Über die "Anomalie" des magnetischen Moments des Elektrons

André Michaud
Service de Recherche Pédagogique

➔ **Click here for English version**
➔ **Cliquer ici pour version française**
➔ **Haga clic aquí para versión en español**

Abstrakt:

Es kann gezeigt werden, dass der Unterschied zwischen dem experimentellen Wert des magnetischen Moments des Elektrons und dem des Bohrschen Magnetons auf die magnetische Drift der Trägerenergie des Elektrons zurückzuführen ist, die am Gyrationsradius des Grundzustands des Wasserstoffatoms induziert wird, entsprechend der Tatsache, dass das Elektron gezwungen ist, sich unter ständiger Richtungsänderung auf einer geschlossenen Umlaufbahn um den Kern in einem isolierten Wasserstoffatom zu bewegen, anstatt sich geradlinig zu bewegen.

Dieser Artikel wurde 2013 im *International Journal of Engineering Research and Development* veröffentlicht:

Michaud, A. (2013) *On the Electron Magnetic Moment "Anomaly"*. International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 7, Issue 3 (May 2013), PP. 21-25.

http://ijerd.com/paper/vol7-issue3/E0703021025.pdf

Andere Artikel im selben Projekt

INDEX - Elektromagnetische Mechanik (Das 3-Räume-Modell)

Dies ist die deutsche Übersetzung dieses Artikels:

INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING RESEARCH AND DEVELOPMENT

E-ISSN: 2278-067X, P-ISSN: 2278-800X, WWW.IJERD.COM

VOLUME 7, ISSUE 3 (MAY 2013), PP. 21-25

Über die "Anomalie" des magnetischen Moments des Elektrons

André Michaud
SRP Inc Service de Recherche Pédagogique Québec Canada

Abstrakt:- Es kann gezeigt werden, dass der Unterschied zwischen dem experimentellen Wert des magnetischen Moments des Elektrons und dem des Bohrschen Magnetons auf die magnetische Drift der Trägerenergie des Elektrons zurückzuführen ist, die am Gyrationsradius des Grundzustands des Wasserstoffatoms induziert wird, entsprechend der Tatsache, dass das Elektron gezwungen ist, sich unter ständiger Richtungsänderung auf einer geschlossenen Umlaufbahn um den Kern in einem isolierten Wasserstoffatom zu bewegen, anstatt sich geradlinig zu bewegen.

Schlüsselwörter:- Energiedichte, Gyrationsradius, Bohr'sches Magneton, Anomalie des magnetischen Moments, Kreisbewegung, geradlinige Bewegung, g-Faktor des Elektrons, magnetische Drift, Grundbegriffe, isoliertes Wasserstoffatom.

I. Geradlinige Bewegung und gleiche elektrische und magnetische Energiedichten

Fassen wir zunächst die verschiedenen Elemente zusammen, die berücksichtigt werden müssen, um die Frage nach dem noch immer unerklärten und als Anomalie in der klassischen Physik betrachteten Unterschied zwischen dem theoretisch erhaltenen Bohrschen Magneton und dem experimentell gemessenen "magnetischen Moment des Elektrons" zu lösen.

In einem früheren Artikel ([1], Gleichung (35) und zugehörige Fußnote) wurde überprüft, dass die Gleichheit der lokalen elektrischen und magnetischen Energiedichten eine geradlinige Bewegung von frei beweglichen, lokalisierten Photonen und auch von massiven Elementarteilchen gemäß der Maxwellschen Theorie erzwingt.

Der Wert des Bohrschen Magnetons (μ_B) ergibt sich aus der Gleichung für das theoretische gyromagnetische Moment des Elektrons, d. h.:

$$\frac{e}{m_0}=\frac{\mu_B}{S_z},\quad \text{wobei } S_z=h/4\pi,\quad \text{also}\quad \mu_B=\frac{eh}{4\pi\, m_o}=9.27400899\text{E}-24\ \text{J/T} \tag{1}$$

Wir haben auch in Referenz [1] bestimmt, dass das Magnetfeld eines Energiequants, das gleich dem auf der Bohrschen Ruhebahn induzierten ist ([1], Gleichung (18)), genau die Hälfte der Energie beinhaltet, die in dieser Entfernung vom Kern induziert wird ([1], Gleichungen (26) und (27), und zugehörige Fußnote), was bedeutet, dass das Bohrschen

Magneton (μ_B) **keine Eigenschaft des Elektrons selbst sein kann**, sondern vielmehr eine Eigenschaft seiner Trägerenergie, die am Bohrschen Gyrationsradius induziert wird.

Nun offenbart die Geometrie des auf drei Räume erweiterten Maxwellschen Raumes [3], dass diese magnetische Energie nur mit ihrer nominellen Energiefrequenz zwischen einem elektrischen und einem magnetischen Zustand oszillieren kann, einem magnetischen Zustand, dessen Moment experimentell gemessen werden kann.

Für eine geradlinige Bewegung, sei es als freie Photonen oder als Trägerenergie für massive Teilchen, wird diese zyklisch oszillierende Energie bei jedem Zyklus vollständig von einem Zustand in den anderen wechseln, was in diesem Modell während jedes Zyklus eine gleiche lokale Energiedichte für die elektrischen und magnetischen Aspekte garantiert, was wiederum die zwingende Voraussetzung für eine geradlinige Bewegung für die freie Energie in Bewegung ist, wie die 4. Maxwell-Gleichung zeigt, und auch eine geradlinige Bewegung für massive geladene Teilchen, wie die Lorentz-Gleichung belegt, bzw. zusammengefasst in den beiden folgenden Gleichungen:

$$c = \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{B}} \text{ der vierten Maxwell-Gleichung, und } v = \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{B}} \text{ der Lorentz-Gleichung} \qquad (2)$$

Wir haben auch überprüft ([1], Gleichung (33)), dass das theoretische Magnetfeld des Energiequants, das auf der Bohrschen Umlaufbahn induziert wird, mit der folgenden Gleichung berechnet werden kann:

$$\mathbf{B}_0 = \frac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \lambda^2} \qquad (3)$$

und dass die Beziehung zwischen diesem Magnetfeld und dem theoretischen Bohrschen Magneton durch die folgende Gleichung ([1], Gleichung (25)) gegeben ist :

$$\mathbf{B}_0 = E / 2\mu_B = 235051.735 \text{ T} \qquad (4)$$

wobei die Energie E natürlich die Energie der Bohrschen Ruhebahn ist (4,35974377E-18 Joules) und das Bohrsche Magneton natürlich gleich 9,27400899E-24 J/T ist, wie es mit Gleichung (1) berechnet wurde.

II. Die Kreisbewegung und Bohrs Magneton

Die große Frage, die sich nun stellt, ist folgende:

Wie kommt es, dass Bohrs Magneton, das theoretisch ein Elektron beinhalten sollte, **das sich auf einer geschlossenen Kreisbahn um den Kern bewegt**, so mit dem Magnetfeld eines freien Elektrons gleichgesetzt werden kann, **das sich mit der gleichen Energie geradlinig bewegt**?

1909 entdeckte Samuel Jackson Barnett [4], dass ein Stab aus entmagnetisiertem ferromagnetischem Material, der an einem dünnen Draht aufgehängt und durch irgendeine mechanische Vorrichtung in Drehung versetzt wird, magnetisiert wird und dass die Stärke des resultierenden makroskopischen Magnetfelds direkt proportional zur Winkelgeschwindigkeit des Stabs bleibt, wenn man diese Geschwindigkeit variiert!

Wir haben in Referenz [5] analysiert, dass dies nur an der kinetischen Impulsenergie jedes ungepaarten Elektrons im entmagnetisierten Stab liegen kann, die sich alle orthogonal zu der vom Stützdraht gelieferten Rotationsachse ausrichten, wodurch die lokalen Magnetfelder, die mit jeder Komponente der kinetischen Impulsenergie verbunden sind, die die kreisförmige Translationsbewegung jedes dieser Elektronen unterstützt, sich parallel zueinander senkrecht zu dieser gemeinsamen Bewegungsrichtung ausrichten und sich daher addieren, um durch Addition auf makroskopischer Ebene nachweisbar zu werden, und sich logischerweise mit zunehmender Geschwindigkeit, also Energie, verstärken.

III. Kreisförmige Bewegung und ungleiche Feldenergiedichten

Andererseits ist es in Kreisteilchenbeschleunigerkreisen ([6], S. 43) allgemein bekannt, dass ein Elektron, wenn es gezwungen wird, sich in einem Magnetfeld zu bewegen, das nicht durch ein elektrisches Feld mit gleicher Energiedichte ausgeglichen wird, anfängt, sich kreisförmig zu bewegen, und wenn das Magnetfeld noch weiter erhöht wird, wird der Radius dieses Kreises noch kleiner.

Die relativistische Grundgleichung, die in allen existierenden Hochenergiebeschleunigern mit geschlossenem Kreislauf, einschließlich des kürzlich aktivierten LHC, verwendet wird, lautet wie folgt:

$$qv\mathbf{B}_o = \gamma \frac{m_o v^2}{r_o} \tag{5}$$

Daraus ergibt sich die Gleichung für den Radius der magnetischen Umlaufbahn des Teilchens (auch Gyrationsradius genannt) :

$$r_o = \gamma \frac{m_o v}{q\mathbf{B}_o} \tag{6}$$

Der Barnett-Effekt bestätigt tatsächlich, dass, wenn Elektronen gezwungen werden, sich kreisförmig zu bewegen, sie ein Magnetfeld erzeugen, das per Definition bei gleicher Energiedichte nicht durch ein elektrisches Feld ausgeglichen wird, da die lokale Gleichheit der Energiedichte von elektrischem und magnetischem Feld zwangsläufig zu einer geradlinigen Bewegung der beteiligten Ladungen führen würde, und dass dieses Magnetfeld mit zunehmender Translationsgeschwindigkeit des Elektrons (also der damit verbundenen Trägerenergie) ansteigt.

Warum sollte also derselbe Barnett-Effekt nicht auch für ein einzelnes Elektron gelten, das gezwungen ist, sich kreisförmig um ein isoliertes Proton zu bewegen (wie in einem isolierten Wasserstoffatom)?

Was wissen wir über das magnetische Moment des Elektrons außerhalb des Bohr'schen Magnetons, das aus der Theorie berechnet wird (Gleichung (1))? Wir wissen aus experimentellen Messungen seit den 1930er Jahren, dass das tatsächliche magnetische Moment des Elektrons in den Ruheorbitalen des Wasserstoffatoms wesentlich höher ist als das Bohr'sche Magneton!

Wie überraschend ist es angesichts all dieser Überlegungen, dass das tatsächliche magnetische Moment des Elektrons im Ruheorbitale des Wasserstoffatoms höher ist als das Bohrsche Magneton, da wir in Referenz [1] überprüft haben, dass das theoretisch berechnete Bohrsche Magneton implizit gleiche elektrische und magnetische Energiedichten impliziert, die mit der **geradlinigen Bewegung** eines Elektrons verbunden sind, das die gleiche Energie wie die Energie des Grundzustands des Bohrschen Atoms hat, im eklatanten Widerspruch zum Zustand des tatsächlich gefangenen Elektrons im Grundzustand eines isolierten Wasserstoffatoms, **das gezwungen ist, sich kreisförmig zu bewegen**!

Die Differenz zwischen dem Bohrschen Magneton und dem experimentellen Wert wird üblicherweise durch ein Verhältnis zwischen dem zweiten und dem ersten Wert dargestellt. Der derzeit akzeptierte Wert für dieses Verhältnis, genannt "**Die Anomalie des magnetischen Moments des Elektrons**" ([2], S.1-3), ist ungefähr :

$$\frac{\mu_e}{\mu_B} = 1.001159653 \tag{7}$$

der den aktuellen Wert ([2], S. 1-3) des experimentell verifizierten magnetischen Moments des Elektrons bei

$$\mu_e = 1.00115965\ 3 \times \mu_B = 9.28476362\ \ \mathrm{E}-24\ \mathrm{J/T} \tag{8}$$

festlegt.

IV. Der g-Faktor des Elektrons

Das magnetische Moment des Elektrons (**μ_e**) wird derzeit aus der oben erwähnten klassischen Gleichung (1) für das gyromagnetische Moment berechnet, modifiziert durch die Einführung des **Elektronenfaktors g**, dessen Definition den Rahmen dieses Textes sprengen würde und dessen Wert, der theoretisch auf 2 festgelegt ist, außerdem *ad hoc* fein auf g/2 =1,001159653 korrigiert wird, um den experimentell gemessenen Wert von **μ_e** so genau wie möglich zu berücksichtigen:

$$\mu_e = \frac{g}{2}\frac{eh}{4\pi m_o} = 9.28476362\mathrm{E}-24\ \mathrm{J/T} \tag{9}$$

Beachten wir, dass dieses Verhältnis in gewissem Maße approximativ ist, da es nur sehr indirekt gemessen werden kann und Werte für alle hyperfeinen Unterzustände des Grundzustands von Wasserstoff- und Deuteriumatomen voraussetzt. In Julian Schwingers Artikel aus dem Jahr 1947 zu dieser Frage [7] wird er beispielsweise auf 1,001162 geschätzt.

In jüngerer Zeit, in Referenz [8], d. h. im Jahr 2006, wurde der g/2-Faktor mit einer anderen Methode auf 1,00115965218 festgelegt. Somit ist jeder Wert in diesem Bereich wahrscheinlich physikalisch auf einen der beiden realen Zustände oder auf einen Durchschnittswert des Grundzustands anwendbar, der von den besonderen Umständen der Messung abhängt.

V. Höhere lokale magnetische Energiedichte bei einer Kreisbewegung

Dieses gemessene höhere magnetische Moment in Verbindung mit der Tatsache, dass sich das isolierte Elektron im Grundzustand des Wasserstoffatoms nur auf einer geschlossenen Umlaufbahn bewegen kann, unabhängig von der Unsicherheit seiner Position zu jedem gegebenen Zeitpunkt, zeigt natürlich, dass das Magnetfeld der Trägerenergie dieses Elektrons eine höhere magnetische Trägerenergiedichte als seine elektrische Trägerenergiedichte impliziert, da wir wissen, dass ein Gleichstand zwangsläufig eine geradlinige Bewegung des Elektrons implizieren würde.

VI. Schwächeres lokales elektrisches Feld bei einer Kreisbewegung

Das bedeutet, dass die Energie des Magnetfeldes der Trägerenergie des Elektrons erhöht wird, während die des entsprechenden elektrischen Feldes proportional verringert wird, um der physikalischen Tatsache Rechnung zu tragen, dass das Elektron gezwungen ist, sich in einem geschlossenen Kreis zu bewegen, während die durchschnittliche Gesamtmenge der Trägerenergie auf der Bohr'schen Umlaufbahn unverändert bleiben muss, da diese Gesamtmenge nur von der durchschnittlichen Entfernung zum Kern abhängt.

VII. Der Faktor g für die magnetische Drift des Elektrons ist eine *Ad-hoc*-Größe

Wir müssen hier betonen, dass der g-Faktor des Elektrons eine *Ad-hoc*-Größe ist, da er **nicht aus den Grundbegriffen berechnet wurde**, sondern nur durch den Vergleich des experimentell gemessenen Magnetons des Elektrons mit dem theoretischen Bohr'schen Magneton ermittelt wurde. Das wiederum bedeutet, dass bislang keine Theorie in der Lage war, die beobachtete magnetische Drift, die mit der Kreisbewegung der Elementarteilchen einhergeht, mit die Grundbegriffe in Verbindung zu bringen!

Das Drei-Räume-Modell liefert jedoch viele Gründe für die Schlussfolgerung, dass diese erzwungene Energiedrift vom elektrischen zum magnetischen Zustand der Trägerenergie von massiven Teilchen, die in Kreisbahnen gefangen sind, direkt mit dem Abstand zwischen den wechselwirkenden geladenen Teilchen zusammenhängt und sich mit diesem verändert. Mit anderen Worten, in Übereinstimmung mit der Beobachtung, je enger der geschlossene Kreis, in den ein Elektron gezwungen wird, desto größer ist die Drift der Zyklusenergie seines Trägerphotons von seinem elektrischen Zustand zu seinem magnetischen Zustand.

VIII. Magnetische Drift aufgrund der Kreisbewegung oder aufgrund des Abstands zum Kern gemäß den Grundbegriffen

Wir werden später sehen, dass Gleichung (33b) aus dem vorherigen Artikel [9], die die entfernungsabhängigen Energieniveaus verwendet, oder Gleichung (49) aus demselben Artikel, die die entsprechenden Energiewellenlängen verwendet, es ermöglichen, **<u>aus den Grundbegriffen</u>** einen Wert im richtigen Bereich zu berechnen, ohne einen *Ad-hoc*-Korrekturfaktor zu benötigen, da beide Gleichungen aus den Grundbegriffen abgeleitet wurden. Beachten Sie, dass die aus der speziellen Relativitätstheorie abgeleitete Gleichung (55) aus Referenz [1] identisch ist mit Gleichung (49), die aus dem 3-Räume-Modell in Referenz [9] abgeleitet wurde.

Die beiden Gleichungen (33b) und (49) aus Referenz [9] erlauben tatsächlich die Berechnung eines Driftverhältnisses der effektiven Energie in den magnetischen Zustand für den gesamten Bereich der möglichen Wechselwirkungsabstände bis hin zu und einschließlich der Abstände der Up- und Down-Quarks innerhalb der Nukleonen, und damit vielleicht eine direkte theoretische Methode zur Erklärung der Drift der Einheitsladung des Elektrons zu den

Bruchteilladungen der Up- und Down-Quarks ([10], Kapitel 17) und des Energiedriftverhältnisses ihrer lokalen Trägerphotonen zu ihren jeweiligen Magnetfeldern liefern, was eine genaue Berechnung des beobachteten magnetischen Moments der Nukleonen ermöglichen könnte, wie wir es in Referenz [12] tun werden.

Nun, warum sollten diese Gleichungen geeignet sein, ein solches Verhältnis zu liefern?

Beachten wir, dass sie bereits ein Verhältnis der tatsächlichen relativistischen Geschwindigkeit eines massiven Teilchens zur Lichtgeschwindigkeit liefern, berechnet aus der absoluten Wellenlänge der Energie, die mit der Orbitaldistanz verbunden ist, die ein Elektron um einen isolierten Wasserstoffkern zurücklegen würde, wenn es auf dem Bohrschen Radius umlaufen würde, der die mittlere Präsenzdistanz des Orbitals ist, das die Energie des Elektrons im Grundzustand des isolierten Wasserstoffatoms einnimmt. Betrachten wir zum Beispiel Gleichung (49) aus Referenz [9], die wir hier wiedergeben:

$$\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\lambda_C(4\lambda + \lambda_C)}}{(2\lambda + \lambda_C)} \tag{10}$$

wobei λ_C die Compton-Wellenlänge des Elektrons ist und λ hier die absolute Wellenlänge der Trägerenergie des Elektrons auf der Bohr'sche Umlaufbahn sein wird.

Oder Gleichung (33b) aus demselben Artikel

$$\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{4EK + K^2}}{2E + K} \tag{11}$$

wobei E die von der Ruhemasse des Elektrons gefangene Energie ist und K die kinetische Energie ist, die im Abstand zwischen der Umlaufbahn des Elektrons und dem Kern induziert wird (hier der Bohr'sche Radius als mittlerer Abstand).

Die direkte Beziehung zwischen diesem Geschwindigkeitsverhältnis und dem magnetischen Moment des Elektrons ist, dass die involvierte Geschwindigkeit die tatsächliche relativistische Geschwindigkeit ist, die ein freies Elektron hätte, wenn es sich geradlinig bewegt, wenn die Energiedichten sowohl für das elektrische als auch für das magnetische Feld seiner Trägerenergie gleich sind, wie in Referenz [1] analysiert, wenn es eine Energie besitzt, die genau gleich derjenigen ist, die bei jedem gegebenen Gyrationsradius um den Kern eines Wasserstoffatoms induziert wird.

Wir werden nun sehen, dass die Division einer dieser Gleichungen durch 2π, um eine Beziehung senkrecht zur Bewegungsrichtung des Elektrons zu implizieren, wie es ein Gyrationsradius in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Elektrons auf einer Kreisbahn ist, ein Verhältnis im genauen Wertebereich des *Ad-hoc*-g-Faktors des Elektrons liefern wird.

Berechnen wir nun das mittlere magnetische Driftverhältnis für den Grundzustand von Wasserstoff mit Hilfe von Gleichung (10), wobei λ_C = 2,426310215E-12 m die absolute Wellenlänge der Ruhemassenenergie des Elektrons ist und λ = 4,556335256E-8 m die absolute Wellenlänge der Energie ist, die im Elektron am Bohrschen Radius induziert wird (in diesem Beispiel die Energie des Bohrschen Gyrationsradius).

$$\text{magnetische\_Drift} = \frac{\delta\mu}{\mu_B} = \frac{\sqrt{\lambda_C(4\lambda + \lambda_C)}}{2\pi(2\lambda + \lambda_C)} = 1.161386535\text{E} - 3 \tag{12}$$

Unter Verwendung der geeigneten absoluten Wellenlänge der mittleren Trägerenergie jedes Orbitals, das ein Elektron in einem beliebigen Atom besetzen kann, wird das geeignete magnetische Driftverhältnis für den betrachteten besonderen Gyrationsradius erhalten, wodurch die **magnetische Drift** der entsprechenden lokalen Trägerenergie in Abhängigkeit von diesem Orbitalradius und dem **reduzierten elektrischen Feld**, das mit der Trägerenergie dieses Elektrons verbunden ist, berechnet werden kann.

$$\mathbf{B}_d = \mathbf{B}_0 \text{ x } (1 + \text{magnetische\_Drift}) = 235324.3134 \text{ T} \qquad (13)$$

Mit anderen Worten: Da die Hälfte der Trägerenergie eines Elektrons während jedes Zyklus zwischen dem elektrischen und dem magnetischen Zustand hin und her schwingt, wird ein Teil davon durch den Zwang der geschlossenen Rotation daran gehindert, vollständig in den elektrischen Zustand überzugehen. Daher wird während jedes Zyklus die durchschnittliche Energie, aus der das lokale Magnetfeld der Trägerenergie besteht, gleich **(E/2) x (1 + magnetische_Drift)** und die durchschnittliche Energie, aus der das entsprechende lokale elektrische Feld besteht, wird **E - [(E/2) x (1 + magnetische_Drift)]**, wobei dieser Unterschied in den resultierenden durchschnittlichen Energiedichten zwischen den lokalen elektrischen und magnetischen Zuständen die magnetische Drift direkt mit diesem speziellen Gyrationsradius verknüpft.

Alternativ kann die reziproke Gleichung [11] unter Verwendung der Energie verwendet werden, um den gleichen vollständigen Bereich möglicher magnetischer Driftverhältnisse abzudecken, wobei E= 8.18710414 E-14 Joule die Energie ist, die die Ruhemasse des Elektrons bildet, und K = 4.359743805 E-18 Joule die Trägerenergie des Elektrons ist (in diesem Beispiel die Energie am Bohrschen Gyrationsradius).

$$\text{magnetische\_Drift} = \frac{\delta\mu}{\mu_B} = \frac{\sqrt{4EK + K^2}}{2\pi(2E + K)} = 1.161386535\text{E-3} \qquad (14)$$

Nun wird deutlich beobachtet, dass das erhöhte Magnetfeld ($\mathbf{B}_d$) aus Gleichung (13), das physikalisch am Bohrschen Radius aufgrund der beteiligten Kreisbewegung in einer geschlossenen Umlaufbahn existieren muss, über den Wert hinaus erhöht ist, den es hätte, wenn sich das Elektron mit der gleichen Energie geradlinig bewegen würde. Tatsächlich entspricht dieses erhöhte Magnetfeld dem eines Photons das – frei oder Träger – höherer Energie ist und sich geradlinig bewegt. Tatsächlich würde eine höhere Energie, von der dieses Magnetfeld ausgeht, die genau die Hälfte der Gesamtenergie dieses Photons mit erhöhter Energie ausmachen, wenn es sich geradlinig bewegt.

Da die Berechnung des entsprechenden magnetischen Moments des Elektrons ($\boldsymbol{\mu}_e$) jedoch die Verwendung der Energie erfordert, die dem erhöhten Magnetfeld entspricht, und diese Energie der Hälfte der Energie dieses Photons mit höherer Energie entspricht, müssen wir die Energie dieses Photons mit höherer Energie berechnen, bevor wir fortfahren.

Gleichung (3) liefert uns den Schlüssel zu dieser Berechnung, da die einzige beteiligte Variable die Wellenlänge des erhöhten Magnetfeldes ist. So

$$\text{Von } \mathbf{B}_d = \frac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \lambda^2} \text{ definieren wir } \lambda = \sqrt{\frac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \mathbf{B}_d}} \qquad (15)$$

Und da E=hc/λ, können wir schreiben

$$E = h\sqrt{\frac{c\,\alpha^3\,\mathbf{B}_d}{\mu_0\,\pi\,e}} \tag{16}$$

So erhalten wir nun aus der Theorie und ohne Verwendung einer *Ad-hoc*-Konstante für das magnetische Moment des Elektrons am Bohrschen Radius den folgenden Wert:

$$\mu_{e r_0} = \mu_B \times 1.00116138653 = 9.284779694\,E-24\,J/T \tag{17}$$

der nur knapp außerhalb des etablierten Unsicherheitsfaktors von 4,0E-6 des gemessenen Wertes von 9,28476362 E-24 J/T liegt.

IX. Ableitung der Feinstrukturkonstante (α) aus der Theorie

Besser noch, die Ableitung aus den derzeit anerkannten Urprinzipien des sogenannten *anomalen magnetischen Moments des Elektrons* wurde ursprünglich von Julian Schwinger 1948 als gleich der Feinstrukturkonstante geteilt durch **2π** festgelegt [7], war aber damals nicht mit der in diesem Artikel beschriebenen magnetischen Drift verbunden:

$$\text{magnetische\_Drift} = \frac{\alpha}{2\pi} = 1.161409727\,E-3 \tag{18}$$

Dies etablierte das *anomale magnetische Moment des Elektrons* als eine Konstante, während wir gerade entdeckt haben, dass es nur einer von vielen möglichen Werten ist, dieser die spezifische *variable magnetische Drift* der magnetischen Energie des Trägerphotons des Elektrons zum spezifischen Gyrationsradius des mittleren Ruheorbitals des Wasserstoffatoms ist.

Vergleicht man den aus Gleichung (18) erhaltenen Wert mit dem letzten experimentellen Wert aus dem Jahr 2006 [11], der den g/2-Faktor auf 1+ 1.15965218E-3 setzt, stellt man fest, dass der durch diesen völlig anderen Ansatz aus den elektromagnetischen Gleichungen (12) und (14) erhaltene Wert von 1.161386535E-3 praktisch identisch mit dem von Schwinger erhaltenen Wert ist, d.h. er liegt bei 2.319211E-8 von $\alpha/2\pi$. Der Unterschied zwischen diesen theoretisch ermittelten Werten und der tatsächlichen experimentellen Messung muss jedoch noch erklärt werden.

Was diese Identität von Schwingers Ergebnis mit dem der Gleichungen (12) und (14) tatsächlich bedeutet, ist, dass wir, wenn die Compton-Wellenlänge des Elektrons und die Wellenlänge der induzierten adiabatischen Energie für das Elektron in der mittleren Entfernung von seinem Ruheorbitale in einem isolierten Wasserstoffatom zur Lösung von Gleichung (10) verwendet werden, den exakten Wert der Feinstrukturkonstante erhalten:

$$\alpha = \frac{\sqrt{\lambda_C\left(4\lambda + \lambda_C\right)}}{\left(2\lambda + \lambda_C\right)} = 7.297206813\,E-3 \tag{19}$$

Ähnlich verhält es sich, wenn die Energie der Ruhemasse des Elektrons und die Trägerenergie des Elektrons auf dem mittleren Orbital des Grundzustands eines isolierten Wasserstoffatoms zur Lösung von Gleichung (11) verwendet werden, dann erhalten wir genau das gleiche Ergebnis:

$$\alpha = \frac{\sqrt{4EK + K^2}}{2E + K} = 7297206813E - 3 \quad (20)$$

Da die Comptonwellenlänge des Elektrons eine Konstante ist, die mit der Energieinvarianz der Ruhemasse des Elektrons zusammenhängt, wird das überschüssige adiabatische Energieniveau zur einzigen Variablen in der Gleichung und kann *de facto* das Energieniveau jedes beliebigen Orbitals eines Atoms darstellen, so dass man seine spezifische magnetische Drift mithilfe von Gleichung (12) oder auch mithilfe von Gleichung (14) berechnen kann.

X. Schlussfolgerungen

Als abschließende Bemerkung stellen wir fest, dass der Ausdruck "**magnetisches Moment des Elektrons**" völlig falsch ist, da sich sein Wert speziell auf die adiabatische Trägerenergie bezieht, die in dem gefangenen Elektron im elektromagnetischen Gleichgewicht auf dem Ruheorbitale des isolierten Wasserstoffatoms induziert wird, d. h. die Energie des Trägerphotons des Elektrons, und entsprechend benannt werden sollte.

Daraus lässt sich schließen, dass das sogenannte magnetische Moment "des Elektrons" nur ein diskreter Zustand aus dem Bereich aller möglichen Werte der magnetischen Momente der Trägerenergie des Elektrons ist, die direkt vom Gyrationsradius des Elektrons innerhalb der Atome abhängen.

XI. Referenzen

[1]. Michaud, A. (2007) *Field Equations for Localized Individual Photons and Relativistic Field Equations for Localized Moving Massive Particles*, International IFNA-ANS Journal, No. 2 (28), Vol. 13, 2007, p. 123-140, Kazan State University, Kazan, Russia.
https://www.researchgate.net/publication/282646291_Field_Equations_for_Localized_Photons_and_Relativistic_Field_Equations_for_Localized_Moving_Massive_Particles

[2]. LIde, D.R. Lide, Editor-in-chief. (2003) *CRC Handbook of Chemistry and Physics*. 84th Edition 2003-2004, CRC Press, New York. 2003.

[3]. Michaud, A. (2013) *The Expanded Maxwellian Space Geometry and the Photon Fundamental LC Equation*. International Journal of Engineering Research and Development **e**-ISSN: 2278-067X, **p**-ISSN: 2278-800X, Volume 6, Issue 8 (April 2013), PP. 31-45.
http://ijerd.com/paper/vol6-issue8/G06083145.pdf

[4]. Barnett, S.J. (1935) *Gyromagnetic and Electron-Inertia Effects*. Rev.Mod.Phys. Vol 7, 129 (1935).
https://journals.aps.org/rmp/abstract/10.1103/RevModPhys.7.129

[5]. Michaud, A. *On the Einstein-de Haas and Barnett Effects*. International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, Volume 6, Issue 12 (May 2013), PP. 07-11.

http://ijerd.com/paper/vol6-issue12/B06120711.pdf

[6]. Humphries, S. Jr. (1986) *Principles of Charged Particle Acceleration,* John Wiley & Sons, 1986.

[7]. Schwinger, J. (1948) *On Quantum-electrodynamics and the Magnetic Moment of the Electron.* Phys. Rev. 73, 416-417 (1948).
https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.73.416

[8]. Odom, B., Hanneke, D., D'Urso, B., and Gabrielse, G. (2006) *New Measurement of the Electron Magnetic moment Using a One-Electron Quantum Cyclotron.* Phys. Rev. Let. 97, 030801.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16907490/

[9]. Michaud, A. (2013) *From Classical to Relativistic Mechanics via Maxwell.* International Journal of Engineering Research and Development, e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 6, Issue 4 (March 2013), PP. 01-10 (http://ijerd.com/paper/vol6-issue4/A06040110.swf).
https://www.researchgate.net/publication/282353551_From_Classical_to_Relativistic_Mechanics_via_Maxwell

[10]. Michaud, A. (2004) *Expanded Maxwellian Geometry of Space*, 4th edition, SRP Books.
https://www.smashwords.com/books/view/163704.

[11]. Lowrie, W. (2007) *Fundamentals of Geophysics*, Second Edition, Cambridge University Press.

[12]. Michaud, A. (2013) *The Mechanics of Neutron and Proton Creation in the 3-Spades Model.* International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, **p**-ISSN: 2278-800X. Volume 7, Issue 9 (July 2013), PP. 29-53
http://www.ijerd.com/paper/vol7-issue9/E0709029053.pdf

