Diefflen, Weihnachten 2018; Martin Bock

Über die innere Struktur des Elektrons

Psalm 19, 2 Die Himmel erzählen die Herrlichkeit Gottes, und das Himmelsgewölbe verkündet seiner Hände Werk.
oder in moderner Übersetzung von KAREL CLAEYS
„Die Sternenhimmel sind (beständig) aufzählend die Herrlichkeit (=Kraftauswirkung) Gottes.“

Die in dieser Ausarbeitung vorgestellte physikalische Strukturformel zur Bestimmung der Elektronmasse m_e ist eine wesentliche Grundlage für das bessere Verständnis des Elementarbereichs. Mit der hier praktizierten „neuen“ Denkweise der Existenzphysik wird mit Hilfe von seit 1970 bekannten Philberth'schen Elementareinheiten aufgezeigt, dass das Elektron eine innere Struktur hat. Die erzielte hervorragende Übereinstimmung mit dem Codata-Wert für m_e sowie die phänomenologische Transparenz der Strukturformel (12) belegen deren Korrektheit.

I Codata-Messwerte

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum:

(1) $c = 299.792.458 \cdot m/s$

Magnetische und elektrische Feldkonstante

(2) $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \dfrac{Vs}{Am}$ $\qquad \varepsilon_0 = \dfrac{1}{\mu_0 \cdot c^2}$

Elementarladung $\pm 6{,}115 \cdot 10^{-9}$

(3) $e = 1{,}602.176.621(10) \cdot 10^{-19} \cdot C$

Planck'sches Wirkungsquantum $\pm 1{,}2 \cdot 10^{-8}$

(4) $h = 6{,}626.070.040(80) \cdot 10^{-34} \cdot Js$

Feinstrukturkonstante $\pm 2{,}3 \cdot 10^{-10}$ **und deren Kehrwert** $\pm 2{,}3 \cdot 10^{-10}$

(5) $\alpha = \dfrac{e^2}{2hc\varepsilon_0} = 0{,}007.297.352.566.2(17)$ $\qquad \dfrac{1}{\alpha} = 137{,}035.999.142(32)$

Codata nennt als relative Abweichung $\pm 2{,}3 \cdot 10^{-10}$. Die explizite Nachrechnung hierzu ergibt folgendes: In der Strukturformel (5) sind nur e und h mit einer relativen Abweichung behaftet. Wie man leicht nachrechnen kann, addieren sich im Falle von Werte-Multiplikation die Unsicherheiten. Im Falle von Kehrwert-Bildung wechselt die betreffende Unsicherheit das Vorzeichen. Im vorliegenden Fall gilt also: $\underbrace{2}_{\text{für } e\cdot e} \cdot \underbrace{\pm 6{,}115 \cdot 10^{-9}}_{\text{für } e} \underbrace{-1}_{\text{Vorzeichen-wechsel wg. } 1/h} \cdot \underbrace{\pm 1{,}2 \cdot 10^{-10}}_{\text{für } h} = \pm 2{,}3 \cdot 10^{-10}$. Die Codata-Angabe $\pm 6{,}1 \cdot 10^{-10}$ für e ist hier angepasst um $\pm 2{,}3 \cdot 10^{-10}$ exakt einzustellen.

Protonmasse $\pm 1{,}2 \cdot 10^{-8}$

(6) $m_p = 1{,}672.621.898(10) \cdot 10^{-27} \cdot kg$

II Definition der Philberth'schen Elementareinheiten

Feldkonstante

(7) $$\boxed{\varphi_{z=\infty} = \sum_{1}^{z=\infty}\left(n+\frac{1}{2}\right)^{-2} = \frac{1}{2}\pi^2 - 4 = 0{,}934.802.200.545}$$

Die physikalische Bedeutung von φ als „Feldkonstante" ist in Kapitel 3, Seite 16 , Formel (7) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten erläutert und s. n. g. Erläuterungen auf S. 13. Die Ausarbeitung ist zu finden unter http://www.physik-theologie.de/uploads/tx_sbdownloader/2018_02_18-Rydbergkonstante_des_Wasserstoffatoms.pdf).

Statische Protonmasse $\pm 1{,}2\cdot 10^{-8}$

(8) $$\boxed{m_{ps} = \frac{m_p}{1+\frac{2}{9}\cdot\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{4\pi}} = 1{,}672.420.151(10)\cdot 10^{-27}\cdot kg},$$

s. hierzu Kapitel 3, Seite 16, Formel (6) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten.

Statische Elektronmasse $\pm 1{,}2230\cdot 10^{-8}$

(9) $$\boxed{m_{es} = m_{ps}\cdot\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{4\pi} = 9{,}078.635.57(11)\cdot 10^{-31}\cdot kg}$$

Die relative Abweichung ergibt sich über $m_{ps}\cdot\alpha : + \pm 1{,}2\cdot 10^{-8} + 2{,}3\cdot 10^{-10}$,
s. hierzu Kapitel 4, Seite 18, Formel (11) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten.

Elementarlänge, Elementardauer, Protonradius $\pm 2{,}55\cdot 10^{-14}$

(10) $$\boxed{\lambda = \frac{h}{m_{ps}\cdot c} = 1{,}321.569.258.116.51(03)\cdot 10^{-15}\cdot \mathrm{m}} \qquad \boxed{r_P = \frac{4}{2\pi}\cdot\lambda}$$

Es heben sich die relativen Abweichungen die durch h/m_{ps} gegeben sind gegenseitig auf. Der verbliebene Wert $\pm 2{,}2\cdot 10^{-14}$ ist der Rechengenauigkeit mit MS_Excel geschuldet. Es kann also angenommen werden, dass der v. g. Wert für λ exakt ist. Somit sind m_{ps} und λ so abgestimmt, dass sich exakt h/c ergibt. Zudem gilt exakt $\boxed{\tau = \lambda/c = 4{,}40828053825336(10)\cdot 10^{-24}\cdot s}$ mit τ als **Elementardauer**.
Siehe hierzu Kapitel 3, S. 16, Formel (8) und (9) in der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten. r_P ist der **Radius des Protons** (Viertelumlauf mit c auf $2\pi r_p$ pro 1τ).

Raumschalen-Zähler für den Innenraum des bewegten Elektrons

(11) $$\boxed{z_H = 2/(\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha) = 293{,}187.155.603}$$

$$\boxed{r_L = z_H\cdot\lambda = 3{,}87467131719(88)\cdot 10^{-13}\cdot m}$$ **Compton-Wellenlänge**

(Ladungsradius des Elektrons); bzgl. λ wird auf Formel (16) verwiesen, s. hier S. 5, bzgl. λ s. auch Kapitel 6, Formel (13) für a_0 auf S. 21 der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten, wobei $\boxed{m_{es}\cdot c\cdot 2\pi\cdot r_L = 1h}$.

Magnetische Elektronmasse $\pm 1{,}27\cdot 10^{-8}$ **, Elementar-Magnetfluss-Quantum** Φ_0

Bekanntlich beträgt das magnetische Flussquantum $\boxed{\Phi_{Ges} = \frac{1h}{1e}}$. Lt. Ausarbeitung „Die Elektron-Magnetfeldmasse“ vom 25.10.2009, s. lit. C), ab S. 7, gilt $\Phi_{Ges} = \Phi_0 \cdot \frac{1}{2} {z_H}^2$, so dass sich für das Elementar-Magnetfluss-Quantum $\boxed{\Phi_0 = \frac{4\pi}{z_H} \cdot \frac{\overbrace{m_{es}\cdot c \cdot \lambda}^{=h_{es}/e}}{e}}$ ergibt.

Somit definiert sich die magnetische Masse des Elektrons m_{em} über den Ausdruck $\frac{1}{2} m_{em} \cdot c^2 \cdot \frac{\overbrace{z_H - 1}^{=m_{es}/m^*}}{z_H} = \frac{\Phi_0}{4\pi} \cdot \frac{\frac{1}{2}e}{\tau}$. Also ist $\boxed{m_{em\_bewegt} = \frac{m_{es}}{z_H - 1} = 3{,}107.130.273(38) \cdot 10^{-33} \cdot kg}$.

Demnach ist die magnetische Masse identisch die Elektron-Schalenmasse des <u>bewegten</u> Elektrons selbst, s. Formel (12).

<u>III Über die innere Struktur der bewegten Elektronmasse</u> $\pm 1{,}223\cdot 10^{-8}$

Formel (12) gibt einen Einblick in die innere Struktur der Elektronmasse.

(12)

$$m_e = \Bigg[\frac{\left(\overbrace{1-\frac{2}{3}\alpha^2}^{=m_e/m^*\ aus\ (13)} \cdot \underbrace{\left(\overbrace{\frac{1}{1+B/A}}^{s.\ IV\ Nr.2} \right)}_{0{,}999.710.322} \right)}{1} \cdot \overbrace{\frac{1}{\left(1-\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{2}\right)} \Bigg] \cdot \overbrace{\left\{ \frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{4\pi} \right\} \cdot \frac{\overbrace{m_p}^{=m_{ps}\ aus\ (8)}}{\left(1+\frac{2}{9}\cdot\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{4\pi}\right)}}^{=m_{es}\ aus\ (9)}}^{=m^*=m_{es}+m_{em}=9{,}109.706.87(11)\cdot 10^{-31}\cdot kg\ aus\ (9)\ und\ s.o.} = \frac{m_p}{\underbrace{1836{,}152.692.74(36)}_{\text{ohne B/A}}} \quad \underbrace{1836{,}152.673.86(36)}_{\text{mit B/A}}$$

$$m_e = \overbrace{9{,}109.383.47(11)\cdot 10^{-31}}^{ohne\ B/A} \cdot kg$$

$$m_e = \underbrace{9{,}109.383.56(11)\cdot 10^{-31}}_{mit\ B/A} \cdot kg$$

Wie zu sehen, bezieht sich die Elektronmasse m_e gerade <u>nicht</u> auf die Protonmasse m_p, was ja auch nicht sein kann, sondern es ist die Philberth’sche statische Elektronmasse m_{es} aus (9), welche für die Größe der Elektronmasse m_e maßgebend ist. Diese hat daher auch deren relative Abweichung. Und wie die beiden Terme in der eckigen Klammer zeigen, existieren innerhalb des Elektrons voneinander unabhängige Eigenbestandteile, deren Verhältnis zueinander eben durch die beiden Terme in den eckigen Klammern repräsentiert ist.

Der Term m_p / m_e ist mit der Messunsicherheit über α in der geschweiften Klammer von $\boxed{\pm 2{,}3\cdot 10^{-10}}$ behaftet. Codata nennt $\pm 9{,}5\cdot 10^{-11}$. Mit den Codata-Werten aus (6) und zu (12) berechnet sich $1836{,}152.673.76$. Allerdings nennt Codata mit $1836{,}152.673.89(17)$ einen geringfügig anderen Wert.

Demnach liefert obige Strukturformel für m_p/m_e ein Ergebnis, das ohne den Term B/A mit einer relativen Abweichung von $+1{,}03\cdot 10^{-8}$ im Vergleich zur Codata-Angabe etwas zu hoch ist. Es besteht also eine kleine Diskrepanz. Trotzdem ist die Genauigkeit des Terms bereits enorm und - verbunden mit der Einfachheit seiner Struktur - ein Beleg für deren Korrektheit als auch insbesondere für den im Zähler der eckigen Klammer stehenden Term $1-2/3\cdot\alpha^2$. Die Diskrepanz kann beseitigt werden, wenn innerhalb(!) der heutigen(!) Codata-Messgenauigkeit ein genauerer Wert für die Elektronmasse m_e bestimmt wird.

Codata nennt für $m_e = 9{,}109.383.56(11)\cdot 10^{-31}\cdot kg$. Die relative Abweichung des nach (12) sich ergebenden Werts vom $\pm 1{,}2\cdot 10^{-8}$ genauen Codata-Wert beträgt $-1{,}03\cdot 10^{-8}$. Damit liefert (12) einen Wert innerhalb der Codata-Messgenauigkeit. Um den Codata-Wert für m_e hinreichend exakt einzustellen, müsste der ohnehin wertmäßig sehr kleine Term $-2/3\cdot\alpha^2 = -3{,}5500903\cdot 10^{-5}$ mit dem Korrekturfaktor $0{,}999.710.322$ multipliziert werden. Die physikalische Grundlage dieses Korrekturfaktors ist in Kapitel IV, Nr. 3 erläutert. Die Nähe zur Zahl 1 in Verbindung mit dem sehr kleinen Zahlenwert $-3{,}55\cdot 10^{-5}$ legt nahe, dass (12) ein exaktes Abbild der physikalischen Realität ist. Aufgrund des einfachen Aufbaus der obigen Strukturformel (12) für m_e liegt es nahe anzunehmen, dass diese den „wahren" Wert für m_e liefert.

Es ist daher zu erwarten, dass die zukünftige Entwicklung der Messgenauigkeit für m_e auch zu diesem Wert hinführen wird. Die Strukturformel (12) zeigt die physikalische Bedeutung von m_e/m_{es} in Gestalt zweier Massenverhältnisse: $\boxed{\dfrac{m_e}{1-\dfrac{2}{3}\alpha^2} = \overbrace{m^*}^{aus\ (13)} = \dfrac{m_{es}}{1-\dfrac{\varphi_{z=\infty}}{2}\alpha}}$. Die relative Abweichung bei m^* beträgt $\pm 1{,}2\cdot 10^{-8}$. Siehe hierzu Kapitel 9, S. 27, Nr. 3 zu Formel (21) in der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten und Kapitel 14, S. 44, Formel (32).

Zur rechten Gleichungsseite: Die Definitionsgleichung für m^* lautet gemäß (12)

$\boxed{m^* = m_{es} + \overbrace{\dfrac{m_{es}}{z_H - 1}}^{=m_{em}}}$. Hieraus ergibt sich $\boxed{\dfrac{m_{es} - m^*}{m_{es}} = \dfrac{\varphi_{z=\infty}}{2}\alpha}$, d. h. $\dfrac{\varphi_{z=\infty}}{2}\alpha = 3{,}410791\cdot 10^{-3}$. Die relative Abweichung der Zahlenwerte für m_{es} und m^* ist auf m_{es} bezogen.

Zur linken Gleichungsseite: Der Zusammenhang zwischen m_e und m^* wurde in Kapitel 21, Nr. 7, S. 65 im Rahmen der physikalisch begründeten Weiterentwicklung des Darwin-Terms zur Beschreibung der relativistischen Korrektur der Energieterme $\Delta R_{n,j}$ in der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten gefunden. Dort wurde festgestellt, dass die Verwendung der n. g. linken oder rechten Gleichungsseite für die Berechnung von $\Delta R_{n,j}$ für den Grundzustand des Wasserstoffatoms mit $n=1$ und $j=1/2$ mit $\Delta R_{n,j} = 146{,}091.517\cdot m^{-1}$ jeweils den gleichen Wert liefert. Daher gilt:

(13) $$\boxed{\left(\frac{z_e}{z_e-1}+N^{**}\right)\cdot m_{ve}\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{2}{\varphi_{z=\infty}}\cdot v_B\right)^2\overset{!}{=}\left(\overbrace{\frac{z_H}{z_H-1}}^{=m^*/m_{es}}+N^{**}=0\right)\cdot m_{ve}\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{2}{\varphi_{z=\infty}}\cdot v_B\right)^2\cdot\frac{1}{\left(1+\frac{2}{3}\alpha^2\right)}}.$$

Kürzen liefert $\left(\frac{z_e}{z_e-1}+N^{**}\right)=\left(\frac{z_H}{z_H-1}\right)\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)$ mit $N^{**}=N/m_{es}$ (s. u.).

Umformen ergibt $\left(1+\frac{1}{z_e-1}+\frac{N}{m_{es}}\right)=\left(1+\frac{1}{z_H-1}\right)\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)$, was nach Multiplikation mit m_{es} zu $\left(m_{es}+\frac{m_{es}}{z_e-1}+N\right)=\left(m_{es}+\frac{m_{es}}{z_H-1}\right)\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)$ also zu $\boxed{m_e=m^*\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)}$ führt.

Umordnen liefert den Term $\boxed{\frac{m^*-m_e}{m^*}=\frac{2}{3}\alpha^2-2{,}76\cdot10^{-4}}$ (Wert etwas zu niedrig).

Diese relative Abweichung lässt sich innerhalb der Codata-Messtoleranz für m_e eliminieren. Demnach stellt $2/3\cdot\alpha^2=3{,}5500903\cdot10^{-5}$ ebenfalls eine relative Abweichung dar, hier der Zahlenwerte für m^* und m_e bezogen auf m^*. Dieses Ergebnis ist kein Zufall sondern als Beleg für die Korrektheit der aus physikalischer(!) Sicht gebotenen Modifikation zur Weiterentwicklung des Darwin-Terms anzusehen.
Diese Feststellung gilt auch für die in Kapitel 21, Nr. 2 vorgenommene theoretische Bestimmung des Landé-Faktors (s. eckige Klammer in der ersten Formel auf S. 55).
Dort ist $-\frac{2}{3}\alpha=\frac{3}{2}\cdot\frac{N\cdot\left(1-\alpha^2\right)}{m_{ve}}\cdot\frac{m_{es}}{m_{ps}}$ und es lässt sich der v. g. Term nach Erweitern mit α über $-\frac{2}{3}\alpha\cdot\alpha=\alpha\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{N\cdot\left(1-\alpha^2\right)}{m_{ve}}\cdot\frac{\varphi\alpha}{4\pi}$ herleiten.

IV Zwei Beispiele für phänomenologische Transparenz

Der Bohr’sche Radius $\pm4{,}6\cdot10^{-10}$
Für a_0 besteht keine Abhängigkeit von e und h, wie man vielleicht aufgrund des seit Nils Bohr bekannten Ausdrucks $\boxed{a_0=\frac{h^2\cdot\varepsilon_0}{\pi\cdot m_e\cdot e^2}}$ meinen könnte, denn es kürzen sich nach Einsetzen von e aus (3) und h aus (8) diese beide Größen heraus und nach Einsetzen von m_e aus (12) ergibt sich eine Strukturformel mit Bezug auf die dimensionsgebende Elementarlänge

(14) $$a_0=\lambda\cdot\frac{2}{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha^2}\cdot\left[\frac{1-\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{2}}{1-\frac{2}{3}\alpha^2\cdot\frac{1}{1+B/A}}\right]=\begin{array}{l}\underbrace{0{,}529.177.216.04(24)\cdot10^{-10}\cdot m}_{ohne\ B/A}\\ \underbrace{0{,}529.177.210.59(24)\cdot10^{-10}\cdot m}_{mit\ B/A}\\ \underbrace{0{,}529.177.210.67\ \underbrace{(17)}_{\pm3{,}25\cdot10^{-10}}\ \cdot10^{-10}\cdot m}_{Codata}\end{array}.$$

Da der Wert für λ exakt ist, haftet dem Term für a_0 nur noch die durch $1/\alpha^2$ verursachte relative Abweichung von $\boxed{\underbrace{2}_{f\ddot{u}r\ \alpha\cdot\alpha} \cdot \underbrace{-1}_{Vorzeichen-wechsel\ wg.1/\alpha^2} \cdot \underbrace{\pm 2{,}3\cdot 10^{-10}}_{f\ddot{u}r\ \alpha} = \pm 4{,}6\cdot 10^{-10}}$ an.

Stattdessen nennt Codata als relative Abweichung $\pm 2{,}3\cdot 10^{-10}$. Mit Blick darauf, dass dieser Wert in die Bestimmung der Ungenauigkeit der Rydberg-Konstante eingeht, s. nächstes Kapitel, muss diese Angabe revidiert werden. Anstelle der Ziffern $210.67(12)$ muss hier $210.67(21)$ stehen.

Ohne den Term B/A beträgt die relative Abweichung vom Codata-Wert $1{,}01\cdot 10^{-8}$. Es bleibt also eine kleine Diskrepanz. Mit dem Term B/A beträgt die relative Abweichung vom Codata-Wert nur noch $-1{,}45\cdot 10^{-10}$ und liegt sogar innerhalb der unkorrigierten Codata-Angabe.

Um den Codata-Wert für a_0 hinreichend exakt einzustellen, wurde der ohnehin wertmäßig sehr kleine Term $-2/3\cdot\alpha^2 = -3{,}5500903\cdot 10^{-5}$ mit dem Korrekturfaktor $0{,}999.710.322$ multipliziert. Die physikalische Grundlage dieses Korrekturfaktors ist in Kapitel IV, Nr. 3 erläutert.

Die Rydberg-Konstante $\pm 6{,}9\cdot 10^{-10}$

Mit h aus (4), m_e und $m*$ aus (13) sowie m_{es} aus (9) können die bekannten Formeln

(15) $$\boxed{R_{\infty Theorie\_pur} = \frac{1}{2}\cdot\frac{m_e\cdot(\alpha c)^2}{h\cdot c} = \frac{1}{a_0}\cdot\frac{\alpha}{4\pi}}$$

in direkten Bezug zur dimensionsgebenden Elementarlänge λ umgeformt werden zu

$$\boxed{\frac{1}{R_{\infty Theorie\_pur}} = \lambda\cdot\frac{8\pi}{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha^3}\cdot\left[\frac{1-\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{2}}{1-\frac{2}{3}\alpha^2\cdot\frac{1}{1+B/A}}\right] = \begin{matrix}\underbrace{10.973.731{,}457.1(76)\cdot 10^6\cdot m^{-1}}_{ohne\ B/A}\\ \underbrace{10.973.731{,}569.9(76)\cdot 10^6\cdot m^{-1}}_{mit\ B/A}\\ \underbrace{10.973.731{,}568.5\ \underbrace{(39)}_{\pm 3{,}65\cdot 10^{-10}}\ \cdot 10^6\cdot m^{-1}}_{Codata}\end{matrix}}.$$

Die rel. Abw. beträgt für $\boxed{\frac{\alpha}{a_0}:\ \underbrace{-1}_{wegen\ 1/a_0}\cdot\left[\underbrace{2\cdot\overbrace{(-1)}^{!}\cdot\pm 2{,}3\cdot 10^{-10}}_{f\ddot{u}r\ a_0\ (s.\ o.)}\right]\underbrace{+}_{wegen\ Multiplikation}\underbrace{\pm 2{,}3\cdot 10^{-10}}_{f\ddot{u}r\ \alpha} = \pm 6{,}9\cdot 10^{-10}}$.

Der gleiche Wert ergibt sich sowohl aus $\alpha^3 : 3\cdot\pm 2{,}3\cdot 10^{-10} = \pm 6{,}9\cdot 10^{-10}$ als auch aus $\frac{m_e}{h}\cdot\alpha^2 : \underbrace{\pm 1{,}2231\cdot 10^{-8}}_{wegen\ m_{es}\ aus\ (9)}\underbrace{-1\cdot\pm 1{,}20\cdot 10^{-8}}_{f\ddot{u}r\ 1/h}+\underbrace{2\cdot\pm 2{,}3\cdot 10^{-10}}_{f\ddot{u}r\ \alpha^2} = \pm 6{,}9\cdot 10^{-10}$, so dass keine Zweifel an der Korrektheit dieser Angabe aufkommen können. Stattdessen präsentiert Codata - als die am genauesten gemessene Naturkonstante überhaupt - eine relative Abweichung von $\pm 5{,}9\cdot 10^{-12}$, also eine um zwei(!) Größenordnungen kleinere relative Abweichung. Diese Angabe sollte seitens Codata überprüft und korrigiert werden.

Ohne den Term B/A beträgt die relative Abweichung vom Codata-Wert $-1{,}0\cdot10^{-8}$. Es besteht dann eine wirkliche Diskrepanz.

Mit dem Term B/A reduziert sich die relative Abweichung vom Codata-Wert um zwei Größenordnungen auf $+1{,}3\cdot10^{-10}$ und liegt dann innerhalb der tatsächlichen relativen Abweichung von $\pm6{,}0\cdot10^{-10}$. Bemerkenswert ist, dass die relative Abweichung vom Codata-Wert das Vorzeichen gewechselt hat.

Da die Strukturformeln für m_p/m_e und für a_0 mit dem Term B/A vom jeweiligen Codata-Wert abgedeckt sind, besteht kein Zweifel an der Zulässigkeit des Korrekturterms. Dessen physikalische Grundlage ist in Kapitel IV, Nr. 3 erläutert.

IV Rückblick auf frühere Ausarbeitungen

1. Der Term $f_e = m_e/m_{es}$

Die Suche nach einer physikalischen Entsprechung für diesen Term begann in 2009. So taucht der Term $\boxed{\frac{m_e}{m_{es}} = f_e = 1+\frac{\varphi\cdot\alpha}{2}\cdot f}$ erstmalig in der Ausarbeitung „Elementare Strukturen mit Ergänzungen" vom 26.04.2009 auf, wobei dort stets $\varphi=\varphi_{z=\infty}$ ist, s. dort z. B. Formel (9) für die Ruhemasse des Elektrons m_e und s. dort Kapitel 7 ab S. 7). Dort ist in Formel (11) für das Proton-Elektron-Massenverhältnis m_p/m_e der Ausdruck genannt: $\frac{m_p}{m_e}=\left(2\pi\cdot\frac{2}{\varphi\alpha}\right)\cdot\left(1+\frac{2}{9}\cdot\frac{1}{2\pi}\cdot\frac{\varphi\alpha}{2}\right)\cdot\left(\frac{1}{1+\frac{\varphi\alpha}{2}\cdot f}\right)$, was zu

$\frac{m_p}{m_e}=\left[\frac{1}{1+\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{2}\cdot f}\right]\cdot\left(\frac{4\pi}{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}+\frac{2}{9}\right)$ führt. Der Vergleich mit dem o. g. - sozusagen heutigen Stand der Erkenntnis - zeigt, dass $\frac{1}{1+\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{2}\cdot f_{heute}}=\frac{1-\frac{\varphi_{z=\infty}\cdot\alpha}{2}}{1-\frac{2}{3}\alpha^2}$ ist.

Hieraus ergibt sich $f_e=1+\frac{f_{heute}}{z_H}=\frac{1-\frac{2}{3}\alpha^2}{1-\frac{1}{z_H}}$ bzw. $f_{heute}=\left[\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)\cdot\frac{z_H}{z_H-1}-1\right]\cdot z_H$.

Somit ist $\boxed{f_e=1+\frac{f_{heute}}{z_H}=\frac{m^*}{m_{es}}\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)}$ mit $\boxed{f_{heute}=\frac{m^*}{m_{es}}\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\cdot z_H\right)}$.

Damit können die Strukturen für das frühere f_e bzw. $f_{früher}$ mit den heutigen Strukturen verglichen werden. Seinerzeit war für $f_{früher}$ der Term $-2/3\cdot\alpha^2\cdot z_H$ nicht bekannt. Stattdessen wurde in der Ausarbeitung „Die Elektron-Magnetfeldmasse" vom 25.10.2009, s. dort z. B. das Titelbild, mit dem hochpräzisen Term $f_{früher} = \frac{1}{1-\frac{\varphi\alpha}{2}} - \frac{8}{3}\cdot\left(\frac{\varphi\alpha}{2}\right)\cdot\underbrace{\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right)}_{davor:\left(\frac{1}{\varphi^2}+\frac{\varphi\alpha}{2}\right)}$ bzw. $f_{früher} = \frac{1}{1-\frac{1}{z_H}} - \frac{8}{3}\cdot\left(\frac{\varphi\alpha}{2}\right)\cdot\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right)$ bzw.

$f_{früher} = \frac{z_H}{z_H-1} - \frac{8}{3}\cdot\frac{1}{z_H}\cdot\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right)$ bzw. $f_{früher} = 1+\frac{1}{z_H-1} - \frac{8}{3}\cdot\frac{1}{z_H}\cdot\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right)$ bzw.

$f_{früher} = \frac{m^*}{m_{es}} - \frac{8}{3}\cdot\frac{1}{z_H}\cdot\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right)$, wobei auch hier $\varphi = \varphi_{z=\infty}$ ist. Wie zu sehen, beinhaltet diese seinerzeitige Strukturformel bereits das Massenverhältnis m^*/m_{es}.

Die für $f_{früher}$ gefundene Feinkorrektur $-\frac{8}{3}\cdot\left(\frac{1}{z_H}\right)\cdot\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right) = -0{,}010.442.914$ hat sich unter Beibehaltung der praktisch gleichen Genauigkeit strukturell weiterentwickelt und zwar zur <u>physikalischen</u> Feinkorrektur $-\overbrace{\left(1+\frac{1}{z_H-1}\right)}^{=m^*/m_{es}}\cdot\frac{2}{3}\alpha^2\cdot z_H = -0{,}010.444.031$.

Die relative Abweichung des seinerzeitigen Zahlenwertes vom heutigen beträgt zwar $1{,}07\cdot 10^{-4}$, lieferte jedoch für m_e einen Wert, der seinerzeit mit $-3{,}78\cdot 10^{-12}$ weit innerhalb der Codata-Messtoleranz für m_e von $\pm 1{,}2\cdot 10^{-8}$ lag, was aber nur bedeutet, dass der Codata-Wert für m_e exakt eingestellt ist. Nur mit der aus dieser Vorarbeit hergeleiteten Struktur für die Elektronmasse m_e, war es sodann möglich sich der „wahren" **inneren Struktur des Elektrons** sukzessive anzunähern (s. Kapitel 8, s. Seite 25, Gl. (15) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten). Diese strukturelle Weiterentwicklung beinhaltet die Einführung des Strukturelements z_e als Raumschalen-Zähler für den Innenraum des <u>ruhenden</u> Elektrons, der sich vom Raumschalen-Zähler z_H des im H-Atom <u>bewegten</u> Elektrons, vgl. (12), um rd. eine Elementarlänge entsprechend $z_H - z_e \cong 1\lambda$ unterscheidet und beinhaltet die darauf aufsetzende Weiterentwicklung der Struktur für den Einfluss der Masse des Anti-Elektron-Neutrinos N.

Früher war $\boxed{\left(\overbrace{\frac{m_e}{m_{es}}}^{=f_e}-1\right)\cdot z_H = f_{früher} = \underbrace{\frac{z_H}{z_H-1}}_{=1{,}003.422.464} \underbrace{-\frac{1}{z_H}\cdot\frac{8}{3}\cdot\left(1+\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}\right)}_{=0{,}010.442.914} = 0{,}992.979.550}$.

Heute ist $\boxed{\left(\overbrace{\frac{m_e}{m_{es}}}^{=f_e}-1\right)\cdot z_H = f_{heute} = \underbrace{\frac{z_H}{z_e-1}}_{=0{,}999.774.504} + \underbrace{\frac{\overbrace{N}^{wg.\ Anti-Elektron-Neutrino\ ist\ N\ negativ}}{m_{es}/z_H}}_{=-0{,}006.793.046} = 0{,}992.981.458}$

bzw. in adäquater aber physikalischer Schreibweise $\boxed{f_{heute} = \frac{z_H}{z_H-1}\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\cdot\frac{z_H}{1+B/A}\right)}$.

Wie zu sehen ist zwar der Zahlenwert aus $f_{früher}$ fast unverändert erhalten, jedoch resultiert der heutige Zahlenwert für f_{heute} aus einem vollständig physikalisch definierten Term. Es bilden also die heutigen Strukturformeln für die Faktoren f_e bzw. f die physikalische Realität exakt ab und sind daher als eine Verstärkung des „Philberth-Modells" anzusehen. Bzgl. der physikalischen Bedeutung des Terms $1+B/A$ s. nächstes Kapitel.

2. Der Neutrino-Anteil der Elektronmasse

Gemäß Kapitel 8, s. S. 25, Gl. (19) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten, setzt die Elektronruhemasse sich aus den folgenden drei Eigenbestandteilen zusammen: $\boxed{m_e = m_{es} + \frac{m_{es}}{z_e - 1} + N}$, wobei $N = \underbrace{\frac{4\pi}{\varphi_{z=\infty}} \cdot \frac{4}{9}}_{=x} \cdot \frac{1}{1-\alpha^2} \cdot \frac{(-m_{ve}) \cdot m_{es}}{x \cdot (-m_{ve}) + m_{es}} < 0$ ist. Dabei ist z_e die Anzahl der λ–dicken Kugelschalen, die den Innenraum des ruhenden Elektrons bilden (s. Kapitel 8, 4. Punkt der Erläuterung zu Formel (19) auf S. 25). Aufgrund seiner Eigenmächtigkeit bestimmt das ruhende Elektron aus sich selbst seine eigene Ausdehnung. Mit sehr guter Näherung kann zum Abbilden dieser Eigenschaft folgende Iterationsrechnung angesetzt werden (s. dort).

Es ist: $\boxed{\varphi_e = \varphi_{z=1 bis 294} + \overbrace{\Delta\varphi_{z=295} \cdot x}^{lineare\ Näherung} = \frac{2}{294+x} \cdot \frac{1}{\alpha}}$ wobei sich über $\boxed{\varphi_z = \sum_1^z \left(n + \frac{1}{2}\right)^{-2}}$ für $\varphi_{z=1 bis 294} = 0{,}931.412.373.282$ und für $\Delta\varphi_{z=294 bis 295} = 1{,}145.209.731 \cdot 10^{-5}$ ergibt. Die Gleichung ist erfüllt bei $x_0 = 0{,}253.278.829$, was zu $\boxed{z_e = 294{,}253.278.829}$ und zu $\boxed{\varphi_{z=z_e} = 0{,}931.415.273.856}$ führt. Im Rahmen der Codata-Messtoleranz für m_e gelten also zwei adäquate Bestimmungsformel.

Daher gilt für m_e die folgende Gleichung:

(16) $$\boxed{m_{es} + \frac{m_{es}}{z_e - 1} + N = m^* \cdot \left(1 - \frac{2}{3}\alpha^2 \cdot \frac{1}{1+B/A}\right) \begin{matrix} \overbrace{+1{,}03 \cdot 10^{-8}}^{ohne\ B/A} \\ \underbrace{-3{,}17 \cdot 10^{-11}}_{mit\ B/A} \end{matrix}}.$$

Nunmehr steht an zu untersuchen, ob durch physikalisch sinnvolle Variation der Struktur der linken bzw. rechten Gleichungsseite die mit $+1{,}03 \cdot 10^{-8}$ bereits sehr geringe relative Abweichung der beiden Systeme weiter minimiert werden kann. Weil die Abweichung bereits innerhalb der Codata-Messtoleranz für m_e liegt, orientiert sich die Weiterentwicklung der Struktur an der Beseitigung der Diskrepanz in (12) bei Bestimmung des Proton-/Elektron-Massenverhältnisses.

Variation der linken Seite:

Wird N belassen und zudem der Term $-m_{ve} \cdot m_{es} / (1-\alpha^2)$ beibehalten, so beträgt die relative Abweichung vom Codata-Wert für m_e nur $+6{,}02 \cdot 10^{-12}$, was aber nur bedeutet, dass der $\pm 1{,}2 \cdot 10^{-8}$ genaue Codata-Wert für m_e exakt eingestellt ist. Daher ist eine strukturelle Verbesserung eher nicht zu erwarten. Zwar lässt sich die

Gleichung exakt einstellen entweder numerologisch mit $z_e = 294 + x_0 \cdot 1{,}003.520.450$, allerdings wäre dann der physikalische Ansatz der linearen Näherung $\Delta\varphi_{z=295} \cdot x_0$ hinfällig oder wieder numerologisch mit $N \cdot 1{,}000.447.497$. Im Bestreben den für diese Betrachtung fundamental wichtigen Ansatz der linearen Näherung beizubehalten, wird bei N anstelle $\frac{-m_{ve} \cdot m_{es}}{1-\alpha^2} = \left[\frac{-m_{ve}}{\sqrt{1-\alpha^2}}\right] \cdot \left[\frac{m_{es}}{\sqrt{1-\alpha^2}}\right]$ mit $\left[\frac{-m_{ve}}{\sqrt{1-2\pi\cdot\alpha^2}}\right] \cdot \left[\frac{m_{es}}{\sqrt{1-4\pi\cdot\alpha^2}}\right]$ gerechnet, was ein physikalischer Ansatz ist. Es verbleibt dann eine relative Abweichung von nur noch $-3{,}17 \cdot 10^{-11}$ (rechte Seite etwas größer) also eine - unter Beibehaltung(!) der linearen Näherung –hinreichend exakte Übereinstimmung, die innerhalb der Codata-Messtoleranz für m_e liegt. Die v. g. relative Abweichung $-3{,}17 \cdot 10^{-11}$ entfällt bzw. wird null beim numerologischen Ansatz von $N/1{,}000.001.372$ bzw. numerologisch mit $m_e \cdot 1{,}000.000.000.032$. Jedenfalls berechtigen diese geringen Rest-Korrekturen zur Annahme, dass die Struktur für N exakt ist. Wird daher bei N eine Variation nicht vorgenommen und dies in (12) zur Bestimmung des Proton-/Elektron-Massenverhältnisses angewandt, dann ergibt sich $m_p/m_e = 1836{,}152.673.77(36)$. Codata nennt $m_p/m_e = 1836{,}152.673.89(17)$. Damit liegt der mit (12) berechnete Wert innerhalb der Codata-Wertetoleranz.

Variation der rechten Seite:

Es lässt sich hier die Gleichung mit $\boxed{\frac{2}{3}\alpha^2 \cdot \frac{1}{1+\underbrace{B/A}_{neu}}}$ wobei $\boxed{\frac{B}{A} = \underbrace{\frac{2}{3}}_{bekannt}\alpha^2 \cdot \underbrace{\frac{2\pi}{4}}_{Viertelumlauf} \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}$ auf eine relative Abweichung von $+4{,}62 \cdot 10^{-11}$ einstellen, wobei nun die einzelnen Faktoren auf A und B zuzuordnen sind. Mit $\boxed{B = \frac{2}{3}\alpha^2 \cdot m_{es}}$ bzw. $\boxed{B = 2 \cdot \left(\frac{2}{\varphi_{z=\infty}}\right)^2 \cdot m_{ve}}$ wird dem Gedanken der Einfachheit folgend Bezug auf einen bereits bekannten Term genommen, so dass $\boxed{A = \frac{1}{3} \cdot m_{es} \cdot \frac{4}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}}$ verbleibt.

Somit ist $m_e = m^* \cdot \left(1 - \frac{2}{3}\alpha^2 \cdot \frac{A}{A+B}\right)$ bzw. $\boxed{m_e = m^* + \left(1 + \frac{1}{z_H - 1}\right) \cdot \frac{-B}{m_{es}} \cdot \frac{-A}{-(A+B)}}$.

Diese zeigt einen Mitbewegungseffekt mit Antimassen A und B an. Wird nun diese Variation in (12) zur Bestimmung des Proton-/Elektron-Massenverhältnisses angewandt, dann ergibt sich dort $m_p/m_e = 1836{,}152.673.86(36)$, Codata nennt $m_p/m_e = 1836{,}152.673.89(17)$, womit der mit (12) berechnete Wert innerhalb der Codata-Wertetoleranz liegt.

Fazit: Damit ist hinreichend belegt, dass die Gleichung (17) erfüllt ist. Es gilt

(17) $$\boxed{\frac{N}{m_{es}} + \overbrace{\left(1 + \frac{1}{z_H - 1}\right) \cdot \frac{B}{m_{es}} \cdot \frac{1}{\underbrace{1 + B/A}_{Mitbewegung}}}^{=-N_{bewegt}/m_{es}} = \overbrace{\frac{1}{z_H - 1} - \frac{1}{z_e - 1}}^{=\Delta m/m_{es}}}$$ mit $z_H = 293{,}187.155.661$ aus (11).

Diese Formel liefert mit Ansatz der Mitbewegung $\frac{1}{1+B/A}$ innerhalb der Codata-Messtoleranz für m_e und mit z_H sowie mit z_e aus v. g. linearer Näherung den exakten Zahlenwert für N. Erläuterungen zu Δm s. Kapitel 9, S. 28, Anmerkung Nr. 5 zu (21) in der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten. Nach Einsetzen von N und ausmultiplizieren lässt sich (17) schreiben als $\boxed{\frac{1}{z_e-1}=\frac{k+f_{heute}}{z_H}-1{,}45\cdot 10^{-8}}$.

Hierbei ist $\boxed{k=z_H\cdot\frac{2}{3}\alpha^2\cdot 2\pi\cdot\frac{2}{9}\cdot\frac{\varphi_{z=\infty}}{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{1-\alpha^2}}\cdot\frac{1}{\sqrt{1-\alpha^2}}=0{,}006.793.046}$.

Die relative Abweichung $-1{,}45\cdot 10^{-8}$ entfällt bei Ansatz von $N/1{,}000.002.129$, weil k etwas kleiner wird. Es ist zwar $\frac{1}{1{,}000.002.129}=\frac{\mathrm{B}}{\mathrm{A}}\cdot\frac{\alpha}{1-\alpha}+7{,}28\cdot 10^{-10}$, jedoch wäre dann $\boxed{B=2\cdot\left(\frac{2}{\varphi_{z=\infty}}\right)^2\cdot m_{ve}\cdot\frac{\alpha}{1-\alpha}}$, was bedeutet, dass ein Elementarteilchen in der Größe von $m_{ve}\cdot\alpha$. Nach heutigem Kenntnisstand ist dies nicht der Fall. Daher ist diese Feinkorrektur von N als numerologisch einzustufen.

Nach (12) ist $m_e=\left(m_{es}+\frac{m_{es}}{z_H-1}\right)\cdot\left(1-\frac{2}{3}\alpha^2\right)$. Mit $-\frac{2}{3}\alpha^2=2\cdot\left(\frac{2}{\varphi}\right)^2\cdot\frac{-m_{ve}}{m_{es}}$ aus Kapitel 6, S. 22, Formel (15), der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten ergibt sich über

$$m_e=\overbrace{\left(m_{es}+\frac{m_{es}}{z_H-1}\right)}^{=m^*}\cdot\left(1+2\cdot\frac{\left(\frac{2}{\varphi}\right)^2\cdot -m_{ve}}{m_{es}}\right)\quad\text{bzw.}\quad m_e=m_{es}+\frac{m_{es}}{z_H-1}-\left(m_{es}+\frac{m_{es}}{z_H-1}\right)\cdot\left(2\cdot\frac{\left(\frac{2}{\varphi}\right)^2\cdot m_{ve}}{m_{es}}\right)$$

als Struktur für eine im H-Atom „bewegte" Elektronmasse folgender Ausdruck:

$$\text{(18)}\qquad \boxed{m_e=\left[\underbrace{m_{es}}_{\substack{\text{zur Bahnquanten-}\\\text{bedingung}}}\overbrace{+2\cdot\left(\frac{2}{\varphi}\right)^2\cdot\underbrace{-m_{ve}}_{\substack{\text{Anti-}\\\text{Elektron-}\\\text{Neutrino}}}\cdot\frac{1}{1+B/A}}^{zu\ N_{bewegt}}\right]+\underbrace{\frac{\left[m_{es}\overbrace{+2\cdot\left(\frac{2}{\varphi}\right)^2\cdot -m_{ve}\cdot\frac{1}{1+B/A}}^{zu\ N_{bewegt}}\right]}{z_H-1}}_{\substack{\text{Schalenmasse im bewegten Elektron}\\\text{davon } m_{es}/(z_H-1) \text{ zur Flusserzeugung}}}}.$$

Diese Formel zeigt die innere Struktur der Masse des <u>bewegten</u> Elektrons. Es gehen aus m^* der Anteil der statischen Masse m_{es} in F_{res} ein (s. S. 44 Formel (32) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten) und es geht der andere Anteil, die Schalenmasse $m_{es}/(z_H-1)$, in Φ_0 (s. o.) ein, während die <u>ladungsfreie</u> Masse $-m_{ve}$ unbeteiligt ist. Sodann ist festzuhalten, dass es unerheblich ist, ob (12) oder (16) in die Formel (32) für F_{res} eingeht, denn es würde dann dort der Term m_{es}/m^* auftreten also $m_{es}/m^*=m_{es}/m_e\cdot\left(1-2/3\cdot\alpha^2\right)$, was wertmäßig korrekt ist, jedoch mit m_e in (32) mit m_{ve}/m_e zu einem Zirkelbezug führen, da m_{ve} in m_e enthalten ist. Zu diskutieren bleibt, ob dem Massen-Zustands-Term (17) physikalische Realität zukommt. Um mit $m_e = m_{es} + m_{es}/(z_H - 1) + N_{bewegt}$ eine analoge Struktur wie bisher zu erhalten müsste in

$$\boxed{N_{bewegt} = 2 \cdot \underbrace{\left(2/\frac{2}{\varphi_{z=\infty}}\right)^2}_{=-2/3 \cdot \alpha^2 \cdot m_{es}} \cdot -m_{ve} \cdot \left(1 + \frac{1}{z_H - 1}\right) \cdot \frac{1}{1 + B/A}}$$, bisher $$\boxed{N \cdot (1 - \alpha^2) = 2 \cdot \overbrace{\frac{2}{9} \cdot \frac{4\pi}{\varphi}}^{=x} \cdot \frac{-m_{ve} \cdot m_{es}}{\underbrace{x \cdot -m_{ve} + m_{es}}_{Mitbewegung}}}$$,

die Substitution $1/(1 - \varphi_{z=\infty} \cdot \alpha/2) \cong (1 + \varphi_{z=\infty} \cdot \alpha/2) - 1{,}2 \cdot 10^{-5}$ eingeführt werden. Diese würde für m_e eine Abweichung vom Codata-Wert von $+1{,}10 \cdot 10^{-8}$ verursachen und wäre von daher zulässig. Allerdings müsste der bisherige Massenterm für m_{ve} um den Faktor $(1 + \varphi_{z=\infty} \cdot \alpha/2)$ erhöht sein, was zwar innerhalb der Messgenauigkeit von m_{ve} zulässig ist, jedoch fehlt die physikalische Erklärung für diesen Term. Damit ist diese Substitution numerologisch und nicht anzusetzen. Es steht also an

(19) $$\boxed{N_{bewegt} = 2 \cdot \left(\frac{2}{\varphi}\right)^2 \cdot \left[-m_{ve} + \frac{-m_{ve}}{z_H - 1}\right] \cdot \frac{1}{1 + B/A}}$$ zu erklären.

Nach (18) tritt zu $-m_{ve}$ noch die Schalenmasse $-m_{ve} \cdot 1/(z_H - 1)$ hinzu. Das Auftreten einer Schalenmasse ist hier so auch bei der statischen Elektronmasse gemäß $m_{es} \cdot 1/(z_H - 1) = m_{em}$ der Fall, die dann als magnetische Elektronmasse m_{em} das Elementar-Magnetfluss-Quantum Φ_0 bzw. durch <u>Integration</u> über die gesamte Anzahl z_H der λ –dicken Raumschalen des Elektron-Innenraums $\int z_H \cdot dz_H = 1/2 \cdot z_H^2$ über den Term $m_{es} \cdot 1/2 \cdot z_H^2 \cdot 1/(z_H - 1)$ das Flussquantum h/e hervorbringt (s. o.). Die physikalische Ursache dieses mathematischen Integrations-Ansatzes liegt in der in allen Innenschalen gleich großen Flussdichte begründet - da alle Innenschalen voneinander ununterscheidbar sind - und ist in der Ausarbeitung „Die Elektron-Magnetfeldmasse“ vom 25.10.2009 ausführlich erläutert.

Es wird aber eine Masse - hier $-1m_{ve}$ - nicht wie „Magnetfluss“ hervorgebracht sondern diese existiert aus sich selbst. $-m_{ve}$ ist ladungsfrei und am Prozess der Flussbildung <u>nicht</u> beteiligt. Daher wirkt hier auch nicht die v. g. Integration. Da $-m_{ve}$ an m_{es} angebunden ist, wie in (16) dargestellt, bestehen analog zu m_{es} auch für $-m_{ve}$ zwei sich überlagernde Effekte. So existiert $-1m_{ve}$ als Masseneinheit und verteilt sich zugleich gleichmäßig auf jede Innenschale mit Ausnahme der 1. Schale - also auf $z_H - 1$ Schalen - als „Anti-Elektron-Neutrino-Schalenmasse“ gemäß $-1m_{ve} \cdot 1/(z_H - 1)$. Insoweit ist die in (18) dargestellte Struktur als ein physikalisches Abbild der inneren Struktur der <u>bewegten</u> Elektronmasse anzusehen. Im <u>ruhenden</u> Elektron ist N in der Schalenmasse <u>nicht</u> enthalten. Damit dies der Fall wäre, müsste der bisherige Massenterm für m_{ve} um den Faktor $(1 - 1/z_e)$ vermindert sein, was zwar innerhalb der Messgenauigkeit von m_{ve} zulässig ist, jedoch fehlt die physikalische Erklärung für diesen Term. Damit ist diese Substitution numerologisch und nicht anzusetzen. Es gilt also die Korrespondenz-Beziehung $\boxed{N - \Delta m = N_{bewegt}}$ die bedeutet, dass der negative Wert von N noch negativer wird, was heißt, dass Δm aus N heraus abgeben wird. Wie die beiden

Bestimmungsformeln $\boxed{m_e = m_{es} + \dfrac{m_{es}}{z_{e\_bisher} - 1} + \overbrace{N}^{negativ} = m^* \cdot \left(1 - \dfrac{2}{3}\alpha^2 \cdot \dfrac{1}{1 + B/A}\right)}$ für die Elektronmasse m_e zeigen, kann bei gleicher Gesamtmasse der Schalenzähler z_e erniedrigt und der negative Neutrino-Anteil N entsprechend erhöht werden.
Diese Korrespondenz-Beziehungen zwischen N und z_e ergibt sich also aus

$$\frac{m_{es}}{z_{e\_bisher} - 1} + N = \underbrace{\overbrace{m^* \cdot \left(1 - \frac{2}{3}\alpha^2 \cdot \frac{1}{1 + B/A}\right)}^{= m_e} - m_{es}}_{konstant}$$

, wobei $z_{e\_bisher} = 294 + x_{0\_bisher}$ ist.

Da die rechte Gleichungsseite konstant ist gilt $\dfrac{m_{es}}{294 + x_{0\_bisher} - 1} + N = \dfrac{m_{es}}{z_{e\_neu} - 1} + N_{neu}$ und Einsetzen von $\boxed{N_{neu} = \dfrac{N}{y}}$ führt zu $\boxed{\dfrac{1}{z_{e\_bisher} - 1} + \dfrac{N}{m_{es}} \cdot \left(1 - \dfrac{1}{y}\right) = \dfrac{1}{z_{e\_neu} - 1}}$. Damit kann aus mathematischer Sicht für alle $y \neq 0$ jeder Wert z_{e_neu} eingestellt werden.

Für $y < 0$ würde aber N_{neu} das Vorzeichen wechseln, was bedeutet, dass kein Einfluss durch Anti-Elektron-Neutrino herrscht sondern durch Elektron-Neutrino. Dies widerspricht jedoch den im bewegten Elektron gegebenen Fakten. Folglich muss $y > 0$ sein. Im Bereich $0 < y < 1$ würde das negative N bei Annäherung $y \to 0$ immer größer. Da aber m_{es} unverändert bleibt, muss die positive Schalenmasse $m_{es}/(z_{e\_neu} - 1)$ ebenfalls immer größer werden, um die gleiche Elektron-Gesamtmasse zu behalten. Es muss also z_{e_neu} kleiner werden. Bei $y = 0{,}006.794.578$ bzw. bei $z_{e\_neu} = 148{,}126.470.555$ kann die Schalenmasse das angestiegene N gerade noch kompensieren, darunter jedoch nicht mehr. Damit wäre der kleinste mögliche Schalenzähler erreicht. Bei $y = \infty$ wäre $N = 0$ und damit auch $N_{bewegt} = 0$, was jedoch im bewegten Elektron nicht sein kann, da z_H wegen der Bahnquantenbedingung, die besagt, dass eine mit c auf Ladungsradius r_L umlaufende 2π Masse m_{es} die Wirkung $1h$ ergibt (s. Erläuterung zu Formel (11) und s. n. g. Erläuterungen), bereits feststeht. Im ruhenden Elektron würde bei $z_e(N = 0) = 295{,}259.442.139$ ein Neutrino-Einfluss nicht mehr vorliegen und $z_e > z_e(N = 0)$ ist nicht möglich, da y bereits ∞ ist. Daher liegt der Schalenzähler für den Innenraum des ruhenden Elektrons innerhalb der Grenzen

$$\boxed{\underbrace{\overbrace{147{,}126.470.555}^{\text{rd. 147 Anti-Elektron-Neutrinos}}}_{\frac{m_{es}}{(z_e - 1)} - \frac{m_{es}}{(z_{e\_bisher} - 1)} = \frac{N}{0{,}006.794.578} - N} \le \underbrace{\overbrace{\overbrace{294{,}253.278.829}^{= z_{e\_bisher}}}^{1\ Anti-Elektron-Neutrino}}_{\frac{m_{es}}{(z_e - 1)} + N = \frac{m_{es}}{(z_H - 1)} + \frac{N}{0{,}650.612.221}} \le z_e < \underbrace{\overbrace{295{,}259.442.139}^{\text{kein Anti-Elektron-Neutrino}}}_{m_e - m_{es} = \frac{m_{es}}{(z_e - 1)} + \frac{N}{\infty}}}.$$

Der Anstieg von $|N|$ kann aber nur durch erhöhte Anzahl an beteiligten Anti-Elektron-Neutrinos erfolgen. Diese Anzahl berechnet sich über $1/y$, was bei $1/y = 1/0{,}006.794.578$ zu der Anzahl von rd. 147 führt. Dies widerspricht jedoch den im bewegten Elektron gegebenen Fakt, demnach höchstens ein Anti-Elektron-Neutrino auftritt. Da andererseits dieses eine Anti-Elektron-Neutrino nicht einfach verschwinden kann, muss es auch im ruhenden Elektron vorhanden sein.

Folglich ist im ruhenden Elektron $z_e = 294{,}253.278.829$ die einzig sinnvolle Annahme. Bei dieser Berechnung des Schalenzählers z_e für das ruhende Elektron ist unterstellt, dass die Bestimmung der eigenen Abmessungen sich nicht an der Bahnquantenbedingung orientiert, weil in einem ruhenden Elektron ein Umlauf von m_{es} nicht stattfindet. Bzgl. der Magnetfluss-Erzeugung im Innern des ruhenden Elektrons s. n. g. Erläuterungen. Sobald aber das Elektron aus der Ruhe heraus „bewegt" wird, herrscht v. g. Bahnquantenbedingung vor, d. h. es wird $z_{e\_bisher} \to z_H$. Es breiten sich elektrische und magnetische Felder aus und es herrscht im Elektroninnern Magnetfluss. Damit bleibt nur übrig die Variation $z_e(N)$ so anzuwenden, dass $z_{e\_neu} \to z_H$ wird, wobei dann $\boxed{1/y = 1 - \Delta m / N = 1/0{,}650.612.221}$ ist mit $N_{bewegt} = N/y$, wobei $\boxed{y = \underbrace{2\pi \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{\varphi_{z=\infty}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\alpha^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\alpha^2}}}_{=k/\left(z_H \cdot 2/3 \cdot \alpha^2\right)} \cdot \left(1 - \frac{1}{z_H}\right) \cdot \left(1 + \frac{B}{A}\right)}$ ist.

Unabhängig von der Bahnquantenbedingung, die zu z_H führt, tritt ein zweiter Effekt auf, der zu $N - \Delta m \to N_{bewegt}$ führt. Es handelt sich hierbei um den **Effekt des residualen Faktors** F_{res} (s. Kapitel 9, S. 27, Nr. 5 sowie Kapitel 17, S. 44, Formel (32) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstante). Diese Formel beinhaltet den Term $(z_H - 1)/z_H = m_{es}/m^*$ also $\boxed{\overbrace{(z_H - 1)/z_H}^{wg.\,Bahnquanten-Bedingung} = 1\Big/\left[m_e/m_{es} - \left(\overbrace{N - \Delta m}^{wg.\,F_{res}} \right) / m_{es} \right]}$.

Da Δm in den F_{res} -Effekt eingeht, vermindert sich N auf $N - \Delta m \to N_{bewegt}$.

Zum Schluss: Sofern in den bisherigen Ausarbeitungen anstelle des Terms für N der Term für N_{bewegt} eingesetzt wird, so bleiben die angegebenen Strukturformeln gültig, wenn zugleich auch der Einstellfaktor y gemäß $N_{bewegt} \cdot y$ mit aufgeführt ist.

<u>Erläuterungen zur Bahnquantenbedingung</u>
(s. Philberth, DAS ALL 2. Auflage. 1994. ISBN: 3 7171 0183 8, s. S. 236):
Das „bewegte" Elektron besitzt eine Magnetfeldenergie E_{em}. Daher sind die Magnetphänomene von einer um die um E_{em} verminderte Elektron-Massenenergie $E_{es} = E_{ges} - E_{em}$ verursacht, sonst würde sie sich selbst mitenthalten. Die Magnetphänomene basieren also auf der statischen Massen-Energie $m_{es} = E_{ges}/c^2$ des Elektrons. Im Umlaufaspekt dieser Masse m_{es} mit c auf einer Kreisbahn, ergibt sich nach der Bahnquantenbedingung ein Kreisumfang gleich deren Compton-Wellenlänge $h/m_{es}c = hc/E_{ges}$. Die Umlaufdauer beträgt h/E_{ges}. Der Radius dieser Umlaufbahn ist der Ladungsradius des Elektrons $r_L = hc/2\pi E_{ges}$ also $\boxed{r_L = \lambda \cdot \frac{2}{\varphi_{z=\infty} \cdot \alpha}}$.

Eine ebenfalls auf dem Ladungsradius r_L mit c umlaufende Elementarladung e ergibt die Magnetfeldenergie E_{em} und das Magnetmoment μ_e des Elektrons (s. Kapitel 3, S. 16, Formel (6) und S. 53, Nr. 2 der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten).

<u>Erläuterungen zur Feldkonstanten</u>
(s. Philberth. DAS ALL. 2. Auflage. 1994. ISBN: 3 7171 0183 8, s. S. 218 sowie Kapitel 3, S. 16 , Formel (7) der Ausarbeitung zur Rydberg-Konstanten):

Die Kräfte werden durch die Wirkungsintensitäten bestimmt, d. h. durch Wirkungsquanten h in Raumschalen pro deren Raum • Zeit-Abstand in $\lambda\tau$ -Einheiten. Das Raumelement des Nukleon selbst ist das 0. (nullte) Raumelement. Die sich an die Oberfläche des Nukleons anschließende Kugelschale zwischen $r = 1 \cdot \lambda$ bis $r = 2 \cdot \lambda$ ist das 1. Raumelement und die Kugelschale zwischen $r = n \cdot \lambda$ bis $r = (n+1) \cdot \lambda$ ist das n. Raumelement.
Dem der n. Kugelschale zugehörigen Wirkungsquantum ist somit der räumliche Abstand $(n + 1/2) \cdot \lambda$ von der Nukleon-Oberfläche zuzuordnen. Das gleiche gilt für den zeitlichen Abstand in der Elementareinheit τ. Die Wirkungsintensität ist aber Wirkung pro Raum · Zeit-Abstand, je in Elementareinheiten h und $\lambda\tau$.
Weil jede Schale, also auch die n. Schale, genau $1h$ Wirkung besitzt, ist die Wirkungsintensität der n. Schale ab der Nukleon-Oberfläche gleich $\frac{h}{\lambda \cdot \tau} \cdot \left(n + \frac{1}{2}\right)^{-2}$ und ihre Wirkungsintensitätszahl damit einfach $1/(n+1/2)^2$. Die Summe über alle diese Schalen-Wirkungsintensitäten ist die als Feldkonstante bezeichnete Größe

$$\boxed{\varphi_{z=\infty} = \sum_{1}^{z=\infty} (n + 1/2)^{-2}}.$$

Die Feldkonstante $\varphi_{z=\infty}$ ist also die Wirkungsintensitätszahl-Summe über alle Raumschalen ab Oberfläche eines Elementarteilchens bis zum Rand des Weltalls.

<u>Erläuterungen zur Magnetflusserzeugung</u>
Im numerologischen Vergleich zum bewegten Elektron herrscht im ruhenden Elektron im Verhältnis z_H / z_e reduzierter Elementar-Magnetfluss Φ_0 und damit auch entsprechend reduzierte Magnetflussdichte. Die analoge Anwendung der Magnetfluss-Erzeugung des bewegten Elektrons auf das ruhende Elektron ergibt

$$\frac{1}{2} m_{em\_ruhe} \cdot c^2 \cdot \frac{z_e - 1}{z_e} + \overbrace{\frac{1}{2} \Delta m \cdot c^2}^{\text{um die Gleichung einzustellen}} = \frac{1}{2} m_{em\_bewegt} \cdot c^2 \cdot \overbrace{\frac{z_H - 1}{z_H}}^{= m_{es}/m^*} = \frac{\Phi_0}{4\pi} \cdot \frac{\frac{1}{2} e}{\tau} \text{ bzw.}$$

$\Delta m + m_{em\_ruhe} \cdot \frac{z_e - 1}{z_e} = m_{em\_bewegt} \cdot \frac{z_H - 1}{z_H}$ und mit $m_{em\_bewegt} = \frac{m_{es}}{z_H - 1}$ sowie $m_{em\_ruhe} = \frac{m_{es}}{z_e - 1}$ führt zu $\Delta m = \frac{m_{es}}{z_H - 1} \cdot \frac{z_H - 1}{z_H} - \frac{m_{es}}{z_e - 1} \cdot \frac{z_e - 1}{z_e}$ also auf $\boxed{\Delta m = \frac{m_{es}}{z_H} - \frac{m_{es}}{z_e}}$.
Um im ruhenden Elektron die gleiche Flusserzeugung einzustellen wie im bewegten Elektron müsste dort N um Δm vermindert sein, also $N - \Delta m$ gelten, und zudem dürfte Δm nicht ladungsfrei sein, damit sich die magnetische Schalenmasse erhöhen ließe. Beides ist nicht der Fall ist. Folglich steht im ruhenden Elektron Δm für die Flusserzeugung <u>nicht</u> zur Verfügung. Somit gilt folgendes Verhältnis

$\frac{\Delta\Phi_0}{\Phi_{0\_bewegt}} = \frac{\frac{1}{2}\left(\frac{m_{es}}{z_H} - \frac{m_{es}}{z_e}\right)\cdot c^2}{\frac{1}{2} m_{em\_ruhe} \cdot c^2 \cdot \frac{z_H - 1}{z_H}} = 1 - \frac{z_H}{z_e} \cdot \Phi_{0\_bewegt}$. Somit ist $\boxed{\Phi_{0\_ruhe} = \frac{z_H}{z_e} \cdot \Phi_{0\_bewegt}}$.

Die Flussdichte in der ersten Schale beträgt also $B_{ruhe} = \frac{\Phi_{0\_ruhe}}{2\pi\lambda^2} = \frac{\frac{z_H}{z_e} \cdot \Phi_{0\_bewegt}}{2\pi\lambda^2}$ und, wie die Erweiterung mit $z_e^{\;2}$ zeigt, in allen Schalen und auch in der Randschale $B = \frac{\Phi_{0\_ruhe} \cdot z_e^{\;2}}{2\pi\lambda^2 \cdot z_e^{\;2}} = \frac{\frac{z_H}{z_e} \cdot \Phi_{0\_bewegt} \cdot z_e^{\;2}}{2\pi\lambda^2 \cdot z_e^{\;2}}$, während die Flussdichte im bewegten Elektron $B_{bewegt} = 1 \cdot \left[\frac{h}{e}\right] \cdot \frac{1}{2\pi\lambda^2 \cdot z_H^{\;2}}$ ist. Somit ist $\boxed{B_{ruhe} = \frac{z_H}{z_e} \cdot B_{bewegt}}$, d. h. die Flussdichte im ruhenden Elektron ist etwas kleiner als die Flussdichte im bewegten Elektron. Der im ruhenden Elektron herrschende Gesamt-Magnetfluss berechnet sich mit

$\Phi_{0\_bewegt} = \frac{4\pi}{z_H} \cdot \frac{\overbrace{m_{es} \cdot c \cdot \lambda}^{=h_{es}/e}}{e}$ und $\Phi_{0\_ruhe} = \frac{z_H}{z_e} \cdot \frac{4\pi}{z_H} \cdot \frac{\overbrace{m_{ps} \cdot c \cdot \lambda}^{=h}}{e} \cdot \frac{\varphi_{z=\infty}\alpha}{4\pi}$ bzw. $\Phi_{0\_ruhe} = \frac{2}{z_e} \cdot \frac{h}{e} \cdot \frac{1}{z_H}$ und der v. g. Integrationsregel zu $\Phi_{Gesamt\_ruhe} = \frac{1}{2} z_e^{\;2} \cdot \left[\frac{2}{z_e} \cdot \frac{h}{e} \cdot \frac{1}{z_H}\right]$ und somit zu

$\boxed{\Phi_{Gesamt\_ruhe} = \frac{z_e}{z_H} \cdot \left[\frac{h}{e}\right]}$.

Dies ist der Magnetfluss in der Randschale des ruhenden Elektrons im Vergleich zum Magnetfluss in der Randschale des bewegten Elektrons.