Fundamentale Strukturen der Gravitation am Beispiel des Elektrons

Sollte Gott seinen Auserwählten, die Tag und Nacht zu ihm schreien, nicht zu ihrem Recht verhelfen, sondern zögern? Ich sage euch: Er wird ihnen unverzüglich ihr Recht verschaffen. Wird jedoch der Menschensohn, wenn er (wieder)kommt, auf der Erde (noch) Glauben vorfinden? (Lk 18, 7-8)

Inhalt

Gegenstand dieser Ausarbeitung ist die Untersuchung der in [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” angegebenen Strukturformeln. Diese Formeln sind für das physikalische Verständnis des Elektrons und des Universums von fundamentaler Bedeutung.

Im TEIL 1 werden in analoger Vorgehensweise zu [2] „Über den Zusammenhang der heutigen Weltwirkungsintensitätszahl und der Planck’schen Masse“ Begriffe aus [1], durch Vergleich mit den Begriffen aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ und [4] „Schwerkraft, Ergänzung 16.05.2009“, identifiziert (Erklärung der Begriffe).

Im TEIL 2 werden die drei wichtigsten fundamentalen Begriffe aus [1] durch Modifikation in wertmäßige Übereinstimmung zu [3] und [4] gebracht. Es handelt sich hierbei um **Action radius** r_{G*} (Umlaufradius der Elementarladung, in [3] sogen. Großer Elektronradius), **Periodic action time** t_{G*} (Umlaufdauer für den Umfang $2pr_{G*}$ bei c-Umlaufgeschwindigkeit) und $r_{e*} = l$ **Klassischer Elektronradius** (Radius harte Kugel des Elektrons).

Im TEIL 3 wird die Zulässigkeit dieser Modifikationen überprüft.

Ergebnis

Die Modifikationen belegen, dass nur der Bezug auf die statische Ruhemasse des Elektrons m_{es} wesensgemäß ist, weil diese nur sich selbst enthält und dass der Bezug auf die totale Ruhemasse des Elektrons m_e dies eben nicht ist, da sie in sich auch noch die Verkörperung der eigenen Magnetfeldenergie enthält. Die dadurch bedingte wertmäßige Korrektur ist mit 0,34% zwar gering aber dennoch von grundlegender Bedeutung für den elementaren Bereich. Es wird in TEIL 3 die Zulässigkeit dieser Modifikation festgestellt. Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die theoretischen Grundlagen in [1], allenfalls solche schreibtechnischer Natur.

Es zeigt sich die eigentliche Definition der Feynmankonstanten F_K durch Bezug auf Y_0 (Existenzvariable) gemäß $\boxed{F_K = F_{K*} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2} = 4{,}165621904 \cdot 10^{42}}$ mit $\boxed{F_{K*} = \frac{Y_0}{j} \cdot \left(\frac{j\,a}{4p}\right)^{+1} = 4{,}1938864177 \cdot 10^{42}}$, s. Formeln (C, D) und Abschnitt 5., Formel (III.14). Die hier verwendeten Formeln aus [3] und [4] haben sich, wie man an der Vielzahl der hier angestellten Berechnungen feststellen kann, bestens bewährt. Sie liefern zugleich übersichtliche als auch hochgenaue Ergebnisse.

Schlussfolgerungen

Aus TEIL 3, „Prüfung der Modifikationen“ geht hervor, dass natürlich die Gesetzmäßigkeiten der Gravitation, so wie sie auf einen Stern mit beliebiger Masse m_s angewendet werden, auch auf einen „Stern“ mit nur der Masse eines Elektrons m_{es} angewendet werden können, denn sie gelten überall im Weltraum, also auch im Elementarbereich (Mikrobereich) des Elektrons. Daher ist sogar zu fordern, dass die Sichtweisen aus [1] und [3, 4] exakt übereinstimmen, was sie auch tun, wie die vorliegende Ausarbeitung zeigt aber sehr wohl begegnen sich zwei physikalische Modelle, die an ihrer Schnittstelle allerdings nahtlos in einander übergehen müssen.

Die Anwendung der Gravitationsgesetze auf Elektronen bedeutet aus physikalischer Sicht nichts Neues und schon gar nicht, dass Gravitation etwa durch Elektronen bedingt sei. Letzteres wird insbesondere deutlich in TEIL 3, Kapitel 8., Abschnitt „Interpretationen zu a“, s. Formeln (I.9) und (III.31). Es liefert [3, 4] die Ursache der Gravitation, denn der Makrokosmos wird beherrscht durch die Existenzvariable $\boxed{Y = Z \cdot h_{eff}}$ und es liefert [1] die Auswirkung der Gravitation an verschiedenen <u>Beispielen</u> in Verbindung mit dem Elektron. Die Gravitation ist mit Zeitzahl Z und der effektiven Wirkungsdichte h zeitlich variabel. Wichtiges Argument hierfür ist, dass h sich intrinsisch aus dem Philberth’schen Weltmodell ableitet, s. [4], Formel (6). Demnach ist der Gravitationsfaktor G durch Y bestimmt, ist Gravitation Folge des Wirkungsinhaltes des Weltraumes. **Es liefert diese Ausarbeitung keinen Einwand gegen die mit rd.** $+5 \cdot 10^{-11} / a$ **geringe Zeitabhängigkeit von** $G(Z)$.

Begründungen

Umgekehrte Vorgehensweise annehmen zu wollen, was vernünftigerweise in [1] und [6] auch nicht getan wird, würde eine Vertauschung von Ursache und Wirkung bedeuten, denn maßgebend für die Ursache der Gravitation ist, dass die Weltmaterialität zu 99,94% aus Masse mit Schwerefeld (Protonen) und nur zu 0,05% aus Ladung mit elektrischem Feld (Elektronen) und gar nur zu 0,01% aus Spin, Kernfeld bzw. Magnetfeld (Pionen) gebildet wird.

Das Proton ist dabei als Elementarmasse m_{ps} fundamental existent, Ladung und Spin kommen komplementär hinzu. Die Elementarmasse m_{ps} ist nicht die Verkörperung einer eigenen Feldenergie des Protons, sondern sie ist Struktur gebendes Element des Weltalls.

Das Elektron als Ladungsloch e^- ist die Ladungsergänzung zur Protonladung e^+. Das Elektron ist als Elementarladung e fundamental existent, Masse und Spin kommen komplementär hinzu. Die Elektronmasse ist die Verkörperung der elektrischen Feldenergie des Kugelfeldes, das strukturell gleich dem raumzeitlichen Feld der Elementarmasse ist. Entsprechend diesem Ansatz definiert sich die elektrische Feldkonstante e_0, s. [7] „Elementare Strukturen vom 13.08.2004“, die Formeln (7) und (10) auf Seite 10.

Das Pion ist als geschlossenes Spin-Feld fundamental existent, Masse und Ladung kommen komplementär hinzu. Es hat nicht Drehimpuls und Magnetmoment, sondern es <u>ist</u> Umlauf. Die Pionmasse ist die Verkörperung der Energie des geschlossenen, materiellen Feldes, ist Träger der Kernbindungsenergie. Dabei bestimmt sich die Masse des geladenen Pions wie folgt:

$$\boxed{m_{p+} = \frac{2}{a} \cdot m_{es} \cdot f_{p+} = \frac{2}{a} \cdot m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot f_{p+} = m_{ps} \cdot \frac{j}{2p} \cdot f_{p+}}$$

mit der Schwingerkorrektur $\boxed{f_{p+} = 1 - \underbrace{\frac{j}{2p} \cdot \frac{j}{2p} \cdot \frac{j\,a}{2}}_{0,9999245021}}$ ergibt $m_p = 0{,}2488011549 \cdot 10^{-27} \cdot kg$

Die Abweichung vom Messwert $0{,}2488025 \cdot 10^{-27} \cdot kg$ beträgt $-5{,}4 \cdot 10^{-6}$. Als gesondertes Elementarteilchen ist das geladene Pion nicht stabil existenzfähig (Lebensdauer $2{,}6 \cdot 10^{-8} \cdot s$).

Die Elementarladung e und die Elementarmasse m_{ps} besitzen je ein über den gesamten Weltraum erstrecktes, radial-offenes, l -periodisches Feld. Die individuelle Wirkung dieses Feldes gibt die Ladungskraft (Coulombkraft), die kollektive Wirkung gibt die Schwerkraft. Zwischen Proton (e^+, m_{ps}) und Elektron (e^-, m_{es}) ist die Ladungskraft F_{L_e} ebenso proportional zu l / e (Elementarlänge / Elementarladung), wie die Schwerkraft F_G proportional zu R / M_{eff} (Weltradius / effektive Weltmasse) ist.

Es gilt $\boxed{F_{L\_e} = 2 \cdot \frac{e}{j} \cdot \frac{l}{e} \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$ und $\boxed{F_{G\_e,p} = 2 \cdot \frac{m_{ps}}{1} \cdot \frac{R_0}{M_{eff\,0}} \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} = G_0 \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{ps}}{r^2}}$

Die individuell mikrophysikalisch auf das Teilchen orientierte Ladungskraft ist ebenso reziprok der Partikel-Wirkungsintensitätszahl $j = 0{,}5p^2 - 4$, wie die kollektiv-makrophysikalisch auf das Weltall orientierte Schwerkraft reziprok der Welt-Wirkungsintensitätszahl Y ist.

Es gilt $\boxed{F_{L\_e} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$ und $\boxed{F_{G\_e,p} = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} = G_0 \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{ps}}{r^2}}$

Diese Ausdrücke stellen die physikalischen Strukturen für F_L und F_G dar. Sie zeigen, dass jede Kraft für sich ihre eigene Ursache hat, die von der anderen unabhängig ist. Daher existiert <u>keine</u> übergeordnete Ursache.

<u>Beweis zur Ladungskraft</u> F_{L_e}:

Die elektrische Ladungskraft zwischen je zwei Elektronen ergibt sich aus [7], Formel (14) gemäß $F_{L\_e} = \frac{2h_{es}}{l\,t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} \cdot \frac{Q^2}{e^2}$ mit $Q_1 = Q_2 = Q = 1e$. Mit Formel (3) aus [3] gemäß $h = m_{ps} \cdot l \cdot c$ und (4) gemäß $m_{ps} = m_{es} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot 2p$ ergibt sich der Ausdruck $h = m_{es} \cdot \frac{4p}{j\,a} \cdot l \cdot c$ bzw. $\boxed{h \cdot \frac{j\,a}{4p} = m_{es} \cdot l \cdot c \equiv h_{es}}$ und hieraus die Formel $F_{L\_e} = \frac{2 \cdot m_{es} \cdot l \cdot c}{l\,t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} \cdot \frac{(Q = e)^2}{e^2}$.

Mit $\frac{l}{t} = c$ erhält man wieder $\boxed{F_{L\_e} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$ qed.

Beachte: Erweitern von Formel (7) aus [3] gemäß $\frac{1}{e_0} = \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{2p\,l^2}{1/4 \cdot e^2}$ mit $\frac{e^2}{4p} \cdot \frac{1}{r^2}$ ergibt

$$\frac{e^2}{4p} \cdot \frac{1}{r^2} \cdot \frac{1}{e_0} = \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{2p\,l^2}{1/4 \cdot e^2} \cdot \frac{e^2}{4p} \cdot \frac{1}{r^2}.$$

Somit ergibt sich die Ladungskraft zwischen zwei Elektronen im Abstande r zu

$\boxed{F_{L\_e} = \frac{1}{4pe_0} \cdot \frac{e^2}{r^2} = 2 \cdot \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$. Damit liegen **drei** adäquate Schreibweisen für die Ladungskraft F_{L_e} bzw. allgemein bei Q_1, Q_2 für F_L vor.

<u>Beweis zur Schwerkraft</u> $F_{G\_e,p}(m_{es}, m_{ps})$:

Die materielle Gravitationskraft zwischen je statischer Ruhemasse Elektron und Proton ergibt sich über $F_{G\_e,p} = G_0 \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}$ mit $M_1 = m_{es}$ und $M_2 = m_{ps}$ sowie $G_0 = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}{}^2}$ zu $\boxed{F_{G\_e,p} = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{ps}}{r^2}}$. Mit Formel (3) aus [3] gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ erhält man

$F_{G\_e,p} = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{m_{ps} \cdot c \cdot l \cdot c}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{ps}}{r^2}$ bzw. $\boxed{F_{G\_e,p} = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$ qed.

Aus [4], Formel (2) gemäß $\boxed{Y_0 = \frac{M_{eff\,0}}{m_{ps}} \cdot \frac{1}{Z_0}}$ ergibt sich mit $Z_0 = \frac{R_0}{l}$ der Ausdruck $Y_0 = \frac{M_{eff\,0}}{m_{ps}} \cdot \frac{l}{R_0}$ bzw. $\frac{l}{Y_0} = \frac{m_{ps} \cdot R_0}{M_{eff\,0}}$. Erweitern mit $\frac{2 \cdot m_{es} \cdot c^2}{r^2}$ ergibt

$\frac{l}{Y_0} \cdot \frac{2 \cdot m_{es} \cdot c^2}{r^2} = \frac{2 \cdot m_{es} \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{m_{ps} \cdot R}{M_{eff}}$ bzw.

$\boxed{F_{G\_e,p} = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} = 2 \cdot \frac{m_{ps}}{1} \cdot \frac{R}{M_{eff}} \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} = G_0 \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{ps}}{r^2}}$ qed.

Es ergeben sich wieder die vg. Ausgangsgleichungen.

<u>Beweis zur Schwerkraft</u> $F_{G\_e,e}(m_e)$:

Die Gravitationskraft zwischen zwei Elektronen je mit totaler Ruhemasse m_e ergibt sich über $F_{G\_e,e} = G_0 \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}$ mit $M_1 = m_e$ und $M_2 = m_e$ sowie $G_0 = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}{}^2}$ zu

$$\boxed{F_{G\_e,e}(m_e) = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_e \cdot m_e}{r^2}}.$$

Mit Formel (3) aus [3] gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ erhält man

$$F_{G\_e,e}(m_e) = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{m_{ps} \cdot c \cdot l \cdot c}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_e \cdot m_e}{r^2} \qquad \text{bzw.} \qquad \boxed{F_{G\_e,e}(m_e) = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_e \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{m_e}{m_{ps}}}.$$

Aus Formel (9) aus [3] gemäß $\frac{m_e}{m_{ps}} = \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ ergibt sich

$$\boxed{F_{G\_e,e}(m_e) = \underbrace{\frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_e \cdot c^2}{r^2}}_{F_{G\_e,p}} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)}$$

Wie zu sehen, ist die Gravitationskraft abgeschwächt, weil anstelle m_{ps} nun mit m_e gerechnet wird. Daher erscheint der Abschwächungsfaktor gemäß m_e / m_{ps}.

<u>Beweis zur Schwerkraft</u> $F_{G\_e,e}(m_{es})$:

Die Gravitationskraft zwischen zwei Elektronen je mit statischer Ruhemasse m_{es} ergibt sich über $F_{G\_e,e} = G_0 \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}$ mit $M_1 = m_{es}$ und $M_2 = m_{es}$ sowie $G_0 = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}{}^2}$ zu

$$\boxed{F_{G\_e,e}(m_{es}) = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{es}}{r^2}}.$$

Mit Formel (3) aus [3] gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ erhält man

$$F_{G\_e,e}(m_{es}) = \frac{2}{Y_0} \cdot \frac{m_{ps} \cdot c \cdot l \cdot c}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_{es} \cdot m_{es}}{r^2} \qquad \text{bzw.} \qquad F_{G\_e,e}(m_{es}) = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{m_{es}}{m_{ps}}.$$

Aus Formel (4) aus [3] gemäß $\frac{m_{es}}{m_{ps}} = \frac{j\,a}{4p}$ ergibt sich

$$\boxed{F_{G\_e,e}(m_{es}) = \underbrace{\frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_e \cdot c^2}{r^2}}_{F_{G\_e,p}} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{1/1{,}0033868569}}$$

<u>Beachte</u>: In der geschweiften Klammer steht m_e anstelle von m_{es}. Daher erscheint die runde Klammer, allerdings mit negativem Exponenten.

Wie zu sehen, ist die Gravitationskraft nochmals abgeschwächt $(-0{,}34\%)$, weil anstelle m_e nun mit m_{es} gerechnet wird. Daher erscheint der Abschwächungsfaktor gemäß m_{es} / m_e.

Berechnung der Feynmankonstanten F_K

A) Berechnung mit $F_{G\_e,e}(m_e)$ bei Bezug auf die totale Elektronruhemasse m_e

Es ist $\boxed{F_K \equiv \frac{F_{L\_e}}{F_{G\_e,e}(m_e)}}$.

Mit $\boxed{F_{L\_e} = \frac{1}{4pe_0} \cdot \frac{e^2}{r^2} = 2 \cdot \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$ nicht masseabhängig

und $\boxed{F_{G\_e,e}(m_e) = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_e \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{+1}}$ erhält man

(A)… $\boxed{F_K \equiv \frac{F_{L\_e}}{F_{G\_e,e}(m_e)} = \frac{e^2}{4pe_0} \cdot \frac{1}{r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_e^2} = 2 \cdot \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_e^2} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_e^2}}$

Wie zu sehen, liegen drei adäquate Schreibweisen für F_K vor, mit $h_{es} = h \cdot \frac{j\,a}{4p}$ und $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$, vgl. Formeln (III.14, 15).

B) Berechnung mit $F_{G\_e,e}(m_{es})$ bei Bezug auf die statische Elektronruhemasse m_{es}

Es ist $\boxed{F_{K*} \equiv \frac{F_{L\_e}}{F_{G\_e,e}(m_{es})}}$.

Mit $\boxed{F_{L\_e} = \frac{1}{4pe_0} \cdot \frac{e^2}{r^2} = 2 \cdot \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2}}$ unverändert, da nicht masseabhängig

und $\boxed{F_{G\_e,e}(m_{es}) = \frac{2}{Y_0} \cdot l \cdot \frac{m_e \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}$ erhält man

(B)… $\boxed{F_{K*} \equiv \frac{F_{L\_e}}{F_{G\_e,e}(m_{es})} = \frac{e^2}{4pe_0} \cdot \frac{1}{r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_{es}^2} = 2 \cdot \frac{h_{es}}{l \cdot t} \cdot \frac{1}{j} \cdot \frac{l^2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_{es}^2} = \frac{2}{j} \cdot l \cdot \frac{m_{es} \cdot c^2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_{es}^2}}$

Der Index „.*“ (sprich: Stern) steht für **modifizierte Feynmankonstante**. Bei der Modifizierung wird anstelle auf m_e auf m_{es} Bezug genommen. Es ergibt sich in diesem Falle

(C)… $\boxed{F_K = F_{K*} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2}}$ mit (D)… $\boxed{F_{K*} = \frac{Y_0}{j} \cdot \left(\frac{4p}{j\,a}\right)^{+1}}$

Formel (C) bzw. (D) zeigen die eigentliche Definition von F_K, denn neben j, a, p tritt nur noch die Anzahl der Weltwirkungsintensitäten (Ganzzahl) Y_0 auf.

<u>Beweis</u>: (D) in (C) einsetzen ergibt $\boxed{F_K = \frac{Y_0}{j} \cdot \frac{4p}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2}}$.

Dieser Ausdruck ist identisch mit Formel (III.14). In TEIL 3, Kapitel 5 werden die hier ermittelten Grundlagen ausführlich behandelt.

TEIL 1 Erklärung der Begriffe

1. Untersuchung zu Formel (2.1) r_G Action radius

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” lautet Formel (2.1) $\boxed{\frac{1}{2}\cdot \mathbf{h} = \frac{1}{2}\cdot\frac{h}{2p} = m_e \cdot c \cdot r_G}$ mit r_G als Action radius (Abstand [der Elementarladung] von Elektronmitte [bis Umlaufrand]). Mit Formel (9) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ gemäß

$m_e = m_{es} + m_{em} = m_{es} + \underbrace{m_{es} \cdot \frac{j\,a}{2} \cdot f}_{m_{em}}$ bzw. $m_e = m_{es} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)}_{1{,}0033868569}$ und mit Formel (4) aus [3] gemäß

$m_{es} = m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p}$ gilt $m_e = m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$.

Einsetzen in (2.1) und umstellen nach r_G führt mit Formel (3) aus [2] gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ zu

$$r_G = \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c} = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_{ps} \cdot c \cdot l}{2p} \cdot \frac{1}{c} \cdot \frac{1}{m_{ps}} \cdot \frac{4p}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \quad \text{bzw.}$$

$$\text{(I.1)}\ldots \boxed{r_G = \frac{1}{2} \cdot \underbrace{l \cdot \frac{2}{j\,a}}_{r_m} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{0{,}996624575} = 1{,}930796323 \cdot 10^{-13} \cdot m}$$ Faktor f s. [2], Formel (III).

Damit besteht bis den Faktor $1/2$ und den Ausdruck in der runden Klammer mit nur $-0{,}34\%$ Abweichung, Übereinstimmung zu [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“. Die Elementarladung e des Elektrons erzeugt Magnetfluss eben durch Umlauf auf diesem Radius (Großer Elektronradius r_m). Damit ist Formel (2.1) aus [1] in die adäquate Struktur der Sichtweise gemäß [3, 4] überführt.

2. Untersuchung zu Formel (2.2) t_G Periodic action time

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” lautet Formel (2.2) $\boxed{h = m_e \cdot c^2 \cdot t_G}$ mit t_G als periodic action time. Mit $c = \frac{l}{t}$ sowie mit $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ und vg. Formel für m_e gemäß

$m_e = m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ ergibt sich für (2.2) über $t_G = \frac{h}{m_e \cdot c^2}$ der adäquate Ausdruck

$$t_G = \frac{m_{ps} \cdot c \cdot l}{m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot c^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \quad \text{und somit}$$

$$\text{(I.2)}\ldots \boxed{t_G = \frac{1}{c} \cdot 2p \cdot \underbrace{l \cdot \frac{2}{j\,a}}_{r_m} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{0{,}996624575} = 8{,}093299722 \cdot 10^{-21} \cdot s}.$$

Dem entsprechend handelt es sich bei t_G um die Zeit, die zum Umlaufen eines Kreisumfanges mit Radius r_m mit c-Geschwindigkeit erforderlich ist. Damit besteht bis auf den Ausdruck in der runden Klammer mit nur $-0{,}34\%$ Abweichung, Übereinstimmung zu [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“. Die Elementarladung e des Elektrons erzeugt Magnetfluss eben durch Umlauf auf diesem Radius (großer Elektronradius r_m).

Formel (I.2) kann man einfacher ausdrücken durch $\boxed{t_G = \frac{1}{2}\cdot a^2 \cdot \frac{1}{R_t}}$.

Für das Produkt $r_G \cdot t_G^{\,2}$ ergibt sich

$$r_G \cdot t_G^{\,2} = \frac{1}{2}\cdot l \cdot \frac{2}{j\,a}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}\cdot\left(2p\cdot t\cdot\frac{2}{j\,a}\right)^{2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-2} \text{ bzw.}$$

$$\text{(I.3)}\ldots\boxed{r_G \cdot t_G^{\,2} = \frac{1}{2}\cdot l\cdot 4p^2\cdot t^2\cdot\left(\frac{2}{j\,a}\right)^{3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-3}}$$

3. Untersuchung zu Formel (2.3) T_{GE} Gravitational electromagnetic mass tensor

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.3) $\boxed{T_{GE} = \frac{m_e}{r_G \cdot t_G^{\,2}}}$ mit T_{GE} als Gravitational Electromagnetic Mass Tensor. Einsetzen von (I.3) ergibt

$$T_{GE} = \frac{m_{ps}\cdot\frac{j\,a}{4p}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)}{\frac{1}{2}\cdot l\cdot 4p^2\cdot t^2\cdot\left(\frac{2}{j\,a}\right)^{3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-3}} \text{ bzw. } T_{GE} = \frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{j\,a}{(2p)^3}\cdot\left(\frac{j\,a}{2}\right)^{3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{4}$$

$$\text{(I.4)}\ldots\boxed{T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(\frac{j\,a}{4p}\right)^{3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{4} = 7{,}202797587\cdot 10^{22}\cdot\frac{kg}{m\cdot s^2}}$$

4. Untersuchung zu Formel (2.4) $m_e \cdot c^2$ Elektron-Totalmasse-Energie

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.4) $\boxed{m_e\cdot c^2 = 16p^2\cdot T_{GE}\cdot r_G^{\,3}}$.

Um diese nachzuprüfen wird (I.4) $T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(\frac{j\,a}{4p}\right)^{3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{4}$ und (I.1) $r_G = \frac{1}{2}\cdot \underbrace{l\cdot\frac{2}{j\,a}}_{r_m}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}$ in (2.4) eingesetzt. Man erhält

$$m_{es}\cdot c^2\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right) = 16p^2\cdot 2\cdot\frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(\frac{j\,a}{4p}\right)^{3}\cdot\left(\frac{1}{2}\cdot l\cdot\frac{2}{j\,a}\right)^{3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{+4}$$

und hieraus ergibt sich $m_{ps}\cdot\frac{j\,a}{4p}\cdot c^2 = 16p^2\cdot 2\cdot\frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(\frac{j\,a}{4p}\right)^{3}\cdot\left(\frac{1}{2}\cdot l\cdot\frac{2}{j\,a}\right)^{3}$ was zu $c^2 = l^2/t^2 = c^2$ führt (qed.)

Damit sind die Formeln für r_G, t_G, T_{GE} korrekt dargestellt. Erfreulicherweise beinhaltet [1] mit $1c = 1l/1t$ die einfachst mögliche elementare Struktur. Dies unterstreicht die fundamentale Bedeutung der Elementarlänge l und die Elementardauer t.

5. Untersuchung zu Formel (2.5) für R_G Hilfsgröße

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” lautet Formel (2.5) $\boxed{m_e \cdot c^2 = \frac{G_0}{2a} \cdot m_e^{\,2} \cdot \frac{1}{R_G}}$ mit G_0 als Gravitationskonstante. Umstellen nach R_G ergibt

(I.6)… $\boxed{2R_G = G_0 \cdot \frac{m_e}{a} \cdot \frac{1}{c^2}}$. Entsprechend Formel (I.6) ist zunächst unklar, was R_G bedeutet.

Mit Formel (1) aus [4] „Schwerkraft Ergänzung 16.05.2009“ gemäß $G_0 = 2\frac{h \cdot c}{m_{ps}^{\,2}} \cdot \frac{1}{Y_0}$ sowie Formel (9) aus [1] $m_e = m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ ergibt sich $R_G = 2\frac{h \cdot c}{m_{ps}^{\,2}} \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot \frac{1}{2a} \cdot m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right) \cdot \frac{1}{c^2}$, was mit $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ zu $R_G = 2\frac{m_{ps} \cdot c \cdot l \cdot c}{m_{ps}^{\,2}} \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot \frac{1}{2a} \cdot m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right) \cdot \frac{1}{c^2}$ führt bzw. zu

(I.7)… $\boxed{R_G = \frac{l}{Y_0} \cdot \frac{j}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right) = 4{,}635073386 \cdot 10^{-56} \cdot m}$ mit (II) aus [2] „Anmerkungen zu Fundamental Unit Momentum 24.05.2009“ gemäß $Y_0 = 4p \cdot (M_0 / m_{ps})^2$. Erweitern der Formel (I.7) mit a führt zu $aR_G = \frac{l}{Y_0} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ bzw. zu $aR_G = \frac{l}{Y_0} \cdot \frac{m_e}{m_{ps}}$. Nach Seite 3 ist $\frac{l}{Y_0} = \frac{m_{ps} \cdot R_0}{M_{eff\,0}}$ („s. Abschnitt „Beweis zur Schwerkraft“) und es ist $aR_G = \frac{m_{ps} \cdot R_0}{M_{eff\,0}} \cdot \frac{m_e}{m_{ps}}$ bzw.

(1.7a)… $\boxed{aR_G = R_0 \cdot \frac{m_e}{M_{eff\,0}}}$

Nach Formel (I.7a) ist also aR_G das Produkt aus heutigem Radius des Weltalls R_0 und dem Verhältnis von Elektron-Totalmasse m_e zur heutigen effektiven Weltmasse $M_{eff\,0}$.

Bei R_G handelt es sich also um eine „Hilfsgröße“ ohne eigenständige physikalische Bedeutung, so eine Art „mit a modifizierten Weltradius im kleinen“.

6. Untersuchung zu Formel (2.6) für N^2 Large Number

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” lautet Formel (2.6) $\boxed{\frac{N^2}{24} = \frac{r_G}{R_G}}$. Mit (I.1) gemäß $r_G = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ und (I.7) gemäß $R_G = l \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot \frac{j}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ ergibt sich $\frac{N^2}{24} = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \cdot \frac{1}{l \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot \frac{j}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)}$ und hieraus

(I.8)… $\boxed{N^2 = 24 \cdot Y_0 \cdot \left[\frac{2p}{j} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2}\right]}$ bzw. (I.8a)… $\boxed{N = 0{,}9998746207 \cdot 10^{22} \neq 1 \cdot 10^{22}}$

Damit ist Bezug von N^2 auf Y_0 hergestellt. Dies ist der natürlichste Ansatz ist, denn neben j, a taucht nur noch die Konstante Y_0 auf, und es handelt sich dabei um die Anzahl der Weltwirkungsintensitäten, also um eine große Ganzzahl im Sinne Dirac's. Ist dem aber so, dann kann N nur eine Ganzzahl sein, wenn die Faktoren in der eckigen Klammer sich gerade so ergänzen, dass der gesamte Ausdruck zu einer Quadratzahl führt. Dies erscheint aus mathematischer Sicht unmöglich. Es ist aber nahegelegt (s. TEIL 3, Kapitel 7., Definition für a), dass es gerade a ist, das zur Existenz einer entsprechend teilbaren Ganzzahl N beginnend ab der kleinsten Zifferstelle führt. Zwar kann man auch rechnen mit (I.7a) gemäß $R_G = R_0 \cdot \frac{m_e \cdot}{M_{eff\,0}} \cdot \frac{1}{a}$ und (2.1) gemäß $r_G = \frac{h}{4p \cdot m_e \cdot c}$. Einsetzen von $\frac{N^2}{24} = \frac{r_G}{R_G}$ aus (2.6) ergibt dann $\frac{N^2}{24} = \frac{\frac{h}{4p \cdot m_e \cdot c}}{R_0 \cdot \frac{m_e \cdot}{M_{eff\,0}} \cdot \frac{1}{a}} = \frac{a h \cdot M_{eff\,0}}{4p \cdot R_0 \cdot m_e{}^2 \cdot c}$. Damit liefert diese Formel gleiches Resultat wie (I.8).

Beweis: Aus Formel (2) aus [4] „Schwerkraft Ergänzung 16.05.2009" gemäß $Y_0 = \frac{M_{eff\,0}}{m_{ps}} \cdot \frac{l}{R_0}$ mit $R_0 / l = Z_0$ ergibt sich $M_{eff\,0} = Y_0 \cdot m_{ps} \cdot \frac{R_0}{l}$. Einsetzen führt zu $\frac{N^2}{24} = \frac{a h}{4p \cdot R_0 \cdot m_e{}^2 \cdot c} \cdot Y_0 \cdot m_{ps} \cdot \frac{R_0}{l}$. Mit Formel (3) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009" gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ ergibt sich $\frac{N^2}{24} = \frac{a \cdot m_{ps} \cdot c \cdot l}{4p \cdot m_e{}^2 \cdot c} \cdot Y_0 \cdot m_{ps} \cdot \frac{1}{l}$ bzw. $\frac{N^2}{24} = Y_0 \cdot \frac{a \cdot m_{ps}{}^2}{4p \cdot m_e{}^2}$. Nun noch mit Formel (9) aus [1] $m_e = m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ und man erhält

$$\frac{N^2}{24} = Y_0 \cdot \frac{a \cdot m_{ps}{}^2}{4p \cdot m_{ps} \cdot \frac{j^2 a^2}{16p^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^2} \text{ bzw. } \boxed{\frac{N^2}{24} = Y_0 \cdot \frac{2p}{j} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2}} \text{ qed. (s. I.8)}$$

Diese Untersuchung zu N wurde bereits in [2] „Über den Zusammenhang der heutigen Weltwirkungsintensitätszahl und der Planck'schen Masse" durchgeführt, s. dort Formel (III). Dort wurde festgestellt, dass zumindest die Ganzzahl $N \equiv 1 \cdot 10^{22}$ nicht existiert. Zwar ist N wegen des Bezugs auf Y_0 sozusagen hinter der Gravitationskonstante G_0 verborgen, jedoch wird bei Ansatz von $N = 0{,}9998746207 \cdot 10^{22}$ der heutige $\pm 1{,}0 \cdot 10^{-4}$ genaue Codata-Wert für G_0 von $6{,}67428 \cdot 10^{-11} \cdot m^3 \cdot s^2 / kg$ eingestellt, was eine Abweichung zu $N = 1 \cdot 10^{22}$ von $-1{,}25 \cdot 10^{-4}$ bedeutet, womit die Abweichung außerhalb der zulässigen Toleranz liegt, s. [2], Formel (III), Seite 4. Hinzu kommt, dass bei Ansatz von $N \equiv 1 \cdot 10^{22}$ die heutige Messgenauigkeit für G_0 von $\pm 1{,}0 \cdot 10^{-4}$ mit $+2{,}5 \cdot 10^{-4}$ bereits verfehlt ist. Dass die Abweichung das Vorzeichen wechselt lieg daran, dass nach [2] in Formel (IV) $N_{IV} < 1 \cdot 10^{22}$ erscheint und nach [2] in Formel (III) $N_{III} > 1 \cdot 10^{22}$. Dies liegt aber nur daran, dass die Werte, die N_{IV} bilden, zu den Werten die N_{III} bilden, reziprok sind.

7. Untersuchung zu Formel (2.7) a Beschleunigung durch Elektron-Gravitations-potenzial

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.7) $\boxed{a = \frac{h \cdot c}{2} \cdot \underbrace{8\pi \cdot \frac{G_0}{c^2}}_{k} \cdot T_{GE} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c^2}}$.

Mit (2.4) gemäß $m_e \cdot c^2 = 16\pi^2 \cdot T_{GE} \cdot r_G{}^3$ ergibt sich

$$a = \frac{h \cdot c}{2} \cdot 8\pi \cdot \frac{G_0}{c^2} \cdot T_{GE} \cdot \frac{1}{16\pi^2 \cdot T_{GE} \cdot r_G{}^3} = \underbrace{\frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2\pi \cdot m_e} \cdot \frac{1}{c}}_{r_G} \cdot 2\pi \cdot m_e \cdot 8\pi \cdot \frac{G_0}{1} \cdot \frac{1}{16\pi^2 \cdot r_G{}^3} \text{ bzw.}$$

[1], (2.8)… $\boxed{a = \frac{G_0 \cdot m_e}{r_G{}^2}}$ qed. Damit handelt es sich bei a um eine Relation zum Gravitationspotenzial. Für einen beliebigen Stern (Index „s") mit Masse m_s und Radius s ergibt sich nach [3] „Schwerkraft Ergänzung 16.05.2009", Seite 3 das Gravitationspotenzial zu $-\Phi_S = \frac{G_0 \cdot m_S}{s}$. Division durch s führt zur gleichen Form, wie Formel (2.8) und ergibt $-\frac{\Phi_S}{s} = \frac{G_0 \cdot m_S}{s^2}$. Hier wird anstelle der Sternmasse m_s die Totalmasse m_e eines Elektrons angesetzt und anstelle des Sternradius s der „Action radius" r_G. Somit gilt in Analogie zu einem beliebigen Stern für ein Elektron:

(I.9)… $\boxed{-\frac{\Phi_e}{r_G} = \frac{G_0 \cdot m_e}{r_G{}^2} = a}$.

Interpretation zu (I.9): Dem entsprechend ist a aufzufassen als eine Beschleunigung infolge des Eigen-Gravitationspotenzials verursacht durch eine Masse in der Größe wie die Elektronmasse m_e. Wirkt also diese Beschleunigung auf eine Masse m_e, so verursacht sie eine Kraft, nämlich die Gravitationskraft F_e des Elektrons gemäß

$$-\frac{\Phi_e}{r_G} \cdot m_e = \frac{G_0 \cdot m_e{}^2}{r_G{}^2} = a \cdot m_e = F_e \text{. (analog zu einem beliebigen Stern)}$$

Durch Multiplikation mit Action radius r_G ergibt sich dann die negative Gravitations-Potenzialenergie P_e des Elektrons, **hier bezogen auf den Action radius** r_G

$$-\frac{\Phi_e}{r_G} \cdot m_e \cdot r_G = \frac{G_0 \cdot m_e{}^2}{r_G{}^2} \cdot r_G = a \cdot m_e \cdot r_G = F_e \cdot r_G = -P_e.$$

Division durch m_e führt sofort zum negativen Elektron-Gravitationspotenzial $-\Phi_e$

(I.9a)… $\boxed{-\frac{\Phi_e}{r_G} \cdot r_G = \underbrace{\frac{G_0 \cdot m_e}{r_G{}^2} \cdot r_G = a \cdot r_G}_{Formel\,(I.9)} = \frac{F_e \cdot r_G}{m_e} = \frac{-P_e}{m_e} = v_{Flucht}{}^2(r_G)}$.

Wie vg. Interpretation zu (I.9) zeigt, wirkt G_0 durchgängig und überall im Weltall, also auch im elementaren Bereich des Elektrons. Auch das Elektron hat sozusagen eine Fluchtgeschwindigkeit $v_{Flucht} = (G_0 \cdot m_e / r_G)^{1/2}$, die ein auf der Elektronoberfläche mit Radius r_G stehender Beobachter haben muss, um das Elektron zu verlassen. Diese Fluchtgeschwindigkeit soll nun berechnet werden.

Sie ergibt sich aus Formel (I.9a) gemäß $\frac{G_0 \cdot m_e}{r_G} = v_{Flucht}{}^2(r_G)$. Dabei gilt r_G nach Formel (2.1) aus [1] gemäß $r_G = \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}$. Mit Formel (1) aus [3] gemäß $G_0 = 2 \cdot \frac{hc}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{1}{Y_0}$ erhält man

$v_{Flucht}{}^2(r_G) = 2 \cdot \frac{hc}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot m_e \cdot \frac{1}{\frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}}$ bzw. $v_{Flucht}{}^2(r_G) = 2 \cdot \frac{hc}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot m_e \cdot \frac{2 \cdot 2p \cdot m_e \cdot c}{h}$ bzw.

$v_{Flucht}{}^2(r_G) = 2 \cdot \frac{c^2}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{1}{Y_0} \cdot 4p \cdot m_e{}^2$.

Mit Formel (II) aus [2] gemäß $Y_0 = 4p \cdot \frac{M_0{}^2}{m_{ps}{}^2}$ ergibt sich $v_{Flucht}{}^2(r_G) = 2 \cdot \frac{c^2}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_{ps}{}^2}{4p \cdot M_0{}^2} \cdot 4p \cdot m_e{}^2$.

Einsetzen von Formel (III.12) gemäß $M_0{}^2 = \frac{F_K \cdot m_e{}^2}{a}$ mit Einbezug der Feynmankonstanten führt zu $v_{Flucht}{}^2(r_G) = 2 \cdot \frac{c^2}{m_{ps}{}^2} \cdot \frac{m_{ps}{}^2}{4p \cdot \frac{F_K \cdot m_e{}^2}{a}} \cdot 4p \cdot m_e{}^2$ bzw. zu

(I.9b)… $\boxed{v_{Flucht}{}^2(r_G) = \frac{2a}{F_K} \cdot c^2}$

Formel (I.9b) zeigt, dass die Fluchtgeschwindigkeit des Elektrons sehr klein ist, eben weil die Elektronmasse m_e sehr klein ist und beträgt daher nur $v_{Flucht}(r_G) = c \cdot (2a / F_K)^{1/2}$.

8. Untersuchung zu Formel (2.12) c Lichtgeschwindigkeit

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.12) $\boxed{c = 2 \cdot \frac{2p \cdot r_G}{t_G}}$.

Einsetzen von (I.1) gemäß $r_G = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ und von (I.2)

$t_G = 2p \cdot t \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ ergibt $c = 4p \cdot \frac{\frac{1}{2} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}{2p \cdot t \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}} = \frac{1l}{1t}$ qed.

Hier, d.h. in [1], zeigt sich, wiederum erfreulicherweise (vgl. TEIL 1, Abschnitt 4.), die fundamentale Bedeutung der Elementarlänge l und der Elementardauer l. Es handelt sich bei $\boxed{1c = 1l / 1t}$ um die einfachste mögliche elementare Struktur, was durch den jeweiligen Begleitfaktor 1 unterstrichen werden soll. Damit ist dieser elementare Ansatz von [1] abgedeckt! Dieser erneute Hinweis auf die Gültigkeit von $c = l / t$ in [1] soll nun als Überleitung in den folgenden TEIL 2 dieser Ausarbeitung dienen. In folgenden TEIL 2 werden drei fundamental wichtige Begriffe aus [1], nämlich die **Aktionszeit** t_G, der **Aktionsradius** r_G und der **klassische Elektronradius** r_e durch 0,34%-wertige Modifikation in Übereinstimmung mit den als gleichartig identifizierten Begriffen in [3] und [4] gebracht, ohne dass sich dadurch die theoretischen Grundlagen in [1] ändern.

TEIL 2 Die Modifikationen t_{G*}, r_{G*} und r_{e*}

1. Modifikation zu Formel (2.2) t_{G*} Periodic action time

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.2) $\boxed{h = m_e \cdot c^2 \cdot t_G}$ mit t_G als periodic action time. Damit stimmt die Definition der Periodic action time in [1] mit der Definition der Umlaufzeit in [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009" bis auf Faktor 1,003386857 überein. Aufgrund des mit nur $+0{,}34\%$ geringen Unterschieds ist es nahegelegt, mit der Modifikation an dieser Stelle zu beginnen, da hier bereits ein stark angenähertes Verständnis besteht.

Exakte Übereinstimmung ist zu erzielen, wenn in Formel (2.2) anstelle von m_e mit m_{es} gerechnet wird. Es ergibt sich dann t_{G*} aus der Beziehung $h = m_{es} \cdot c^2 \cdot t_{G*}$. Mit $c = l / t$ aus TEIL 1, Abschnitt 4. und 8. sowie mit Formel (3) aus [3] gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ und mit Formel (4) aus [3] für m_{es} gemäß $m_{es} = m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p}$ ergibt sich über $t_{G*} = \frac{h}{m_{es} \cdot c^2}$ der Ausdruck $t_{G*} = \frac{m_{ps} \cdot c \cdot l}{m_{ps} \cdot \frac{j\,a}{4p} \cdot c^2}$

und somit (II.1)… $\boxed{t_{G*} = \frac{1}{c} \cdot 2p \cdot \underbrace{l \cdot \frac{2}{j\,a}}_{r_m}}$.

Dem entsprechend handelt es sich bei t_{G*} um die Zeit, die zum Umlaufen eines Kreisumfanges mit Radius r_m mit c-Geschwindigkeit erforderlich ist. Es wurde also folgende Modifikation durchgeführt:

(II.2)… $\boxed{t_G = t_{G*} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}$

Damit besteht exakte Übereinstimmung mit [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009". Die Elementarladung e des Elektrons erzeugt Magnetfluss eben durch c-Umlauf auf dem großen Elektronradius.

Erfreulicherweise liegt dieses Verständnis praktisch (eben bis auf $0{,}34\%$) auch in [1] vor. Auf der Grundlage dieses gemeinsamen Verständnisses werden nun die weiteren Modifikationen ausgeführt. Daher bietet es sich an, die Periodic action time Begriff als Anknüpfungspunkt zu nehmen und ihn an den Anfang von TEIL 2 dieser Ausarbeitung zu stellen also an den Anfang der Überlegungen zur Modifikation.

Die Modifikation von t_G gemäß (II.2) ist aus Sicht [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" zulässig, da sich an t_G selbst nichts verändert hat. Auch eine Modifikation von t_G selbst wäre unproblematisch, weil t_G in [1] in keiner Relation auftaucht also dort weiters keine Bedeutung entfaltet.

2. Modifikation zu Formel (2.1) r_{G*} Großer Elektronradius

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” lautet Formel (2.1) $\boxed{\frac{1}{2}\cdot\mathbf{h}=\frac{1}{2}\cdot\frac{h}{2p}=m_e\cdot c\cdot r_G}$ mit r_G als Action radius (Abstand [der Elementarladung] von Elektronmitte [bis Umlaufrand]). Um eine exakte Übereinstimmung zu [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ zu erzielen, wird (wie für t_{G*} auch in Formel (2.1) anstelle von m_e mit m_{es} gerechnet. Es ergibt sich

$$\text{(II.3)}\ldots\boxed{\frac{1}{2}\cdot\mathbf{h}=\frac{1}{2}\cdot\frac{h}{2p}=m_{es}\cdot\underbrace{\frac{1}{2}}_{!}c\cdot r_{G*}}$$

In Formel (2.1) und (II.3) wird Bezug auf halbe Wirkung genommen. In Formel (2.1) ist dieser Faktor in r_G enthalten. In Formel (II.3) erscheint der Faktor $1/2$ aber auch auf der rechten Gleichungsseite und bezieht sich auf c, d.h. er kann gekürzt werden, womit er keinen Einfluss mehr auf r_{G*} hat. Nach Formel (3) aus [3] ist die Plank'sche Wirkung h definiert als $1h=1m_{ps}\cdot 1c\cdot 1l$. Da sich die Größen von $1m_{ps}$ und von $1l$ nicht ändern können, ergibt sich „halbe“ Wirkung $0{,}5h$ als Folge „halber“ Bahn-Geschwindigkeit gemäß $0{,}5c$ ebenso wie sich „ganze“ Wirkung $1h$ in Folge „ganzer“ Bahn-Geschwindigkeit gemäß $1c$ ergibt. Dieser Ansatz ist von grundlegender Bedeutung, vgl. hierzu die Bahnquantenbedingung in [5] „Molekül_ergänzt, 19.10.2008“, Formel (7). Der Ansatz zeigt auch die einfachen Strukturen, die im elementaren Bereich vorherrschen. Die Denkschemata müssen dieser Einfachheit entsprechen: **Faktor $1/2$ ist nicht dem Aktionsradius zugehörig**. Einsetzen von Formel (4) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ gemäß $m_{es}=m_{ps}\cdot\frac{j\,a}{4p}$ und umstellen nach r_{G*} führt mit Formel (3) aus [3] gemäß $h=m_{ps}\cdot c\cdot l$ zu

$$r_{G*}=\frac{1}{2}\cdot\frac{h}{2p\cdot m_{es}}\cdot\underbrace{\frac{2}{c}}_{!}=\frac{m_{ps}\cdot c\cdot l}{2p}\cdot\frac{1}{m_{ps}}\cdot\frac{4p}{j\,a}\cdot\underbrace{\frac{2}{c}}_{!}\quad\text{bzw.}$$

$$\text{(II.4)}\ldots\boxed{r_{G*}=l\cdot\frac{2}{j\,a}=1r_m}$$

Dem entsprechend handelt es sich bei r_{G*} um den großen Elektronradius r_m. Es wurde also folgende Modifikation durchgeführt:

$$\text{(II.5)}\ldots\boxed{r_G=\underbrace{r_{G*}}_{1r_m}\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}}\qquad\text{bzw.}\qquad\text{(III.5a)}\ldots\boxed{\frac{r_{G*}}{r_G}=2\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{+1}}$$

Damit besteht exakte Übereinstimmung zu [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“. Die Elementarladung e des Elektrons erzeugt Magnetfluss eben durch $c-$Umlauf auf Radius r_m (großer Elektronradius).

Nun kann schon eine erste Vergleichsrechnung mit den modifizierten Größen t_{G*} und r_{G*} durchgeführt werden. Es ist die modifizierte Bahngeschwindigkeit

$$\text{(II.5b)}\ldots\boxed{v_{G*}=1\cdot 2p\cdot\frac{r_{G*}}{t_{G*}}=2p\cdot l\cdot\underbrace{\frac{2}{j\,a}}_{II.4}\cdot\overbrace{\frac{1}{\frac{1}{c}\cdot 2p\cdot l\cdot\frac{2}{j\,a}}}^{II.1}=1c}.$$

Zum Vergleich:

$$v_G = \frac{2p \cdot 2r_G}{t_G} = 2p \cdot \underbrace{\frac{1}{2} \cdot 2l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{I.1} \cdot \overbrace{\frac{1}{\frac{1}{c} \cdot 2p \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}} = c$$

Mit Formel (II.5) ist die Überprüfung der Modifikation erfolgt. **Der Ansatz v_{G*} ist zulässig**.

Die Umlaufgeschwindigkeit $v_G = c$ resultiert aus dem Ansatz von $2 \cdot r_G$. Damit herrscht $v_G = 1c$ rechnerische Übereinstimmung, wie in [2] „Über den Zusammenhang der heutigen Weltwirkungsintensitätszahl und der Planck'schen Masse“ bereits gezeigt, womit die Modifikationen t_{G*}, r_{G*} bisher zulässig sind. Insbesondere zeigt die vg. Modifikation die korrekte Zuordnung des Faktors $1/2$ in Formel (II.3). Die Modifikation von r_G gemäß (II.5) ist aus Sicht [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” zulässig, da sich an r_G selbst nichts verändert hat. Da allerdings r_G in [1] in den Relationen 2.6, 2.8, 2.9, 2.12, 2.13, 2.14, 4.13 und 5.5 enthalten ist, wird in jedem dieser Fälle einzelnen geprüft, ob die hier angesetzten Modifikationen auch dort zulässig sind.

3. Modifikation zu Formel (2.13) r_{e*} Klassischer Elektronradius

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” lautet Formel (2.13) $\boxed{r_e = a \cdot 2r_G}$. Faktor 2 ist r_G zugehörig, wie in vg. Abschnitt 2. gezeigt. Mit Formel (I.1) gemäß $r_G = \frac{1}{2}\frac{h}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}$ ist (II.6)… $\boxed{r_e = \frac{ah}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}}$. Einsetzen von (I.1) gemäß $r_G = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ ergibt

$$r_e = a \cdot \frac{1}{2} \cdot 2l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \text{ bzw.}$$

$$\text{(II.7)…}\boxed{r_e = 2l \cdot \frac{1}{j} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{1/1{,}003386857} = 2l \cdot 1{,}066134178}.$$

In [2] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ wird für den „klassischen Elektronradius“ die Elementarlänge $1l$ angesetzt. Dem entsprechend ist r_e etwas mehr als doppelt so groß wie der Elementarradius l. Faktor 2 resultiert aus dem Ansatz für den doppelten Bahnradius $2r_G$ und kann wie in Formel (II.3) gezeigt, eliminiert werden, ebenso die runde. Mit Formel (I.1) gemäß

$$r_G = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \underbrace{\frac{2}{j\,a}}_{r_m} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{0{,}996624575}$$ ergibt sich aus [1] Formel (2.13)

$$r_e = a \cdot 2r_G = a \cdot \frac{1}{2} \cdot 2l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \text{ bzw.}$$

$$r_e = a \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \text{ und hieraus} \qquad \text{(II.8)…}\boxed{r_e \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{1} \cdot \frac{1}{a} = l \cdot \underbrace{\frac{2}{j\,a}}_{r_{G*=1}r_m}}$$

Damit wurde noch keine Modifikation vorgenommen aber es erscheint auf der rechten Gleichungsseite r_{G*} aus Formel (II.3). Formel (II.5) legt nahe, für r_e die Modifikation $r_{e*} = 1l$ anzusetzen, also r_{e*} als Elementarradius der harten Elektronkugel aufzufassen. Dazu wird vg. Gleichung (II.5) auf beiden Seiten mit $j\,a\,/\,2$ multipliziert und es ergibt sich nach Kürzung von a

(II.9)… $\boxed{r_e \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{1} \cdot \frac{j}{2} = 1l = r_{e*}}$ bzw.

(II.10)… $\boxed{r_{e*} = \frac{j\,a}{2} \cdot r_{G*}}$. Dem entsprechend handelt es sich beim klassischen Elektronradius r_{e*} um den Elementarradius l . Es wurde folgende Modifikation durchgeführt:

(II.11)… $\boxed{r_e = \underbrace{r_{e*}}_{1l} \cdot \frac{2}{j} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}$

Die Modifikation von r_e gemäß (II.10) ist aus Sicht [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” zulässig, da sich an r_e selbst nichts verändert hat. Auch eine Modifikation von r_e selbst wäre unproblematisch, weil r_e in [1] nur als Relation zu r_G auftaucht (Formel (2.1) und lediglich in Folge davon auch im „Kosmischen Tensor“ Formel (5.5), also in [1] weiters keine Bedeutung entfaltet. Von daher wäre die Formel (5.5) lediglich etwas anders hinzuschreiben. Da zusätzlich nur dimensionslose Faktoren auftauchen, ist dies in der Tat unproblematisch.

In [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ ist dies ganz anders, denn dort ist $r_{e*} = 1l$ in fast jeder Relation enthalten, womit $r_{e*} = 1l$ dort ein fundamental wichtiger Baustein ist. Da dort der Ansatz $r_{e*} = 1l$ erfolgreich ist, liegt es nahe, diesen, wie dargelegt, auch hier einzuführen.

Diese Zulässigkeitsprüfung wird im nachfolgenden TEIL 3 dieser Ausarbeitung ausgeführt.

TEIL 3 Überprüfung der Zulässigkeit der Modifikationen t_{G*}, r_{G*} und r_{e*}

1. Untersuchung zu Formel (2.14) a_0 Bohr'scher Radius

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.14) $\boxed{a_0 = \frac{1}{a} \cdot 2r_G}$. Auch hier ist Faktor 2 dem Radius r_G zugehörig, wie in TEIL 2, Abschnitt 2. gezeigt.

Einsetzen von (I) gemäß $r_G = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ ergibt

$$a_0 = \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2\,l \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} \text{ bzw.}$$

$$\text{(III.1)}\ldots \boxed{a_0 = l \cdot \frac{2}{j\,a^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}$$

Damit herrscht Übereinstimmung mit [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009" Formel (12).

Aufgrund dieser Übereinstimmung erscheint es auf den ersten Blick unzulässig, r_{G*} entsprechend Formel (II.4) modifiziert anzusetzen, damit der Klammerausdruck verschwindet und zudem r_{G*} doppelte Größe hat wie r_G. Aber diese Modifikation ist wichtig, denn deren Zulässigkeit bedeutet, dass die Formel für r_G aufgrund des in [1] vorgenommenen definitorischen Bezuges auf die Totalmasse m_e des Elektrons und des dadurch bedingten Auftretens der runden Klammer, „unnötig" kompliziert ist, so dass „vereinfacht" werden kann durch Hinzuziehung folgender Begründung:

Der Bezug auf die Totalmasse m_e ist nicht wesengemäß, weil die in ihr enthaltene Magnetfeldmasse m_{em}, welche sozusagen die Verkörperung der eigenen Magnetfeldenergie des Elektrons ist, dem Magnetfeld zugehörig ist, welches sich umlaufartig ausbreitet, d. h. in sich geschlossen ist. Der Bezug auf die statische Elektronmasse m_{es} ist deswegen wesengemäß, weil diese nur sich selbst enthält. Sie ist sozusagen die Verkörperung der eigenen Ladungsenergie des Elektrons, das dem Ladungsfeld zugehörig ist, welches sich radial ausbreitet, d. h. offen ist. Maßgebend für den Ansatz von m_{es} anstelle von m_e ist also der „offene" Charakter des Elektron-Ladungsfeldes.

Diese „Vereinfachung" ist von grundlegender physikalischer Bedeutung und daher Motivation genug, die in TEIL 2 dargelegten Modifikationen einzuführen und nunmehr deren Zulässigkeit durchgängig zu prüfen.

2. Überprüfung modifizierte Formel für r_{G*} anhand (2.14) a_0 Bohr'scher Radius

Damit ergibt sich über $\underbrace{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2p}\cdot h}_{1/2\cdot\mathbf{h}}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2p}\cdot\underbrace{m_{es}\cdot c\cdot l}_{h}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2p}\cdot\underbrace{m_{es}\cdot\frac{4p}{j\,a}}_{m_{ps}}\cdot c\cdot l$ der Ausdruck

$\frac{1}{2}\cdot\mathbf{h}=m_{es}\cdot\frac{1}{2}c\cdot\left(\underbrace{l\cdot\frac{2}{j\,a}}_{r_{G*}=1r_m}\right)$, womit sich die fundamentale Bedeutung von m_{ps}, m_{es}, l zeigt und auch die Bedeutung des Faktors $1/2$ als Halbierende der Geschwindigkeit c und nicht als Halbierende der Masse m_{es} oder als Halbierende des Aktionsradius (großer Elektronradius) r_{G*}. Wie zu sehen, steht der Faktor $1/2$ nicht mehr in der runden Klammer, sondern bezieht sich auf die Bahngeschwindigkeit, denn halbe Elektronmassen anzusetzen oder halbe Elementarlängen wäre hier unsinnig. Zwar ist die Struktur nunmehr ebenso einfach aufgebaut, wie die in [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between", Formel (2.1) aber nunmehr ist

$$\boxed{r_{G*}=\underbrace{l\cdot\frac{2}{j\,a}}_{1r_m}=3{,}874671307\cdot10^{-13}\cdot m}.$$

Dies ist der Radius $r_{G*}\equiv r_m$ für den Umlauf der Elementarladung e bei der Erzeugung der Elektron-Magnetfeldenergie. Damit sich auch mit r_{G*} der Wert für a_0 richtig einstellt, muss anstelle von (2.14) die Beziehung angesetzt werden

$$\text{(III.2)}\ldots\boxed{a_0=\frac{1}{a}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}\cdot r_{G*}},\text{ was } a_0=\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}\cdot l\cdot\frac{2}{j\,a^2}$$ ergibt, qed., vgl. (III.1).

3. Überprüfung modifizierte Formel r_{G*} und t_{G*} anhand (2.3) T_{GE} Gravitational electromagnetic mass tensor

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.3) $\boxed{T_{GE}=\frac{m_e}{r_G\cdot t_G^{\,2}}}$ mit T_{GE} als Gravitational Electromagnetic Mass Tensor. Mit Formel (II.2) $t_G=t_{G*}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}$ und Formel (II.5) $r_G=r_{G*}\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}$ sowie mit Formel (9) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009" $m_e=m_{es}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)$ ergibt sich

$$T_{GE}=\frac{m_e}{r_G\cdot t_G^{\,2}}=\frac{m_{es}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)}{r_{G*}\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}\cdot t_{G*}^{\,2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-2}}$$ bzw.

$$\text{(III.3)}\ldots\boxed{T_{GE}=2\cdot\frac{m_{es}}{r_{G*}\cdot t_{G*}^{\,2}}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4}$$

Damit erscheint die Struktur von T_{GE} infolge der Bezugnahme auf m_{es}, r_{G*} und t_{G*} komplizierter, weil jede der Ausgangsgrößen aus [1] m_e, r_G und t_G den Faktor $\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)$ mitführt, was dann $\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4$ ergibt. Da aber T_{GE} identisch ist mit Formel (I.4) liefert Formel (III.3) das gleiche Ergebnis.

__**Beweis:**__ Berechnet man den Tensor T_{GE} gemäß Formel (III.3) mit r_{G*} aus (II.4) $r_{G*} = l\cdot\frac{2}{j\,a}$ und t_{G*} aus (II.1) $t_{G*} = \frac{1}{c}\cdot 2p\cdot l\cdot\frac{2}{j\,a} = 2p\cdot t\cdot\frac{2}{j\,a}$, so ergibt sich für $r_{G*}\cdot t_{G*}{}^2$ der Ausdruck $r_{G*}\cdot t_{G*}{}^2 = l\cdot\frac{2}{j\,a}\cdot\left(2p\cdot t\cdot\frac{2}{j\,a}\right)^2$ bzw.

$$\text{(III.4)}\ldots\boxed{r_{G*}\cdot t_{G*}{}^2 = l\cdot 4p^2\cdot t^2\cdot\left(\frac{2}{j\,a}\right)^3}.$$

Einsetzen in $T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{es}}{r_{G*}\cdot t_{G*}{}^2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4$ führt zu $T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{es}}{l\cdot 4p^2\cdot t^2\cdot\left(\frac{2}{j\,a}\right)^3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4$.

Mit Formel (4) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ $m_{es} = m_{ps}\cdot\frac{j\,a}{4p}$ ergibt sich

$$T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{ps}\cdot\frac{j\,a}{4p}}{l\cdot 4p^2\cdot t^2\cdot\left(\frac{2}{j\,a}\right)^3}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4$$ und hieraus

$$T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{1}{(2p)^2}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(\frac{j\,a}{2}\right)^2\cdot\frac{j\,a}{4p}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4$$ bzw.

$$\text{(III.5)}\ldots\boxed{T_{GE} = 2\cdot\frac{m_{ps}}{l\cdot t^2}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(\frac{j\,a}{4p}\right)^3\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^4 = 7{,}202797587\cdot 10^{22}\cdot\frac{kg}{m\cdot s^2}}$$ qed.

Formel (III.5) ist identisch mit Formel (I.4). Die in Formel (III.5) erscheinende Verkomplizierung des Tensors T_{EG} ist unproblematisch, da sich der Tensor aus fundamentalen Begriffen bildet. Allein die fundamentalen Begriffe sollten jedoch so einfach wie möglich aufgebaut sein, wie für m_{es}, r_{G*} und t_{G*} hier geschehen. Um die gleiche einfache Struktur wie in (2.3) zu erreichen kann die Modifikation T_{GE*} eingeführt werden: $\text{(III.6)}\ldots\boxed{T_{GE*} = \frac{m_{es}}{r_{G*}\cdot t_{G*}{}^2}}$

Der Beweis für die Zulässigkeit dieser Modifikation T_{GE*} wird im nächsten Abschnitt erbracht.

4. Überprüfung modifizierte Formel für (2.4) $m_{es} \cdot c^2$ Elektron-Statische Masse-Energie

In [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between" lautet Formel (2.4) $\boxed{m_e \cdot c^2 = 16p^2 \cdot T_{GE} \cdot r_G^3}$.

Einsetzen von Formel (II.5) $r_G = r_{G*} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ sowie mit Formel (9) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009" $m_e = m_{es} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ und mit Formel (III.3) gemäß $\boxed{T_{GE} = 2 \cdot \frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^4}$ führt zu

$m_{es} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right) \cdot c^2 = 16p^2 \cdot 2 \cdot \frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^4 \cdot r_{G*}^3 \cdot \frac{1}{8} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-3}$ bzw. zu

$m_{es} \cdot c^2 = 16p^2 \cdot 2 \cdot \frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2} \cdot r_{G*}^3 \cdot \frac{1}{8}$. Zusammenfassen der Faktoren zu einem Vorfaktor ergibt

(III.7)… $\boxed{m_{es} \cdot c^2 = 4p^2 \cdot \overbrace{\frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2}}^{T_{GE*}} \cdot r_{G*}^3}$. Analog zu Formel (2.3) ist dies

(III.8)… $\boxed{m_{es} \cdot c^2 = 4p^2 \cdot T_{GE*} \cdot r_{G*}^3}$ mit $\boxed{T_{GE*} = \frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2}}$ gemäß (III.4), qed.

Damit wurde anstelle mit $m_e \cdot c^2$ adäquat mit Formel (9) aus [3] gemäß $m_e \cdot c^2 \equiv m_{es} \cdot c^2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^1$ gerechnet. Dies ist aber keine Modifikation von m_e sondern eine gleichwertige Substitution. Es wurde dennoch modifiziert und T_{GE*} eingeführt.

(III.9)… $\boxed{m_e \cdot c^2 = \underbrace{4p^2 \cdot T_{GE*} \cdot r_{G*}^3}_{m_{es} \cdot c^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)}$

Da aber $m_e \cdot c^2$ identisch ist mit Formel (2.4), liefert (III.9) das gleiche Ergebnis wie (2.4).

<u>Beweis:</u> Berechnet man den Tensor $m_e \cdot c^2$ mit Formel (III.4) $\boxed{T_{GE*} = \frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2}}$ so ergibt sich

$m_e \cdot c^2 = 4p^2 \cdot \frac{m_{es}}{r_{G*} \cdot t_{G*}^2} \cdot r_{G*}^3 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ bzw. $m_e \cdot c^2 = 4p^2 \cdot \frac{m_{es}}{t_{G*}^2} \cdot r_{G*}^2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$.

Mit Formel (9) aus [3] gemäß $m_e = m_{es} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ kann man schreiben

$m_{es} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right) \cdot c^2 = 4p^2 \cdot \frac{m_{es}}{t_{G*}^2} \cdot r_{G*}^2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ bzw.

$c^2 = 4p^2 \cdot \frac{r_{G*}^2}{t_{G*}^2}$ qed., da das Verhältnis $n_G = 2p \cdot \frac{r_{G*}}{t_{G*}} = c$ in Formel (II.5a) bereits vorkam.

5. Überprüfung Formel für (2.6) N^2 Large Number

Nach Feynman gilt die Konstante $\boxed{F_K = \frac{F_{L\_e}}{F_{G\_e,e}(m_e)} = \frac{e^2}{4p \cdot e_0 \cdot r^2} \cdot \frac{r^2}{G_0 \cdot m_e^{\ 2}}}$ vgl. [6] „Axiomatische Grundlegung der einheitlichen Theorie der Naturkonstanten, Jan. 2005“, 1.Formel auf Seite 24. Hier ist die Formel mit der Erweiterung r^2 notiert. Es ist demnach F_K das Verhältnis von Ladungskraft F_{L_e} zu Schwerkraft $F_{G\_e,e}(m_e)$ für zwei Elektronen mit Masse m_e im Abstand r, vgl. S. 3 und 4.

Nach Sommerfeld gilt $\boxed{e_0 = \frac{e^2}{2ahc}}$, vgl. [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“, Formel (15).

Einsetzen ergibt $F_K = \frac{e^2}{4p \cdot \frac{e^2}{2ahc} \cdot m_e^{\ 2}} \cdot \frac{1}{G_0}$ führt zu

(III.10)… $\boxed{F_K = \frac{2ahc}{4p \cdot m_e^{\ 2}} \cdot \frac{1}{G_0}}$ bzw. (III.11)… $\boxed{F_K = \underbrace{\frac{hc}{2p} \cdot \frac{1}{G_0}}_{M_0^{\ 2}} \cdot \frac{a}{m_e^{\ 2}}}$. Es ist also

(III.12)… $\boxed{\frac{M_0^{\ 2}}{F_K} = \frac{m_e^{\ 2}}{a}}$, was mit [6] „Axiomatische Grundlegung der einheitlichen Theorie der Naturkonstanten, Jan. 2005“, Formel (Seite 24) übereinstimmt. Ausmultiplizieren von Formel (III.11) durch Einsetzen von Formel (1) aus [4] „Schwerkraft, Ergänzung vom 16.05.2009“ gemäß $G_0 = 2 \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}^{\ 2}} \cdot \frac{1}{Y_0}$ führt

zu $F_K = \frac{hc}{2p} \cdot \frac{1}{2 \cdot \frac{h \cdot c}{m_{ps}^{\ 2}} \cdot \frac{1}{Y_0}} \cdot \frac{a}{m_e^{\ 2}}$ bzw. (III.13)… $\boxed{F_K = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2p} \cdot a \cdot \frac{m_{ps}^{\ 2}}{\underbrace{m_e^{\ 2}}_{?}} \cdot Y_0}$

Einsetzen von Formel (3) und (9) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ gemäß

$\frac{m_{ps}}{m_e} = \frac{4p}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ in (III.13) ergibt $F_K = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2p} \cdot a \cdot \frac{16p^{\ 2}}{j^{\ 2} \cdot a^{\ 2}} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2} \cdot Y_0$ bzw.

(III.14)… $\boxed{F_K = \frac{2p}{j} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2} \cdot Y_0 = \frac{N^2}{24}}$

Wie zu sehen, ist Formel (III.14) identisch mit Formel (I.8). Somit gilt ebenfalls

(III.15)… $\boxed{F_K = \frac{N^2}{24} = 4{,}165621904 \cdot 10^{42}}$

Beweis: Aus $F_K = \frac{N^2}{24}$ ergibt sich mit Formel (III.11) gemäß $F_K = \frac{hc}{2p} \cdot \frac{1}{G_0} \cdot \frac{a}{m_e^{\ 2}}$ der Ausdruck $\frac{N^2}{24} = \frac{hc}{2p} \cdot \frac{1}{G_0} \cdot \frac{a}{m_e^{\ 2}}$. Erweitern mit $\frac{c^3}{c^3}$ führt zu $\frac{N^2}{24} = \frac{c^4}{G_0} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c^2} \cdot \frac{ah}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}$, was mit [1], Formel (II.6) gemäß $\boxed{r_e = \frac{ah}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}}$ zu $\boxed{\frac{N^2}{24} = \frac{c^4}{G_0} \cdot \frac{r_e}{m_e \cdot c^2}}$ führt, qed., wg. Übereinstimmung mit [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between”, Formel (5.5).

Mit Formel (III.15) ergibt sich ein direkter Zusammenhang zwischen F_K und N^2. Wegen Formel (III.15) ist, wie bei Formel (I.8) für N^2, auch bei Formel (III.14) für F_K Bezug auf Y_0 hergestellt. Der Bezug auf Y_0 ist somit auch hier der natürlichste Bezug, da neben j, a nur noch die Konstante Y_0 auftaucht, bei der es sich um die Anzahl der Weltwirkungsintensitäten, also um eine große Ganzzahl im Sinne Dirac's handelt. Aber: Nach Formel (III.13) ist N^2 ebenso wie auch F_K bezogen auf das Verhältnis von statischer Masse des Protons m_{ps} zur Elektron-Totalmasse m_e. Es ist diese Relation m_{ps}/m_e nicht akzeptabel, wie bereits zu Formel (I.7a) für aR_G dargelegt, denn aus welchem Grunde sollte beim Elektron dessen Magnetfeldmasse einbezogen werden, aber beim Proton nicht? Folglich ist festzuhalten, dass analog zu $t_{G^*}, r_{G^*}, r_{e^*}, T_{GE^*}$ die gleiche(!) Modifikation F_{K^*} angesetzt werden muss(?) (es könnte ja anstelle m_{ps} auch mit m_p gerechnet werden, was hier nicht untersucht wird).

Dazu wird in Formel (III.13) gemäß $F_K = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2p} \cdot a \cdot \frac{m_{ps}{}^2}{\underbrace{m_e{}^2}_{?}} \cdot Y_0 = \frac{N^2}{24}$ bzw. in Formel (III.12) gemäß $M_0{}^2 / F_K = m_e{}^2 / a$ anstelle der totalen Elektronmasse m_e die statische Elektronmasse m_{es} angesetzt. Es ergibt sich dann $\boxed{M_0{}^2 / F_{K^*} = m_{es}{}^2 / a}$ und

(III.17)… $\boxed{F_{K^*} = \frac{2p}{j} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot Y_0 = \frac{N^{*2}}{24} = 4{,}1938864177 \cdot 10^{42}}$ bzw. mit (III.14) ist

(III.18)… $\boxed{\frac{F_{K^*}}{F_K} = \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{+2} = \frac{N^{*2}}{N^2}}$

Durch die Modifikation F_{K^*} ergibt sich sofort die vg. Modifikation N^{*2}.

Und nun noch eine weitere Untersuchung zu F_K:

Nach [6] „Axiomatische Grundlegung der einheitlichen Theorie der Naturkonstanten, Jan. 2005", Formel (6) Seite 15, gilt nach entsprechender Formelumstellung $\boxed{G_0 \cdot m_e{}^2 = \frac{h^5 \cdot a^2}{(4p)^3 \cdot c^2 \cdot m_e{}^4} \cdot \frac{1s}{1m^5}}$. Einsetzen in

(III.11) gemäß $F_K = \frac{hc}{2p} \cdot \frac{1}{G_0} \cdot \frac{a}{m_e{}^2}$ ergibt $F_K = \frac{ahc}{2p} \cdot \frac{1}{\frac{h^5 \cdot a^2}{(4p)^3 \cdot c^2 \cdot m_e{}^4} \cdot \frac{1s}{1m^5}}$ bzw.

$$F_K = \frac{ahc}{2p} \cdot \frac{(4p)^3 \cdot c^2 \cdot m_e{}^4}{h^5 \cdot a^2} \cdot \frac{1m^5}{1s} \quad \text{bzw.} \quad F_K = \frac{a}{2p} \cdot \frac{64p^3 \cdot c^3 \cdot m_e{}^4}{h^4 \cdot a^2} \cdot \frac{1m^5}{1s} \cdot \frac{a}{a} \quad \text{und hieraus}$$

$$F_K = \frac{8a^2 \cdot m_e}{2p \cdot h} \cdot \frac{8p^3 \cdot c^3 \cdot m_e{}^3}{h^3 \cdot a^3} \cdot \frac{1m^5}{1s} \quad \text{bzw.} \quad F_K = \frac{8a^2 \cdot m_e}{2p \cdot h} \cdot \left[\frac{1}{\frac{h^3 \cdot a^3}{8p^3 \cdot c^3 \cdot m_e{}^3}}\right] \cdot \frac{1m^5}{1s}.$$

Nach Formel (II.6) ist der Ausdruck in der Klammer gleich $1/r_e{}^3$. Daher kann man schreiben

(III.19)… $\boxed{F_K = \frac{4 \cdot a^2 \cdot m_e}{p \cdot h \cdot r_e{}^3} \cdot \left(\frac{1m^5}{1s}\right)}$

Mit Bezug auf Elementarlänge $1l$ gilt: $\boxed{1m^5 = \left[\frac{1l}{1{,}321569249 \cdot 10^{-15}}\right]^5}$ und

mit Bezug auf Elementardauer $1t$ gilt: $\boxed{1s = \frac{1t}{4{,}408280508 \cdot 10^{-24}}}$.

Somit ist $\frac{1m^5}{1s} = \frac{\left[\frac{1l}{1{,}321569249 \cdot 10^{-15}}\right]^5}{\frac{1t}{4{,}408280508 \cdot 10^{-24}}} = \frac{1l^5}{1t} \cdot \frac{4{,}408280508 \cdot 10^{-24}}{\left[1{,}321569249 \cdot 10^{-15}\right]^5}$ bzw.

(III.20)… $\boxed{\frac{1m^5}{1s} = \frac{1l^5}{1t} \cdot \frac{4{,}408280508 \cdot}{\left[1{,}321569249\right]^5} \cdot \frac{10^{75}}{10^{24}} = \frac{1l^5}{1t} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}}$. Einsetzen ergibt

(III.21)… $\boxed{F_K = \frac{4 \cdot a^2 \cdot m_e}{p \cdot h \cdot r_e^3} \cdot \frac{l^5}{t} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51} = 4{,}165607870 \cdot 10^{42}}$

Damit beträgt die Abweichung der Formel (III.21) vom Wert nach den Formeln (III.11) bis (III.14) gemäß $F_K = \frac{N^2}{24} = 4{,}165621904 \cdot 10^{42}$ jeweils rd. $-3{,}4 \cdot 10^{-6}$, womit Formel (III.21) in praktisch exakter Übereinstimmung zu den Formeln (III.11) bis (III.14) ist. Zum Schluss wird auch Formel (III.21) ausmultipliziert um Bezug auf Y_0 herzustellen. Einsetzen von Formel (II.6) gemäß $r_e = \frac{ah}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}$ führt zu

$$F_K = \frac{4 \cdot a^2 \cdot m_e}{p \cdot h} \cdot \frac{l^5}{t} \cdot \frac{1}{\left(\frac{ah}{2p} \cdot \frac{1}{m_e \cdot c}\right)^3} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}$$ bzw. zu

$$F_K = \frac{4 \cdot a^2 \cdot m_e}{p \cdot h} \cdot \frac{l^5}{t} \cdot \frac{8p^3 \cdot m_e^3 \cdot c^3}{a^3 \cdot h^3} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51} = \frac{32p^2 \cdot m_e^4}{h^4} \cdot \frac{l^5}{t} \cdot \frac{c^3}{a} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}$$

Einsetzen von Formel (3) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ gemäß $h = m_{ps} \cdot c \cdot l$ ergibt

$F_K = \frac{32p^2 \cdot m_e^4}{m_{ps}^4 \cdot c^4 \cdot l^4} \cdot \frac{l^5}{t} \cdot \frac{c^3}{a} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}$ bzw. $F_K = 32p^2 \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{m_e^4}{m_{ps}^4} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}$ und mit Formel (4) aus [3] gemäß $\frac{m_e}{m_{ps}} = \frac{j\,a}{4p} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)$ erhält man

$$F_K = 32p^2 \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{j^4 \cdot a^4}{256p^4} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^4 \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}$$ bzw.

(III.22)… $\boxed{F_K = \frac{j^4 \cdot a^3}{8p^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^4 \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}}$

Nun erfolgt das Herstellen des Bezugs auf Y_0. Dazu wird Formel (III.22) mit Formel (III.14) gemäß $F_K = \frac{2p}{j} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2} \cdot Y_0$ gleich gesetzt. Somit gilt die Gleichung

$F_K = \frac{j^4 \cdot a^3}{8p^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^4 \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51} = \frac{2p}{j} \cdot \frac{2}{j\,a} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-2} \cdot Y_0$ und umstellen nach Y_0 ergibt $Y_0 = \frac{j^4 \cdot a^3}{8p^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^6 \cdot \frac{j}{2p} \cdot \frac{j\,a}{2} \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51}$ bzw.

(III.23)… $\boxed{Y_0 = \frac{j^6 \cdot a^4}{32p^3} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^6 \cdot 1{,}093502042 \cdot 10^{51} = 0{,}212818862 \cdot 10^{40}}$

Die Abweichung vom Wert nach [2] „Über den Zusammenhang der heutigen Weltwirkungsintensitätszahl und der Planck'schen Masse" Formel (II) gemäß $Y_0 = 4p \cdot \left(\frac{M_0}{m_{ps}}\right)^2 = 0{,}212819579 \cdot 10^{40}$ beträgt $-3{,}4 \cdot 10^{-6}$. Damit ist auch Formel (III.23) in praktisch exakter Übereinstimmung zu den Formeln (III.11) bis (III.14). Interessant ist, dass Formel (III.23) eine gigantische große Ganzzahl mit 39 Ziffern liefern soll, was aber aufgrund der Konstanten $j = 0{,}5p^2 - 4$ und p und der dimensionslosen Zahl aus mathematischer Sicht unmöglich erscheint. Gerade nur die ersten 5 bis 6 Stellen sind mit der heutigen Wertegenauigkeit als gesichert zu betrachten, so dass der exakte Wert von Y_0 noch lange im Dunkeln bleiben wird. Aber auch hier kann auf die ausgleichend wirkende Fähigkeit von a verwiesen werden, die im übernächsten Abschnitt am Beispiel des H-Atoms bewiesen wird.

6. Überprüfung modifizierte Formel (2.5) für R_{G*} Hilfsgröße

Nach [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between", Formel (2.6) gemäß $F_K = \frac{r_G}{R_G}$ sowie mit Formel (III.15) gemäß $F_K = \frac{N^2}{24}$ ergibt sich die Gleichung $\boxed{F_K = \frac{N^2}{24} = \frac{r_G}{R_G}}$. Mit den bereits gefundenen Modifikationen nach Formel (III.18) gemäß $\frac{F_{K*}}{F_K} = \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{+2}$ und Formel (5a) gemäß $\frac{r_{G*}}{r_G} = 2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{+1}$ ergibt sich zwingend die Modifikation $\boxed{R_{G*} = \frac{r_{G*}}{F_{K*}}}$ bzw.

$\boxed{R_{G*} = \frac{r_G}{F_K} \cdot \frac{2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{+1}}{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{+2}}}$ bzw. (III.24)… $\boxed{R_{G*} = \frac{r_G}{\underbrace{F_K}_{R_G}} \cdot 2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}$

Erweitern von Formel (III.24) mit a und Einsetzen von Formel (I.7a) gemäß $aR_G = R_0 \cdot \frac{m_e}{M_{eff\,0}}$ führt zu $aR_{G*} = aR_G \cdot 2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} = R_0 \cdot \frac{m_e}{M_{eff\,0}} \cdot 2 \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}$ bzw. zu

(III.25)… $\boxed{aR_{G*} = R_0 \cdot \frac{m_{es}}{M_{eff\,0}} \cdot 2}$ Mit Hilfe der Formeln (I.7a) und (III.25) kann nunmehr R_G und R_{G*} auch aus Sicht von [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009" und [4] „Schwerkraft, Ergänzung vom 16.05.2009" interpretiert werden. Es verhält sich R_G zu R_0 (das ist der heutige Weltradius) wie die totale Ruhemasse des Elektrons m_e zur heutigen effektiven Gesamtmasse des Weltalls $M_{eff\,0}$ modifiziert mit $1/a$. Es verhält sich R_{G*} zu R_0 wie die statische Ruhemasse des Elektrons m_e zur heutigen effektiven Gesamtmasse des Weltalls $M_{eff\,0}$ modifiziert mit $2/a$.

Da die Größe des heutigen Weltradius R_0 nicht modifiziert kann, ebenso wie die Größe der heutigen effektive Weltmasse $M_{eff\,0}$ und ebenso wie die Größe von m_e oder m_{es}, bleibt nur übrig, dass sich a auf R_G bzw. R_{G*} gemäß aR_G bzw. $0{,}5 \cdot aR_{G*}$. Bei R_G bzw. R_{G*} handelt es sich also um eine „Hilfsgröße" ohne eigenständige physikalische Bedeutung („Weltradius im kleinen").

7. Definition von a am Beispiel des Wasserstoffatoms

Das Elektron benötigt zum einmaligen Umrunden der Grundbahn $B1$ des Wasserstoffatoms mit Bahngeschwindigkeit $n_{B1} = ac$ auf Bohr-Radius a_0 die Zeit T_{H1}. Sie errechnet sich aus dem Zusammenhang, dass das Elektron zum einmaligen Umrunden der Grundbahn $B1$ des Wasserstoffatoms mit Bahngeschwindigkeit $n_{B1} = ac$ auf Bohr-Radius a_0 die Zeit T_{H1} benötigt gemäß:

$$\boxed{\frac{1}{2 \cdot R_t} = T_{H1} = N_{H1} \cdot t = \frac{2pa_0}{n_{H1}} = \frac{2p}{ac} \cdot l \cdot \frac{2}{j\,a^2} \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1} = 1t \cdot \frac{4p}{j\,a^3} \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^{-1}}_{=1/f_e}} \text{ mit}$$

$\boxed{f_e = 1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f}$ und $\boxed{f}$ s. Anhang 2, (II.8a). Somit ist

$(1)\ldots T_{H1} = N_{H1} \cdot t = 34.476.704{,}542636800 \cdot t$ bzw. hieraus $1/a = 137{,}0359996940.76$

Zeile (1) zeigt die mit f erzielte Messgenauigkeit, wobei für N_{H1} ab der 8. Kommastelle nur noch Nullen erscheinen. Hieraus bestimmt sich $1/a = 137{,}0359996940.76$. Aus der Sommerfeldformel $\boxed{e^2 = 2ahce_0}$ ergibt sich $1/a = 137{,}0359996940.76$, womit beide Angaben exakt übereinstimmen (was denn sonst!). Es ergibt sich eine Abweichung von nur rd. $+1{,}1 \cdot 10^{-10}$ vom $\pm 6{,}8 \cdot 10^{-10}$ genauen Codata-Wert $1/a = 137{,}035999679$, womit die Abweichung zulässig ist, weil sie deutlich innerhalb der zulässigen Toleranz liegen.

Bei Annahme der physikalischen Existenz einer in t – Pakete „gequantelter Zeit", also sozusagen einer digitalen Zeit, ergäbe sich

$(2)\ldots T_{H1} = N_{H1} \cdot t = 34.476.704 \cdot t + t/2$ bzw. hieraus $1/a = 137{,}035999637649$

Der Ansatz von $0{,}5t$ wendet die Idee der 0.Schale auf die Zeit an (Entstehungsschale, die das Phänomen erst ins Dasein bringt und die auch schon bei der Bestimmung von f den entscheidenden Genauigkeitsbeitrag lieferte).

Zeile (2) zeigt $1/a = 137{,}035999637649$. Dieser Wert hat eine Abweichung von rd. $-3{,}0 \cdot 10^{-10}$ vom $\pm 6{,}8 \cdot 10^{-10}$ genauen Codata-Wert $1/a = 137{,}035999679$, liegt damit ebenfalls noch deutlich innerhalb der zulässigen Toleranz. **Nur unter der Annahme, dass die Zeit in t – Pakete gequantelt wäre, würde gelten, dass sich a gerade so einstellt, dass exakt die N_{H1}-Ganzzahl-Verhältnisse nach Zeile (2) vorliegen.** Dieser Ansatz wurde bereits in [7] „Elementare Strukturen vom 13.08.2004" Formel (6) versucht, was dort leider nicht ganz gelang, weil zu diesem Zeitpunkt noch mit $f = 1$ gerechnet wurde. Der Beweis für diese Annahme ist aber hiermit noch nicht erbracht. Im Gegenteil: Die dreifach höhere Genauigkeit der Zeile (1) legt nahe, dass die Zeit nicht gequantelt ist.

Bzgl. der Bedeutung von a wird auch auf [5] „Molekül Modell vom 19.10.2008“, Kapitel 2, Seite 3 verwiesen. Zudem sind folgende Strukturformeln interessant:

$$r_m = \underbrace{l\cdot\frac{2}{j}\cdot\frac{1}{a}}_{Gro\beta er Elektronradius} \qquad a_0 = \underbrace{l\cdot\frac{2}{j}\cdot\frac{1}{a}\cdot\frac{1}{a}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}}_{Bohr-Radius...H-Atom} \qquad x_0 = \underbrace{l\cdot\frac{2}{j}\cdot\frac{1}{a}\cdot\frac{1}{a}\cdot\frac{2}{j}}_{Proton-Abstand..im..H2+-Molekülion}$$

Zu x_0 siehe [5] „Molekül Modell vom 19.10.2008“, Formel (23b), Seite 20. **Beachte**: Bei r_m handelt es sich sozusagen um die Außenhülle, die durch Umlauf der Elementarladung entsteht. Der Umlaufradius der Elementarladung selbst ist $r_m - l$, wie in [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ bei der Herleitung des Korrekturfaktors f für die Elektronmagnetfeldmasse gezeigt, s. Seite 7.

8. Überprüfung modifizierte Formel (2.7) für a Beschleunigung durch Elektron-Gravitationspotenzial

Mit Formel (2.8) aus [1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between” gemäß $\boxed{a = G_0\cdot m_e / r_G^{\,2}}$ und einsetzen von Formel (II.5) gemäß $r_G = \underbrace{r_{G*}}_{r_m}\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-1}$ sowie mit Formel (9) aus [3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009“ gemäß $m_e = m_{es}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)$ in (2.8) ergibt sich

$$a = G_0\cdot\frac{1}{r_{G*}^{\,2}\cdot\frac{1}{4}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^{-2}}\cdot m_{es}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right) \text{ bzw. } a = \frac{G_0\cdot m_{es}\cdot 4}{\left(l\cdot\frac{2}{j\,a}\right)^2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^3 \text{ bzw.}$$

$a = 4\cdot G_0\cdot m_{es}\cdot\frac{j^2\cdot a^2}{4\cdot l^2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^3$. Einsetzen von Formel (1) aus [4] „Schwerkraft, Ergänzung vom 16.05.2009“ gemäß $G_0 = 2\cdot\frac{h\cdot c}{m_{ps}^{\,2}}\cdot\frac{1}{Y_0}$ führt zu $a = 4\cdot 2\cdot\frac{h\cdot c}{m_{ps}^{\,2}}\cdot\frac{1}{Y_0}\cdot m_{es}\cdot\frac{j^2\cdot a^2}{4\cdot l^2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^3$. Mit Formel (3) aus [3] gemäß $h = m_{ps}\cdot c\cdot l$ ergibt sich $a = 4\cdot\frac{m_{ps}\cdot c\cdot l\cdot c}{m_{ps}^{\,2}}\cdot\frac{1}{Y_0}\cdot m_{es}\cdot\frac{j^2a^2}{2\,l^2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^3$ bzw.

$a = \frac{4c^2}{Y_0}\cdot\frac{m_{es}}{m_{ps}}\cdot\frac{j^2a^2}{2\,l}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^3$. Mit Formel (4) aus [3] gemäß $m_{es} = m_{ps}\cdot\frac{j\,a}{4p}$ ist

$$a = \frac{4c^2}{Y_0}\cdot\frac{j\,a}{4p}\cdot\frac{j^2a^2}{2\,l}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^3 \text{ bzw. } a = \underbrace{\frac{j}{2p}\cdot\frac{j\,a}{2}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^2}_{=1/F_K}\cdot\underbrace{\frac{1}{Y_0}\cdot\frac{j\,a^2}{2\,l}\cdot\left(1+\frac{j\,a}{2}\cdot f\right)^1}_{1/a_0=1/[r_m\cdot 1/a]}\cdot 4c^2$$

(III.26)… $\boxed{a = \frac{4a}{F_K}\cdot\frac{c^2}{r_{G*}}}$.

Interpretation: Es ist also a aufzufassen als eine Beschleunigung infolge des Gravitationspotenzials verursacht durch die Elektronmasse m_e. Wirkt nun diese Beschleunigung auf die Masse m_e, so verursacht sie eine Kraft, nämlich die Gravitationskraft des Elektrons gemäß $F_e = a\cdot m_e = \frac{4a}{F_K}\cdot\frac{c^2}{r_{G*}}\cdot m_e$. Folglich ist $F_e \cdot r_{G*} = 4a \cdot c^2 / F_K \cdot m_e = -P_e$ die negative Gravitations-Potenzialenergie P_e des Elektrons, **hier bezogen auf den Umlaufradius** $r_{G*} = r_m$ der Elementarladung e. Somit ist

(III.27)… $\boxed{\frac{F_e \cdot r_{G*}}{m_e} = \frac{4a}{F_K} \cdot c^2 = -\Phi_e(r_{G*}) = v_{Flucht}{}^2(r_{G*})}$, mit Elektrongravitationspotenzial $-\Phi_e(r_{G*})$.

Es zeigt Formel (III.27) die Fluchtgeschwindigkeit $v_{Flucht}(r_{G*})$, die ein auf der Elektronoberfläche r_{G*} stehender Beobachter haben muss, um das Elektrons zu verlassen. Sie ist sehr klein, weil die Elektronmasse eben sehr klein ist und beträgt daher nur

(III.28)… $\boxed{v_{Flucht}{}^2(r_{G*}) = \frac{4a}{F_K} \cdot c^2}$.

Kontrollrechnung: Nach Formel (I.9b) ist $\boxed{v_{Flucht}{}^2(r_G) = \frac{2a}{F_K} \cdot c^2}$. Dem entsprechend ist

$$\frac{v_{Flucht}{}^2(r_G)}{v_{Flucht}{}^2(r_{G*})} = \frac{1}{2} = \overbrace{\frac{G_0 \cdot m_e}{r_G}}^{Formel(III.27)} \cdot \overbrace{\frac{F_K}{4a \cdot c^2}}^{Formel(I.9a)}$$

, mit den Formel (III.27) und (I.9a). Umstellen nach F_K ergibt

(III.28)… $\boxed{F_K = \frac{2a \cdot c^2 \cdot r_G}{G_0 \cdot m_e}}$. Nach Erweitern mit $\frac{m_e}{m_e} \cdot \frac{h}{h} \cdot \frac{4p}{4p}$ kann man schreiben

$F_K = \frac{2a \cdot c^2 \cdot r_G}{G_0 \cdot m_e} \cdot \frac{m_e}{m_e} \cdot \frac{h}{h} \cdot \frac{4p}{4p}$ und erhält nach umordnen $\boxed{F_K = \underbrace{\frac{2a \cdot h \cdot c}{4p \cdot m_e{}^2} \cdot \frac{1}{G_0}}_{F_K..lt...Formel(III.11)} \cdot r_G \cdot \underbrace{\overbrace{\frac{m_e \cdot c}{1} \cdot \frac{4p}{h}}}_{1/r_G}}$ qed.

Modifikation $a*$

Zuletzt erfolgt noch einsetzen von F_{K*} anstelle F_K in Formel (III.31). Dies ergibt

(III.30)… $\boxed{a = a* \cdot \left(1 + \frac{j\,a}{2} \cdot f\right)^2}$ (runde Klammer stammt von F_K). (III.31)… $\boxed{a* = \frac{4a}{F_K*} \cdot \frac{c^2}{r_{G*}} = -\frac{\Phi_e*}{r_{G*}}}$.

Durch die Betrachtung über die Fluchtgeschwindigkeit zu Formel (III.27) wird explizit gezeigt, dass die Gesetzmäßigkeit der Gravitation selbstverständlich auch auf eine Masse in der Größe der Masse des Elektrons angewendet werden kann. Es wird damit aber nicht gezeigt, dass das Elektron von sich aus maßgebend für die Gravitation sei. Diese hat andere Ursachen, die nicht im Elektron bzw. unabhängig davon begründet sind.

Literatur

[1] „Electron, Universe, and the Large Numbers Between"

[2] „Über den Zusammenhang der heutigen Weltwirkungsintensitätszahl und der Planck'schen Masse"

[3] „Elementare Strukturen, Ergänzung, 26.04.2009"

[4] „Schwerkraft, Ergänzung vom 16.05.2009"

[5] „Molekül Modell vom 19.10.2008"

[6] „Axiomatische Grundlegung der einheitlichen Theorie der Naturkonstanten, Jan. 2005"

[7] „Elementare Strukturen vom 13.08.2004"