Physikalische Struktur der Masse des geladenen und neutralen Pions.

3. Experiment

In den Artikeln „Das Pion“ und „Das Myon“ wurde Philberth‘s Existenzphysik erstmals im Wege zweier Experimente auf das Gebiet der Teilchenphysik angewandt. Dabei zeigte sich, wie nicht anders zu erwarten, dass die aus der Zerstörung des Protons bei den Kollisionsexperimenten kommenden kurzlebigen Zerfallsteilchen aus existenzphysikalischer Sicht wie Bruchstück vom „Ganzen“ erscheinen. Dies liegt in der Natur der Sache und befremdet nicht, ist doch offenbar das Proton das beständige Ganze. Die Bedeutung der n g. verwendeten Formelzeichen kann unter „Elementare Strukturen Ergänzung“ nachgelesen werden. Faktor f siehe Artikel „Elektron-Magnetfeldmasse“.

Physikalische Struktur Pion_geladen (9)… $\boxed{\underbrace{m_{\pi^-}}_{\substack{\text{geladenes}\\ \text{Pion}}} = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} - \underbrace{m_{aus\ Spin} \overset{!}{+} \overbrace{\underbrace{m_{\bar{\nu}_e}}_{Anti} \cdot 4\pi \cdot \frac{9}{2}}^{=m_\gamma}}_{Innere\ Wesensfunktion}}$ mit

$\boxed{m_{aus\ Spin} = \frac{1}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f} \overset{!}{=} \frac{1}{3}\frac{\Phi_0 \cdot e}{c^2\cdot\tau}}$ mit $\boxed{\Phi_0 = \frac{\varphi\alpha h_{es}}{e}\cdot 2\pi}$, $\boxed{h_{es} = \underbrace{m_{ps}\cdot c\cdot\lambda}_{=h}\cdot\frac{\varphi\alpha}{4\pi}}$ und

Anti-Elektron-Neutrino (15)… $\boxed{m_{\bar{\nu}_e} = -\frac{1}{2\pi} m_{ps}\cdot\frac{4}{9}\cdot\left(\frac{\varphi\alpha}{2}\right)^3}$ ergibt

Masse Pion_geladen (16)… $\boxed{m_{\pi^-} = +\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps}\cdot\left[1-\frac{1}{3}\cdot\pi\varphi\alpha^2\cdot\left(1+\frac{\varphi\alpha}{2}\cdot\frac{4}{3}\frac{9}{2}\right)\right] - \underbrace{6{,}5\cdot 10^{\overset{!}{-8}}}_{zul.\ \pm 1{,}0\cdot 10^{-6}}}$

Damit sind Feinkorrekturen entbehrlich!

Differenzmasse zu Pion_neutral (20)… $\boxed{\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\underbrace{\frac{4}{3} m_{ps}\cdot\frac{\varphi\alpha}{4\pi}}_{=m_{es}}\cdot\left[1+\varphi^2\alpha\cdot\left(1+\frac{\varphi}{2\pi}\cdot\frac{2}{3}\frac{\varphi\alpha}{2}\right)\right]}$

Masse Pion_neutral: (19)… $\boxed{m_{\pi 0} = m_{\pi^-} - \Delta m_\pi = 2{,}406176045\cdot 10^{-28}\cdot kg \underbrace{+\ 7{,}7\cdot 10^{-8}}_{zul.\ \pm 1{,}0\cdot 10^{-6}}}$

Intension

Es ist dieser Artikel das Ergebnis des 3. Versuchs, die Methode der Existenz-Physik auf Sub-Teilchen anzuwenden, hier auf Basis des Pions. Es wird die Differenzmasse ermittelt, mit der sich das geladene Pion vom neutralen Pion unterscheidet. Die Methode soll so weiter erprobt werden. Sie funktioniert umso exakter, je kleiner die Messwert-Toleranzen sind.

Es besteht kein Anlass zu vermuten, dass die n g. Grundlagen numerischer Natur oder gar physikalische Kunstbegriffe seien. Vielmehr soll diese Ausarbeitung ein weiterer Beleg dafür sein, dass sich die existenzphysikalische Realität exakt abbilden lässt.

Physikalische Grundlagen

Messwert Elementarladung: e

Messwert Magnetische Feldkonstante: μ_0

Messwert Lichtgeschwindigkeit: c

Messwert Planck'sche Wirkungsquantum: h

Sommerfeldkonstante: $\frac{1}{\alpha} = \frac{2}{e^2} \cdot \frac{h}{\mu_0 \cdot c}$

Feldkonstante: $\varphi = \frac{1}{2}\pi^2 - 4$

Proton

Messwert Protonmasse: m_p

Statische Protonmasse: $\boxed{m_{ps} = m_p \cdot \frac{1}{1 + \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} \cdot \frac{2}{9}}}$ (dieser Ausdruck ist in der Planckmasse implizit enthalten)

Proton-Magnetfeldmasse: $m_{pm} = m_{ps} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} \cdot \frac{2}{9}$

Statische Elektronmasse: $m_{es} = m_{pm} \cdot \frac{9}{2}$

Proton-Radius: $\boxed{r_p = \frac{2}{3}\lambda \cdot \left(1 - \frac{8}{3}\alpha \cdot \frac{9}{4}\right)}$

Elektron

Elektronfaktor: $f = \dfrac{1}{1 - \dfrac{\varphi\,\alpha}{2}} - \dfrac{8}{3} \cdot \left(\dfrac{\varphi\,\alpha}{2}\right) \cdot \left(\dfrac{1}{\varphi^{2}} + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2}\right)$ bzw.

Elektron-Magnetfeldmasse: $m_{em} = m_{es} \cdot \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} \cdot f$ bzw. $\boxed{m_{em} = m_{es} \cdot \left(\dfrac{1}{\dfrac{2}{\varphi\,\alpha} - 1} - \dfrac{8}{3} \cdot \left(\dfrac{\varphi\,\alpha}{2}\right)^{2} \cdot \left(\dfrac{1}{\varphi^{2}} + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2}\right) \right)}$

Elektronmasse: $m_e = m_{es} + m_{em}$

Klassischer Elektron-Radius: $r_e = \dfrac{\alpha\,\hbar c}{m_e c^2} = \dfrac{e^2}{4\pi\,\varepsilon_0} \cdot \dfrac{1}{m_e c^2} \overset{!}{\equiv} \dfrac{2}{\varphi} \cdot \dfrac{1}{\left(1 + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} f\right)} \cdot \lambda$

Elementareinheiten

Lichtgeschwindigkeit: $\dfrac{\lambda}{\tau} = c$

Planck'sches Wirkungsquantum: $h = m_{ps} \cdot c \cdot \lambda$.

Elementarlänge: $\lambda = \dfrac{h}{m_{ps} \cdot c}$

Elementardauer: $\tau = \dfrac{h}{m_{ps} \cdot c^2}$

Substitution: $\dfrac{m_{em} \cdot 4\pi}{f} = \dfrac{\Phi_0}{c^2 \cdot \tau}$

Elementares Magnetfluss-Quantum: $\Phi_0 = \dfrac{\varphi\,\alpha\,h_{es}}{e} \cdot 2\pi$

Elektronwirkung: $h_{es} = m_{es} \cdot c \cdot \lambda$ oder $h_{es} = h \cdot \dfrac{\varphi\,\alpha}{4\pi}$

Elektrische und Magnetische Feldkonstante: $\dfrac{1}{\varepsilon_0} = \mu_0 c^2 = \dfrac{h_{es}}{\lambda \cdot \tau} \cdot \dfrac{1}{\varphi} \cdot \dfrac{2\pi\,\lambda^2}{(e/2)^2}$

Großer Elektron-Radius: $\boxed{r_m = \lambda \cdot \dfrac{2}{\varphi\,\alpha}}$

Atom-Ebene

Bohr-Radius H-Atom $a_0 = \lambda \cdot \frac{2}{\varphi\alpha^2} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{\varphi\alpha}{2} \cdot f\right)}$

Rydberg-Frequenz: $R = \frac{1}{8} \frac{e^4}{\varepsilon_0^{\,2}} \frac{m_e}{h^3} \overset{!}{\equiv} \frac{1}{\tau} \cdot \frac{\varphi\alpha^3}{8\pi} \cdot \left(1 + \frac{\varphi\alpha}{2} \cdot f\right)$

Sub-Ebene

Pion geladen: $m_{\pi^-} = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} \cdot \left[1 - \frac{1}{3} \cdot \pi\varphi\alpha^2 \cdot \left(1 + \frac{\varphi\alpha}{2} \frac{4}{3} \frac{9}{2}\right)\right]$

Pion neutral: $m_{\pi^0} = m_{\pi^-} - \Delta m_\pi$ mit $\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi} \cdot \frac{4}{3}\left[m_{es} + \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f} \cdot \left(\frac{\varphi}{2\pi} + \frac{2}{3} \frac{\varphi\alpha}{2}\right)\right]$

Myon: $m_{\mu^-} = \frac{1}{9} \cdot m_{ps} \cdot \left[1 + 2 \cdot (\varphi\alpha)^1 - \frac{3}{4} \cdot (\varphi\alpha)^2 - 1 \cdot (\varphi\alpha)^3\right]$

Up-Anti-Quark: $m_{\overline{u}\_Q} = -\left(m_{pm} \cdot 4\pi + m_{es} \cdot \frac{3}{8} + m_{em} \cdot \frac{8}{3}\right)$

Down-Quark: $m_{d\_Q} = \frac{\varphi}{2\pi} \cdot m_{ps} \frac{\pi}{4} - m_{\mu^-}$ Strange-Quark: $\frac{1}{9} m_{ps} - \frac{3}{8} \cdot m_e$

Anti-Elektron-Neutrino: $m_{\overline{\nu}e} = -\frac{1}{2\pi} m_{ps} \cdot \frac{4}{9} \cdot \left(\frac{\varphi\alpha}{2}\right)^3$ bzw. $\boxed{m_{\overline{\nu}e} = -\frac{1}{6} m_{es} \cdot \frac{8}{3} \cdot \left(\frac{\varphi\alpha}{2}\right)^2}$

Myon-Neutrino: $m_{\nu_\mu} = m_{es} \cdot \frac{3}{8}$

Elektron-Magnetfeldmasse: $m_{em} = m_{es} \cdot \frac{\varphi\alpha}{2} \cdot \overbrace{\left[\frac{1}{1 - \frac{\varphi\alpha}{2}} - \frac{8}{3} \cdot \left(\frac{\varphi\alpha}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{\varphi^2} \cdot \frac{2}{\varphi\alpha} + 1\right)\right]}^{= Elektronfaktor\ f}$ bzw. in

physikalischer Interpretation $\boxed{m_{em} = \frac{\lambda}{(r_m - \lambda)} \cdot m_{es} \overset{!}{+} 6 \cdot m_{\overline{\nu}e} \cdot \left(\frac{1}{\varphi^2} + \frac{\lambda}{r_m}\right)}$: Die Magnetfeldmasse m_{em} ist die im Verhältnis von Rotation um λ - Radius zu Umlauf auf Radius $r_m - \lambda$ anteilige statische Elektronmasse m_{es} zzgl. mit Faktor $\left(\frac{1}{\varphi^2} + \frac{\lambda}{r_m}\right)$ modifizierter 6 - facher Anti-Elektron-Neurino-Masse $m_{\overline{\nu}e}$.

Diefflen, 28.10.2010 / 12.06.2011

Martin Bock
Meine Kontaktdaten sind zu finden unter http://www.physik-theologie.de/.

Vorwort

Worte Mariens bei Ihrer Erscheinung am 8. Dezember 1947 im Dom von Montichiari:

„Ich wünsche, dass alljährlich am 8. Dezember zur Mittagszeit die Gnadenstunde für die Welt begangen werde. Durch diese Andachtsübungen werden viele geistliche und leibliche Gnaden empfangen werden. Unser Herr, mein göttlicher Sohn, wird sein überströmendes Erbarmen schenken, wenn die Guten unaufhörlich für ihre sündigen Brüder beten. Man möge baldmöglichst dem Vater der katholischen Kirche melden…ich wünsche, dass die ‚Gnadenstunde für die Welt' bekannt und in der ganzen Welt verbreitet werde. Kann jemand die eigene Pfarrkirche nicht besuchen, betet er aber zu Hause zur Mittagszeit, wird er durch mich ebenfalls Gnaden empfangen… Noch hat sich der Herr durch mich der Guten erbarmt und ein großes Strafgericht zurückgehalten. In Bälde wird man die Größe der Gnadenstunde erkennen… Für alle Kinder, die meinen Worten Gehör schenken und diese zu Herzen nehmen, habe ich schon eine Fülle von Gnaden bereitet!“

Es sind immer noch die stillen, verborgenen Beter-, Opfer- und Sühneseelen, die das Erbarmen des Herrn auf die Welt herabziehen. Das Gebet, die Opfer und die Sühne so vieler Seelen verhindern, dass das wahre Strafgericht Gottes über die Menschheit kommt. Ich brenne vor Liebe und Verlangen, die Welt zu retten! O, wenn du wüsstest, wie viele meiner Kinder den Weg des Verderbens gehen! Auch die Kirche ist in einer großen Gefahr! Die Zeiten werden immer unheilvoller. Das Leid aller Kranken und Betrübten trage ich in meinem Herzen, um sie damit zu größerer Heiligkeit zu führen! Ich bin die Mutter voll der Liebe für ihre Kinder!“

Ein Gebet.

Psalm 119

Du hast deinem Knecht Gutes erwiesen,
o Herr, nach deinem Wort.

Lehre mich Erkenntnis und rechtes Urteil!
Ich vertraue auf deine Gebote.

Ehe ich gedemütigt wurde, ging mein Weg in die Irre;
Nun aber halte ich mich an deine Verheißung.

Du bist gut und wirkst Gutes.
Lehre mich deine Gesetze!

Stolze verbreiten über mich Lügen,
ich aber halte mich von ganzem Herzen
an deine Befehle.

Abgestumpft und satt ist ihr Herz,
ich aber ergötze mich an deiner Weisung.

Dass ich gedemütigt wurde, war für mich gut;
Denn so lernte ich deine Gesetze.

Die Weisung deines Mundes ist mir lieb,
mehr als große Mengen von Gold und Silber.

Treuer Gott, lehre uns Erkenntnis und rechtes Urteil, damit wir deinen Willen erkennen und danach handeln. Jetzt ist die Stunde des Gebetes, die Stunde des guten Beispiels, die Stunde des Opfers, der Treue und des mutigen Einsatzes!

Die Masse des geladenen Pions m_{π^-} .

Die Masse des geladenen Pions beträgt lt. Wikipedia bzw. Particle Data Group

$m_{\pi^-} = 139{,}57018(35) \cdot MeV/c^2 = 2{,}488064 \cdot kg \underbrace{\pm 1{,}0 \cdot 10^{-6}}_{rel.Fehler}$. Die Messtoleranz der Pionmasse beträgt $\pm\, 0{,}00035 \cdot MeV/c^2$. Für das negativ geladene Pion π^- wird im Artikel „Das Pion" folgende Strukturformel angegeben (1)...

$$\boxed{\frac{m_{\pi^-}}{m_{ps}} = \frac{\varphi}{2\pi} \cdot \left[1 - \frac{7}{6} \cdot (\varphi\,\alpha)^2 - \frac{2\pi}{\varphi} \cdot \frac{1}{9} \cdot (\varphi\,\alpha)^3\right] + 2{,}0 \cdot 10^{\overset{!}{\overbrace{-7}}}}$$

(Plus bedeutet, dass die Formel etwas zu niedrige Werte liefert).

Die Abstufung unter die Quarkebene (Sommerfeldkonstante hoch drei) führt zu den Neutrinos. Die Genauigkeit liegt um eine Größenordnung innerhalb der zulässigen Messtoleranz von $\pm\, 1{,}0 \cdot 10^{-6}$. Die Formel kann fast innerhalb der zulässigen Messtoleranz übergeleitet werden in die Kurzform

(2)... $\boxed{\frac{m_{\pi^-}}{m_{ps}} = \frac{\varphi}{2\pi} \cdot \left[1 - \frac{1}{3} \cdot \pi\,\varphi\,\alpha^2\right]}$ $-\ 2{,}2 \cdot 10^{-6}$ (Minus bedeutet, dass die Formel etwas zu hohe Werte liefert).

Das Auftreten des Quadrats der Sommerfeldkonstanten α bedeutet das Erfordernis zweifacher Abstufung unter die Ebene der statischen Protonmasse m_{ps}. Wenn in einem Ausdruck α nicht mehr auftritt, dann befindet man sich auf der zugehörigen Ebene. Wir untersuchen zuerst

(3)... $\boxed{{}_1\Delta\, m_{\pi^-} = +\frac{\varphi}{2\pi} \cdot m_{ps}}$. Da keine Abstufung in Gestalt der Sommerfeldkonstante α vorhanden ist, stellt diese Masseneinheit sich selbst dar. Es handelt sich hierbei nicht um eine Fiktion, sondern die Masseneinheit existiert in dieser Gestalt tatsächlich im Proton und auch im freien Pion, solange dieses nicht zerfällt. Die mittlere Lebensdauer des Pions beträgt $2{,}6033 \pm 0{,}0005 \cdot 10^{-8} \cdot s$. Das erscheint uns kurz, ist aber für den Elementarbereich ziemlich lange, nämlich $5{,}9 \cdot 10^{15}$ an Elementardauer 1τ , wobei $1\tau = \frac{h}{m_{ps} \cdot c^2}$ bzw. $1\tau = 4{,}4082805076 \cdot 10^{-24} \cdot s$ beträgt.

Wir untersuchen sodann ${}_2\Delta\, m_{\pi^-} = -\frac{\varphi}{2\pi} \cdot m_{ps} \cdot \frac{1}{3} \cdot \pi\,\varphi\,\alpha^2$ und führen hierzu einige wichtige elementare Substitutionen ein gemäß $m_{ps} = m_{es} \cdot \frac{4\pi}{\varphi\,\alpha}$, was zur ersten Ebene unterhalb von m_{ps} führt. Das reicht hier aber noch nicht aus, daher verwenden wir $m_{es} = m_{em} \cdot \frac{2}{\varphi\,\alpha} \cdot \frac{1}{f}$. Einsetzen führt auf ${}_2\Delta\, m_{\pi^-} = -\frac{\varphi}{2\pi} \cdot \underbrace{m_{em} \cdot \frac{2}{\varphi\,\alpha} \cdot \frac{1}{f} \cdot \frac{4\pi}{\varphi\,\alpha}}_{= m_{ps}} \cdot \frac{1}{3} \cdot \pi\,\varphi\,\alpha^2$ bzw.

---

(4)… $\boxed{{}_2\Delta m_{\pi^-} = -\frac{1}{3} \cdot \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f}}$.

Damit können wir auf die physikalische Bedeutung eingehen. Diese Masse-Einheit ist gegeben durch die gemäß $2 \cdot 2\pi$ doppelt umlaufartige Elektron-Magnetfeldmasse m_{em} (wie über die Oberfläche der Proton-Kugel auslaufend). Das negative Vorzeichen bedeutet, dass dieser Term als Antimaterie auftritt. Dies soll durch die Querstriche über dem Index $\overline{em}$ dargestellt werden. Die Antimaterie, hier $m_{\overline{em}}$, hat negatives Vorzeichen. Dass es sich in der Tat um Magnetfeldmasse des Elektrons handelt kann aus folgenden Substitutionen geschlossen werden. Es gilt $\frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f} = \frac{\Phi_0 \cdot e}{c^2 \cdot \tau}$ wobei Φ_0 das elementare Magnetfluss-Quantum $\Phi_0 = \frac{\varphi \alpha h_{es}}{e} \cdot 2\pi$ ist mit $h_{es} = m_{es} \cdot c \cdot \lambda$ als Elektronwirkung gemäß $h_{es} = h \cdot \frac{\varphi \alpha}{4\pi}$ und dem Planck'schen Wirkungsquantum $h = m_{ps} \cdot c \cdot \lambda$. Damit erhalten wir einen Einblick in die Funktionsweise des Elementar-Magnetflusses Φ_0. Einsetzen ergibt ${}_2\Delta m_{\pi^-} = +\frac{1}{3} \cdot \frac{\Phi_0 \cdot e}{c^2 \cdot \tau}$ und es ist nicht schwer zu erkennen, dass der Faktor $1/3$ zur Elementarladung e des Elektrons gehört. Also schreiben wir

(5)… $\boxed{{}_2\Delta m_{\pi^-} = +\frac{\Phi_0 \cdot \frac{1}{3} e}{c^2 \cdot \tau}}$.

Die Masse der in dieser Gestalt existierenden Einheit ist $-1{,}29707.22883 \cdot 10^{-32} \cdot \mathrm{kg} = 7276 \cdot \mathrm{eV}$ und damit rd. 70 mal leichter als ein Elektron m_e bzw. 130.000 mal leichter als ein Proton m_p. Mit anderen Worten, wir bewegen uns tief in der inneren Struktur des Protons. Wie zu sehen, tauchen Drittel-Ladungen auf. Wir befinden uns also auf der Quarkebene. Damit haben wir für Formel (2) folgende physikalische Struktur gefunden

(6)… $\boxed{m_{\pi^-} = {}_1\Delta m_{\pi^-} + {}_2\Delta m_{\pi^-} = +\frac{\varphi}{2\pi} \cdot m_{ps} - \frac{1}{3} \cdot \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f}}$.

Nun wissen wir aber aus der Teilchenphysik, dass beim Pion-Zerfall ein Myon m_{μ^-}, ein Elektron m_e, ein Myon-Neutrino $m_{\nu\mu}$ und ein Anti-Elektron-Neutrino $m_{\overline{\nu}e}$ auftreten. In v g. Formel (6) ist davon aber nichts zu sehen. Was nutzt also und die gute Genauigkeit und die handliche Kurzform, wenn diese beobachteten Masse-Einheiten, die als Teilchen in Erscheinung treten, wenn auch nur sehr kurzzeitig, sich dort nicht zeigen. Nun, die Massenverteilung innerhalb Formel (6) ist sehr einseitig. Die Haupt-Masse-Einheit $\frac{\varphi}{2\pi} \cdot m_{ps}$ trägt praktisch sämtliche Masse alleine. Die Antimasse-Einheit $-\frac{1}{3} \cdot \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f}$ beträgt nur $1/50000$ der Hauptmasse-Einheit und ist von der Anteiligkeit an der

Gesamtmasse her gesehen praktisch vernachlässigbar. Mit anderen Worten, die gesuchten Zerfallsteilchen sind Bestandteile der inneren Struktur der Haupt-Masse-Einheit. Daher ist Formel (6) nichts anderes als eine Art Konzentrat, die sich aus der Gesamtstruktur des Pions ableitet. Ausgehend von den beim Pion-Zerfall beobachteten Zerfalls-Teilchen können wir die Gesamtstruktur des Pions aus diesen „Bruchstücken" zusammensetzen.

Zur Untersuchung dieser Gesamt-Struktur greifen wir zurück auf den eingangs erwähnten Artikel „Das Pion". In der dortigen **Formel (14)** ist folgendes notiert:

$$(7)\ldots\quad m_{\pi^-} = \underbrace{+\ m_\Delta}_{\substack{s.\,Formel\ (12)\\ bei\ Pion}}\ \overset{!}{\overbrace{\underbrace{+\,m_{\bar{e}}}_{Anti}}}\underbrace{+\ m_{\nu e}}_{neu}\overbrace{+\ m_{d\_Q} + m_{\bar{u}\_Q}}^{aus\ Quarks}\overbrace{+\ m_{pm}\cdot 4\pi}^{aus\ Umlauf}\overset{!}{\overbrace{-}}\left(\underbrace{\overbrace{m_{**} + m_{*}}^{aus\ Spin}}_{\substack{s.\,Formel\ (5)\\ bei\ Pion}}\right)\overbrace{+\ m_?}^{neu}\underbrace{+\ m_{\mu^-} + m_{\nu\mu}}_{1.Zerfallskanal}\underbrace{\overbrace{+\ m_{\bar{\nu}e}}^{Anti} + m_e}_{2.Zerfallskanal}$$

Alle Terme sind identifiziert und in den umseitig eingerahmten Formeln angegeben. Alle Formeln liefern Werte, die innerhalb der jeweiligen zul. Messtoleranz liegen (s. hierzu auch „Das Myon"). Die Einhaltung der Messtoleranzen kann dort nachgelesen werden. Das im Pion-Innern befindliche und beim Pion-Zerfall auftretende Elektron bewirkt im Hauptbestandteil der Pion-Masse ein „Masse-Loch" und zwar in Gestalt eines Anti-Elektrons. Das beim Zerfall auftretende Elektron und das „Masse-Loch" ergänzen sich daher zu null. m_Δ ist hierbei eine Hilfsgröße.

Nachtrag zum Pion: Wie in Formel (7) an der Kennung „ *neu* " zu sehen, ist dort die Schreibweise gegenüber Formel (14) in Artikel „Das Pion" geringfügig modifiziert. Dies ist dem fortschreitenden Erkenntnisgewinn geschuldet. Es ergeben sich folgende Änderungen:

a) Die Modifikation auf Seite 8 gemäß $-\left(\frac{3}{8}\cdot f + \frac{14}{3}\cdot\varphi - \frac{1}{3}\cdot 2\pi\right) \cong \frac{8}{3} f$ wird nicht ausgeführt weil dies, wie das Ausmultiplizieren von (13) zeigt, zu $-\ m_{em}\cdot\left(\frac{8}{3} - \frac{3}{8}\right)$ führen würde, was kein physikalischer Ausdruck ist.

b) Es wurde eine Änderung der Bezeichnung durchgeführt. Anstelle von $\Delta\, m_{?\pi^-}$ heißt es m_Δ. Hier wurde $+\ m_{em}\cdot\frac{8}{3}$ neu eingeführt, so dass die runde Klammer in lit. a) zu null wird.

c) Anstelle von $m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi$ steht in (7) $m_{\bar{\nu}e}\cdot 1$, weil dies auch so beobachtet wird. In Konsequenz davon wurde vereinfachend $+\ m_{\nu e} = -\ m_{\bar{\nu}e}$ neu eingeführt. Damit ergänzen sich beide Teilchen beim Pion-Zerfall zu null. Dies ist analog zum beim Pion-Zerfall emittierten Elektron.

d) Anstelle von $\underbrace{m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi}_{wie\ bisher} = m_?$ wird mit $\underbrace{m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi}_{wie\ bisher}\cdot\underbrace{\frac{9}{2}}_{neu} = m_?$ gerechnet, mit neuem Faktor $9/2$; vorher stand hier 1. Mit dieser Modifikation verbessert sich die Genauigkeit des Rechenwertes entscheidend (physikalische Begründung kann weiter nachgelesnen werden).

Formelsammlung:

$$m_\Delta = \underbrace{\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} \cdot \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)}_{= \Delta m_{?\pi^-}} + \underbrace{m_{em} \cdot \frac{8}{3}}_{neu}$$

bzw.

$$m_\Delta = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} - \underbrace{\left(\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} \frac{\pi}{4} - m_{\mu^-}\right)}_{= -m_{d\_Q}} - m_{\mu^-} + m_{em} \cdot \frac{8}{3}$$

bzw.

$$m_\Delta = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} - \left(m_{d\_Q} + m_{\mu^-}\right) + m_{em} \cdot \frac{8}{3}$$

$$m_{d\_Q} = \frac{\varphi}{2\pi} \cdot m_{ps} \frac{\pi}{4} - m_{\mu^-}$$,

$$m_{\bar{\mu}\_Q} = -\left(m_{pm} \cdot 4\pi + m_{es} \cdot \frac{3}{8} + m_{em} \cdot \frac{8}{3}\right)$$

und

$$m_{Umlauf} = m_{pm} \cdot 4\pi$$

$$m_{aus\ Spin} = \left(\underbrace{\frac{1}{3} \frac{m_{em} \cdot 2\pi}{f}}_{= m_{**}} + \underbrace{\frac{1}{9} \cdot \frac{3}{4} \cdot (\varphi\,\alpha)^2 \cdot m_{ps}}_{= m_*}\right)$$

bzw.

$$m_{aus\ Spin} = \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f} + \frac{1}{9} \cdot \frac{3}{4} \cdot (\varphi\,\alpha)^2 \cdot m_{em} \cdot \frac{2}{\varphi\,\alpha} \cdot \frac{1}{f} \cdot \frac{4\pi}{\varphi\,\alpha}\right)$$

$$m_{aus\ Spin} = \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f}\right) = -\frac{1}{3} \cdot \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f}$$

bzw.

$$m_{aus\ Spin} = \frac{1}{3} \cdot \frac{m_{em} \cdot 4\pi}{f}$$

mit

$$m_{\nu\mu} = m_{es} \cdot \frac{3}{8}$$

und

$$m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1}{3} \frac{m_{em}}{f} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{2} \frac{4}{3}$$

sowie

$$m_? \overbrace{=}^{?!} + \overbrace{m_{\bar{\nu}e}}^{Anti} \cdot 4\pi \cdot \frac{\overbrace{9}^{neu}}{2}$$.

Die Kennung $\overset{?!}{=}$ soll anzeigen, dass es sich um eine Kurzformel handelt, die natürlich keinen physikalischen Bezug auf $m_{\bar{\nu}e}$ hat. Der Index $?$ an dem Masse-Symbol soll anzeigen, dass die Benennung dieser Masse noch offen ist. Nun beginnen wir mit der Lösung von (7) und kürzen m_e und $m_{\bar{\nu}e}$

$$m_{\pi^-} = + \underbrace{m_\Delta}_{\substack{s.\ Formel\ (12) \\ bei\ Pion}} + m_{d\_Q} + m_{\bar{\mu}\_Q} + m_{pm} \cdot 4\pi - m_{aus\ Spin} + m_? + m_{\mu^-} + m_{\nu\mu}$$

, einsetzen m_Δ

$$m_{\pi^-} = \underbrace{\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps}}_{Hauptanteil} \underbrace{- m_{d\_Q} - m_{\mu^-} + m_{em} \cdot \frac{8}{3}}_{= + m_\Delta} + m_{d\_Q} + m_{\bar{\mu}\_Q} + m_{pm} \cdot 4\pi - m_{aus\ Spin} + m_? + m_{\mu^-} + m_{\nu\mu}$$

Wie zu sehen kürzen sich m_{d_Q} und m_{μ^-} heraus. Das führt zu

$$m_{\pi^-} = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} + m_{em} \cdot \frac{8}{3} + m_{\bar{\mu}\_Q} + m_{pm} \cdot 4\pi - m_{aus\ Spin} + m_? + m_{\nu\mu}$$

, einsetzen von $m_{\bar{\mu}\_Q}$, und $+ m_{\nu\mu}$

$$m_{\pi^-} = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} + m_{em} \cdot \frac{8}{3} \underbrace{- \left(m_{pm} \cdot 4\pi + m_{es} \cdot \frac{3}{8} + m_{em} \cdot \frac{8}{3}\right)}_{= m_{\bar{\mu}\_Q}} + m_{pm} \cdot 4\pi - m_{aus\ Spin} + m_? + \underbrace{m_{es} \cdot \frac{3}{8}}_{= m_{\nu\mu}}$$

Nach Kürzen von $m_{pm} \cdot 4\pi$, $m_{es} \cdot \frac{3}{8}$ und $m_{em} \cdot \frac{8}{3}$ erhält man (8)…

$$m_{\pi^-} = \frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} - m_{aus\ Spin} + m_?$$.

Die in diesem Regengang vorgenommenen „Kürzungen" bedeuten nicht einfach nur mathematische Vorgänge sondern sind gegenseitige Negierungen von Teilchenmassen. Die innere physikalische Struktur ist also wesentlich komplizierter als es Formel (8) ausdrückt. Aufgrund der gegenseitigen Negierungen von Teilchenmassen erweist sich die Hauptmasse-Einheit des Pions gemäß $\varphi\,/2\pi\cdot m_{ps}$ als residual. Sie ist die Pion-Masse selbst. Das beim Pion-Zerfall auftretende Myon m_{μ^-}, Elektron m_e, Myon-Neutrino $m_{\nu\mu}$ und Anti-Elektron-Neutrino $m_{\bar{\nu}e}$ stammen hieraus.

Einsetzen von $m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi\cdot 9/2$ und $m_{aus\ Spin}$ ergibt $m_{\pi^-}=+\overbrace{\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}}^{Haup\tan teil}-\overbrace{\frac{1}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}}^{aus\ Spin}-\overbrace{\frac{1}{3}\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}\frac{9}{2}}^{m_?=m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi\cdot 9/2}$

(9)… $\boxed{m_{\pi^-}=+\underbrace{\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}}_{Haup\tan teil}-\underbrace{\frac{1}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}}_{aus\ Spin}\cdot\left(1+\underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}\frac{9}{2}}_{=m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi\cdot 9/2}\right)}$ (10)… $\boxed{m_{\pi^-}=+\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}-\frac{\Phi_0\cdot\frac{1}{3}e}{c^2\cdot\tau}\cdot\left(1+\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}\frac{9}{2}\right)}$

mit $\boxed{\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}=\frac{\Phi_0\cdot e}{c^2\cdot\tau}}$, $\boxed{\Phi_0=\frac{\varphi\,\alpha\,h_{es}}{e}\cdot 2\pi}$, $\boxed{h_{es}=m_{es}\cdot c\cdot\lambda}$, $\boxed{h_{es}=h\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}}$ und $\boxed{h=m_{ps}\cdot c\cdot\lambda}$.

Beachte: Anstelle von $9/2$ können in Formel (10) innerhalb der zulässigen Wertetoleranz beliebige Werte stehen zwischen $2{,}6\ldots 6{,}4$. Es wurde hier der Mittelwert gewählt.

Die Massenverteilung ist sehr eindeutig. Die Masse-Einheit $\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}\cdot\frac{1}{3}\cdot\pi\,\varphi\,\alpha^2\cdot 1$ beträgt nur $0{,}0000523\cdot m_{\pi^-}$ und die Masse-Einheit $\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}\cdot\frac{1}{3}\cdot\pi\,\varphi\,\alpha^2\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}$ nur $0{,}0000524\cdot m_{\pi^-}$ und sind von der Anteiligkeit an der Gesamtmasse her gesehen praktisch vernachlässigbar. Die Masse-Einheit $\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}$ praktisch alleine bestimmend. Was nützt aber die ganze Genauigkeit, wenn man nicht weiß, welche physikalische Bedeutung sich hinter diesen Anteilen verbirgt. Daher wollen wir im Folgenden anhand Formel (10) und (10a) das Wesen des Pions ergründen.

Das Pion im Proton „ist" Umlauf. [**2, 3**] Wir werden daher vom Pion keinen Hinweis auf Gravitation erwarten können, denn das Pion weist eine in sich „geschlossene" Existenz auf, in dem Sinne, dass es gerade keinen Beitrag leistet zur Erschließung von Raum und Zeit, wie das Proton. Wir werden aber vom Pion erwarten können, dass es für die Kernbindungskraft verantwortlich ist [**2, 3**]. Während also die Feldlinien des Protons radial offen (weltoffen) sind und sich bis zum Rand und Ursprung des Kosmos erstrecken, so sind die Feldlinien des Pions in sich geschlossen (introvertiert) und an das Proton gebunden. Die einfachste Form einer geschlossenen Linie ist der Kreis. Mit Elementarlänge λ als Radius und damit vom Umfang $2\pi\lambda$ erfordert dies bei Umlauf mit c- Geschwindigkeit die Zeit $t_\pi=2\pi\,\tau$. Daher besitzt das Pion in erster Näherung eine um 2π

kleinere Energie als die statische Masse m_{ps} des Protons. Daher ist das Pion um $1/2\pi$ leichter als die statische Protonmasse. Im Vergleich mit dem klassischen Feldlinienbild, welches sich größeren Entfernungen normiert, ist nahe dem λ - Radius ein kleineres Feld wirksam. Diese Verkleinerung wird durch die Feldkonstante φ erfasst. Im geschlossenen System ist kein in größere Entfernungen auslaufendes Feld gegeben. Der ganze geschlossene Kreisumfang $2\pi\lambda$ ist somit durch die schwächere Nahstruktur des Feldes bestimmt. Daher ist das Pion auch noch um diese Feldkonstante φ leichter.

Wie wir an (9) und (10) sehen, ist das Pion zudem leichter um

(11)… $$\boxed{\underbrace{-\frac{1}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}}_{aus\ Spin}\cdot 1 = -\frac{1}{3}\cdot\frac{\Phi_0\cdot e}{c^2\cdot\tau}}.$$

Damit wird die physikalische Bedeutung der Elektron-Magnetfeld-Masse m_{em} sofort einsichtig.

(12)… $$\boxed{-\frac{1}{3}\frac{m_{em}c^2}{f} = -1\Phi_0\cdot\frac{\frac{1}{3}e}{2\cdot 2\pi\tau}}$$ (negatives Vorzeichen, wg. Energieverbrauch, nicht wg. Antimasse).

Es handelt sich um das Energie-Masseäquivalent der durch $e/3$ mit dem Elementar-Magnetfluss $1\Phi_0 = \frac{\varphi\,\alpha\,h_{es}}{e}\cdot 2\pi$ erzeugten und mit dem Ausdruck $2\cdot 2\pi\tau$ doppelt umlaufartig (wie über die Oberfläche der Proton-Kugel) auslaufenden Magnetfeldes. Da diese innere Wesensfunktion ständig vorherrscht, ist die Pion-Haupt-Masse-Einheit um das Äquivalent dieser Magnetfeldenergie leichter.

Bevor wir die Masse-Einheit $m_?$ erklären, soll das Anti-Elektron-Neutrino betrachtet werden. Entsprechend des Ausdrucks in der Formelsammlung gemäß $m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1}{3}\left[\frac{m_{em}}{f}\right]\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}$ können wir schreiben $m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1}{3}\left[\frac{1}{4\pi}\cdot\frac{\Phi_0\cdot e}{c^2\cdot 1\tau}\right]\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}$ bzw. $m_{\bar{\nu}e} = -\frac{\Phi_0\cdot e}{c^2\cdot 1\tau}\cdot\underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\frac{2}{9}}_{=m_{pm}/m_{ps}}$. Dem entsprechend ist das Anti-Elektron-Neutrino das Energie-Masseäquivalent eines sehr kleinen eventuell des kleinsten möglichen Magnetfeld-Energiequantums. Dieses winzige Flussquantum ist erstmals im Artikel „Elektronmagnetfeldmasse“ aufgetaucht und wurde in „Das Myon“ (s. letzte Seite) als Anti-Elektron-Neutrino identifiziert, ohne auf die physikalische Bedeutung einzugehen.

(13)… $$\boxed{m_{\bar{\nu}e}\cdot c^2 = -\left(\frac{2}{9}\frac{\varphi\alpha}{4\pi}\right)\cdot 1\Phi_0\cdot\frac{1e}{1\tau} = 4{,}6940543249\cdot 10^{-36}\cdot kg = 2{,}633\cdot eV/c^2}.$$

Es beziehen sich hier φ und α nicht direkt auf den Elementar-Magnetfluss Φ_0, sondern auf das Verhältnis m_{pm}/m_{ps} von Proton-Magnetfeldmasse und Statischer Protonmasse. Diese simple

Anteilssituation ist aus physikalischer Sicht akzeptabel; es existiert auf dieser Daseins-Ebene nur „volles" $1\Phi_0$. (Damit ist klar, dass nicht wahllos mit diesen konstanten umgegangen wird.) Siehe hierzu den Artikel „Elektron-Magnetfeldmasse", in dem die Funktionsweise des Elektrons bei der Magnetfluss-Erzeugung erklärt ist. Der Faktor $2/9$ gehört daher zu der Anteilssituation. Nach Umordnen des Magnetfluss-Terms in die gleiche Form wie Formel (12) erhält man $m_{\bar{\nu}e} \cdot c^2 = -\underbrace{\varphi \cdot \frac{2}{3}\alpha}_{Abstufung} \cdot 1\Phi_0 \cdot \left[\frac{\frac{1}{3}e}{2 \cdot 2\pi\,\tau}\right]$. Offensichtlich ist auch dieser Abstufungsfaktor in der Gestalt des Anti-Elektron-Neutrinos physikalisch möglich. Ausmultiplizieren ergibt

$$m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1 \cdot e}{c^2 \cdot \tau} \cdot \underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\frac{2}{9}}_{=m_{pm}/m_{ps}} \cdot \underbrace{\frac{\varphi\,\alpha\,h_{es}}{e} \cdot 2\pi}_{=\Phi_0}$$ bzw. $$m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1 \cdot e}{c^2 \cdot \tau} \cdot \underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\frac{2}{9}}_{=m_{pm}/m_{ps}} \cdot \overbrace{\frac{\varphi\,\alpha \cdot 1}{e} \cdot 2\pi \cdot \underbrace{h \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}}_{h_{es}}}^{=\Phi_0}$$ bzw.

(14)… $$\boxed{m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1 \cdot e}{c^2 \cdot \tau} \cdot \underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\frac{2}{9}}_{=m_{pm}/m_{ps}} \cdot \overbrace{\frac{\varphi\,\alpha \cdot 1}{e} \cdot 2\pi \cdot \underbrace{1 \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} \cdot \overbrace{m_{ps} \cdot c \cdot \lambda}^{=h}}_{h_{es}}}^{=\Phi_0}}.$$

Obwohl alle Elemente bekannt sind so doch wäre mit dieser Formel die innere Wesensfunktion bzw. der innere physikalische Grund, kaum mehr erkennbar. Hieraus erhält man

$$m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1 \cdot e}{c^2 \cdot \tau} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{e} \cdot 2\pi \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} \cdot m_{ps} \cdot c \cdot \lambda$$ bzw. $$m_{\bar{\nu}e} = -\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} \cdot \frac{1}{c \cdot \tau} \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{1} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{2} \cdot \lambda\,.$$

Mit $\frac{\lambda}{\tau} = c$ ergibt sich $m_{\bar{\nu}e} = -\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{2} \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{2}$ und die

Anti-Elektron-Neutrino-Kurzformel (15)… $$\boxed{m_{\bar{\nu}e} = -\frac{1}{2\pi} m_{ps} \cdot \frac{4}{9} \cdot \left(\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right)^3}.$$

Diese Formel eignet sich für weitergehende Berechnungen, sagt aber nichts mehr aus über die innere Wesensfunktion, des Elektron-Neutrinos. Dies braucht es hier auch nicht mehr, denn weiter oben haben wir diese ja kennengelernt.

Kommen wir nun wieder zurück zum Pion: Das Pion ist des Weiteren leichter um das ebenfalls zur inneren Wesensfunktion gehörende Masseäquivalent $m_?$ in der Größe des $4\pi \cdot 9/2$ - fachen Masse des Anti-Elektron-Neutrinos gemäß $m_? = \left(4\pi \cdot \frac{9}{2}\right) \cdot \left[m_{\bar{\nu}e}\right]$ also $m_? = \left(4\pi \cdot \frac{9}{2}\right) \cdot \left[-\frac{\Phi_0 \cdot e}{c^2 \cdot 1\tau} \cdot \underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\frac{2}{9}}_{=m_{pm}/m_{ps}}\right]$.

Anzumerken ist hier das besondere Zusammenspiel der Faktoren $\left(\frac{4\pi}{1}\frac{9}{2}\right)\cdot\left(\frac{1}{4\pi}\frac{2}{9}\right)$.

Aus diesem physikalischen Grunde wurde weiter oben (s. Formelsammlung) der Faktor $9/2$ zur Definition von $m_?$ neu eingeführt. Beibehaltung der gleichen Form für den Magnetfluss wie in Formel (12) ergibt

(16)… $$\boxed{m_? \cdot c^2 = -\underbrace{\left(4\pi\cdot\frac{9}{2}\right)}_{Abstufung}\cdot\varphi\cdot\frac{1}{3}\alpha\cdot 1\Phi_0\cdot\left[\frac{\frac{2}{3}e}{2\cdot 2\pi\tau}\right]}$$ bzw. $m_? = 2{,}1123244462\cdot 10^{-35}\cdot kg = 111{,}849\cdot eV/c^2$.

Auch hier können sich φ und α nicht direkt auf den Elementar-Magnetfluss $1\Phi_0$ beziehen. Dennoch ist offensichtlich auch dieser Abstufungsfaktor als Wesensfunktion permanent wirksam also physikalisch möglich. Der Bezug auf $\frac{2}{3}e$ wird im nächsten Kapitel erklärt.

Diese Überlegungen haben gezeigt, dass der Ansatz $m_? = 4\pi\cdot\frac{9}{2}\cdot m_{\bar{\nu}e}$ sinnvoll ist.

Im Wege der Rückwärtsrechnung gehen wir nun durch Bezug auf die statische Protonmasse, auf die Existenzebene zurück. Wir erhalten

$$m_{\pi^-} = +\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps} - \frac{1}{3}\cdot\frac{m_{ps}\cdot 4\pi}{f}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}f\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\cdot\left(1+\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}\frac{9}{2}\right)$$ bzw. $$m_{\pi^-} = \frac{\varphi}{2\pi}m_{ps} - \frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}\cdot\frac{1}{3}\cdot\pi\,\varphi\,\alpha^2\cdot\left(1+\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}\frac{9}{2}\right)$$

(17)… $$\boxed{m_{\pi^-} = \frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}\cdot\left[1-\frac{1}{3}\cdot\pi\varphi\alpha^2\cdot\left(1+\frac{\varphi\,\alpha}{2}\frac{4}{3}\frac{9}{2}\right)\right]}$$ bzw. $m_{\pi^-} = 2{,}48806439\cdot 10^{-28}\cdot kg - 6{,}5\cdot 10^{-8}$.

Minuszeichen der Abweichung zeigt an, dass der Rechenwert im Vergleich zum Messwert etwas zu hoch ist.

<u>Zum Vergleich</u>: Der Messwert beträgt $m_{\pi^-} = 2{,}48806422\cdot 10^{-28}\cdot kg \pm 1{,}0\cdot 10^{-6}$.

Die mit $-2{,}0\cdot 10^{-7}$ um rd. halbe Größenordnung kleinere Genauigkeit der Anfangsgleichung (1) wird übertroffen. Dies liegt am neu eingeführten Faktor $9/2$.

Nun kann fast im Rahmen der zul. Messtoleranzen diese Formel weiter vereinfacht werden und wir erhalten wieder Formel (2)… $$\boxed{m_{\pi^-} = +\frac{\varphi}{2\pi}m_{ps}\cdot\left[1-\frac{1}{3}\cdot\pi\varphi\alpha^2\cdot 1\right]}$$ $-2{,}2\cdot 10^{-6}$, zul. $\pm 1{,}0\cdot 10^{-6}$.

Fazit: Damit haben wir die Masse des geladenen Pions hinreichend erklärt, soweit dies aufgrund der aktuellen Messwert-Toleranz möglich ist. **Es besteht <u>kein</u> Erfordernis mehr für Feinkorrekturen.** Die v g. Angaben liegen bereits innerhalb der zulässigen Messtoleranz. Ob noch weitere kleinste physikalische Strukturen existieren, bleibt abzuwarten.

Die Masse des neutralen Pions $m_{\pi 0}$.

Für das geladene Pion wurde ermittelt (9)… $\boxed{m_{\pi -} = +\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps} - \underbrace{\frac{1}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}}_{aus\ Spin}\cdot\left(1+\underbrace{\frac{\varphi\,\alpha}{2}\,\frac{4}{3}}_{aus\ m_{\bar{\nu}e}\cdot 4\pi}\cdot\frac{9}{2}\right)}$.

Das neutrale Pion unterscheidet sich vom geladenen Pion durch Masse-Differenzen, die nur in Verbindung mit dem Elektron stehen. Wir betrachten also $\Delta m_\pi = m_{\pi -} - m_{\pi 0}$. Es ergibt sich hierfür

(18)… $\boxed{\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3} m_{es} + 4\cdot\underbrace{\frac{1}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}}_{m_{aus\ Spin}} + \frac{2\pi}{\varphi}\cdot 2\cdot\underbrace{\frac{1}{3}\,\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\,\frac{4}{3}}_{=m_{\nu e}\cdot 4\pi}}$

Die Ladung e wird von der mittleren Masse-Einheit zu $\frac{1}{3}e$ und von der rechten Masse-Einheit zu $\frac{2}{3}e$ ausgetragen. Die statische Elektronmasse m_{es} ist ladungsfrei, ebenso die Masse des Elektron-Neutrinos $m_{\nu e}$. Es hat also die rechte Masse-Einheit kein Bezug auf $m_{\nu e}$.

$$\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3}\left[m_{es} + \frac{\varphi}{2\pi}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f} + \frac{2}{3}\cdot\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right] \quad \text{bzw.}$$

(19)… $\boxed{\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3}\left[m_{es} + \frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}\cdot\left(\frac{\varphi}{2\pi} + \frac{2}{3}\,\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right)\right] = 8{,}1888341949\cdot 10^{-30}\cdot kg}$

Somit hat die Masse des neutralen Pions $m_{\pi 0}$ den Wert

(20)…. $\boxed{m_{\pi 0} = m_{\pi -} - \Delta m_\pi = 2{,}406176045\cdot 10^{-28}\cdot kg + 7{,}7\cdot 10^{-8}}$

Der Messwert beträgt $\boxed{m_{\pi 0} = 2{,}406176230\cdot 10^{-28}\cdot kg \pm 1{,}0\cdot 10^{-6}}$ bzw. $\boxed{m_{\pi 0} = 134{,}9766(06)\cdot MeV/c^2}$

Damit ergibt sich mit Rückwärtsrechnung durch Bezug auf $\frac{\varphi}{2\pi} m_{ps}$ folgende Ausgangsgleichung:

$$\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3} m_{es} + \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3}\,\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}\cdot\left(\frac{\varphi}{2\pi} + \frac{2}{3}\,\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right) \quad \text{bzw.} \quad \Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3} m_{es} + \frac{4}{3}\,\frac{m_{em}\cdot 4\pi}{f}\cdot\left(1 + \frac{\varphi}{2\pi}\cdot\frac{2}{3}\,\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right)$$

$$\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3} m_{ps}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} + \frac{4\pi}{f}\cdot\frac{4}{3}\cdot m_{ps}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{2}\,f\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}\cdot\left(1 + \frac{\varphi}{2\pi}\cdot\frac{2}{3}\,\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right) \quad \text{bzw.}$$

(21)… $\boxed{\Delta m_\pi = \frac{2\pi}{\varphi}\cdot\frac{4}{3}\underbrace{m_{ps}\cdot\frac{\varphi\,\alpha}{4\pi}}_{=m_{es}}\cdot\left[1 + \varphi^2\alpha\cdot\left(1 + \frac{\varphi}{2\pi}\cdot\frac{2}{3}\,\frac{\varphi\,\alpha}{2}\right)\right]}$.

Wie zu sehen zeigt das Auftreten von m_{es}, dass für Δm_π kein Bezug auf m_{ps} besteht, sondern nur Bezug auf das Elektron. Damit ist auch die physikalische Gesamt-Struktur von $m_{\pi 0} = m_{\pi -} - \Delta m_\pi$ hinreichend erklärt.

Der Radius des Protons.

Lt. Codata gilt $r_p = 0{,}8768(69) \cdot 10^{-15} \cdot m$ bzw. $\boxed{r_p = 0{,}8768 \cdot 10^{-15} \cdot m \pm 7{,}8 \cdot 10^{-3}}$.

Dieser bisherige Proton-Radius lässt sich innerhalb der angegebenen Messtoleranz mit Bezug auf Elementarlänge mit folgender Formel einstellen:

$$\boxed{r_p = \frac{2}{3}\lambda \cdot \left(1 - \frac{4}{3}\alpha \cdot \frac{1}{2}\right) = 0{,}87676 \cdot 10^{-16} \cdot m + 4{,}6 \cdot 10^{-5}}$$

Positives Vorzeichen der Abweichung zeigt an, dass der Rechenwert im Vergleich zum Messwert etwas zu niedrig ist.

Bei Rechnung mit $\left(1 + \frac{4}{3}\alpha \cdot \frac{2}{9}\right)$ bzw. mit $\left(1 - \frac{4}{3}\alpha \cdot \frac{11}{9}\right)$ liegen die Rechenwerte jeweils gerade noch innerhalb der zulässigen Toleranz. Man sieht hieran, dass bei derart großer Messtoleranz keine zuverlässigen Aussagen über die existenzphysikalische Struktur gemacht werden können.

Aufgrund eines Experiments am 05.07.2009 am **Paul Scherrer Institut** wird für den Proton-Radius angegeben $r_p = 0{,}84184(67) \cdot 10^{-15} \cdot m$ (s. auch Wikipedia) bzw.

$\boxed{r_p = 0{,}84184 \cdot 10^{-15} \cdot m \pm 8{,}0 \cdot 10^{-4}}$.

Aufgrund der um eine Größenordnung besseren Messtoleranz lässt sich die Methode der Existenzphysik anwenden. Der neue Proton-Radius lässt sich innerhalb der angegebenen Messtoleranz mit folgender Formel einstellen:

$$\boxed{r_p = \frac{2}{3}\lambda \cdot \left(1 - \frac{4}{3}\alpha \cdot \frac{9}{2}\right) = 0{,}842470 \cdot 10^{-16} \cdot m - 7{,}5 \cdot 10^{-4}}$$

Minuszeichen der Abweichung zeigt an, dass der Rechenwert im Vergleich zum Messwert etwas zu hoch ist.

Der Faktor $\frac{9}{2}$ passt in natürlicher Weise ins Bild. So ist z. B. $\boxed{\frac{9}{2} = \frac{m_{es}}{m_{pm}} = \frac{\varphi\,\alpha}{4\pi} \cdot \frac{m_{ps}}{m_{pm}}}$.

Mit Bezug auf $r_G = \frac{1}{2} \cdot \lambda \cdot \frac{2}{\varphi\,\alpha} \cdot \frac{1}{f}$ als **Actionradius**, können wir schreiben $\boxed{\lambda = 2 \cdot r_G \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{2} \cdot f}$ und hieraus $r_p = \frac{2}{3} \cdot 2 \cdot r_G \cdot \frac{\varphi\,\alpha}{2} \cdot f \cdot \left(1 - \frac{4}{3}\alpha \cdot \frac{9}{2}\right)$ bzw. $\boxed{r_p = \frac{2}{3} \cdot \varphi\,\alpha\, r_G \cdot f \cdot \left(1 - \frac{4}{3}\alpha \cdot \frac{9}{2}\right)}$.

Damit erscheint $\alpha\, r_G$, was bedeutet, dass dieser Radius nicht anzusetzen ist, weil er eine Ebene zu hoch liegt. Folglich muss abgestuft werden. Damit ist der Bezug auf r_G nicht falsch aber uneigentlich. Faktor f siehe Artikel „Elektron-Magnetfeldmasse“.

Mit Bezug auf r_e als **klassischem Elektronradius** gemäß $\boxed{r_e = \frac{\alpha \hbar c}{m_e c^2} = \frac{e^2}{4\pi \varepsilon_0} \cdot \frac{1}{m_e c^2}}$ [**1**] bzw.

$r_e = \dfrac{\alpha\, m_{ps} c\lambda \cdot c}{2\pi\, m_{es} c^2 \cdot \left(1 + \frac{\varphi\,\alpha}{2} f\right)}$ bzw. $r_e = \dfrac{\alpha\, m_{es} c\lambda \cdot c}{2\pi\, m_{es} c^2 \cdot \left(1 + \frac{\varphi\,\alpha}{2} f\right)} \cdot \dfrac{4\pi}{\varphi\,\alpha}$ bzw. $\boxed{r_e = \frac{2}{\varphi} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{\varphi\,\alpha}{2} f\right)} \cdot \lambda}$ ergibt

sich $\lambda = r_e \cdot \dfrac{\varphi}{2} \cdot \left(1 + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} f\right)$ und hieraus $r_p = \dfrac{2}{3} r_e \cdot \dfrac{\varphi}{2} \cdot \left(1 + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} f\right) \cdot \left(1 - \dfrac{4}{3}\dfrac{9}{2}\alpha\right)$ bzw.

$r_p = \dfrac{2}{3} r_e \cdot \dfrac{\varphi}{2} \cdot \left[1 - \dfrac{4}{3}\dfrac{9}{2}\alpha + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} f - \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} f \cdot \dfrac{4}{3}\dfrac{9}{2}\alpha\right]$ bzw. $r_p = \dfrac{2}{3} r_e \cdot \dfrac{\varphi}{2} \cdot \left[1 + \dfrac{\varphi\,\alpha}{2} f \cdot \left(1 - \dfrac{4}{3}\dfrac{9}{2}\dfrac{2}{\varphi f} - \dfrac{4}{3}\dfrac{9}{2}\alpha\right)\right]$.

$$\boxed{r_p = \frac{2}{3} r_e \cdot \frac{\varphi}{2} \cdot \left[1 + \frac{\varphi\,\alpha}{2} f \cdot \left(1 - \frac{4}{3}\frac{9}{2} \cdot \left(\frac{2}{\varphi f} - \alpha\right)\right)\right]}.$$

Damit ist der Bezug auf r_e zulässig, mit dem im Artikel „Elektron-Magnetfeldmasse“ in Formel (1a) gemachten Vorbehalt.

Damit zeigt sich die Leistungsfähigkeit der existenzphysikalischen Sicht in eindrucksvoller Weise.

Literatur

[1] Streuung und Strukturen, Povh, Rosina, ISBN 3-540-42887-9, Springer-Verlag

[2] DER DEREINE, Bernhard Philberth, ISBN 3 7171 0183 8, Christiana-Verlag

[3] DAS ALL, PHSYIK DES KOSMOS, Bernhard und Karl Philberth, ISBN 3-7171-0821-2, Christiana-Verlag

[ ] Die diversen Links im Text.
