr unterschiedlich, so dass das Wort „Urknall“ den Charakter einer Leerstelle hat, deren Bedeutung ganz vom Kontext abhängt. Die englische Bezeichnung "Big Bang" (Großer Knall) wurde 1949 von F. Hoyle zur Diffamierung der damit verbundenen spekulativen Vorstellungen eingeführt, hat sich aber dann wegen seiner Griffigkeit als Fachbegriff etabliert. Die Bezeichnung Urknall ist vor allem auch deshalb keine gute Wahl, weil er sich auf den undramatischen Prozess der Expansion bezieht, der mit Abkühlung einhergeht.

Die Frage, inwieweit die mit der Allgemeinen Relativitätstheorie verträgliche Idee einer Anfangssingularität mit dem Urknall zusammenhängt, der in vielen Theorien als Ausgangspunkt der kosmischen Entwicklung postuliert wird und welche Rolle die Quantenmechanik bei der Beantwortung dieser Frage spielt ist das zentrale Thema der kosmologischen Forschung.

Seit den 1980er Jahren haben S. Hawking und viele andere Forscher unterschiedliche Ansätze untersucht, die eine „Ur-Expansion“ möglich machen, durch die die kosmische Entwicklung eingeleitet wird. Zahlreiche Weltmodelle wurden im Lauf der Jahre zur Klärung dieser Frage vorgeschlagen, hier einige der Neueren:

2011: R. Penrose emeritierter Mathematik- und Physik-Professor von der University of Oxford fasst unter dem Titel „Cycles of Time“ (ewige Wiederkehr der Zeit) seine 50-jährige kosmologischen Forschungen zusammen.

R. Penrose: Cycles of Time: An Extraordinary New View of the Universe, Vintage Books, New York (2011)

Der Urknall ist keine „Schöpfung aus dem Nichts“, sondern das Ende einer früheren Epoche, jedoch nicht so wie in vielen anderen kosmologischen Modellen, die ein kollabierendes Vorläufer-Universum annehmen und auch nicht so, dass Anfang und Ende identisch sind, denn dies hätte eine kreisförmige Zeit zur Folge. Penrose's Idee ist vielmehr, dass sich der Raum immer weiter ausdehnt, aber am Ende gleichsam die Zeit „vergisst“, zu einem neuen Urknall wird und die Zeit „wiederfindet“ – eine zyklische Wiederkehr der Zeit also. Damit das Universum seine Maßstäbe und somit auch die Zeit „vergisst“, darf es keinerlei Partikel mit Ruhemasse enthalten. Möglich macht das ein mathematischer Trick, den Paul Tod von der Oxford University entwickelt hat – die konforme Umskalierung – durch den sich rein mathematisch die Längen- und Zeitmaßstäbe beliebig modifizieren lassen, ohne dass sich die Kausalstruktur (das Gefüge von Ursache und Wirkung) ändert. Mit diesem mathematisch unumstrittenen Trick lässt sich die Anfangssingularität zu einer beliebig großen Anfangsfläche aufblähen und umgekehrt, der unendliche Raum der Zukunft beliebig zusammenstauchen. Bei der konformen Umskalierung wird das Unendliche überschaubar, Raum- und Zeitmaßstäbe sind irrelevant.

http://www.wissenschaft.de/archiv/-/journal_content/56/12054/1535181/Die-ewige-Wiederkehr-der-Zeit/

2015: Der Astrophysiker Wun-Yi Shu von der Tsing Hua Nationaluniversität in Taiwan entwickelte eine

„Beschreibung des Universums, in der Raum und Zeit ineinander umgewandelt werden, ebenso Masse und Länge. Beide Prozesse hängen von der Gravitationskonstanten und der Lichtgeschwindigkeit ab – zwei Naturkonstanten, die in Shu's Welt aber zu Variablen degradiert werden. Ein Universum mit diesen Eigenschaften würde ewig bestehen, es hätte keinen Anfang und kein Ende, lediglich alternierende Perioden der Ausdehnung und Kontraktion. Ein Urknall wäre damit rechnerisch unmöglich.“

<http://sciencev2.orf.at/stories/1655501/index.html> W.-Y. Shu: The Geometry of the Universe. Mathematics and Statistics, 3(4),75-88 (2015) <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1007/1007.1750.pdf>

2017: Den aktuellen Stand dieser Diskussion markieren die Forschungen von J.-L. Lehnern vom Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik und J. Feldbrugge und N. Turok vom Perimeter Institute for Theoretical Physics in Kanada. J. Feldbrugge, J.-L. Lehnern, N. Turok:

Lorentzian quantum cosmology. Phys. Rev. D 95, 103508 DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.95.103508> (2017)

„Durch die Quantenmechanik kann die unendliche Krümmung der Raum-Zeit am Anfang des Universums nicht vermieden werden. Quantenmechanische Ansätze ohne Singularität produzieren kein Universum wie das unsere.“

<http://www.spektrum.de/news/kein-ausweg-aus-urknall-unendlichkeit/1464747>

Bei der Entscheidung, welches das richtige Weltmodell ist, genügen jedoch empirische Fakten, verbunden mit der logischen Ausarbeitung begrifflicher Intuitionen (Ideen, Modelle) allein nicht.

C. F. von Weizsäcker weist implizit in einem ZDF-Interview anlässlich seines 75sten Geburtstages auf ein viertes unverzichtbares Mittel der Wissensgewinnung hin, wenn es darum geht endgültige Gewissheit über den Urknall zu erlangen:

„Der Urknall ... ist (auch) eine Aussage über den Menschen. Und zwar über den Menschen einer ganz bestimmten Zeit, die ihre absurde Hoffnung auf die Explosion setzt. Das ist eine Aussage über uns.“

Diese Beobachtung verweist auf die Ebene, wo die letzte Entscheidung über das Weltbild fällt: die Ebene des Bewusstseins. Wie das zu verstehen ist, soll hier kurz begründet werden. Es wird sich dabei zeigen, dass bereits die Unterscheidung zwischen Kosmos und Universum auf zwei unterschiedliche Bewusstseinszustände hinweist, die als „kosmisches Bewusstsein“ und „Einheitsbewusstsein“ bezeichnet werden können und die unvermeidbare Meilensteine in der Bewusstseinsentwicklung des Menschen sind.

Ohne kosmisches Bewusstsein kein Einheitsbewusstsein und ohne Einheitsbewusstsein kein normales, gesundes Leben.

Unter Universum wird üblicherweise die umfassende Einheit verstanden, die sich als individuelle Vielfalt im Kosmos ausdrückt, die wiederum durch Raum, Zeit und Kausalität bestimmt ist. Der Begriff „Kosmos“ umfasst das gesamte relative Beziehungsgeflecht und schließt dazu eine absolute Realität mit ein, die den Zusammenhang im Relativen möglich macht, so dass insgesamt gilt:

Kosmos = Relatives + Absolutes

Im 20. Jahrhundert wurde sowohl eine mathematische Sprache entwickelt, die der Vielfalt des Kosmos gerecht wird, als auch ein formales Schema für die Einheit des Universums.

Die moderne Sprache für den Kosmos ist die Allgemeine Relativitätstheorie. Es ist eine klassisch-individualistische Sprache d.h., sie geht von der Vielfalt des Kosmos aus und beschreibt das Zusammenwirken im Kosmos mit Hilfe von bestimmten beobachter-unabhängigen Größen.

Die Quantenmechanik demgegenüber erfasst das Universum als ein ungeteiltes Ganzes. Die Eigendynamik dieser selbst-bezogene Realität wird mithilfe von Regeln über die Einheiten der Selbst-Wechselwirkung, die Quanten beschrieben.

Beide Sprachen ergänzen sich und führen zu den verschiedensten Mischformen: Klassisches klassisch gesehen, Klassisches quantenmechanisch gesehen, Quantenmechanisches klassisch gesehen, Quantenmechanisches quantenmechanisch gesehen.

1. Einheitsbewusstsein: quantenmechanische Realität quantenmechanisch gesehen

Aus rein quantenmechanischer Sicht entstehen Ganzheiten immer dadurch, dass das Ganze sich selbst als Ganzes erkennt. Das produktive „mit sich selbst in-Beziehung“ treten der Ganzheit, bzw. das Verhältnis des Ganzen zu sich selbst wird als Selbstwechselwirkung bezeichnet. Selbstwechselwirkung findet ständig statt und drückt sich als „ewig expandierendes Universum“ aus.

Das ewige Kontinuum der Selbstwechselwirkung ist ein Feld aller Möglichkeiten („entarteter Zustand“). Durch spontane Symmetriebrechung entstehen Strukturen der Ganzheit. D.h. das Kontinuum der Selbstwechselwirkung erhält einen bestimmten Charakter bzw. eine bestimmte „Symmetrie“. Die durch Selbstwechselwirkung entstandene Ganzheit entspricht dem Ganzen, aus dem sie hervorging. D.h. alles, was über das Individuum als Ganzheit gesagt werden kann, gilt auch für das Universum und umgekehrt.

Ganzheiten entstehen sequentiell. Die selbstbezogene Dynamik zwischen einer Ausgangs-Ganzheit und einer Nachfolge-Ganzheit definiert eine Ganzheit, die durch Anfang und Ende eindeutig charakterisiert ist. Einheitsbewusstsein heißt, dass auf der Basis der Selbst-Wechselwirkung jeder Teil des Universums als ein Ganzes erkannt wird. Der am besten ausgearbeitete Ansatz in Richtung Einheitsbewusstsein ist die String-Theorie. Eindimensionale schwingende Saiten realisieren das Prinzip, wie durch Begrenzung der Unbegrenztheit Strukturen der Ganzheit entstehen. Traditionell wird dieser Prozess durch die Worte beschrieben: „Am Anfang war das Wort (String), und das Wort war bei Gott (selbst-bezogene Realität).“

2. Kosmisches Bewusstsein: Singularität

Obwohl kosmisches Bewusstsein in der Systematik der Bewusstseinsentwicklung dem Einheitsbewusstsein vorangeht, wird es hier an zweiter Stelle behandelt. Unter anderem deshalb, weil das Kennzeichen des kosmischen Gleichgewichts immer eine Struktur ist, in der zwei Ebenen oder Welten koexistieren.

Typisch für kosmisches Bewusstsein ist das Konzept der Singularität, das Null und Unendlichkeit zur unendlichen Dynamik vereint. In der Singularität koexistieren Relatives und Absolutes, so dass die Singularität die einfachste Form des Kosmos ist.

Die Allgemeine Relativitätstheorie bietet in Form der Einstein'schen Feldgleichung ein Verfahren, die unendliche Dynamik, die dem Geschehen im Kosmos zugrunde liegt, exakt zu erfassen. Die Feldgleichung der Allgemeinen Relativitätstheorie vereint alle möglichen Weltmodelle. Statische, als auch dynamische. Weltmodelle beschreiben immer den gesamten Kosmos. Die Klassifikation der Weltmodelle und damit die Art und Weise der kosmischen Entwicklung erfolgt durch Festlegung von kosmologischen Stellgrößen wie Dunkle Energie, Dunkle Materie, baryonische Materie, Expansionsrate und dem Krümmungsparameter, der entscheidet, ob die Welt geschlossen (endlich) oder offen (unendlich) ist.

Singularitäten sind „globale“ Lösungen der Feldgleichungen für das Vakuum. Singularitäten gibt es in allen Weltmodellen.

3. Das pulsierende Universum: Zusammenspiel von Klassischem und Quantenmechanischem

Bei der Festlegung der kosmologischen Stellgrößen wirken Klassisches und Quantenmechanisches zusammen und führen zu der Idee des pulsierenden Universums, ein Konzept das der Astrophysiker R. C. Tolman entwickelt hat.

A. Müller (2007 - 2014) fasst es im Lexikon der Physik folgendermaßen zusammen:

„Das Universum oszilliert in folgendem Szenario: Seit dem Urknall expandiert es durch den antigravitativen (negativen) Druck der Dunklen Energie (experimentell verifiziert durch den Hubble-Effekt, die kosmische Hintergrundstrahlung, Supernova Typ Ia und die großräumige Struktur der Galaxien). Dann erreicht es eine kritische Dichte, wo die Gravitation die Expansion aufhalten kann (siehe auch Missing-Mass-Problem). Schließlich kollabiert das Universum wieder, bis ein weiterer Urknall folgt.“

<http://www.spektrum.de/lexikon/astronomie/pulsierendes-universum/364>

Das Quantenmechanische macht das Klassische nicht überflüssig sondern gibt dem Klassischen eine evolutionäre Richtung. Das Quantenmechanische schließt immer das Klassische mit ein.

Die Berücksichtigung unterschiedlicher Bewusstseinszustände in der wissenschaftlichen Forschung führt auf die Notwendigkeit, die Begriffsbildungen einer kritischen Revision zu unterziehen. Das zeigt sich besonders deutlich am Konzept des „Urknalls“. Bei vielen modernen Fachausdrücken besteht eine große Kluft zwischen Name und Inhalt. Eine terminologische Reform ist anzustreben, die die Relevanz der Begriffe für das Leben deutlich macht und so das Entstehen einer wissenschaftlich begründeten ***„Lebenskonformen Medizin“*** fördert.