

Überlegungen zur Symmetrie des Elektrons

hans wm KÖRBER

„In der Praxis sind jedoch die Berechnungen bei Systemen, die mehr als einige wenige Elektronen enthalten, so kompliziert, daß wir sie nicht mehr durchführen können.“ *Stephen W. Hawking*

Viele über das Standardmodell hinausgehende physikalische Theorien setzen auf ein Dipolmoment des Elektrons. Es möge unrund sein. Dann wäre verständlich, daß sich beim Urknall entstandene Materie und Antimaterie nicht gänzlich auslöschten und das Universum nicht sofort wieder verschwand^[1]. Ob und wann es einen Urknall gab und was gegebenenfalls davor existierte, soll hier ebenso wenig diskutiert werden wie Materie-Annihilation. Auch die mögliche Unzulänglichkeit des Standardmodells mag andernorts geklärt werden. Erstrebenswert ist jedoch, die Elektron-Verhältnisse anschaulich darzustellen. Das Ziel hier ist, dies basierend auf kugelumrundem Elektrofeld und intrinsisch bewegtem Elektron^[2] zu erreichen und so die vom Elektron eingenommene Form zu erkennen.

1. Einleitung

Die Ursache für die Entität elementares Elektrofeld ist nicht bekannt. Doch ist davon auszugehen, daß das Feld des (theoretisch) ruhenden Elektrons kugelsymmetrisch ist. Was und wie ist das Elektron selbst? Ist es punktförmig? Das Elektron-Modell nach^[2], mit und aus dem sich einige bisher unerklärte physikalische Phänomene deuten lassen^[3], liefert für das Elektron folgende Beschreibung^[4]:

ein kugelsymmetrisches Elektro-Elementarsenkfeld mit feldfreier kugeliger Mitte, deren mathematischer Radius r_e dem klassischen Elektronradius entspricht, intrinsisch mit \vec{c}_0 auf Radius \vec{r}_E ($\triangleq \lambda_{ce}$) **kreisend**, dadurch ein Wulst-Magnetfeld induzierend, im klassischen Sinne masselos und mit Gesamt-Energiegehalt Elektron-„Ruhe“energie W_0 . Das Elektron ist danach nicht punktförmig und, um es klar anzusprechen: Die mathematische Beweisführung in^[2] ergibt, daß das Elektron **keinen** nach Lehrmeinung durch Eigenrotation vorhandenen **Spin** besitzen kann, sondern daß sich dieser Wert aus dem Umlauf der Feldmitte auf einem Kreis als halber Bahndrehimpuls ergibt^{[5][6]}.

„Im klassischen Sinne **masselos**“ erinnert daran, was Masse ist. Definitionsgemäß ist Masse träge und schwer, unterliegt also der Schwerkraft: 1. Das Elektron (das intrinsisch bewegte Elektrofeld, das gebildete System, sein „Körper“) ist Energie, die bereits seit **Einstein** auch träge ist. Zur Beschleunigung des Elektrons wird wie bekannt eine Kraft benötigt. 2. Tatsache ist auch, daß auf das Elektron eine Gravitationskraft wirkt. (Was diese verursacht, danach wird noch gesucht und auch hier nicht geklärt.) Das Elektron ist somit ein Elektro- mit Magnetfeld, kein Korpuskel, mit dem Verhalten einer Masse. Ansonsten müssen dem Elektron keine Eigenschaften zugeschrieben werden, die Eigenbewegung etwa verhindern. Masse ist folglich (zumindest beim Elektrofeld) eine Rechen- und Meßgröße und keine Entität. Das kg wäre zu ersetzen.

Ebenso verhält es sich mit der „**Ladung**“:

Ladung ist nach allgemeinem Verständnis eine Entität. Davon wird hier abgerückt. **L** ist Summation der Felddichten beliebiger konzentrischer Kugeloberflächen im Elektronfeld, also **mathematische** Referenzgröße. **L** als physikalische Größe führt zur Annahme, das theoretische Trennen der **L** von seinem Feld bedürfe einer Energie, der bisher nicht verifizierten fiktiven Selbstenergie, die, wie die Feldenergie, halbe Ruheenergie ausmacht. Diese Sicht vereinnahmt Ruheenergie allein als potentielle Energie und versperrt Überlegungen, wie sich statische mit kinetischer Energie die Elektron-„Ruhe“energie teilt. Die Überwindung dieses Dogmas ermöglicht aufschlußreiche Berechnungen.^[7]

So von manchem Ballast befreit, kann zu neuen Ufern aufgebrochen werden.

2. Logische Betrachtung der Elektron-Feldverhältnisse

Hätte das Elektron ein elektrisches Dipolmoment, besäße es eine ersehnte vierte Eigenschaft, die bei Physikern populäre Theorien, etwa die **Supersymmetrie**, vorhersagen. Wegen dieser für die Quantenphysik so interessanten Eigenschaft wird kein Aufwand gescheut, ein solches Attribut zu finden.^[8]

Aber die Hoffnung wurde (vorerst?) durch Testergebnisse, die britische Forscher erzielten, zumindest gedämpft.^[9]

Es ist davon auszugehen, daß ein ungestörtes, unbeeinflusstes elementares elektrisches Feld kugelsymmetrisch ist – es wirkt nach außen, dargestellt durch Feldlinien, radial richtungsunabhängig. In Punkten gleichen Feldmitten-Abstands r_\bullet , also sphärisch, sind die Werte von Flächenladungsdichte σ_\bullet bzw elektrischer Feldstärke E_\bullet untereinander gleich. Sie sind dem Quadrat des Abstands r_\bullet reziprok. Ein elektrisches Feld wechselwirkt nicht mit einem magnetischen. Ein ruhendes elektrisches Feld erzeugt kein magnetisches, das nur aus einem bewegten elektrischen Feld resultiert. Das ruhende elementare elektrische Feld hat kein Dipolmoment, unbeeinflusst ist es ideal kugelförmig.

Im durch verschiedene Betrachtungen bestätigten Elektron-Modell nach^[2] läuft ein elementares Elektrofeld mit seiner (elektro-)feldfreien Mitte **ffm** intrinsisch mit \vec{c}_0 auf Radius \vec{r}_E im Kreis um (\rightarrow **Bild 1**) – es bildet ein Elementarsystem.

Dadurch schwanken in allen Raumpunkten (außer in der **ffM**) die Energiedichten des E-Felds, was unmittelbar und ohne Zeitverzug ein Magnetfeld zur Folge hat. Da die E-Feld-Geschwindigkeit in allen Raumpunkten gleich ist, besteht in den Raumpunkten einer Kugeloberfläche momentan gleiche M-Feldstärke. Die Energiedichten des M-Felds sind daher zu jedem Zeitpunkt um die **ffM** radialsymmetrisch verteilt. Ist die M-Feldenergie dem E-Feld entzogen?

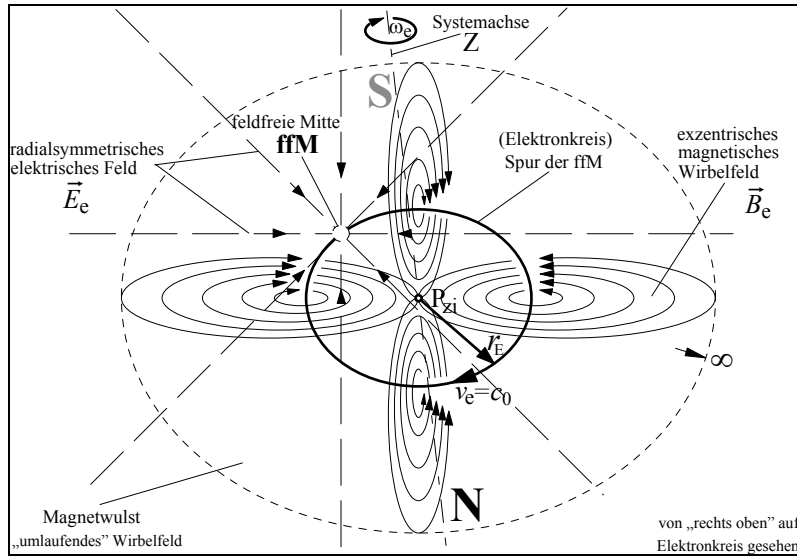


Bild 1 Elementarsystem schematische Feld-Darstellung zeitgemittelten Zustands (Unendlichkeit ist nicht darstellbar)

Da das momentane M-Feld jedoch kugelsymmetrisch ist, ist es auch das E-Feld weiterhin – beide zusammengenommen sind es damit ebenfalls. Die gleitenden magnetischen Kraftrichtungen (Feldlinien) verlaufen um die jeweilige Bewegungsachse konzentrisch, sie bilden ein Wirbelfeld. Dieses Wirbelfeld läuft phasengleich mit dem E-Feld um.

Im zeitlichen Mittel bilden die magnetischen Feldlinien ein ins Unendliche reichendes Wulstfeld (\rightarrow **Bild 2**).

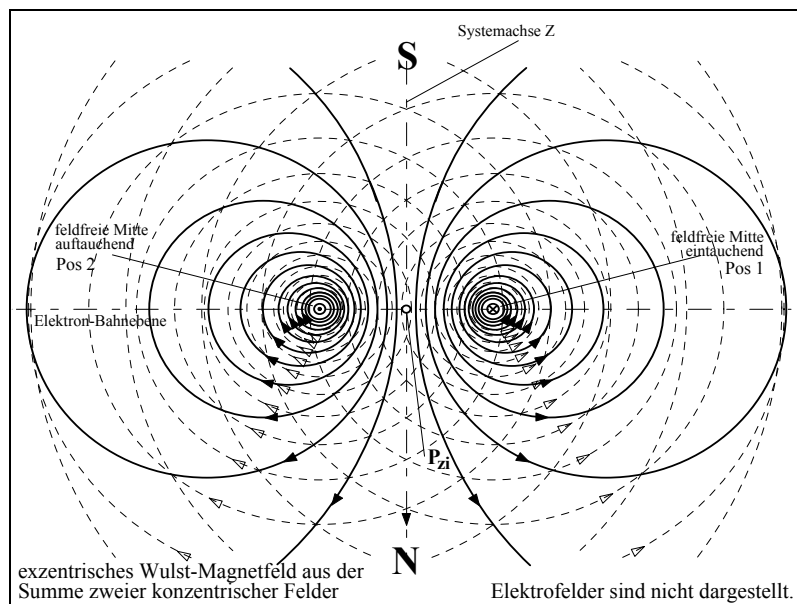


Bild 2 Elementarsystem-Magnetfeld Schnitt-Darstellung zeitgemittelten Zustands

Bild 2 verdeutlicht, wie sich aus zwei Momentan-Feldern mit konzentrischen Feldlinien der Wulst eines zeitgemittelten Gesamtfelds mit exzentrischen Feldlinien ergibt. Letztere werden zeichnerisch dadurch gefunden, daß ihr jeweiliger Kreis durch die Schnittpunkte der konzentrischen Feldlinien verläuft.

Zur Erinnerung: Feldlinien zeigen die **Richtung** von Feldgrößen in Punkten auf ihnen an. Sie sind keineswegs Linien, die etwa Punkte gleicher Ladungsdichte, Feldstärke, Erregung, Fluß- oder Energiedichte verbinden.

Entgegen dem Elektrofeld ist das Magnetfeld des Elektrons ein **Dipolfeld** – dessen Kraftlinien sind in sich geschlossen.

Nun wäre zu vermuten, daß die auf einem Kreis umlaufenden einander durchdringenden „Kugeln“ E- und M-Feld ihre **Energien** zeitgemittelt in einem **Spindeltorus**, also nicht in einer Kugel, verteilen.

Dies soll in Rechengängen geklärt werden. Dazu wird zunächst ein linear bewegtes elementares E-Feld **eEF** und danach ein intrinsisch auf einem Kreis bewegtes (Elektron) analysiert.

3. Ein in feldfreiem Raum linear bewegtes elementares Elektrofild ohne Eigenbewegung

Weil ein E-Feld bis ins Unendliche reicht, entsteht bei seiner Bewegung ein ebenfalls unendlich ausgedehntes M-Feld. Ein solches hat nur dann ein magnetisches Moment, wenn die Mitte seines originären E-Felds eine Fläche umläuft. E-Feld-Energie ist im Raum radialsymmetrisch verteilt. Daher kann etwa bei Felddrehung in sich (wahrer Spin) kein M-Feld entstehen ^[10], was aus relativistischer Sicht (wegen irriger Annahme zur Rechtfertigung?) jedoch behauptet wird.

Ein **elementares Elektrofild** eEF (mit mathematischer „Ladung“ e_0 und „Masse“ m_{e0} , dem Elektron entsprechend, doch weder kreiselnd noch kreisend, also **ohne** Drehimpuls) bewege sich in (materie- und) **feldfreiem Raum** mit seinem elektro-feldfreien Kugelzentrum **ffM** mit Radius r_e geradlinig in konstanter (Linear-)Geschwindigkeit v_ℓ (\rightarrow *Bild 3 a*).

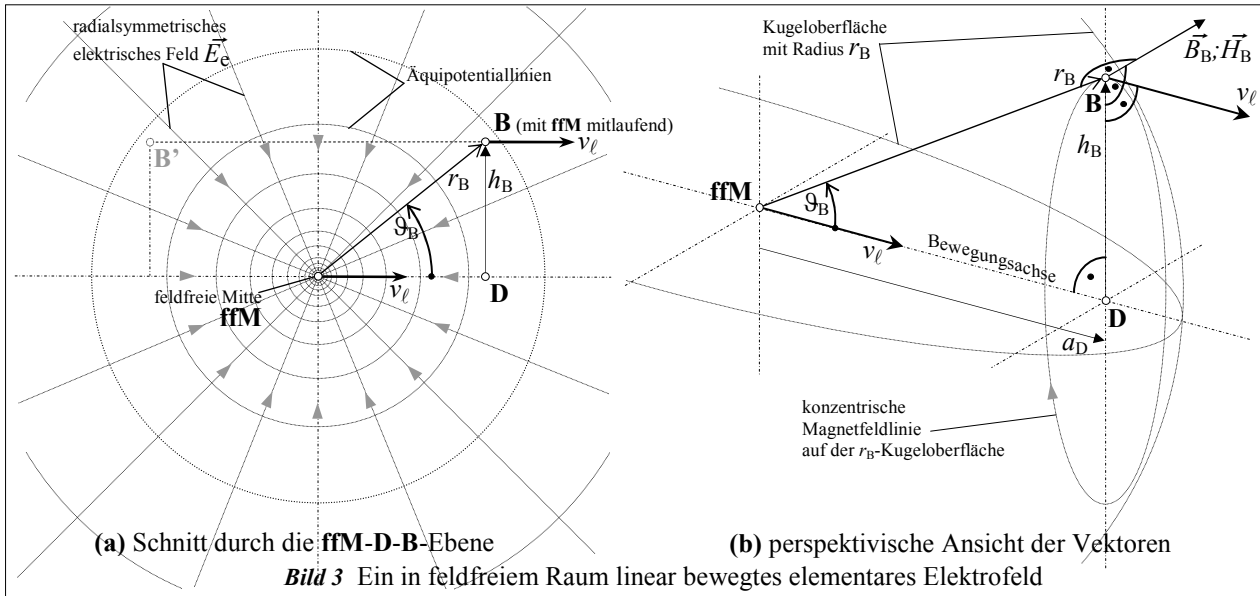
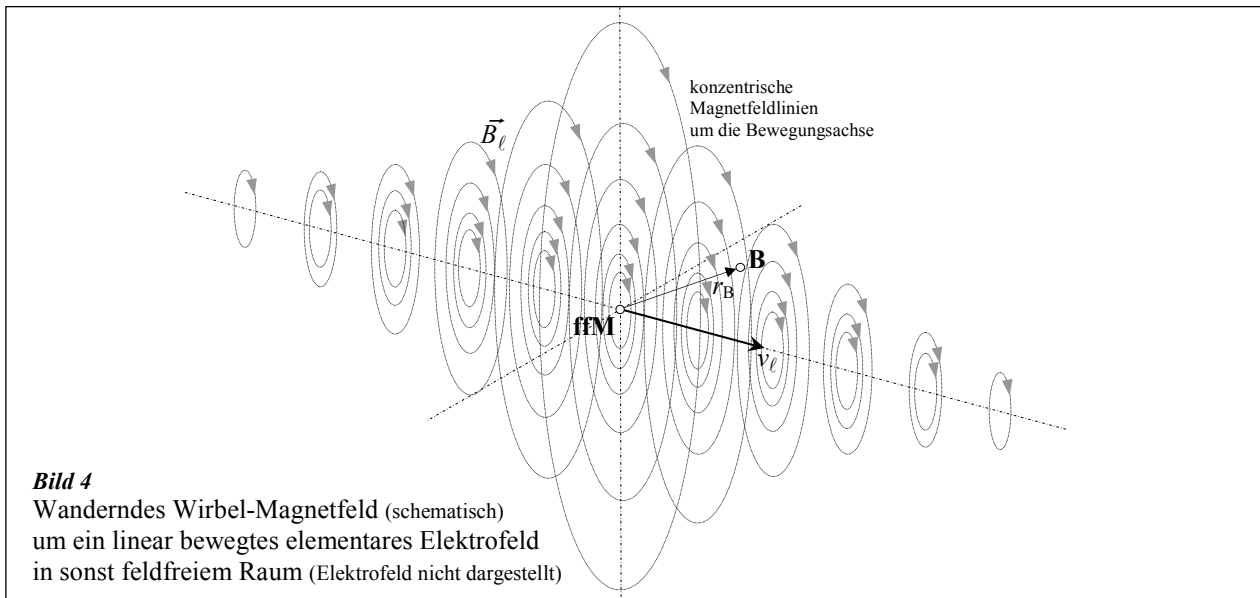


Bild 3 b zeigt eine Momentan-Magnetfeldlinie durch Punkt **B**.

Demgegenüber ist in **Bild 4** das gesamte wandernde Momentan-Magnetfeld \vec{B}_ℓ um die **ffM** schematisch dargestellt.



Punkte gleichen Abstands r_B von der Feldmitte **ffM** liegen auf einer Kugeloberfläche (\rightarrow *Bild 3 b*). Auf dieser ist die Flächen„ladungs“dichte $|\vec{\sigma}_B|$ überall gleich. Mit der **ffM** läuft **B** mit ($r_B = \text{const}$).

Flächenladungsdichte $|\vec{\sigma}_B|$ ist daher nicht zeitabhängig und hat den Wert:

$$\sigma_B(r_B) = \frac{e_0}{4\pi r_B^2} = \epsilon_0 \cdot E_B(r_B) \quad (3.1)$$

Wegen der Feldmitten-Geschwindigkeit v_ℓ besteht in **B** eine **magnetische Erregung** $|\vec{H}_B|$:

$$H_B(r_B) = \sigma_B(r_B) \cdot v_\ell = \frac{e_0 v_\ell}{4\pi r_B^2} = \varepsilon_0 E_B(r_B) \cdot v_\ell \quad (3.2)$$

mit der eine **Flußdichte** $|\vec{B}_B|$ verbunden ist (unter Berücksichtigung von $\varepsilon_0 \mu_0 c_0^2 = 1$):

$$B_B(r_B) = \mu_0 \cdot H_B(r_B) = \frac{\mu_0 e_0 v_\ell}{4\pi r_B^2} = \mu_0 \varepsilon_0 E_B(r_B) \cdot v_\ell = E_B(r_B) \cdot \frac{v_\ell}{c_0^2} = \frac{\sigma_B(r_B) v_\ell}{\varepsilon_0 c_0^2} = \mu_0 \sigma_B(r_B) \cdot v_\ell \quad (3.3)$$

Die **Magnetfeld-Energiedichte** $\rho_{mB}(r_B)$ in **B** beträgt demzufolge:

$$\rho_{mB}(r_B) = \frac{1}{2} H_B(r_B) \cdot B_B(r_B) = \frac{B_B^2(r_B)}{2\mu_0} = \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{e_0 \cdot v_\ell}{4\pi r_B^2} \right)^2 = \left[\frac{v_\ell^2}{c_0^2} \cdot \frac{1}{2\varepsilon_0} \left(\frac{e_0}{4\pi r_B^2} \right)^2 \right] \quad (3.4)$$

und ist weder zeit- noch winkelabhängig – ergo ist die Magnetfeld-Energie **kugelsymmetrisch** um **ffM** angeordnet. Die verursachende **E-Feld-Energiedichte** $\rho_{eB}(r_B)$ in **B** ergibt sich zu:

$$\rho_{eB}(r_B) = \frac{1}{2} \sigma_B(r_B) \cdot E_B(r_B) = \frac{\sigma_B^2(r_B)}{2\varepsilon_0} = \frac{1}{2\varepsilon_0} \left(\frac{e_0}{4\pi r_B^2} \right)^2 \quad (3.5)$$

und ist ebenfalls weder zeit- noch winkelabhängig, so daß auch die Elektrofeld-Energie **kugelsymmetrisch verteilt** ist.

Es gibt demnach in Bewegungsrichtung vor der Feldmitte keinen Magnetfeld**aufbau**, der etwa dahinter wieder **abgebaut** werden müßte. Vor der Feldmitte gibt es keine Feldabflachung oder -schwächung bspw in der Form, daß sich hinten wegen Energieanhäufung eine Verdickung zeigte oder ein „Schweif“ hinterhergezogen würde. Nein, die Energien verteilen sich um die **ffM** richtungsunabhängig!

Überhaupt verleiten Begriffe wie Auf- und Abbau, an eine Zeitverzögerung zu denken. M-Felderregung existiert bei bewegtem E-Feld prompt und direkt. Ein M-Feld ist kein „Nachzügler“ des E-Felds, aber es existiert nicht ohne dieses.

Die Energiedichten $\rho_{mB}(r_B)$ und $\rho_{eB}(r_B)$ stehen zueinander im Verhältnis:

$$\frac{\rho_{mB}(r_B)}{\rho_{eB}(r_B)} = \left(\frac{v_\ell}{c_0} \right)^2 \triangleq \frac{W_{m\ell}}{W_{e0}} \quad (\text{Elektrofeld-Energie } W_{e0} = 4,093\,552\,532\,7296 \cdot 10^{-14} \text{ J})^{[11]} \quad (3.6)$$

Beide Energiedichten sind um die **ffM** symmetrisch vorhanden. Daher stehen M- und E-Feldenergie zueinander im gleichen Verhältnis wie die Energiedichten, und für die **M-Feldenergie** $W_{m\ell}$ eines linear bewegten **eEF** gilt:

$$W_{m\ell} = W_{e0} \left(\frac{v_\ell}{c_0} \right)^2 = \frac{e_0^2 v_\ell^2}{8\pi r_e \varepsilon_0 c_0^2} = \frac{\mu_0 e_0^2 v_\ell^2}{8\pi r_e} \sim v_\ell^2 \quad (3.7)$$

Wenn sich ein **eEF** mit der Eigenschaft Masse m_{e0} kontinuierlich mit Geschwindigkeit v_ℓ bewegt, hat es über die **Zeit** t_ℓ durch eine **Kraft** F_ℓ eine (gleichmäßige) **Beschleunigung** a_ℓ erfahren und enthält nun eine „**kinetische Energie**“ $W_{k\ell}$:

$$v_\ell = a_\ell \cdot t_\ell = \frac{F_\ell}{m_{e0}} \cdot t_\ell = \frac{4\pi r_e}{\mu_0 e_0^2} \cdot F_\ell t_\ell \quad (3.8)$$

$$W_{k\ell} = \frac{1}{2} m_{e0} \cdot v_\ell^2 = \frac{1}{2} m_{e0} (a_\ell t_\ell)^2 = \frac{2\pi r_e}{\mu_0 e_0^2} \cdot (F_\ell t_\ell)^2 = \frac{\mu_0 e_0^2 v_\ell^2}{8\pi r_e} \sim v_\ell^2 \quad (3.9)$$

„**Kinetische Energie**“ $W_{k\ell}$ ist folglich **betragsgleich mit der Magnetfeld-Energie** W_{mB} . Die für die Beschleunigung über die Zeit aufzubringende Kraft F_ℓ ist somit erforderlich, um das Magnetfeld zu erregen und um das System E mit M-Feld anschließend sich konstant mit v_ℓ bewegen zu lassen. Es ist in keiner etwaigen Masse kinetische Energie gespeichert. Dies spricht erneut gegen eine Masse als Entität, zumindest beim elementaren Elektrofeld. Weil die Magnetfeld-Energie nicht dem E-Feld entzogen ist, das bewegte E-Feld somit „Katalysator“ ist, zeigt es nach außen wie bekannt gleiche Flächenladungsdichten $\vec{\sigma}_\bullet$ und elektrische Feldstärken \vec{E}_\bullet wie das ruhende E-Feld. Auch dies erklärt, warum das E-Feld durch die M-Feld-Erregung **nicht deformiert** wird.

4. Ein in feldfreiem Raum unbeeinflusstes¹⁾ intrinsisch bewegtes elementares Elektrofild (Elektron)

Im Elektron-Modell nach [2] kreist die **ffM**, und damit die auf sie gerechnete Ladung e_0 , mit Frequenz f_e [12]. **ffM** taucht in allen Bahnpunkten mit Periode T_e auf. Längs der Umlaufbahn „fließt“ ein Elektron-Kreisstrom, **Elementarstrom** I_e [13]:

$$I_e = e_0 \cdot f_e = e_0 / T_e = {}_i^o e_0 \bullet = -19,796\,332\,8524 \text{ A} \quad (4.1)$$

ffM durchläuft den Umfang $U_E = 2\pi r_E$ mit **Elektron-Bahngeschwindigkeit** $v_e = c_0$. Das bewegte E-Feld erzeugt in Flugrichtung somit ein (determinativ) linkswindendes M-Feld mit magnetischer Spannung, **Elementar-Durchflutung** Θ_e [14]:

$$\Theta_e = \frac{e_0 \cdot v_e}{U_E} = \frac{e_0 \cdot c_0}{2\pi r_E} = \frac{e_0 \cdot 2\pi r_E \cdot f_e}{2\pi r_E} = e_0 \cdot f_e = {}_i^o e_0 \bullet = {}_i^o \Theta_e \triangleq I_e = -19,796\,332\,8524 \text{ A} \quad (4.2)$$

Das vom „Strom“ erzeugte M-Feld umschließt den Strom vollständig.

Daher sind Elementarmagnet erzeugende Größe I_e und erzeugte Größe Θ_e des wulstförmigen M-Felds betragsgleich.

Für Flußdichteberechnungen in einem beliebigen Raumpunkt **L** hilft ein Blick auf **Bild 5**.

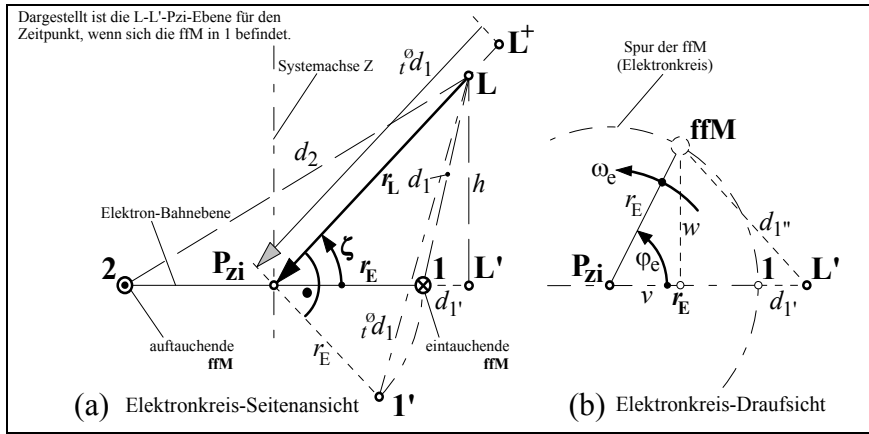


Bild 5 Zur Abschätzung zeitgemittelter Strecken im Wulstfeld

Aus Pos **1** (\rightarrow **Bild 5 b**) heraus verändert sich der Aufenthaltsort der **ffM** über die Zeit mit **Winkel** φ_e . Für diesen gilt:

$$\omega_e(t) = \frac{d\varphi_e(t)}{dt} = \text{const} \quad \Leftrightarrow \quad \varphi_e(t) = \omega_e t = \frac{c_0 t}{r_E} \quad (4.3)$$

Aus **Bild 5 a** sind folgende Beziehungen ersichtlich:

$$h(\zeta) = r_L \sin \zeta \quad d_1(\zeta) = r_L \cos \zeta - r_E \quad (4.4)$$

und aus **Bild 5 b**:

$$v(\varphi_e) = r_E \cos \varphi_e \quad w(\varphi_e) = r_E \sin \varphi_e \quad (4.5)$$

$$d_1'^2(\varphi_e; \zeta) = [r_E - v(\varphi_e) + d_1(\zeta)]^2 + w^2(\varphi_e) = (r_L \cos \zeta - r_E \cos \varphi_e)^2 + r_E^2 \sin^2 \varphi_e \quad (4.6)$$

Daher besteht für das Quadrat der Distanz $d_1(\varphi_e; \zeta)$ (zwischen **ffM** und **L**) über die Zeit die Funktion:

$$d_1^2(\varphi_e; \zeta) = h^2(\zeta) + d_1'^2(\varphi_e; \zeta) = r_L^2 + r_E^2 - 2r_L r_E \cos \zeta \cos \varphi_e \quad (4.7)$$

Mit (4.6) beträgt die **momentane Flächenladungsdichte** $\sigma_L(\varphi_e; \zeta)$ in **L**:

$$\sigma_L(\varphi_e; \zeta) = \frac{e_0}{4\pi d_1^2(\varphi_e; \zeta)} = \frac{e_0}{4\pi (r_L^2 + r_E^2 - 2r_L r_E \cos \zeta \cos \varphi_e)} \quad (4.8)$$

¹⁾ Dies ist eine theoretische Betrachtung entsprechender Verhältnisse. Nichts kann wegen ins Unendliche reichender Felder wirklich unbeeinflusst sein.

aus der sich die **momentane E-Feld-Energiedichte** $\rho_{eL}(\varphi_e; \zeta)$ für **L** berechnen läßt zu:

$$\rho_{eL}(\varphi_e; \zeta) = \frac{1}{2} \sigma_L(\varphi_e; \zeta) \cdot E_L(\varphi_e; \zeta) = \frac{\sigma_L^2(\varphi_e; \zeta)}{2\epsilon_0} = \frac{1}{2} \mu_0 \cdot \sigma_L^2(\varphi_e; \zeta) \cdot c_0^2 = \frac{1}{2\epsilon_0} \left[\frac{e_0}{4\pi(r_L^2 + r_E^2 - 2r_L r_E \cos \zeta \cos \varphi_e)} \right]^2 \quad (4.9)$$

Für die **momentane M-Feld-Energiedichte** $\rho_{mL}(\varphi_e; \zeta)$ ergibt sich:

$$\rho_{mL}(\varphi_e; \zeta) = \frac{1}{2} H_L(\varphi_e; \zeta) \cdot B_L(\varphi_e; \zeta) = \frac{H_L^2(\varphi_e; \zeta)}{2\mu_0} = \frac{1}{2} \mu_0 \cdot \sigma_L^2(\varphi_e; \zeta) \cdot c_0^2 = \frac{\mu_0 c_0^2}{2} \left[\frac{e_0}{4\pi(r_L^2 + r_E^2 - 2r_L r_E \cos \zeta \cos \varphi_e)} \right]^2 \quad (4.10)$$

Die **Augenblicks-Energiedichten** des E- und M-Felds in einem Raumpunkt **L** sind zwar von der Zeit ($\varphi_e = \omega_e t$) und dem Winkel ζ abhängig, doch sind sie **untereinander gleich**.

Die Feldenergien W_{e0} und W_{em} nehmen den **selben** Raum ein. **Damit sind auch sie untereinander gleich**:

$$W_{e0} = \frac{e_0^2}{8\pi \epsilon_0 r_e} = \frac{\mu_0 e_0^2 c_0^2}{8\pi r_e} \rightarrow W_{em} = 4,093\ 552\ 5327 \cdot 10^{-14} \text{ J}^{[11]} \quad (4.11)$$

Die E-Feld-Energie des Elektrons ist invariant. Folglich ist es auch die M-Feld-Energie.

Das mit seiner **ffM** c_0 -kreislaufende Elektrofeld enthält wegen rechnerischer Masse m_{e0} eine Bewegungsenergie, seine **System-Bahnenergie** W_{sb} von:

$$W_{sb} = \frac{1}{2} m_{e0} \cdot c_0^2 = \frac{e_0^2}{8\pi \epsilon_0 r_e} \quad (4.12)$$

M-Feld-Energie ist demnach statt „kinetischer“ Energie entstanden, ist kinetische Energie – das M-Feld hält das umlaufende E-Feld in Bewegung. Magnetfeld ist Äquivalent beschleunigter Masse. Letztere ist nur mathematische Größe und keine Entität. Es bedurfte einer Kraft über eine Zeit, um ein Magnetfeld zu erzeugen: \rightarrow (3.7) und (3.9).

Geistiger Ausflug: Wenn, wie das Elektron, auch z B das Proton „masseloses“ Elektro- mit Magnetfeld ist, gibt es keine Materie in dem Sinne, daß diese von E-M-Feldern abzugrenzen ist. Dann gibt es durchweg nur Felder.

Die Summe der beiden Elektron-Feldenergien entspricht der Elektron-„Ruhe“energie $W_0 = 8,187\ 105\ 06(36) \cdot 10^{-14} \text{ J}^{[15]}$.

Die Mitten der einander durchdringenden Felder kreisen stets auf Radius r_E außerhalb der Systemachse.

Gegenüber dieser sind die Felder zu jedem Zeitpunkt asymmetrisch, in sich und zueinander jedoch nicht.

Magnetfeld-Energie W_m läßt sich aus magnetischem Fluß Φ und magnetischer Durchflutung Θ wie folgt berechnen:

$$W_m = \frac{1}{2} \Phi \cdot \Theta \quad (4.13)$$

Mit (4.11) und (4.2) erhält man für den **magnetischen Fluß** Φ_e daher:

$$\Phi_e = \frac{2W_{em}}{\Theta_e} = \frac{e_0 r_E}{2r_e \epsilon_0 c_0} = \frac{\mu_0 e_0 c_0 r_E}{2r_e} = -4,135\ 667\ 5163 \cdot 10^{-15} \text{ V}\cdot\text{s} \quad (4.14)$$

Mit der von der **ffM** auf r_E umlaufenen Fläche A_E besteht in dieser eine rechnerische mittlere Flußdichte ${}_{t;r}^{\circ}B_E$ von:

$$A_E = \pi r_E^2 = 4,684\ 710\ 9290 \cdot 10^{-25} \text{ m}^2 \quad (4.15)$$

$${}_{t;r}^{\circ}B_E = \frac{\Phi_e}{A_E} = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{2\pi r_e r_E} = -8,828\ 010\ 0499 \cdot 10^9 \text{ V}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \quad (4.16)$$

Zur Verdeutlichung:

Auf dieser Seitenmitte wird gefolgert, zur „Beschleunigung einer Masse“ aufgewandte Energie ist nicht als kinetische Energie wiederzufinden, weil Masse (zumindest bei Feldern) keine Entität ist. „Bewegungsenergie“ ist vielmehr als Magnetfeld-Energie gespeichert, sie ist ihr äquivalent: (4.11) \leftrightarrow (4.12).

Beim Elektron besteht aus dessen Magnetfeld-Energie unter den geometrischen Verhältnissen errechnet im Elektronkreis (\rightarrow **Bild 1**) eine bestimmte mittlere Flußdichte ${}_{t;r}^{\circ}B_E$.

Nun zu den in **L** über die Zeit gemittelten Elektron-Feldwerten:

Das über φ_e (über die Zeit) eines ffM-Umlaufs gemittelte Quadrat des Abstands $d_1(\varphi_e; \zeta)$ (ffM bis L) beträgt mit (4.7):

$${}^{\circ}d_1^2(\zeta) = r_L^2 + r_E^2 - 2r_L r_E \cos \zeta \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \cos \varphi_e \, d\varphi_e = r_L^2 + r_E^2 - 2r_L r_E \cos \zeta \frac{1}{2\pi} \sin \varphi_e \Big|_{-\pi}^{\pi} = r_L^2 + r_E^2 \quad (4.17)$$

In (4.17) heben konjugierte $\sin \varphi_e$ -Werte einander auf. So entfällt sogar die Abhängigkeit von ζ – also gilt ${}^{\circ}d_1(\zeta) = {}^{\circ}d_1!$ Der rechnerische, effektive Abstand ${}^{\circ}d_1$ **verlängert** damit r_L auf $\sqrt{r_L^2 + r_E^2}$ und verschiebt **L** theoretisch nach **L⁺** (**Bild 5 a**).

Mit (4.17) ist in **L** zeitgemittelt eine **Flächenladungsdichte** ${}^{\circ}\sigma_L$ vorhanden von:

$${}^{\circ}\sigma_L = \frac{e_0}{4\pi {}^{\circ}d_1^2} = \frac{e_0}{4\pi (r_L^2 + r_E^2)} \quad (4.18)$$

und ist damit im Betrag unabhängig vom Winkel ζ . Ergo ist Flächenladungsdichte ${}^{\circ}\sigma_L$ **kugelsymmetrisch** vorhanden – im Modell nach [2] ist das Elementarsystem (Elektron) somit trotz seiner ffM-Bewegung (zeitgemittelt) **ideal rund**. Mittlere Flächenladungsdichte ist allerdings neben dem r_L -Quadrat von dem des Radius r_E abhängig.

Wegen der c_0 -Bewegung der ffM herrscht in **L** die mittlere **Flußdichte** ${}^{\circ}B_L$:

$${}^{\circ}B_L = \mu_0 \cdot {}^{\circ}H_L = \mu_0 \cdot {}^{\circ}\sigma_L \cdot c_0 = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi (r_L^2 + r_E^2)} \quad (4.19)$$

Die mittlere M-Feld-Energiedichte ${}^{\circ}\rho_{mL}$ in **L** beträgt mit magnetischer Erregung ${}^{\circ}H_L$ und Flußdichte ${}^{\circ}B_L$ daher:

$${}^{\circ}\rho_{mL} = \frac{1}{2} {}^{\circ}H_L \cdot {}^{\circ}B_L = \frac{{}^{\circ}B_L^2}{2\mu_0} = \frac{1}{2} \mu_0 \cdot {}^{\circ}\sigma_L^2 \cdot c_0^2 = \frac{{}^{\circ}\sigma_L^2}{2\varepsilon_0} = \frac{1}{2\varepsilon_0} \left[\frac{e_0}{4\pi (r_L^2 + r_E^2)} \right]^2 \quad (4.20)$$

In (4.20) wurde $\varepsilon_0 \mu_0 c_0^2 = 1$ berücksichtigt.

Die mittlere verursachende E-Feld-Energiedichte ${}^{\circ}\rho_{eL}$ in **L** ergibt sich demgegenüber aus:

$${}^{\circ}\rho_{eL} = \frac{1}{2} {}^{\circ}\sigma_L \cdot {}^{\circ}E_L = \frac{{}^{\circ}\sigma_L^2}{2\varepsilon_0} = \frac{1}{2} \mu_0 \cdot {}^{\circ}\sigma_L^2 \cdot c_0^2 = \frac{{}^{\circ}\sigma_L^2}{2\varepsilon_0} = \frac{1}{2\varepsilon_0} \left[\frac{e_0}{4\pi (r_L^2 + r_E^2)} \right]^2 \quad (4.21)$$

In (4.21) ist ${}^{\circ}E_L$ zeitgemittelte elektrische Feldstärke in **L**.

Auch die mittleren Energiedichten sind also untereinander gleich und wie nun schon erwartet **radialsymmetrisch**.

Im Produkt der ursächlichen E-Feld-Energie(dichte) steht das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit \rightarrow (4.9), (4.11), (4.21).

● **Bedeutet das, das E-Feld wäre energielos, es existierte nicht, wenn die ffM nicht mit c_0 kreiste?** [16]

Die auf der feldgefüllten Strecke **ffM**+ r_e ... **L**, also über den Abstand r_e ... ${}^{\circ}d_1$ **gemittelte Flußdichte** ${}_{t,r}{}^{\circ}B_L$ beträgt:

$${}_{t,r}{}^{\circ}B_L = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi} \cdot \frac{1}{{}^{\circ}d_1 - r_e} \int_{r_e}^{{}^{\circ}d_1} \frac{d_1 \, d_1}{d_1^2} = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi ({}^{\circ}d_1 - r_e)} \cdot \frac{-1}{d_1} \Big|_{r_e}^{{}^{\circ}d_1} = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi r_e \sqrt{r_L^2 + r_E^2}} \quad (4.22)$$

In **P_{zi}** ist $r_L = 0$. In der Elektron-Bahnebene gilt für die Strecke **1** ... **P_{zi}** ($= r_E$), also im Innenkreis, entsprechend (4.22):

$${}_{t,r}{}^{\circ}B_{bi} = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi} \cdot \frac{1}{r_E - r_e} \int_{r_e}^{r_E} \frac{dr_E}{r_E^2} = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi (r_E - r_e)} \cdot \frac{-1}{r_E} \Big|_{r_e}^{r_E} = \frac{\mu_0 e_0 c_0}{4\pi r_e r_E} = -4,414\,005\,0250 \cdot 10^9 \text{ V}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \quad (4.23)$$

Vergleich der Werte von (4.16) und (4.23):

Die mittlere Flußdichte ${}_{t,r}{}^{\circ}B_{bi}$, berechnet über die mit c_0 bewegte Flächenladungsdichte ${}^{\circ}\sigma_L$, erreicht nur den (genau) **halben Wert** der aus der M-Feld-Energie errechneten ${}_{t,r}{}^{\circ}B_E$. Beide Werte betreffen die von der ffM umkreiste Fläche.

Wird ein Elektron geradlinig mit c_0 in ein homogenes Magnetfeld ber Flußdichte ${}_{t,r}{}^{\circ}B_{bi}$ gebracht, beschreibt es wegen auftretender **Lorentz**-Kraft einen Kreis genau mit Radius r_E und erhält dadurch seinen „Spin“ ($\frac{1}{2}$ Bahndrehimpuls).

Mit den hier relevanten Größen c_0 und ${}_{t,r}{}^{\circ}B_{bi}$ in Gleichung (3.6) von ^[17] zeigt sich der entsprechende Zusammenhang:

$$r_E = \frac{m_{e0} \cdot v_{\ell}}{e_0 \cdot |\vec{B}|} = \frac{\mu_0 e_0 \cdot c_0}{4\pi r_e \cdot {}_{t,r}{}^{\circ}B_{bi}} = 3,861\,592\,6800(25) \cdot 10^{-13} \text{ m} \quad [15] \quad (4.24)$$

Auch dies weist darauf hin, daß in ^[2] beschriebene Zusammenhänge ein probates Elektron-Modell aufzeigen und die hier unter Zuhilfenahme dieses Modells gezogenen Schlüsse erlaubt sein dürften. Die Relevanz des Modells zeigt sich zudem darin, daß aus ihm das **Bohrsche** Magneton als **Ampèresches** magnetisches Moment herleitbar ist und nicht, der Lehrmeinung nach, zur Begründung der QED bedarf ^[18]. Ferner ist mit dem Modell in ^[3] gezeigt, daß es keine Anomalie des magnetischen Elektron-Moments gibt – dessen Abweichung vom **Bohrschen** Magneton ist normal.

Das als Bewegungsenergie berechenbare M-Feld der Energie W_{em} mit Flußdichte ${}_{t,r}{}^{\circ}B_E$ in der Elektron-Kreisfläche kann **gedeutet** werden als sich aufteilend in ein der Flächenladungsdichte ${}^{\circ}\sigma_L$ zuzuordnendes Feld der Energie $\frac{1}{2}W_{em}$ mit Flußdichte ${}_{t,r}{}^{\circ}B_{bi}$ in der Elektron-Kreisfläche und einem dort gleich starken (Rest-)Feld. Letzteres wirkt auf das erstere wie ein Fremdfeld und zwingt die **ffM** wegen auftretender **Lorentz**-Kraft, sich mit **Zyklotronfrequenz** f_c auf Radius r_E zu bewegen. Dazu müssen beide Felder über gleiche Strecken gleiche mittlere Flußdichten aufweisen, keines muß ein homogenes Feld sein.

Die spekulative Auslegung einer geteilten Magnetfeld-Energie W_{em} soll hier nicht vertieft werden. Eine noch fehlende schlüssige Antwort beeinträchtigt nicht zum Thema gehörende Ergebnisse obiger Überlegungen und Berechnungen:

- Für das Elektron ergeben sich logisch und mathematisch keine Hinweise auf ein elektrisches Dipolmoment!

5. Kommentar, Folgerung

Die Ausführungen oben verdeutlichen die Energienverteilung des Elektrons in ideal kugeligem Raum. Nur das magnetische Dipolfeld gibt dem Elementarsystem ausgeprägte Richtungswirkung – aber nicht auf elektrische Felder.

Ferner liefert die Analyse den Hinweis, daß die kinetische Energie eines bewegten Elektrofilds betragsgleich ist mit der von ihm verursachten Magnetfeld-Energie. Diese „Lateralerkenntnis“ läßt an einer Entität Masse Zweifel aufkommen.

Die Energiebewertung zeigt auf, daß sich das Elektron zur Existenzsicherung mit Lichtgeschwindigkeit bewegen muß.

Wenn physikalische Theorien elektrisch unrunde Elektronen benötigen, um Vorgänge nach dem Urknall zu verstehen, Elektronen jedoch ideal kugelförmig sind, sind relevante Theorien womöglich zu revidieren oder gar zu verwerfen – oder der Glaube an den Urknall ist zu überdenken.

Sollte es einen Urknall gegeben haben, der sogar verstanden würde – auch in der Ursache: Was war vor dem Urknall? Eine etwa gefundene schlüssige Antwort zum Urknall-Ablauf führte also nicht aus dem Problem, Natur nicht voll zu begreifen, heraus, sondern eher tiefer hinein, ohne wohl je zu enden. Verfahren und Kosten zur Ursachenforschung blähen sich dabei unerfreulich auf. Haben wir ausreichend Platz für noch riesigere Beschleuniger – und auch das Geld? Wäre es nicht sinnvoll, bevor sich noch tiefer in einer Verständnis-Sackgasse verloren wird, die „naheliegenden“ Probleme, die sich auf bisherigem Weg auf türmten, zu lösen?

Es ist fraglich, ob der Weg zur besseren, detaillierten Naturerfassung über den Teilchenzoo der Quantenphysik ohne Manipulation zu finden ist.

Dieser Aufsatz zeigt hingegen, daß weiterhin interessante nachvollziehbare Antworten zu bisher offenen Fragen mittels Denkansätzen auch in klassischer Physik gefunden werden – was für manch einen schmerzlich sein mag.

Kiel, im April 2012 hwm.k@kielnet.net

6. Quellenverzeichnis

- [¹] <http://www.astronews.com/news/artikel/2010/07/1007-025.shtml>
- [²] **KÖRBER**, *hans wm*: *ELEKTRONEN-Bewegungen* Teil 1, 2. Aufl: Edition SAPIENTIA, pro literatur Verlag, Augsburg (2009)
(Abschnitt 1.3 ist zu überarbeiten, weil dort berechnete Magnetfeldwerte aus falscher Sicht zum Teil fehlerhaft sind.
Die in der Veröffentlichung aufgestellten Thesen bleiben davon unberührt.)
in Ergänzung vom Verfasser:
- [¹] *Konvergenz von fiktiver Physik und Realität – Naturkonstanten aus einem neuen Elektron-Modell erklärt*; ein unter diesem Titel seit März 2011 an diverse dt Physik-Institute und bedeutende Physik-Theoretiker persönlich versandter Aufsatz
- [³] **KÖRBER**, *hans wm*: *Über die Anomalie magnetischer Momente – heuristisch mathematisch betrachtet am Elektron*, ein unter diesem Titel seit März 2012 an diverse dt Physik-Institute und bedeutende Physik-Theoretiker persönlich versandter Aufsatz, darin im Vorspann eine Aufzählung.
- [⁴] in [³] Seite 1 Anmerkung [Ⓛ]
- [⁵] in [²] Seite 43 Gleichungen (1.4.10) und (1.4.11)
- [⁶] in [³] Seite 2 Gleichungen (1.3) ... (1.6)
- [⁷] in [³] Seite 1 Anmerkung [Ⓜ]
- [⁸] *A multiferroic material to search for the permanent electric dipole moment of the electron*; DOI: 10.1038/NMAT2799
- [⁹] **Hudson, J. J.; Kara, D. M.; Smallman, I. J.; Sauer, B. E.; Tarbutt, M. R.; Hinds, E. A.**: *Improved measurement of the shape of the electron*; Nature **473** (7348): 493...496. Bibcode 2011Natur.473...493H. DOI: 10.1038/nature10104
- [¹⁰] in [²] Seiten 13, 43, 76
- [¹¹] in [²] Seite 18 Gleichung (1.2.8)
- [¹²] in [²] Seite 14 Gleichung (1.1.10)
- [¹³] in [²] Seite 15 Gleichung (1.1.19)
- [¹⁴] in [²] Seite 16 Gleichung (1.1.20)
- [¹⁵] *The 2010 CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants*, aktualisierte Werte vom Juni 2011:
<http://physics.nist.gov/cuu/Constants/Table/allascii.txt>
- [¹⁶] in [²] Seite 11 letzter Satz: *Ein ruhendes Elektron „zerfiel“*.
- [¹⁷] in [³] Seite 4 Gleichung (3.6)
- [¹⁸] in [²] Seite 40 Gleichung (1.3.76)