

Burkhard Heim

Ausgewählte Ergebnisse einer einheitlichen Quantenfeldtheorie der Materie und Gravitation

Version A und Version B

v 0.63

Versionsvergleich zwischen Version A und B des Skripts

Einführung

Von diesem Aufsatz sind zwei Versionen überliefert, beide mit Schreibmaschine geschrieben. In Version a und Version b sind weite Strecken des Inhalts identisch. Die identischen Seiten lassen sich optisch deckungsgleich übereinander legen, wobei auch handschriftlich eingefügte Formelzeichen sich exakt überdecken.

Wahrscheinlich wurden Seiten aus der älteren Version a kopiert und mit geänderter Seitenzahl direkt in Version b übernommen.

Wesentliche Änderungen in Version b sind:

- Englisches Abstract geändert
- Werte für die Naturkonstanten und Faktor [MeV] in den hinteren Kommastellen geändert
- Neuer Einleitungstext zu den Ansätzen der Theorie
- Geänderte Gleichung (5e)
- Korrigierte Gleichung (9a)
- Neuer Abschnitt: Lebensdauern der Elementarteilchen
- Entfernt: Abschnitt über anomale magnetische Spinmomente
- Geänderter Text über Neutrinos
- Teilweise geänderte Zahlenwerte in Tabelle 2 (theoretische Masse der Elementarteilchen) und Tabelle 3 (Neutrinos)
- In Version a sollten die Ausführungen zur Feinstrukturkonstante in einem hinteren Extra-Kapitel zusammengefasst werden, worauf in Version b wieder verzichtet wurde.

Kurzübersicht über die Änderungen

Die Seitenzahlen in der Tabelle beziehen sich auf das jeweilige originale Schreibmaschinenskript.

Version	Version b, vermutlich 1988 oder 1989
a	b
1	1
2 =	2
3 =	3
	...

Different English abstract
Mannigfaltigkeiten → Mannigfaltigkeit
Werte für Naturkonstanten und Faktor [MeV] in geändert:
 $\hbar$, c , R , μ , Faktor [MeV]
S. 4 ... S.9: Neuer Einleitungstext zu den Ansätzen der Theorie
...

4 = 9	
5 = 10	
6 = 11	worauf später zurückgekommen werden soll → worauf später zurückgekommen werden soll
	hingegen → hingegen
7 = 12	
8 = 13	möglicher → mögliche
	(5c): ... $\varphi(\sigma) \rightarrow \varphi(p, \sigma)$
	(5e)...(5e ₂) komplett andere Gleichung
9 = 14	
10 = 15	(8e)# ... $2^{k+3} \rightarrow 2^{(k+3)}$
	(8e ₂) ... $Q_n + Q_m = Q_p \dots \rightarrow Q_n + Q_m + Q_p$
11 = 16	(9a) ... $\frac{\sqrt[3]{M_0}}{2\mu\alpha_+ N_1} \rightarrow \frac{\sqrt[3]{(P+1)M_0}}{2\mu\alpha_+ N_1}$
12 = 17	
13 = 18	
14 = 19	(14a) $T \dots \eta_{1,1} \rightarrow X \dots \eta_{1,1} \cdot \eta_{1,2}$ (handschriftlich by A. Müller)
	(14a ₁) $T - 1 \rightarrow X - 1$
	Fußnote: – → S. Seite 20a
15 = 20	Fußnote: – → S. Seite 20a
15a=20a	
16 = 21	(14e) $\sigma_N \geq 0 \rightarrow \sigma_N$
	Wegen (5e ₂) → Wegen (5e ₁)
	(15a) → (15a)#
	Fußnote: – → S. Seite 21a
16a = 21a	
17 = 22	
18 = 23	$\varepsilon C \rightarrow \varepsilon \cdot C$
	$\varepsilon q_l \rightarrow \varepsilon \cdot q_l$
19 = 24	also → , also
20 = 25	
21 = 26	
22 = 27	
23 = 28	
24 29	Version b: 29...34: Neuer Abschnitt über Lebensdauern und Feinstrukturkonstante
28	32: Abschnitt über anomale magnetische Spinmomente entfernt (Seite 28 und 29 in Version a)
24 34	Version b 34...38: Geänderter Abschnitt über Neutrinos
30 = 39	
31 = 40	
32 = 41	
33 = 42	
34 = 43	
35 = 44	

36 = 45	
37 = 46	
38 = 47	Version b: Handschriftlich ergänzt Quantenzahlen der Neutrinos
48	48 Neu: Lebensdauern
40 49	Teilweise andere Massen
40a = 50	
40b = 51	
40c = 52	
40d = 53	
41 = 54	
42 = 55	
43 = 56	
57	57 Neu

Detaillierter Vergleich

S. 1 English Abstract verändert

Version a:

The formulae for the fine structure constant, the electron charge, the magnetic moments for electron, μ -meson and the nucleons, and the masses of the elementary particles including the neutrinos are given as a result of a unified nonlinear theory of matter and gravitation.

Further, the values of the Hubble constant H , Hubble radius R_0 , the density of matter of the universe σ and the maximum distance ρ of gravitational interaction are derived. The results agree with the measured values.

Version b:

This paper contends some results of a new unified non linear quantum field theory of matter and gravitation. Formulae are given for the Fine structure constant and electron charge.

The essential part of the paper is a system of formulae, which describes most properties of all elementary particles – like masses, appropriate mean life times, spin, isospin, electric charge and strangeness – in a complete consistent manner, including the possible neutrino states.

All results are directly comparable to the quantitatively measured properties of elementary particles.

Further in a macroscopic approximation the values of the Hubble constant H , Hubble radius R_0 , the density of matter of the universe σ and the maximum distance ρ of gravitational attractive interaction are derived. Also these results agree with the measured values.

S. 3 Geänderte Werte

Version a:

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,0545919 \cdot 10^{-34} [\text{Ws}^2],$$

$$c = 2,997925 \cdot 10^8 [\text{ms}^{-1}],$$

$$\gamma = 6,6732 \cdot 10^{-11} [\text{m}^3, \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}]$$

$$R = 376,72482 [\Omega]$$

$$\mu = 2,25902741 \cdot 10^{-31} [\text{kg}]$$

$$10^{-31} [\text{kg}] = 0,05609537 [\text{MeV}]$$

Version b:

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,0545887 \cdot 10^{-34} [\text{W s}^2]$$

$$c = 2,99792458 \cdot 10^8 [\text{m s}^{-1}]$$

identisch

$$R = 376,73037659 [\Omega].$$

$$\mu = 2,25902134 \cdot 10^{-31} [\text{kg}]$$

$$10^{-31} [\text{kg}] = 0,05609545 [\text{MeV}]$$

S. 4 ... 9 Neuer Abschnitt „1. Die statischen Eigenschaften...“

Version a:

– (Dieser Abschnitt ist in Version a nicht vorhanden)

Version b:

Ansatz

Die Gesamtheit der empirisch aufgefundenen und in ihren Eigenschaften vermessenen Elementarkorpuskeln bietet ein anscheinend widersprüchliches Bild. Einerseits erscheinen diese Partikel durchaus als physikalische Elementareinheiten; denn es ist bislang niemals gelungen, diese durch Stoßprozesse in kleinere Einheiten zu teilen. Vielmehr kommt es im Rahmen einer Paarerzeugung zur Bildung neuer Elementarpartikel.

Andererseits wird bei nahezu allen Elementarpartikeln ein radioaktiver Transmutationsprozeß beobachtet, das heißt, nach verhältnismäßig gut meßbaren mittleren Existenzzeiten zerfallen diese instabilen Partikel in mehrere Komponenten geringerer Masse, die ebenfalls als Elementarkorpuskeln identifizierbar sind. Die Tatsache dieses radioaktiven Zerfalles legte den Gedanken nahe, die beobachteten Elementarteilchen als *nichtelementare* Gebilde aufzufassen, die aus wahren physikalischen Letzteinheiten aufgebaut sind. Auf diese Weise entstand unter anderem die sogenannte Quark-Hypothese, doch ist es bis heute nicht gelungen, diese „Quarks“ oder ähnliche Ur-Einheiten empirisch nachzuweisen.

Mir schien es vernünftig zu sein, den Gedanken von W. HEISENBERG zugrunde zu legen, wonach im mikrokosmischen Bereich des Elementaren Aussagen wie „besteht aus“ oder „teilbar“ nicht mehr anwendbar sind, während die Elementarteilchen als die möglichen Übergänge von *imponderabler* Energie (Feldmasse ohne Ruhemasse) in *ponderable* Energie (mit Ruhemasse) verstanden werden.

Die Aufgabe einer einheitlichen Quantenfeldtheorie der in dieser Art verstandenen Elementarteilchen darf meines Erachtens nicht darin bestehen, die Masse der einen oder anderen Korpuskel mehr oder weniger approximativ wiederzugeben. Es wird viel mehr ein mathematisches Schema benötigt, welches sozusagen ein Analogon zu den empirisch quantitativ erfaßten Eigenschaften der Elementarteilchen bildet, derart, daß die Massen, mittlere Existenzzeiten, Spin, Isospin und elektrische Ladungseigenschaft ebenso quantitativ wiedergegeben werden wie die sogenannte „Seltsamkeit“, die magnetischen Spinnmomente oder die Wirkungsquerschnitte.

Dies alles muß dabei in völlig konsistenter Form im Sinne *einheitlicher* Funktionen erfolgen, welche alle logisch überhaupt möglichen Elementarteilchen erfassen und mit den Meßdaten vergleichbare numerische theoretische Werte liefern.

Auch sollte eine makrokosmische Approximation (Übergang zum Feldkontinuum) möglich sein, welche *kosmologische* Aussagen gestattet. Allgemeine kosmologische Aussagen müssen meines Erachtens auf jeden Fall von einer einheitlichen in sich geschlossenen konsistenten Theorie der Elementarkorpuskeln impliziert werden; denn schließlich sind die materiellen Elementareinheiten zugleich die Elemente eines jeden makrokosmischen Geschehens schlechthin.

Zur Ermittlung dieses geforderten mathematischen Schemas ist nach meiner Überzeugung die Entwicklung einer im mikrokosmischen Bereich gültigen relativistischen Hochenergie-dynamik unerlässlich, wobei die Elementarkorpuskeln als Quellen verschiedener Wechselwirkungsfelder so aufzufassen sind, daß diese Wechselwirkungsfelder insgesamt und mit ihrer Feldquelle eine *Einheit* bilden. Eine ähnliche Auffassung hinsichtlich einer Einheit von Feldquelle und Feld wurde auch von SCHWINGER geäußert.

Zunächst versuchte ich die von den ponderablen Massen der Elementarkorpuskeln erregten elementaren Gravitationsfelder zu betrachten. Dies einerseits, weil die allgemeine Gravitation ein universales Hintergrundphänomen *aller* materiellen Strukturen ist, und andererseits, um sozusagen die Randbedingungen auszuloten. Bei diesen theoretischen Bemühungen tritt immer wieder eine Geschwindigkeit $\omega = 4c/3$ auf, die nur als Ausbreitungsgeschwindigkeit gravitativer Feldstörungen interpretiert werden kann und numerisch dem von WEBER und WHEELER aufgefundenen Wert $c \cdot \sqrt{2}$ nahe kommt. Trotz $\omega > c$ wird die Begrenzung einer Geschwindigkeit $v \leq c$ materieller Strukturen (nach der speziellen Relativitätstheorie) nicht beeinflußt.

In einem zweiten Schritt wurde eine Reihe wesentlicher phänomenologischer Größen in radikaler Weise so geometrisiert, daß die Invarianzeigenschaften (bzw. Symmetrien) der metrischen Strukturen aus Erhaltungsprinzipien dieser phänomenologischen Größen folgen und die korrespondierenden metrischen Strukturen zugleich die Eigenschaft *tensorieller nichthermitescher Zustandsfunktionen* erhalten.

Hier bot sich aus rein formalen Gründen ein R_6 als Trägerraum des HILBERTSCHEN Funktionenraumes als sehr zweckmäßig an. Dieser R_6 wurde so konstruiert, daß die Raumzeit ein Unterraum ist und die nicht räumlichen Koordinaten weder untereinander noch mit dem kompakten reellen physischen Unterraum R_3 vertauschbar sind. In diesem Trägerraum sind nun die erwähnten metrischen Strukturen definiert.

Die Hauptaufgabe bestand indes darin, Verknüpfungen dieser metrischen Strukturen als *Selbstkoppelungen* aufzufassen und eine *einheitliche polymetrische Strukturtheorie* zu

entwickeln. Es sei hier erwähnt, daß ABDUS SALAM und J. STRATHDEE eine trimetrische Theorie der Gravitation versuchten.

Werden die elementaren selbstgekoppelten polymetrischen Strukturen betrachtet, dann erscheint als Folge der Selbstkoppelung im kompakten reellen Unterraum R_3 des R_6 – also im physischen Raum – jeweils als Unstetigkeit ein singulärer Bereich, der als Analogie an die Diskontinuitäten materieller Elementarstrukturen erinnert.

Werden darüber hinaus an die polymetrischen Strukturen geometrische Bedingungen gestellt, die dem Sonderfall völliger Wechselwirkungsfreiheit (und damit auch Störungsfreiheit) entsprechen, dann hat dies stets eine hermitesche Symmetrie zur Folge, die im R_3 gerade als dasjenige System statischer Eigenschaften erscheint, die man den Elementarkorpuskeln im Fall der Wechselwirkungsfreiheit zuordnen müßte.

Aus diesem Grunde schien es mir gerechtfertigt, diese Klasse elementarer polymetrischer Strukturen als Spektrum der ponderablen Elementarkorpuskeln zu interpretieren, wenn ihre Projektionen in den Unterraum R_3 betrachtet werden.

Wie weiter unten gezeigt wird, kann dieses mathematische Schema in seiner expliziten Form tatsächlich als ein Analogon zur Realität der Elementarkorpuskeln aufgefaßt werden. Wenn dies aber so ist, dann ergäbe sich das folgende Bild: die Elementarkorpuskeln sind tatsächlich *elementarer* Natur, und zwar bezogen auf ihre Eigenschaft *ponderabler* materieller Natur zu sein. Trotzdem verfügen sie über eine *interne* Strukturierung als Folge der Projektion mehrdimensionaler polymetrischer Strukturen in den physischen R_3 .

Im statischen Fall liegen vier konzentrische Konfigurationszonen vor, welche mit projizierten metrischen Strukturelementen besetzt sind, die untereinander zeitlich in periodischen Austauschprozessen stehen, derart, daß die Internstruktur durch eine Fluktuationsdynamik gekennzeichnet scheint.

Diese zum Teil sehr subtile Internstruktur bedeutet jedoch keineswegs einen Widerspruch zum elementaren Charakter, der sich nur auf die Eigenschaften der Trägheit und Ponderabilität, also des Materiellen bezieht. Die erwähnten Strukturelemente (als Folge der R_3 -Projektion) sind für sich allein weder im R_3 existent, noch tragen sie ponderable materielle Eigenschaften. Sie sind also *keine* materiellen Letzteinheiten. Die typischen materiellen Eigenschaften sind erst die sekundäre Folge ihrer internen Korrelation im Sinne der erwähnten Fluktuationsdynamik in den vier strukturellen Konfigurationszonen, die weiter oben erwähnt wurden; so daß *diese internen Korrelationsgefüge* die eigentlichen Elementarstrukturen und physikalische Letzteinheiten ponderabler Materie sind.

Die interne Fluktuationsdynamik bedingt, integral betrachtet, einen periodischen Prozeß, der meines Erachtens als *Spin* interpretiert werden kann; während der Isospin als ein Isomorphismus erscheint.

Darüberhinaus bedingt diese Periodizität der internen Fluktuationsdynamik stets die Möglichkeit des Auftretens von Enantiostereoisomerien, so daß hierdurch im R_3 zu jeder Elementarstruktur die Möglichkeit einer zu ihr spiegelsymmetrischen Antistruktur gefordert werden muß.

Die *zeitliche Stabilität*, also die Erstreckung $x_4 = i c t$ der Elementarstruktur im Unterraum R_4 ist nur solange gegeben, als im Rahmen der internen Korrelationen ein struktureller Fluktuationszustand zeitlich periodisch *immer wieder* erscheint. Das zeitliche Sta-

bilitätsintervall ist immer durch die *Aufhebung* dieser Periodizität gekennzeichnet, was den radioaktiven Zerfall einer Elementarkorpuskel bedeutet.

Von den erwähnten vier strukturellen Konfigurationszonen (als Bereiche interner Korrelationen im R_3) ist der Zentralbereich (n) von hoher Dichte praktisch undurchdringbar, während die anschließenden Zonen (m) und (p) in ihrer Dichte abfallen, während die Externzone (σ) den Übergang zu den äußeren Wechselwirkungsfeldern und zur allgemeinen Gravitation bedingt.

Die ganzen Zahlen n , m , p und σ geben die jeweilige Besetzung der betreffenden Konfigurationszone mit korrelierenden Strukturelementen an, die zu einer Störung der zeitlichen Periodizität und damit zu einem endlichen zeitlichen Stabilitätsintervall führen.

Da nicht jede Zahlenquadrupel erlaubt ist, und die erlaubten Besetzungen allein vom Spingefüge abhängen, muß es möglich sein, aus diesem Bild einheitliche mathematische Beziehungen zu entwickeln, von denen sämtliche statischen Eigenschaften aller überhaupt möglichen Elementarkorpuskeln beschrieben werden.

Nach dem entworfenen Bild sind die Elementarkorpuskeln tatsächlich *elementarer* Art und zwar bezogen auf ihre materiellen Eigenschaften. Im Hinblick auf diese Eigenschaften kann man auf keinen Fall die Fragen stellen, aus welchen materiellen Elementen diese Partikel bestehen oder in welche Elemente sie teilbar sind. Trotzdem verfügen sie als Folge einer Projektion polymetrischer Strukturen in den R_3 über eine Internstrukturierung, welche endliche Existenzzeiten und radioaktive Transmutationen (Zerfall) in andere Elementarkorpuskeln bedingen.

Die Feinstrukturkonstante

Bei der expliziten mathematischen Beschreibung der statischen Eigenschaften der Elementarteilchen erschien es mir sehr zweckmäßig, zunächst mit einer Analyse der Struktur des elektrischen Ladungsfeldes und der Elementarladung zu beginnen, was einer Untersuchung der SOMMERFELDSCHEN Feinstrukturkonstante entspricht.

S. 13 Neue Gleichung 5e

Version a:

$$(5e) \quad (2 + k + \kappa + \sigma + Q_\sigma) \varphi(\sigma) = \sigma^2 \frac{\sigma + Q_\sigma}{1 + \sigma^2} N_4 \cdot (-1)^{k(1+Q)} \cdot \frac{1 + \delta_{1,P}}{1 + P} \cdot U$$

mit

$$(5e_1) \quad U = \left\{ 1 + [P - Q(1 + \kappa - k\kappa)] \cdot [1 + 4\kappa(1 - q)] \cdot \frac{\sigma + Q_\sigma}{P + 1} \right\} \cdot \delta(N).$$

Hier ist $\delta_{1,P}$ das Einheitselement, welches wegen $\delta_{i,k} = 0$ für $i \neq k$, aber $\delta_{i,k} = 1$ für $i = k$ nur bei Doublettstrukturen $P = 1$ von 0 verschieden ist. Das Symbol $\delta(N)$ ist ebenfalls als ein Einheitselement aufzufassen, denn es gelte die Definition

$$(5e_2) \quad \delta(N > 0) = 0, \quad \delta(0) = 1,$$

so daß nur für die Grundzustände $N = 0$ die Funktion $\varphi \neq 0$ werden kann, während für alle Anregungen $N > 0$ stets $\varphi = 0$ bleibt.

Version b:

$$(5e) \quad \varphi = N_4 K \delta(N)$$

wo K ein von p und σ abhängiger Selbstkopplungsterm ist, der wesentlich die Existenzdauer eines Grundzustandes, also seine x_4 -Ausdehnung, bestimmt (siehe unter Gleichung 21b).

Im Allgemeinen bedingt K die verhältnismäßig große Lebensdauer der Grundzustände $N = 0$. Allerdings erscheint K nur in diesen Grundzuständen. Das verwendete Symbol $\delta(N)$ ist nämlich als ein Einheitselement aufzufassen, denn es gelte die Definition

$$(5e1) \quad \delta(N > 0) = 0, \quad \delta(0) = 1,$$

so daß nur für die Grundzustände $N = 0$ die Funktion $\varphi \neq 0$ werden kann, während für alle Anregungen $N > 0$ stets $\varphi = 0$ bleibt.

S. 16 Formel (9a) geändert

Version a:

$$(9a) \quad -Q_n \leq n \leq L_{(n)} = \frac{\sqrt[3]{M_0}}{2\mu\alpha_+ N_1} - Q_n;$$

Version b:

$$(9a) \quad -Q_n \leq n \leq L_{(n)} = \sqrt[3]{\frac{(P+1)M_0}{2\mu\alpha_+ N_1}} - Q_n;$$

S. 19 Gleichungen 14a ... 14a₁ geändert

Version a:

$$(14a) \quad T a \eta_{qk}^2 \sqrt{\eta_{qk}} = \frac{P^2}{k\omega} [\omega - k(\omega - c)] + (k-1) \cdot \left[\pi / 4 \cdot \binom{P}{3} - \eta_{1,1} \binom{P}{2} \right]$$

Version b:

$$(14a)^1 \quad X a \eta_{qk}^2 \sqrt{\eta_{qk}} = \frac{P^2}{k\omega} [\omega - k(\omega - c)] + (k-1) \cdot \left[\pi / 4 \cdot \binom{P}{3} - \eta_{1,1} \binom{P}{2} \right]$$

(Handschriftliche Korrektur in $\eta_{1,1} \cdot \eta_{1,2}$, wahrscheinlich von A. Müller)

In (14a) und (14a₁) wird statt T in Version b das Formelzeichen X verwendet. T wird hier für die Existenzzeiten benötigt, die in Version a noch nicht vorhanden waren.

S. 21 Änderungen

Version a:

$$(14e) \quad K_B = L_{(\sigma)}(p_N) - \sigma_N \geq 0$$

Version b:

$$(14e) \quad K_B = L_{(\sigma)}(p_N) - \sigma_N$$

Version a:

Wegen (5e₂) bestehen diese K_B ...

Version b:

Wegen (5e₁) bestehen diese K_B ...

Version a:

(15a)

Version b:

(15a)_#

¹ Korrektur der Gleichung (14a) siehe Anhang C

S. 29 ... 34 Neuer Abschnitt über Lebensdauern und Feinstrukturkonstante

Version a S.24:

Die $1 \leq \nu \leq 11$ Multipllettstrukturen $N=0$ bestehen aus insgesamt **21** Komponenten, von denen jede als ein Elementarteilchen $\varepsilon = +1$ darstellt. Hierzu existieren noch die 21 spiegelsymmetrischen Antistrukturen $\varepsilon = -1$, doch hat $\varepsilon = \pm 1$ wie schon erwähnt keinen Einfluß auf die Partikelmasse M , so daß M für die 21 Elementarteilchen $N=0$ ermittelt werden muß.

Für diese Grundzustände sind also $k, P, Q, \kappa, \varepsilon q_l$ sowie εC (hinsichtlich M nicht relevant) bekannt. Dies gestattet aber nach (9a) bis (15a) eine Bestimmung von n, m, p, σ für $N=0$ und aller n_N, m_N, p_N, σ_N der Anregungen.

Für $N=0$ sind die Quantenzahlen $k, n, m, p, \sigma, P, Q, \varepsilon q, \varepsilon C, \kappa$ in Tabelle I² für diese 21 Grundzustände zusammengefaßt. Mit diesen Quantenzahlen und $N=0$ können nunmehr mit (4) bis (8f) die Massen dieser 21 Grundzustände in 10^{-31} [kg] numerisch errechnet und mit dem Umrechnungs-Faktor der Vorbemerkung in Mega-Elektronenvolt ausgedrückt werden.

Eine Zusammenstellung der nach (4) auf diese Weise numerisch ermittelten theoretischen Massen wurden in Tabelle II zusammengestellt, wobei sich in der letzten Spalte die uns verfügbaren empirischen Vergleichsmassen¹⁰⁾ befinden.

Aus dieser Tabelle II geht deutlich hervor, daß das System (4) bis (20d) in einheitlicher Form die statischen Eigenschaften der Elementarteilchen durchaus wiedergibt.

Version b:

Die $1 \leq \gamma \leq 11$ Multipllettstrukturen $N=0$ bestehen aus insgesamt **22** Komponenten, von denen jede als ein Elementarteilchen mit $\varepsilon = +1$ im Grundzustand $N=0$ erscheint. Hierzu existieren noch die 22 spiegelsymmetrischen Antistrukturen $\varepsilon = -1$, doch hat $\varepsilon = \pm 1$, wie schon erwähnt, keinen Einfluß auf die Partikelmasse M .

Lebensdauern

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei einer einheitlichen Beziehung für die mittleren Lebensdauern T für die durch Gleichung (4) beschriebenen Massen der Elementarpartikel. Geometrisch handelt es sich bei T um die zeitartige Begrenzung des Zustandes in der Koordinate x_4 des raumzeitlichen Unterraumes R_4 . Ist $T_N = T(N) \ll T$ eine von N abhängige noch unbekannte Funktion (ebenfalls als Zeit dimensioniert), derart, daß $T_0 = 0$ für $N=0$ ist, dann folgt aus dem anfangs zitierten Formalismus als einheitliche Beziehung der Existenzzeiten

$$(21) \quad \eta_{2,2} (1 - \sqrt{\eta})^2 (1 - \sqrt{\eta_{1,1}})^2 (1 - \sqrt{\eta_{1,2}})^2 (T - T_N) =$$

² Siehe Anhang A

$$= 192 \frac{hHy}{Mc^2} (H + n + m + p + \sigma)^{-1} (n + |m| + |p| \beta_{(0)})^{-1} \delta(N),$$

worin M durch Gleichung (4) und H durch (12b) gegeben ist.

Für $\delta(N)$ gilt wiederum (5e1), so daß für alle Anregungen $N > 0$ wegen $\delta(N) = 0$ immer $T = T_N$ zur Existenzzeit der kurzlebigen Anregungen und Resonanzen wird. Die Substitution y in (21) ist gegeben durch

$$(21a)\# y = F(\varphi + (-1)^s (1 + \varphi) (b_1 + \frac{b_2}{W_{N=0}})) .$$

Hier ist φ der massenwirksame Anteil aus (5e), während $W_{N=0}$ durch (11b) gegeben ist.

Eine Analyse der Existenzzeiten liefert für (5e) nunmehr explizit

(21b)#

$$\begin{aligned} \varphi = & \frac{N_4 p^2}{1 + p^2} \cdot \frac{\sigma + Q_\sigma}{\sqrt{1 + \sigma^2}} (\sqrt[4]{2} - 4BU W_{N=0}^{-1}) + \\ & + P(P-2)^2 \left(1 + \kappa \frac{1-q}{2g\alpha} \right) (\pi/e)^2 \sqrt{\eta_{1,2}} (Qm - Qn) - \\ & - \frac{1}{\alpha} (P+1) \binom{Q}{3} \end{aligned}$$

mit

(21b₁)

$$U\eta_{q,k}^2 = 2^Z \left\{ P^2 + \frac{3}{2} \cdot (P-Q) + P(1-q) + 4\kappa B \frac{1-Q}{3-2q} + (k-1) \left[P + 2Q - \frac{4\pi}{\sqrt[4]{2}} (P-Q)(1-q) \right] \right\}$$

und

$$(21b_2) \quad Z = k + \kappa + P + Q.$$

In diesen Beziehungen (21b) und (21b₁) wird B nach (13b) ermittelt. Für die noch offenen Substitutionen in (21a), nämlich F , s , b_1 und b_2 ist

$$\begin{aligned} (21c) \quad F = & 1 - 1/3 \cdot (1-q) (P-1)^2 \cdot (3-P) (1+P-Q - \varepsilon CP/2) \cdot \\ & \cdot (1 + \beta_{(0)} (-1)^k) - \binom{P}{3} (1+D) \end{aligned}$$

sowie

$$(21d) \quad s = 2 - k + \varepsilon C + \left| \frac{k, \kappa}{P, 2Q} \right| + \binom{Q}{3} + 1/k (P-1)(P-2)(P-3),$$

ferner

$$(21e) \quad b_1 = \{ P [7 + 6 \cdot (1 - q) \cdot (C - \binom{P}{2}) - 2q (1 - \binom{P}{2})] + \kappa Q [(3Z - 1) B + 1] \} (2 - k) + \\ + 1/2 (1 - \kappa) [(q - \varepsilon q_l - 2) Q + \varepsilon C P + 2 (P + 1) - \\ - (1 - q) \frac{P(P-3)}{1 + P(P^2 - 1)} (4B - 6 + P)] (k - 1) - \binom{P}{3} (q - \varepsilon q_l)$$

und

$$(21f) \quad b_2 = B (5B + 3) + \frac{2H - 3}{P + 1} + C^k [B (3B + 2(H + 1)) + H + 1/2] (1 - q) - \\ - Q [B (2(B + H) - 1) + H/2 + 3] + \kappa q (B (3B + 1) - 5/2)(k - Q) - \\ - \binom{P}{2} P^2 (P + Q)^2 [8B + 1 - (5B - (2H + 1) (1 + 2 \binom{P}{3}) - Q) + 2) q] - \\ - \binom{P}{2} H (1 - q) - (B - c/\omega)^2 (P - 1)(P - 2)(P - 3) (-1)^{k-1} + \\ + (Q - q) (1 - q + Bq) [3 (H + B) + \pi \varepsilon / \eta - q/4] (P + 1)^3 (k - 1) + \\ + \kappa [(-1)^{1-q} (7HB + 3(H + B) - 5/2) + (1 - q) (H (3B - 4) + B + 7/2)] \cdot (k - 1) + \\ + Q \binom{P}{2} \cdot [(2 - q) (1 + \varepsilon q_l) (B/2 \cdot (H + 2) + c/\omega) + 5/2 \cdot HB + 3H - \frac{B + 5}{P + 1}] - \\ - 5/2 \cdot H^2 \binom{P}{3} \cdot [q \cdot (1 + \pi/3 \cdot (2 - q) \eta_{2,2}) B - (2 - q) \cdot (1 - q)]$$

Hier ist C nach (17) gegeben. Die erwähnte Asymmetrie von T für $N = 0$ zwischen $\varepsilon = +1$ und den Antistrukturen $\varepsilon = -1$ wird durch (21e) und (21f) bedingt, weil hier C ohne den Faktor ε auftritt. Dies ist aber nur in (21e) im mesonischen Bereich $k = 1$ relevant, während in (21f) wegen C^k das Vorzeichen von C ebenfalls nur für $k = 1$ erscheint, nicht aber für $k = 2$ (also im barionischen Bereich), weil es dann zur Quadratbildung kommt.

Für $k = 1$ existiert aber nur im Fall des K -Doublets $C \neq 0$, und hier wird nach (21e) und (21f) die Asymmetrie allein für $q = 0$ wirksam. Man muß also im Fall des K^0 -Mesons mit $T(K^0) \neq T(\bar{K}^0)$ rechnen.

Die in (21) noch auftretende Größe $\beta_{(0)}$ ist eine Konstante, welche die Funktion F mitbestimmt. Darüber hinaus reduziert $\beta_{(0)}$ den Einfluß der p -Besetzung in (21). Für diese Reduktionskonstante gilt explizit

$$(21g) \quad \beta_{(0)} = \frac{2\alpha}{\pi e} \left(\frac{1 - \sqrt{\eta}}{1 + \sqrt{\eta}} \right)^2$$

Die in (21c) ebenfalls noch auftretende Funktion D ist nur abhängig von q und P . Die Konstante $\beta_{(0)}$ tritt in ihr als ein Proportionalitätsfaktor auf. Für D gilt

$$(21h) \quad D [1 + 4q^2 (q - 1) (2q + 1)] = \\ = \frac{\eta \beta_{(0)}}{3\sqrt{2}} (1 - \sqrt{\eta})^4 P^{2+\varepsilon q_l} (P - 1)^{(q-1)q/2},$$

so daß nunmehr alle Bestimmungsstücke zur numerischen Untersuchung von (21) gegeben sind, was zugleich eine solche numerische Untersuchung von (4) gestattet, weil durch (21b) und (21b1) die Funktion φ aus (5c) zur Bestimmung von M nach (4) ebenfalls explizit vorliegt.

Zunächst kann festgestellt werden, daß für die 22 Grundzustände in den 11 möglichen und bereits interpretierten Isospinmultipletts die Quantenzahlen k , P , Q , εq_l sowie εC und κ durch die Systeme (17) bis (20d) und (10) bekannt sind. Mit diesen Quantenzahlen können nun die $W_{N=0}$ und somit die rechte Seite von (11) unter der Voraussetzung $N = 0$ numerisch ermittelt werden. Aus dieser Beziehung (11) können dann unter Verwendung der Methode (16a) bis (16d) die Besetzungen n , m , p und σ eines jeden Grundzustandes ermittelt werden.

Hierbei erkennt man, daß sich im π -Triplet die mit $q = 1$ geladenen Komponenten nur im Ladungsvorzeichen unterscheiden, nicht aber in den übrigen Quantenzahlen sowie M oder T . Aus diesem Grunde wird π^+ und π^- durch *ein* Symbol nämlich $\pi^\pm$ dargestellt. Überhaupt scheint das π -Triplet sein Antitriplet zu sich selbst zu sein.

Die Quanteneigenschaften dieser nunmehr auf 21 reduzierten Partikel $N = 0$, also k , n , m , p , σ , P , Q , εq_l , εC und κ wurden numerisch in Tabelle I Anhang A zusammengestellt.

Aus diesen Quantenzahlen können mit den Systemen (4) bis (8f₁) und (21) bis (21h) die jeweilige Masse M und die Existenzdauer T aller Multiplettkomponenten bei $N = 0$ numerisch ermittelt und mit der Empirie verglichen werden.

Einfluss der Internstruktur auf die Feinstrukturkonstante

In φ und $\beta_{(0)}$ ist aber die SOMMERFELDSCHES Feinstrukturkonstante α enthalten, deren theoretischer Wert α' nach (3) jedoch fehlerhaft ist. Zwar würde der Fehler in den numerischen Werten für M und T praktisch kaum erscheinen, doch bot sich aus der Beschreibung der Internstruktur eine Möglichkeit an, den Einfluß dieser Internstruktur auf die Feinstrukturkonstante zu berücksichtigen.

Hierbei ist zu bemerken, daß das H-Atom durch die Wechselbeziehung von zwei Elementarladungen e_- des s-Elektrons und e_+ des p definiert ist, und daß die Wechselwirkung durch ein quantisiertes elektrostatisches Feld bedingt wird. Zwar ist dieses Feld externer Natur (η , $\mathfrak{P}$ aus (2a) und (2b)), doch sind die *internen* Struktureigenschaften $k=1$ des Elektrons und $k=2$ des Protons durchaus relevant.

Für α ergibt sich als Korrektur der Beziehung (3) eine Gleichung vierten Grades, nämlich

$$(22) \quad (2\pi)^5 \alpha \sqrt{1-\alpha^2} = 99K_\alpha$$

mit der Internkorrektur

$$(22a) \quad K_\alpha = 1 - \frac{1 + \eta_{2,2}}{\eta \eta_{1,1} \eta_{1,2}} \left(\frac{1 - \sqrt{\eta}}{1 + \sqrt{\eta}} \right)^2$$

von der jedoch nur die positiven reellen Lösungen wegen $\alpha > 0$ verwendet werden dürfen. Für das reziproke Quadrat dieser Lösungen ergibt sich

$$(22b) \quad 2\alpha_{(\pm)}^{-2} = \underline{D}^2 \left(1 \mp \sqrt{1 - 4/\underline{D}^2} \right)$$

mit der Kürzung

$$(22b1) \quad (2\pi)^5 = 99K_\alpha \underline{D}$$

Mit (2a), (2b) und (7a) ergibt sich für die numerischen Werte dieser beiden Zweige $1/\alpha_{(+)} = 137,03604095$ und $1/\alpha_{(-)} = 1,00001422$. Der positive Zweig $\alpha_{(+)}$ deckt sich daher ganz gut mit dem Meßwert (1), so daß für die wahre Feinstrukturkonstante

$$(22c) \quad \alpha = \alpha_{(+)}$$

gesetzt werden muß. Der negative Zweig liegt nahe beim Wert 1 und müßte eine sehr starke Koppelung beschreiben. Eine physikalische Interpretation von $\alpha_{(-)}$ war im Verlauf der bisherigen Untersuchungen noch nicht möglich.

Mit der so korrigierten Feinstrukturkonstante wurden unter Verwendung der Daten aus Tabelle I Anhang A die Massen M in MeV und die Existenzzeiten T in 10^{-8} Sekunden numerisch für die möglichen Elementarkorpuskeln $N=0$ errechnet und in Tabelle II des Anhanges A zusammengestellt.

Hier wird hinsichtlich T die Asymmetrie in Bezug auf $\varepsilon = +1$ und $\varepsilon = -1$ beim K^0 -Meson deutlich. Ein Vergleich dieser Tabelle II mit den mir verfügbaren Meßdaten¹⁰⁾ zeigt, daß die Beziehungen (2) bis (22c) die statischen Eigenschaften der Elementarkorpuskeln offenbar ganz gut wiedergeben.

S. 34 ... 38 Geänderter Abschnitt über Neutrinos

Version a S. 24...26:

Neutrinos

Auch eine Aussage über das Neutrino Phänomen ist nach unserer Auffassung möglich. Nimmt man an, daß im Zentralbereich einer Elementarstruktur eine euklidische Metrik herrscht, also keinerlei Strukturelement vorhanden ist, dann bedeutet dies $L_{(n)} = -Q_n$, was nach (9a) bedeutet, daß auch für die ponderable Masse $M_0 = 0$ gilt. Nach (9b) bis (9d) hat aber $L_{(n)} = -Q_n$ unmittelbar $L_{(m)} = -Q_m$ sowie $L_{(p)} = -Q_p$ und $L_{(\sigma)} = -Q_\sigma$ zur Folge, und dies bedeutet, daß auch die übrigen Strukturzonen der euklidischen Metrik genügen.

In (4) wäre in diesem Fall als Kriterium des von ponderabler Struktur leeren Raumes $n = -Q_n$, $m = -Q_m$, $p = -Q_p$ und $\sigma = -Q_\sigma$ zu setzen.

In (4) wird dann zwar $G + F + S = 0$, doch bleibt $\Phi \neq 0$ für $P > 0$ und $Q > 0$. Da andererseits die Existenz von $e_\pm$ aus (2) an eine minimale ponderable Masse (Elektronenmasse) gebunden ist, muß im vorliegenden Fall in (4) auch $q = 0$ gesetzt werden. Trotzdem verbleibt wegen $\Phi \neq 0$ eine Feldmasse $M_v = \mu \Phi \alpha_+ \neq 0$, wenn P und Q von 0 verschieden sind.

Diese Feldmasse kann nicht als eine ponderable Korpuskel interpretiert werden, und bildet offensichtlich nur eine Art „Spinpotenz“, welche sozusagen als „Feldkatalyt“ Reaktionen und Transmutationen der Elementarkorpuskeln ermöglicht.

In Φ ist nach (5d) stets $(-1)^{P+Q} = \pm 1$ gegeben, so daß für gradzahlige $(P + Q)$ immer $M_v > 0$, aber für ungradzahlige $(P + Q)$ diese $M_v < 0$ wird. Feldmassen $M_v > 0$ erfüllen aber alle Eigenschaften, die von Neutrinos gefordert werden müssen, während die $M_v < 0$ einer anderen Interpretation bedürfen.

Es gibt offensichtlich $1 \leq i \leq 5$ Neutrinoarten, die sich in Ihren Massen $M_v > 0$ unterscheiden und durch die Quantenzahlentripel $v_i (k P Q)$ bestimmt werden.

Da $(-1)^{P+Q} = +1$ sein muß, folgt für diese v_i das Schema

$v_1 (101)$,
 $v_2 (111)$,
 $v_3 (120)$ für $k = 1$ und
 $v_4 (211)$,
 $v_5 (233)$ für $k = 2$.

Auch müssen die spiegelsymmetrischen Antineutrinos $\bar{v}_i$ gleicher Feldmasse existieren.

Aus $M_v = \mu \Phi \alpha_+$ wurden diese v_i , $\bar{v}_i$ errechnet und wegen der sehr geringen Massenwerte in Kilo-Elektronenvolt ausgedrückt. Das Ergebnis dieser numerischen Kalkulation nach (4) wurde in Tabelle III zusammengestellt.

Leider waren uns empirische Vergleichswerte nicht zugänglich, doch scheint eine Interpretation von v_1 als β -Neutrino möglich, während das μ -Neutrino mit v_2 oder v_3 identisch sein kann.

Unklar ist, ob die baryonischen Neutrinos v_4 und v_5 tatsächlich existieren, oder ob es sich dabei nur um logische Möglichkeiten handelt, die in der Natur nicht verwirklicht sind.

Version b S. 34...35:

Neutrinos

Auch eine Aussage über das Neutrinophänomen ist nach unserer Auffassung möglich. Nimmt man an, daß im Zentralbereich einer Elementarstruktur eine euklidische Metrik herrscht, also keinerlei Strukturelement vorhanden ist, dann bedeutet dies $L_{(n)} = -Q_n$, was nach (9a) bedeutet, daß auch für die ponderable Masse $M_0 = 0$ gilt. Nach (9b) bis (9d) hat aber $L_{(n)} = -Q_n$, unmittelbar $L_{(m)} = -Q_m$, sowie $L_{(p)} = -Q_p$ und $L_{(\sigma)} = -Q_\sigma$ zur Folge, und dies bedeutet, daß auch die übrigen Strukturzonen der euklidischen Metrik genügen.

In (4) wäre dann $n = -Q_n$, $m = -Q_m$, sowie $p = -Q_p$ und $\sigma = -Q_\sigma$ zu setzen, was $G + F + S = \varphi$ zur Folge hat.

Nach (21b) bleibt aber trotz $\sigma + Q_\sigma = 0$ im allgemeinen $\varphi \neq 0$ und auch $\Phi \neq 0$ wird von den unteren Schranken der n , m , p und σ nicht berührt. Da andererseits die Existenz von $e_\pm$ aus (2) an eine minimale ponderable Masse (nämlich die Elektronenmasse M_e) gebunden ist, aber stets $\mu \alpha_+ (\varphi + \Phi) < M_e$ für $\sigma + Q_\sigma = 0$ bleibt, ist auch $q = 0$ zu setzen.

Wenn also $\varphi + \Phi \neq 0$ wegen $P > 0$ oder $Q > 0$ ist, dann liefert (4) trotz $n + Q_n = m + Q_m = p + Q_p = \sigma + Q_\sigma = 0$ eine von 0 verschiedene Feldmasse, die jedoch nicht als ponderable Korpuskel interpretierbar ist und offensichtlich nur eine Art Spinpotenz darstellt, die sozusagen als ein „Feldkatalyt“ Transmutationen von Elementarkorpuskeln ermöglicht oder bei ihren Reaktions- und Zerfallsprozessen die Gültigkeit bestimmter Erhaltungsprinzipien (Drehimpuls) erzwingt. Dieses Verhalten ist aber gerade denjenigen Eigenschaften adäquat, die aus empirischen Gründen eine Neutrinodefinition erforderlich machten.

Setzt man ganz allgemein für die theoretische Neutrinomasse $M_v = \mu (\Phi + \varphi_0) \alpha_+$ gemäß (4), wobei φ_0 den Ausdruck (21b) auf die unteren Schranken von n , m , p , σ bezieht, dann zeigt sich, daß M_v nur von den Quantenzahlen k , κ , P und Q bestimmt wird.

Offenbar können als Neutrinos nur Feldmassen $M_v(k, P, Q, \kappa) > 0$ interpretiert werden, während die $M_v < 0$ einer anderen physikalischen Deutung bedürfen.

Werden wiederum zur Kürzung die Kommata zwischen den einstelligen Quantenzahlen k bis κ fortgelassen, dann ergeben sich nach (20a) bis (20d) für $M_v > 0$ die folgenden Möglichkeiten:

$M_v(1110) = M_v(1111)$ und $M_v(1200)$ im mesonischen,
aber
 $M_v(2110)$ und $M_v(2111)$ im barionischen Bereich.

Darüber hinaus muß es noch ein Neutrino geben, welches nur *Drehimpuls* $Q = 1$ überträgt und vom β -Übergang (z.B. Nukleonendoublett) gefordert wird. Für dieses Neutrino gibt es nur die beiden Möglichkeiten $M_v(2010)$ oder $M_v(1010)$. Im Fall (2010) wird aber $M_v < 0$, so daß (1010) mit $M_v > 0$ als β -Neutrino verbleibt.

Zwar wird $k = Q = 1$ mit $P = \kappa = 0$ vom System (20a) bis (20d) ausgeschlossen, doch steht das Neutrino mit diesen Quantenzahlen hierzu in keinem Widerspruch, weil die betreffenden Auswahlregeln nur für ponderable Elementarkorpuskeln gelten, deren Konfigurationszonen mit Strukturelementen besetzt sind. Diese Bedingung ist aber für den Neutrinozustand definitionsgemäß nicht erfüllt.

Durchläuft i die Ziffern von 1 bis 5 und symbolisiert ν_i Neutrinos mit positiver Feldmasse, dann gilt in der Schreibweise $\nu_i(k, P, Q, \kappa)$ für die möglichen Neutrinos

$\nu_1(1010)$, ferner
 $\nu_2(1110)$ und
 $\nu_3(1200)$ für $k = 1$, aber
 $\nu_4(2110)$ und
 $\nu_5(2111)$ für $k = 2$.

Darüberhinaus muß es für jedes ν_i die spiegelsymmetrische Antistruktur $\bar{\nu}_i$ geben.

Mit (4) und der Neutrinodefinition ist es nunmehr möglich, die theoretischen Massen M_ν zu bestimmen, die in Tabelle III Anhang A zusammengestellt wurden. Da sich diese Massen als überaus gering erwiesen, wurden sie in Kilo-Elektronenvolt ausgedrückt. Offensichtlich kann das empirische β -Neutrino tatsächlich durch ν_1 und das empirische μ -Neutrino durch ν_2 interpretiert werden. Ob dagegen die übrigen Neutrinos ν_3 bis ν_5 ebenfalls in der Natur realisiert sind oder ob es sich dabei nur um nicht wirkliche logische Möglichkeiten handelt, kann vorerst offenbar nicht entschieden werden.

S. 36 Geänderter Abschnitt über Angeregte Zustände

Version a S. 26...28

Angeregte Zustände

Es bleibt noch übrig, die Spektren der Anregungen zu den Grundzuständen aus den Tabellen I bzw. II numerisch zu untersuchen. Den Ansatz hierzu liefern die zu (14) gehörenden Beziehungen, in denen jedoch einerseits die wahre Feinstrukturkonstante α und in (14d) die Funktion $z(N)$ andererseits auftritt. Zwar ist von z nur bekannt, daß es sich um positive ganze Zahlen handelt, doch kann auf Grund einer Kenntnis der Internstrukturierung der Elementarkorpuskeln eine auf diese Internstrukturierung zurückgehende Korrektur des fehlerhaften theoretischen Wertes α' aus (3) entwickelt werden.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß das H-Atom durch die Wechselbeziehung von zwei Elementarladungen e_- des s-Elektrons und e_+ des p definiert ist, und daß die Wechselwirkung durch ein quantisiertes elektrostatisches Feld bedingt wird. Zwar ist dieses Feld externer Natur (η, ϑ aus (2a) und (2b)), doch sind die *internen* Struktureigenschaften $k = 1$ des Elektrons und $k = 2$ des Protons durchaus relevant.

Für α ergibt sich als Korrektur der Beziehung (3) eine Gleichung vierten Grades, nämlich

$$(21) \quad (2\pi)^5 \alpha \sqrt{1-\alpha^2} = 9,9 K_\alpha$$

mit der Internkorrektur

$$(21a) \quad K_\alpha = 1 - (1 + \eta_{2,2}) \cdot \left(\frac{1 - \sqrt{\eta}}{\eta_{1,1}(1 + \sqrt{\eta})} \right)^2$$

von der jedoch nur die positiven Lösungen wegen $\alpha > 0$ verwendet werden dürfen. Für das reziproke Quadrat dieser Lösungen ergibt sich

$$(21b) \quad 2\alpha_{(\pm)}^{-2} = D^2 \left(1 \pm \sqrt{1 - 4/D^2} \right)$$

mit der Kürzung

$$(21b_1) \quad (2\pi)^5 = 9,9 K_\alpha D.$$

Mit (2a), (2b) und (7a) ergibt sich für die numerischen Werte dieser beiden Zweige $1/\alpha_{(+)} = 137,0360239$ und $1/\alpha_{(-)} = 1,00001407$. Der positive Zweig $\alpha_{(+)}$ deckt sich vollständig mit dem Meßwert (1), so daß für die wahre Feinstrukturkonstante

$$(21c) \quad \alpha = \alpha_{(+)}$$

gesetzt werden muß. $\alpha_{(-)} < 1$ liegt dagegen sehr nahe beim Wert 1 und müßte eine sehr starke Kopplung beschreiben. Eine physikalische Interpretation von $\alpha_{(-)}$ war uns bislang ebenso wenig möglich, wie eine Beschreibung der Funktion $z(N)$ aus (14c).

Da für die Anregungen $\delta(N) = 0$ nach (5e₂) ist und somit $\varphi(\sigma) = 0$ aus (5e) verschwindet, bleibt der Fehler bei der Bestimmung der Massen angeregter Zustände $M(N)$ unter 0,1 Mega-Elektronenvolt, wenn $Q(N) = Q$ mit $Z(N) = 0$ angenommen wird.

Trotz der bestehenden Unsicherheit der Beziehungen (14) bis (14b₁) liefert die numerische Kalkulation über die Beziehungen (11) bis (13e₁) und (4) unter Berücksichtigung von (14d) ein Anregerspektrum für jeden Grundzustand (Tabelle I), dessen Grenzen durch (15a) und dessen Feinstruktur durch (14e) gegeben sind. In diese Anregerspektren passen alle uns verfügbar gewordenen¹⁰⁾ empirischen Massen der sehr kurzlebigen Resonanzen überaus gut hinein; doch gibt es nach (14d), (14e) und (15a) wesentlich mehr Anregerterme als Resonanzen empirisch gefunden wurden. Dies kann entweder daran liegen, daß es irgendeine noch unbekannte Auswahlregel für die N gibt, oder aber diese Auswahl wird vorgetäuscht, weil die betreffenden Terme vorläufig nicht meßtechnisch erfaßbar sind.

Von uns wurden derartige Zustände $N > 0$ numerisch bestimmt und von der relativ großen Zahl möglicher Zustände diejenigen ausgewählt, welche offensichtlich die empirischen Resonanzmassen (nach CERN, Particle Properties 1974) richtig wiedergeben. Das Ergebnis dieser Arbeit wurde in Tabelle IV für $k = 1$ und in den Tabellen V bis Vb für $k = 2$ unter der approximativen Voraussetzung $z(N) = 0$ (Approximationsfehler unter 0,1 MeV) zusammengestellt.

Die N -Angaben der dritten Spalte unterscheiden zwischen N und $\underline{N}$, wobei die Unterstreichung bedeutet, daß es sich um einen Term handelt, welcher der Beziehung (14d) *nicht* genügt. Die eingeklammerten Werte dieser dritten aber auch der vierten Spalte (K_B nach 14e) beziehen sich auf evtl. elektrisch geladene Komponenten. Für die Δ -Zustände wurde $q = 2$ verwendet.

In der fünften Spalte schließlich wurden die theoretischen Massen in MeV angegeben, wie sie sich aus dem im vorangegangenen diskutierten Schema ergeben. Auch hier bezieht sich die Einklammerung auf elektrisch geladene Komponenten. Offensichtlich werden diese Resonanzzustände trotz des approximativen Charakters $z(N) = 0$ einigermaßen wiedergegeben. Nur bei ω (783) und η' (958) für $k = 1$, sowie N (1688) für $k = 2$ tritt die erwähnte Unsicherheit der Beziehungen (14) bis (14b₁) in Erscheinung.

Wie dem auch sei, die empirisch vermessenen Elementarstrukturen – ob es sich dabei um die stabilen, oder nahezu stabilen Grundzustände handelt oder um die kurzlebigen Resonanzen – werden von dem im vorangegangenen angegebenen System recht gut wiedergegeben, so daß eine gewisse von Null verschiedene Wahrscheinlichkeit dafür besteht, daß das System (4) bis (20d) tatsächlich die statischen Eigenschaften der Elementarteilchen im allgemeinen richtig beschreibt. Wenn dies aber so ist, dann gehen alle Bestimmungsstücke letztlich auf $k = 1$ oder $k = 2$ zurück. Überspitzt könnte man sagen, daß dann die Gesamtheit aller Elementarstrukturen auf die einfache Tatsache $1 + 1 = 2$ zurückgeführt werden kann.

Version b S. 36...38

Angeregte Zustände

Zur numerischen Untersuchung der Zustände $N > 0$ muß das System (14) verwendet werden, was jedoch bis (14b₁) noch unsicher ist. Auch müßte die Funktion $z(N)$ aus (14c) bekannt sein. Tatsächlich ist z nicht gegeben, so daß auch $Q(N)$ der $N > 0$ vorerst noch unbekannt ist. Die numerischen Massenwerte der zu den Grundzuständen (Tabelle I Anhang A) gehörenden Spektren $N > 0$ können daher nur einen stark approximativen Charakter tragen. Auch können die Existenzzeiten solcher Zustände N , also die T_N , noch nicht beschrieben werden.

Trotz dieser Unsicherheiten kann festgestellt werden, daß der durch die Approximation $z = 0$ für alle N , also $Q(N) = Q(0) = Q$ bedingte Approximationsfehler unter 0,1 MeV bleiben dürfte.

Zur expliziten numerischen Bestimmung der Massen $M(N)$ wird für eine vorgegebene Komponente eines der 11 möglichen Multipletts mit (14) bis (14b₁) für die ebenfalls vorgegebenen N die Funktion $f(N)$ und damit die rechte Seite von (11) mit dem Faktor $1 + f > 1$ gerechnet. Der Faktor $W_{N=0}$ kennzeichnet hierbei wiederum den Grundzustand, so daß der unbekannte Verlauf $Q(N)$ und die Approximation $z = 0$ auf diesen Faktor keinen Einfluß hat.

Nach der Methode (16a) bis (16d) können nunmehr die n_N bis σ_N und damit $M(N)$ in 10^{-31} [kg] bestimmt werden, was mit dem Umrechnungsfaktor aus der Vorbemerkung in Mega-Elektronenvolt ausgedrückt werden kann.

Trotz der bestehenden Unsicherheit der Beziehungen (14) bis (14b₁) liefert die numerische Kalkulation über die Beziehungen (11) bis (13e₁) und (4) unter Berücksichtigung von (14d) ein Anregerspektrum für jeden Grundzustand, dessen Grenzen durch (15a) und dessen Feinstruktur durch (14e) gegeben sind. In diese Anregerspektren passen alle uns verfügbar gewordenen¹⁰⁾ empirischen Massen der sehr kurzlebigen Resonanzen überaus gut hinein; doch gibt es nach (14d), (14e) und (15a) wesentlich *mehr* Anregerterme als Resonanzen empirisch gefunden wurden. Dies kann entweder daran liegen, daß es irgendeine noch unbekannte *Auswahlregel* für die N gibt, oder aber diese Auswahl wird vorgetäuscht, weil die betreffenden Terme vorläufig nicht meßtechnisch erfaßbar sind.

Von uns wurden derartige Zustände $N > 0$ numerisch bestimmt und von der relativ großen Zahl möglicher Zustände diejenigen ausgewählt, welche offensichtlich die empirischen Resonanzmassen verhältnismäßig gut wiedergeben.

Das Ergebnis dieser Arbeit wurde in Tabelle IV für $k = 1$ und in den Tabellen V bis Vb* für $k = 2$ unter der approximativen Voraussetzung $z(N) = 0$ (Approximationsfehler unter 0,1 MeV) zusammengestellt. (Anhang A)

Die N -Angaben der dritten Spalte unterscheiden zwischen N und $\underline{N}$, wobei die Unterstreichung bedeutet, daß es sich um einen Term handelt, welcher der Beziehung (14d) *nicht* genügt. Die eingeklammerten Werte dieser dritten aber auch der vierten Spalte (K_B nach 14e) beziehen sich auf eventuell elektrisch geladene Komponenten. Für die Δ -Zustände wurde $q = 2$ verwendet.

In der fünften Spalte schließlich wurden die theoretischen Massen in MeV angegeben, wie sie sich aus dem im vorangegangenen diskutierten Schema ergeben. Auch hier bezieht sich die Einklammerung auf elektrisch geladene Komponenten. Offensichtlich werden diese Resonanzzustände trotz des approximativen Charakters $z(N) = 0$ einigermaßen wiedergegeben. Nur bei $\omega(783)$ und $\eta'(958)$ für $k = 1$, sowie $N(1688)$ für $k = 2$ tritt die erwähnte Unsicherheit der Beziehungen (14) bis (14b₁) in Erscheinung.

Gegenwärtig sind noch die Funktionen $z(N)$ und T_N unbekannt, während der Ansatz zu einer einheitlichen Beschreibung magnetischer Spinnmomente der Partikel mit $Q \neq 0$ durchaus vorliegt, aber in dieser Schrift noch nicht diskutiert werden soll.³ Eine Klärung dieser noch offenen Fragen wird sehr wahrscheinlich rückwirkend Korrekturen der Beziehungen (14a) bis (14b₁) zur Folge haben, von denen möglicherweise die bestehende Unsicherheit beseitigt wird.

Erst dann ist der in der Vorbemerkung erwähnte Teil (b) vollendet und es kann (a) angeschlossen werden.

Hier muß mit einer Beschreibung der *Wirkungsquerschnitte* begonnen werden. Eine derartige Beschreibung kann allerdings Korrekturglieder in Φ und φ aus (5d) und (21b) nach sich ziehen, die jedoch in den numerischen Werten allenfalls in den Dezimalstellen wirksam werden können. Auch muß einschränkend erwähnt werden, daß in der (4) und (21) verbindenden Beziehung, (21b) mit (21b₁) gewisse frei verfügbare Konstanten in der Form $\sqrt[4]{2}$, sowie $(\pi/e)^2$ und $4\pi\sqrt[4]{1/2}$ den empirischen Gegebenheiten angepaßt wurde.

Unabhängig von diesen Unvollständigkeiten kann jedoch bereits jetzt festgestellt werden, daß das Lösungsschema (2) bis (22c) durchaus den Anforderungen genügt, die an ein mathe-

³ Dieser Ansatz wurde in Version a dieses Skriptes dargelegt, fehlt aber hier.

matisches Schema zu stellen sind, welches nahezu alle statischen Eigenschaften der Elementarkorpuskeln richtig wiedergibt.

Es erscheint vom philosophischen Gesichtspunkt bemerkenswert, daß die einheitlichen zahlentheoretischen Funktionen, welche die Massen, die Existenzzeiten sowie die Eigenschaften des Spins, Isospins sowie der elektrischen Ladung und der sogenannten „Seltsamkeit“ aller Elementarkorpuskeln einheitlich beschreiben, im Grunde genommen auf nur *zwei* Parameter k und N zurück gehen, von denen k nur die Werte $k = 1$ oder $k = 2$ annehmen kann, während $N \geq 0$ die einfache Folge positiver ganzer Zahlen ist.

S. 39 Abschnitt über Anomale magnetische Spinmomente gelöscht

Version a S. 28...29

Anomale magnetische Spinmomente

Auch die anomalen magnetischen Spinmomente μ_x der Elementarteilchen x mit $Q > 0$ sind Auswirkungen ihrer Internstruktur. Ist $\mu_B(x)$ das externe Bohr'sche Magneton von x , dann kennzeichnet das Verhältnis V_x definiert durch $V_x \mu_B(x) = \mu_x$ die Abweichung dieses magnetischen Spinmomentes vom Bohr'schen Magneton.

Es liegt uns zwar eine einheitliche Beziehung für diese V_x in Form einer Integralgleichung vor, doch konnten die V_x noch nicht explizit in einer einheitlichen Form angegeben werden. Ohne innere Konsistenz und völlig individuell war eine Angabe nur für das Elektron und μ -Meson einerseits, sowie für die Nukleonen p und n andererseits möglich. Aus diesem Grund sind die folgenden V_x -Angaben nur als vorläufig zu werten.

Es gilt für das Elektron

$$(22a) \quad V_e = (1 - \sqrt{\eta}) \left(1 - \frac{4\pi e^2}{9\sqrt{\eta}} \cdot \frac{(1 - \sqrt{\eta})^2}{1 + 2\sqrt{\eta_{1,1}}/\eta} \right) \sqrt{2/9}$$

für das μ -Meson

$$(22b) \quad V_\mu = V_e \left(1 + 4 \frac{(1 - \sqrt{\eta_{1,1}})^2}{3g_{1,1}\eta_{1,1}} \right)$$

Für das Proton

$$(22c)^4 \quad \eta^3 V_p \sqrt{9/2} = (2\eta^3 + 1) \left[1 - \frac{2\pi\sqrt{\eta_{1,2}}}{3g} \left(\frac{\pi e}{g} (1 - \sqrt{\eta}) \right)^2 \right]$$

und für das Neutron

⁴ Im Original fehlt hier die letzte Klammer

$$(22d) \quad V_n = \frac{e^2 \eta_{1,2}}{g_{1,2}} \left[1 + \frac{6\pi}{g} (1 - \sqrt{\eta_{1,2}})^2 (2 + \sqrt{\eta_{1,1}} + \sqrt{\eta_{1,2}}) \right] \sqrt{2V_e^2 + V_p^2}$$

Die numerischen Werte dieser Verhältnisse sind auch in diesem Fall mit den Meßwerten praktisch identisch; denn man erhält für die theoretischen Werte $V_e = 1,00115954$, ferner $V_\mu = 1,00116618$, sowie $V_p = 1,52103263$ und $V_n = -1,91314792$.

Neben einer expliziten Darstellung einer einheitlichen Beziehung der magnetischen Spinnomente aller Elementarteilchen und ihrer Anregungen, für welche $Q > 0$ ist, muß noch $z(N)$ aus (14d) hergeleitet werden, um die Beschreibung vollständig zu machen. Erst dann kann das raumzeitliche Verhalten ponderabler Elementarstrukturen hinsichtlich ihrer zeitlichen Existenzintervalle untersucht werden.

Diese Halbwertzeiten scheinen von den n, m, p, σ bestimmt zu werden. Zumindest wird dieser Eindruck von Tabelle I vermittelt.

Erst nach einer Lösung dieses Problems kann der in der Vorbemerkung erwähnte Schritt a) an den im vorangegangenen knapp umrissenen Schritt b) angeschlossen werden. Dies bedeutet, daß erst dann eine Untersuchung der *Wirkungsquerschnitte* und *Wechselwirkungsvorgänge* begonnen werden kann.

Version b:

Dieser Abschnitt fehlt in Version b.

Änderungen im Anhang A, Tabelle 1

Version a:

Version b:

Handschriftlich wurden in Tabelle 1 Werte für Neutrinos ergänzt (eventuell nicht von B. Heim selbst).

ν_1	1	-3	-3	-2	-1	0	1	0	1	0
ν_2	1	-3	-3	-2	-1	1	1	0	1	0
ν_3	1	-3	-3	-2	-1	2	0	0	1	0
ν_4	2	-24	-31	-34	-15	1	1	0	1	0
ν_5	2	-24	-31	-34	-15	1	1	0	1	1

Änderungen im Anhang A, Tabelle 2

Version a:

Theoretische Werte ohne Lebensdauer, verglichen mit empirischer Masse.

Version b:

Theoretische Lebensdauer hinzugefügt.

Keine empirische Vergleichsmasse angegeben.

Die Werte aus beiden Versionen haben wir in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Partikel	Theoretische Masse in MeV Version a	Theoretische Masse in MeV Version b	Empirische Masse in MeV, CERN 1973 Version a	Theoretische Lebensdauer in $10^{-8}s$ Version b
η ($\bar{\eta}$)	548,781 237 64	548,80002432	548,8 $\pm 0,6$	$0,00233820 \cdot 10^{-8}$
K^+ ($\bar{K}^-$)	493,683 213 37	493,71425074	493,715 $\pm 0,037$	1,23709835
K^0 ($\bar{K}^0$)	497,726 112 68	497,72299959	497,71 $\pm 0,13$	5,17900027
e^- ($\bar{e}^+$)	0,511 004 06	0,51100343	$0.5110041 \pm 0,0000016$	stabil
e^0 ($\bar{e}^0$)	0,518 028 56	0,51617049	–	stabil
μ^- ($\bar{\mu}^+$)	105,659 395 53	105,65948493	105,6595 $\pm 0,0003$	219,94237553
$\pi^\pm$ ($\bar{\pi}^\mp$)	139,568 111 71	139,56837088	139,5688 $\pm 0,0064$	2,60282911
π^0 ($\bar{\pi}^0$)	134,964 206 05	134,96004114	134,9645 $\pm 0,0074$	$0,840164278 \cdot 10^{-8}$
Λ ($\bar{\Lambda}$)	1115,594 256 21	1115,59979064	1115,59 $\pm 0,05$	0,02578198
Ω^- ($\bar{\Omega}^+$)	1672,495 417 96	1672,17518902	1672,5 $\pm 0,5$	0,01317 650
p ($\bar{p}$)	938,259 200 90	938,27959246	938,2592 $\pm 0,0052$	stabil
n ($\bar{n}$)	939,552 699 97	939,57336128	939,5527 $\pm 0,0052$	$917,33526856 \cdot 10^{-8}$
Ξ^- ($\bar{\Xi}^+$)	1321,295 002 44	1321,29326013	1321,29 $\pm 0,14$	0,01653050
Ξ^0 ($\bar{\Xi}^0$)	1314,888 917 45	1314,90206200	1314,9 $\pm 0,6$	0,02961947
Σ^+ ($\bar{\Sigma}^-$)	1189,414 176 21	1189,37409717	1189,41 $\pm 0,07$	0,00800714
Σ^0 ($\bar{\Sigma}^0$)	1192,457 113 03	1192,47794854	1192,48 $\pm 0,1$	$42,90802646 \cdot 10^{-8}$
Σ^- ($\bar{\Sigma}^+$)	1197,317 039 89	1197,30443002	1197,34 $\pm 0,07$	0,01481729
o^{++} ($\bar{o}^{--}$)	1236,023 332 25	1232,91663788	–	$5,9907 759 \cdot 10^{-16}$
o^+ ($\bar{o}^-$)	1235,996 464 06	1234,60981181	–	$5,72954997 \cdot 10^{-16}$
o^0 ($\bar{o}^0$)	1235,991 435 67	1237,06132359	–	$5,08526841 \cdot 10^{-16}$
o^- ($\bar{o}^+$)	1231,204 851 97	1229,99529979	–	$6,74230244 \cdot 10^{-16}$

Änderungen in Tabelle III

Neutrinozustände .

Version a:

Neutrino	k	P	Q	Theoretische Masse in KeV
$\nu_1, \bar{\nu}_1$	1	0	1	0,000 003 93
$\nu_2, \bar{\nu}_2$	1	1	1	5,376 055 02
$\nu_3, \bar{\nu}_3$	1	2	0	10,752 094 89
$\nu_4, \bar{\nu}_4$	2	1	1	4,888 794 89
$\nu_5, \bar{\nu}_5$	2	3	3	45,460 912 52

Bemerkung zu (5d):

Es ist durchaus möglich, daß in der Funktion Φ noch ein unbekanntes additives Glied (abhängig von k, P, Q und κ) fehlt, über dessen Existenz und Bau erst eine Beschreibung der noch unbekannten Zerfallszeiten Aufschluß geben kann. Ein solches additives Glied könnte

sich in den Massen je – doch nur in der Größenordnung einiger 10^{-2} Mega-Elektronenvolt bemerkbar machen.

Version b:

Neutrino	k	P	Q	κ	Theoretische Masse in KeV Version b
$\nu_1, \bar{\nu}_1$	1	0	1	0	0,000 003 81
$\nu_2, \bar{\nu}_2$	1	1	1	0(1)	5,376 047 84
$\nu_3, \bar{\nu}_3$	1	2	0	0	10,752 080 46
$\nu_4, \bar{\nu}_4$	2	1	1	0	21,059 783 61
$\nu_5, \bar{\nu}_5$	2	1	1	1	207,001 308 80

(Keine Anmerkung in Version b vorhanden.)

S. 57 Neue numerische Werte hinzugefügt

- 57 -

(21a) (21b) (15a)

Partikel	y	φ	$L_{(N)}$
$e^- (\bar{e}^+)$	-408,54063248	0	1021
$\mu^- (\bar{\mu}^+)$	1086,93016693	2,5712 0915	2340
$\pi^\pm (\bar{\pi}^\mp)$	17,08389288	-2,32863274	1485
$K^+ (\bar{K}^-)$	184 84508008	-40,78574065	3258
$e^0 (\bar{e}^0)$	-53,97104336	0	1373
$\pi^0 (\bar{\pi}^0)$	$3,70004027 \cdot 10^{-8}$	-5,12094079	1833
K^0	147,94249859	-12,73395842	3166
$\bar{K}^0$	0,25356917	-12,73395842	3166
$\eta (\bar{\eta})$	$0,26273140 \cdot 10^{-8}$	5,06612007	3236
$p (\bar{p})$	17,31698079	9,28034058	1841
$\Sigma^+ (\bar{\Sigma}^-)$	0,04603481	-6,00947753'	5785
$\Sigma^- (\bar{\Sigma}^+)$	0,06836890	-2,01125294	5991
$\Xi^- (\bar{\Xi}^+)$	0,10666692	23,44132266	2247
$\Omega^- (\bar{\Omega}^+)$	0,09369559	-137,03604095	2062
$n (\bar{n})$	1228,02191382	11,16685467	1932.
$\Lambda (\bar{\Lambda})$	0,06178705	0	1964
$\Sigma^0 (\bar{\Sigma}^0)$	$211,63404729 \cdot 10^{-8}$	11,78154008	6375
$\Xi^0 (\bar{\Xi}^0)$	0,20184712	90,44612205	2382
$o^{++} (\bar{o}^{--})$	$14,72282381 \cdot 10^{-16}$	-1364 07751672	35510
$o^+ (\bar{o}^-)$	$11,5152\%605 \cdot 10^{-16}$	-623,74523006	5115
$o^0 (\bar{o}^0)$	$10,1 3617609 \cdot 10^{-16}$	-985,00227539	5551
$o^- (\bar{o}^+)$	$10 19390807 \cdot 10^{-16}$	-548,14408156	5102

Olaf Posdzech, 18.3.2010

Anmerkung:

Dieser Versionsvergleich beruht auf

Version a: v0.5

Version b: v0.73

Die Texte beider Versionen können eventuell in der Zwischenzeit in einer besser korrigierten Version vorliegen, die hier noch keinen Eingang gefunden hat.