Kurzfassung

Es wird die einheitliche 6-dimensionale polymetrische Strukturquanten-Theorie von Burkhard Heim beschrieben, die eine erstaunlich exakte Wiedergabe der Massen, Resonanzen und Lebensdauern der Elementarteilchen sowie der Sommerfeld-Feinstrukturkonstante liefert.

Der Überblick über die Herleitung der Massenformel aus der Strukturtheorie von Burkhard Heim erscheint im INTERNET und nicht in einer Fachzeitschrift, da es sich nicht um einen Originalbeitrag handelt, sondern um den Versuch, die 1984/89 auf rd. 700 Seiten von Heim veröffentlichte halbklassische einheitliche Feldtheorie der Elementarteilchen und Gravitation leichter verständlich darzustellen. Denn die Ergebnisse dieser Theorie sollten von der internationalen Fachwelt zur Kenntnis genommen werden.

Zu Beginn der 50er Jahre des vergangenen Jahrhunderts hatte Heim die Existenz einer kleinsten Fläche (etwa das Quadrat der Planckschen Länge) als Naturkonstante erkannt, die das Rechnen mit Flächen-Differenzen (Metronen) anstelle der Differentialrechnung im Mikrobereich erforderlich macht. Wir verwenden hier den von Heim durchweg verwendeten Selektorkalkül allerdings nur dort, wo er für die Herleitung unentbehrlich ist, und behalten ansonsten den gewöhnlichen Tensorkalkül in den Rechnungen bei.

Zum Vergleich mit dem Heimschen Ansatz wird einleitend kurz auf den Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der Elementarteilchenphysik und auf dem der Strukturtheorie eingegangen.

Heim beginnt damit, Einsteins Feldgleichungen in den Mikrobereich zu überführen, wo diese zu Eigenwertgleichungen werden. Im Mikrobereich entspricht der Ricci-Tensor einer skalaren Einwirkung eines nichtlinearen Operators C_p auf die gemischtvarianten Tensorkomponenten 3.Grades $\varphi^p{}_{kl}$ (entsprechend den Dreizeigersymbolen $\Gamma^p{}_{kl}$ im Makrobereich). Der phänomenologische Teil wird im Mikrobereich zum Skalarprodukt des Vektors aus den Eigenwerten $\lambda_p(k,l)$ mit der gemischtvarianten tensoriellen Feldfunktion. Diesem Produkt sind Energiedichten proportional:

$$C_i\,\varphi^i{}_{kl} = \lambda_i(k,l)\,\varphi^i{}_{kl} \qquad (i, k, l = 1,...,4)$$

Die nichtlineare Strukturbeziehung beschreibt wegen des Quantenprinzips „metrische Strukturstufen.“ Von diesen 64 tensoriellen Differentialgleichungen bleiben 28 identisch Null. Die übrig bleibenden 36 Gleichungen lassen sich in einem 6 × 6 reihigen Schema als Tensor schreiben, dessen Zeilen und Spalten Vektoren sind und damit einen R_6 zur Darstellung der Welt definieren. Die beiden neuen Koordinaten x_5 und x_6 werden als organisierende Wertevorräte interpretiert, da sie die Verteilung der Wahrscheinlichkeiten von Mikrozuständen in der Raumzeit verändern können. Die 6 Koordinanten lassen sich zu drei semantischen Einheiten zusammenfassen, die sich nicht vertauschen lassen: $s_1 = (x_5, x_6)$, $s_2 = (x_4)$, $s_3 = (x_1, x_2, x_3)$, worin s_1 und s_2 imaginär sind und s_3 reell ist.

Die aus den s_μ gebildeten metrischen Tensoren sind Partialstrukturen $\kappa_{ik}{}^{(\mu)}$ (mit μ = 1,2,3). Die Matrizenspur aus dem Tensorprodukt der aus jeweils zwei dieser Gitterkerne konstruierberen 9 Elemente $g^{ik}_{(\mu\nu)} = \sum_{m=1}^{6} \kappa^{i}_{(\mu)m}\kappa^{k}_{(\nu)m}$ bilden eine quadratische Hypermatrix, den „Korrelator“ $\hat{g}^{ik}_{(\mu\nu)x}$, wobei x = 1,...,4 ist, je nach der Art der beteiligten nicht-euklidischen („hermetrischen“) Koordinatengruppen: $a = s_1$, $b = (s_1\, s_2)$, $c = (s_1\, s_3)$, $d = (s_1\, s_2\, s_3)$.

Damit entspricht diese Polymetrie einer Riemannschen Geometrie mit doppelter Koordinatenabhängigkeit. Die Lösungen der Eigenwertgleichungen für jede der 4 Koordinatengruppen („Hermetrie-Formen“) lassen sich physikalisch derart interpretieren,

dass die Selbstkondensationen a Gravitonen, die Zeitkondensationen b Photonen, die Raumkondensationen c neutrale Partikel und die Raumzeitkondensationen d elektrisch geladene Teilchen sind.

Die Entsprechungen der Christoffel-Symbole im Mikrobereich sind tensorielle Funktionen, „Kondensoren“, der 6 Koordinaten i, k, l und der μ Partialstrukturen:

$$\varphi_{kl}^{i(\mu\nu)} = 1/2 \sum_{\kappa,\lambda=1}^{3} g_{(\kappa\lambda)}^{is} \left(\sum_{\mu,\nu=1}^{3} \left(\frac{\partial g_{sk}^{(\mu\nu)}}{\partial x^m} + \frac{\partial g_{sm}^{(\mu\nu)}}{\partial x^k} - \frac{\partial g_{km}^{(\mu\nu)}}{\partial x^s} \right) \right) \mathrel{\hat=} \begin{bmatrix} \overset{\cap}{\kappa\lambda} \\ {}^{-+} \\ \mu\nu \end{bmatrix} .$$

Das Varianzstufengesetz zur Bestimmung der gemischtvarianten Form gilt nur dann, wenn das gleiche Korrelatorelement verwendet wird. Andernfalls wird die Entsprechung zum Kroneckertensor durch den „Korrelationstensor“ $Q_k^i\binom{\kappa\lambda}{\mu\nu} = g_{(\mu\nu)}^{il} g_{(\kappa\lambda)lk}$ beschrieben. Da sich mit ihm ebenfalls affine Verschiebungen durchführen lassen, wird der Kondensor um diesen Anteil ergänzt :

$$\overset{\cap}{\left[\ \right]} = \sum_{\kappa\lambda\mu\nu} (1 + spQ_{k(\mu\nu)}^{i(\kappa\lambda)}) \begin{bmatrix} \overset{\cap}{\kappa\lambda} \\ {}^{-+} \\ \mu\nu \end{bmatrix}$$

Bezeichnet $\rho_{klm(\kappa\lambda)}^{i(\mu\nu)}$ einen dem Riemannschen Krümmungstensor entsprechenden „Strukturkompressor“, dann lauten Heims Feldgleichungen (nach Spurbildung):

$$\rho_{kl(\kappa\lambda)}^{(\mu\nu)} = K_{kl(\kappa\lambda)}^{(\mu\nu)} \overset{\cap}{\left[\ \right]} = \lambda_{kl(\kappa\lambda)}^{(\mu\nu)} \overset{\cap}{\left[\ \right]}$$

Darin ist K_{kl} ein Operator, der die ersten Ableitungen bzw. Produkte der $\overset{\cap}{\left[\ \right]}$ bewirkt und zusätzlich einen die Korrelationen kennzeichnenden Tensor enthält, der quadratisch aus den Q_i^k und Kondensoren aufgebaut ist.

Durch diese Erweiterungen der Riemannschen Geometrie entsteht eine sehr große Lösungsmannigfaltigkeit. Weil der phänomenologische Teil, der in Einsteins Feldgleichungen auftritt, jetzt vollständig geometrisiert worden ist, gibt es nach Heim auch keinen „Urknall“ mit unendlich dichter Energie, sondern die Materie erscheint erst nach einer sehr langen Evolution einer nur aus der Dynamik geometrischer Letzteiheiten bestehenden Welt ohne physikalisch meßbare Objekte.

In den Lösungen tritt eine Exponentialfunktion $\varphi_{kl} = f\,(e^{-y\lambda_{kl}})$ mit z.B. $y^2 = x_1^2+x_2^2+x_3^2$ bzw. $y^2 = (x_4^2+x_5^2+x_6^2)$ auf. Für reelle y entstehen statisch exponentiell abklingende Felder. Im Falle der imaginären y kommt es zu periodisch auftretenden maximalen und minimalen Kondensationen von Metronen bzw. Struktur-Krümmungen. Die Maxima der Strukturdeformationen $\varphi_{kl}{}^{(\mu\nu)}{}_{max}$ fallen mit den Minima der internen Korrelationen $Q_k^i\binom{\kappa\lambda}{\mu\nu} = 0$ zusammen. Die Extrema tauschen sich periodisch aus. Aus den möglichen Kombinationen der 4 Partialstrukturen für die Fundamentaltensoren lassen sich mehrere Korrelationstensoren als Extrema jeweils in eine Gruppe zusammenfassen. Für Gravitonen existieren nur 2 Kopplungsgruppen, für Photonen und neutrale Partikel 6 Gruppen mit 30 Kondensoren und für geladene Partikel 9 Kopplungsgruppen mit 72 Kondensoren. Zwischen den Gruppen gibt es „Kondensorbrücken“, die komplizierte dynamische Vernetzungssysteme bilden.

Sowohl für das Minimum als auch für das Maximum der Kondensation existiert ein Spintensor, der auf den nichthermiteschen Anteil des Fundamentaltensors zurückgeht, welcher eine Spinorientierung der Hyperstruktur im Bereich des betreffenden Kondensors $\begin{bmatrix} \overset{\cap}{\kappa\lambda} \\ \mu\nu \end{bmatrix}$ als Feldaktivierung bewirkt. Es kann zur Ausbildung von „Kondensorflüssen“ kommen, wenn zwei benachbarte Kondensoren so beschaffen sind, dass die Kontrasignatur des einen und die Basissignatur des anderen identisch sind (d.h.

$\overset{\cap}{\begin{bmatrix} \kappa\lambda \\ \mu\nu \end{bmatrix}}$ und $\overset{\cap}{\begin{bmatrix} \mu\nu \\ \kappa\lambda \end{bmatrix}}$), denn dann haben beide Kondensorminima ein gemeinsames Kopplungsmaximum (Kondensorminimum), und der gemeinsame Feldaktivato0r aktiviert das Protofeld in der korrelierenden Basissignatur des anderen Kondensors. Das hat eine Kondensorbewegung um das Kopplungsmaximum im Sinne eines Austauschprozesses zur Folge. Die sich periodisch austauschenden Strukturkondensationen (Kondensorflüsse) wirken dem Ausgleichsprinzip des Kompressors entgegen, so dass sich ein Gleichgewichtszustand (Kompressorisostasie) einstellt.

Die Kopplungsstrukturen der möglichen Hermetrieformen bilden in den möglichen Unterräumen des R_6 sechs verschiedene Klassen von Kondensorflüssen aus, die Flußaggregate erzeugen können, deren Struktur von der Reihenfolge der Flußklassen abhängen. Daher gibt es zu einer Kopplungsstruktur maximal 1965 Struktur-Isomerien. Die zyklischen Flüsse erzeugen jeweils einen Spin. Dieser zweideutige Kondensorspin führt zusätzlich zu Spinisomerien.

Ein Kondensorfluß ist nur dann zeitlich stabil, wenn in einer bestimmten Zeit nach einem Anfangszustand für die betreffende Kondensorsignatur in der Kopplungsstruktur ein Endzustand erreicht wird, der mit dem Anfangszustand identisch ist. Ein Kondensorfluß umläuft den Aggregatdurchmesser (λ = h/cm) mit einer bestimmten Frequenz. Die Massen sind den Eigenwerten der kompositiven Kondensationsstufen $\lambda_m(k,l)$ proportional.

Es zeigt sich, dass nur solche Flußaggregate existieren, bei welchen die zyklischen Flußrichtungen der Kondensationsstufen $\lambda_m(k,l)$ zum Weltgeschwindigkeitsvektor (das ist die Vektorsumme der Zeitänderungen aller orientierten R_6-Richtungen, die im stationären Zustand identisch ist mit der Expansionsgeschwindigkeit des Universums) orthogonal verlaufen (während die vektoriellen Eigenwerte zueinander parallel sind). Jede Änderung der konstanten Relativgeschwindigkeit im Raum bewirkt, dass sich die $\lambda_m(k,l)$ neu einstellen müssen, was (entsprechend der Lorentzmatrix) eine komplexe Drehung im R_4 darstellt. Der damit verbundene reaktive Widerstand wirkt als Scheinkraft, die als Trägheit in Erscheinung tritt. Daher verhalten sich sämtliche Kondensorterme und entsprechend Energieterme träge. Da alle Hermetrieformen den aus den s_1 bestehenden Kondensor $[{}_1{}^1{}_1{}^1]$ enthalten, sind sie Quellen von Gravitationfeldern. Da in diesem Kondensor nur eine einzige Partialstruktur auftritt, lassen sich nur Gravitationsfelder forttransformieren.

Die 6 Flußklassen bestehen aus den Kombinationen der Hermetrieformen [s_1], [s_2], [s_1 s_2], [s_1 s_3], [s_2 s_3], [s_1 s_2 s_3], für welche jeweils die Feldgleichungen gelöst werden müssen. Sie liefern prototypische Grundflußverläufe (Prototrope) und erscheinen im heteronomen Fall als Grundflüsse der elementaren Flußeinheit eines „Fluktons" im jeweiligen Hermetrieraum oder als Spektrum von Strukturstufen im stationären homonomen Fall (gleiche Basis- und Kontrasignatur im Kondensor), die als „Schirmfelder" bezeichnet werden, und die Fluktonen umschließen. Ein solches ureinfachstes Gebilde aus Flukton und Schirmfeld, „Protosimplex" genannt, ist eine strukturelle Vorform materieller Gebilde.

Erst durch die Korrelation mehrerer solcher Prototrope, durch welche die fluktonischen Elemente der Protosimplexe zu zyklischen Flußaggregaten verbunden werden (Konjunktive), entstehen materielle Eigenschaften. Prototrope mit dem aus s_3 aufgebauten Kondensor erhalten Ponderabilität. Solche, in denen Kombinationen aus s_2 und s_3 vorkommen, besitzen darüber hinaus elektrische Ladung. Die $\lambda_m(k,l)$ ordnen jedem „Protosimplex" eine Trägheitswirkung als Masse zu.

Die Spinzahl im R_6 (auf das Wirkungsquant bezogen) ist aus dem Spin im imaginären Unterraum des R_6 und dem Raumspin im R_3 zusammengesetzt. Die imaginäre Spinkomponente ändert sich mit den ganzen Zahlen P gemäß P/2 und gibt an, wieviel spinisomorphe Materiefeldquanten der betreffenden Hermetrieform eine Isospin-Familie bilden. Der Raumspin ist durch die ganzen Zahlen Q gekennzeichnet und zählt in der Form Q/2 ebenfalls imaginär, erscheint jedoch mit dem Faktor der Parität, d.h. der Zahl -1 in der Potenz Q/2 multipliziert. Wenn Q geradzahlig, d.h. Q/2 eine ganze Zahl ist, handelt es sich bei den Tensortermen um Bosonen, die im gleichen Volumen superponieren können. Wenn Q ungeradzahlig ist, dann wird die Parität ein imaginärer Faktor und der Raumspin solcher Materiefeldquanten wird halbzahlig. Terme dieser Art sind Fermionen bzw. Spinorterme, die sich im gleichen R_3-Volumen ausschließen. Der integrale Gesamtspin eines R_6-Flußaggregates definiert einen Schraubungssinn hinsichtlich der Zeit. Der axiale Vektor verläuft jeweils parallel oder antiparallel zum Zeipfeil. Die beiden als „Zeithelizität" bezeichneten Einstellungen des Spinvektors sind zwei enantiostereoisomere Formen des gleichen Aggregates im R_4 und stellen jeweils die Antistruktur des anderen dar.

Die Bestimmung der Partikelmassen bedeutet, dass ein dynamische System auf eine algebraisch Struktur abgebildet werden muß. Heim beschränkt sich auf den Sonderfall des stationären Zustandes eines dynamischen Gleichgewichtes. Die polymetrischen Tensorbeziehungen sind sämtlich über dem komplexen algebraischen Zahlenkörper definiert und somit in Real- und Imaginärteil aufspaltbar. Heim untersucht allein den Realteil, weil dort die einschränkende Bedingung des stationären Zustandes dynamischer Gleichgewichte eingebracht werden konnte.

Es zeigte sich, dass der physische R_3 einer c- oder d-Hermetrieform eine vierfache Konturierung durch korrelierende Kondensorflüsse bzw. Protosimplexe aufweist, die in 4 „Konfigurationsstufen" (n, m, p, σ) verschieden hoher Dichten angeordnet sind.

In der praktisch undurchdringbaren Zentralzone n wächst die Dichte kubisch mit der Besetzung der Protosimplexe, in der ebenfalls dichten Zone m quadratisch und in der „Mesozone" p linear. Von der Mesozone p gehen die nach außen greifenden Wechselwirkungen aus. Für Mesonen existieren 2 quasikorpuskuläre Bereiche. Für Baryonen sind es drei, was eine Interpretation als Quarks rechtfertigt.

Die Art der Zonenbesetzungen hängt im Fall der zugrunde gelegten Einheitsstrukturen jeweils von den die komplexe Hermetrie bestimmenden Invarianten ab, die als Quantenzahlen die Basisdynamik interner korrelierender Aggregate von Kondensorflüssen bestimmen und somit invariante Grundmuster darstellen. Die Grundmuster entsprechen einem Quantenzahlensatz $(kPQ\kappa)C(q_x)$, darin sind k eine „Konfigurationszahl", P der doppelte Isospin, Q der doppelte Raumspin, κ die „Doublettziffer", C der „Strukturdistributor" (Strangeness) und q_x die Ladungsquantenzahl.

Nach diesem Schema müßte es zum Elektron eine spinisomorphe neutrale Komponente geben. Die Massen der Grundzustände der Elementarpartikel (mit Lebensdauern > 10^{-16} sec stimmen recht gut mit den empirischen Werten überein. Einige Partikel (e, p, π^+, n, K^+, K^0, Λ, Σ^+ und Ξ^0) weichen relativ nur um rd. 10^{-6}, die Partikel μ sogar nur um 10^{-7} und die übrigen um 10^{-5} von den Meßwerten ab (η ist bis auf die dritte Stelle genau bekannt). Auch die Lebensdauern dieser Grundzustände sind gut mit experimentellen Daten verträglich (die Partikel $\pi^{\pm}$, $\overline{K}^0$ und Σ^+ zeigen eine relative Fehlerabweichung von 10^{-5}, die übrigen stimmen bis auf 3 bzw. 4 Stellen mit den Meßwerten überein).

Die Massen vieler Anregungszustände liegen an der Stelle oder in der Nähe der gemessenen Werte, doch liegen die theoretischen Werte noch zu dicht (in Abständen bis hinab zu 20 MeV), da noch eine Auswahlregel fehlt. Die Theorie sagt ein neues Teilchen o^+ (Omikron) vorher, dessen Masse bei 1540 MeV/c² liegt. Einer der Resonanzen des Omikrons liegt bei 2317.4 MeV/c², also genau bei demjenigen Wert für das Teilchen $D_{SJ}^*(2317)$, das kürzlich mit dem Experiment Barbar am SLAC (2003) entdeckt worden ist.

Eine energetische Anregung einer Einheitsstruktur erfolgt stufenweise von der Externzone über die beiden inneren bis zur Zentralzone und läßt die Protosimplexbesetzungen ansteigen. In diesem Fall muß die aus den Quantenzahlen aufgebaute Größe des „Protosimplex-Generators", der die invariante Quadrupel der Besetzungsparameter aller 4 Zonen beschreibt, mit einer Anregerfunktion multipliziert werden, die von ganzen Zahlen N abhängt. Jeder Wert von $N > 0$ erzeugt in Bezug auf ein Grundmuster jeweils eine Zahlenquadrupel von Besetzungsparametern der Konfigurationszonen, deren hierdurch dargestellte Energiemassen als Resonanzanregungen des Musters $N = 0$ aufzufassen sind.

Werden im einheitlichen Massenspektrum als Besetzungsparameter die mit negativen Vorzeichen versehenen Besetzungen der jeweiligen Gerüststrukturen eingesetzt, dann kommt es zu einer Auslöschung aller Protosimplexe, was einer Leerraumbedingung entsprechen würde. Trotzdem verbleibt ein von Null verschiedener Massenterm, der nur von den jeweiligen Grundmustern abhängt. Diese ponderablen Strukturen sind weder durch eine Kopplungsstruktur noch durch irgendein Flußaggregat definiert. Diese „Feldkatalyte" stellen die „Identität" einer Isospinfamilie dar, die aus P+1 Komponenten besteht, und sind mit Neutrinozuständen zu identifizieren. Für $k = 2$ gibt es 4 Neutrinos. Beispielsweise hat das ß-Neutrino eine Masse von $m(\nu_ß) = 0{,}003818$ eV.

Zur weiteren empirischen Überprüfung untersuchte Heim die Wechselwirkung Proton/Elektron im Wasserstoff-Atom. Dabei konnte eine Beziehung für die Feinstrukturkonstante des Lichtes α hergeleitet werden, in welcher eine Korrektur der durch Metronen bedingten R_3-Zellen vorgenommen werden muß, und den numerischen Wert $1/\alpha = 137{,}03603953$ liefert.

Eine ausgezeichnete Bestätigung der Heimschen Strukturtheorie stellten wir 2002 fest, als wir Heims Massenformel neu gerechnet haben. Werden von den 3 Naturkonstanten (h, c, G), die in diese Theorie eingehen, die neuesten Werte für die Gravitationskonstante G eingegeben, dann werden auch einige Massen der Grundzustände genauer (e, p und n sind nun beispielsweise auf 7 Stellen genau), so wie es bei einer richtigen Theorie zu erwarten ist.

Illobrand von Ludwiger, Juli 2003

IGW Innsbruck