

Claus Birkholz

Quanten- gravitation

Logik der Neuen Physik

Inhaltsverzeichnis

Verstand vs. Dogmen	1
Raum und Zeit	7
Dimensionen	11
Ereignishorizont.....	18
Endlichkeit.....	26
Die „Weltformel“	33
Die „internen“ Subsysteme	39
Reichweite-Horizonte	47
Wechselwirkungen	52
Zeitpfeil	60
Prinzipien	64
Schöpfungsgeschichte	70
Ausklang.....	76
Der Autor.....	82
Referenzen	84
Impressum.....	85

Verstand vs. Dogmen

Menschen meinen, sich gegenüber anderen organisierten Zellhaufen durch ihren **Verstand** auszuzeichnen.

Als Teil der Natur versucht der Mensch, sich über seine **Sinnes**eindrücke ein Abbild seiner Einbettung in die ihn umgebende Natur zu verschaffen. Die Fülle seiner jeweiligen Abbilder verdichtet sich im Laufe seiner Existenz zu seinem individuellen **Weltbild**. Es besteht aus Erinnerungen an Ereignisfolgen, die sich allmählich zu Ereignismustern der Art „wenn ... dann ...“ verdichten. Die Menge seiner angesammelten Ereignisfolgen bilden – teils auch in abstrahierter oder verfälschter Form – das Gerüst seines Verstandes, an dem sich seine Verhaltensweise orientiert.

Sein Verhalten basiert zunehmend auf der Erfahrung vorangegangener Ereignisabläufe, wie sie ihm sein Gehirn in priorisierten Folgemustern abgespeichert hat und als **Erfahrung** zur Verfügung stellt. „Erfahrung“ gründet sich auf **Reproduzierbarkeit**.

Folgerichtig basieren die Naturwissenschaften per Definition auf reproduzierbaren Verhaltensmustern, wohingegen sich Theologien i.W. auf nicht reproduzierbare „Wunder“ zu stützen pflegen:

Nicht (eindeutig) reproduzierbare Muster sind nicht Gegenstand einer Naturwissenschaft!

Die Reproduzierbarkeit von Ablaufmustern kann an der Komplexität der Zusammenstellung ihrer Details scheitern – das wäre eine Art des Scheiterns aus Statistikgründen (zu viele Möglichkeiten zum Durchprobieren) – oder sie sind prinzipieller Natur. Zu letzterer wäre auch das zu rechnen, was wir landläufig als Resultat eines „**freien Willens**“ zu subsumieren pflegen.

Während ein naturwissenschaftlich erklärbarer Ablauf noch als zwangsläufig anzusehen ist, verbinden wir mit einer Entscheidung aus freiem Willen eine persönliche Verantwortung nach Kategorien einer **Moral**: Handlungen werden als „gut“ oder „böse“ beurteilt, je nachdem ob sie dem „Gemein“-Wohl dienen oder schaden.

Mit der Schwammigkeit des Begriffes „Gemeinwohl“ stehen dem Missbrauch von Begriffen wie „gut“ und „böse“ historisch gesehen wie gegenwärtig Tür und Tor weit offen. So schränken im historischen Kontext interessierte „Eliten“ das „Gemein“-Wohl immer wieder gern auf ihr eigenes, subjektives Gruppenwohl ein. Zwecks Verschleierung schiebt man die Verantwortung für solch ein korruptes Verhalten im täglichen Leben gern auf vermeintliche Anweisungen höherer Instanzen ab.

Fehlt eine solche „Instanz“, so erfindet man halt irgendeine. In vorgeschichtlichen Zeiten entwickelten sich dergestalt über uns neckende Kobolde (man vergleiche etwa die burmesischen „Nats“) eine Welt aus Göttern, denen man alles Unerklärliche in die Schuhe schieben konnte. Speziell die geistigen Clanchefs bedienten sich in ihrer Rolle als Schamanen gern dieser bequemen Methode.

Diese Art einer bevormundenden Arroganz des Stärkeren bzw. des Gerisseneren kennen wir nur allzu gut aus überlieferten Exzessen wie Inquisition, Kali-Kult oder Djihadismus, kurz: eines Fanatismus, von dem wir uns – als den Riten eines dunklen Mittelalters vor der Aufklärung – nur allzu gern distanzieren möchten.

Andererseits wird jedoch noch in der angeblich so sachlichen Gegenwart das Scheitern einer Reproduzierbarkeit aus statistischen Gründen infolge persönlicher Unzulänglichkeiten unzulässigerweise auch gern als ein prinzipielles Scheitern verkauft, sofern jene Fehlinterpretation gerade gut in den jeweils temporär herrschenden Zeitgeist passt. Unzulänglich wäre etwa die willkürliche Einschränkung der Allgemeinheit allgemeiner formulierter Thesen.

Es sind *diese* gut gemeinten Dogmen, geboren aus der Arroganz vorausseilenden Gehorsams an den gerade herrschenden Mainstream, die den Fortschritt der Wissenschaft häufig auf Jahrzehnte, wenn nicht auf Jahrhunderte hinaus hintertreiben („Strings“ etwa).

Medizinische wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse weisen inzwischen zunehmend in die Richtung, dass jener „Verstand“ lediglich als (noch nicht vollends geklärte) *Funktionsweise* einer Art „Software“ („Seele“) seiner zugrunde liegenden physikalischen „Hardware“ („Körper“) anzusehen sei und dass er ohne diese Substanz an „Hardware“ keinen unabhängigen Bestand hätte:

So etwas wie einen „freien Willen“ scheint es in der Natur tatsächlich nicht zu geben!

Zwecks Aufrechterhaltung historisch gewachsener Vorurteile – seien sie religiöser Natur („gut“ und „böse“) oder allgemein dogmatischer Natur (Herrschafts-„Wissen“) – wird noch heute die Mär eines angeblich „freien Willens“ gepflegt und damit der Fortschritt physikalischer Grundlagenforschung massiv behindert.

Insofern scheint eine Forschung auf der naturwissenschaftlichen Basis, die sich nur eindeutig reproduzierbarer Ereignisse bedient, aber dennoch Statistikeffekte zuzulassen hat, auf der sicheren Seite zu liegen, wenn sie definiert:

Statistische *Mehrdeutigkeit* beruht auf unzulänglicher Kenntnis.

Ziel der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung ist es, alle Naturwissenschaften letztendlich auf die Physik zurückzuführen – so wie es für die Chemie bereits erfolgreich gelungen ist.

Nun plagt schon die Physik selber der Zwiespalt zwischen einfachen, atomistischen Aussagen auf der einen Seite und oft hoffnungslos komplizierten, statistischen Effekten, wie sie sich aus Ansammlungen sehr vieler komplexer Einzeldaten kumulativ ergeben, auf der anderen Seite. Die klassische Kontinuumsphysik verkleistert beides miteinander. Außer in den Quantentheorien ist es der Physik bisher stets gelungen, Kontinua auf ihre atomistischen Bestandteile zurückzuführen. Kontinuierliche Betrachtungsweisen sind dann nach dem „Gesetz der großen Zahl“ als künstlich verstetigte Interpolationen einer Vielzahl von Einzeleffekten zu interpretieren – Themenkreise: **Emergenz** (s.u.) und **Messprozess**, (s. Folgekapitel).

So lässt sich bei der Messgenauigkeit hervorragend streiten, ob ihre Grenzen rein statistischer Natur oder prinzipieller, nicht behebbarer Natur seien. Die Geschichte der Physik belehrte uns – bis eben auf jenen Spezialfall Quantentheorie – bisher stets dahingehend, das es sich um behebbare, reine Statistikeffekte handelte.

Die scheinbare Stetigkeit („Kontinuität“) entlarvte sich mit dem Fortschreiten der Technik stets als eine temporäre Unzulänglichkeit, benachbarte Details bei extrem großen Zahlenwerten noch sauber voneinander trennen zu können. Demzufolge wurden mit Brachialgewalt vorschnell Annahmen fixiert, die die vorgefundenen Resultate zwar temporär grob wiedergaben, aber einer späteren, genaueren Überprüfung nicht standhielten.

Genau dies ist momentan noch bei **Schrödingers Wellenmechanik** der Fall. Eine zu Dogmatisierung neigende Gesellschaftsschicht in den Chefetagen physikalischer Institutionen, die derzeit noch das Sagen in der „Forschung“ für sich reklamiert, versucht, den Gordischen Knoten einer zumindest *offiziell* noch nicht entdeckten „Quantengravitation“ mit der grob falschen Behauptung zu „durchschlagen“, Quantentheorien und die Allgemeine Relativitätstheorie stünden – siehe **Bells No-Go-Theorem** – im Widerspruch zueinander.

„Nach Bell“ existieren in Quantentheorien keine „**Verborgenen Parameter**“, die es erlauben würden, Schrödingers Wellenstatistik auf die Standardstatistik derartiger „Verborgener Parameter“ zurückzuführen. Eine total „**Neue Physik**“ müsse also her, heißt es. Man postuliert somit das Festschreiben einer *asymptotischen* Beschreibungsweise, wo eben gerade eine *Auflösung* dieser Asymptotik in detaillierte Substrukturen das Erfordernis der Zeit wäre! (Vgl. Einsteins vergebliche Mahnung: „Gott würfelt nicht“.)

Nun, Bell selber hatte bereits 1985 im Rahmen eines BBC-Interviews darauf hingewiesen, dass seine No-Go-Aussagen auf der stillschweigend vorausgesetzten Existenz eines freien Willens beruhten:

**Ohne die Existenz eines „freien Willens“ ist
Bells No-Go-Theorem hinfällig!**

Jene „Neue Physik“ bestünde also – abgesehen von der Behebung einer Fülle **mathematischer Inkonsistenzen** in den Feldtheorien, die sich im Laufe des letzten Jahrhunderts dort eingeschlichen haben [1] – in der Einführung jener „Verborgenen Parameter“!

Wenn wir die mit diesen verborgenen Parametern verbundenen „atomaren“ physikalischen Substrukturen einfach als „**Quanten**“ bezeichnen, folgt:

Quanten bilden eine Strukturschicht weit unterhalb der Schicht von Quarks und Leptonen.

Sie erst gestatten die konsistente Vereinheitlichung von Plancks Quanten mit Einsteins (Allgemeiner) Relativität zu einer gemeinsamen, einheitlichen „**Quantengravitation**“ [1]! Physikalisch bedeutet dies die strikte Einhaltung der Forderung nach Reproduzierbarkeit – die die klassische Annahme der Existenz eines freien Willens ausschließt. (Sonst wäre er halt nicht „frei“.)

Dieser Ausschluss eines „freien Willens“, d.h. das Ernst-Nehmen des naturwissenschaftlichen **Grundprinzips der Reproduzierbarkeit**, beseitigt bereits das Gros aller Ungereimtheiten aus den derzeitigen Quantentheorien. So fordert jene Substruktur einer untergeordneten Schicht aus „Quanten“ z.B. die logische

Aufspaltung eines bisher als elementar betrachteten Teilchens in 2 Substrukturen: Valenzteil und Nichtvalenzteil.

Der **Valenzteil** liefert die bisher geläufigen diskreten Quantenzahlen (also die mathematischen „Indizes“ der Feldtheorien wie Spin, Ladung, Leptonenzahl usw.), während der **Nichtvalenzteil** [1] die bisher als „kontinuierlich“ betrachteten Quantenzahlen (d.h. die mathematischen „Argumente“ der Feldtheorien wie Ort, Zeit, Impuls, Masse u.ä.) als Überlagerungseffekte sehr vieler Quanten in statistischer Näherung zu reproduzieren hat. Letztere, lediglich zum Schein kontinuierlichen „Argumente“ aus einer statistisch näherungsweise Betrachtungsweise heraus (Gesetz der großen Zahlen) heißen in der Literatur „**emergente**“ **Parameter** (lateinisch: emergere = [neu] auftauchen).

Die Zusammensetzung eines Teilchens aus sehr vielen „Quanten“ erklärt dann beispielshalber auch die Ergebnisse von Doppelspaltexperimenten – wieso ein einzelnes Teilchen bei fortlaufender Wiederholung des Experimentes in der Lage ist, hinter dem Spalt ein Interferenzmuster zu erzeugen. Absolut unerklärlich gemäß den bisherigen Quantentheorien! Doch nicht die kompletten Teilchen, sondern deren einzelne Quanten laufen offensichtlich durch unterschiedliche Spalts, bevor sie sich wieder zu einem kompakten Teilchen, wie wir es messtechnisch identifizieren, zusammenfinden!

Nach dem Ausschluss eines „freien Willens“ bedeutet Bells „**Superdeterminismus**“, dass die gesamte Struktur unserer Welt ein für alle Mal eindeutig festgelegt vorliegt – ohne jede Variationsmöglichkeit. Trivialerweise löst dies auch das berühmte Paradoxon um **Schrödingers Katze** (ist sie nun – in Abhängigkeit von einem radioaktiven Zerfallsprozess – tot oder lebendig). Und in der Kosmologie dürfte dies die Diskussion um die Grundlagen neu anfachen, auf deren Basis sich die „**kosmische Inflation**“ [1] stützt.

Bei strikter Befolgung der Reproduzierbarkeit entpuppt sich dergestalt *eine* angeblich „unerklärliche Besonderheit“ der Quantenwelt nach der anderen als primitive Standardphysik. Auch die Quantentheorien „kochen nur mit Wasser“! Es gilt lediglich, die Finger endlich von jenen elenden, elitären Dogmen zu lassen: Religion hat in der Physik nichts verloren! Was uns bisher noch fehlt, das ist der mutige Schritt vorwärts zu einer „**Aufklärung 2.0**“, die jene unsäglichen Dogmen hinwegfegt.

Raum und Zeit

Der Grund für die so heftige Reaktion auf Einsteins Relativitätstheorien war der philosophisch brisante Umstand, dass die seit Menschengedenken unangefochten als gültig betrachtete Unabhängigkeit von Raum und Zeit auf einmal aufgehoben wurde: Einstein hatte gezeigt, dass sich beide – vom Prinzip her jedenfalls – ineinander umwandeln ließen. Als Schranke dieser Umwandlungsfähigkeit hatte er die Größe der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum gefunden.

Nun gilt die Relativitätstheorie nicht nur zwischen Raum und Zeit, sondern beispielsweise auch zwischen Energie und Impuls, wo bis heute die Existenz einer Masse ein philosophisch ungeklärtes Rätsel blieb, das erst eine künftige Quantengravitation lösen sollte. Umständlich erwies sich auch das Verhältnis zwischen Elektrizität und Magnetismus, wo erst Einsteins Einführung des **Photons** als damals neues Elementarteilchen für mehr Klarheit sorgte.

Die Identifikation der Zeit, gewissermaßen als eine Art 4. Dimension zu den 3 Dimensionen des Raumes, verbarg noch einen besonderen Aspekt: Die klassische Physik basierte, mathematisch betrachtet, i.W. noch auf der 1-dimensionalen Funktionentheorie vorausgegangener Epochen. Die 3 Dimensionen des Raumes waren dann nur recht zögerlich zu den 3-Tupeln einer Vektorrechnung zusammengefasst worden. Die zugehörige Matrizenrechnung in 3 Dimensionen setzte sich in der Physik jedoch bald durch.

Nun erwies sich Einsteins Zeit, als 4. Komponente zu einem 3-dimensionalen reellen Raum, aber zusätzlich als von imaginärer Natur – eine Zumutung für mathematisch ungeschulte Philosophen!

Doch es kam noch schlimmer. Matrizen verhalten sich nämlich auch anders, als wir es von den zuvor verwendeten Zahlen gewohnt waren: Während für (reelle wie komplexe) Zahlen noch die Reihenfolge ihrer Faktoren egal ist („Kommutativgesetz“) gilt diese „**Vertauschbarkeit**“ der Faktoren bei Matrizen i.A. *nicht* mehr! In Anwendung auf einen Vektor als physikalischen „**Zustand**“ hat eine Matrix die Bedeutung einer „**Aktion**“, die diesen „Zustand“ verändert. Und Aktionen hängen nun mal von ihrer Reihenfolge ab!

Geläufig ist uns diese Nichtvertauschbarkeit der Reihenfolge von Aktionen aus den Drehungen starrer Körper im 3-dimensionalen Raum. Mathematiker pflegen diese Art Drehungen vornehmer als „**orthogonale Transformationen in 3 Dimensionen**“ zu klassifizieren. Die Menge all solcher Transformationen kürzen sie entsprechend mit **O(3)** ab. (Zum „Verständnis“ sind diese Formalien leider unabdingbar!)

Auf jene „starren Körper“ stoßen wir u.a. beim Übergang von der Punktmechanik zu Mehrpunkt-Systemen. Ihr Charakteristikum ist es, dass die „Inneren Produkte“ aus der Vektorrechnung, die wir aus je 2 ihrer Punktdifferenzen bilden können, bei orthogonalen Drehungen unverändert erhalten bleiben.

Dem gegenüber stehen die so genannten „**unitären Transformationen**“, die diese „Inneren Produkte“ verändern – jedoch invariant bleiben, wenn wir die eine ihrer beiden Vektordifferenzen jeweils konjugiert-komplex nehmen. Die Mathematik zeigt, dass dies gerade einer **Wahrscheinlichkeits-Erhaltung** entspricht. (Die komplexen Komponenten eines Vektors summieren sich im Inneren Produkt mit seinem konjugiert-komplexen Gegenstück bei einer unitären Transformation nach Pythagoras gerade zum Quadrat seiner unveränderten Gesamtlänge zusammen.) Bei n Dimensionen wird eine unitäre Transformation mit **U(n)** abgekürzt. Eine $U(n)$ stellt eine (komplexwertige) Erweiterung der $O(n)$ dar.

Man lasse sich nicht durch Bezeichnungen wie **SO(n)** oder **SU(n)** ins Bockshorn jagen. Das vorangestellte „S“ (= Spezial) deutet nur auf eine mathematische Spitzfindigkeit hin, die für den Laien i.A. nicht sonderlich von Belang ist. (So umfasst eine $O(n)$ z.B. Spiegelungen mit, die in einer $SO(n)$ fehlen.)

Zu einer ganz anderen Klasse von Transformationen gehört eine **SO(n,m)**, die n imaginäre Dimensionen mit m reellen Dimensionen zu insgesamt $n+m$ Dimensionen verknüpft. Zu ihr gehört auch die „**Lorentz-Gruppe**“ **SO(1,3)**, die die 4 Komponenten von Einsteins „**Raumzeit**“ miteinander verbindet. Ihre imaginäre Dimension wird gern als „**zeitartige**“, die 3 reellen als „**raumartige**“ Richtungen bezeichnet – das Umgekehrte ist ebenso geläufig. (Für das vorangestellte „S“ gilt das gleiche wie schon zuvor gesagt.) Eine $SO(n,m)$ heißt „**pseudo-orthogonal**“, eine $SU(n,m)$ „**pseudo-unitär**“.

Das Bedeutsame hierbei ist, dass **Teilchenreaktionen** in einem (im thermodynamischen Sinne) „**abgeschlossenen** System“ grundsätzlich (echt) unitär zu sein haben; denn nach dem physikalischen Grundsatz „**nichts kommt von nichts, nichts geht verloren**“ müssen sie unbedingt die Wahrscheinlichkeit erhalten! Dem gegenüber ist **Einsteins Dynamik** pseudo-orthogonal: Sie verletzt demnach die Wahrscheinlichkeitserhaltung. Damit ist sie de facto Bestandteil eines „**offenen System**“! In der Quantengravitation [1] werden diese thermodynamischen Systeme als „**Kanäle**“ bezeichnet:

Teilchen-Reaktionen: geschlossener Kanal,
Einsteins Dynamik : offener Kanal.

Weder die Teilchenphysik noch die Kosmologie trennt gegenwärtig diese beiden so unterschiedlichen Kanäle sauber voneinander! In den sog. „**Standardmodellen**“ werden beide Kanäle de facto miteinander identifiziert bzw. wild durcheinander gewürfelt. Klar, welche saftigen Widersprüche daraus notwendigerweise resultieren müssen! So strotzen **Feynmans Diagramme** nur so vor Singularitäten (Unendlichkeiten). Deshalb ist er mit seinen Diagrammen beispielshalber nicht in der Lage, **Kopplungskonstanten** zu berechnen; gleiches gilt in der „**QED**“ (Quantenelektrodynamik) als Subsystem.

Auch die „**Verschränkung**“ wäre hier zu nennen, Einsteins „spukhafte Fernwirkung“, die eindeutig ein Phänomen des geschlossenen Kanals darstellt, während für die „**Kausalität**“ genauso eindeutig der offene Kanal zu benutzen ist. Daher immer wieder der Ruf nach einer „**Neuen Physik**“, die all diese Inkonsistenzen wieder ins Lot bringen sollte – wobei man sich fatalerweise ausgerechnet auf Bells No-Go-Theorem beruft, das, wie wir sahen, dafür überhaupt nicht zuständig ist. In der Quantengravitation [1] ist all dies eindeutig geklärt und verstanden.

Letztendlich gehört auch das gegenwärtige Rätselraten um die „**Dunkle Materie**“ – wenigstens teilweise – in diese Rubrik: Einzelne, *unitäre* Teilchen-Reaktionen werden – in statistisch große Mengen aufgeplustert zu kontinuierlichen „Transformationen“ – im offenen, *dynamischen* Kanal abgehandelt!

Denn, wie wir aus der Astronomie wissen, bläht sich unser Universum im Rahmen einer kosmischen Expansion ständig weiter auf. Es wandeln sich mit der Zeit also immer mehr Quanten(-Paare) auf Kosten von Energie, Impuls usw. in „Raum“ um; Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie beschreibt dies – wenngleich auch unvollständig. Der Umwandlungsprozess selber ist eine Eigenschaft des geschlossenen Reaktionskanals, unterliegt also der Wahrscheinlichkeitserhaltung. Die Statistik darüber (immer mehr Quanten werden in Betracht gezogen) folgt hingegen den Regeln des offenen, dynamischen Kanals.

Die Quantengravitation zeigt [1], dass ein Teil der Quanten (in ihrer Kombination zu Drehimpulsen) auch in schwere Masse umgesetzt wird. Letzteres umso stärker, je größer das Gravitationspotential in der Umgebung ist, extrem stark also in der Nähe des Ereignishorizontes eines Schwarzen Loches. Dies sind Terme *dritter und vierter* Ordnung, die Einstein in seiner Allgemeinen Relativitätstheorie übersehen hatte. Ähnliches gilt übrigens auch für die **Dunkle Energie** als zusätzliche Terme *zweiter* Ordnung, die die Quantengravitation genauso automatisch mitliefert.

Diese beiden Effekte zusammen – die *dynamische* Einbeziehung immer weiterer Quanten sowie ihre *reaktive* Umwandlung – erklären einen Teil (Typ A) des Wesens der Dunklen Materie. (Danach können die Experimentatoren der „Standardmodelle“ noch lange nach ihren „Teilchen“ fahnden, den sog. „Wimps“ = weakly interacting massive particles, aus denen sich die Dunkle Materie angeblich zusammensetzen sollte: Obige „**Quantenpaare**“ sind keine „Teilchen“, sondern (als statistische Näherungen) aus dem Zusammenhang gerissene Abstraktionen, „Bausteine“ (i.W. aus dem Nicht-Valenzbereich) einer wie auch immer gearteten „Materie“!)

Es ist die Erkenntnis der Koexistenz dieser zwei nicht-identischen Kanäle, die der Experimentalphysik neben der nun konsistenten Koexistenz von Kausalität und Verschränkung nebeneinander noch ein riesiges Feld ungeahnter Zukunftstechniken bescheren dürfte. Wir werden noch sehen, dass die Dynamik *endlich* bleiben muss. In diesem Falle lassen sich beide Kanäle sogar ineinander umrechnen („nach einander entwickeln“).

Dimensionen

Das mathematische Rüstzeug für die klassische Physik waren reelle Zahlen. Bei denen kommt es weder bei der Multiplikation noch bei der Addition auf ihre Reihenfolge an: reelle Zahlen sind halt 1-dimensional, will heißen: keine Matrizen.

Dies änderte sich mit dem Auftauchen von **Feldtheorien**. Noch im 19. Jahrhundert bemühte man sich, Feldern rein mit Zahlen beizukommen. Doch schon beim Elektromagnetismus erwies es sich schnell, dass man zu dessen Beschreibung mehr als nur *eine* Gleichung benötigte: Maxwell brauchte zu dessen Beschreibung gleich 4 Gleichungen. Es dauerte ein wenig, bis man diese als Erscheinungsform von 4 „Komponenten“ eines einzigen Feldes („4-dimensionales Vektorpotenzial“ des Photons) erkannte.

Trotzdem dauerte es noch bis 1925, bis auch für Elektronen entdeckt wurde, dass sie Komponenten besitzen – in diesem Falle nicht-relativistisch (Weyl) 2, relativistisch (Dirac) 4. Das jeweilige Gesamtobjekt aus 2 bzw. 4 „Komponenten“ bezeichnete man dann als „**Spin-Multiplett**“ oder „**Feld**“ oder auch „**Zustand**“ (der Dimension 2 bzw. 4).

Dabei waren solche „**Multiplett**“-Strukturen längst auch aus der klassischen Mechanik bekannt, nämlich von den 3-dimensionalen Drehungen im Raum her. Schon für dieses Raum-„Triplet“ war lange bekannt, dass das Resultat von 2 hintereinander ausgeführten Drehungen (ihr „Produkt“) im 3-Dimensionalen von der Reihenfolge dieser beiden Aktionen abhängt.

Ganz allgemein lässt sich sagen, dass eine **Mehrdimensionalität** von Feldern automatisch eine prinzipielle Nichtvertauschbarkeit der Reihenfolgen von Aktionen nach sich zieht, die auf sie ausgeübt werden:

Diese Erkenntnis aus der Anwendung der Vektor- und Matrizenrechnung auf die Physik war die Geburtsstunde der Quantenphysik:

Mehrdimensionalität
 ↔ **Quantenphysik !**

Damit muss auch Einsteins **Allgemeine Relativitätstheorie** einem Quanten-Formalismus unterliegen! Da der Elektronenspin jedoch erst zeitlich nach Einsteins Beschreibung seiner ARTh entdeckt wurde, arbeitet diese noch heute ohne Berücksichtigung der Spin-Eigenschaften von Materie. Umso erstaunlicher ist es, wie weit Einstein ohne diese „**Quantisierung von Raum und Zeit**“ überhaupt gekommen ist!

Die Erweiterung seiner ARTh inklusive der konsistenten Einbeziehung des Spins bezeichnen wir in ihrer entsprechend quantisierten Form heutzutage als „**Quantengravitation**“. Einstein hatte arg herumtricksen müssen, um den fehlenden Spin und somit die Quanten-Eigenschaft seiner Theorie halbwegs zu umschiffen.

Was ihm fehlte, das war i.W. der in den Quantentheorien so wichtige Begriff der „**Irreduzibilität**“ eines Feldes, d.h. die additive Unerschlagbarkeit eines Feldes in kleinere Pakete von Komponenten, die ihrerseits bezüglich einer vorgegebenen Gruppe von Transformationen nicht konsistent noch weiter zerhackt werden können. (In der Funktionentheorie der Mathematik läuft dieser Begriff auch unter dem etwas länglichen Schlagwort „Entwicklung nach einem vollständigen System von Funktionen“.)

Der etwas sperrige Begriff „Irreduzibilität“ aus der Mathematik war Einstein damals fremd, und er führte ihn auch nicht nachträglich mehr in sein Modell ein. Ein schwacher Abklatsch dieser weit allgemeineren „Irreduzibilität“ bestand in seinem eng verwandten Begriff einer „**Hintergrund-Unabhängigkeit**“, zu dessen Einführung sich Einstein genötigt gefühlt hatte, damit sein Modell nicht vollends aus dem Ruder lief.

Seither blieb es ein Fernziel der Grundlagenphysik, Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie der reellen Zahlen mit der Quantenphysik mehrdimensionaler „Felder“ zu einer konsistent „**Vereinheitlichten Feldtheorie**“ (Quantengravitation) zu versöhnen.

– Schon im 19. Jahrhundert war der Befund, dass sich **Wellen** bequemer mit Hilfe von komplexen Zahlen beschreiben lassen. Für Einsteins 4-dimensionales Photon bedeutete dies eine Beschreibung nach einer $U(4)$ oder $SU(4)$ im Reaktionskanal bzw. nach einer ihrer pseudo-unitären Derivate im dynamischen Kanal.

Nun spielte man im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts viel mit der damals noch neuen mathematischen Disziplin der „**Gruppen**theorie“ auch auf der physikalischen Ebene herum. Im Jahre 1900 hatte Young seine viel beachtete Klassifikation von Transformationsgruppen gemäß der von ihm erfundenen Methode der „**Young** **Tableaux**“ freigegeben.

Doch nicht nur Einstein ignorierte diese neue Mathematik. Seit den späten 1920-er Jahren entfesselte sich um sie herum ein wahrer „Shitstorm“ im Blätterwald: die einen vergötterten sie, in den Augen anderer degradierte sie zur „**Gruppenpest**“. (Kommentar: „Was der Bauer nicht kennt, das isst er nicht!“)

Jedenfalls entdeckten Mathematiker, dass die *unitäre* Gruppe in 4 Dimensionen – von mathematischen Spitzfindigkeiten („Topologie“) abgesehen – äquivalent ist zu einer *orthogonalen* Gruppe in 6 Dimensionen. Entsprechendes gilt für ihre Pseudo-Variante:

$$SU(4) \cong SO(6), \quad SU(2,2) \cong SO(2,4).$$

Die dynamische $SO(2,4)$ wird auch als „**Konforme Gruppe**“ gelistet. Sie stellt eine Erweiterung der Lorentz-Gruppe $SO(1,3)$ um je eine zeitartige und eine raumartige Dimension dar. „Entwickeln“ wir also Einsteins ARTh in eine Reihe nach Darstellungen der Konformen Gruppe, so verifizieren wir auf Anhieb ihre 1+3 speziell-relativistischen Dimensionen. Als Frage bleibt also: was bedeuten die beiden zusätzlichen Dimensionen?

Nun stellen die Drehungen einer $SO(6)$ gerade die Drehungen der Oberfläche einer 6-dimensionalen Kugel dar bzw., bei *unterschiedlichen* Radien in den 6 Richtungen, Transformationen eines *Ellipsoids*. Die dynamische $SO(2,4)$ bewirkt das Gleiche, nur eben *hyperbolisch* verzerrt auf einem Hyperboloid von 2+4 Dimensionen.

Lassen wir nun den Radius in einer ihrer 6 Richtungen immer kleiner werden und betrachten an den Polen dieser Achse einen ebenfalls immer kleineren Bereich der 5-dimensionalen Oberfläche senkrecht zu dieser willkürlich ausgezeichneten Achse, so bemerken wir, dass sich dieser Bereich lokal immer mehr seiner Tangentialebene annähert. (Effekt einer scheinbar ebenen Erdoberfläche!)

Die vormaligen „Drehungen“ zwischen je 2 Richtungen auf einer gekrümmten Oberfläche gehen also bezüglich jener 6. Dimension, die „nach oben“ zeigen möge, in 5 dazu senkrechte **Translationen** in der Ebene über. Dieser Effekt heißt „**Gruppenkontraktion**“. Dies wäre der Grenzfall. Echt physikalisch wird der 6. Radius allerdings nicht wirklich gegen null gehen, sondern lediglich „sehr klein“ werden. Dann bleibt noch eine schwach ausgeprägte Krümmung der Oberfläche vorhanden, wie sie Einstein in niedrigerer Dimensionszahl beschreibt. Aber bei hinreichend grobem Hinsehen erscheint dem Betrachter lokal dennoch obiger Grenzfall vorzuliegen.

Bezeichnen wir die 4 Dimensionen der Lorentz-Gruppe zur Speziellen Relativitätstheorie mit den Indizes 1,2,3 und 5, so können wir die zusätzliche Dimension 6, in paarweiser Kombination mit den 4 Lorentz-Dimensionen als die 4 Dimensionen der **Energie** („Dreh“-Ebene 6 mit 5) bzw. der 3 **Linear-Impulse** (Ebenen 6/1, 6/2, 6/3) identifizieren. Zusammen mit der Lorentz-Gruppe (3 Drehachsen 1/2, 2/3, 3/1 sowie 3 Lorentz-Boosts 5/1, 5/2, 5/3) bezeichnen dann die gerade abgehandelten 4 Paare von Energie und Linearimpuls den 4-dimensionalen, relativistischen „**Viererimpuls**“).

Diese Identifikation zur „**Poincaré-Gruppe**“ $ISO(1,3)$ (= inhomogene Lorentz-Gruppe) wurde bereits bei den Spielereien aufgedeckt, die zu dem Schimpfwort „Gruppenpest“ führten. deSitter hatte damals jedoch zwei unterschiedliche „**deSitter-Gruppen**“ in jeweils 5 Dimensionen im Visier: eine $SO(1,4)$ und eine $SO(2,3)$. Er wusste nur nicht, welche von beiden die richtige war, um aus ihr die Poincaré-Gruppe zu gewinnen. Nun, in der Quantengravitation ist das heute längst geklärt: es ist die $SO(2,3)$. (Die andere Variante würde für die Schwere Masse einen imaginäreren Wert liefern.)

Nun lag der Versuch nahe, für die restlich verbliebene Dimension 4 zusammen mit den vier Richtungen der Lorentz-Gruppe analog zur Konstruktion des Viererimpulses mittels einer weiteren Gruppenkontraktion Einsteins Raumzeit zu gewinnen. Dies misslang jedoch gründlich. Denn schon klassisch verhalten sich Zeit und Raum – anders etwa als Energie und Linearimpuls – **nicht linear**: Ein Teilchen am Punkt x und ein zweites am Punkt y liegen eben nicht am Gesamtpunkt $x+y$!!

Dieses Problem der **Nicht-Linearität von Raum und Zeit** zog sich von damals bis heute ein Jahrhundert lang ungelöst in die Länge. Dabei ist die Lösung schon seit Erfindung der Punktmechanik allen Studienanfängern bekannt. Die Quantengravitation hat diese Lösung fest eingebaut: Nicht die klassische Raumzeit X Einsteins charakterisiert eine additive Raumzeit, sondern die auf den *Schwerpunkt* bezogene Raumzeit Q , die Einsteins Raumzeit X mit der schweren Masse M multipliziert:

$$Q = M \cdot X .$$

Mit ihr als obige Richtung 4 erfüllt die Raumzeit Q in Kombination mit den 4 Richtungen der Lorentz-Gruppe tatsächlich alle Bedingungen der Physik. Und diese „**Neue Physik**“ ist automatisch voll quantisiert und spielt auf einer gekrümmten Oberfläche!

Wie schon die Drehungen im 3-dimensionalen Raum und wie die Lorentz-Transformationen der Speziellen Relativitätstheorie sind jetzt hier, in der Quantengravitation, auch die schwere **Masse M** sowie **Energie-Impuls P** und **Raumzeit Q** „Aktionen“, dargestellt durch (quadratische) Matrizen – und nicht etwa durch skalare Zahlen oder 4-Vektoren!

Quantisierungsversuche mit reinen Vierervektoren (statt Matrizen) als Darstellung der Raumzeit führten klassisch nur in die bekannten Sackgassen, wie sie uns die Literatur unter dem Schlagwort „**Loop-Quantengravitation (LQG)**“ anbietet. Eine LQG hat jedoch (mit ihrer rein „*kanonischen* Quantisierung“) wenig mit einer echten Quantengravitation gemein, die allgemein-relativistisch quantisiert) – sie stellt nur eine „bessere“ Art Quantenmechanik mit viel Rechenaufwand dar, ohne jedoch irgendwelche Perspektiven in Richtung auf eine echte Quantengravitation hin zu liefern (weg von Ur-Ur-Ur-Opas verstaubtem **Lagrange-Formalismus** verblichener Jahrhunderte).

Als quadratische Matrix erkennen wir die **Raumzeit als 2-Quantengebilde**. (Das eine Quant ist ein „Vernichtungsoperator“, das andere ein „Erzeugungsoperator“.) Ich komme darauf noch zurück. Doch erst einmal sollten wir den numerischen Wert der Dimension herleiten, mit der die Quantengravitation in ihrer Grundform arbeitet.

Da der dynamische Kanal Wahrscheinlichkeitsaussagen enthält, benötigen wir zu deren Normierung („Zahl *günstiger* Fälle dividiert durch die Zahl *aller* Fälle“) ein Zahlensystem, innerhalb dessen eine **Division** definierbar sein muss. Dazu sagt uns die Zahlentheorie, die höchste „Dimension eines (irreduziblen) Zahlensystems“, innerhalb dessen noch dividiert werden kann, sei 8. Diese Zahlen heißen übrigens „**Oktonionen**“. (Das sind Systeme mit einer reellen Achse und 7 zusätzlichen, unterscheidbaren imaginären Achsen.) Die Quantengravitation benötigt davon (gegenwärtig) nur das Faktum, dass es sich insgesamt gerade um 8 Dimensionen handelt. (Zum Vergleich: die uns geläufige „komplexe Ebene“ ist 2-dimensional.)

Die Quantengravitation ist 8-dimensional.

Wieso arbeiten dann die Feldtheoretiker (Dirac) mit nur 4 Grunddimensionen? Nun, **Dirac** kennt ja nicht nur „Teilchen“, sondern zusätzlich auch „**Antiteilchen**“. Beiden ordnet er jeweils getrennt einen 4-dimensionalen „**Spinor**“ (Vektor) zu, und in der Tat gilt ja gerade $4+4=8$!

Im Gegensatz zu den String-Theoretikern mit ihren 10 bis 11 Dimensionen, die sie bis heute nicht physikalischen Größen zuzuordnen in der Lage sind, sind Diracs je 4 Dimensionen in der Physik wohldefiniert! Statt jedoch, wie Dirac, einen Trennstrich zwischen Teilchen und Antiteilchen zu ziehen, fasst die Quantengravitation beide „Zustände“ zu einem gemeinsamen $4+4=8$ -dimensionalen Spinor *zusammen*. Seine, sagen wir, oberen 4 Komponenten tragen die Teilchenzahl +1, die unteren 4 dann eben die Teilchenzahl -1.

Theoretisch sollte es keine Übergänge zwischen beiden Spinorhälften geben. Andererseits kennen wir sehr wohl die Verletzungen der 3 „Paritäts“-Typen (P = Ortspiegelung, C = Ladungskonjugation, T = Zeitumkehr) bei der Schwachen Wechselwirkung, bei der ja gerade beide Hälften aufeinander bezogen werden! Dabei zeigt es sich, dass es die Paritäten **Ladungskonjugation C** (= Vertauschung von Teilchen und Antiteilchen gegeneinander) und **Zeitumkehr T** sind, die beide Spinorhälften – ähnlich wie die Spezielle Relativitätstheorie Raum und Zeit – zueinander in Beziehung setzen!

Die Übergangswahrscheinlichkeit zwischen beiden Spinorhälften mag bei den uns heute zur Verfügung stehenden technischen Mitteln noch winzig klein sein; doch wirklich ausschließen können wir derartige Übergänge nicht: Wer weiß denn, welche Überraschungen noch künftige Experimente für uns bereithalten! Näheres dazu im nächsten Kapitel.

Ereignishorizont

Für die Physik eines Schwarzen Loches – das durch die Quantengravitation komplett und konsistent beschrieben wird [1] – sind 2 Dinge beachtenswert.

Erstens kennen wir bereits die Dualität zwischen der klassischen, **nicht-linearen Raumzeit X** Einsteins gegenüber der **linearen Schwerpunkts-Raumzeit Q**, wie sie die Quantengravitation benutzt. Viel geläufiger ist uns dagegen schon die völlig analoge Dualität zwischen der **nicht-linearen Geschwindigkeit V** und dem **linearen Energie-Impuls P** – in relativistischer Formulierung:

Raumzeit:	$Q = M \cdot X,$
Geschwindigkeit:	$P = M \cdot V.$

Vermittler zwischen beiden Varianten ist jeweils die **Schwere Masse M**; sie entspricht einer simplen „Drehung“ in der (4/6)-Ebene der $SO(2,4)$.

Zweitens: Unsere „Konforme Gruppe“ $SO(2,4)$ besitzt in ihrer Variante als $SU(2,2)$ gleich viele zeitartige wie raumartige (*pseudo-unitäre*) Komponenten, nämlich je zwei. Beim Übergang zur vollen $U(2,2)$ – die noch die Teilchenzahl N mit einbezieht (N positiv = Teilchen, N negativ = Antiteilchen), gilt dies unverändert fort.

Vertauschen wir nun beide Komponententypen gegeneinander (*mathematisch ganz einfach durch Multiplikation mit der imaginären Einheit*), SO bleibt es bei einer $U(2,2)$ – nur dass jetzt die 4 oberen Komponenten (N positiv) formal nach unten gerutscht sind (Spiegelungseigenschaft) und die 4 unteren (N negativ) nach oben.

Zusammenfassung der beiden 4-dimensionalen Einzelstrukturen zu einer gemeinsamen, 8-dimensionalen Struktur führt in der Quantengravitation zu einer $U(4,4)$. Die physikalische Trennfläche zwischen beiden Teilstrukturen $U(2,2)$ heißt „**Ereignishorizont**“. Die eine Seite „diesseits“ des Ereignishorizontes nennen wir „**unser Universum**“, die „jenseitige“ ein „**Schwarzes Loch**“.

**Beide Seiten eines Ereignishorizontes
sind gleichwertig !**

Die Begriffe „diesseits“ und „jenseits“ sind hier also ganz offensichtlich rein relativ:

**Die Welt innerhalb eines Schwarzen Loches
gleich der Welt außerhalb !**

Wie kann das sein? Nun, beim Passieren des Ereignishorizontes ändern sich auch „**Paritäten**“, also Spiegelungsparameter. Zwei davon, die Zeitumkehr T und die Ladungskonjugation C , sind Eigenschaften der einbettenden Gruppe $U(4,4)$ bzw. $U(8)$, nicht jedoch Eigenschaften ihrer je 2 Untergruppen $U(2,2)$ bzw. $U(4)$, die in der Teilchenphysik Diracs Physik charakterisieren (unten in Weiß).

Hier kommen die mathematischen „Spitzfindigkeiten“ zum Tragen, von denen ich schon sprach. Die Parität T („Zeitumkehr“) – d.i. die Spiegelung an der waagerechten Trennlinie (oben/unten) – „trennt“ in der Kosmologie die Bereiche vor und nach dem „Urknall“ voneinander, und die senkrechte Trennlinie (rechts/links) stellt dort den Ereignishorizont eines Schwarzen Loches dar:

$U(2,2)$ Teilchenzahl > 0 Zeit > 0	$U(2,2)$ Teilchenzahl < 0 Zeit < 0
$U(2,2)$ Teilchenzahl > 0 Zeit < 0	$U(2,2)$ Teilchenzahl < 0 Zeit > 0

Bei der zur $SU(2,2)$ äquivalenten Darstellung per Konformer Gruppe $SO(2,4)$ führt die Spiegelung der beiden weißen Bereiche aufeinander hingegen zu einer $SO(4,2)$. Andererseits ist eine „imaginäre“ $SO(4,2)$ aber äquivalent zu einer „normalen“ $SO(2,4)$. Strukturen ändern sich bei diesen Spiegelungen grundsätzlich nicht!

Im 8-Dimensionalen vervierfacht sich Diracs eine 4-dimensionale Welt („nach dem Urknall“) demnach zu $2 \times 2 = 4$ dynamisch getrennte Welten! Was wir dabei erhalten entspricht einer Neuinterpretation der alten Bezeichnungen bei gleicher Struktur.

Nun lässt es sich zeigen, dass bei all diesen Variabilitäten, die beim **Passieren des Ereignishorizontes** an einem Schwarzen Loch stattfinden, gerade die speziell-relativistischen Eigenschaften unverändert in sich übergehen. Gleiches gilt für die schwere Masse:

Spezielle Relativitätstheorie:	unverändert
Schwere Masse	: unverändert

Der Grund ist sehr einfach einzusehen: Die Transformationen, die diesen Übergang bewerkstelligen, stellen bzgl. der ursprünglichen Konformen Gruppe eine Drehung in der (4,6)-Ebene dar; die Spezielle Relativitätstheorie arbeitet hingegen nur mit den Achsen Nr. 1,2,3 und 5. Ein Konflikt mit ihr bleibt somit ausgeschlossen. Und die Masse selber „generiert“ gerade diese Drehung innerhalb der (4,6)-Ebene, kollidiert also auch nicht (mit sich selber).

Andererseits generieren die linearen Ausdrücke Energie-Impuls (P) und Schwerpunkts-Raumzeit (Q) in der Quantengravitation „Drehungen“ in der (6,x)- bzw. in der (4,x)-Ebene. Eine Transformation mit der Schweren Masse (als Generator) tauscht also gerade die Raumzeit Q eines Systems gegen deren Energie-Impuls aus:

Raumzeit Q	↔	Viererimpuls P
Raumzeit X	↔	Vierergeschwindigkeit V

Hinter dem Ereignishorizont sortieren sich aus Sicht unserer eigenen Teil-Welt vor dem Ereignishorizont also nicht mehr Punkte gleicher *Raumzeit* X zu einem schwereren Bruttopunkt zusammen, sondern ursprüngliche Punkte gleicher *Vierergeschwindigkeit* V tun dies dort! Obwohl sich bei diesem Übergang eigentlich gar nichts ändert, erscheint es dem Betrachter so, als würde am Ereignishorizont kompakte Materie zu ihren einzelnen Quanten auseinandergerissen und, anders umsortiert, wieder neu zusammengesetzt!

So wie es sich in der klassischen Physik als nützlich erwiesen hatte, eine Dynamik nicht nach ihren *nicht*-linearen Geschwindigkeiten (V) auszurichten, sondern nach den entsprechenden *linearen* Größen Energie und Impuls (P) – also gewissermaßen nach einer „Schwerpunkts-Geschwindigkeit“ – so zeigt die Quantengravitation, dass wir tunlichst auch die lineare Schwerpunkts-Raumzeit (Q) anstelle von Einsteins klassischer Raumzeit (X) benutzen sollten. Nur so bleibt die „Neue Physik“ auch für den philosophisch interessierten Laien verständlich.

Als weiteres Faktum gesellen sich zu diesem radikalen Umdenken auf die jeweils linearen Inhalte hin noch jene Zeitumkehr (T) und Ladungskonjugation (C) am Ereignishorizont: Ein in das Schwarze Loch einfallendes Teilchen wird von einem dortigen Betrachter als von dort her in unsere Teilwelt außerhalb des Schwarzen Loches auslaufendes Antiteilchen uminterpretiert (Ladungskonjugation C am betreffenden Transit-Punkt + (Dirac:) implizite Zeitumkehr!) [1].

Man beachte aber nach wie vor, dass „Teilchen“ vor einem Schwarzen Loch bzgl. ihrer Raumzeit X zusammengefasst werden, hinter dem Ereignishorizont hingegen bzgl. ihrer Geschwindigkeit V.

(Nebenbei gesagt, wirft dies auch ein Schlaglicht auf das Verhalten einzelner Quanten bei Streuexperimenten am Spalt: Es liegt an unserer **Messmethodik**, was wir jeweils als einheitliches Teilchen interpretieren wollen. Den Spalt passieren seine einzelnen Quanten jedes für sich einzeln. Erst deren nachträgliche Wiederezusammenfassung macht aus dem Quantenchaos wieder ein Teilchen.)

Die Natur, die uns als „unsere Welt“ erscheint, gespickt mit einer Vielzahl an Schwarzen Löchern, die erscheint einem Beobachter innerhalb solch eines Schwarzen Loches als ein System aus lauter getrennten “Schwarzen Löchern“, bestehend aus Inseln unserer Welt innerhalb seiner einzigen Welt, während unsere Schwarzen Löcher sich aus seiner Sicht sämtlich zu seiner Welt vereinigen. Diese Uminterpretationen liegen, wie gesagt, an der unterschiedlichen Zusammenfassung von Punkten (nach X bzw. V) zu Teilchen auf beiden Seiten des Ereignishorizontes. Hinter ihm vereinen sich alle Regionen, die wir aus unserer Sicht noch als getrennte Schwarze Löcher interpretieren. Beweis: die Spiegelungsinvarianz der $U(2,2)$.

Bei globaler Betrachtung aller Teilwelten hat es den *Anschein*, als verlöre jede von ihnen unentwegt Materie, die sie über den Ereignishorizont *verließe*, ohne dass jedoch neue Materie hereinkomme um die Lücken wieder aufzufüllen. Irgendwann müsste dann nur noch ein einziges, riesiges Schwarzes Loch ohne unsere vorherige Welt drum herum übrig bleiben.

Dieser Schluss wäre jedoch etwas kurz gesprungen: „frühe“ Zeiten auf unserer Seite korrespondieren zu „späten“ Zeiten hinter dem Ereignishorizont (und umgekehrt). Dünnt sich nun auf unserer Seite des Ereignishorizontes bei anwachsender Zeit seit dem „Urknall“ (Zeit = null) Materie (oben im weißen Kästchen links) aus, so entspricht dies jenseits des Ereignishorizontes (im bläulichen Kästchen) formal einem Anwachsen von Materie im Laufe unserer Zeit, wird dort jedoch (Ladungskonjugation!) als eine Abnahme von (Anti-)Materie implizit in die entgegengesetzte Zeitrichtung uminterpretiert [1]. Die zusätzliche, explizite Zeitumkehr (im unteren weißen rechten Kästchen) rückt dann alles wieder gerade.

Eine im jeweiligen Bereich vom „Urknall“ weg ständig abnehmende Konzentration in allen 4 Bereichen ist also konsistent miteinander vereinbar! Dieses ständige Wechselspiel von abnehmender Konzentration auf der einen Seite des Ereignishorizontes, gepaart mit einem wechselseitigen Zuwachs an Konzentration auf der gegenüber liegenden Seite des Ereignishorizontes führt – aufgrund der (in der Ladungskonjugation implizit mit enthaltenen) Zeitumkehr – zu einem

**ständigen, unaufhaltbaren Materie-Kreislauf
zwischen beiden Seiten eines Ereignishorizontes.**

Infolge dieses zeitlich gegenläufigen Kreislaufes entbehrt jene noch klassisch postulierte Singularität im Inneren eines Schwarzen Loches jeder sachlichen Existenzberechtigung.

In der Quantengravitation ist ein Schwarzes Loch frei von Singularitäten!

Gehen wir von dieser dynamischen Betrachtungsweise eines Schwarzen Loches im Rahmen einer *pseudo*-unitären $U(4,4)$ weg, über zu seiner Betrachtung im **Reaktionskanal** der zugehörigen echt-unitären **$U(8)$** , so vereinfacht sich dieses Bild drastisch. Die „**hyperbolische Drehung**“ innerhalb der $(4,6)$ -Ebene einer $SO(2,4)$, generiert durch die Schwere Masse, wird dort zu einer echt-unitären Drehung innerhalb einer $SO(6)$.

Die Aufteilung unserer Welt in Partien vor und nach dem „Urknall“ verschwindet dort genauso wie die diesseits und jenseits des Ereignishorizontes: Alle 4 Teile gehen hier „stetig“ ineinander über, ohne das „Knirschen“ an deren Grenzen. Das Holpern im dynamischen Kanal beruhte auf den hyperbolischen Verzerrungen, die unsere Gesamtwelt durch den Übergang ihrer Beschreibungsweise von einer unitären Kugel $U(8)$ (Reaktionskanal) zum pseudounitären Hyperboloid $U(4,4)$ (dynamischer Kanal) hatte erleiden müssen.

Am einfachsten lässt sich das 2-dimensional plausibilisieren. Ein Kreis (stellvertretend für eine Kugel) ist ein kompaktes Gebilde; eine Hyperbel hingegen besitzt 2 getrennte Äste. Um einen Kreis in eine Hyperbel zu überführen, müssen wir ihn erst einmal in der Mitte auseinander reißen. Zusätzlich müssen wir dann beide Hälften einzeln stauchen und strecken, bis diese endlich die Form zweier Hyperbeläste annehmen. Dieses „Zerreißen“ entspricht der Existenz eines Ereignishorizontes. *(Betrachtung der Schwerpunktszeit $(4,5)$ anstelle der Schwere Masse $(4,6)$ liefert die 2. Zäsur beim Vorzeichenwechsel der Zeit.)*

Da beide Gebilde rein durch geeignete Koordinatentransformationen auseinander hervorgehen, wird es die Kunst von Experimentalphysikern sein, durchführbare Experimente zu ersinnen, die nicht, wie bisher, immer nur am klassischen Kanal der Dynamik mit seiner kausalen Beschränkung durch die Lichtgeschwindigkeit kleben bleiben, sondern zunehmend auch den Reaktionskanal mit zu nutzen. (Ungeahnte Konsequenzen einer Verallgemeinerung des Themas „Verschränkung“!)

Im Reaktionskanal der Teilchenphysik führt dieser fließende Übergang obiger 4 Teilbereiche ineinander auch zur Existenz von „**virtuellen Zuständen**“. Das sind Teilchenzustände, deren Raumzeit-Verhalten nicht dem „**freier Teilchen**“ entspricht, wie wir sie per Lorentz-Transformation aus einem „reellen“ Teilchen in dessen Ruhezustand erhalten würden.

Plötzlich liefert uns der Reaktionskanal so auch „**Tachion**“-Zustände. (Ein Tachion breitet sich mit **Überlichtgeschwindigkeit** aus!). Dies widerspricht zwar der klassischen Relativitätstheorie, in der sich alles **kausal** zu organisieren hat – woraus letztendlich auch der klassische Limit durch die Lichtgeschwindigkeit resultiert – doch in der Teilchenphysik sind jene Tachion-Zustände seit Feynmans Nobelpreis für seine **Feynman-Diagramme** längst gang und gäbe: Niemand stößt sich daran.

Hier verdeutlicht sich der krasse Widerspruch zwischen Einsteins Dynamik, die, wie es schon der Name sagt, im (sekundären) *dynamischen* Kanal spielt, und der Physik im (primären) Reaktionskanal, den die Teilchenphysiker für sich reklamieren. Nur, der „**Lagrange**“-Formalismus, auf dem Feynmans Diagramme aufsetzen, mischt beide Kanäle in inkonsistenter Weise durcheinander!

So werden dort für die Teilchenreaktionen die Regeln des Reaktionskanals angewendet, für die Ausbreitung dieser Teilchen jedoch zugleich die Regeln des dynamischen Kanals. Beide Kanäle arbeiten jedoch mit unterschiedlichen Normierungen! Feynman identifiziert beide Kanäle stillschweigend miteinander, statt die Zustände des einen dieser Kanäle am Schnittpunkt zum anderen Kanal erst in die Zustände des jeweils anderen Kanals *umzurechnen*. So wird die gesamte Teilchenphysik schon von ihrem Ansatz her inkonsistent!

Leider ist dies nicht ihre einzige Inkonsistenz [1]; fast kann die gesamte Teilchenphysik als Synonym für mathematische Inkonsistenz angesehen werden. Ein Korrekturwille seitens der zuständigen Institutionen ist derzeit nicht in Sicht. So wird wohl erst die Übernahme der Quantengravitation anstelle der bisherigen „Standard“-Modelle irgendwann in ferner Zukunft die Ordnung in der theoretischen Grundlagenphysik wiederherstellen. Bis dahin heißt es schlicht: Durchhalten!

Nun könnte man sich fragen: „Was interessieren uns schon Schwarze Löcher? Technisch kommen wir an sie (zurzeit) doch sowieso nicht heran.“

Doch weit gefehlt: Durch die *doppelte* Zeitumkehr im weißen Quadranten rechts unten (vgl. ein paar Seiten zurück) gelangen seine Raumzeit-Koordinaten in den uns vertrauten Bereich zurück, werden also wieder für Messungen unsererseits zugänglich – und zwar in Form von **Antiteilchen**. Antiteilchen entpuppen sich somit ungeahnt als Zeugen einer Welt hinter dem Ereignishorizont vor dem Urknall!

Umgekehrt liefert dieses „**TCP-Theorem**“ der Teilchenphysik unbeabsichtigt auch die Verknüpfung der beiden bläulich unterlegten Bereiche miteinander, bezieht also Zustände vor dem Urknall auf Zustände jenseits des Ereignishorizontes eines Schwarzen Loches und umgekehrt.

Dies bedeutet jedoch eine deduktive, top-down Herleitung aus der Quantengravitation. Andererseits ziehen Naturwissenschaftler in Amerika eher die induktive Bottom-up-Herleitung von Ergebnissen vor, wie wir sie aus den “Standard“-Modellen her gewohnt sind. Dies mag kurzzeitig Wettbewerbsvorteile in der experimentellen, technischen Physik nach sich ziehen.

Auf längere Sicht jedoch, für die Theorie, bergen derartige kurzatmige Schnellschüsse die riesige Gefahr in sich, sich in ausweglosen Sackgassen zu verrennen: Stagnation auf der ganzen Linie! Man erinnere sich nur an Einstein und seine “Weltformel”. Nach seiner Emigration nach Princeton endete seine wissenschaftliche Karriere abrupt in endlosen Diskussionen um Gott und die Welt. Praktischer Nutzen: keiner. –

Doch zurück zur Physik. Der Reaktionskanal verdeutlicht all die *Zusammenhänge* und *Übergänge* wesentlich deutlicher – der dynamische Kanal ruft uns umgekehrt die *Gegensätze* pointierter ins Bewusstsein. Letztendlich haben wir es aber mit einer einheitlichen Physik zu tun.

Endlichkeit

Kein Mensch kann bis unendlich zählen. Dies hat Konsequenzen:

(Nicht behebbare) Unendlichkeiten sind physikalischer Unfug.

Denn sie sind nicht messbar – und damit weder bestätigbar noch widerlegbar!

Jene Unendlichkeiten („**Singularitäten**“) beginnen bereits beim Übergang von diskreten zu **kontinuierlichen Spektren**: die Anzahl kontinuierlich ansiedelbarer Punkte zwischen 2 diskreten Punkten ist, mathematisch betrachtet, unendlich groß! Damit widersprechen sowohl die klassische Quantenmechanik als auch die Relativitätstheorien mit ihren kontinuierlichen Raumzeit-Strukturen der originären Physik, bzw. sind als **Näherungen** zu betrachten, die mit **statistischen Interpolationen** arbeiten!

Raum und Zeit existieren in der Grundlagenphysik ausschließlich in quantisierter Form.

Gleiches gilt für die Schwere Masse, den Viererimpuls, den Spin, die 3 Komponenten des Lorentz-Boosters sowie für die Teilchenzahl, d.h. für sämtliche originären, linearen Parameter der $U(2,2)$ – zumindest was ihren Reaktionskanal $U(4)$ angeht (d.h. ohne jene statistischen Interpolationen). Und dies drückt sich durch bis zur Quantengravitation in ihrer 8-dimensionalen $U(4,4)$ - bzw. $U(8)$ -Form und schließlich sogar bis hin zur gesamten „Neuen Physik“, auf die wir noch explizit zu sprechen kommen werden:

Die Grundlagenphysik ist, zumindest in ihrem primären Reaktionskanal, durch ein atomistisches Modell zu beschreiben.

Die *linearen* Parameter (oder „**Operatoren**“) einer Transformationsgruppe heißen „ihre **Generatoren**“. Sie lassen sich gerade durch **Quantenpaare** darstellen. Jedes Paar besteht dann aus je einem „**Erzeuger**“-Quant und einem „**Vernichter**“-Quant. Das muss ich erläutern:

Der Mathematiker „Young“, der 1900 die „Youngschen Tableaux“ zur Klassifikation von Transformationsgruppen erfunden und in die Physik eingeführt hatte, kannte grundsätzlich nur eine Sorte von, sagen wir, „Quanten“. Nun wollten Physiker jedoch auch Veränderungen in einem System, bestehend aus solchen „Quanten“, untersuchen. So mussten sie notwendigerweise zwischen 2 Systemen unterscheiden: einem „Input“- und einem „Output“-System.

Um beide Systeme nicht zu verwechseln, einigten sie sich darauf, die Quanten des einen Systems als „Erzeuger“ zu bezeichnen und die Quanten des anderen Systems als „Vernichter“. Daraus entwickelte sich im Laufe der Jahrzehnte eine spezielle Mathematik unter der Bezeichnung „**2. Quantisierung**“ – nur eben, dass diese nicht von Mathematikern, sondern von Physikern entwickelt worden war. Wie wir inzwischen längst wissen [1] entpuppte sich diese Möchtegern-„Mathematik“ aber leider als hochgradig **inkonsistent**!

Die Quantengravitation führt diese inkonsistente „2. Quantisierung“ wieder auf ihre konsistente Grundlage im Sinne von Young zurück, wo eben das Input-System nur aus „Erzeugern“ besteht und das Output-System ausschließlich aus „Vernichtern“ – ohne die überkreuzenden Mischstrukturen, die das Ganze hatten inkonsistent werden lassen!

Dies entspricht haargenau der Umwandlung der beiden separaten, 4-dimensionalen Dirac-Spinoren der klassischen Teilchenphysik in eine vereinigte, gemeinsame, 8-dimensionale Struktur, wie sie die Quantengravitation darstellt. Die beiden, entgegengesetzten Teilchenzahlen von Teilchen und Antiteilchen werden jetzt zu einer Dublette zusammengefasst betrachtet. Dies ist das eigentliche „Geheimnis“ der Quantengravitation. Beide Komponenten der Dublette sind gleichermaßen „Erzeuger“; alle 8 Komponenten eines $U(8)$ - bzw. $U(4,4)$ -Input-Spinors sind ausschließlich Erzeuger!

Der Übergang vom Input- zum Output-System bewerkstelligen in der Mathematik „**Operatoren**“: sie greifen auf den Input zu und fabrizieren daraus einen Output. Man könnte auch gleichbedeutend formulieren: sie „**vernichten**“ den Input, „**erzeugen**“ einen Output und setzen ihn an dessen Stelle.

Die einfachsten (*nicht-trivialen*) Operatoren sind in der Physik obige „**Generatoren**“. Sie bestehen aus exakt *einem* Vernichter-Quant und *einem* Erzeuger-Quant. Ihr Charakteristikum ist also gerade ihre „Bilinearität“ im Rahmen *zweier* Systeme, nämlich sowohl bezüglich des Input-Systems als auch, unabhängig davon, bezüglich des Output-Systems.

**Generatoren (wie z.B. Raum und Zeit)
sind Paarquanten.**

Über sein Vernichter-Quant zählt ein Generator die Anzahl Erzeuger-Quanten eines bestimmten Typs in dem System durch, auf das er angewandt wird, und ersetzt diesen Typ dort durch den Typ seines eigenen Erzeuger-Quants. Dies gilt auch für die Generatoren von Raum und Zeit.

**In ihrem Schwerpunkt-System der Q's zählen
die Generatoren von Raum und Zeit die
Erzeuger-Quanten eines gewissen Typs durch.**

Das Ergebnis solch eines Zählvorganges muss also stets endlich bleiben:

Raum und Zeit sind endlich!

Die 4 Komponenten der **Raumzeit** sind aber **nicht** „**kommensurabel**“, d.h. sie lassen sich nicht sämtlich unabhängig voneinander messen! Dies lässt sich jedoch im Rahmen einer **Statistik**, die das **Gesetz der großen Zahl** berücksichtigt, näherungsweise korrigieren.

Raum und Zeit sind zahlenmäßig „sehr groß“!

(Das „Gesetz der großen Zahl“ setzt näherungsweise $n+1=n$ an.)
So viel zur eher philosophischen Fragestellung „Was ist Raum? Was ist Zeit?“

Nun generiert eine „Pseudo“-Gruppe als Menge all ihrer Punkte aufgrund der Koexistenz von sowohl raumartigen als auch zeitartigen Punkten in ihr kein Ellipsoid sondern ein **Hyperboloid**. Wie wir schon aus der Schule wissen, reichen die Äste einer Hyperbel aber bis ins Unendliche – wären also unphysikalisch!

In der Physik kommt es jedoch nicht so sehr auf den „geometrischen Ort“ an, auf dem ein physikalischer Punkt liegen *würde*, sondern auf den Ort des physikalischen Punktes selber! So enthält ein Hyperboloid mathematisch weit mehr Punkte als physikalisch realisiert sind. Physikalisch besteht dieses Hyperboloid aus Ansammlungen von insgesamt nur endlich vielen Quanten, enthält i.W. also fast nur physikalisch unbesetzte Leerstellen! Seine „wenigen“ paar physikalischen Punkte liegen jedoch notwendigerweise sämtlich im Endlichen!

Nun ist es Geschmackssache, ob wir, wie Einstein, davon ausgehen, dass all diese physikalischen Punkte verstreut auf einem unendlich großen Hyperboloid herumliegen (dynamischer Kanal mit Asymptoten) oder ob wir unsere Betrachtung hinter dem letzten physikalisch tatsächlich realisierten Punkt außen abbrechen lassen. Dann bliebe alles endlich, und wir hätten es, logisch betrachtet, mit einer Beschreibung nach dem Vorbild eines Reaktionskanals zu tun, nur halt umständlich verzerrt.

Beharren wir nun trotzdem auf einer hyperbolischen Beschreibungsweise, so bleibt es zwar formal bei der Darstellung einer pseudo-orthogonalen bzw. pseudo-unitären Gruppe. Diese Darstellung ist jedoch nicht mehr unendlich-dimensional, sondern bleibt endlich-dimensional, bricht also irgendwo ab! Vor uns haben wir es also, verkapt, zu tun mit einer sog.

endlich-dimensionalen Darstellung einer Pseudo-Gruppe.

Da die Teilchenphysik zwar erkannt hat, dass nur *unitäre* Darstellungen ihre Wahrscheinlichkeitserhaltung garantieren, versucht sie die Quadratur des Kreises, indem sie „möglichst“ nur unitäre Darstellungen der endlich-dimensionalen Pseudo-Gruppen zulässt. Da sich beide Forderungen physikalisch miteinander „beißen“, kommen solche Darstellungen unphysikalisch heraus, nämlich unendlich-dimensional. Die betreffenden Singularitäten sind künstlich!

In der gegenwärtigen Teilchenphysik laufen jene unendlich-dimensionalen und endlich-dimensionalen Darstellungen von Gruppen heute ständig kunterbunt durcheinander. Schon dieses Faktum weist uns tagtäglich auf ihre zugrunde liegende mathematische Inkonsistenz hin: Beide Kanäle sind halt sauber zu trennen!

Doch kehren wir zu den „**Verzerrungen**“ zurück, die beim Übergang des physikalisch primären Ellipsoids zum sekundären Hyperboloid notwendigerweise auftreten. Dieser „Übergang“ bedeutet die Einführung der imaginären Einheit „*i*“ als Faktor in die „zeitartigen“ Parameter. Beim Quadrieren ergibt sich so jener Vorzeichenwechsel, der eine Hyperbel von einer Ellipse unterscheidet.

Gehen wir von einer noch gleichmäßigen Punkteverteilung auf der originären Kugel aus, bevor eine unterschiedliche Wahl von **Maßeinheiten** auf ihren Achsen sie zum Ellipsoid verformt, dann führt ein noch viel weiter verzerrendes Hyperboloid zu einem noch wesentlich stärker verzerrten Punktemuster. Als neuer, vorher nicht anwesender, „**emergenter Parameter**“ taucht als „**Potenzial**“ jetzt (ggf. bis auf das Vorzeichen) die **PunktKonzentration** auf. (Als Konstante war sie auf der primären Kugel noch uninteressant.)

In der Physik heißt der **negative Gradient** des Potenzials eine „**Kraft**“.

Somit ist das Auftreten einer „**Kraft**“ [1] das automatische Resultat des Übergangs vom Reaktionskanal zum dynamischen Kanal!

Aus einer statistischen Betrachtung heraus folgt, dass die Wahrscheinlichkeit für das Antreffen von Quanten innerhalb eines abgegrenzten Raumzeit-Bereiches sein jeweiliges Maximum erreicht, wenn wir dem Gradienten der Punktekonzentration folgen – je „schneller“, desto größer die Kraft ist.

So ergibt sich die gesamte „**Dynamik**“ in der Physik aus einem unveränderlich festliegenden, statischen Grundsystem!

Bewegung ist das Resultat einer statistischen Betrachtungsweise einer nicht-konstanten, statischen Punkte-Konzentration.

Philosophen würden formulieren: „Bewegung“ sei nicht real, sie äußere sich als (nicht nur) menschliche **Illusion**; in „Wahrheit“ sei unsere Welt rein statisch. Physiker müssten ergänzen: diese Statik beschreibt, im Sinne unseres gegenwärtigen Verständnisses der Natur, die gesamte (uns theoretisch zugängliche) Welt.

Nun ergeben sich dynamische **Aktionen** in der Physik üblicherweise durch die Aufsummierung von Gruppen ihrer Generatoren zu Exponentialfunktionen. „Zeitartige“ Generatoren zeichnen sich durch ihre negativen Vorzeichen aus, die das ursprüngliche, statische Ellipsoid zum dynamischen Hyperboloid verzerren. Eine Vorzeichenumkehr im Exponenten verwandelt aber eine „Aktion“ A in ihre inverse Aktion $1/A$. Folglich müssen wir davon ausgehen, dass die „zeitartigen“ Aktionen im Hyperboloid besser durch ihre jeweils inversen Aktionen darzustellen wären.

Bei hinreichend großen Absolutwerten der Punkte a und b , gekoppelt mit *hinreichend kleiner Abstandsdifferenz*, lässt sich jedoch eine „normale“ Darstellung von Punkten von a bis b rein lokal von denen ihrer inversen Darstellung von $1/b$ bis $1/a$ qualitativ schwer unterscheiden. Der Unterschied läge bei Normierungsfragen, die es nachzuregeln hieße (*sowie bei den höheren, nicht-linearen Termen ihrer Taylor-Entwicklung von $1/A$ um irgendeinen Punkt im Bereich zwischen a und b*).

Somit bleibt die Frage momentan offen, ob die astronomisch gemessenen **Rotverschiebungen** tatsächlich allein auf relative Geschwindigkeitsdifferenzen von Sternen zurückzuführen sind, oder ob da nicht auch inverse Absolutdistanzen auf der Zeitachse mit hineinspielen, wie es uns die Quantengravitation als Alternative nahelegt.

In dieser Alternative mit inversen Werten auf den zeitartigen Achsen des dynamischen Hyperboloids würde auch sein Nullpunkt, der bei der bisherigen Betrachtungsweise noch im Zentrum des Hyperboloids liegt, auf einer neu erzeugten Asymptote ($1/0 =$ unendlich!) formal ins Unendliche abdriften und damit das bisherige Hyperboloid mit Zeiten von minus unendlich bis plus unendlich in 2 Hyperboloide mit logarithmischer Skala aufspalten, von denen das eine nur positive, das andere nur negative Zeiten umfassen würde.

Dies entspräche der weiteren 2-Teilung unserer Welt, wie wir sie schon bei der Abspaltung der Teilwelt hinter dem Ereignishorizont als Schwarzes Loch kennengelernt hatten. Solch eine künstliche Aufspaltung (als „**Zeithorizont**“) zwischen positiven und negativen Zeiten beiderseits des „Urknalls“ würde die alte Aufspaltung am Ereignishorizont ergänzen.. Dieses formale „Abschieben“ auch der „Urknall“-Umgebung ins Asymptotisch-Unendliche wäre aus Modell-Sicht weit organischer, entspräche es doch einer Umnormierung auf der Zeitachse dergestalt dass nun auch der „Urknall“ zeitlich ins (minus) Unendliche rücken würde (vgl. die 4-Teilung im Kapitel „Ereignishorizont“).

Als große, **offene Frage** an die Experimentalphysik bleibt also: Lässt es sich in irgendeiner Weise untermauern, dass unsere Zeitmessung die Zeit nicht linear sondern – als Annäherung nach dem Gesetz der großen Zahl – vielleicht doch invers misst, wir dies jedoch nur noch nicht mitbekommen haben, weil wir bisher unsere **lokale Umwelt** im All noch nicht überwinden konnten, um größere Distanzen globaler „von außen“ her zu überblicken??

Die „Weltformel“

Historisch gesehen, wurde der Begriff einer Masse zweimal unabhängig voneinander „erfunden“. Zum einen als linearer, also additiver Ausdruck („**Schwere Masse**“), zum anderen als quadratischer, also nicht-linearer Ausdruck (aus dem wir die Wurzel als „**träge Masse**“ ziehen). Einsteins Ansatz war es nun, beide unabhängigen Größen miteinander in Beziehung zu setzen („**Relativitätstheorie**“).

Um beide Größen vergleichbar zu machen (übereinstimmende Maßeinheiten!), musste er die lineare, Schwere Masse quadrieren. Das Ergebnis ist uns als „**Klein-Gordon-Gleichung**“ aus der Teilchenphysik geläufig – Einstein sagte dazu „**Äquivalenzprinzip**“. Rückblickend bedeutet diese Gleichung eine erste, stark vereinfachte Anwendung der „**Weltformel**“, nach deren allgemeiner Form Einstein zeit seines Lebens vergeblich gefahndet hatte.

Ähnlich erging es dem Drehimpuls. Seinen linearen Ausdruck – anders als die „Schwere Masse“ tritt er in 3 Komponenten auf – nennen wir „**Spin**“, seinen nicht-linearen Ausdruck 2ter Ordnung „**Bahndrehimpuls**“. Er wird häufig mit dem quadrierten Spin zum „**Gesamtdrehimpuls**“ aufaddiert.

Die zuständige Disziplin aus der Mathematik, mit der man solche Berechnungen anstellt, ist die „Gruppentheorie“. Ihre „**Invarianten**“ heißen „**Casimir-Operatoren**“. Die „Weltformel“ lautet also trivialerweise – für jeden benötigten Casimir einzeln:

Weltformel: Casimir = const.

(Nebenbei erwähnt: Casimir-Operatoren sind nichts weiter als Polynome in den bilinearen „Generatoren“ der Gruppentheorie, in denen sich sämtliche Indizes paarweise gegeneinander wegsummieren.)

Aus Sicht der Quantengravitation benutzt die Klein-Gordon-Gleichung von oben nur einen Teil aller dynamischen Parameter des quadratischen Casimirs der $U(2,2)$, ist also unvollständig. Ergänzung der fehlenden Teile liefert automatisch u.a. auch die **Dunkle Energie** [1].

Entsprechend ist der Gesamtdrehimpuls Bestandteil sowohl des dynamischen Casimirs dritter als auch desjenigen vierter Ordnung. Niemand hat deren physikalischen Gehalt bisher *offiziell* untersucht. Einstein ahnte nicht einmal irgendetwas von deren Existenz. Erst in der Quantengravitation werden sie zum Thema. Ergebnis: beide zusammen liefern u.a. gerade den Teil A jener mysteriösen **Dunklen Materie** [1], wie sie die Astronomen in Galaxienzentren messen.

Mit seiner ausschließlichen Nutzung der **Differenzialgeometrie** für die Allgemeine Relativitätstheorie konnte Einstein diese Effekte moderner Astronomie überhaupt nicht entdecken! Denn bei der Differenzialgeometrie handelt es sich um ein Instrument aus der Beschreibungsmethode eines **Bottom-Up**-Modells, das nach dem Prinzip arbeitet: Nur das Notwendigste beschreiben und erst nach Bedarf immer weitere „Balkons“ an das Theoriegebäude anhängen – solange bis man – hoffentlich – einmal alles beisammen hat. Überspitzt heißt ein Bottom-up-Modell also, nur das wieder aus ihm herauszuholen, was man vorher explizit hineingesteckt hat.

Demgegenüber arbeitet Youngs Gruppentheorie nach dem **Top-Down**-Prinzip: Alle Möglichkeiten potenziell bereithalten – das ist das Modell – und *dann erst* auf die gefragten Sachverhalte ein-schränken. Die Vorhersagekraft aus einem Top-Down-Modell ist also wesentlich breiter gefächert als die aus einem Bottom-Up-Modell. Mit Einsteins Differenzialgeometrie krebsten die Physiker heute, nach über 100 Jahren, noch immer nur am äußersten Rande physikalischer Erkenntnis herum, während sich die Quantengravitation mit einem Bravourakt sofort und direkt bis ins Zentrum durchgeschlagen hat und die **Probleme löst**, die die differenzialgeometrische Methode der Kosmologie und die „2. Quantisierung“ der Teilchenphysik nur ungelöst vor sich her schieben.

Die Quantengravitation erhebt den Anspruch,

mit ihrer gemeinsamen „**Weltformel**“
die subatomare Welt der **Teilchenphysik**
und den **Kosmos** zugleich zu beschreiben!

Die lange Reihe experimenteller Erfolge auf diesem Gebiet bestätigt diesen Anspruch. Die **dynamischen Hyperboloide**, die sich als geometrische Orte aus der Anwendung der Weltformel 2ter Ordnung ergeben, habe ich bereits an anderer Stelle [1] ausgiebig diskutiert. In der hier vorliegenden Abhandlung geht es mir mehr um die allgemeine **Logik der Quantengravitation**.

Hier spielt etwa die Art der Umrechnung des Reaktionskanals in den dynamischen Kanal eine Rolle: Ein und dasselbe „Objekt“ soll nach 2 unterschiedlichen Methoden analysiert werden. Rein klassisch, funktionentheoretisch wäre dann die Sprache von 2 voneinander unabhängigen „Systemen“ von Funktionen. In der Grundlagendphysik redet man jedoch lieber von „**Zuständen**“ statt von (mehrdimensionalen) „Systemen von Funktionen“. Gruppentheoretiker pflegen ihre Systeme nach Young auf der Basis „**irreduzibler Darstellungen**“ zu organisieren.

So sind beispielshalber die 3 Komponenten des Spins auf der „mikroskopischen Ebene“ nicht „**kommensurabel**“. Trotzdem scheinen es uns Drehimpulse auf der „makroskopischen Ebene“ zu sein. „Mikroskopisch“ steht hier für eine Betrachtungsweise „*kleiner*“ Drehimpuls-Werte auf der Ebene *einzelner* Elementarteilchen (oder Quanten); dies ist der Reaktionskanal. „Makroskopisch“ hingegen „lässt man Fünfe gerade sein“ und mittelt über eine riesige Anzahl „benachbarter“, *großer* Werte von Drehimpulsen.

Als Schlagwort ist hier der Begriff „**Wellenpaket**“ in die Debatte zu werfen. Makroskopische Aussagen bedienen sich statistischer Argumentationen; makroskopische Drehimpulse sind unverhältnismäßig viel größer als das Plancksche Wirkungsquantum h , auf dessen Niveau es sich überhaupt erst bemerkbar macht, dass die 3 Spin-Komponenten nicht miteinander kommensurabel sind.

Bei der gröberen, statistischen Behandlung fallen diese feinen Abweichungen von der Kommensurabilität unter den Tisch. Ein „Wellenpaket“ umfasst eine Vielzahl einzelner „Wellen“ (= Zustände) und wird nach **statistischen** Methoden ausgewertet. Dies ist aber das Handling des dynamischen Kanals!

Ein „Zustand“ des dynamischen Kanals lässt sich nach einer großen Anzahl voneinander unabhängiger „Zustände“ des Reaktionskanals zerlegen – vornehmer ausgedrückt: „entwickeln“. Übertragen auf kosmische Dimensionen bedeutet dies: 1 *dynamisches* „Universum“ wird nach einer Vielzahl von Universen des *Reaktionskanals* entwickelt. Solch eine „Vielzahl“ an Universen nennt man auch ein „**Multiversum**“.

Umgekehrt könnten wir auch ein einzelnes Universum des Reaktionskanals nach einer Vielzahl von Universen des dynamischen Kanals entwickeln; prinzipiell funktioniert diese Argumentation in beiden Richtungen. Nach Young entspräche all dies jedoch lediglich einer „**Umdiagonalisierung** von Komponenten“ einer insgesamt irreduziblen Darstellung hinreichender Größe: Jede „Komponente“ entspricht einem „Universum“; und die irreduzible Darstellung selber – die wäre das zugehörige „Multiversum“:

Multiversum	=	Darstellung
Universum	=	Komponente

Betrachten wir unser „Multiversum“ zu einer bestimmten Zeit t , so haben wir es nach dieser Definition mit einer Komponente (einem „Universum“) zu tun, die sich durch ihre Zeit = t auszeichnet. Ein „**mit der Zeit expandierendes Universum**“ ist also, streng genommen, kein *Universum*, sondern ein *Multiversum*, innerhalb dessen wir gedanklich von einer Komponente (*Universum*) zur anderen springen.

Dabei gehört jedes dieser Universen zu einem *anderen* (fortlaufenden) Wert (z.B.) von t , und dessen Ortskomponenten wachsen mit zunehmender Zeit von Komponente zu Komponente an. Der Sprung von einer Komponente („*Universum*“) zur Nachbarkomponente induziert die Illusion einer scheinbaren Bewegung innerhalb des *Multiversums* („*Daumenkino*“).

(Umgangssprachlich laufen beide Begriffe – „Komponente“ und „Darstellung“ – ständig durcheinander. Das kann mitunter zu argen Verwechslungen führen!)

Die Darstellung (= das **Multiversum**) liegt fest, es ist statisch; seine Komponenten (die Universen) stellen nur eine Art „**Kegelschnitte**“ durch dieses Multiversum dar! Und je nach Richtung der Kegelschnitte erhalten wir auch unterschiedliche Typen von „Universen“! So stellen die beiden „**Kanäle**“ der Quantengravitation (U(8) bzw. U(4,4)) lediglich unterschiedliche „Richtungen“ solcher „Kegelschnitte“ innerhalb des gemeinsamen Multiversums dar. Und zu jeder dieser beiden ausgezeichneten Richtungen gehört jeweils wieder eine große Anzahl diesbezüglicher Universen:

Multiversum: statisch, fest
Universen: variabel, (interne) Parameter!

Ein Elementarteilchen ist in der Quantengravitation ein besonders „kleines“ Multiversum – wenngleich es sich seinerseits wieder aus einer Vielzahl von Quanten zusammensetzt. Definieren wir ein „Multiversum“ jedoch als eine „irreduzible“ Darstellung, die also *nicht* mehr weiter in (ebenfalls „irreduzible“) Darstellungen zerlegt werden kann, dann stehen wir formal vor einem Dilemma:

Entweder ist das Multiversum in der Tat irreduzibel – dann schließt das die Koexistenz von Teilchen in seinem Inneren als ebenfalls irreduzible Darstellungen aus. Oder es ist selber eben *nicht* „irreduzibel“ (weiter zerlegbar) – dann könnte es irreduzible Teilchendarstellungen enthalten.

Demnach können nicht sowohl das Multiversum auf kosmischer Ebene als auch die Teilchen innerhalb von ihm beide zugleich irreduzibel sein! Der Ausweg liegt auf der Hand: Die Teilchen sind nicht „irreduzibel“, sondern sie müssen **Überlagerungen** von „Komponenten“ dieses Multiversums darstellen:

Elementarteilchen sind konstruktive Überlagerungen von Universen.

Dies schließt ihre arg begrenzte Ausdehnung nicht nur in den 3 Raum-Richtungen mit ein, sondern auch in Zeit-Richtung: Elementarteilchen haben grundsätzlich eine begrenzte Lebensdauer, d.h.

**Elementarteilchen zerfallen oder
verschwinden über den Ereignishorizont.**

(Siehe jedoch Kapitel „Schöpfungsgeschichte“!) Ihre Halbwertszeiten ließen sich prinzipiell aus der Quantengravitation berechnen – vorausgesetzt wir kennen ihre genaue Zusammensetzung aus Quanten. Speziell was den Nicht-Valenzteil betrifft, wäre daran noch zu arbeiten. Gestatten Sie mir dazu den Hinweis, dass die klassische „kanonische“ Quantisierung nebst den daraus resultierenden Unschärferelationen nur Annäherungen aus der klassischen Quantenmechanik bedeuten; für extrem hohe Werte der Schwerpunkts-Raumzeit tendiert die Messschärfe mehr und mehr weg zum *Viererimpuls* hin!

Unsere einzelnen „Quanten“ selber sind übrigens „Komponenten“ (des 8-dimensionalen Grundspinors) – und nicht etwa „Darstellungen“!

Eine weitere Stufe höher wäre zu vermuten, dass sich auch obige spezielle Multiversen eines Tages als konstruktive Überlagerungen von Komponenten einer noch weit höheren „Monster“-Darstellung von Multiversen herausstellen werden, die untereinander reagieren – so wie wir es heutzutage bereits für die Elementarteilchen untereinander erkannt haben, wo sich ihre einzelnen Quanten im ständigen „Billard“-Spiel immer wieder neu gruppieren.

In diesem Sinne ist in der Quantengravitation – anders als in den konventionellen Modellen, die dies per Definition strikt verbieten („Uni“-versum) – die pragmatische Möglichkeit

**inter-universeller oder inter-multiverseller
Kontakte keineswegs auszuschließen.**

Sie sind lediglich eine Frage an den jeweiligen Stand der Technik. Grundsatz: „**Irgendwie hängt alles miteinander zusammen!**“ Es ist der Mensch, der zwecks Bewahrung seiner Übersicht über die Natur immer wieder Schranken in Form künstlich abgrenzender Modelle einbaut.

Die „internen“ Subsysteme

Schon im Altertum waren die besonderen physikalischen Eigenschaften des Bernsteins (griechisch: „Elektron“) bekannt. Sein Charakteristikum, die Existenz einer elektrischen „Ladung“, ist aber nicht Gegenstand einer Beschreibung durch die Quantengravitation. Demnach existieren also noch weitere Phänomene der Natur über das hinaus, was die Quantengravitation beschreibt. Deren 8 Typen von „Quanten“ müssen also noch jeweils zusätzliche Eigenschaften besitzen!

Für diese „weiteren Eigenschaften“ hat sich in der Grundlagenphysik die Bezeichnung „interne Eigenschaften“ eingebürgert. Die erste dieser Eigenschaften, der „Isospin“, stammt noch aus der Kernphysik. 1947 folgte der Nachweis der „Strangeness“ in Teilchen der Höhenstrahlung. Weitere Entdeckungen folgten.

Kaluza und Klein fanden einen einfachen Weg, (erst einmal) den Elektromagnetismus mit der klassischen Dynamik zu verbinden, indem sie diese Dynamik mit einer Art 2-dimensionalen Spinor multiplizierten und somit doppelten. Summe und Differenz aus dynamischem Viererimpuls P und dem so hinzugenerierten elektromagnetischen Viererpotenzial A lieferten, was uns heute als „**Minimale Kopplung**“ des Elektromagnetismus an die Mechanik geläufig ist.

Diese Vorgehensweise entspricht jedoch einer Bottom-up-Methode. Top-down gilt hingegen das alte Prinzip, das wir bereits erfolgreich zur Konstruktion der Quantengravitation genutzt hatten: Sollen Subsysteme normierbar sein, so sollten sie sich (über die Divisionsalgebren der Zahlentheorie) nach einem Achter-Schema klassifizieren lassen. Jedes einzelne der 8-dimensionalen Quanten für sich, mit denen wir in der Dynamik hantierten, sollte also in jeweils 8 „internen“ Varianten auftreten.

Durch geeignete Kombinationen führt dies auch zu 8 „internen“ Varianten der Quantengravitation:

$$\mathbf{U(4,4)}_{\text{QG}} \rightarrow \mathbf{U(4,4)}_1 \oplus \dots \oplus \mathbf{U(4,4)}_8 .$$

Diese 8 neuen, „internen“ Subsysteme heißen in der Literatur, soweit bisher überhaupt schon entdeckt, „**chirale**“ Subsysteme – nur dass die offizielle Literatur ja noch keine Quantengravitation $U(4,4)$ kennt, sondern sich deshalb – typisch „bottom-up“ – erst einmal mit orthogonalen $SO(3)$ -Strukturen u.Ä. begnügt.

Nun liegt es nahe, obige 8 unabhängige Varianten einer 8×8 -dimensionalen Darstellung zu einer einheitlichen Darstellung in 64 Dimensionen zusammenzufassen. Diese schließt dann auch die **Übergänge** der einzelnen chiralen Teilsysteme ineinander mit ein:

$$U(4,4)_1 \oplus \dots \oplus U(4,4)_8 \subset U(32,32)_{\text{GUT}}.$$

Diese „interne“ Verachtfachung läuft folgerichtig unter der Bezeichnung „**General Unified Theory**“, kurz „**GUT**“ (wobei die Zahl „8“ offen gelassen bleibt). Andererseits verstehen wir Elementarteilchen nur als „Darstellungen“ dieser GUT. Wir wollen diese GUT deshalb wieder gemäß ihrem dynamischen $SU(4,4)$ -Gehalt und ihrem „internen“ Oktett $U(8)$ aufspalten:

$$U(32,32) \supset SU(4,4)_{\text{QG}} \times U(8)_{\text{„intern“}}.$$

Dann „scheint“ uns hierin die Darstellung des „internen“ Singletts $SU(4,4) \times U(1)$ zu fehlen, zu der das Graviton gehört. Man hüte sich jedoch davor, die „Darstellung“ einer Gruppe mit dieser Gruppe selber zu verwechseln: obige „interne“ $U(8)$ besitzt neben ihrer 8-dimensionalen Darstellung selbstverständlich auch eine Singlett-Darstellung! Da „man“ bei der GUT üblicherweise nur das „interne“ Oktett zu berücksichtigen pflegt, hat man für die zusätzliche Einbeziehung auch „der Gravitation“ (also des Gravitons) unnötigerweise extra eine weitere Bezeichnung eingeführt: „**Theory of Everything**“, kurz „**ToE**“.

Soweit das allgemeine Top-down-Schema der „**Neuen Physik**“. Das entsprechende Bottom-up-Schema der offiziellen Literatur ist das sog. „**Standardmodell**“ der Teilchenphysik.

Dieses kennt zurzeit nur $2 \times 3 = 6$ unterschiedliche Typen „interner“ Ladungen; denn die „**Leptonen**“, zu denen als „4. Quark-Paar“ auch das Elektron gehört, werden im „Standard“-Modell einer Sonderbehandlung unterzogen.

Das „Standard“-Modell spricht von „Quarks“, wo die „Neue Physik“ von „Quanten“ spricht. Denn Gell-Manns „Quark-Modell“ entstand zu einer Zeit „vor der Aufklärung 2.0“ – also zu Zeiten, als die Fehldeutung von Bells No-go-Theorem noch Hochkonjunktur hatte und die Einführung „Verborgener Parameter“ deshalb noch absolut „tabu“ war.

Hier blühten in der Grundlagentheorie noch unbewiesene Dogmen jeder Art. Ein wahrer Religionskrieg um die physikalische Deutungshoheit tobte durch die Gazetten. Schließlich gewannen die Erzkonservativen. Die beiden katastrophalsten Ihrer (unbelegten) Thesen, die den praktischen Fortschritt in der Grundlagentheorie auf Jahrzehnte hinaus radikal verhinderten, lauten:

1. Ein Elementarteilchen bestehe aus maximal 3 Quarks.
2. Im Gegensatz zu sämtlichen anderen Wechselwirkungen in der theoretischen Grundlagenphysik dürfe **Paulis** Ausschließlichkeits-**Prinzip** nicht durch intermediäre Austauschteilchen realisiert werden, sondern müsse unbedingt (und unbelegt) statistisch durch eine „**Antisymmetrie**“ realisiert werden.

Der 1. Punkt schloss die Existenz eines **Nicht-Valenzteiles** aus „Quarks“ (Quanten), kategorisch aus. Dies führte unmittelbar zum ersatzweisen Ansatz von „**3 Flavour-Generationen**“ im „Standard“-Modell. Im Modell werden ihre charakteristischen Messwerte wie z.B. „Charm“ oder „Strangeness“ noch als „Quantenzahlen“ behandelt – obgleich diese „Quantenzahlen“ keine Erhaltungsgrößen sind sondern „gebrochen“ werden.

In der „Neuen Physik“ existieren hingegen **keine gebrochenen Quantenzahlen!** „**Hadronische Flavour**“ entpuppen sich dort – völlig konsistent – als reine **Mehr-Quant**-Konstrukte, während sich „**leptonische Flavour**“ als spezielle Symmetrie-Eigenschaften erwiesen, gemäß welcher sich ein „Leptonukleus“ ins Lepton einbindet.

Ein **Lepton** ist in der „Neuen Physik“ ein „Antibaryon“, also ein **gebundener Zustand**, der sich aus 3 Valenz-Quanten zusammensetzt. Seine **Leptonzahl** $L=+1$ stammt aus dem „**Leptonkern**“, einem speziellen 2-Quant-Untersystem.

Trotzdem lässt sich der Begriff von „8 Komponenten“ sinngemäß auf obige 8 „interne“ Varianten der Quantengravitation übertragen. Zu ihnen gehören auch die 4 Quantenzahlen

- **Gesamtanzahl Quanten,**
- **elektrische Ladung,**
- **Triarität,**
- **Leptonzahl.**

Sie bleiben zu 100% erhalten. Die unteren 3 charakterisieren (in dieser Reihenfolge) die **3 klassischen Kräfte** Elektromagnetismus, starke Kernkraft, schwache Kernkraft. Ihre mittleren beiden treten nur gedrittelt auf („**Quark-Confinement**“), die vierte halbwertig. „**Triarität**“ bezeichnet die Eigenschaft der starken Kernkraft, dass sich die „starke Ladung“ (= Triarität) ihrer Quanten innerhalb eines Elementarteilchens, wie wir es experimentell messen, stets zu null neutralisieren muss.

Für das „Standard“-Modell ist die Existenz dieses Quark-Confinements eine theoretisch völlig unerklärliche Eigenschaft. In der „Neuen Physik“ dagegen ist es eine zwangsläufige Folge aus der Dimension $8=2 \times 2 \times 2$. Diese 3. Potenz der Anzahl von Quanten-Paaren impliziert dort die Anwendung einer Permutationsgruppe in 3 Dimensionen und mit ihr letztendlich die Anwendung einer $U(3)$.

Nun zeigte bereits Gell-Mann, dass sich die irreduzible Oktett-Darstellung einer $U(3)$ ergibt, wenn man aus ihr eine gewisse „Paar-Spur“ herauszieht. Diese 3-dimensionale Paar-Spur hat aber die Komponenten-Werte $1/3$, deren Hälfte ($=1/6$) von den beiden Isospin-Komponenten ($+1/2, -1/2$) abzuziehen sind [1]. Dies liefert gerade die „krummen“ Werte ($+1/3, -2/3$).

Die Begründung dafür, wieso sich diese Werte gerade neutralisieren müssen, liefere ich später nach (Stichwort: Oszillatorkräfte).

Da all diese Fakten, wie sie sich automatisch aus der „Neuen Physik“ ergeben, im „Standard“-Modell unbekannt sind, erfand man dort einen weiteren „Balkon“, den man ans Modell ankängte: die „Quantenzahl **Colour**“ mit dem Wertebereich „**rot, grün, blau**“! Alle 3 Farben zusammen sollen gerade ein neutrales „Weiß“ ergeben. Brrrr! Mit ihr sind auch von Hause aus nicht-antisymmetrische Darstellungen formal antisymmetrisch darstellbar.

Von seinen hadronischen Quarks spaltet das „Standard“-Modell die leptonischen „Quarks“ ab und identifiziert sie mit den Leptonen selber. Auch hier führt es 3 „Generationen“ ein, gekennzeichnet durch die leptonischen Flavour Elektron-, Myon- und Tauon-Zahl. Ohne die (überflüssige) Quantenzahl „Colour“ existieren für das „Standard“-Modell somit Insgesamt 4 „Generationen“ fundamentaler Teilchen-Paare („Quarks“ + Leptonen) à jeweils 3 Flavour, zusammen also $(4 \times 2) \times 3 = 8 \times 3 = 24$ fundamentale Teilchen-Spinoren.

In der „Neuen Physik“ existieren die jeweils 3 „**Flavour**“ nur als abgeleitete, nicht fundamentale Größen; der Faktor „3“ entfällt hier also in obiger Rechnung. Übrig bleiben – oh Wunder! – wieder einmal gerade $4 \times 2 = 8$ „**interne**“ **Quantenzahlen**! Das heißt, auch für die Physik der „internen Wechselwirkungen“ („**General Unified Theory**“ = **GUT**) spielt, wie erwartet, erneut der Faktor 8 eine Rolle, wie wir ihn bereits aus der Divisionslogik der Oktonionen hergeleitet hatten.

Dort hatte er uns zur 8-Dimensionalität der Quantengravitation geführt. Hier kennzeichnet er eine weitere, davon unabhängige 8-Dimensionalität, die sich auf die „internen“ Eigenschaften bezieht. Rückkehr zur Top-down-Logik belehrt uns, dass jene Aufspaltung der Natur in subatomare Quanten-Ebenen tatsächlich in iterativen Achter-Schritten zu erfolgen scheint, im dynamischen Kanal:

Quantengravitation: $U(4,4)$,
chirale Wechselw.: $U(4,4)_1 + \dots + U(4,4)_8$,
GUT + Leptonen: $U(4 \times 8, 4 \times 8) = U(32, 32)$,
[ToE: $U(4 \times (8+1), 4 \times (8+1))$].

Handelt es sich beim Modell der „**chiralen Wechselwirkungen**“ noch um 8 Versionen der „Quantengravitation“, die separat nebeneinander stehen, so hat die GUT bereits deren Übergänge ineinander mit zum Inhalt. *(Die schon erwähnte „Bilinearität“ der Generatoren generiert das zusätzliche Singlett der ToE, zu dem auch das Graviton gehört, bereits automatisch mit, sodass die Einführung des Sonderbegriffes „ToE“ eigentlich überflüssig ist.)*

Für physikalische Effekte, die auf die Notwendigkeit zu einer 3. Verachtfachung der Dimension hinweisen würden, existieren derzeit keinerlei experimentelle Hinweise. Andererseits sei erwähnt, dass sich auch die hier aufgezeigte Weiterung der Quantengravitation zur GUT bzw. ToE, soweit bisher bereits explizite Folgerungen und Vergleiche zum Experiment vorliegen, bestens bewährt hat.

Hier sei noch auf die besondere Rolle der „Schwachen“ Wechselwirkung hingewiesen. Bis in die 1960er Jahre hinein war es als selbstverständlich betrachtet worden, den Beta-Zerfall von Teilchen durch unverstandene „4-Punkt-Kräfte“ darzustellen. Mit der späteren Entdeckung der W- und Z-Bosonen schälte es sich dann heraus, dass sich auch der Beta-Zerfall ganz gewöhnlich über diese Bosonen als intermediäre Zustände im Rahmen einer Feynman-Logik abhandeln lässt.

Nur, verbunden mit dieser neuen Zerfallslogik, stellte sich rasch heraus, war noch immer eine Flut „spontaner“ **Symmetriebrechungen** in diversen Messgrößen, von denen man eigentlich erwartet hatte, dass sie erhaltene Quantenzahlen darstellen sollten: typisches Anzeichen für eine „Theorie“, die keiner wirklich verstanden hatte!

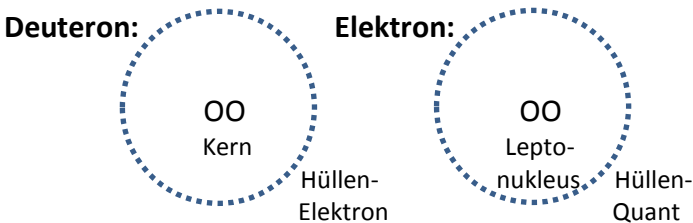
Aus Sicht der „Neuen Physik“, in der all diese Wechselwirkungen ohne jegliche Verletzung irgendwelcher „Quantenzahlen“ beschreibbar wird, ist der Springende Punkt, dass – im Rahmen des „Standard“-Modells – jene „Schwachen“ Bosonen W und Z (genauso wenig übrigens wie das Photon und das Graviton) eben nicht durch das Modell selber erklärt werden!

Schon die Leptonen werden dort als „**Punktteilchen**“ ohne jede weitere innere Struktur gehandelt. Die „Neue Physik“ beschreibt sie dagegen mit großem Erfolg als zusammengesetzte Strukturen, bestehend aus einem „**Leptonukleus**“ als zentralem Kern, um den herum, ähnlich wie die Elektronen im Atom, in weitem Abstand ein „stark“ wechselwirkendes einsames Valenz-Quant „kreist“.

Der Leptonukleus selber stellt dabei (was seinen Valenzteil betrifft) ein **Diquant** dar, dessen beide Einzelquanten nicht nur über die „starke“ Wechselwirkung (Trialität) miteinander verbunden sind, sondern zusätzlich über die sog. „**leptonische Kraft**“.

Auf diese zusätzlichen Kräfte aus der „Neuen Physik“, die dem „Standard“-Modell fremd sind, werde ich noch näher im nächsten Kapitel eingehen. Hier nur so viel: Ähnlich wie die „starke“ Kraft stärker als die elektromagnetische ist, so pflanzt sich diese Kräfte-Hierarchie auch auf die leptonische Kraft fort. Sie muss noch um Größenordnungen stärker sein als die Trialität! (im nächsten Kapitel folgt die explizite Begründung.)

Dies liefert einen extrem kleinen Radius für das Elektron insgesamt („Punktteilchen“), und die „starke“ Bindung seines einsamen Valenz-Quants an den „Leptonukleus“ ist fast vernachlässigbar klein im Vergleich zur enormen Stärke der leptonischen Kraft, mit der sich die beiden Quanten im Leptonukleus aneinander binden.



Das „Schwache“ W-Boson seinerseits enthält nun – gemäß der „Neuen Physik“ – sowohl einen Leptonukleus als auch einen Anti-Leptonukleus. Somit vermittelt das W-Boson in seiner Funktion als Austauscheteilchen bei der „Schwachen“ Wechselwirkung die leptonische Kraft nicht monopolar sondern nur als Dipol, also in stark abgeschwächter Form!

Die „Neue Physik“ zeigt, dass die „Schwache“ Wechselwirkung dergestalt weder in leptonischen noch in nicht-leptonischen Interaktionen irgendeine ihrer Quantenzahlen verletzt; sie ist imstande, all die unterschiedlichen Reaktionen sauber zu beschreiben. Insofern können wir die „Neue Physik“ auch als einen Meilenstein zum Verständnis der **„Schwachen“ Wechselwirkung** verstehen.

Weitere „interne“ Quantenzahlen der „Neuen Physik“ über die 4 schon oben erwähnten konventionellen hinaus betreffen z.B. auch das **Schalenmodell der Kernphysik** oder die **Isospin-Aufspaltung** der Massen in Teilchen-Multipletten [1]. Beides bleibt im „Standard“-Modell unberücksichtigt.

Das „Standard“-Modell geht, wie erwähnt, nach wie vor noch immer von einer Vielzahl von Dogmen aus, die seiner Weiterentwicklung massiv im Wege standen und stehen. So wird bei seinem Dogma „Colour“ z.B. „notwendig“ mit „hinreichend“ verwechselt. Die „Neue Physik“ zeigt nun die komplette Überflüssigkeit dieses Ansatzes überhaupt [1]: Das **Pauli-Prinzip** lässt sich auch durch geeignete Bosonen als Zwischenzustände in Feynmans Diagrammen erfüllen.

Reichweite-Horizonte

Aus dem Klein-Gordon-Teil der Weltformel 2ter Ordnung ergibt sich in der konventionellen Weise das **Yukawa-Potenzial** der Teilchenphysik, das im masselosen Fall ins **Coulomb-Potenzial** übergeht. In diesem 2-Körper-Problem steht der Abstand eines Teilchens vom gemeinsamen Schwerpunkt in negativer Potenz, also im Nenner.

Nun enthält die komplette Weltformel 2ter Ordnung aber auch noch zusätzlich die sog. „**nicht-lokalen**“ Abstands-Terme positiver Potenz. Diese addieren zum Yukawa-Potenzial noch ein **Oszillator-Potenzial**.

In der GUT tritt das **Yukawa-Potenzial** stets gekoppelt mit einem **Oszillator-Potenzial** auf!

Aufgrund seiner negativen Abstandspotenz ist die Kraft eines Yukawa-Potenzials maximal (unendlich) in ihrem Zentrum und wird mit seinem Abstand von ihm immer kleiner; asymptotisch verschwindet sie. Eine Oszillator-Kraft verhält sich gerade umgekehrt: Sie verschwindet im Zentrum und wächst asymptotisch unbegrenzt an.

Für ein wie auch immer gebundenes System heißt dies: Die (Ok-tett-)Ladungen gleichen Vorzeichens stoßen sich mit wachsendem Abstand immer stärker ab, bis sie schließlich alle (eventuell noch zusätzlich vorhandenen) sonstigen (Anziehungs-)Kräfte überwinden und auseinander fliegen. Für ein gebundenes System müssen sich seine Einzelladungen deshalb gegenseitig zu null neutralisieren.

Genau dies aber ist die Forderung des „**Quark-Confinements**“! Bei 3-Quant-Baryonen kompensieren sich somit ihre „starken“ Triality-Ladungen im Valenzteil gerade zu $+2/3 - 1/3 - 1/3 = 0$ und bei 2-Quant-Mesonen zu $+2/3 - 2/3 = 0$ bzw. zu $-1/3 + 1/3 = 0$. Mathematisch lässt sich zeigen, dass das Quark-Confinement die ebenfalls gedrittelten elektrischen Ladungen dann jeweils gerade zu ganzzahligen Ladungswerten zusammensummiert. Dies entspricht auch dem experimentellen Befund.

Nun wissen wir aber, dass sich die elektrischen Ladungen formal-mathematisch genauso wie die starken Ladungen der Trialität verhalten. Wieso beobachten wir dann im Experiment auch elektrische Ladungen ungleich null??

Nun, in der „Neuen Physik“ sind zwar alle 8 Chiralitäts-Gruppen zueinander äquivalent. Andererseits aber fielen die individuellen „Besetzungszahlen“ der 8 Chiral-Komponenten mit Quanten ihres jeweiligen Typs im 64-dimensionalen Multiversum unterschiedlich aus. (Diese Besetzungszahlen gehören zu den extern vorgegebenen Parametern der Darstellung, die dem Multiversum also *bei seiner Entstehung von außen* her zuerteilt worden waren und sich nun nachträglich nicht mehr von innen heraus ändern lassen!)

Betrachten wir also das gesamte Multiversum als dynamisches Hyperboloid bzw., im Reaktionskanal, als Ellipsoid aus seinen 64 Typen von Quanten, so sehen wir uns mit einem ziemlich arg „verschumpelten“ Gebilde mit lauter recht unterschiedlich langen Hauptachsen konfrontiert. Dies hat unmittelbar Auswirkung auf die 8 Typen chiraler Kopplungskonstanten, deren Skalen sich als Folge in recht verschiedenen Größenordnungen bewegen müssen.

Zu jedem Oszillator gehört nämlich auch ein Reichweite-Horizont. Rein klassisch entspricht er – etwa bei der Auslenkung einer Spiralfeder – dem Umkehrpunkt, von wo aus die Feder wieder zurück-schnellt. Quantentechnisch ist dieser Horizont proportional zur Besetzungszahl durch Quanten dieser Potenzial-Art auf der jeweiligen Hauptachse des Multiversums. Mit unterschiedlichen Besetzungszahlen wird dieser Horizont-Radius der jeweiligen Kraft von Chiral-Komponente zu Chiral-Komponente also stark variieren.

Beeinflussen können wir diese „externen“ Parameter von innen heraus, wie gesagt, nicht mehr: es sind Erhaltungsgrößen. Andererseits stellen wir aber fest: Zwar sind die Besetzungszahlen für die „starke“ und elektromagnetische Kraft im Multiversum gleich; die „starken“ Überträgerteilchen sind jedoch **massiv** (Yukawa-Kraft), das Photon aber ist **masselos** (Coulomb-Kraft). Damit erhält der Elektromagnetismus trotz gleicher Besetzungszahl eine Reichweite **kosmischer Größenordnung**, die „starke“ Trialitäts-Kraft aber nur eine solche **mikroskopischer Größenordnung**.

Somit gilt zwar noch immer:

Die „Neue Physik“ beschreibt ein **Teilchen** und den **Kosmos** mit der **gleichen Formel**.

Doch die unterschiedlichen Größenordnungen der einzelnen Reichweiten lassen uns

den **Kosmos von innen** her betrachten, ein **Elementarteilchen jedoch von außen!**

Grob gesagt bezeichnen wir alles, was sehr viel kleiner ist als wir selber, als „mikroskopisch“ und alles was sehr viel größer ist, als kosmisch. (Vergleichbare Größenordnungen dazwischen heißen dann „makroskopisch“.)

Dies führt zu einem ganzen Spektrum an Oszillator-Horizonten für die 8 „internen“ Ladungen der Neuen Physik. Die 3 klassischen Ladungen – elektrisch, „stark“ und „schwach“ – müssen wir, wie uns das Beispiel des Elektrons lehrte, zu den Typen elektrisch (Q), Trialitäts-bedingt (T) und leptonisch (Lambda) präzisieren.

Verkompliziert wird dieses an sich einfache Schema durch die Beteiligung auch „masseloser“ Träger-Teilchen (s.o.). Zusammen mit der bereits früher erfolgten Präzisierung der „schwachen“ Wechselwirkung liefert uns das Experiment dann die nachfolgende Größenstaffelung von Reichweite-Horizonten:

$$H_Q \gg H_T \gg H_\Lambda .$$

Während der **elektromagnetische Horizont** also eine kosmische Größenordnung liefert, bestimmt der **Trialitäts-Horizont** die Größe von Atomkernen und der **leptonische Horizont** den Radius eines Leptonkerns. Die Kombination von Valenz-Quanten der beiden Horizonte Q/T beschreibt uns dann die normale Chemie (Atomkerne umgeben von einer Hülle aus Elektronen), die beiden rechten Horizonte, für sich genommen, die „**schwache**“ **Wechselwirkung**.

Es wäre zu untersuchen, ob sich dergestalt möglicherweise auch der Massenquotient Elektron/Deuteron ableiten lässt. Denn das Isospin-Paar (Proton-Neutron) im Deuteron entspricht ja gerade dem Isospin-Paar der leptonischen Quanten im Leptonkern. (Die Diskussion von Neutrinos und ihren Paritäten muss ich noch etwas hinausschieben.)

Die **Teilchenzahl N** und die **Leptonzahl L** (nicht zu verwechseln mit der leptonischen Ladung λ !) wären in ihren Rollen als (vermutlich recht schwachen) *Kopplungskonstanten* noch zu untersuchen. Ihre Wirkung dürfte sich auf kleinere Korrekturterme zu obigen 3 Haupt-Akteuren beschränken. Zumindest legt dies der gegenwärtige experimentelle Befund nahe. Gleiches gilt für weitere 2 der 8 „internen“ Ladungen, die wir (s.o.) dem Schalenmodell bzw. der Massenaufspaltung durch den Isospin zuordnen können.

Die Horizonte letzterer beiden „Korrektur-Ladungen **A** und **M**“ zur „starken“ Ladung T könnten irgendwo zwischen denen von Q und T liegen. Denn ihre theoretischen Werte, die das „Standard“-Modell (gemäß seiner „**Quanten-Chromo-Dynamik**“ **QCD**) liefert, reproduzieren die experimentellen Daten trotz aller in ihr verwendeten mathematischen Tricks nur recht grob.

Abschließend bliebe da noch als 8te der „internen“ Ladungen die „**exotische Ladung**“, übrig. Wie schon der für sie gewählte Name besagt, hat sie recht „exotische“ Eigenschaften [1]. Sie gehört zu derjenigen Kraft (die die „Neue Physik“ voraussagt), die den kleinsten Reichweite-Horizont besitzt. Ihre effektive Stärke (umgekehrt proportional zum Reichweite-Horizont) ist somit maximal und kann deshalb von keiner der anderen Kräfte mehr austariert werden. Ihre detailliertere Diskussion würde hier jedoch zu weit führen. –

Doch lassen Sie mich noch ein paar Worte zu den klassischen Yukawa- und Coulomb-Potenzialen hinzufügen. Beide sind an ihrem Ursprung gleichermaßen singular. Unendlichkeiten resultieren jedoch aus Grenzwertprozessen innerhalb von *kontinuierlichen* Zahlen. Innerhalb eines *endlichen* Satzes *diskret* liegender Zahlen lassen sich solche Grenzwerte aber nicht konstruieren! In der Quantengravitation gibt es jedoch **keine Singularitäten**.

Folglich existiert in ihr ein (statistischer) Effekt, der dafür sorgt, dass diese Potenziale dort abgerundet werden. (Technisch realisiert wird er durch die Nicht-Kommutativität der 4 Raumzeit-Generatoren miteinander.) Aufgrund ihrer unterschiedlichen Reichweiten (mikroskopisch vs. kosmisch) schlägt dieser Effekt im Yukawa-Fall aber wesentlich „früher“ als im lang-reichweitigen Coulomb-Fall zu.

Diese nicht-klassische Darstellung habe ich bereits in den groben, nicht maßstabgerechten Skizzen vorangehender e-books (von 2016 und 2017) benutzt, wo beide Fälle in ihrer effektiven, nicht-klassischen Form miteinander verglichen werden. Dort hatte ich es jedoch versäumt, ausdrücklich auf diesen Reichweite-Bezug hinzuweisen. So könnte der aufmerksame Leser durch meine nicht-klassische Darstellung der Yukawa-Potenziale dort leider ein wenig irritiert worden sein – wo ich sie doch sonst stets in ihren klassischen, singulären Formeln widergegeben hatte. Ich bitte deshalb um Nachsicht!

Wechselwirkungen

Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, dass bei der Diskussion von Reichweite-Horizonten die Gravitation ausgespart blieb. Grund ist, dass die Gravitation als „interne“ Singlett-Kraft andere Regeln befolgt als die „internen“ Oktett-Kräfte.

Bei den Oktett-Kräften ziehen sich entgegengesetzte Ladungen an und gleichartige stoßen sich ab. Beim Singlett Gravitation ist dies exakt umgekehrt. Genau dies war *eines* der großen Hindernisse, die es verboten, die Gravitation (Spin 2) mit den „internen“ Kräften (Spin 1) in einen gemeinsamen Topf zu werfen. Formal sprach bereits das unsinnige Dogma der Teilchenphysiker – nämlich dass „Quarks“ nur höchstens im Dreierpack auftreten dürften – dagegen.

Denn anders als abstoßende Kräfte können anziehende Kräfte beliebig umfangreiche Konglomerate bilden! Damit verhinderte jenes unselige „Dreier-Dogma“ für mehr als ein halbes Jahrhundert alle noch so gut gemeinten Versuche, die Gravitation – und mit ihr die Kosmologie – mit den Quantenmodellen auf eine gemeinsame Schiene zusammenzuführen!

Auswirkungen jenes Dogmas reichen bis hinüber zur *offiziellen* Akzeptanz des **Higgs-Mechanismus** als Modell für die Generierung von **Masse** bei den Elementarteilchen. Die Aufrechterhaltung jenes 3-Quark-Dogmas wurde als wichtiger erachtet als die ernsthafte Suche nach einer alternativen Quelle für Masse – wie sie etwa die Quantengravitation so erfolgreich anbietet. Der Ursprung für jenes Masse-„Verbot“ lässt sich bis zum **Lagrange-Formalismus** der klassischen Physik vergangener Jahrhunderte zurückverfolgen.

Aus jenem kontinuierlichen Lagrange-Formalismus leitet sich das Modell der Teilchenphysiker her, das Photon sei als Ursprung des Elektromagnetismus ein sog. „**Eichboson**“, und *als solches* müsse es masselos sein (Eichbedingung). Die Übertragung jenes Eich-Formalismus vom masselosen Photon auch auf die „schwachen“ W- und Z-Bosonen, führte zu gigantischen Widersprüchen, da diese ja beträchtliche Massewerte aufweisen. Statt das Modell anzupassen, hängte man also – wieder einmal – nur einen weiteren „Balkon“ an.

So erlebte der Higgs-Mechanismus ein willkommenes Come-Back. Wie praktisch alle „Balkons“ des „Standard“-Modells dient auch er wieder nur zum mehr oder weniger erfolgreichen „Fitten“ experimenteller Daten, indem er die Inkonsistenzen vorheriger Balkons lediglich lokal zu glätten versucht. Zu einem echten „Verständnis“ der Physik trägt das Higgs-Modell – anders als die Quantengravitation – nichts bei.

Die eigentlich zwingende Schlussfolgerung auf das Zugrunde-Liegen einer tieferen Ebene aus „Quanten“ unterblieb. Denn damit würde ja das gesamte Kartenhaus des „Standard“-Modells implodieren: Man müsste die Existenz von Nicht-Valenzteilen im Innern von Elementarteilchen zugestehen, usw. und so fort. Kurzum: Man würde die Quantengravitation (neu) erfinden müssen. Fortschritt steht halt im Widerspruch zum konservativen Bewahren des Alt-hergebrachten!

In der Quantengravitation gehört die schwere Masse bereits zu ihren standardmäßigen (linearen) Quantenzahlen. Damit erübrigt sich eine künstliche „Erzeugung“ von Masse auf anderem Wege. Ein obskurer

Higgs-Mechanismus ist überflüssig!

Doch wir waren gerade bei der Gravitation. Anders als bei den Chiral-Kräften trägt für sie jedes einzelne Quant zur Wechselwirkung bei – auch die Quanten des Nicht-Valenzteiles, und nicht nur diejenige ausgewählte, kleine Teilmenge an Quanten, die sich als Valenzteil ausgezeichnet!

Bei gleicher Reichweite bedingt dies für die Gravitation eine Kraftstärke pro Quant, die im Vergleich zu der des Elektromagnetismus winzig „klein“ sein muss. (*Reichweite „unendlich“ heißt hier „Größe des uns (nach dem „Urknall“ diesseits des Ereignishorizontes) zugänglichen Viertels unseres Universums“.*) Somit gilt:

$$G_{\text{grav.}} \ll g_{\text{chiral}} \cdot$$

Für die exakte Berechnung der **Gravitationskonstante** bräuchten wir allerdings noch die Kenntnis des Umrechnungsfaktors von cm (als Längeneinheit) in Anzahl Quanten (s.u.). Da es sich hierbei um einen der von außen her *extern* vorgegebenen Parameter des Multiversums handelt, sind wir zu seiner Bestimmung auf eine Messung angewiesen (**Abhängigkeit vom Experiment**).

Anders ist die Lage bei der elektromagnetischen Kopplungskonstante („Feinstrukturkonstante“). Sie setzt sich aus 2 Faktoren zusammen: einer davon ist die Wahrscheinlichkeitsamplitude, mit der der betreffende Übergang erfolgt (der sog. „Clebsch-Gordon-Koeffizient“), der andere ist die inverse Länge der Hauptachsen aus dem Ellipsoid der „internen“ 8 Quantenzahlen, die die (ggf. unterschiedlich) gewählten Maßeinheiten auf ihr angibt.

Normieren wir die elektromagnetische Hauptachse als von der Bezugslänge =1, so wird die **Feinstrukturkonstante** berechenbar [1]; als Abweichung von ihrem experimentellen Wert ergibt sich

$$\text{in 1. Näherung: } \frac{\alpha_{\text{theor.}}}{\alpha_{\text{exp.}}} \approx \mathbf{0.08.}$$

Die berechnete Feinstrukturkonstante der Neuen Physik weicht in erster Näherung um weniger als 1 Promille vom experimentellen Wert ab! Zugrunde gelegt wurde die Lepton-Struktur mit einem „starken“ Hüllen-Quant um einen Leptonukleus herum. In dieser Näherung noch nicht berücksichtigt wurde die feinere Dipol-Unterstruktur des Leptonukleus; ihr Einfluss bleibt der Korrektur durch höhere Näherungen vorbehalten.

Zum Vergleich: Das „Standard“-Modell kennt überhaupt keine Methode zur Berechnung absoluter Werte von Kopplungskonstanten!

Die Gravitationskonstante scheint uns nur sehr klein zu sein, weil wir sie üblicherweise in *cgs-Einheiten* (cm, g, sec) messen statt in natürlichen Einheiten „Anzahl Quanten“. (Die experimentelle Auflösbarkeit von Längen liefert einen Umrechnungsfaktor in einer Größenordnungen von mindestens 10^{24} Quanten pro cm.)

Denken wir uns alle Quanten eines Typs in gleichen Abständen jeweils hintereinander aufgereiht, so brechen diese Reihen je nach Quantentyp an unterschiedlich weiten Horizonten ab. Stauchen wir nun diese verschieden langen Reihen auf eine gemeinsame Länge zusammen, so gehen die unterschiedlichen Horizont-Weiten in eine Reihe unterschiedlicher (reziproker) Dichten (Potenziale) über.

3-dimensional geht das Yukawa-Potenzial entsprechend in einen engen, zentralen Peak mit raschem Abfall asymptotisch über. Der Hauptteil der Quanten scheint sich unmittelbar um den Peak herum zu konzentrieren; weiter weg von ihm beobachten wir, ähnlich wie bei einem Coulomb-Potenzial, nur noch den asymptotischen Abfall.

Nun ist die Bezugsgröße für die elektrische Kraft die kleine Zahl elektrischer Ladungen im Valenzteil einer Probe (Elektromagnetismus als „interne“ Oktett-Komponente), die der Gravitation aber die riesige Anzahl von Quanten in Valenz- plus Nicht-Valenzteil (Gravitation als „internes“ Singlett).

Schieben wir bei der Gravitation die riesige Anzahl an Quanten, damit wir mit dem Elektromagnetismus vergleichbar werden, als Größenordnung vom Faktor „Masse“ zum Faktor „Gravitationskonstante“ hinüber, so könnten wir durchaus eine entsprechend modifizierte Gravitationskonstante grob in der Größenordnung der elektromagnetischen Kopplungskonstante gewinnen. Dies wäre letztendlich eine Frage ans Experiment. *(In älteren Beiträgen hatte ich noch testweise versucht, statt der Teilchenmassen den Abstand im Nenner der Kraft mit der G-Konstante zusammenzufassen.)*

Aus theoretischer Sichtweise klingt dies gut, zeigt es uns doch, dass die Stärke der Gravitation bei geeigneter Wahl des Bezugsmaßstabs durchaus beträchtliche Größenordnungen erreichen kann und somit – Thema „Vereinheitlichung aller Kräfte der Natur“ – mit den „internen“ Oktett-Kräften mithalten könnte. –

Bei steigender Masse komprimiert sich das gesamte System zu einer Art „**Hard-Core**“-Potenzial: Alle Wirkung konzentriert sich unmittelbar auf das Zentrum; weiter draußen ist (effektiv) nichts mehr zu spüren (Wirkungsweise ähnlich einer „Delta-Funktion“). Eine Extrem-Komprimierung mit Hard-Core-Abstoßung würde uns letztendlich zum **Pauli-Prinzip** führen.

Als Austauschteilchen bräuchten wir dazu ein Vektor-Boson nach Art des Photons, jedoch als „internes“ Singlett mit Spin 1 – ähnlich wie das Graviton ein „internes“ Singlett mit Spin = 2 darstellt. Durch seine extrem starke Komprimierung („Hard Core“) müsste es extrem massiv sein. Damit würde sich sein effektiver Wirkungskreis auf nur einige wenige der umliegenden Quanten beschränken.

Um unter diesen Bedingungen überhaupt noch wirksam zu werden, müssten beide Wechselwirkungspartner (Teilchen) praktisch eine exakt identische Mikrostruktur aufweisen, beide Teilchen müssten also vom exakt gleichen Typus sein, um sich 1:1 überlagern zu können. In der Tat wirkt das Pauli-Prinzip im Experiment ja nur zwischen „identischen“ Teilchen und auch nur streng lokal.

Nennen wir jenes fiktive Austausch-Boson nach Pauli „Omega-P“, so finden wir schließlich:

Ein ω_p würde das **Pauli-Prinzip** erfüllen.

Als Vektor-Teilchen (Spin = 1) wäre seine Kraft antisymmetrisch, also abstoßend. Doch – leider ist uns kein solches Vektor-Boson aus dem Experiment bekannt. Das ist allerdings kaum verwunderlich; brauchte doch selbst das Graviton – das andere „interne“ Singlett-Teilchen, das wir kennen – geschlagene 100 Jahre bis zu seinem experimentellen Nachweis 2015!

Nun haben wir es bei einem Coulomb- oder Yukawa-Potenzial gleich mit 2 Arten unphysikalischer Singularitäten zu tun: mit einer im Potenzial beim Grenzwert „Abstand gegen null“ („**Infrarot-Singularität**“) und einer weiteren, wenn es um den Reichweite-Horizont geht („**Ultraviolett-Singularität**“).

Grundsätzlich lässt sich für alle Teilchen festhalten, dass beide Typen obiger **Singularitäten** im Rahmen der Neuen Physik aufgrund der prinzipiellen Endlichkeit aller Parameter stets **behebbarer** Natur sein müssen. Zwecks Umgehung der formalen Singularitäten im unphysikalischen Modell der klassischen Kontinuumsphysik müssen wir zur Behandlung diskret liegender Quanten übergehen.

Dies erlaubt uns nach außen hin alles jenseits des „letzten“ Quants zu ignorieren („wegzuschneiden“). Damit verschwindet – vom Prinzip her jedenfalls – die Ultraviolett-Singularität.

Zugleich bedingt die Nicht-Kommensurabilität der 4 Raumzeit-Komponenten miteinander, dass wir zu ihrer Messung statistische Methoden bemühen müssen. Dazu gehört auch die Anwendung des Gesetzes der großen Zahl, nach dem sich ursprünglich benachbarte Messwerte ineinander „verschmieren“. In der Umgebung des Kraftzentrums bedeutet dieses „Verschmieren“ (einer endlichen Anzahl) von Abständen, dass sich auch die Infrarot-Singularität in Wohlgefallen auflöst.

Im elektromagnetischen Fall ließen sich alle beide Singularitäten umschiffen, indem wir die Feinstrukturkonstante direkt aus der Übergangswahrscheinlichkeit (dem „Clebsch-Gordon-Koeffizienten“) bei Vorwärtstreuung ableiteten. Diese spart jene Problematik aus; denn letztendlich ist sie ja nur Ausdruck eines unphysikalischen Umweges aus der alten Kontinuumsphysik.

Doch schon bei der Gravitation schlägt diese Problematik erneut zu. Denn – anders als im elektromagnetischen Fall – kennen wir dort nicht die Anzahl „gravitativer Ladungen“ (die Anzahl beteiligter Quanten). Genauso unbekannt ist uns zurzeit noch der genaue Symmetrie-Gehalt der Quanten im Gaviton. Doch dies dürfte nur eine Frage der Zeit sein.

Zur Berechnung der Feinstrukturkonstante hatten wir ja nur das *einzelne* Elektron in der Hülle um den Leptonukleus benötigt; da gab es keine Symmetrie-Probleme im Sinne von Young Tableaux. So aber ist es uns (zurzeit noch) nicht möglich, auch für die Gravitation die entsprechende Übergangswahrscheinlichkeit (den „Clebsch-Gordon-Koeffizienten“) direkt zu berechnen.

Nun führt die Multiplikation eines einzelnen Quants ($N = + 1/3$) mit seinem Antiquant ($N = -1/3$) zu einer 2-Quant-Struktur, in der sich sämtliche linearen Quantenzahlen paarweise gegeneinander neutralisieren; der Spin des Produktes lässt sich dabei zu einem Gemisch aus Spin 0 und 1 offen halten.

Hängen wir diese spezielle 2-Quant-Struktur gewissermaßen als einen „Rucksack“ an irgendein drittes Quant an und sorgen durch geeignete Überlagerung dafür, dass der resultierende Gesamtspin wieder nur 1/2 ist und die gleiche Richtung aufweist wie das ursprüngliche 3. Quant, so nennen wir diese 3-Quant-Struktur in der Neuen Physik ein „**hadronisches Flavour**“.

Als „billigste“ Varianten kämen die „Up“- und „Down“-Quanten infrage, aus denen sich schon die Valenzteile der Nukleonen zusammensetzen. Aufgrund ihrer elektrischen Ladungen müsste dann die stärkere Bindung der Up-Up-Variante zu leichteren Flavour führen als die der lockerer gebundenen Down-Down-Variante.

In der Natur realisiert sein dürften allerdings eher geeignete Mischungen aus mehreren Varianten. Symbolisches Demonstrations-Muster:

$$\begin{array}{l} q^{(\text{up})} \rightarrow q^{(\text{up})} \left(q^{(\text{up})} \bar{q}^{(\text{up})} \right), \\ q^{(\text{down})} \rightarrow q^{(\text{down})} \left(q^{(\text{up})} \bar{q}^{(\text{up})} \right). \end{array}$$

Die beiden derart aus dem Paar „up/up“ links entstandenen Konstrukte rechts könnte das Paar (charm, strange) repräsentieren, die mit rechts „down/down“ das Paar (top, bottom).

So erhalten wir durch die einfache Substitution eines einzelnen Valenzquants durch obige 3-Quant-Strukturen aus einem Neutron z.B. eine Lambda-Resonanz oder aus einem Proton eine Lambda-c-Resonanz; ein Pion ergäbe etwa ein Kaon; usw. Die 3 Quanten einer Delta-minus-Resonanz würden bei der Substitution aller 3 Down-Quanten zur 9-Quant-Struktur der Baryon-Resonanz Omega-minus konvertiert. Der hadronische **Flavour** ist dann, als Summe all dieser „Rucksäcke“, **keine** (erhaltene) **Quantenzahl** – im Einklang mit dem Experiment!

Es lässt sich zeigen [1], dass sämtliche Zerfallsprozesse selbst bei der „schwachen“ Wechselwirkung – seien sie leptonischer oder nicht-leptonischer Natur – bei dieser Darstellungsweise ohne Brechung auch nur einer einzigen Quantenzahl auskommen!

Die **Schwache** Wechselwirkung bricht *keinerlei* **Symmetrie!**

Dieses fundamentale Ergebnis setzt allerdings den Verzicht auf das unselige 3-Quant-Gebot des „Standard“-Modells voraus!

Soweit dies die **Orts-Parität** betrifft, wäre darauf hinzuweisen, dass sie keine Eigenschaft der Lorentz-Gruppe $SO(1,3)$ ist, wie es fälschlicherweise gern kolportiert wird. Erst in der konformen $SO(2,4)$ lässt sie sich als 180° -Drehung eines Generators darstellen; in der Lorentz-Gruppe stellt sie nur einen willkürlichen Ansatz dar! Genauer: Dort wird sie für jede der 3 Quark-Generationen und für die Leptonen unabhängig voneinander insgesamt 4-mal definiert!

Gegenüber der 1-maligen Definition in der Quantengravitation birgt dies das Risiko in sich, ein und dieselbe **Parität inkonsistent** 4-fach zu vergeben – was sich dann leider auch als zutreffend erweist: Beim Übergang zur Neuen Physik sind ihre Werte umzudefinieren!

Die bisherige, klassische Definition der Orts-Parität scheitert am Spagat zwischen einer echten Raumspiegelung einerseits und dem irrationalen Wunsch nach einer simultanen Paritäts-Neutralität des Nicht-Valenzteils andererseits.

Klassisch bleibt ferner die Inkommensurabilität des Paritäts-Operators mit dem Lorentz-Boost unberücksichtigt. Man postuliert fälschlicherweise, ein beschleunigtes Teilchen besitze die gleiche Parität wie in Ruhe. Andererseits geht die Zeit bei Beschleunigung asymptotisch in einen Zustand über, in dem sich die Zeit (Orts-Parität plus) mit dem Raum (Parität minus) 1:1 mischt!

Im Experiment weisen die **Neutrinos**, die sich aufgrund ihrer Masselosigkeit stets mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, tatsächlich ein Mischungsverhältnis beider Paritäten im Verhältnis 1:1 auf:

Nicht die **Neutrinos** „brechen“ die Parität, sondern deren klassische **Paritäts-Definition!**

Zeitpfeil

Angenommen wir erhielten einen Sack voller Spinor-Komponenten aus unserer dynamischen Gruppe in 8×8 Dimensionen übergeben. Wie würden diese sich wohl, sich selbst überlassen, organisieren?

Nun, ein Blick in den Chemiebaukasten unserer Atmosphäre aus Sauerstoff und Stickstoff zeigt uns, dass sich diese Komponenten, zumindest im asymptotischen Gleichgewicht, letztendlich wohl zu Paaren zusammenfinden würden, um ihre Bindungen paarweise gegenseitig abzusättigen (molekulare Gase). Für unsere 64 Typen von Spinor-Komponenten bedeutet dies primär die paarweise Kopplung von Dirac-Spinoren zu Singletts, deren Komponenten-Paare sich auch bezüglich ihrer „internen“ Eigenschaften komplett neutralisieren. (Wie jeder Vergleich „hinkt“ auch dieser ein wenig – doch was soll’s: Das Prinzip wird klar!)

In zweiter Linie kämen dann Paar-Konstruktionen hinzu, in denen ihre *schwächsten* Bindungen gegenseitig *nicht* komplett abgesättigt sind, also noch offen bleiben („einfach ionisierte Gase“). In unserer Neuen Physik ist es gerade der *dynamische* $U(2,2)$ -Faktor, dessen Werte sich im Experiment am leichtesten variieren lassen; auch „interne“ Quantenzahlen zu ändern, erforderte weit mehr Aufwand – sofern es derzeit technisch nicht völlig unmöglich ist.

Offenhaltung der Dirac-Indizes liefert uns bei Absättigung aller „internen“ Indizes insgesamt $4 \times 4 = 16$ Komponenten (in denen das Singlett von oben bereits – indirekt – mit enthalten ist). Hätten wir in diesen 16 Komponenten-Typen den einen Spinor als „Input“ und den anderen als „Output“ genommen, so hätte diese Konstruktion gerade die 16 Generatoren der Quantengravitation ergeben!

So aber haben wir mit diesen zwei gleichen (Input-) Spinoren gerade die formalen Bausteine der Dunklen Materie (Typ B) vor uns:

Dunkle Materie (Typ B)
 setzt sich formal aus **16 Typen** von
Doppelquanten zusammen.

Denn diese erfüllen – genauso wie Typ A der Dunklen Materie – exakt die astronomische Definition der **Dunklen Materie**:

1. Ihre (2-Quant-) **Struktur ist** zwar **gravitativ aktiv**.
2. Ihre Doppel-**Quanten sind** aber **nicht** echt **lokalisierbar**.

Punkt 2 folgt daraus, dass für die Messung der raum-zeitlichen Position eines Zustandes das Gesetz der großen Zahl erforderlich ist; die Anzahl 2 an Quanten ist in diesem statistischen Sinne jedoch nicht „groß“ genug! (Die 4 Komponenten von Einsteins Raumzeit X sind nur in statistischer Näherung, also makroskopisch, kommensurabel – nicht jedoch mikroskopisch. Mangels Korrelation dieser einzelnen Doppelquanten sind sie es aber nicht einmal makroskopisch, sondern allenfalls recht grob auf kosmischem Niveau.)

Anmerkung: Diese Doppelquanten stellen **reine Valenzteile** dar, eine Nicht-Valenz-Struktur ist nicht vorhanden:

Dunkle Materie besteht (auch im Typ B)
nicht aus Elementarteilchen („Wimps“)!

Nun besitzen diese 2-Quant-Bausteine der Dunklen Materie ganz ähnliche Eigenschaften wie die bilinearen Generatoren. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Generatoren eine sog. „**Lie-Algebra**“, also ein in sich geschlossenes System, bilden, wohingegen die Bausteine der Dunklen Materie einer Art Spin-Addition („Ausreduktion“ nach irreduziblen Zuständen) unterworfen sind, sich also mehr an den Gesetzmäßigkeiten eines offenen Systems orientieren.

Addieren wir beide Typen zu einer gemeinsamen Operation, dann verquicken sich Eigenschaften eines geschlossenen Systems (wie z.B. thermodynamische Reversibilität) mit denen eines offenen Systems (mit ihrer typischen, statistischen **Irreversibilität**). Je nachdem welche von beiden entgegengesetzten Eigenschaften gerade die Oberhand gewinnt, erscheint uns dieser Ausschnitt der Natur als reversibel bzw. irreversibel.

So erscheinen uns die Naturgesetze in ihrem zeitlichen Ablauf **mikroskopisch reversibel, aber makroskopisch irreversibel.**

Dieses scheinbar widersprüchliche Verhalten lässt sich nun leicht aufklären: Im mikroskopischen Bereich überwiegt die Reversibilität der Generatoren. Erst bei anwachsenden Zeitspannen fühlen wir zunehmend den Einfluss der kosmischen Expansion, gemäß der die Größe unseres Universums schrittweise zunimmt: **Wir hören die Uhr ticken!** (Nachweis der kosmischen Expansion von Zeitscheibe zu Zeitscheibe als Komponenten eines *statischen* Multiversums!)

Diese Zunahme von Zeitscheibe zu Zeitscheibe lässt sich formal mit der Einverleibung von immer mehr Materie begründen, die über die Weltformel aus der inneren Umwandlung von Bahndrehimpuls in schwere Masse auf der gerade vorliegenden Zeitscheibe unseres statischen Multiversums als Prozess dritter und vierter Ordnung kreierte wird.

Formal lässt sich diese grobe Brutto-Umwandlung auch in lauter kleine Einzelschritte zerlegt vorstellen. Dann landen wir bei unseren Quantenpaaren von oben, die eines nach dem anderen über die Additionstheoreme der Gruppentheorie an die vorhandene Materie in Form zusätzlich erzeugter Materie und Raumzeit angegliedert werden muss. Doch diese Angliederung über gruppentheoretische Prozesse des „**Ausreduzieren**“ sind halt irreversibel: So weist der „**Zeitpfeil**“ eben nur in Richtung der kosmischen Expansion; in die umgekehrte Richtung lässt er sich nicht umdrehen!

Der zeitliche Ablauf von Prozessen, die auf der Mikro-Ebene noch reversibel vonstattengehen, gestaltet sich mit anwachsenden Zeitspannen also mehr und mehr irreversibel. Dann, könnte man sofort argumentieren, müsste doch auch unser Verhalten in den 3 Raum-Richtungen irreversibel sein, und wir dürften nicht denselben Weg nach denselben Gesetzen hin und zurück laufen können!

Im Prinzip ist das richtig. Wieso wir das nicht sofort bemerken, das liegt an unseren Maßeinheiten. Mit der Lichtgeschwindigkeit $c=1$ erhalten wir nämlich die Umrechnung

$$1 \text{ sec} = 3 \times 10^{10} \text{ cm.}$$

Eine Sekunde entspricht also einer räumlichen Distanz von der Größenordnung der Entfernung Erde/Mond! Damit nehmen wir die **Irreversibilität des Raumes** aufgrund seiner kosmischen Expansion erst bei größeren Distanzen wahr.

Zur Erinnerung sei erwähnt, dass ja auch die Irreversibilität der Zeit sich *nicht schlagartig* ab einer gewissen Zeit-Differenz einstellt, sondern sich erst ganz allmählich aufbaut. Genauso ist dies beim Raum.

Die beiden „Pfeiltypen“ weisen ihren 4 Dimensionen einen 5-dimensionalen Weg nach außen zu. Im anschaulichen Beispiel für zwei Dimensionen weniger weist solch ein Pfeil für unsere Welt als Oberfläche eines aufgeblasenen Luftballons in radiale Richtung, also senkrecht aus unserer Welt hinaus!

In unserer konformen $SO(2,4)$ weist der Zeitpfeil als „Drehung“ innerhalb der $(5,4)$ -Ebene bzw. der Raumpfeil als Tripel dreier „Drehungen“ innerhalb der drei Ebenen $(x,4)$ senkrecht aus der 4-dimensionalen **Lorentz-Welt** der Richtungen 1,2,3,5 hinaus in die Richtung 4, die die CMS-Raumzeit Q charakterisiert.

Ein „**x-Pfeil**“ ist also ein „Booster“, d.h. eine „Drehung“ $(x,4)$, senkrecht hinaus aus der klassischen Welt der 4 Dimensionen $x = 1,2,3,5$ von Einsteins Relativitätstheorien in eine 5-dimensionale **deSitter-Welt** 1,2,3,4,5 hinein! Der „Pfeil“, den wir experimentell beobachten, stellt dann die **Projektion** des 5-dimensionalen Pfeiles $(x,4)$ in unsere 4-dimensionale Welt (x) dar.

Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie konnte dies überhaupt nicht erkennen, da sich der Boss mit seiner Differenzialgeometrie in den nur 4 Dimensionen seiner Raumzeit X den Zugang zu deSitters Welt der 5 Dimensionen dogmatisch verbaut hatte, indem er stur auf seiner „Hintergrund-Unabhängigkeit“ innerhalb dieser nur vier Dimensionen pochte.

Erinnert sei jedoch daran, dass sich diese „Pfeile“ am Ereignishorizont und am Urknall umkehren: Im Inneren eines Schwarzen Loches oder im Bereich *vor* dem Urknall weisen diese Pfeile, aus unserer Sicht betrachtet, in die jeweils entgegengesetzten Richtungen. Erst im Quadranten, wo beide Tatbestände zusammen auftreten, herrschen wieder „normale“ Verhältnisse.

Prinzipien

Wie schon im vorigen Kapitel eingangs erwähnt, gehen wir in der Neuen Physik nicht vom Wissen über eine allumfassende Welt aus, sondern beschränken uns pragmatisch auf eine relativ kleine Anzahl von 14 Prinzipien, deren logische Folgen wir mit Aussicht auf Erfolg hoffen dürfen, noch innerhalb eines absehbaren Zeitrahmens auch experimentell untermauern zu können.

So fordern wir beispielsweise nicht, dass dem Geschehen um uns herum irgendwelche **abstrakten Symmetrien** zugrunde lägen, die wir nicht substantiieren können. Unser Fokus ist eher **deduktiver** Natur. Als die 8 Start-**Prinzipien** („Axiome“ + Folgen) erkannten wir:

- 1) Wir können nicht bis unendlich zählen. Folglich unterliegen all unsere Modelle der Pflicht zur **Endlichkeit**, wenn wir sie auch „**verstehen**“ können wollen.
- 2) Deshalb dürfen wir unsere (Um-)**Welt** grundsätzlich nicht kontinuierlich angehen sondern müssen **atomistisch** vorgehen.
- 3) Sich daraus ergebende „große Zahlen“ zwingen uns jedoch auch **statistische Methoden** auf.
- 4) Daraus folgt *mathematisch*, dass wir es mit **Dimensionen** (und damit **Feldtheorien**) zu tun bekommen, die eine Potenz von 8 betragen.
- 5) Nach dem gegenwärtigen Stand experimenteller Technik gibt es keinen Hinweis darauf, dass **8**2 Dimensionen** überschritten werden müssten (8 der Quantengravitation mal 8 „interne“).
- 6) *Mathematisch* bedingt die Existenz einer Dimension größer als 1 grundsätzlich, dass Daten auch **inkommensurabel** sein können (**Quantentheorien**).
- 7) Nicht **reproduzierbare** Ereignisse sind nicht Gegenstand der Physik; es gibt **Erhaltungssätze**.
- 8) Ihre 8x8 reproduzierbaren Basis-Komponenten nennen wir „**Quanten**“.

Als mit von besonderer Bedeutung stellten sich dabei folgende Axiome nebst ihren Folgen heraus:

- 9) Eine „Darstellung“ impliziert für die 64 Quantentypen ihrer Komponenten die Existenz jeweiliger **Besetzungszahlen**.
- 10) Als Darstellungsformen kommen primär 2 Typen infrage: Im **Reaktionskanal** eine unitäre **U(64)** und im **dynamischer Kanal** eine endlich-dimensionale, pseudo-unitäre **U(32,32)**.
- 11) Jeder Kanal bildet eigenständige Serien von „**Universen**“ aus, die als Komponenten jeweils, bis auf die Metrik, zu demselben „**Multiversum**“ (= gemeinsame, endliche Darstellung) führen.
- 12) Die inverse Besetzungszahl ihres Quantentyps ist ein Maß für die **Kopplungsstärke** der betreffenden Kraftart im „Multiversum“.

Beim Übergang vom Reaktionskanal zum dynamischen Kanal treten Dichteschwankungen in der Anordnung von Zuständen im Parameterraum (dem Multiversum) auf.

- 13) Die Zustandsdichte im dynamischen Kanal wird als „**Potenzial**“ interpretiert, ihr Gradient als „**Kraft**“.

Aus der uneingeschränkten Erhaltung aller Quanten folgt:

**Sämtliche Kopplungskonstanten sind
über das gesamten Multiversum hinweg
invariabel.**

Bisher noch nicht explizit angesprochen hatte ich das Faktum, dass die 64 Besetzungszahlen zu einem hoch komplexen Produkt im Inneren unseres Multiversums führt, dessen gruppentheoretische Ausreduktion eine Vielzahl an eigenständigen Unterdarstellungen liefert. Selbstverständlich müssen diese Unterdarstellungen mit dem einbettenden Multiversum kompatibel bleiben. Unterhalb dieser Schwelle bilden sie jedoch, im Sinne von Young, eine Vielzahl *unterschiedlicher* **Symmetrie-Typen** aus:

- 14) Ein Teilchen mit fester Valenz-Struktur existiert in unserem Multiversum mit den unterschiedlichsten Ausprägungen seines **Nicht-Valenzteiles** (also von Raumzeit, Energie-Impuls usw.).

Die Untersuchung und Klassifizierung dieser Nicht-Valenz-Typen gehört derzeit noch zu den großen Zukunftsaufgaben im Rahmen der Neuen Physik. Sie kann *innen einer angemessenen Zeitspanne* unmöglich als 1-Mann-Projekt durchgezogen werden – noch dazu wenn dieser in Kürze die 80 Jahre überschreiten wird. Man erinnere sich an den riesigen Aufwand von 10.000-ern von Physikern, die ab ca. 1970 ein halbes Jahrhundert lang – übrigens ohne jeden Erfolg, rein für den Müll! – an den „String“- und „Brane“-Modellen gearbeitet haben!

Doch zurück zu den **Maßeinheiten**. Es existieren ja nicht nur 8 Kopplungskonstanten für die 8 Chiral-Komponenten, sondern auch innerhalb der 8 Dimensionen der Quantengravitation besteht eine Hierarchie von „Maßeinheiten“. Die 3 Raum-Richtungen 1,2,3 der Konformen Gruppe scheinen für uns lokal austauschbar zu sein – wenn wir von der 1 Vertikalen im Vergleich zu den 2 Horizontalen auf der Erdoberfläche absehen. Ihre 3 Maßeinheiten (cm) werden heute identisch angesetzt.

Aber schon die Zeit-Richtung 5 unterscheidet sich deutlich von ihnen durch den relativistischen Maßfaktor c der Lichtgeschwindigkeit. Noch krasser verschärft sich die Situation bei den Richtungen 6 des Energie-Impulses und 4 der CMS-Raumzeit, wo bereits Gruppenkontraktionen anklingen. Doch beide Richtungen lassen sich in diesem Rahmen noch vernünftig handhaben.

Erst bei dem weiteren Parameter der Teilchenzahl wird es mit ihrer experimentellen Änderbarkeit, salopp gesagt, „eng“, während die Anzahl Quanten (s.o.) als Konstante des Multiversums absolut unveränderlich bleibt. (*Aber Vorsicht, Mathematiker: Teilchenzahl und Energie sind in beiden Kanälen über Kreuz zugeordnet!*)

Setzen wir als eines der Charakteristika für eine Maßeinheit das Kriterium ihrer experimentellen Änderbarkeit an, so finden wir z.B., dass sich der Lauf eines Elektrons mit Hilfe eines Magneten leichter beeinflussen lässt als dass sich ein Gegenstand rein mechanisch beschleunigen lässt. Im täglichen Leben arbeiten wir auf dem Sektor der „internen“ Quantenzahlen also mit anderen Maßeinheiten als mit denen, die sich unmittelbar aus den Besetzungszahlen von Quantentypen ergeben.

Die zur **Konstruktion von Teilchen** benutzte Konfiguration der 64 Quantentypen ist zum Teil eine andere als diejenige, aus der wir die Krafttypen ableiten. Die genauen *Kriterien* ihrer Neukonfiguration im Experiment sind zurzeit (noch) „nicht verstanden“ (man beachte jedoch das Ende des nächsten Kapitels); wir kennen aber (in etwa) ihr *Ergebnis* [1]. Jedenfalls gehen sie auseinander hervor durch eine unitäre Drehung in den 8 chiralen Dimensionen der „internen“ Quantenzahlen, d.h. durch eine (lineare)

Umdiagonalisierung der Quanten.

Nun stolperte man schon, unmittelbar nachdem Gell-Mann das Quark-Modell erfunden hatte, über den Umstand, dass sich für ein Meson aus 2 „Quarks“ mit Spin $1/2$ maximal höchstens ein Spin 1 konstruieren ließ. Das unselige „**3-Quark-Dogma**“ verhinderte das Andocken weiterer Quark-Paare. So ließ sich das Spektrum der Elementarteilchen mit seinen höheren Spin-Werten, wie wir es in der Natur vorfinden, nicht reproduzieren.

Als Ausweg klemmte man deshalb ursprünglich zusätzliche Pauli-Matrizen zwischen die 2-dimensionalen Weyl-Spinoren. Ihr Index lieferte formal einen weiteren Spin 1, der sich zu dem Spin aus dem Spinor-Paar addieren ließ. (*Paradoxerweise war man sich in dem Moment nicht recht bewusst darüber, dass die 4 Pauli-Matrizen gruppentheoretisch ja nichts weiter darstellen als die 1+3 Kombinationen zweier Spin-1/2-Quanten zum Spin 0 bzw. 1!*)

Gleiches erreichte man 4-dimensional durch Einschleiben der 4 „Gamma-Matrizen“, die man bei der Dirac-Gleichung benutzte. Da der zusätzliche Spin durch solch eine Matrix ganzzahlig ausfiel sprach man von einem „**Bahndrehimpuls**“.

Dann fand man, dass sich das gleiche Resultat „eleganter“ auch mittels *kontinuierlicher* Ableitungen aus der Funktionentheorie statt über *diskrete* Matrizen aus der Gruppentheorie erzielen ließ. Fortan lautete die abstraktere, verklärtere, neue Sprachregelung, die Spinoren unterlägen einer „**nicht-lokalen**“ Koppelung.

Statt also schlicht weitere „Quark“-Paare zu bemühen, beschloss man, lieber umständlich abstrakte Kontinuums-Modelle zu bedienen, die letztendlich auf düstere Verschwörungstheorien à la Higgs hinausliefen, die eigentliche Thematik also ignorierten.

Noch tiefer in die Mehr-Quant-Strukturen greift der **Nicht-Valenzteil** eines Zustandes ein (s.o.). In ihm müssen sich sämtliche „internen“ Quantenzahlen per Definition gegenseitig absättigen. Um dabei keine echten, neuen Valenz-Bestandteile zu generieren, muss diese „interne“ Absättigung paarweise zwischen 2 Dirac-Spinoren geschehen. Deren Dirac-Indizes bleiben dabei offen. Wie bei der Dunklen Materie Typ B liefert uns dies $4 \times 4 = 16$ Varianten, jedoch „pro chiralem Quantenpaar“, also ohne die *Summation* über alle Indizes der „internen $U(8)$ “.

Übrig bleibt ein Produkt aus „intern“ abgesättigten Paarquanten – genauer gesagt: eine Überlagerung solcher Produkte – die sich allerdings der Gesamtsymmetrie, die das Teilchen charakterisiert, zu unterwerfen haben. Ihre Dirac-Indizes bilden dann z.B. Spin-Paare zum jeweiligen Spin 0 bzw. 1 aus.

Durch Anwendung der 4 Generatoren der Raumzeit bleibt die Struktur des $U(32,32)$ -Zustandes i.W. erhalten – lediglich die Dirac-Komponenten addieren bzw. subtrahieren jeweils die Zahl 1 zu bzw. von ihrem vorherigen Wert. Diese winzigen Änderungen sind im Rahmen einer **statistischen Näherung** jedoch vernachlässigbar, wenn diese nach **dem Gesetz der großen Zahl** verfährt.

Im Rahmen dieser Näherung wird eine Überlagerung von neuen Zuständen erzeugt, deren Einzelkomponenten statistisch bereits auch im Ausgangszustand enthalten sein sollten. Was sich minimal ändert ist nur deren gegenseitige Gewichtung. Per Ansatz (Gesetz der großen Zahl) soll diese Abweichung aber vernachlässigbar sein. Als Ergebnis erhalten wir (in dieser Näherung) den alten Zustand mit einem Zahlenwert als Faktor zurück, der dem statistischen Wert der 4 Raumzeit-Komponenten entspricht.

Entsprechendes gilt für alle anderen Generatoren der konformen $SU(2,2)$. Technisch besteht also unser Aufwand in der Konstruktion geeigneter Ausgangszustände. Da alles endlich bleibt, bietet sich ein **numerisches Error-and-Trial-Verfahren** auf dem Computer an.

Diese Verfrachtung des Problems auf den Computer, die sich hier anbietet, nähme uns auch die etwas fummelige Handhabung mit Young-Symmetrien ab, die sich ja auf den Rechner ebenfalls leicht programmieren lassen. –

Schöpfungsgeschichte

Nehmen wir als Geburtsvorgang unseres Multiversums nach Art eines Billard-Spiels den Streu- oder Zerfalls-Prozess von Vorgänger-Multiversen an. Bei seiner Entstehung schwirren deren einzelne Quanten, aus denen sich die Bälle zusammensetzen, noch wild durcheinander. Ergebnis eines primären Ordnungsprozesses wird (s.o.) eine „Atmosphäre“ aus den 16 Typen der Dunklen Materie (Typ B) sein.

Vorausschicken dazu möchte ich, dass sich aus der individuellen Erhaltung sämtlicher Quanten (in Analogie zu dem roten Kästchen unterhalb des obigen Punktes 13) auch folgern lässt:

Die **Dunkle Materie** vom Typ B stellt im Multiversum eine **Erhaltungsgröße** dar.

Denn neue Materie dieser „dunklen“ Sorte kann nicht mehr erzeugt werden, und vorhandene kann auch nicht verschwinden – allenfalls im Schwarzen Loch, doch dann wäre der fehlende Teil halt dort zu suchen.

Der Erzeugungsprozess Dunkler Materie (Typ B) bricht ab, wenn für den ersten der 8 „internen“ Quanten-Typen keine dynamischen Spinor-Komponenten mehr verfügbar sind, um weitere Dirac-Paare des betreffenden „internen“ Typs zu bilden. (Zu jedem „internen“ Typ gehören 4 Dirac-Komponenten.)

Anschließend lassen sich zwar keine „internen“ Singletts mehr bilden, wohl aber können sich aus den verbliebenen $64 - 4 = 60$ Quantentypen auch weiterhin noch Paare „intern“ gegeneinander wenigstens linear „absättigen“. Solange bis auch die dafür erforderlichen Paarungskapazitäten zur Neige gehen.

Schließlich bleiben nur noch kompliziertere Reststrukturen aus den verbliebenen Quanten übrig. Sie stellen ein Sammelsurium aus „Kondensationskeimen“ dar, wie man in der Meteorologie sagen würde.

Denn im Vergleich zur Chemie verhalten sich die abgesättigten Paare, die keine „internen“ Singletts mehr ausbilden können, im $U(8)$ -Raum der „internen“ Quantenzahlen ähnlich, wie wir es von Wassermolekülen in der Erdatmosphäre gewohnt sind: Als eine Art von lauter einzelnen, schwachen „Dipolen“ sind sie prädestiniert dazu, sich an diese komplexeren „Kondensationskeime“ locker anzulagern.

Im Endeffekt erhalten wir also eine Wolke aus Dunkler Materie, aus der – wie Regentropfen – **Elementarteilchen** auskondensieren, bestehend aus jeweils einem Kondensationskeim (**Valenzteil**) mit einer Vielzahl angelagerter Paarquanten, die alle zusammen seinen **Nicht-Valenzteil** ausmachen.

(Der Nicht-Valenzteil eines Elementarteilchens setzt sich danach also aus nur noch maximal 60 der 64 ursprünglichen Quantentypen zusammen. Dies bedeutet eine nachträgliche

Projektion von 64 auf 60 Dimensionen.

Die Berechnung der Feinstrukturkonstante berücksichtigte dies bereits.)

Als Folge stellt sich nun im thermodynamischen Gleichgewicht in Abhängigkeit von den Valenzteilen und von der Komponente des Multiversums ein gewisses Bewegungs- und Bindungsmuster ein. Die sich dabei auf Basis der nur noch 60 Quantentypen einstellenden Werte für die Schweren Massen der Elementarteilchen bilden in ihrer statistischen Mittelung deren **Ruhmassen**. Abweichende, sog. „virtuelle“ **Massen** streben beiderseits des Ereignishorizontes dieses Ruhesystem an.

Nun ist die seltenste der 8 „internen“ Quantenzahlen per Definition die des „exotischen“ Typs. Streichen von 4 der 8 dynamischen Dimensionen bei ihr hinterlässt uns die restlichen 4 Komponenten. Um in diese gestrichenen Komponenten garantiert nicht wieder zurück-„drehen“ zu können, benötigen wir wieder ein masseloses Teilchen nebst seinem Anteilchen ($2 \times 2 = 4$ Komponenten).

Notwendigerweise folgt daraus die

Existenz einer **exotischen Art Neutrino**.

Sein Valenzteil aus Quanten muss nach Art des Leptonkerns u.a. auch einen „**Exo-Nukleus**“ mit enthalten. Seine Trialitäts-Werte weichen jedoch von denen des Leptonkerns ab; ein **Exo-Neutrino** baut sich also anders auf als die 3 „normalen“ Neutrinos. Doch ich will das an dieser Stelle hier nicht weiter vertiefen.

Das Fehlen von 4 der 64 ursprünglichen Quantentypen spaltet den Typ B der Dunklen Materie von der „sichtbaren“ Materie ab, wird für deren Chiralstruktur also irrelevant. Damit verringern sich die relevanten Besetzungszahlen aller Quantentypen um diejenigen Zahlen, die schon in der Dunklen Materie des Typs B eingebunden sind, bei der Hälfte der 8 exotischen Typen also auf null!

Damit die „internen“ Singletts der Dunklen Materie (Typ B) stabil bleiben, sollten die originären Besetzungszahlen der 64 Quantentypen nicht zu sehr auseinanderklaffen, sondern von „vergleichbarer“ Größenordnung sein. Nach Aufaddition auch der Dunklen Materie vom Typ A ergibt sich unter dieser Voraussetzung:

Anteil **Dunkle Materie** >
Anteil **gewöhnliche Materie**.

Aber es ist zu erwarten, dass die reduzierten Besetzungszahlen nach diesem Subtraktionsprozess beträchtliche Unterschiede aufweisen werden. Im Punkt 12 der Prinzipien sind für die Berechnung von Kopplungsstärken diese **verringerten Besetzungszahlen** zu benutzen; die erst liefern unsere korrekten Oszillator-Horizonte!

Nichtsdestoweniger stellen die Bausteine der Dunklen Materie vom Typ B (in geringfügigem Umfang) auch eine gewisse Manövriermasse zu den Nicht-Valenzteilen der gewöhnlichen Materie dar. (Man vergleiche in der Chemie etwa den Einschluss von Edelgasen in Kristallen.)

Entsprechendes gilt für die Paar-Bausteine von Nicht-Valenzteilen in Hinblick auf Valenzteile. In mathematischem Sinne „**irreduzibel**“ sind (innerhalb der additiven Überlagerungskomponenten) nur Nicht-Valenzteil und Valenzteil beide als Einheit zusammen!

Aus der Anzahl 64 an ursprünglichen Quantentypen folgt, soweit Teilchen überhaupt als „stabil“ betrachtet werden dürfen (s.o):

Es existieren exakt **64 stabile Zustände**.

16 davon bilden die Dunkle Materie vom Typ B. Bleiben noch 48. Davon ab gehen die $4 \times 4 = 16$ masselosen Zustände

Elektron-**Neutrino**
ein **Exo-Neutrino**

Photon
Graviton

Jede dieser 4 Teilchenarten hat $4=2 \times 2$ Komponenten. Die eine der Doppelungen stammt aus dem Vorzeichen der Energie und die andere aus den „**Helizitäten**“ (Spin-Projektion auf die Laufrichtung). Bei den Neutrinos ist der Helizitäts-Wechsel zugleich auch mit dem Übergang Teilchen/Anteilchen verbunden.

Die restlichen $48-16 = 32$ Zustände, die es noch zu identifizieren gilt, könnten 4 Dirac-Spinoren + deren Antispinoren bilden. In der Tat kennen wir davon bereits die Hälfte in Form der Paare Elektron/Positron und Proton/Antiproton. Zwecks „Gleichberechtigung“ aller Quantentypen müssten die anderen beiden Dirac-Paare dann eine offene leptonische bzw. exotische Ladung beherbergen:

Elektron ein **leptonischer Spinor**
Proton ein **exotischer Spinor**

Die offenen beiden Ladungstypen rechts würden die zugehörigen Teilchen extrem schwer machen, sodass wir kaum erwarten dürfen, diese in absehbarer Zeit auch im Experiment zu entdecken.

Sämtliche Teilchenzustände außerhalb dieser beiden blauen Kästchen müssten demzufolge labil sein und letztendlich in diese ausgezeichneten 48 Teilchen- bzw. Antiteilchen-Zustände zerfallen.

Insbesondere gilt dies auch für die schon beobachteten Neutrinos. Nicht jedoch im experimentell schon beobachteten Sinne der „**Neutrino-Oszillation**“ [1], die in beiden Richtungen läuft, sondern im Sinne einer thermodynamischen Streuung, die als Katalysator die Symmetrie der Einbindung des Leptonkerns in die gewöhnliche Materie verändert. Doch dies wäre eher etwas für Spezialisten.

Obige 16 massive leptonische und exotische Spinor-Zustände stellen nur einen versuchsweisen Ansatz dar. Einige, wenn nicht alle von ihnen, könnten auch durch zusätzliche masselose Fermionen („Neutrinos“) oder gar durch geeignete massive und/oder masselose Mesonen ersetzt werden. Dieses Problem benötigt noch tiefere Untersuchungen.

Speziell müssen jene 4 exotischen Quantentypen, die aus der Konstruktion der Dunklen Materie übrig geblieben sind und keine weitere Dunkle Materie mehr aufbauen können, irgendwie ihre exotischen Ladungen ebenfalls absättigen. Ein Teil davon schafft dies, indem er bei den Exonuklei untertaucht. Der Rest muss jedoch irgendwie anders kompensiert werden.

Am einfachsten ließe sich das mit den leptonischen Quanten erledigen. Solch eine Kombination von n exotischen mit m leptonischen Ladungen, gewichtet mit (plus/minus) ihren Kopplungskonstanten, könnte eine neue, passende, „emergente“ **Quantenzahl „U“** liefern. Für $U=0$ würde solch eine Kombination alle Reichweitehorizonte überwinden.

Diese spezielle Kombination U fixiert ein festes Verhältnis von n zu m . Dies führt zu einer neuen, vorher noch nicht betrachteten Superstruktur in der Neuen Physik. Mit m wesentlich größer als n sind beide Zahlen jedoch nicht von vergleichbarer Größenordnung. Betrachten wir sie aber als Komponente einer viel größeren Darstellung, so werden wir automatisch mit einer neuartigen „**Hyper-symmetrie**“ konfrontiert.

Da wir jedoch die anderen Komponenten in der Natur nicht antreffen, ist diese Hyper-„Symmetrie“ arg „gebrochen“: sie ist defektiv. Trotzdem liefert sie ein weiteres Klassifikationsschema.

Entsprechende Dreifach-Konstruktionen ließen sich erzeugen, indem man noch Trialitäts-Komponenten hinzu mischt. Ihr dritter Wichtungsfaktor fiel dann noch weit größer aus als jene n und m . Fügen wir noch Lepto- und/oder Exonuklei hinzu, erhalten wir „**Monster**“-Darstellungen mit beteiligten Quantenzahlen, die alle Vorstellungen übertreffen, vergleichbar nur mit jenen Anzahlen von Atomen, mit denen man in der Festkörperphysik arbeitet.

Es scheint plausibel, solche extrem seltenen, superdichten Kandidaten in den Zentren exotischer Sterntypen zu vermuten, bereit bei geeigneten Stoßwellen einen gravitativen Kollaps auszulösen.

Die Lösung des angedeuteten Problems könnte darin bestehen, eine Umdiagonalisierung *in Abhängigkeit von den Besetzungszahlen* (!) derart auszutüfteln, dass keine Quanten mehr übrig blieben, die danach noch abgesättigt werden müssten, dass sich also alle offen gebliebenen Ladungen nach Art des Lepto- und Exonukleons gegenseitig absättigten.

Als Perspektive könnte dieses Problem, die aus der Erzeugung der Dunklen Materie (Typ B) übrig gebliebenen exotischen Ladungen abzusättigen, Ideen anregen, jene „Umdiagonalisierung“ aus dem vorigen Kapitel gewissermaßen „rückwärts“ zu verstehen.

Ausklang

Einstein hatte es versäumt, „seine“ Welt in ihre irreduziblen Komponenten zu zerlegen. Die Theoretiker der Kosmologie scheiterten somit an ihrem Unverständnis der Gruppentheorie gegenüber. Die Teilchentheoretiker hingegen scheiterten an ihrer Arroganz, einmal vorschnell in die Welt gesetzte Dogmen als solche einzugestehen und wieder zurückzunehmen.

Kosmologen wie Teilchenphysiker berauschen sich an den Erfolgen ihrer Experimentatoren in Sternwarten und Laboren. Zugleich jedoch hungern fachlich desinteressierte „Eliten“ die theoretischen Grundlagen für ihre eigene Existenzberechtigung als „Forscher“ aus. Wie in der großen Politik kann diese ungesunde Verquickung von Macht und Unverständnis nur im Desaster einer Diktatur enden.

Leute, die noch echt einen Beitrag zum Verständnis der Natur leisten könnten, werden mit sachfremden Formalitäten mundtot gemacht, indem man ihnen den aktiven Zugang zu den Fachmedien verwehrt. Es herrschen die großen Namen etablierter Instanzen und Sponsoren. Die Forschung „im stillen Kämmerlein“ – der Motor eines jeden Fortschritts auf *lange* Sicht, s. Einstein – bleibt auf der Strecke, wird diffamiert, gemobbt. Man lebt von der Substanz.

Man beschwört eine „künftige“ Quantengravitation, die in ihren Grundzügen längst existiert. Man will nicht wahr haben, dass Bells No-go-Theorem, falsch angewandt, in die Irre führt! Dass all die schönen Wellentheorien nur klassische Flickschusterei einer überalterten Kontinuumsphysik darstellen. Planck wird verfremdet, das 21. Jahrhundert verschlafen.

Nein, nicht die *kanonische* Quantisierung bildet die Grundlage zum Verständnis der Welt, in der wir leben. Sie dümpelt lediglich an der Oberfläche eines unverständenen Vektor-Formalismus in Einsteins 4 Dimensionen herum. Doch Raum und Zeit sind keine passiven Objekte (Vektor-Komponenten), mit denen etwas geschieht. Nein, sie sind *Akteure* (Operatoren, Matrizen in mindestens 4x4 Dimensionen), die „selbständig“ handeln, etwas bewirken – siehe etwa die 2 Arten Dunkler Materie oder die Dunkle Energie.

Die Quantengravitation macht es augenscheinlich, dass für die Anwendung des viel zitierten Theorems von Emmy Noether in der Natur die primitivsten Voraussetzungen fehlen: Weder Impuls und Raum noch Energie und die Zeit sind zueinander kanonisch konjugiert! Genau wie der Lagrange-Formalismus so gehört auch Noethers Theorem längst in ein Museum für Vorgeschichte! All die schönen „Symmetrien“ sind in der Natur überhaupt nicht erfüllt.

Meine e-book-Serie spiegelt deutlich den fortschreitenden Stand der Erkenntnis von Quantengravitation und Neuer Physik wider. War es zum Jahreswechsel 2013/14 („Neue Physik“ [2]) vor allem noch die Quantisierung von Einsteins *gekrümmter* Raumzeit, die – neben einer allgemeinen Einführung in diese „Neue Physik“ – im Vordergrund stand, so wanderte der Fokus 2014/15 („Fluss der Zeit“ [3]) mehr in Richtung auf die Hintergrundlogik des Zeitpfeiles: Was ist Bewegung in einer statischen Welt? Wieso *läuft* die Zeit überhaupt?

Quantengravitation und die Neue Physik schließen den Kreis von den kleinsten bis zu den größten Strukturen der Natur. Was bleibt, das ist das 2-Kanal-Prinzip der Thermodynamik: Das offene System des dynamischen Kanals erhalten wir durch die Einverleibung immer weiterer „Quantenpaare“ in das geschlossene System des Reaktionskanals.

Doch wie will man das Wesen der Masse ohne Verständnis für die Koexistenz, ja schon für die bloße Existenz dieser beiden *Kanaltypen* ergründen, ohne Verständnis, wieso ein Ereignishorizont 2 *gleichartige* Welten voneinander trennt, warum ein Schwarzes Loch *keine* Singularität enthält? Der Ereignishorizont als formale Barriere zwischen unserer unmittelbaren Umwelt und einer tachionischen Teilwelt überlichtschneller Teilchen, in der die Raumzeit formal zum Energie-Impuls wird und umgekehrt. Kurzum: Ohne Verständnis für die 8-Dimensionalität unserer Umwelt läuft da gar nichts!

Den Higgs-Mechanismus können wir getrost vergessen. Er soll doch nur die Existenz eines mächtigen *Nicht-Valenzteils* im Inneren eines jeden Elementarteilchens verkleistern – ein Tabu für die beiden „Standard“-Modelle, aber gegenwärtiger Hotspot in der Neuen Physik, dessen *detaillierte* Bearbeitung im Moment noch ansteht.

Noch ist die Struktur des Nicht-Valenzteiles von Teilchen nicht zu Ende durchdacht; ihre explizite Konstruktion harrt noch der Detail-Spezifikation. Sie stellt eine der großen, noch offenen, numerischen Herausforderungen an die Neue Physik dar. *Ausgangspunkt* könnte der total-symmetrische Fall sein.

Nicht zuletzt hängt er von der Anzahl der an unser Multiversum extern zuerteilten Besetzungszahlen der einzelnen $8 \times 8 = 64$ Quantentypen ab. Zu erwarten ist eine Vielzahl an expliziten Lösungen. Einige dieser Lösungen werden für die sog. Masse-null-Mesonen wie das Photon oder Graviton reserviert sein; andere werden – nicht zu vergessen – für die Neutrinos zuständig sein, der Großteil jedoch für die ganz normalen Teilchen und Resonanzen mit Masse.

Die theoretische Grundlagenforschung verkümmert unter dem Diktat weltfremder Lobbyisten im Elfenbeinturm einer der letzten Bastionen des stur dogmatisierenden Mittelalters vor der Aufklärung 2.0. Sie klammert sich Hände ringend an kuriose Abfallprodukte einer antiquierten Kontinuumsphysik, vergewaltigt die Mathematik. Sie ignoriert die Zeichen der Zeit, nach denen die klassische Infinitesimalrechnung vergangener Jahrhunderte ihren Zenit längst überschritten hat.

Unübersehbar und dennoch von vielen übersehen bahnt sich eine neue Mathematik ihren Weg in die Physik. Nicht mehr Einsteins und Schrödingers sattfam ausgereizten Kontinuums-Methoden sind heute gefragt, sondern die „diskreten“ Aktivitäten eines Planck, Young, deSitter und Heisenberg – doch nicht in der irrwitzig-gestrigen Verkettung einer physikalisch irrelevanten String-Brane-Struktur purer, verklausulierter Esoterik fern jeder Physik.

Neue Zeiten brauchen neue Methoden. Wer dies nicht begreift, dem ist nicht zu helfen. Mein Lehrbuch („ToE; ...“ [1a]) von 2016 stellt die wesentlichen Grundzüge dieser Mathematik zusammen. Und mein Leitfaden („Wo Einstein scheiterte“ [1b]) legt 2017 schonungslos den Finger auf die schwelenden Wunden der offiziellen „Standard“-Modelle, insbesondere auf die falsche Anwendung von Bells No-go-Theorem.

Das vorliegende e-book fasst abschließend noch einmal deutlich die logischen Prinzipien zusammen, die zur Neuen Physik führen, und weist auf deren unmittelbare Möglichkeiten zur Weiterentwicklung hin.

Die Crux ist gegenwärtig, dass physikalische Gesetze nicht mehr nach naturwissenschaftlichen Kriterien transparent *hergeleitet*, sondern nach juristischer Manier in einsamen Elfenbeintürmen verklügelter Institutionen unter Ausschluss der Öffentlichkeit heimlich „*beschlossen*“ und kraft Amtes als vermeintlicher „Mainstream“ verbindlich durchgesetzt werden. Die Dogmatik solch unhaltbarer Methoden einer Metaphysik gilt es systematisch auszumerzen.

Folgen wir doch dem Aufruf von Rousseau, dem großen Philosophen der Aufklärung: **„Bedienen wir uns unseres Verstandes!“**

Ihren dokumentierten Anfang nahmen die Naturwissenschaften als griechische Philosophien der Antike. Ihre Wiederentdeckung erfuhren sie erst im frühen Islam vom maurischen Spanien bis hin zu den Mogul-Dynastien Indiens, später erneuert mit der Aufklärung in der Renaissance.

Geistige Gegenentwicklungen entstanden im römischen Kaiserum, das letztendlich nur noch *einem* Gott fröhnte: der Korruption. Ihren Gipfelpunkt erreichte diese mit der Inquisition im Namen der Päpste und mit der Unterwerfung Südamerikas. Heutige Lobbykrationen weisen in die gleiche mafiöse Richtung: Aufklärung adé!

Zumindest auf der theoretischen Seite physikalischer Grundlagenforschung war es spätestens seit den 1930er Jahren zu Ende mit der freiheitlichen Gemeinschaft unabhängiger Geister. Mit dem Exodus der Naturwissenschaften nach Nordamerika verkapitalisierte sich auch das Denken. Maximaler Erfolg bei minimalem Aufwand wurde die neue Devise. Nichts mehr wurde gründlich durchdacht und erörtert.

Unverantwortliche Schnellschüsse begannen, die Fachliteratur mehr und mehr zu prägen. Nicht derjenige, der etwas vorzuweisen hatte, kam zu Worte, sondern diejenigen mit der schlagkräftigsten Lobby – also hochdotierte, am eigentlichen Thema desinteressierte Institutionen und Bürokratien als Selbstzweck. Publikationen als reine Zählobjekte zum „Ranking“ von Institutionen.

Unzureichend reflektierte, weltfremde Ansätze – wie die dogmatische Überbetonung eines freien Willens – beherrschen die offizielle Literatur. Dabei ist doch gerade die Nicht-Reproduzierbarkeit das Kennzeichen wissenschaftlicher Indoktrination! Zur Erinnerung – man kann es nicht oft genug wiederholen: Die Hauptkriterien zum Verständnis der uns umgebenden Welt lauten:

- **Reproduzierbarkeit,**
- **Endlichkeit,**
- **normierbare Statistik.**

Jeder Verstoß dagegen ist fachlich zum Scheitern verdammt!

Die letzten 100 Jahre *theoretischer* Grundlagenphysik waren durch die Scheu geprägt, primitivste Fakten der Mathematik (wie „Irreduzibilität“) in Bezug auf Feldtheorien knallhart beim Namen zu nennen. Einsteins Differenzialgeometrie in 4 Dimensionen hatte das Faktum verdrängt, dass Diracs 4 Komponenten *komplex*-wertig sind. *Reell*-wertig umgeschrieben, entsprechen sie 6 konformen Komponenten.

Um diese 2 fehlenden Dimensionen war Einstein halt zu kurz gesprungen! Sie erst runden die Dynamik mit Raumzeit, Masse und 4-Impuls ab. Sie erst erklären, wohinein die kosmische Expansion überhaupt expandiert. Sie erst erklären das Wesen von Dunkler Energie und Dunkler Materie. Stattdessen verbreitete man Verschwörungstheorien, die vorn und hinten jeder sachlichen Logik entbehrten bzw. gar der Mathematik widersprachen.

Im dynamischen Kanal erzwingen dann Ladungskonjugation und Zeitumkehr die $2 \times 2 = 4$ -Teilung unserer Welt. Diese zwei zeitartigen Dimensionen verdeutlichen die Unangemessenheit von Lagrange-Modellen als Darstellungsmethode, weil diese auf nur einer Zeit basiert, und die fehlende $(6+6=)$ 12te Dimension die der String-Brane-Modelle, weil diese nur 11 Dimensionen zugrunde legt – ganz abgesehen von deren unausgegorenem Management der „internen“ Parameter über die reine Dynamik hinaus.

Wenn noch irgendjemand Zweifel an dieser Neuen Physik hegen sollte, dann müsste ihm die Herleitung der Feinstrukturkonstante zu denken geben – wurde die doch immer wieder (zusammen mit dem Masseverhältnis Elektron/Proton) rhetorisch als Kriterium für eine ultimative Theorie ins Feld geführt.

Der Autor

Geboren 1939 in Berlin. Sport, Klatsch, Smalltalk sowie die Gehirnwäsche durch Diskos und Spiele-Apps waren mir stets ein Gräuel. Damit blieb genügend Zeit für echte Herausforderungen.

So ging ich bereits während meiner Schulzeit ersten Fragen einer vergleichenden Sprachwissenschaft nach, die sich während meines anschließenden Studiums der Physik (*Theorie der Elementarteilchen*), auf den Fragenkomplex einer gemeinsamen Ursprache des Indogermanischen mit dem Chinesischen fokussierte. (*Beispiele und Lautverschiebungsregeln 2015 als e-Buch publiziert.*)



Auf zu neuen Horizonten!

Die Herausforderung der Grundlagenphysik bestand dagegen im Faustschen Verlangen „zu erkennen, was die Welt im Innersten zusammenhält“, kurz: in der Vereinigung von Einsteins *Allgemeiner Relativitätstheorie* mit Plancks Welt der Quanten („*Quantengravitation*“).

Klar dass dies nicht alles im Rahmen meiner Diplomarbeit abzuarbeiten war. Nicht einmal während meiner anschließenden langjährigen Tätigkeit als Wissenschaftlicher Assistent erreichte ich dieses mein so hoch gestecktes Ziel, kam ihm jedoch bereits beträchtlich nahe.

Die „goldenen“ 1960er Jahre brachten mit ihrem enthusiastischen Ausbau des Quarkmodells zum „Standard“-Modell auch den schleichenden Niedergang der Grundlagentheorie mit sich, der bis heute andauert. Inkonsistenzen jenes „Standard“-Modells, die man sich weigert auszubügeln, sowie die String-Modelle als Karikaturen einer Physik hatten ihn eingeleitet. Ich selber war persönlich dazu verdammt, dieses deprimierende Schicksal in der Position eines Universitätsassistenten über mich ergehen zu lassen.

Noch als Student hatte ich darüber gestöhnt, auf wie wackeligen Beinen doch das Kartenhaus der Theoretischen Physik gegründet zu sein schien, so wie diese in Vorlesung und Seminar präsentiert wurde. Speziell bei der Quantentheorie stach mir ins Auge, wie wenig selbst die Professorenschaft die *Physik* dahinter durchschaut zu haben schien, wenn sie endlos mit langatmigen, *technischen* Formalismen vom erkenntnistheoretischen Hintergrund abzulenken suchte.

Nach Auslaufen meines letzten Zeitvertrages an der Uni ging ich in die Industrie. In der Software-Entwicklung (*Main frame*) eignete ich mir bei Siemens betriebswirtschaftliche Kenntnisse in Projektleitung und Management an. Da mich jene Software jedoch zu Tode langweilte, fand ich mit meiner Annäherung ans Rentnerdasein Gelegenheit zum allmählichen Wiederaufgreifen meiner uralten Ideen. Der Durchbruch gelang.

Der Besuch von Fachtagungen zur Teilchenphysik bestätigte mir erneut: Der Stand auf meinem Interessengebiet war noch immer der gleiche wie zum Ende meiner Uni-Zeit vor einem halben Jahrhundert; ich hatte nichts versäumt – lediglich dass zur Jahrtausendwende die String/Brane-Fans (fast) sämtliche Ressourcen der Teilchenphysik okkupierten und blockierten. *Neue* Erkenntnisse: Fehlanzeige. Während die experimentelle Grundlagenphysik boomte, rotierte auch die Theorie dazu auf Hochtouren – doch seit 50 Jahren immer nur im Kreise herum!

C. Birkholz.

Referenzen

Von **Quantengravitation** und einer **Neuen Physik** wird zwar viel in der offiziellen Literatur geredet, doch faktisch existiert sie dort nicht – nicht einmal in Ansätzen. Die dortige „Loop-Quantengravitation“ heißt nur so – mit einer echten „Quantengravitation“ hat sie nichts zu tun: Sie baut nach wie vor auf Schrödingers uralter Sackgasse einer kanonischen Quantisierung auf.

Die zurzeit einzigen Texte, die Quantengravitation, GUT, ToE und die daraus resultierende Neue Physik tatsächlich explizit angehen und nicht nur unverbindlich um diese Thematik drum herum reden, sind chronologisch im Internet unter www.g-grav.com gesammelt und dort für jedermann offen einsehbar; als e-books sind sie bei den üblichen Vertreibern abrufbar.

Der hier vorliegende Artikel von 2018 ist eine Idee aktueller als das in ihm zitierte „Lehrbuch“ (2016) und der „Leitfaden“ (2017):

[1a] „ToE; Neue Physik; Unsere Welt, erklärt durch die Quantengravitation. Weltweit 1. Lehrbuch zur QG“ (2016).

e-book. ISBN 978-3-7396-3009-0.

[1b] „Wo Einstein scheiterte; Leitfaden zur Neuen Physik (2017).

e-book. ISBN 978-3-7396-9183-1.

Beide e-Bücher von 2018 geben, wie es der Titel besagt, die Logik älterer e-books desselben Verlages wider und verfeinern die des Lehrbuches (2017). Deren deutsche Titel:

[2] „Neue Physik, *Morgendämmerung der Erkenntnis*“ (2013),

[3] „Fluss der Zeit, *Neue Physik per Quantengravitation*“ (2014).

(Zwischenbericht: Umsatz all dieser **e-books** binnen der ersten nur 4 Jahre ab Ende 2013 bis inkl. 2017, auf Deutsch und auf Englisch zusammen: über 64.000 Exemplare.)

Impressum

© 2018. Alle Rechte vorbehalten.

Dies ist das deutsche Original zu einem e-Buch mit Datum von 2018 des Verlages BookRix, München. Es trägt die

ISBN 978-3-7438-4840-5.

Die englische Übersetzung „Quantengravitation. *Reasoning with New Physics*“ von demselben Datum trägt die

ISBN 978-3-7438-4841-2.