



3.3 Konfiguration von Teilchenarten

Die Herleitung des vorliegenden Teilchenmodells ist die logische Folge der bisher gemachten Zusammenhänge für einen 6-dimensionalen Feldraum. Um die Massenformel für beliebige Teilchen nachzuvollziehen, muss im Vorfeld erklärt werden, wie sich verschiedene Teilchen zusammensetzen können und welche unterschiedlichen Teilchengruppierungen es gibt. Dabei wird auf das klassische Modell und das feldraummechanischen Modell mit seiner innovativen Betrachtung eingegangen. Darüber hinaus soll mithilfe der Teilchenstruktur der konkrete Einfluss von verborgener Materie auf den Atomkern untersucht werden.

Teilchenarten:

In der FRM fasst der Begriff „Teilchenarten“ alle Teilchen unabhängig ihrer Komplexität zusammen. Diese Zuordnung hat den Zweck, die Anzahl der einzelnen Wechselwirkungspartner mit den mechanischen Vorgängen im Feldraum von einer einzelnen fermionischen Teilchenstruktur bis hin zu einem komplexen Verbund aus baryonischen Teilchenstrukturen zu berücksichtigen. Dies erhöht je nach Komplexität die Frequenz bzw. die Masse des Teilchens.

Zu diesen sogenannten Teilchenarten gehören die einzelnen aktiven Fionen, die Fermionen und die Teilchengruppe der Baryonen mit halbzahligem Spin sowie die Bosonen, die sogenannten Meson-Bosonen und die Teilchengruppe der Mesonen mit ganzzahligem Spin. Die Teilchenart der Meson-Bosonen, Mesonen und Baryonen kommen als Teilchenverbünde aus Elementarteilchen der einzelnen Fermionen und Bosonen vor. Neutronen und Protonen zählen unter anderem zur Gruppe der Baryonen.

Nachfolgend werden die einzelnen Teilchenarten diskutiert, die durch ihre Teilchenstrukturen einzeln oder als Teilchenverbünde auftreten. Dabei kann das FRM ihre Zusammensetzung bestimmen.

Fermionen:

Zu Fermionen gehören alle Teilchen mit einem Spin $\frac{1}{2}$. Gemäß dem Standardmodell der Quantenmechanik für Elementarteilchen sind das unter anderem das Elektron und das Positron, alle bekannten Quarks, das Myon, Tauon sowie die dazugehörigen Neutrinoarten mit dem Neutrinoelektron, Neutrinyon und das Neutrino tauon. Das Elektron wurde im vergangenen **Kapitel 3.2** ausgiebig untersucht. Im nächsten Schritt werden Quarks betrachtet.

Abgrenzung der Quarks im Standardmodell der Physik zu den Quarks im FRM:

Im Standardmodell der Teilchenphysik werden Quarks als eine hypothetische Struktur bezeichnet, die vornehmlich in komplexeren Teilchenstrukturen wie dem Proton und Neutron vorkommen. Sie unterliegen allen fundamentalen



Wechselwirkungskräften und besitzen kein Vielfaches einer ganzzahligen Elementarladung. Es gibt folgende Quarktypen: das u-Quark, das d-Quark, das c-Quark, das b-Quark, das t-Quark und das s-Quark. Ihre Energieanteile in komplexeren Teilchenstrukturen sind gegenüber Gluonen als Träger der Bindungsenergie verhältnismäßig gering.

Im Unterschied dazu stellen Quarks im FRM Strukturen dar, die sowohl in Baryonen, wie dem von Proton und Neutronen, als auch in Bosonen vorkommen. Ein Quark existiert ebenso wie im Standardmodell auch in diesem Modell als Elementarteilchen niemals allein. Ein Quark entsteht im FRM erst durch die Erweiterung des Elektrons als Teil eines Bosons. Die Aufgabe der Wechselwirkung übernimmt anschließend sein Austauschfion. Dadurch ist es möglich, komplexe Teilchenstrukturen herzuleiten und so beispielsweise den Ladungszustand des befindlichen Quarks innerhalb eines Mesons oder Baryons zu ermitteln.

Bosonen in der klassischen Teilchenphysik und im FRM:

Bosonen sind im Standardmodell der Teilchenphysik die Träger der Wechselwirkungskräfte zwischen den Teilchen und können je nach Komplexität elektrische, starke oder schwache Wechselwirkungen vermitteln. Der bosonische Austausch findet aufgrund des Impulserhaltungssatzes stets mit ganzzahligem Spin statt. Im Standardmodell werden die Bosonen in Gluonen, Photonen, Z-, W- und H-Bosonen unterschieden. Es ist bislang noch nicht gelungen, den signifikanten Grund für den Unterschied zwischen Fermionen, die einen halbzahligen Spin besitzen, und Bosonen, die einen ganzzahligen Spin haben, zu finden. Des Weiteren wird das Graviton mit Spin 2 als hypothetisches Austauschboson für Gravitationskräfte postuliert, dessen Nachweis aber bislang aussteht.

Bosonen werden in der FRM zunächst als ein Zustand betrachtet, welcher einem speziellen Modus eines Elektrons sowie seinem Austauschfion entspricht. Das Austauschfion mit ganzzahligem Spin ist der Vermittler der Wechselwirkung. Es kann nur mit Teilchen rekombinieren, welche ebenfalls einen ganzzahligen Gesamtspin besitzen. Das aufnehmende Boson gibt mit seiner Struktur die vielfache Wellenlänge vor, auf die sich ein Austauscheteilchen einstellen muss. Dieser Vorgang ist der Grund, warum Bosonen mit ganzzahligen Spins nicht dem Pauli-Prinzip unterliegen und mit anderen Teilchen interferieren können.

Verbundteilchen wie das Meson werden in der Standardphysik aufgrund ihres ganzzahligen Spins ebenfalls den Bosonen zugeschrieben. In der FRM wird jedoch unterschieden, ob das Boson als Einzelteilchen oder als Meson im Verbund von Einzelteilchen vorkommt. Es wird im Rahmen dieses Teilchenmodells ein Unterschied ermöglicht, damit seine Teilchenstruktur auf elementarer Ebene konstruiert werden kann. Wie noch gezeigt wird, sind Z-, W- und H-Bosonen Teilchenstrukturen aus zwei erweiterten Modi des Elektrons. Der Aufbau dieser



schweren Bosonen lässt sich mit dem Teilchenmodell der FRM ebenfalls konstruieren.

Mithilfe der benötigten Bosonenstruktur wird ein wesentlicher Bestandteil der Massenformel für beliebige Teilchen beschrieben.

Unterscheidung von Mesonen und Baryonen im Standardmodell und im FRM

Mesonen:

Aus dem Standardmodell ist bekannt, dass Mesonen einer übergeordneten Teilchengruppe zuzuordnen sind, die sich aus komplexeren Strukturen von mehreren Quarks und Antiquarks zusammensetzen. Warum diese Zusammensetzung aus Quarks und Antiquarks bestehen muss, wenn die Kernkraft zwischen ihnen größer als ihre elektrischen Kräfte ist, ist noch nicht geklärt. Sie gelten als instabil und besitzen einen ganzzahligen Spin. Sie werden daraufhin in die Gruppe der Bosonen eingeordnet.

Mesonen bestehen in der FRM, wie bereits oben angedeutet, aus zwei Bosonen, die ihrerseits bestimmte Quarks und deren Austauschfionen beinhalten. Es ergibt sich aufgrund von zwei Bosonen entweder mit halbzahligem oder ganzzahligem Spin stets ein Meson mit ganzzahligem Spin. Zum Teil interagieren zwei Bosonen mit verborgener Materie, welche von der Dimensionsebene D_{56} verschoben rotiert. In seinem Aufbau können die unterschiedlichen Ladungszustände zugeordnet werden. Ferner sind Mesonen möglich, die nur aus positiven oder negativen Bosonen bestehen. Das Teilchenmodell der FRM ermöglicht es, mithilfe der modellierten Teilchenstruktur den Unterschied zwischen Bosonen als Einzelteilchen (z.B. Photon) oder Bosonen als Verbundteilchen (z.B. Mesonen) herauszustellen.

Baryonen:

Ähnlich wie bei Mesonen gehören auch Baryonen im Standardmodell der Teilchenphysik einer übergeordneten Teilchengruppe an. Baryonen bestehen in ihrer Sphäre S aus einer Struktur von mindestens drei Quarks, die unterschiedliche Ladungen aufweisen, sowie aus deren Austauschfionen. Es wird angenommen, dass sich die Quarks in Form eines Triplets zusammenhalten. Das Proton gilt als kleinstes und stabilstes Baryon. Mit seinem halbzahligem Spin wird das Proton in die Teilchengruppe der Fermionen eingeordnet.

Das Teilchenmodell der FRM stellt durch seine Teilchenstruktur auch in diesem Fall den Unterschied zwischen einem Fermion als Einzelteilchen (z.B. Elektron) und einem Fermion als Verbundteilchen (z.B. Proton) heraus. Die Besonderheit des Baryons im FRM liegt darin, dass ein Bindungsneutrino für die Stabilität in der Teilchenstruktur aus Quarks und Austauschfionen sorgt. Ein Triplett würde sogar die Stabilität stören. Mit dieser andersartigen Teilchenstruktur wird erklärt, wie die unterschiedlichen Ladungen der Quarks für Protonen und Neutronen zustande



kommen und warum die Kernkraft von Protonen die Abstoßung unter gleichnamigen Ladungen übersteigt. Am Beispiel der Baryonen (z.B. Proton) kann darüber hinaus der Einfluss von verborgener Materie in einem Atom konkret als Verhältnisgröße dargestellt werden. Auch Interpretationen zur Herkunft der verborgenen Materie und der Grund zur Limitierung der Größe eines Atomkerns werden dadurch möglich.

Meson-Bosonen:

Meson-Bosonen sind die leichtesten Mesonen als Verbundteilchen, die gemäß der FRM in der Natur vorkommen und besitzen dasselbe Massenäquivalent des kleinsten Bosons als Einzelteilchen. In der Teilchenstruktur lassen sich diese leichtesten Mesonen von den Bosonen als Einzelteilchen mit identischer Masse unterscheiden. Daher wird diese Teilchenart als Meson-Boson bezeichnet. Dies ist nicht als Pleonasmus zu verstehen, sondern soll bezeichnen, dass ihre Teilchenstrukturen unterschiedlich bestimmt sind.

Konfiguration von Bosonen und verschiedenen Teilchenarten:

Konfigurationen geben eine qualitative Information wieder, wie die bosonischen Eigenschaften und Vielfache aus diesen Bosonen in Form von Teilchenarten impliziert sind.

Die bosonischen Eigenschaften sind die Voraussetzungen für eine Wechselwirkung mit einem anderen Teilchen. Ziel der **Bosonenkonfiguration – BK** ist die Herstellung eines Gesamtdrehimpulses für ein Austauschfion, welches einen bosonischen ganzzahligen Spin aufweist. Bestimmte **Elektronenkonfigurationen – EK** sind bereits bosonisch, während andere Fälle erst durch den Empfang von externen Fionen für eine kurze Zeitspanne bosonisch werden. Ist ein Teilchen erst einmal bosonisch, so kann es ein Austauschfion bereitstellen, welches die Eigenschaften der Wechselwirkung und der Objektmasse überträgt.

Die **Teilchenkonfiguration – TK** geht auf den vielfachen Austausch von Feldern für beliebig komplexe Teilchenstrukturen zurück. Diese ist die mathematische Summe aus allen Bosonen abzüglich deren notwendig abgegeben aktiven Fionen, die durch die Erzeugung von Austauschfion/passives Fion-Paaren umgewandelt werden. Solche Paarbildungen liefern während eines bosonischen Feldaustauschs die Austauschfionen in der Teilchenstruktur, die je nach Teilchen im 6-dimensionalen Feldraum unterschiedlich komplex strukturiert sind.

Zählweise aktiver Fionen, externer Fionen und Paarbildung aus Austauschfionen und passiven Fionen:

Die **Elektronenkonfiguration** beschreibt die Anzahl der aktiven Fionen in einer Sphäre S. Die **Abbildung 3.5** stellt das Elektron im Modus mit drei bis fünf aktiven Fionen dar.



Die **Bosonenkonfiguration** berücksichtigt das Verhältnis der **Elektronenkonfiguration** im **Nenner** mit der Summe aus **aktiven** und **externen Fionen** im **Zähler**. Auch für den Fall eines Empfangs von externen Fionen könnte die **Abbildung 3.5** dienen, um die Situation vorstellbar zu machen. Allerdings ohne die Teilnahme als Teilladung in der Teilchensphäre S.

Für den Feldaustausch zweier Bosonen mit ihren jeweiligen Austauschfionen kann die nachfolgende **Abbildung 3.12** herangezogen werden.

Für das Zählmuster gilt die Verallgemeinerung:

Elektronenkonfiguration – EK

$$EK = \text{Anz. Aktiver Fionen} = N_{aF} \quad N \in \mathbb{N} \quad (3.05)$$

Bosonenkonfiguration – BK

$$BK = \frac{N_{aF} + N_{eF}}{N_{aF}}$$

$$BK = \frac{\text{Anz. aktiver Fionen} + \text{Anz. externer Fionen}}{\text{Anz. aktiver Fionen}} \quad (3.06)$$

Teilchenkonfiguration – TK

$$TK = \frac{N_{aF} + N_{eF} - N_{F/A}}{N_{aF}} \quad (3.07)$$

$$TK = \frac{\text{Anz. aktiver Fionen} + \text{Anz. externer Fionen} - \text{Anz. Austauschfion/Passives Fion-Paare}}{\text{Anz. aktiver Fionen}}$$

N_{aF} – Anzahl aktiver Fionen

N_{eF} – Anzahl externer Fionen

$N_{F/A}$ – Anzahl Austauschfion/Passives Fion-Paare

Im ersten Fall soll das Elektron betrachtet werden, das mit seinen drei aktiven Fionen vorübergehend eine bestimmte Anzahl von externen aktiven Fionen empfängt, welche die Gesamtmasse des Elektrons erhöht. Diese Fälle werden wie folgt ausgedrückt:

$eF_{1/2/3}$ – Anzahl extern aufgenommener Fionen

**Fall a. – Elektron mit drei aktiven Fionen****Elektronenkonfiguration – EK**

$$EK = N_{aF} = 3$$

Bosonenkonfiguration – BK

- 1) Im Falle eines Elektrons mit Elektronenkonfiguration von $EK = 3$ entsteht unter Empfang eines externen Fions, welches lediglich vorübergehend im Elektron existiert, die Bosonenkonfiguration $BK(eF1) = \frac{4}{3}$. Das Elektron wird vorübergehend bosonisch.

$$BK(eF1) = \frac{3 \text{ aktive Fionen} + 1 \text{ externe Fionen}}{3 \text{ aktive Fionen}} = \frac{4}{3}$$

- 2) Im Falle eines Bosons mit der Bosonenkonfiguration von $BK(eF1) = \frac{4}{3}$ entsteht unter Empfang eines weiteren externen Fions die Bosonenkonfiguration von $BK(eF2) = \frac{5}{3}$.

$$BK(eF2) = \frac{3 \text{ aktive Fionen} + 2 \text{ externe Fionen}}{3 \text{ aktive Fionen}} = \frac{5}{3}$$

Für Fall 1) mit vier aktiven Fionen wird mit dem Satz des Pythagoras der Gesamtdrehimpuls aller Einzeldrehimpulse der darin wirkenden Fionen ganzzahlig bestimmt:

$$L_{4Fionen}^2 = \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion1} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion2} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion3} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion4} \quad [L] = Js$$

$$L_{4Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses Elektron liegt durch den vorübergehenden Empfang eines externen Fions für eine bestimmte Zeitdauer mit einem ganzzahligen Spin vor und ist in der Lage, bosonisch zu wechselwirken. Fall 1) ist gegenüber Fall 2) die kleinere Struktur, der mit hoher Wahrscheinlichkeit zugesprochen werden kann, am häufigsten in der Natur vorzukommen.

Der Fall 2) besitzt folgenden Gesamtdrehimpuls:

$$L_{5Fionen} = \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion1} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion2} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion3} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion4} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion5}$$

$$L_{5Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$



Dieses modellierte Elektron mit zwei extern aufgenommenen Fionen muss einen ganzzahligen Spin als Boson besitzen, um den Drehimpulserhaltungssatz für eine Kopplung mit einem ganzzahligen Austauschfion nicht zu verletzen. Da die Umlaufgeschwindigkeit über alle aktiven Fionen mit dem Satz des Pythagoras mit $V_{Rot} = \frac{\sqrt{5}}{2} c > c$ größer als die Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ beträgt, braucht dieses Elektron einen Dimensionsreduzierungsfaktor. Der Dimensionsreduzierungsfaktor wird im folgenden Kapitel erläutert. Die Reduzierung der resultierenden Umlaufgeschwindigkeit V_{Rot} auf die Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ macht sich dahingehend bemerkbar, dass Messinstrumente wieder eine Umlaufgeschwindigkeit von $V_{Rot} = \frac{\sqrt{4}}{2} c$ registrieren werden.

Dieses modellierte Elektron wird vermutlich mit diesem Drehimpuls gemessen

$$L_{4Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

und ist damit fähig, sich wie ein Boson auszutauschen.

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

Mit der Teilchenbildung werden mindestens zwei solcher Bosonen benötigt, die sich miteinander austauschen. Dabei wird zusätzlich ein aktives Fion in ein Austauschfion/Passives Fion-Paar aufgeteilt, damit eines der geteilten Fionen als Austauschfion zur Verfügung steht und das andere Teilfion passiv zurückbleibt. Das Austauschfion/Passives Fion-Paar trägt während seines Feldaustauschs aufgrund seiner Ausformung zur Dimensionsebene D_{56} nichts mehr zur Masse des Bosons bei. Es entsteht ein Meson mit folgender Teilchenkonfiguration:

$$TK_{Boson1} = \frac{3 \text{ aktive interne Fionen} + 1 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{3 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Boson2} = \frac{3 \text{ aktive interne Fionen} + 1 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{3 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Meson} = \frac{3 + 1 - 1}{3} + \frac{3 + 1 - 1}{3} = \frac{6}{3}$$

Aus den Termen ist zu erkennen, dass sich Bosonen aus Modi von Elektronen zusammensetzen. Die Elektronenkonfiguration **EK = 3** ermöglicht es dem Elektron, sich im Falle einer Wechselwirkung zum Elementarteilchen des sogenannten **u/d-Quarks** mit einem **Austauschfion** zu erweitern.

Hinweis: Dieses Modell kann eine qualitative Unterscheidung zwischen u-Quark und d-Quark herbeiführen. Für die Kopplungsfrequenz und die Massebestimmung bilden sie jedoch im Mittel dieselbe Oberwelle für die Gesamtschwingung eines Teilchens ab. Daher werden u- und d-Quarks in der FRM als u/d-Quarks



zusammengefasst. Dass dieser Fakt für das Modell der FRM vertretbar ist, wird durch die Berechnung verschiedener Quarkanregungen mit u/d-Quarks bestätigt.

Besondere Modi für das u/d-Quark:

Es wäre denkbar, dass ein extern aufgenommenes Fion die Elektronensphäre noch während des gegenseitigen Fionenaustausches verlässt. Für diesen Sonderfall verschwindet die Masse des externen Fions nach der Rekombination im Meson. Für die Teilchenkonfiguration dieses Mesons ergibt sich:

$$TK_{\text{Boson1}} = \frac{3 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{3 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Boson2}} = \frac{3 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{3 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Meson-Boson}} = \frac{3 + 0 - 1}{3} + \frac{3 + 0 - 1}{3} = \frac{4}{3}$$

Es ist festzustellen, dass der Sonderfall, in dem das externe Fion noch während der Austauschphase die Elektronensphäre verlässt, eine Teilchenkonfiguration für das Meson hinterlässt, welche gleich groß der Bosonenkonfiguration für ein Elektron mit einem empfangenen externen Fion entspricht. In diesem Modell kann nur durch die Struktur des Teilchenaufbaus sowie mit seiner Ladungsverteilung hergeleitet werden, ob die vorliegende Konfiguration einem Boson als Einzelteilchen oder einem Meson als Verbundteilchen entspricht. Dieses Meson wäre in der Natur das leichteste Meson. Aufgrund der mangelnden Unterscheidbarkeit in den Konfigurationen, ob es sich um ein Einzelteilchen und Verbundteilchen handelt, wird dieses Teilchen im FRM-Modell als **Meson-Boson** bezeichnet.

Weitere Modi für das Elektron:

Das Elektron kann sich intern von drei auf vier bzw. fünf aktiven Fionen erweitern, die entsprechend eine Teilladung tragen. Die Elektronenkonfiguration erweitert sich. Die **Abbildung 3.5** zeigt für das vierte und fünfte aktive Fion in einer Sphäre S die mögliche Zusammensetzung auf.

**Fall b. – Elektron mit vier aktiven Fionen****Elektronenkonfiguration – EK**

$$EK = N_{aF} = 4$$

Bosonenkonfiguration – BK

$$BK = \frac{4 \text{ aktive Fionen} + 0 \text{ externe Fionen}}{4 \text{ aktive Fionen}} = \frac{4}{4}$$

Der Gesamtdrehimpuls liegt mit dem Satz des Pythagoras ganzzahlig vor:

$$L_{4Fionen} = \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion1} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion2} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion3} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion4} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses modellierte Elektron (vormals EK = 3 mit drei aktiven Fionen) besitzt mit der Elektronenkonfiguration EK = 4 vier aktive Fionen, die einen ganzzahligen Gesamtspin ergeben. Es liegt bereits ohne die Aufnahme von externen Fionen bosonisch vor und kann sofort mit einem anderen Teilchen wechselwirken.

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{Boson1} = \frac{4 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{4 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Boson2} = \frac{4 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{4 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Meson} = \frac{4 + 0 - 1}{4} + \frac{4 + 0 - 1}{4} = \frac{6}{4}$$

Die Elektronenkonfiguration **EK = 4** ermöglicht es dem modellierten Elektron, sich im Falle einer Wechselwirkung zum Elementarteilchen des sogenannten **C-Quarks** mit einem **Austauschfion** zu erweitern.

**Fall c. – Elektron mit fünf aktiven Fionen****Elektronenkonfiguration – EK**

$$EK = N_{aF} = 5$$

Bosonenkonfiguration – BK

$$BK = \frac{5 \text{ aktive Fionen} + 0 \text{ externe Fionen}}{5 \text{ aktive Fionen}} = \frac{5}{5}$$

Der Gesamtdrehimpuls liegt mit dem Satz des Pythagoras halbzahlig vor:

$$L_{5Fionen} = \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion1} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion2} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion3} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion4} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion5}$$

$$L_{5Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Auch dieses modellierte Elektron mit der Elektronenkonfiguration $EK = 5$ muss einen ganzzahligen Spin als Boson besitzen, um den Drehimpulserhaltungssatz für eine Kopplung mit einem ganzzahligen Austauschfion nicht zu verletzen. Wie im Fall 2) mit der Aufnahme von zwei externen Fionen werden die Messinstrumente mithilfe eines Dimensionsreduzierungsfaktors wieder eine Umlaufgeschwindigkeit von $V_{Rot} = \frac{\sqrt{4}}{2} c$ registrieren.

Dieses Boson wird vermutlich mit diesem Drehimpuls gemessen

$$L_{4Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

und ist damit fähig, sich wie ein Boson auszutauschen.

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{Boson1} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Boson2} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Meson} = \frac{5 + 0 - 1}{5} + \frac{5 + 0 - 1}{5} = \frac{8}{5}$$

Die Elektronenkonfiguration **EK = 5** ermöglicht es dem modellierten Elektron, sich im Falle einer Wechselwirkung zum Elementarteilchen des sogenannten **B-Quarks** mit einem **Austauschfion** zu erweitern.

**Fall d. – Elektron mit sechs aktiven Fionen**

Bosonen mit mehr als fünf Fionen kann es gemäß diesem Modell im R^6 auf natürlichem Weg nicht geben. Dimensionsbedingt wären nur maximal fünf orthogonal zur Dimensionsebene D_{56} aufeinander rotierende Fionen denkbar, die sich an einem Berührungspunkt gleichzeitig kreuzen können. Jedoch ist der Fall denkbar, dass temporär und stark limitiert ein Zustand eintreten könnte, indem Bosonen mit sechs aktiven Fionen und somit auch 7-dimensional existieren.

Elektronenkonfiguration – EK

$$EK = N_{aF} = 6$$

Bosonenkonfiguration – BK

$$BK = \frac{6 \text{ aktive Fionen} + 0 \text{ externe Fionen}}{6 \text{ aktive Fionen}} = \frac{6}{6}$$

Der Gesamtdrehimpuls liegt mit dem Satz des Pythagoras ganzzahlig vor:

$$L_{6Fionen} = \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion1} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion2} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion3} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion4} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion5} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion6}$$

$$L_{6Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses Boson wird vermutlich mit diesem Drehimpuls gemessen:

$$L_{4Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses modellierte Elektron mit der Elektronenkonfiguration $EK = 6$ liegt mit einem ganzzahligen Spin vor und kann bosonisch wechselwirken.

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{Boson1} = \frac{6 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{6 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Boson2} = \frac{6 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{6 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Meson} = \frac{6 + 0 - 1}{6} + \frac{6 + 0 - 1}{6} = \frac{10}{6}$$

Die Elektronenkonfiguration **EK = 6** ermöglicht es dem modellierten Elektron, sich im Falle einer Wechselwirkung zum Elementarteilchen des sogenannten **T-Quarks** mit einem **Austauschfion** zu erweitern.

**Fall e. – Elektron mit höheren Kombinationen aktiver Fionen**

Bei folgendem modellierten Elektron sind höhere Kombinationsmöglichkeiten seiner Erweiterung möglich. Es wäre denkbar, dass es Fionen gibt, die mit halber Wellenlänge eines u/d-Quarks existieren. Dabei muss die Limitierung der Anzahl vorhandener Fionen in einer Sphäre S im R^6 , die in der einen und derselben Richtung rotieren, Berücksichtigung finden. Somit besteht die maximale Besetzung aus einem aktiven Fion der Wellenlänge, die einem Fion im u/d-Quark, sowie weitere vier aktive Fionen, die der halben Wellenlänge eines u/d-Quarks entspricht.

Elektronenkonfiguration – EK

$$EK = N_{aF} = 1 \text{ aktives Fion} + 4 \text{ aktive Fionen mit } \frac{\lambda_{u/d-Quark}}{2} = 5$$

Bosonenkonfiguration – BK

$$BK = \frac{1 \text{ aktive Fionen} + 4 \text{ aktive Fionen mit } \lambda_{u/d-Quark}/2 + 0 \text{ externe Fionen}}{5 \text{ aktive Fionen}} = \frac{5}{5}$$

Der Gesamtdrehimpuls liegt mit dem Satz des Pythagoras halbzahlig vor:

$$L_{5Fionen} = \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion1} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion2} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion3} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion4} + \left(\frac{h}{4\pi}\right)^2_{Fion5}$$

$$L_{5Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses Boson wird vermutlich wieder mit diesem Drehimpuls gemessen:

$$L_{4Fionen} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{Boson1} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Boson2} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{Meson} = \frac{5 + 0 - 1}{5} + \frac{5 + 0 - 1}{5} = \frac{8}{5}$$

Diese modellierten Elektronen werden voraussichtlich reaktionsstark mit der Teilchengruppe der Mesonen wechselwirken. Sie entsprechen jeweils im Falle einer Wechselwirkung miteinander dem Elementarteilchen des sogenannten **S-Quarks** mit einem **Austauschfion**.

**Weitere Modi des S-Quarks:****Bosonenkonfiguration – BK**

Mit Empfang eines externen Fions:

$$BK = \frac{1 \text{ aktive Fionen} + 4 \text{ aktive Fionen mit } \lambda_{u/d\text{-Quark}}/2 + 1 \text{ externes Fion}}{5 \text{ aktive Fionen}} = \frac{6}{5}$$

Der Gesamtdrehimpuls liegt mit dem Satz des Pythagoras ganzzahlig vor:

$$L_{6\text{Fionen}} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses Boson wird vermutlich mit diesem Drehimpuls gemessen:

$$L_{4\text{Fionen}} = \frac{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}}{4\pi} h$$

Dieses S-Quark liegt bosonisch vor und kann ebenfalls mit einem anderen Bosonen wechselwirken.

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{\text{Boson1}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 1 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Boson2}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 1 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{5 + 1 - 1}{5} + \frac{5 + 1 - 1}{5} = \frac{10}{5}$$

Hypothetisch fällt die Konfiguration für Teilchenarten wie den Meson unterschiedlich variabel aus. Die halbzahlgigen Werte könnten darauf zurückzuführen sein, dass halbwellige externe aktive Fionen empfangen wurden, welche in der Teilchenkonfiguration den Faktor 0,5 statt 1 besitzen. Die Austauschfionen müssen beiderseits der Dimensionsebene D_{56} die gleiche Wellenlänge besitzen, damit diese entsprechend mit selbiger Wellenlänge des passiven Fions beim jeweiligen Nachbarpartikel rekombinieren können. Diese halbzahlgigen Konfigurationen werden besonders für schwere Bosonen wie dem W-, Z- und H-Boson in **Kapitel 3.5** relevant.

**Weitere mögliche Konfigurationen:****Teilchenkonfiguration – TK – Meson**

$$TK_{\text{Boson1}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0,5 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Boson2}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{5 + 0,5 - 1}{5} + \frac{5 + 0 - 1}{5} = \frac{8,5}{5}$$

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{\text{Boson1}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 0,5 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Boson2}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0 \text{ externes Fion} - 0,5 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{5 + 0 - 0,5}{5} + \frac{5 + 0 - 0,5}{5} = \frac{9}{5}$$

Teilchenkonfiguration – TK – Meson

$$TK_{\text{Boson1}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 1 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Boson2}} = \frac{5 \text{ aktive interne Fionen} + 0,5 \text{ externes Fion} - 1 \text{ Austauschfion/Passives Fion-Paar}}{5 \text{ aktive interne Fionen}}$$

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{5 + 1 - 1}{5} + \frac{5 + 0,5 - 1}{5} = \frac{9,5}{5}$$



3.4 Modellierung von Teilchenstrukturen

Der nächste Schritt zum Verständnis von Teilchenstrukturen soll mit einer bildlichen Einordnung in den 6-dimensionalen Feldraum erfolgen. Die Teilchen, die vorgestellt werden, sind ausgewählte Mesonen und Baryonen aus u/d-Quarks, die geometrisch unterschiedlich im Feldraum vorliegen und interagieren. Mit der Modellierung von Teilchen mithilfe des FRM-Modells kann der Anwender beschreiben, welche Konfigurationen, Ladungen und Spins vorliegen.

Mögliche Teilchenstrukturen von Mesonen aus u/d-Quarks:

A) Mesonen aus $Q = \pm \frac{2}{3} e$ Quarks:

Für die Darstellung eines Mesons bestehend aus zwei $Q = \pm \frac{2}{3} e$ Quarks seien zunächst ein positiv und ein negativ geladenes Boson mit der Bosonenkonfiguration $BK = \frac{4}{3}$ dargestellt. Das jeweilige Boson besteht aus einem Quark und einem Austauschfion. Das eine positiv geladene Quark rotiert oberhalb und das negativ geladene Quark unterhalb orthogonal zur Dimensionsebene D_{56} . Da eine Paarbildung mit unterschiedlichen Ladungen besteht, wirken zwischen den Partnern anziehende Kräfte. Beide Quarks haben einen vielfachen Abstand mit einer Wellenlänge von $\frac{\lambda_{Fion}}{2}$ zueinander. Die Fionen sind in ihrer Schwingungsphase leicht verschoben, sodass sie nicht sofort eine Vernichtungsreaktion eingehen. Die Teilchenkonfiguration dieses Mesons setzt sich aus den aktiven elektroninternen Fionen sowie dem empfangenen externen Fion abzüglich des Paares aus Austauschfion und passivem Fion, das auf Kosten eines aktiven Fions entsteht, zusammen: $TK = \frac{3+1-1}{3} + \frac{3+1-1}{3} = \frac{6}{3}$. Mit dem fehlenden aktiven Fion in der Elektronensphäre wird die Gesamtladung wie folgt reduziert: $Q_{B1} = \frac{2}{3} e$; $Q_{B2} = -\frac{2}{3} e$. Der Spin für das jeweilige u/d-Quark stellt sich mit den noch drei vorhandenen Fionen halbzahlig ein. Der Spin des Mesons ist mit der Summe aus den halbzahligen Spins der Quarks ganzzahlig bestimmt.

Die **Abbildung 3.12** zeigt die beschriebenen Bosonen und den mechanischen Vorgang beim Austausch ihrer Austauschfionen. Diese sind hellgrün dargestellt. Die Rotationsrichtungen ergeben sich von dem Berührungspunkt des emittierenden Quarks hin zum Berührungspunkt des aufnehmenden Quarks. Dunkelgrün und grau sind die jeweiligen in der Sphäre S zurückgebliebenen passiven Fionen gekennzeichnet. Die Rotationsgeschwindigkeit kann für ein aktives Fion innerhalb einer Ladung in Sphäre S mit $V_{Rot} = \frac{c}{2}$ oder für ein freigesetztes Austauschfion außerhalb der Sphäre S mit der Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ betragen. Das freigesetzte Austauschfion rotiert jeweils im Uhrzeigersinn zu seinem jeweiligen Zielteilchen. Diese Austauschfionen tragen erst dann zur Masse bei, sobald sie am Berührungspunkt in das Teilchen rekombinieren. Während der Zurückstellung seiner



The diagram illustrates a two-particle system. On the left, a red box labeled "Wellenfeld F_{4-6} " is associated with a coordinate system where the D_4 axis is vertical, D_5 is horizontal to the left, and D_6 is diagonal down-left. The system consists of two particles, each represented by a sphere with internal axes and a red letter 'S'.

- Top Particle (Boson 1):** Labeled "Positiv geladenes Boson 1". It has a vertical axis with points A1 (bottom) and B1 (top). Its properties are:
 - Charge: $Q_{B1} = \frac{2}{3} e$
 - BK: $BK_{B1} = \frac{4}{3}$
 - Spin: $\text{Spin} = \frac{1}{2}$
- Bottom Particle (Boson 2):** Labeled "Negativ geladenes Boson 2". It has a vertical axis with points A2 (top) and B2 (bottom). Its properties are:
 - Charge: $Q_{B2} = -\frac{2}{3} e$
 - BK: $BK_{B2} = \frac{4}{3}$
 - Spin: $\text{Spin} = \frac{1}{2}$

Horizontal dimensions and labels include:

- A distance of $\frac{\lambda}{2}$ mit πr between two vertical dashed lines.
- A distance r between a vertical dashed line and the right edge of the diagram.
- A blue box on the right labeled "Teilchenfeld F_{1-3} ".
- Green circular arrows indicate a clockwise rotation around the horizontal axis connecting A1 and A2.

$[Q_B]$ – Ladung eines Quarks im Boson in As

Abbildung 3.13 zeigt die schematische Darstellung dieses Mesons. Durchgezogene Pfeile deuten innerhalb der Quarks auf aktive Fionen und gestrichelte Pfeile auf inaktive Fionen hin. Die unterschiedlichen Pfeilfarben sollen auf die unterschiedlichen Zustände der aktiven Fionen aufmerksam machen. Die zwei hellgrünen Pfeile zwischen den Quarks zeigen den Fionenaustausch der jeweils bereitgestellten Austauschfionen.

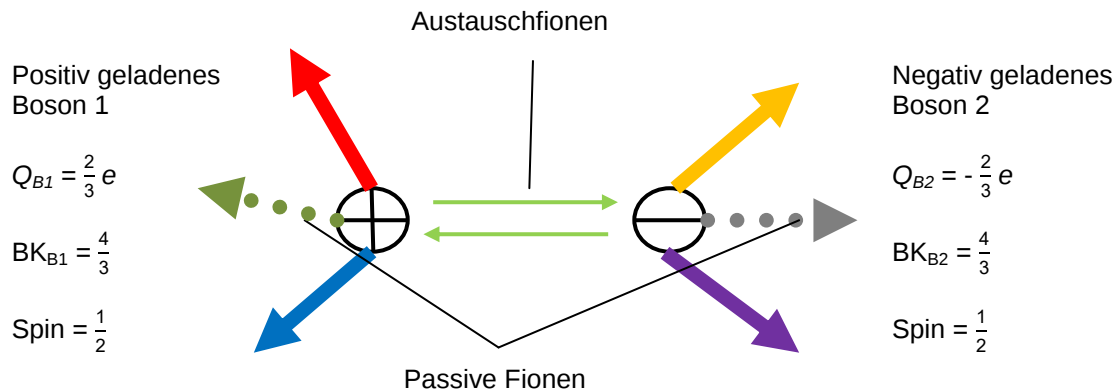


Abbildung 3.13: Schematische Darstellung eines Mesons aus zwei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks

Eigenschaften von Mesonen aus zwei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks:

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{3 + 1 - 1}{3} + \frac{3 + 1 - 1}{3} = \frac{6}{3}$$

$$Q_{\text{Meson}} = +\frac{2}{3} e - \frac{2}{3} e = 0$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \text{ oder } = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \text{ oder } = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1$$

B) Mesonen aus $Q = \frac{1}{3} e$ Quarks:

Die Darstellung der Wechselwirkung eines Mesons bestehend aus $Q = \pm \frac{1}{3} e$ Quarks ist hypothetisch möglich, wenn im Feldraum zusätzlich Quarks aus der Menge der verborgenen Materie in Reichweite ihrer Nahwirkung vorkommen, die nicht gleichzeitig auf der Dimensionsebene D_{56} rotieren. Es sind erneut ein positiv und ein negativ geladenes Boson dargestellt, die mit dem Empfang eines externen Fions die Bosonenkonfiguration $BK = \frac{4}{3}$ einnehmen. Unter Einfluss der Nahwirkung tauschen sie sich bosonisch aus. Sobald ein Austausch stattfindet, bestehen diese Bosonen wieder aus einem u/d-Quark mit ihren Austauschfionen. Die Gesamtladung in ihrer Sphäre S beträgt wie im obigen Fall zunächst $Q = \pm \frac{2}{3} e$. Nun liegen diese beiden an einem weiteren benachbarten Boson des Wellenfeldes F_{4-6} an, das nicht mit dem Teilchenfeld F_{1-3} interagiert. Ein Triplett sorgt dafür, dass nun alle drei u/d-Quarks zwei aktive Fionen nutzen müssen, um die dazu benötigte Anzahl an Austauschfion/passives Fion-Paar auszubilden, die einen stabilen Austausch gewährleisten. Es verbleibt für den Feldaustausch nur noch jeweils ein aktives Fion in beiden u/d-Quarks, das eine einzige Teilladung mit $Q = \pm \frac{1}{3} e$ bezüglich des Teilchenfeldes F_{1-3} abbilden könnte. Das zusätzliche Austauschfion rotiert mit seinen Berührungspunkten auf A2/B1 bzw. A1/B2 und interagiert während der Rotation



exakt an dieser Stelle mit den u/d-Quarks. Die Wellenlänge für die Darstellung des Fionenaustausches beträgt $\frac{\lambda}{2}$ und ist zweimal halbkugelförmig in Orange dargestellt. Die Austauschfionen rotieren entgegen dem Uhrzeigersinn, weil sich das eine Quark links und das andere Quark rechts vom dritten Quark befinden. Der Fionenaustausch zwischen den Quarks vermittelt bei Absorption zwischen den Teilchen wieder attraktive Kräfte in das Teilchenfeld F_{1-3} . Der Spin des Mesons bleibt ganzzahlig. Die Teilchenkonfiguration für das Meson bleibt bei $TK = \frac{6}{3}$, da ein paar zurückgebliebener passiver Fionen zusammen virtuell ein Austauschfion/passives Fion-Paar bilden, welches im Zähler wie aktives Fion zu werten ist.

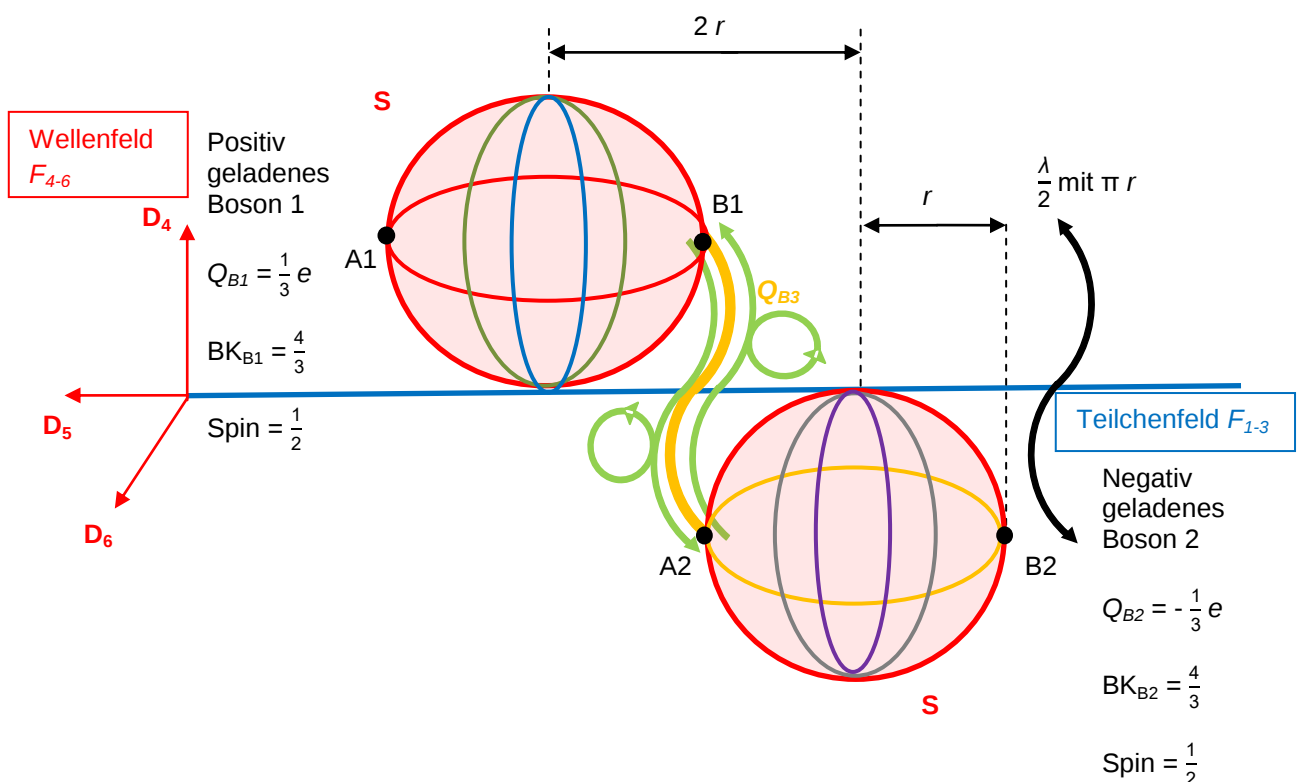


Abbildung 3.14: Meson, bestehend aus $Q = \frac{1}{3} e$ Quarks; Gelb: ein drittes Quark aus der Menge der verborgenen Materie

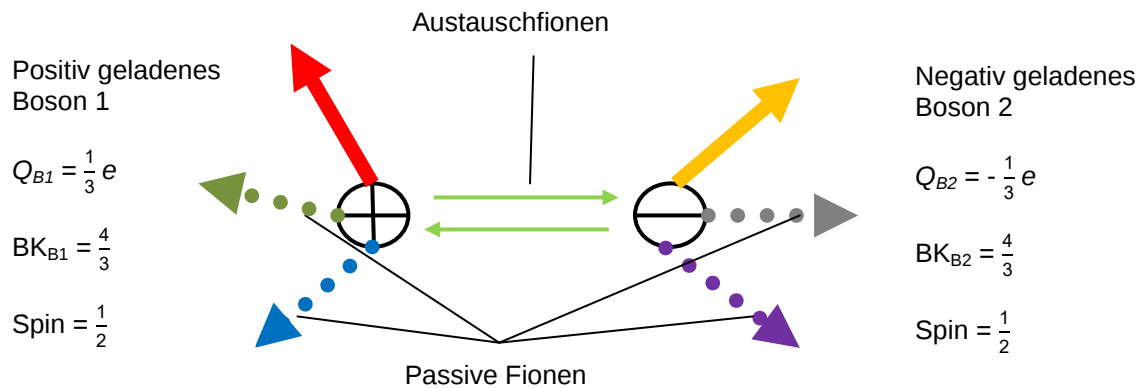


Abbildung 3.15: Schema eines Mesons aus zwei $Q = \frac{1}{3} e$ Quarks

Eigenschaften von Mesonen aus $Q = \frac{1}{3} e$ Quarks:

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{3 + 1 - 1}{3} + \frac{3 + 1 - 1}{3} = \frac{6}{3}$$

$$Q_{\text{Meson}} = +\frac{1}{3} e - \frac{1}{3} e = 0$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \text{ oder } = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \text{ oder } = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1$$

C) Mesonen aus einem $Q = \frac{2}{3} e$ Quark und einem $Q = \frac{1}{3} e$ Quark:

Für die Darstellung eines Mesons bestehend aus einem $Q = \frac{1}{3} e$ Quark und einem $Q = \frac{2}{3} e$ Quark sind zwei gleich positiv geladene Bosonen mit einer Ladung von $Q = +\frac{2}{3} e$ und $Q = +\frac{1}{3} e$ beteiligt, die aneinander um 90° phasenverschoben anliegen. Das Boson 2 ist mit einem anderen Teilchen aus der Menge der verborgenen Materie im Wellenfeld F_{4-6} so verbunden, dass diese Teilchenstruktur ähnlich wie im **Fall B)** eintritt. Zwischen Berührungspunkt A1/A2 bzw. B1/B2 kann es zu einem Fionenaustausch kommen. Dieser Vorgang beginnt in diesem Fall erst nach einer Berührung bei Punkt A1 oder B1. Erst mit der Berührung des Boson 1 am Punkt A1 oder B1 wandelt es eines seiner aktiven Fionen in ein Austauschfion/Passives Fion-Paar um. Dieses Austauschfion rotiert im Uhrzeigersinn, um vom Ausgangspunkt A1 nach A2 zu gelangen und zurück. Bei der Rekombination des Austauschfions am Punkt A1/B1 in der Dimensionsebene D_{56} werden attraktive Kräfte in das Teilchenfeld F_{1-3} vermittelt. Der Spin des Mesons bleibt ganzzahlig. Die Teilchenkonfiguration für das Meson ergibt sich wieder mit

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{3 + 1 - 1}{3} + \frac{3 + 1 - 1}{3} = \frac{6}{3}$$



Die Ladungen betragen für Boson 1 $Q_{B1} = +\frac{2}{3}e$, sowie $Q_{B2} = +\frac{1}{3}e$ für das Boson 2. Die Wellenlänge zwischen ihren Berührungspunkten beträgt $\frac{\lambda}{4}$.

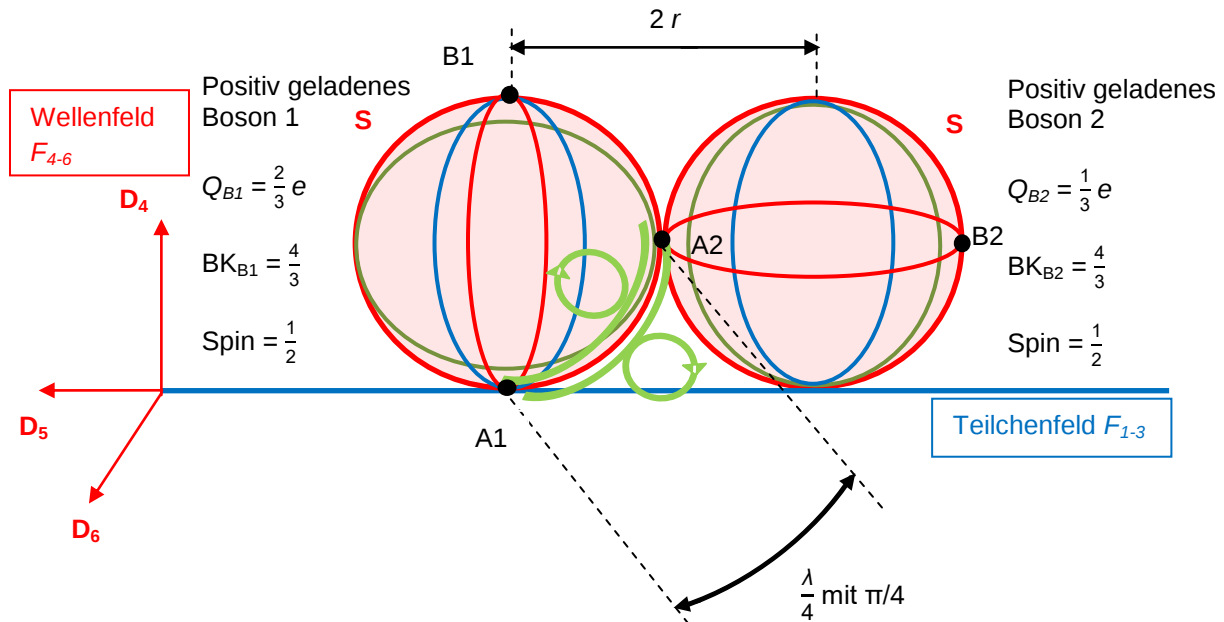


Abbildung 3.16: Meson, bestehend aus $Q = \frac{2}{3}e$ Quark und $Q = \frac{1}{3}e$ Quark

Bemerkung: Wäre das Boson 2 auch mit $Q = +\frac{2}{3}e$ geladen und nicht phasenverschoben, stießen sich beide Quarks als positive Ladungen voneinander ab. Diese Darstellung ist die einzig denkbare Teilchenstruktur, damit sich zwei gleichnamig geladene Bosonen gegenseitig anziehende Wirkungskräfte zuführen.

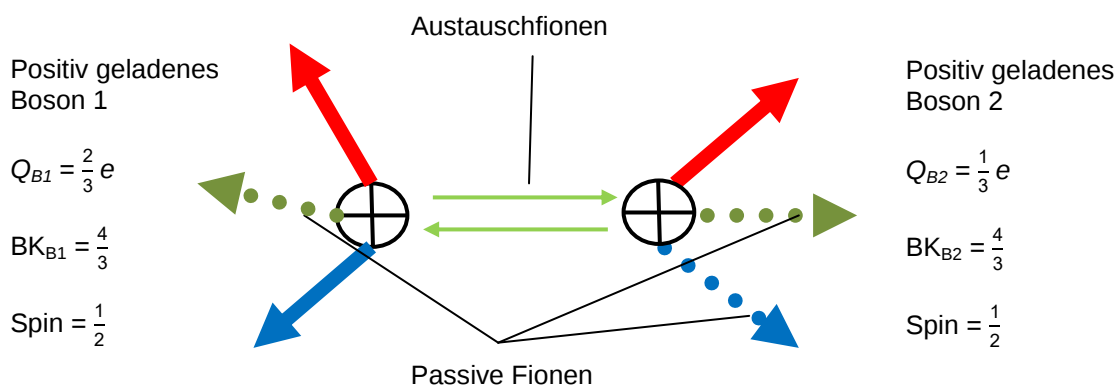


Abbildung 3.17: Schematische Darstellung eines Mesons aus einem $Q = \frac{2}{3}e$ Quark und einem $Q = \frac{1}{3}e$ Quark



Eigenschaften von Mesonen aus einem $Q = \frac{2}{3} e$ Quark und einem $Q = \frac{1}{3} e$ Quark:

$$TK_{\text{Meson}} = \frac{3 + 1 - 1}{3} + \frac{3 + 1 - 1}{3} = \frac{6}{3}$$

$$Q_{\text{Meson}} = +\frac{2}{3} e + \frac{1}{3} e = +1 e \text{ für positiv geladene Quarks und}$$

$$Q_{\text{Meson}} = -\frac{2}{3} e - \frac{1}{3} e = -1 e \text{ für negativ geladene Quarks}$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \text{ oder } = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \text{ oder } = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1$$

Mögliche Teilchenstrukturen von Baryonen aus u/d-Quarks:

D) Baryonen aus einer Kette von zwei $Q = -\frac{2}{3} e$ Quarks und einem $Q = \frac{1}{3} e$ Quark:

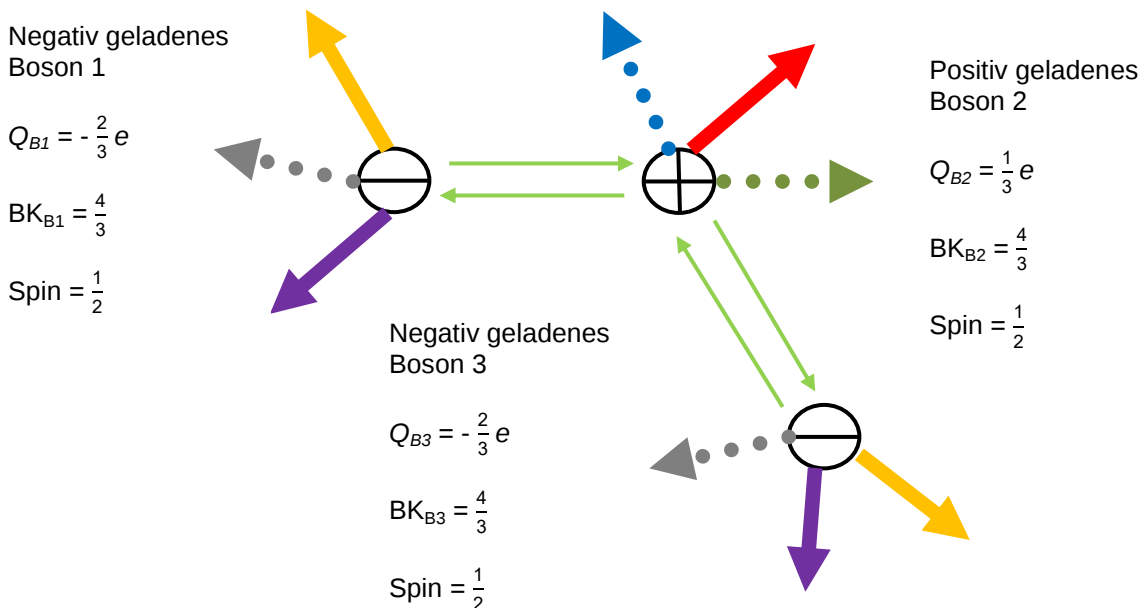


Abbildung 3.18: Bindungskette aus zwei $Q = -\frac{2}{3} e$ Quarks und einem $Q = \frac{1}{3} e$ Quark

Die entstandene Kette hat einen halbzahligen Spin wie ein Baryon. In diesem Fall ist eine Quarkkette aus negativ-positiv-negativ geladenen Quarks entstanden. Das positiv geladene Boson 2 besitzt lediglich ein u/d-Quark mit einer Ladung $Q_{B2} = +\frac{1}{3} e$, weil es sich an zwei negativ geladene Quarks binden muss. Es muss zwei seiner aktiven Fionen exponieren, um zwei Austauschfion/Passives Fion-Paare zu bilden. Die zwei passiven Fionen werden virtuell als ein aktives Fion gezählt. Sobald die



elektrischen Kräfte nach einem Feldaustausch beginnen zu wirken, werden sich die äußeren Quarks aufgrund von abstoßenden repulsiven Kräften zwischen gleichnamig geladenen Ladungen von 90° auf 180° zueinander ausrichten und weiter zerreißen. Diese Kette ist instabil und kommt in der Natur nicht vor.

Eigenschaften von Baryon aus einer Kette von zwei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks und einem $Q = \frac{1}{3} e$ Quark:

$$TK_{\text{Baryon}} = \frac{3+1-1}{3} + \frac{3+1-1}{3} + \frac{3+1-1}{3} = \frac{9}{3}$$

$$Q_{\text{Baryon}} = -\frac{2}{3}e + \frac{1}{3}e - \frac{2}{3}e = -1e \quad \text{oder:} \quad Q_{\text{Baryon}} = \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e + \frac{2}{3}e = +1e$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad \text{oder} \quad -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \quad \text{oder} \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{oder} \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

E) Baryonen aus drei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks mit einem Bindungsneutrino in der Mitte:

Die Stabilität eines Baryons wird in der FRM durch ein virtuelles Neutrino hergestellt. Ein bildhafter Vergleich für ein solches Neutrino zeigt die **Abbildung 3.11 rechts** aus dem vergangenen Kapitel. Es soll für die speziellen Fälle der Baryonen als **Bindungsneutrino** bezeichnet werden. Das Bindungsneutrino besteht aus drei Austauschfionen-Paaren, die virtuell drei aktive Fionen für ein Neutrino bilden. Das Pauli-Prinzip verbietet es, dass sich die umkreisenden Elementarteilchen dem Bindungsneutrino nähern können, weil sonst mehr 4-dimensionale Unterräume U an einem Ort lokalisiert wären, als es in einem Raum R^6 möglich wäre. Eine raumstrukturbedingte Abstoßung findet aus Richtung des Bindungsneutrinos statt, während die starken Kernkräfte die Anziehung an das Bindungsneutrino fördern. Es ergibt sich konsequenterweise ein energetisch begünstigter Abstand der umgebenden Elementarteilchen zum Bindungsneutrino. Unter der Annahme, dass das Proton in seiner Struktur den energetisch günstigen Zustand herbeiführt, muss es weitestgehend störungsfrei bleiben. Durch eine gleichmäßige Anordnung und Abstände der Elementarteilchen zueinander wird die Stabilität maximiert. Die Elementarteilchen wechselwirken unter Berücksichtigung dieser Stabilität vorzugsweise mit dem Bindungsneutrino. Aufgrund der fehlenden orthogonalen Ausformung zur Dimensionsebene D_{56} besitzt dieses Bindungsneutrino keine Ladung und eine verhältnismäßig geringe Masse. Der Gesamtspin aller Austauschfionen im Bindungsneutrino hebt sich zu null auf. Die zusätzliche Drehmatrix für die Elementarteilchen, die um das Bindungsneutrino rotieren, verläuft parallel zur Dimensionsebene D_{56} und lautet:

$$\vec{e}_4 dD_5 dD_6 = \vec{dA} = D_{56}.$$



Durch den Dynamoeffekt im Wellenfeld F_{4-6} wird über das Bindungsneutrino ohne Spin ein magnetisches Moment entlang der oben genannten Drehmatrix erzeugt, das dem Beobachter suggeriert, dass ein Proton aus nur einem Einzelteilchen bestünde.

Mit der Entstehung des Bindungsneutrinos ergeben sich zwei Vorgänge, die gleichzeitig ablaufen. Alle externen empfangenen Fionen aus den jeweiligen Bosonen wandeln sich als Austauschfion/passives Fion-Paar um. Die Teilchenkonfiguration des Baryons reduziert sich dabei auf:

$$TK_{\text{Baryon}} = \frac{3 + 1 - 1}{3} (\text{Boson1}) + \frac{3 + 1 - 1}{3} (\text{Boson2}) + \frac{3 + 1 - 1}{3} (\text{Boson3})$$

Anschließend wandelt sich jeweils ein u/d-Quark-internes aktives Fion in ein Austauschfion/passives Fion-Paar um. Die Teilchenkonfiguration reduziert sich weiter auf den Wert:

$$TK_{\text{Baryon}} = \frac{3 + 1 - 2}{3} (\text{Boson1}) + \frac{3 + 1 - 2}{3} (\text{Boson2}) + \frac{3 + 1 - 2}{3} (\text{Boson3})$$

Nun fehlt in jedem Elementarteilchen durch den Verlust eines aktiven Fions eine Teilladung. Wenn die Elementarteilchen aus u/d-Quarks bestehen, dann reduziert sich zunächst ihre jeweilige Ladung auf: $Q_{B1,2,3} = \pm \frac{2}{3} e$.

Bei einem Zerfall eines Baryons wird das Bindungsneutrino vermutlich als Neutrino registriert werden.

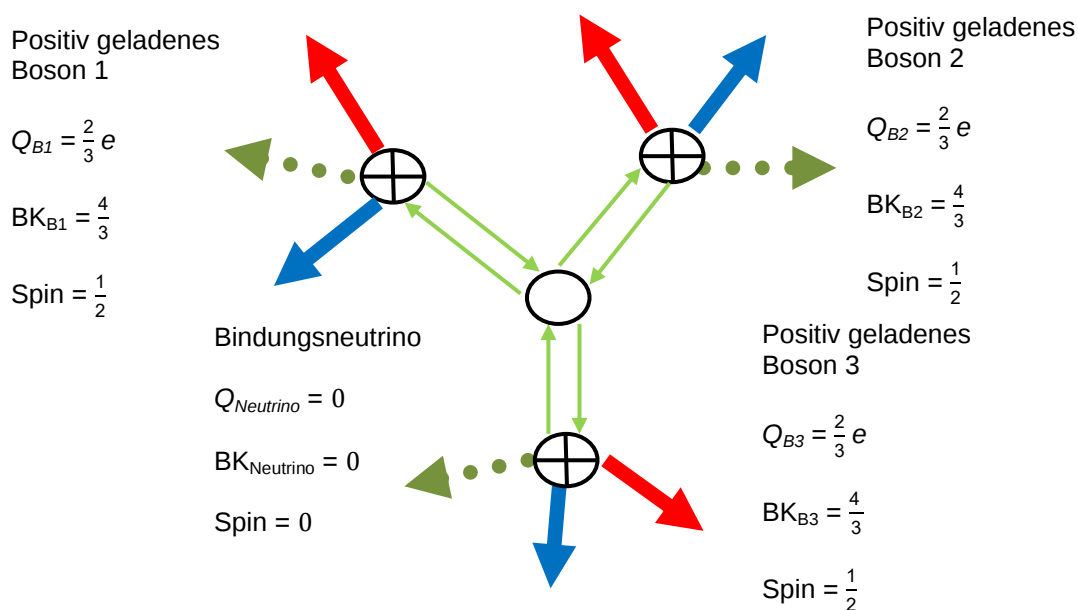


Abbildung 3.19: Baryon mit einem Bindungsneutrino ohne Spin in der Mitte, um die Stabilität zu begünstigen



Der Spin des einzelnen Bosons würde aufgrund der ganzzahligen Bosonenkonfiguration einen ganzzahligen Spin vermuten lassen. Die zwei abgegebenen Austauschfionen haben für das Bindungsneutrino ihre zwei passiven Fionen im jeweiligen Boson zurückgelassen. Virtueller könnte wieder ein aktives Fion mit einem Spin $\frac{1}{2}$ entstehen, was allerdings keinen virtuellen Massebetrag leistet, weil ein passives Fion von dem externen Fion stammt. Der Einzelspin der Bosonen bleibt halbzahlig. Entsprechend bleibt der Gesamtspin aus drei Bosonen mit einem Spin $\frac{1}{2}$ wieder halbzahlig.

Eigenschaften von Baryonen aus drei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks mit Bindungsneutrino:

$$TK_{\text{Baryon}} = \frac{3 + 1 - 2}{3} + \frac{3 + 1 - 2}{3} + \frac{3 + 1 - 2}{3} + 0 = \frac{6}{3}$$

$$Q_{\text{Baryon}} = +\frac{2}{3}e + \frac{2}{3}e + \frac{2}{3}e + 0 = +2e$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \text{ oder } -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \text{ oder } \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ oder } \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

Diese Teilchenstrukturen werden in der Natur mit einer solchen einseitigen Ladungskonstellation vermutlich nicht oder lediglich mit geringer Wahrscheinlichkeit vorkommen.



F) Baryon aus zwei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks, einem $Q = -\frac{1}{3} e$ Quark und einem Bindungsneutrino:

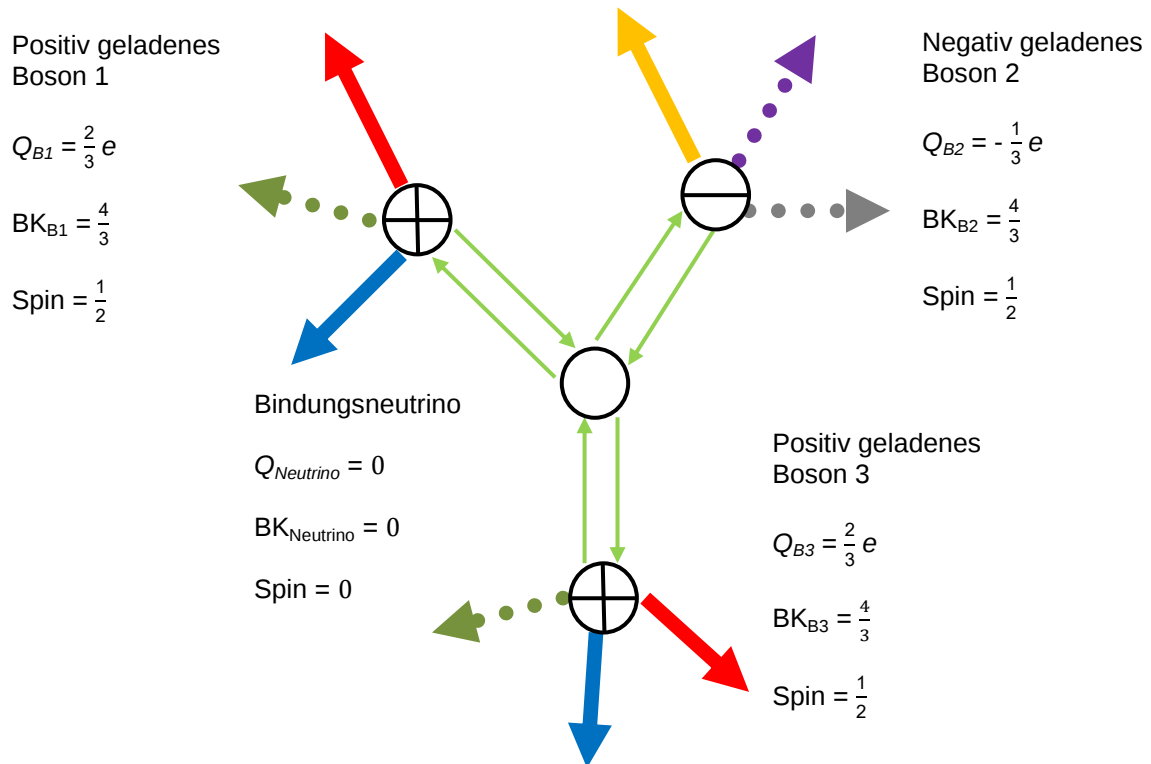


Abbildung 3.20: Baryon aus zwei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks, einem $Q = -\frac{1}{3} e$ Quark und einem Bindungsneutrino in der Mitte der Teilchenstruktur

Eigenschaften von Baryonen aus zwei $Q = \frac{2}{3} e$ Quarks, einem $Q = -\frac{1}{3} e$ Quark und einem Bindungsneutrino:

$$TK_{\text{Baryon}} = \frac{3 + 1 - 2}{3} + \frac{3 + 1 - 2}{3} + \frac{3 + 1 - 2}{3} + 0 = \frac{6}{3}$$

$$Q_{\text{Baryon}} = +\frac{2}{3} e + \frac{2}{3} e - \frac{1}{3} e + 0 = +1 e \quad \rightarrow \text{Proton}$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \text{ oder } -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \text{ oder } \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ oder } \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

Bei diesem Baryon handelt es sich aufgrund der Ladung um das Proton. Die Stabilität des Protons hängt davon ab, wie das eine zusätzliche Austauschfunktion des $Q = -\frac{1}{3} e$ Quarks mit seiner Umgebung wechselwirkt. Es könnte beispielsweise mit einem $Q = +\frac{1}{3} e$ Quark zusammen mit einem Neutron (**Abbildung 3.21**) wechselwirken. Ein Proton sucht im Atomkern mit seinem negativ geladenen Boson (2) konkret ein positiv geladenes Boson aus dem Neutron, um eine direkte



Anbindung zu schaffen. Sonst würde sich das Proton wie ein Radikal verhalten und den Atomkern destabilisieren. Nach der starken Wechselwirkung mit einem Neutron gilt das Proton nach außen hin als saturiert. Das Neutron könnte währenddessen mit weiteren Protonen oder mit verborgener Materie wechselwirken. Hierauf wird beim Neutron noch genauer eingegangen. Der Atomkern ist damit ein Agglomerat aus Protonen und Neutronen, die durch ihre starken Kernkräfte zusammengehalten wird. Die elektromagnetische Wechselwirkung ist aufgrund der Komplexität der Teilchenstruktur und der dafür benötigten Kopplungsfrequenz für die starke Kernkraft größer als für die elektrische Wechselwirkung mit vergleichbarem Abstand. Allerdings wirkt die elektrische Wechselwirkung mit ihren Abstoßungskräften genau dann so stark wie die starke Kernkraft, bevor die Protonen oder Neutronen ineinander übergangen. Dies wird mit dem Pauli-Prinzip für das FRM begründet, welches verhindert, dass sich andernfalls mehr als fünf 4-dimensionale Rotationsbahnen innerhalb einer Sphäre S gleichzeitig begegnen.

Das Proton wirkt stabilisierend auf den Atomkern ein, indem es lediglich einen Anknüpfungspunkt für ein Neutron schafft. Ein Neutron hingegen besitzt zwei Anknüpfungspunkte und sucht zwei Bindungspartner. Als einzelnes Neutron zerfällt es ohne Bindungspartner in ein Proton, ein Elektron und ein Antineutrino.

G) Baryon aus einem $Q = -\frac{2}{3} e^-$ Quark, zwei $Q = \frac{1}{3} e^+$ Quarks und einem Bindungsneutrino:

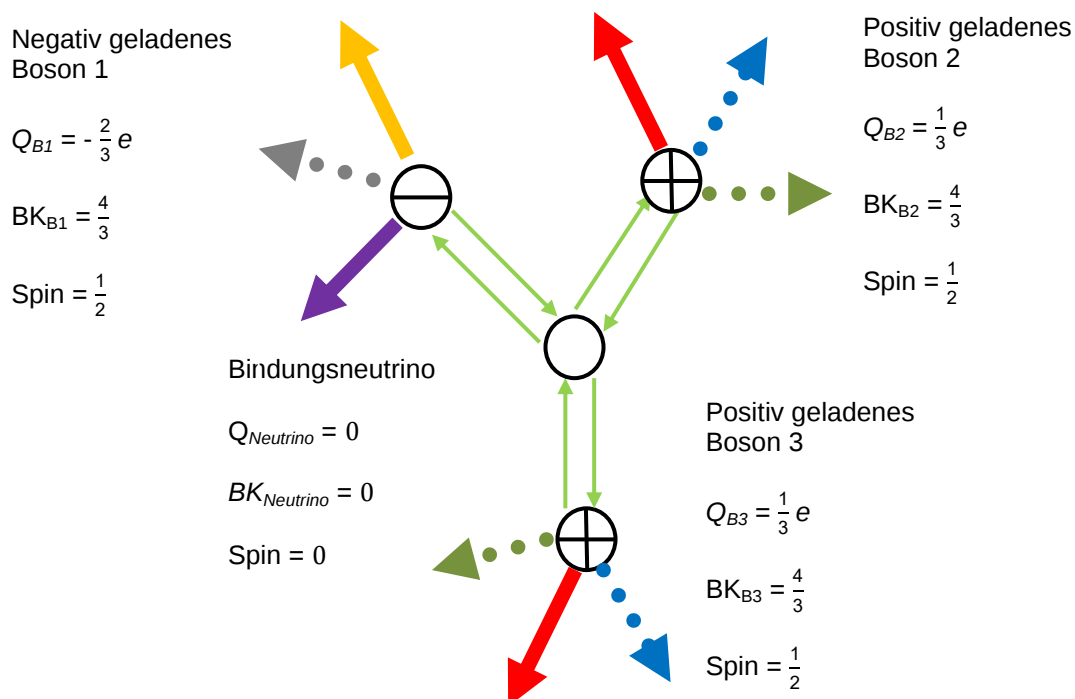


Abbildung 3.21: Baryon aus einem $Q = -\frac{2}{3} e$ Quark, zwei $Q = \frac{1}{3} e$ Quarks und einem Bindungsneutrino in der Mitte der Teilchenstruktur



Eigenschaften von Baryonen aus einem $Q = -\frac{2}{3} e$ Quark, zwei $Q = \frac{1}{3} e$ Quarks und einem Bindungsneutrino:

$$TK_{\text{Baryon}} = \frac{3 + 1 - 2}{3} + \frac{3 + 1 - 2}{3} + \frac{3 + 1 - 2}{3} + 0 = \frac{6}{3}$$

$$Q_{\text{Baryon}} = -\frac{2}{3} e + \frac{1}{3} e + \frac{1}{3} e + 0 = 0 \quad \rightarrow \text{Neutron}$$

$$\text{Spin} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \text{ oder } -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \text{ oder } = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ oder } = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

Bei diesem Baryon handelt es sich offenbar um das Neutron. Das Neutron besitzt zwei $Q = +\frac{1}{3} e$ Quarks. Es gibt beim Neutron somit zwei Austauschfionen, die mit der Umgebung wechselwirken können. Eines könnte ähnlich wie in **Abbildung 3.12** mit dem Proton wechselwirken, was die Stabilität im Atomkern fördert. Es bleibt zunächst ein weiteres freies Austauschfion übrig, das mit seiner Umgebung wechselwirken kann. Wenn es keinen Partner in der Dimensionsebene D_{56} parallel zum Teilchenfeld F_{1-3} findet, dann besteht die Wahrscheinlichkeit, dass eine Wechselwirkung im Feldraum mit einem Teilchen jenseits der Dimensionsebene D_{56} stattfindet und so für das Teilchenfeld F_{1-3} nicht sichtbar ist. Der Atomkern erhält in solchen Fällen eine konkrete Wechselwirkung mit verborgener Materie. Diese Wechselwirkung wirkt sich tendenziell destabilisierend auf den Atomkern aus, indem die resultierende Feldstärke über seinen Atomkern verteilt und damit die starke Kernkraft im Atomkern verringert wird. Ab einer bestimmten Atomkerngröße übersteigt der Einfluss der verborgenen Materie einen kritischen Zustand, wonach ein Zerfall einen energetisch begünstigten Zustand mit verborgener Materie wiederherstellt.

Der Vorgang der Kernspaltung scheint eine von der Natur angelegte Limitierung für Teilchen zu sein, damit diese eine bestimmte Größe nicht weiter überschreiten.

**Berechnung des Einflusses von verborgener Materie auf den Atomkern:**

Die Ergebnisse der bisher vorgestellten Teilchenstrukturen mit der Ladungsverteilung der u/d-Quarks für das Proton und Neutron suggerieren, dass je nach Größe des Atomkerns die Menge der darin befindlichen verborgenen Materie ansteigt. Die folgende Berechnung soll als Verifikation dienen.

Für zwei Fälle wird konkret festgestellt, wie groß der Einfluss von verborgener Materie auf den Atomkern ist. Das Periodensystem der Elemente (PSE) ist dabei die gemessene Beobachtung aus dem Teilchenfeld F_{1-3} . Ferner ist laut dem FRM bekannt, dass jedes Atom unter der Voraussetzung des Energieerhaltungssatzes mit der gleichmäßigen Anzahl von Elektronen und Positronen entsteht. Die Angaben im PSE zur Masse weichen allerdings zum besagten Gleichgewicht ab. Möglicherweise könnte das Massenäquivalent der Bindungsenergie bei einer Wechselwirkung mit verborgener Materie der Grund für die Differenz sein. Dies wird nachfolgend untersucht. Die Zahlenangaben aus dem PSE sollen dabei einfache Faktoren bleiben, weil weiterhin Verhältnisse dargestellt werden.

1) Beispiel Zink:

Atomgewicht: 65,3; Ordnungszahl: 30; Elektronen: 30, Protonen: 30, Neutronen: 35

Ladungsanteile: Neutron mit $\frac{2}{3} e^+$ sowie $\frac{2}{3} e^-$; Proton mit $\frac{4}{3} e^+$ sowie $\frac{1}{3} e^-$

Verteilung Elektronen und Positronen auf Neutronen und Protonen:

Anzahl Positronen im Neutron: AnzPN

Anzahl Elektronen im Neutron: AnzEN

Anzahl Positronen im Proton: AnzPP

Anzahl Elektronen im Proton: AnzEP

Anzahl Positronen gesamt im Atom: AnzPG

Anzahl Elektronen gesamt im Atom: AnzEG

Neutron:
$$\text{AnzPN} = \frac{2}{3} e^+ \cdot 35 = 23,3 e^+$$

$$\text{AnzEN} = \frac{2}{3} e^- \cdot 35 = 23,3 e^-$$

Proton:
$$\text{AnzPP} = \frac{4}{3} e^+ \cdot 30 = 40 e^+$$

$$\text{AnzEP} = \frac{1}{3} e^- \cdot 30 = 10 e^-$$

Elektron: 30



Gesamt: $\text{AnzPG} = 23,3 e^+ + 40 e^+ = 63,3 e^+$

$$\text{AnzEG} = 23,3 e^- + 10 e^- + 30 e^- = 63,3 e^-$$

Abweichung zur Atommasse:

$$65,3 - 63,3 = 2$$

Auswertung:

Da sich das Neutron gemäß der Darstellung in **Abbildung 3.21** lediglich mit einem negativ geladenen Teilchen austauschen kann, kommen negativ geladene Massenäquivalente wie die eines Protons oder andere negativ geladene - $Q = \frac{2}{3} e$ Bosonen für den Feldaustausch in Betracht. Aufgrund der Größe der Manipulation besteht die verborgene Materie vermutlich aus dem Massenäquivalent von zwei Protonen.

2) Beispiel Uran:

Atomgewicht: 238; Ordnungszahl: 92; Elektronen: 92, Protonen: 92, Neutronen: 146

Ladungsanteile: Neutron mit $\frac{2}{3} e^+$ sowie $\frac{2}{3} e^-$; Proton mit $\frac{4}{3} e^+$ sowie $\frac{1}{3} e^-$

Verteilung Elektronen und Positronen auf Neutronen und Protonen:

Neutron: $\text{AnzPN} = \frac{2}{3} e^+ \cdot 146 = 97,33 e^+$

$$\text{AnzEN} = \frac{2}{3} e^- \cdot 146 = 97,33 e^-$$

Proton: $\text{AnzPP} = \frac{4}{3} e^+ \cdot 92 = 122,66 e^+$

$$\text{AnzEP} = \frac{1}{3} e^- \cdot 92 = 30,66 e^-$$

Elektron: 92

Gesamt: $\text{AnzPG} = 97,33 e^+ + 122,66 e^+ = 220 e^+$

$$\text{AnzEG} = 97,33 e^- + 30,66 e^- + 92 e^- = 220 e^-$$

Abweichung zur Atommasse:

$$238 - 220 = 18$$

Auswertung:

Wie zu erwarten, steigt die Differenz zur Atommasse mit der Größe des Atomkerns an. Da das Neutron mit Protonen wechselwirkt, könnte die verborgene Materie aus dem Massenäquivalent von 18 Protonen bestehen.



Konfiguration von Fermionen, Bosonen, Mesonen und Baryonen:

Die **Tabelle 3.2** listet für das nachfolgende Kapitel die bis hierhin vorliegenden Konfigurationen auf. Die Terme beinhalten qualitativ wertvolle Informationen über die Struktur von Teilchen, weshalb sie nicht einfach gekürzt, sondern für spätere Interpretationen eines Teilchens herangezogen werden.

(3.08)

Teilchenart	Konfigurationen mit niedrigstes Energieniveau	Weiterer mögliche Konfiguration
BK _{Elektron} (Erweiterungen des Elektrons)	$\frac{4}{3}, \frac{4}{4}, \frac{5}{5}, \frac{6}{6}$	$\frac{5}{4}, \frac{6}{5}$
TK _{Fion}	$\frac{1}{3}$	
TK _{Elektron}	$\frac{3}{3}$	
TK _{Meson}	$\frac{4}{3}, \frac{6}{4}, \frac{8}{5}, \frac{10}{6}$	$\frac{5}{3}, \frac{6}{3}, \frac{8}{5}, \frac{8,5}{5}, \frac{9}{5}, \frac{9,5}{5}, \frac{10}{5}$
TK _{Baryon}	$\frac{6}{3}$	

**Tabelle 3.2: Auflistung von Konfigurationen für verschiedene Teilchen;
BK – Bosonenkonfiguration; TK – Teilchenkonfiguration**