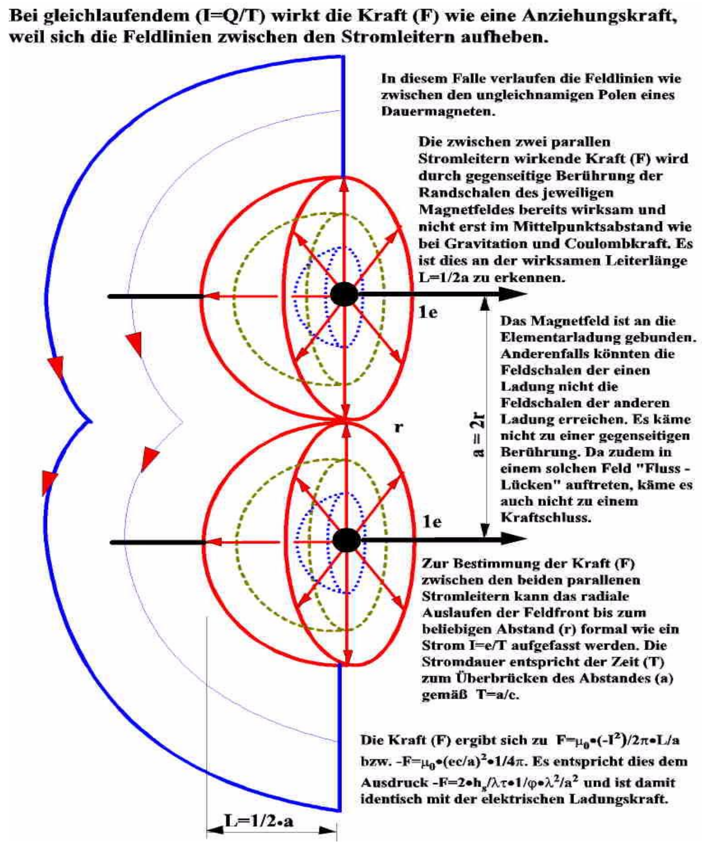
Elementare Strukturen

Elektrische und magnetische Feldkonstante
Ladungskraft und elektrostatische Grundkonstante
Elektrizität und Magnetismus
Gravitationskonstante
Feinstrukturkonstante



Angaben zum Verfasser

Dipl. Ing. Martin Bock
Düppenweilerstraße 62
66763 Dillingen / Diefflen

Email: martin-bock@t-online.de

Homepage: http://www.physik-theologie.de

Diefflen, 13.08.2004

Widmung

Diese Arbeit ist DEM gewidmet, über den viele Propheten des Alten Testaments unabhängig voneinander Zeugnis ablegten, JESUS CHRISTUS. In der Gerichtsverhandlung, die zu seiner Verurteilung führte wurde IHM, von beiden Hohepriestern - also von autorisierten religiösen Führern - und unterstützt durch viele Schriftgelehrte und Pharisäer, vorgeworfen, ER würde die Schriftworte auf sich beziehen.

Dieser Vorwurf ist nicht haltbar, denn die Schrift berichtet auch über den Gottesknecht. Gefangennahme, Gerichtsverfahren, Verurteilung und Kreuzigung konnte aber nicht ER gestalten, sondern allenfalls diejenigen, die diese Ereignisse vollzogen! Letzteres annehmen zu wollen ist jedoch unsinnig, da die Gegner keine Belege für seine Gottheit liefern, sondern das genaue Gegenteil erreichen wollten. Somit sind gerade die Schriftworte über den Gottesknecht ein unwiderlegbarer Beweis der Gottheit JESU! Alle diejenigen, die noch immer auf den kommenden Erlöser hoffen, werden enttäuscht. Es wird niemand mehr kommen, auf den diese viele Jahrhunderte zuvor verfassten Schriftstellen auch nur im entferntesten Sinn zutreffen. Die Schrift ist erfüllt! Derjenige, der nach IHM, dem Gott der Sanftmut, kommen und behaupten wird, er sei der Gott der Festungen, ist der Antichrist. Es steht geschrieben:

Den Beschluss des Herrn will ich kundtun. Er sprach zu mir: «Mein Sohn bist du. Heute habe ich dich gezeugt. Ich aber bin ein Wurm und kein Mensch, der Leute Spott, vom Volk verachtet. Alle, die mich sehen, verlachen mich, verziehen die Lippen, schütteln den Kopf: Er wälze die Last auf den Herrn, der soll ihn befreien! Der reiße ihn heraus, wenn er an ihm Gefallen hat. (Ps 22:7-9)

Viele Hunde umlagern mich, eine Rotte von Bösen umkreist mich. Sie durchbohren mir Hände und Füße. Man kann all meine Knochen zählen; sie gaffen und weiden sich an mir. Sie verteilen unter sich meine Kleider und werfen das Los um mein Gewand. (Ps 22:17-19)

Als falsche Münze gelten wir ihm; von unseren Wegen hält er sich fern wie von Unrat. Das Ende der Gerechten preist er glücklich und prahlt, Gott sei sein Vater. Wir wollen sehen, ob seine Worte wahr sind, und prüfen, wie es mit ihm ausgeht. Ist der Gerechte wirklich Sohn Gottes, dann nimmt sich Gott seiner an und entreißt ihn der Hand seiner Gegner. Roh und grausam wollen wir mit ihm verfahren, um seine Sanftmut kennen zu lernen, seine Geduld zu erproben. Zu einem ehrlosen Tod wollen wir ihn verurteilen; er behauptet ja, es werde ihm Hilfe gewährt. (Weish 2:16-20)

Und er sagte: Es ist zu wenig, dass du mein Knecht bist, nur um die Stämme Jakobs wieder aufzurichten und die Verschonten Israels heimzuführen. Ich mache dich zum Licht für die Völker; damit mein Heil bis an das Ende der Erde reicht. (Jes 49:6)

Ich hielt meinen Rücken denen hin, die mich schlugen, und denen, die mir den Bart ausrissen, meine Wangen. Mein Gesicht verbarg ich nicht vor Schmähungen und Speichel. (Jes 50:6)

Er hatte keine schöne und edle Gestalt, so dass wir ihn anschauen mochten. Er sah nicht so aus, dass wir Gefallen fanden an ihm. Er wurde verachtet und von den Menschen gemieden, ein Mann voller Schmerzen, mit Krankheit vertraut. Wie einer, vor dem man das Gesicht verhüllt, war er verachtet; wir schätzten ihn nicht. Aber er hat unsere Krankheit getragen und unsere Schmerzen auf sich geladen. Wir meinten, er sei von Gott geschlagen, von ihm getroffen und gebeugt. Doch er wurde durchbohrt wegen unserer Verbrechen, wegen unserer Sünden zermalmt. Zu unserem Heil lag die Strafe auf ihm, durch seine Wunden sind wir geheilt. Wir hatten uns alle verirrt wie Schafe, jeder ging für sich seinen Weg. Doch der Herr lud auf ihn die Schuld von uns allen. Er wurde misshandelt und niedergedrückt, aber er tat seinen Mund nicht auf. Wie ein Lamm, das man zum Schlachten führt, und wie ein Schaf angesichts seiner Scherer, so tat auch er seinen Mund nicht auf. (Jes 53:2-7)

Seht, mein Knecht hat Erfolg, er wird groß sein und hoch erhaben. Viele haben sich über ihn entsetzt, so entstellt sah er aus, nicht mehr wie ein Mensch, seine Gestalt war nicht mehr die eines Menschen. (Jes 52:13-14)

Inhaltsverzeichnis

Vorspann

Die hier untersuchten Begriffe wie z. B. elektrische und magnetische Feldkonstante, elektrostatische Grundkonstante und Ladungskraft sowie Strom, Spannung, Widerstand und Magnetfluss sind seit den Anfängen der Elektrotechnik bestens bekannt. Der Umgang mit diesen Begriffen in der technischen Praxis ist fraglos selbstverständlich geworden. Dennoch gelang es erst vor wenigen Jahren [2] den Bezug zu den das Dasein der elektro- magnetischen Phänomene oder der Gravitation begründenden Elementareinheiten, wie Elementardauer, Elementarlänge, Elementarmasse, Elementarenergie, Elementarwirkung, Lichtgeschwindigkeit usw., überhaupt herzustellen. Dieser fehlende Bezug führte trotz mathematisch korrekter Konzeptionen zu einigen, nicht unerheblichen Fehlleistungen der modernen theoretischen Physik, beispielsweise, wenn dem Raum um die Elementarladungen herum virtuelle $e^+ e^-$ -Paare zugeordnet werden oder wenn gar angenommen wird, dass die Ladungskraft durch Austausch von Photonen zustande kommt oder wenn z. B. behauptet wird, es würden sich die Anziehungskräfte nach dem NEWTON' schen Gravitationsgesetz als Fiktionen erweisen.

Unter diesem fehlenden Bezug auf Elementareinheiten leidet bis heute das physikalische Grundverständnis vieler Phänomene, nicht nur die hier behandelten. Nicht mehr hinnehmbar ist, dass dieses Unverständnis immer noch bis in die Schulen hineingetragen wird. Die folgende Ausarbeitung soll helfen, diese Lücke zu schließen.

Die in der Literatur [1] für die verschiedenen elektro- magnetischen Phänomene angegeben Formel zeigen, dass deren elementare Struktur sofort bestimmt werden könnte, wenn nur die elementare Struktur der elektrischen Feldkonstanten bekannt wäre. Daher wird im folgenden zunächst die Struktur dieser Naturkonstante hergeleitet.

In der Gravitationskonstanten (G) ist das Wesen der Schwerkraft verborgen. Es wird über eine Analogiebetrachtung zur elektrostatischen Grundkonstanten eine Strukturformel für G hergeleitet, welche die Ursache von Gravitation erklärt.

Die Feinstrukturkonstante (a) durchzieht die gesamte Elementarteilchen- Physik. Ihr Zahlenwert hat bedeutende Physiker dieses Jahrhunderts beschäftigt. Es werden hier Formeln für die Feinstrukturkonstante angegeben, die ihr Wesen erklären und den Zahlenwert bestimmen.

Der Verfasser bittet um Verständnis, dass in dieser Ausarbeitung nur einige der wesentlichen Phänomene angesprochen werden.

Einleitung

In der Literatur [1] werden für die elektrische Feldkonstante (ε_0), die magnetische Feldkonstante (μ_0), die elektrostatische Grundkonstante (G_{el}), die Gravitationskonstante (G) und die Feinstrukturkonstante (α) bislang nur deren Zahlenwerte angegeben. Leider finden sich kaum Angaben über die Struktur dieser fundamentalen Naturkonstanten oder Hinweise, wie Ladungskraft bzw. Schwerkraft zustande kommt.

Aus den mit dem Plattenkondensator durchgeführten Experimenten ist bekannt, dass die auf den Platten befindlichen einzelnen Ladungen (Elementarladungen, e) sich völlig gleichmäßig verteilen. Nur auf diese Weise herrscht an allen Stellen der Platten die gleiche Abstoßungskraft. Solange dies nicht der Fall ist, herrscht lokal eine größere gegenseitige Abstoßungskraft als anderswo, und es erfolgt eine Ausgleichsbewegung der Ladungen. Dieses Streben nach Gleichverteilung ist auch die Ursache, weshalb alle Ladungen sich an der Oberfläche des Leiters befinden.

Im Gleichgewichtszustand ergibt sich die Ladungsdichte (σ) aller (x- fach) auf der Plattenoberfläche (A) vorhandenen Elementarladungen ($x \bullet e = Q$) zu $s = \frac{Q}{A}$. Weitere Experimente mit dem Plattenkondensator zeigen, dass die Ladungsdichte (σ) auch proportional zur Feldenergie (E) ist. Mit Feldenergie wird die Energie (E) des elektrischen Feldes bezeichnet, die im Raumbereich (Feld) zwischen den Platten ist. Der Quotient dieser beiden Größen (σ/E) ist konstant. Es ist $e_0 = \frac{s}{E}$. Diese Konstante (ε_0) heißt elektrische Feldkonstante. Die aus den Experimenten mit dem Plattenkondensator gewonnenen Messergebnisse werden in der Literatur [1] in einer einfachen Formel zusammengefasst. Es ist

$$\boxed{(1) \ldots\ldots\ldots\; E = \frac{(\tfrac{1}{2}Q)^2}{e_0} \bullet \frac{L}{\tfrac{1}{2}A}}$$

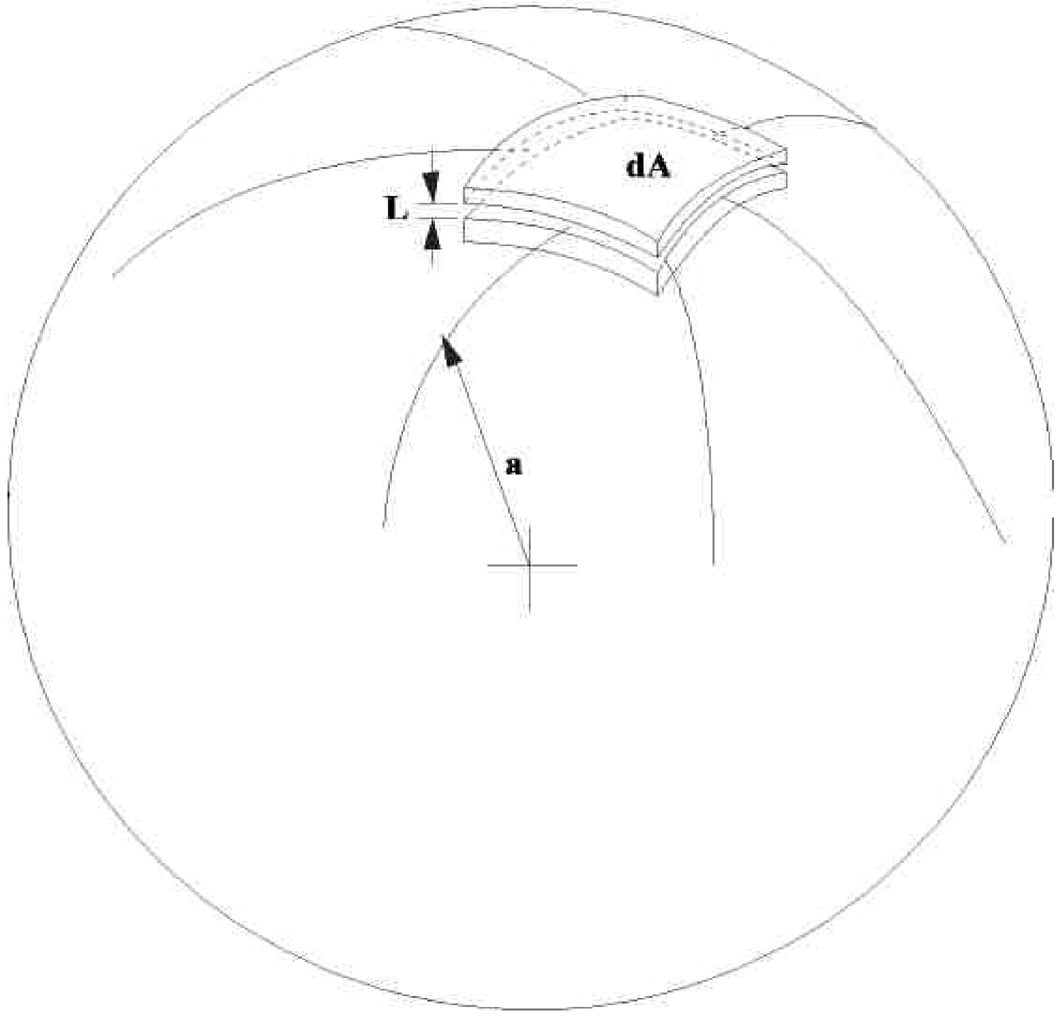
Mit dieser Formel kann die Größe der im Raum zwischen den beiden Platten enthaltenen elektrischen Feldenergie (E) berechnet werden. Gegenüber der üblichen Schreibweise [1] ist der Ausdruck um ½/½ erweitert. Damit wird zwar das Problem halber Elementarladungen (½e) aufgeworfen, das einer grundsätzlichen physikalischen Bewältigung bedarf, aber es wird mit dieser Schreibweise, durch die nunmehr nur noch hälftig wirksam erscheinende Plattenfläche (½A), der Beobachtung Rechnung getragen, dass nur die halbe Plattenendspannung für die Größe der Feldenergie maßgebend ist.

Es bedeuten:

Q	Oberflächenladung in [As] Die Formel gilt, wenn beide Platten gleich stark aufgeladen sind.
ε_0	Elektrische Feldkonstante in [As/Vm]
L	Abstand der Platten in [m]
A	Flächengröße einer Platte in [m²] Die Formel gilt, wenn beide Flächen gleich groß sind.

Diese in der Praxis bestens bewährte Formel für den Plattenkondensator dient nun als Grundlage der Herleitung der Feldkonstanten.

Prinzipbild zum Plattenkondensator



1. Herleitung der Feldkonstanten

Mit x = 1, also mit Q = 1e je Platte (1e entspricht 1 Elementarladung bzw. $1{,}6021773 \bullet 10^{-19}$As), mit L = 1λ (1λ entspricht 1 Elementarlänge bzw. $1{,}321569 \bullet 10^{-15}$m) und mit A = 4πa², a ist der Radius des kugelförmigen Plattenkondensators) ergibt sich mit Formel (1) der Ausdruck

$$(2).........E(a) = \frac{(½e)^2}{e_0} \bullet \frac{l}{½ \bullet 4pa^2} \bullet x^2$$

Um ε_0 zu ermitteln fehlen die Angaben zum Abstand (a) und zur Feldenergie E(a).

1.1. Geometrie und Ausbreitung des elektrischen Feldes

Angaben zum Abstand (a) ergeben sich aus der Geometrie und dem Ausbreitungsverhalten des elektrischen Feldes. Die Ausbreitung des Feldes erfolgt allseitig radial (konzentrisch), im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit (c) bzw. mit 299.792.458 m/s. Dies bedeutet, dass während einer jeden Elementardauer (1τ bzw. $4{,}408281 \bullet 10^{-24}$s) ein weiter entfernt liegendes kugelschalenförmiges Raumelement mit elektrischer Feldenergie beaufschlagt wird. Da die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Feldfront höchstens mit c- Geschwindigkeit erfolgt, wandert diese Front innerhalb einer Elementardauer (1τ) höchstens um die Wegstrecke $c \bullet 1\tau = 1\lambda$ weiter. Daher kann das elektrische Feld so aufgefasst werden, als ob es aus lauter konzentrisch angeordneten Kugelschalen besteht, die jeweils die Schalendicke 1λ (1 Elementarlänge) haben. Somit ergibt sich

$$(3)\ldots\ldots\ldots a = n \bullet l$$

Hierbei bedeutet n die Anzahl der Kugelschalen und es ist $n \geq 1$. Es ist nun aber eine grundlegende Besonderheit zu beachten. Es fehlen noch die Auswirkungen der 0.Schale. Diese vor der 1.Schale liegende 0.Schale bringt das Phänomen –hier die elektrische Feldenergie- überhaupt erst ins Dasein.

Dieser Schale kommt mit der von 0τ bis 1τ gerade erst entstehenden Zeit nur die Dauer ½τ zu. Demnach ist auch die Wirkung in der 0.Schale, d. h. in sich selbst, nur $m_{es}c^2 \bullet ½\tau$ (m_{es} ist die statische Masse des Elektrons bzw. $9{,}078777 \bullet 10^{-31}$kg) bzw. nur $½h_s$ (dies ist die halbe Erschließungswirkung des Elektrons, $1h_s = 3{,}59698 \bullet 10^{-37}$kgm²/s). Diese halbe Erschließungswirkung ($½h_s$) ergibt in radialer Richtung der mit c- Geschwindigkeit mit elektrischer Feldenergie beaufschlagten Raumschalen einmal die halbe Elementarlänge (½λ). Daher ergibt sich zusätzlich noch die Ausbreitung um ½λ, so dass sich die vg. Formel (3) um diesen Wert erweitert. Es ergibt sich der Abstand (a) also zu

$$(4)\ldots\ldots\ldots a = (n + ½) \bullet l$$

Durch Einsetzen dieses Ausdrucks in Formel (2) ergibt sich die Feldenergie, die in einer beliebigen n.Schale (E_n) enthalten ist zu

$$(5)\ldots\ldots\ldots E_n = \frac{(½e)^2}{e_0} \bullet \frac{l}{½ \bullet 4p l^2 \bullet (n+½)^2} \bullet x^2$$

Die gesuchte Feldenergie (E) ist aber nichts anderes als die Feldenergie aller Schalen, d. h. die Summe über den ganzen Raumbereich aller n Schalen. Es ist

$$(6)\ldots\ldots\ldots \sum_{1}^{\infty}(n+½)^{-2} = ½p^2 - 4 = 0{,}934802200 = j$$

Dieser Ausdruck wird als Feldkonstante (φ) oder Partikel- Wirkungsintensitätszahl [2] bezeichnet.

1.2. Wert für die Feldenergie

Im elementaren Bereich der Entstehungsschale (0.Schale) ist die statische Masse (m_{es}) des Elektrons die Verkörperung der durch die Elementarladung (e) des Elektrons erzeugten Feldenergie (E). Da die Elektronmasse hier nur hälftig wirkt, gilt pro ein Elektron

$$\boxed{(7).........E = ½ \bullet m_{es}c^2}$$

Bevor dieser Ausdruck in vg. Formel (5) eingesetzt wird, ist folgendes zu beachten:

a) Die Elektronenergie (7) darf nur für den Spezialfall mit $x = 1$ in (5) eingesetzt werden. In diesem Falle ist je Platte nur ein Elektron wirksam. Falls die beliebige x- fache Anzahl an Elektronen je Platte hier zugelassen würde, so wäre die Gleichung nur dann erfüllt, wenn $E=x^2\bullet m_{es}c^2$ wäre. Es ist jedoch dieser Ansatz nicht zulässig, da nicht das x^2- fache, sondern nur das x- fache der Elektronenergie ($E=x^1\bullet m_{es}c^2$) auftreten kann, weil die Elektronmassen nur x- fach vorhanden sind. Damit ist klar, dass der Übergang in den Elementarbereich nur über den Spezialfall ($x = 1$) gelingt, aber es wird auch deutlich, dass sich hinter dem durch das Ladungsquadrat in (5) verursachten Feldenergie (E_n) eine ganz andere Natur verbirgt als die Elektron- Massenenergie (7).

b) Vg. Formel (5) für die elektrische Feldenergie gilt, wenn je Plattenoberfläche eine Elementarladung (1e) auftritt, also zwei Elektronen beteiligt sind. Wertmäßig ist es unerheblich, ob nun vg. Formel (7) mit doppelter Größe angesetzt wird (Bezug auf zwei Elektronen) oder ob Formel (5) halbiert wird (Bezug auf ein Elektron). Zu bevorzugen ist der letztere Ansatz, weil die Struktur der Feldkonstanten gesucht wird, die für ein einzelnes Elektron gilt.

c) In jeder der λ- dicken und n- fach vorhandenen Kugelschalen des elektrischen Feldes ist immer die volle Elektronenergie $1\bullet m_{es}c^2$ wirksam. Dies gilt auch für die 0.Schale im Moment der Vollendung der gerade entstandenen neuen Elementardauer (1τ). In diesem Moment ist die Energie $1\bullet m_{es}c^2$ „fertig“ ins Dasein getreten, so dass diese 0.Schale zur neuen 1.Schale des elektrischen Feldes und die bisherige 1.Schale zur neuen 2.Schale wird usw.. Genau dies ist der Ausbreitungsvorgang des elektrischen Feldes.

Damit liegen nun alle Angaben zur Bestimmung der Strukturformel der elektrischen Feldkonstante (ε_0) vor.

1.3. Strukturformel der elektrischen Feldkonstante

Durch Einsetzen der Formeln (6) und (7) in (5) ergibt sich mit x = 1 die Gleichung

$$(8)\ldots\ldots\ldots ½ \bullet m_{es}c^2 = \frac{(½\mathrm{e})^2}{\varepsilon_0} \bullet \frac{\lambda}{½ \bullet 4\pi\lambda^2} \bullet \varphi \bullet 1^2 \bullet ½$$

Damit ist die Struktur der Ausgangsformel für den Plattenkondensator (1) in den Elementarbereich übertragen. Der Ausdruck (8) gilt für eine Elementarladung. Es ist nun eine Schreibweise zu wählen, die das Wesen der elektrischen Feldkonstante möglichst deutlich zum Ausdruck bringt. Hierzu wird nach $1/\varepsilon_0$ umgestellt und mit τ/τ erweitert. Es ergibt sich

$$(9)\ldots\ldots\ldots 1/\varepsilon_0 = \frac{1 \bullet m_{es}c^2 \bullet \tau}{\lambda \bullet \tau} \bullet \frac{1}{\varphi} \bullet \frac{2\pi\lambda^2}{(½\mathrm{e})^2}$$

Durch Einsetzen von $m_{es}c^2\tau = h_s$ kann der Ausdruck noch etwas vereinfacht werden. Die endgültige Strukturformel der elektrischen Feldkonstante lautet

$$(10)\ldots\ldots \frac{1}{\varepsilon_0} = \frac{h_s}{\lambda \bullet \tau} \bullet \frac{1}{\varphi} \bullet \frac{2\pi\lambda}{½\mathrm{e}} \bullet \frac{\lambda}{½\mathrm{e}} = \frac{1}{8{,}854190 \bullet 10^{-12}} \frac{Vm}{As}$$

Mit dieser Formel ergibt sich exakt der in der Literatur [1] angegebene Wert. Zu der Struktur ist folgendes anzumerken:

a) Der in obiger Formel (9) enthaltene Ausdruck $(½e)^2/2\pi\lambda^2$ ist -wegen des Bezugs von e^2 auf λ^2- nur von formaler Bedeutung, weshalb diese Schreibweise in (10) nicht gewählt wird. Es stellt nämlich der Ausdruck Q^2/A gerade keine Ladungsdichte dar, sondern Q^1/A.

b) Maßgebend ist die Verteilung der Ladung (Q^1) über Lauflängen (λ). Hierbei orientiert sich jede Elementarladung zur Hälfte sowohl umlaufartig als auch radial. Durch die in sich geschlossene, umlaufartige Orientierung ergibt sich die Elementar- Verschiebestärke $½e/2\pi\lambda$, und durch die offene, allseitig radial auslaufende Orientierung ergibt sich $½e/1\lambda$.

c) Es ist die elektrische Feldkonstante das Produkt aus der Elementar- Verschiebestärke jeweils halber Elementarladungen ($½e/2\pi\lambda$ mal $½e/1\lambda$) und dem Kehrwert der mit $1/\varphi$ modifizierten (erhöhten) Elementarkraft eines Elektrons $h_s/(\lambda \bullet \tau)$.

Eine Strukturformel der elektrischen Feldkonstante wurde erstmals 1976 veröffentlicht [2]. Dort wird der Ausdruck $\varepsilon_0 = \frac{e^2}{2\alpha hc}$ angegeben. Durch Einsetzen von $h = \frac{4\pi}{\varphi\alpha} \bullet h_s$ (α steht für die Sommerfeld'sche Feinstrukturkonstante und h für das Plank'sche Wirkungsquantum) ergibt sich obige Formel (10).

1.4. Strukturformel der magnetischen Feldkonstante

Der in vg. Formel (10) gewählte Bezug auf den Kehrwert der elektrischen Feldkonstante ($1/\varepsilon_0$) hat ausschließlich den praktischen Grund, dass damit eine direkte Überleitung zur magnetischen Feldkonstante (μ_0) möglich ist. Es ist

$$\boxed{(11)\ldots\ldots\ldots\frac{1}{e_0} = m_0 \bullet c^2}$$

Durch Einsetzen von Formel (11) in (10) und mit $c = \lambda/\tau$ ergibt sich die Struktur der magnetischen Feldkonstante. Es ist

$$\boxed{(12)\ldots\ldots\ m_0 = \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2pt}{½\mathrm{e}} \bullet \frac{t}{½\mathrm{e}} = 4p \bullet 10^{-7}\ \frac{Vs}{Am}}$$

Auch mit dieser Formel ergibt sich exakt der in der Literatur [1] angegebene Wert. Zu der Struktur ist folgendes anzumerken:

a) Dem Ausdruck $(½e)^2/2\pi\tau^2$ kommt –wegen des Bezugs von e^2 auf τ^2- nur formale Bedeutung zu, weshalb diese Schreibweise nicht gewählt wird.

b) Von physikalisch realer Natur ist der Ansatz zweier zugleich auftretender Elementarströme. Der eine Strom ist umlaufartig (Kreisstrom $½e/2\,\pi\tau$), der andere radial ($½e/1\tau$). Demnach zeigt auch die Strukturformel der magnetischen Feldkonstante, dass jede Elementarladung zugleich zur einen Hälfte umlaufartig und zur anderen Hälfte radial auftritt. Es ist daher nur konsequent, wenn auch in dieser Formel Bezug auf halbe Elementarladungen (½e) genommen wird.

c) Es ist die magnetische Feldkonstante das Produkt aus dem Kehrwert der jeweils halben Elementarströme ($½e/2\,\pi\tau$ bzw. $½e/1\tau$) und der mit $1/\varphi$ modifizierten (erhöhten) Elementarkraft eines Elektrons [$1h_s/(\lambda\bullet\tau)$].

Damit liegen die gesuchten Strukturformeln für die elektrische und magnetische Feldkonstante vor.

Im folgenden werden diese elementaren Strukturen auf einige wesentliche elektromagnetischen Phänomene übertragen.

2. Ladungskraft

2.1. Strukturformel

Die Ladungskraft (elektrische Abstoßungs- oder Anziehungskraft) tritt in Erscheinung, wenn mindestens zwei Elementarladungen (e) auftreten. Liegen gleichartige Ladungen vor (z. B. beide e sind negativ geladen, wie beim Elektron), dann herrscht auf der Oberfläche des Plattenkondensators zwischen den auf den Platten befindlichen einzelnen Elementarladungen eine gegenseitige Abstoßungskraft. Diese Kraft bewirkt, dass die einzelnen Ladungen sich völlig gleichmäßig verteilen. In der Literatur [1] wird zur Berechnung der Ladungskraft die Formel angegeben

$$(13)\ldots\ldots\ldots F = \left[\frac{1}{4pe_0}\right] \bullet \frac{Q_1 \bullet Q_2}{a^2}$$

Diese Formel wird als „Coulomb’ sches Gesetz“ bezeichnet.

Hierbei bedeuten:

F	Kraft zwischen zwei Punktladungen (anziehend oder abstoßend) in [N]
Q_1	1.Punktladung in [As] bzw. $x_1 \bullet e$
Q_2	2.Punktladung in [As] bzw. $x_2 \bullet e$
	x_1, x_2 ist die Anzahl der jeweils beteiligten Elementarladungen
A	Abstand der beiden Punktladungen voneinander in [m]
ε_0	Elektrische Feldkonstante bzw. $8{,}854190 \bullet 10^{-12}$ [As/Vm]

Durch Einsetzen von $1/\varepsilon_0$ aus (10) in (13) ergibt sich

$$(14)\ldots\ldots\ldots F = \left[\frac{2hs}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j}\right] \bullet \frac{Q_1 \bullet Q_2}{e^2} \bullet \frac{l^2}{a^2}$$

Der Ausdruck in den eckigen Klammern stellt die elementare Struktur der Ladungskraft dar. Der auftretende Faktor 2 steht für die Gegenseitigkeit dieser Kraft. Der Wert dieses die Dimension gebenden Ausdrucks ist **132,095852 [N]**. Dieses Kraft- Quantum wird um das Quadrat der Anzahl der beteiligten Elementarladungen $(Q/e)^2$ verstärkt und mit dem Kehrwert des Quadrats der Abstandszahl $(a/\lambda)^2$ abgeschwächt. Die Dimension ist [kgm²/s•1/ms] bzw. [N]. Demnach ist die Ladungskraft die mit $1/\varphi$ modifizierte (erhöhte) doppelte Elementarkraft des Elektrons $h_s/(\lambda \bullet \tau)$.

2.2. Wesen der Ladungskraft

Die zwischen zwei Elementarladungen herrschende Ladungskraft (F) kommt in dem Moment zustande, wenn die mit c- Geschwindigkeit radial (konzentrisch) auslaufenden λ– dicken Kugelschalen des elektrischen Feldes der einen Elementarladung die andere Elementarladung erreichen (bzw. berühren, d. h., es muss der Mittelpunktsabstand überbrückt sein) und umgekehrt. Der Kraftschluss erfolgt mit der Feldenergie (E_n) der Berührungsschale (n.Schale). Da auch die Berührungsschale die Dicke 1λ aufweist, bezieht sich die Energie auf diese Dicke. Es ist also $F = \frac{E_n}{l}$. Es ist E_n jedoch doppelt anzusetzen, da 2 Berührungsschalen vorhanden sind (je Elementarladung eine Schale). Dies führt zu dem Ausdruck $F = 2 \bullet \frac{E_n}{l}$. Dieser Ausdruck spiegelt das Wesen der Ladungskraft, wie die folgende Rechnungen zeigen.

Mit der im Abstand a um die jeweilige Elementarladung herum befindlichen Feldenergie der n.Schale $E_n(a) = \frac{(½e)^2}{e_0} \bullet \frac{l}{½ \bullet 4pa^2}$ (s. obige Formel (5) bei x=1, da 2 Elektronen beteiligt sind) ergibt sich $F = \frac{(½e)^2}{e_0} \bullet \frac{l}{½ \bullet 4pa^2} \bullet \frac{2}{l}$ bzw. $F = 2 \bullet \frac{(½e)^2}{e_0} \bullet \frac{1}{2pa^2}$. Mit $\frac{1}{e_0} = \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2pl^2}{(½e)^2}$ ergibt sich $F = 2 \bullet \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{l^2}{a^2}$. Dieser Ausdruck ergibt sich auch aus Formel (14) mit Q_1=Q_2=1e. Für die Struktur der Ladungskraft wird in [2] der Ausdruck $F = 2 \bullet E_{es} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{l}{a^2}$ angegeben. Durch Einsetzen von $E_{es} = \frac{h_s}{t}$ und erweitert mit λ/λ ergibt sich ebenfalls wieder obige Formel.

2.3. Elektrostatische Grundkonstante

Der in eckigen Klammern obiger Ausgangsformel (13) stehende Ausdruck wird als elektrostatische Grundkonstante (G_{el}) bezeichnet. Durch Einsetzen $Q_1 = Q_2 = 1e$ und mit $1/\varepsilon_0$ aus (10), ergibt sich direkt die elementare Struktur dieser Konstanten. Es ist

$$\boxed{(15)\ldots\ldots\ldots G_{el} = \left[\frac{2h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j}\right] \bullet \frac{l^2}{e^2} = 8{,}98754888 \bullet 10^9 \frac{Vm}{As}}$$

Der Ausdruck hat die Dimension [Nm²/A²s²=Vm/As], da [V=Nm/As] ist.

Die Anwendung dieser Konstanten verstellt jedoch den Blick auf die elementaren Zusammenhänge. Ohne den Ausdruck λ²/e² ergibt sich eine neue Konstante, die diesen Nachteil nicht hat. Diese „Kraftkonstante“ hat den Wert **132,095852 [N]**. Mit vg. Formel (14) ergibt sich dann der Ausdruck $\boxed{F = 132{,}095852[N] \bullet \frac{Q_1 \bullet Q_2}{e^2} \bullet \frac{l^2}{a^2}}$, der die zugrundliegenden elementaren Zusammenhänge unverkürzt aufzeigt.

3. Elektrizität

3.1. Elektrischer Strom (I)

Das Übertragen von Ladungen $Q = x \bullet e$ auf die Platten des Plattenkondensators erfolgt durch Verschieben von Elementarladungen. Dieser Vorgang erfolgt nicht schlagartig, sondern innerhalb einer bestimmten Übertragungsdauer (T). Im Mittel dieser Zeit stellt sich ein Strom von Ladungen (I) ein. Es ist $I = \frac{Q}{T}$. Dieser Strom wird auch als Stromstärke bezeichnet. Für die beliebige Übertragungszeit $T = z \bullet t$ ist

$$\boxed{(16)........I = \frac{x}{z} \bullet \left[\frac{1e}{t}\right]}$$

Hierbei ist x die Anzahl der beteiligten Elementarladungen (es treten ganze Elementarladungen auf) und z die Anzahl der Elementardauern der Übertragungszeit. Der Ausdruck in den eckigen Klammer stellt die elementare Struktur des Stroms dar. Der Wert dieses die Dimension gebenden Ausdrucks beträgt **36.344,72 A**.

Es wird dieses Strom- Quantum um die Anzahl (x) der beteiligten Elementarladungen erhöht und um die Anzahl der verstrichenen Elementardauern (z) abgeschwächt. Die Dimension ist [kgm²/s²•1/As] bzw. [Nm/As=V]. Mit beliebiger mittlerer Laufgeschwindigkeit (v) der Ladungen von $v = \frac{1}{z} \bullet c$ und mit $t = \frac{l}{c}$ ergibt sich $I = \frac{Q}{l} \bullet \frac{c}{z}$. Dieser Ausdruck zeigt, dass die mit v laufenden Ladungen die Dauer $z \bullet \tau$ benötigen, um über den Weg 1λ verschoben zu werden. Der Ausdruck $\frac{Q}{l}$ heißt Verschiebestärke.

3.2. Elektrische Spannung (U)

Um die Verschiebestärke $\frac{Q}{l}$ zu bewirken, muss auf die Ladungen eine Verschiebekraft (F) einwirken. Diese Kraft ist identisch mit der Ladungskraft. Sie ist unabhängig von der Laufgeschwindigkeit der Ladungen. Die Kraft tritt auf, wenn an der einen Stelle ein Elektronenüberschuss besteht und an der anderen Stelle ein Elektronenmangel herrscht. Diese Stellen heißen Minuspol bzw. Pluspol. Werden beide Pole über einen Stromleiter verbunden, wirkt auf die Elementarladungen eine elektromotorische Kraft, die als Spannung (U) bezeichnet wird. Das Vorhandensein dieser elektromotorischen Kraft bzw. Spannung ist Voraussetzung für die Verschiebung der Ladungen (analog zum Höhenunterschied an einem Wasserfall).

Aufgrund dieser Spannung verschiebt sich die Elementarladung, die der Stelle mit dem Elektronenmangel (Pluspol) am nächsten liegt (unmittelbar am Schalter). Dadurch hinterlässt diese zuerst verschobene Elementarladung eine Ladungslücke. Dies bedeutet, dass die Abstoßungskraft zwischen der ersten und zweiten Elementarladung -durch den größeren Abstand- kleiner geworden ist, während der Abstand zwischen der zweiten und der dritten Ladung gleich geblieben ist und damit auch deren Abstoßungskraft. Da diese letzte Abstoßungskraft aufgrund des kleineren Abstandes der Elektronen zueinander (höhere Ladungsdichte wg. des Elektronenüberschusses) jedoch größer ist als die erste, setzt sich z•τ später als die erste Elementarladung –nachdem diese die Wegstrecke 1λ zurückgelegt hat- die zweite Ladung in Bewegung, um der ersten zu folgen. Dieser Vorgang erfolgt solange, bis die Abstoßungskraft zwischen allen Elementarladungen wieder gleich groß ist. Wird jedoch dieser Ausgleich der Ladungskräfte verhindert, indem die Ladungen am Pluspol abfließen können und indem der Ladungsüberschuss am Minuspol aufrechterhalten wird, so fließen die Ladungen ständig vom Plus- zum Minuspol (ab hier wird die Stromrichtung umgekehrt, wie in der praktischen Elektrotechnik üblich).

Es ist also $F = U \bullet \frac{Q}{l}$. Je höher die Spannung (U) ist, d. h. je größer der Ladungsunterschied zwischen den beiden Polen ist, umso größer ist die auf die Elementarladungen wirkende Verschiebekraft (F). Die Verschiebekraft ist demnach die Differenz der unterschiedlichen Abstoßungskräfte (F_1–F_2), wobei F_1 am Minuspol und F_2 am Pluspol herrscht. Bei einem mittleren Abstand a_1 der Elementarladungen am Pluspol und von a_2 am Minuspol ($a_1<a_2$), ergibt sich mit Formel (13) für die Ladungskraft

$F = \frac{1}{4pe_0} \bullet \frac{Q_1 \bullet Q_2}{a^2}$ bei $Q_1=Q_2=Q$ (es gehen unterwegs keine Ladungen verloren)

der Ausdruck $F_1 - F_2 = \frac{1}{4pe_0} \bullet \left(\frac{Q^2}{a_1^2} - \frac{Q^2}{a_2^2} \right)$. Durch Gleichsetzen des aus vg. Formel sich ergebenden Ausdrucks $F \bullet l = U \bullet Q$ mit dem Ausdruck aus Formel (1) für den Plattenkondensator $E = \frac{½Q^2}{e_0} \bullet \frac{L}{A} = (F_1 - F_2) \bullet l$ ergibt sich

$\frac{½Q^2}{e_0} \bullet \frac{L}{A} = \frac{1}{4pe_0} \bullet Q^2 \bullet \left(\frac{1}{a_1^2} - \frac{1}{a_2^2} \right) \bullet l$ und damit $\frac{L}{A} = 2l \bullet \frac{1}{4p} \bullet \left(\frac{1}{a_1^2} - \frac{1}{a_2^2} \right)$.

Somit ist L=2 λ (es existieren 2 Berührungsschalen mit je 1λ Dicke), und es hat A die Form: $A = 4p \bullet \left(\frac{1}{\frac{1}{a_1^2} - \frac{1}{a_2^2}} \right)$. Da zugleich $U \bullet Q = F \bullet l = E = \frac{½Q^2}{e_0} \bullet \frac{L}{A}$ ist, ergibt sich mit

$Q = x \bullet e$ und $\frac{1}{e_0} = \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2pl^2}{(½e)^2}$ die Formel

$U \bullet xe = \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2pl^2}{(½e)^2} \bullet 2l \bullet \frac{1}{4p} \bullet \left(\frac{1}{a_1^2} - \frac{1}{a_2^2} \right) \bullet ½(xe)^2$ bzw.

$$(17)......... U = x \bullet \left[\frac{2E_{es}}{1e} \bullet \frac{1}{j} \right] \bullet \left(\frac{l^2}{a_1^2} - \frac{l^2}{a_2^2} \right)$$

Hierbei ist x die Anzahl der beteiligten Elementarladungen und a deren mittlerer Abstand am Minus- bzw. Pluspol. Der Ausdruck in den eckigen Klammer stellt die elementare Struktur der Spannung dar. Der auftretende Faktor 2 stammt von der Gegenseitigkeit der Ladungskraft. Der Wert dieses die Dimension gebenden Ausdrucks beträgt **1.089.596 V**. Es wird dieses Spannungs- Quantum um das Quadrat des Abstandsfaktors $(\lambda/a)^2$ abgeschwächt und um die Anzahl (x) der beteiligten Elementarladungen erhöht. Die Dimension ist [kgm²/s²•1/As] bzw. [Nm/As=V].

Allgemein gilt am Minuspol $a_1=(n_1+½)\bullet\lambda$ (der Ansatz des Zahlenwertes ½ hat, wie bereits erwähnt, grundsätzliche Bedeutung) und am Pluspol $a_2=(n_2+½)\bullet\lambda$. Die größt mögliche Verschiebekraft ergibt sich für den Fall des kleinst möglichen Abstandes der Elementarladungen am Minuspol, d. h. bei $n_1=2$ (der Ansatz von $n_1=1$ führt dazu, dass die Elektronmassen mit ½λ in einander laufen) und des größt möglichen Abstandes am Pluspol, wobei $n_2\rightarrow\infty$ einzusetzen ist (dies bedeutet, dass dort praktisch keine Elektronen vorhanden sind bzw. keine der Verschiebekraft entgegengerichtete Kraft).

Grundsätzlich kann jedoch der Ausdruck $(1/a_2)$ nicht weggelassen werden, z. B. wenn der Pluspol durch das Höchstspannungsnetz (380 kV) repräsentiert wird und der Minuspol durch das Hochspannungsnetz (220 kV).

3.3. Elektrischer Widerstand (R)

Über $R=\frac{U}{I}$ ergibt sich $R=2\bullet x\bullet\frac{E_{es}}{e}\bullet\frac{1}{j}\bullet\left(\frac{l^2}{a_1{}^2}-\frac{l^2}{a_2{}^2}\right)\bullet\left(\frac{z\bullet t}{x\bullet e}\right)$. Da $z=\frac{c}{v}$, ist

$$(18)........R=\left(\frac{c}{v}\right)\bullet\left[\frac{2h_s}{(1e)^2}\bullet\frac{1}{j}\right]\bullet\left(\frac{l^2}{a_1{}^2}-\frac{l^2}{a_2{}^2}\right)$$

Hierbei ist v die reale Laufgeschwindigkeit der beteiligten Elementarladungen und a deren mittlerer Abstand am Minus- bzw. Pluspol. Der Ausdruck in den eckigen Klammer stellt die elementare Struktur des Widerstands dar. Der auftretende Faktor 2 steht für die Gegenseitigkeit der Ladungskraft. Der Wert dieses die Dimension gebenden Ausdrucks beträgt **29,9792458** W. Der Zahlenwert entspricht in den Ziffern der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum. Er ergibt sich auch über $\frac{G_{el}}{c}=\frac{1}{4pe_0c}=\frac{m_0c}{4p}$.

Es wird dieses Widerstands- Quantum um das Quadrat des Abstandsfaktors $(\lambda/a)^2$ abgeschwächt und um den Laufgeschwindigkeitsfaktor c/v erhöht. Die Dimension ist [kgm²/s•1/(As)²] bzw. [kgm²s/s² •1/(As)²] bzw. [kgm/s² •ms•1/(As)²=N•ms•1/(As)²]. Da [V=Nm/As] ergibt sich [Vs/As] bzw. [V/A=Ω].

4. Magnetismus

4.1. Magnetischer Fluss

Das Phänomen des Elektro- Magnetismus tritt auf, wenn Elementarladungen sich verschieben. Dadurch wird in der Umgebung eines von Ladungen durchflossenen (Strom) Leiters ein Magnetfeld erzeugt. In der Literatur [1] wird zur Berechnung der magnetischen Feldstärke die Formel $H = \frac{I}{2pr}$ angegeben, wobei $I = \frac{Q}{T}$ und $T = \frac{r}{c}$ einzusetzen ist (das Magnetfeld läuft mit c- Geschwindigkeit radial aus). Hierbei ist r der Radius der kreisförmigen Feldlinie. Entlang dieser Linie ist die Feldstärke (H) konstant. Demnach ist $H = \frac{1}{2pr} \bullet \frac{Q \bullet c}{r} = \frac{Q \bullet c}{2pr^2}$. Zugleich ist aber $H = \frac{B}{m_0}$, wobei B für Magnetische Flussdichte steht, für die $B = \frac{f}{A}$ gilt. Hierbei ist A der Querschnitt des magnetischen Feldes. Mit $A = pr^2$ ergibt sich $B = \frac{f}{pr^2}$. Das Symbol ϕ steht für Magnetischer Fluss. Es ist dieser Fluss, den die sich verschiebenden Ladungen erzeugen und damit den Raumbereich um die bewegte Elementarladung herum beaufschlagen (Magnetfeld ist mit Magnetfluss gefüllter Raum). Es ergibt sich $H = \frac{f}{pr^2} \bullet \frac{1}{m_0}$. Durch Gleichsetzen der beiden Ausdrücke für H ergibt sich $H = \frac{Q \bullet c}{2pr^2} = \frac{f}{pr^2} \bullet \frac{1}{m_0}$ bzw. $f = ½Qcm_0$. Nach Formel (12) gilt $m_0 = \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2pt^2}{(½e)^2}$, so dass sich mit $Q = x \bullet e$ der Ausdruck $f = ½xec \bullet \frac{h_s}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2pt^2}{(½e)^2}$ ergibt und damit

$$\boxed{(19)\ldots\ldots\ldots f = \mathrm{x} \bullet \left[\frac{1h_s}{½e} \bullet 2p \bullet \frac{1}{j} \right]}$$

Hierbei ist x die Anzahl der beteiligten Elementarladungen. Der Ausdruck in den eckigen Klammern stellt die elementare Struktur des Magnetflusses dar. Der Faktor 2π stammt aus dem Ausdruck für μ_0 und bedeutet genau genommen 1•2π, d. h. es ist auch hier die radiale und umlaufartige Orientierung der Elementarladung wirksam, so dass diese nur hälftig anzusetzen ist. Der Wert dieses die Dimension gebenden Ausdrucks beträgt **3,0179661•10^{-19} Vs**.

Es wird dieses Magnetfluss- Quantum um die Anzahl der Elementarladungen erhöht. Die Dimension ist [kgm²/s•1/As] bzw. [kgm/s² •m/A] bzw. [Nm/A=Nm/As•s] bzw. [Vs=Wb (Weber)=10^{8}M (Maxwell)].

4.2. Entstehung von Magnetfluss

Die Magnetflussentstehung

erfolgt derart, dass die von der umlaufenden Elektronmasse ausgehende Erschließungsenergie die im Elementarfeld im Elektroninnern enstehende Energie nicht vollständig kompensiert. Es stehen die aus den jeweiligen Energien resultierenden Kräfte, Erschließungskraft [$F_e=m_{es}\cdot c^2/r_m$] und Lorentzkraft [$F_L=(h/e\cdot 1/2\pi r_m{}^2)\cdot e\cdot c$], sich adäquat gegenüber ($F_e=F_L$), aber es entsteht pro einer Elementardauer (1τ) im Innern des Elektrons, aufgrund der z - fachen sowie der rotationsbedingten Entstehungsweise, Magnetfluss in der Größe von insgesamt [$h/e + h_s/e\cdot 2\pi$]. Folglich kann die Umlaufenergie den der überschüssigen Energie entsprechenden Magnetfluss $h_s/e\cdot 2\pi$ nicht kompensieren. Daher tritt dieser Fluss aus. Es verbleibt im Elektron ein Magnetfluss gemäß h/e. Dieser Fluss entspricht einer Elektron - Druckfestigkeit von $P=F_e/(4\pi\cdot r_m{}^2)$.

Die Magnetfeldenergie

erscheint in der nicht kompensierten Energie ($E_{mag} = E_{es}\cdot\varphi\alpha/2$) als eigenständiges Phänomen. Diese Energie erscheint als durch einen mit c - Geschwindigkeit auf Elektronradius ($r=r_m$) laufenden Kreisstrom verursacht. Die Stromdauer beträgt folglich $T_e=2\pi\cdot r_m/c$ bzw. $T_e=\tau\cdot 2\pi\cdot 2/\varphi\alpha$. Charakteristisch ist, dass die Ladung (Q_e) dieses Elektron - Kreisstromes ($I_e=Q_e/T_e$) einer nur hälftig wirksamen Elementarladung ($Q_e=1/2\cdot e$) entspricht. Es erscheint der Elektron - Magnetfluss (Φ_e) als Quotient aus (nicht kompensierte Energie bzw.) Magnetfeldenergie und halbem Elektron - Kreisstrom.

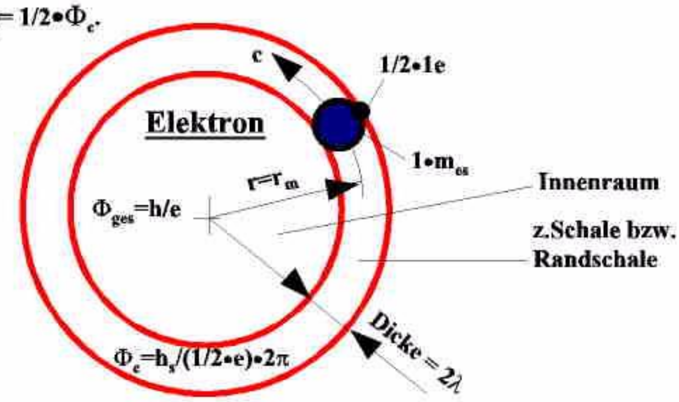
Z - fach Entstehung

bedeutet, dass in der ersten der $z = 2/\varphi\alpha$ – fach innerhalb des Elektrons vorhandenen Schalen $1\cdot\Phi_0$, in der zweiten Schale $(1+2)\cdot\Phi_0$, in der dritten Schale $(1+2+3)\cdot\Phi_0$ usw. an Magnetfluss entsteht. Dabei ist Φ_0 der Elementar - Magnetfluss. Dieser Fluss ist um den Faktor $\varphi\alpha/2$ kleiner als der Elektron - Magnetfluss, da er sich durch einen auf $r=\lambda$ (also um die eigene Achse) mit c umlaufenden halben Elementarstrom $I_0=1/2\cdot e/(2\pi\cdot\tau)$ ergibt, der um genau diesen Faktor stärker ist als vg. Elektron - Kreisstrom.

Rotationsbedingte Entstehung

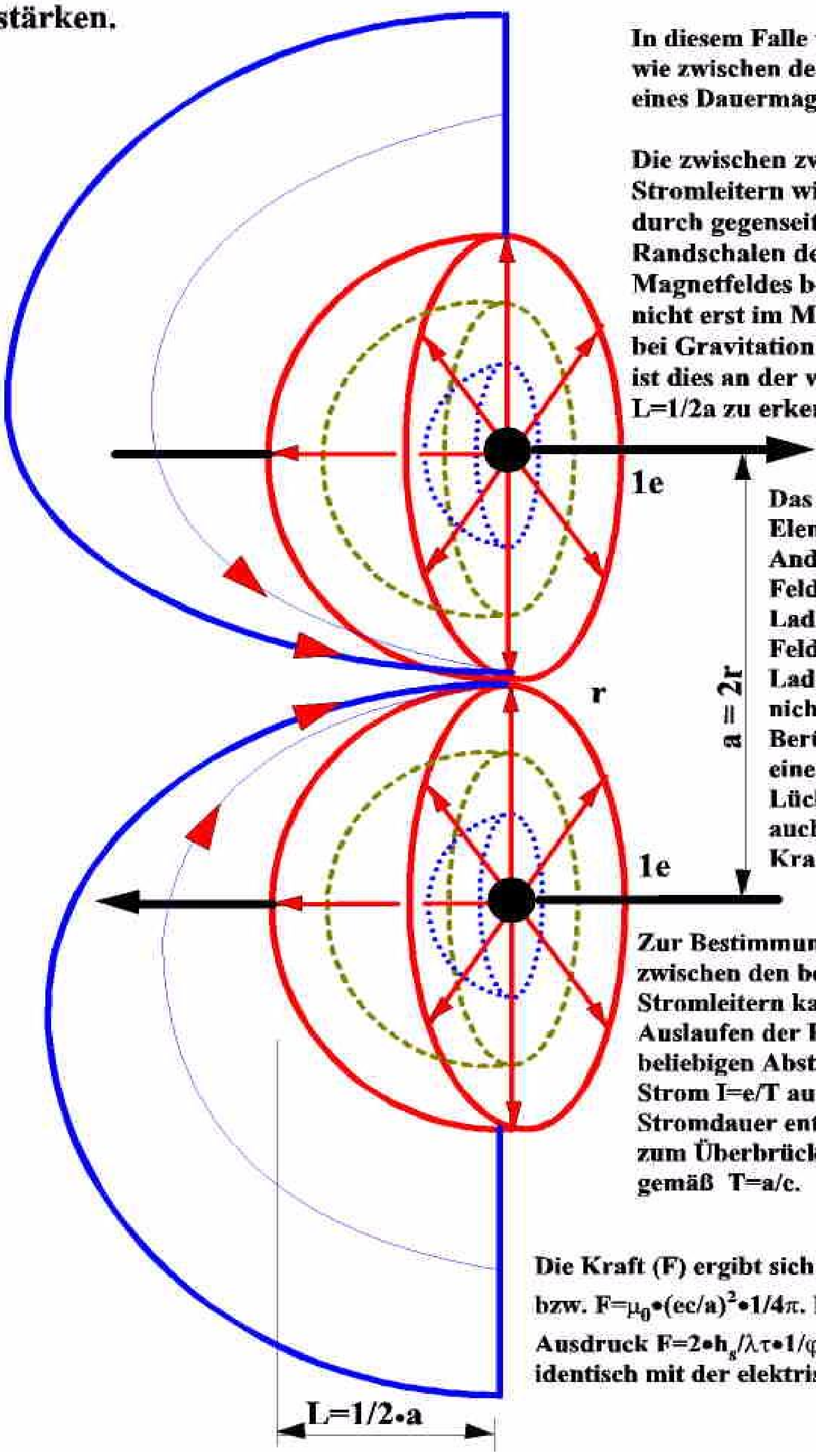
bedeutet, dass durch die mit c um die eigene Achse (also $r=\lambda$) rotierende Elektronmasse, wegen der existentiellen Bindung der Elementarladung an die Oberfläche der Masse, vg. Elementarstromstärke (I_0) auch hier auftritt. Aufgrund des Rotationscharakters tritt jedoch nur die innerhalb einer Elementardauer wirksame hälftige Elektron - Erschließungsenergie und daher auch nur die hälftige Magnetfeldenergie ($1/2\cdot E_{mag}$) auf. Es entsteht dadurch in jeder Schale zusätzlich Magnetfluss in der Größe von $1/2\cdot\Phi_0$, also über alle z Schalen insgesamt zusätzlich $\Phi_{rot}=1/2\cdot z\cdot\Phi_0$. bzw. $\Phi_{rot}= 1/2\cdot\Phi_e$.

Der vg. Sachverhalt wird durch folgendes Schema verdeutlicht:



4.3. Magnetische Abstoßungskraft

Bei gegenläufigem Strom (I=Q/T) wirkt die Kraft (F) wie eine Abstoßungskraft, weil sich die Feldlinien zwischen den Stromleitern verstärken.



In diesem Falle verlaufen die Feldlinien wie zwischen den gleichnamigen Polen eines Dauermagneten.

Die zwischen zwei parallen Stromleitern wirkende Kraft (F) wird durch gegenseitige Berührung der Randschalen des jeweiligen Magnetfeldes bereits wirksam und nicht erst im Mittelpunktsabstand wie bei Gravitation und Coulombkraft. Es ist dies an der wirksamen Leiterlänge L=1/2a zu erkennen.

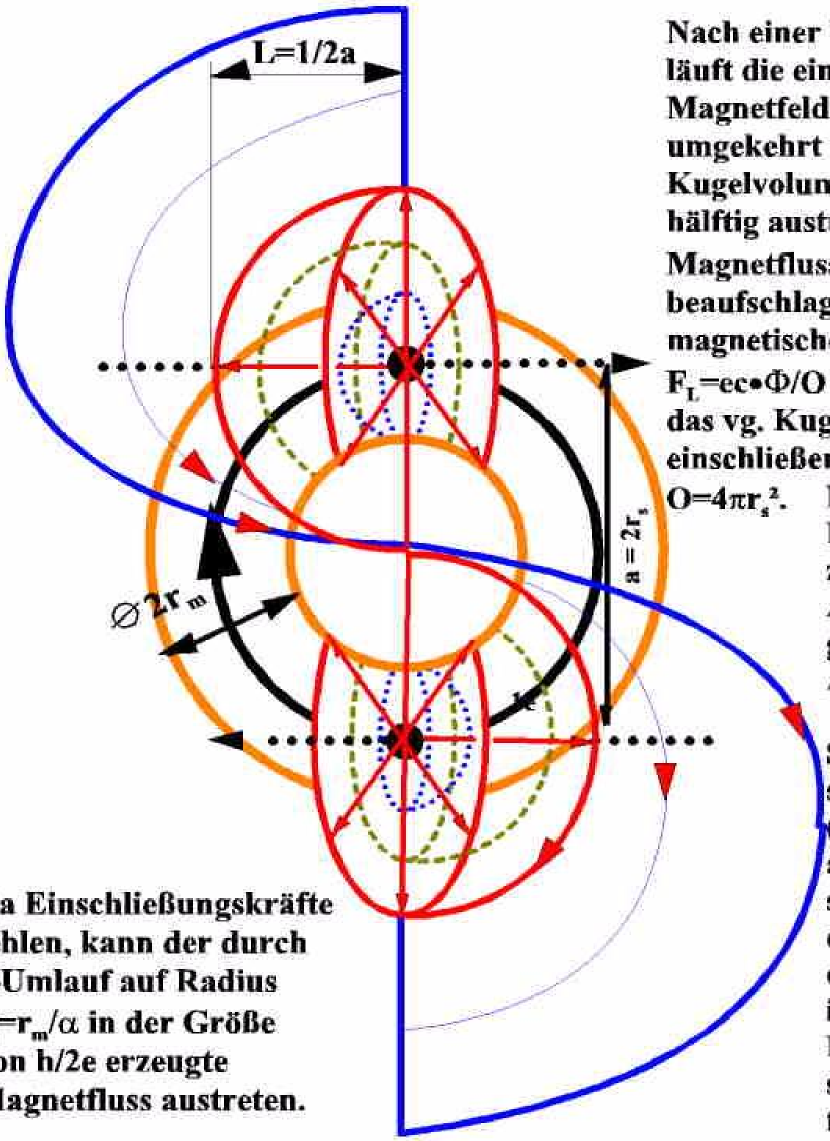
Das Magnetfeld ist an die Elementarladung gebunden. Anderenfalls könnten die Feldschalen der einen Ladung nicht die Feldschalen der anderen Ladung erreichen. Es käme nicht zu einer gegenseitigen Berührung. Da zudem in einem solchen Feld "Fluss - Lücken" auftreten, käme es auch nicht zu einem Kraftschluss.

Zur Bestimmung der Kraft (F) zwischen den beiden parallenen Stromleitern kann das radiale Auslaufen der Feldfront bis zum beliebigen Abstand (r) formal wie ein Strom I=e/T aufgefasst werden. Die Stromdauer entspricht der Zeit (T) zum Überbrücken des Abstandes (a) gemäß T=a/c.

Die Kraft (F) ergibt sich zu $F=\mu_0 \bullet I^2/2\pi \bullet L/a$ bzw. $F=\mu_0 \bullet (ec/a)^2 \bullet 1/4\pi$. Es entspricht dies dem Ausdruck $F=2 \bullet h_s/\lambda\tau \bullet 1/\varphi \bullet \lambda^2/a^2$ und ist damit identisch mit der elektrischen Ladungskraft.

4.4. Ursache des Supra- Magnetflusses

Bei Supra - Magnetfluss laufen zwei Elementarladungen in einer gemeinsamen Bahn. Sie verhalten sich dabei wie gegenläufiger Strom ($I=1e/T_{rs}$) im parallelen Leiter, wobei die Stromdauer die Zeit (T_{rs}) zum Überbrücken des Abstandes (a) gemäß $T_{rs}=a/c$ ist. Es ergibt sich die elektrische Abstoßungskraft über $F_C=\mu_0 \bullet I^2/2\pi \bullet L/a$ zu $F_C=2 \bullet h_s/\lambda\tau \bullet 1/\varphi \bullet \lambda^2/a^2$. Der Verlauf der magnetischen Feldlinien versinnbildlicht die elektrische Abstoßungskraft!



Nach einer halben Umdrehung läuft die eine Elementarladung im Magnetfeld der anderen und umgekehrt bzw. ist das gesamte Kugelvolumen mit Radius $r=r_s$ mit hälftig austretendem Elektron - Magnetfluss $\Phi=1/2 \bullet \Phi_{Ae}$ beaufschlagt. Es tritt die magnetische Lorentzkraft $F_L=ec \bullet \Phi/O$ auf. Hierbei ist O die das vg. Kugelvolumen einschließende Oberfläche $O=4\pi r_s^2$. Dabei wirkt die vg. Lorentzkraft -analog zum Heliumatom- als Anziehungskraft und ist gleich der elektrischen Abstoßungskraft.

Sind viele (n-fach) solcher "Wirbelkörper" (Torus) in Reihe angeordnet, so richten sich diese parallel zum ersten aus. Es verlaufen dann die Feldlinien wie im Innern einer Ringspule. Es verstärkt sich der Fluss auf das n-fache.

Da Einschließungskräfte fehlen, kann der durch c-Umlauf auf Radius $r_s=r_m/\alpha$ in der Größe von h/2e erzeugte Magnetfluss austreten.

Pro Wirbel ergibt sich dieser Fluss gemäß der Grundformel $\Phi_s=1/\varphi \bullet [E_{mag}/(1/2 \bullet I_s)]$, wobei hier der Kreisstrom $I_s=2e/T_s$ auftritt und die Stromdauer somit gleich der Um-laufzeit $T_s=2\pi r_s/c$ ist. Es ist die magnetische Feldenergie gleich $2 \bullet (1/2 \bullet E_{mag})=\varphi\alpha/2 \bullet E_{es}$. Da der Fluss beobachtbar austritt, erscheint der in eckigen Klammern stehende elementare Anteil mit dem Feldsummenfaktor gemäß $1/\varphi$

5. Zusammenfassung zu Elektrizität und Magnetismus

Nachfolgende Tabelle beinhaltet eine systematische Zusammenfassung:

Phänomen	Struktur	Wert (Quantum)	Einheit	Verstär-kung	Abschwä-chung
Ladungskraft	$\frac{2h_s}{l\,t} \bullet \frac{1}{j}$	132,095852	N	$\frac{Q_1 \bullet Q_2}{e^2}$	$\left(\frac{l^2}{a_1^2}\right)$
Elektrischer Strom	$\left[\frac{e}{t}\right]$	36.344,72	A	$\frac{Q}{e}$	$\frac{t}{T}$
Elektrische Spannung	$\left[\frac{2E_{es}}{e} \bullet \frac{1}{j}\right]$	1.089.596	V	$\frac{Q}{e}$	$\left(\frac{l^2}{a_1^2} - \frac{l^2}{a_2^2}\right)$
Elektrischer Widerstand	$\left[\frac{2h_s}{e^2} \bullet \frac{1}{j}\right]$	29,9792458	$\frac{V}{A} = \Omega$	$\left(\frac{c}{v}\right)$	$\left(\frac{l^2}{a_1^2} - \frac{l^2}{a_2^2}\right)$
Magnetfluss	$\left[\frac{h_s}{½e} \bullet 2p \bullet \frac{1}{j}\right]$	$3{,}017966127 \bullet 10^{-19}$	Vs	$\frac{Q}{e}$	1

In vg. Zusammenfassung bedeuten:

Formelzeichen	Bezeichnung	Wert	Einheit
π	Kreiskonstante	3,141592654	1
φ	Feldkonstante	$\frac{1}{2}p^2 - 4$	1
λ	Elementarlänge	$1{,}321570 \bullet 10^{-19}$	m
τ	Elementardauer	$4{,}408282 \bullet 10^{-24}$	s
c	Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	299.792.458	m/s
m_{es}	Statische Elektronmasse	$2{,}405979 \bullet 10^{-22}$	kg
e	Elementarladung	$1{,}6021892 \bullet 10^{-19}$	As
$E_{es} = m_{es} \bullet c^2$	Elektron- Energie		Kgm²/s²
$h_s = E_{es} \bullet t$	Elektronwirkung		Kgm²/s
$h_s = \frac{h_s}{l\,t} = \frac{E_{es}}{l}$	Elektron- Wirkungsintensität bzw. Elektron- Kraft		Kgm/s²=N
a	Abstand der Ladungen		m
a_1	Abstand der Ladungen am Pluspol		m
a_2	Abstand der Ladungen am Minuspol		m
T	Stromdauer		s
v	Laufgeschwindigkeit der Ladungen		m/s

6. Über die Ursache der Schwerkraft

Nach dem NEWTON' schen Gravitationsgesetz ziehen sich zwei beliebige Körper aufgrund ihrer Masse mit entgegengesetzter Kraft an. Es berechnet sich der Betrag der Schwerkraft (K) mit der Formel (Quelle [1]):

$$\boxed{1.........K = G \bullet \frac{M_1 \bullet M_2}{r^2}}$$

Hierbei bedeuten:

K	Schwerkraft, Gravitation [N]
G	universelle Gravitationskonstante [Nm²/kg²]
M_1, M_2	beteiligte Massen eines Zweikörpersystems [je in kg]
r	Abstand der Schwerpunkte der Massen M_1, M_2 [m]

Leider liefert diese Formel lediglich die Größe der Schwerkraft, Wesen bzw. Ursache liegen jedoch in der Gravitationskonstanten verborgen. Im folgenden wird eine Strukturformel für diese Konstante hergeleitet. Die Herleitung basiert auf der Annahme, dass zwischen der elektrostatischen Grundkonstante (bekannt aus Kapitel 2.3) und der hier gesuchten Gravitationskonstanten eine analoge elementare Struktur besteht. Aus dieser Analogie ergibt sich:

- Vorhandensein des Wechselwirkungsfaktors 2 als Ausdruck der Berührung zweier beteiligter Massen bei Kraftschluss (K) mit den je λ- dicken kugelschalenförmigen Berührungsschalen, gemäß $K = \frac{E_n}{l}$ mit $E_n = \frac{h}{t}$,
- Massen-Verstärkungsfaktor gemäß $\frac{M_1 \bullet M_2}{m^2}$ und
- Abstands-Abschwächungsfaktor gemäß $\frac{l^2}{r^2}$.

Hierbei sind h, λ, τ die bei der Schwerkraft geltenden Elementargrößen. Diese Größen lassen sich über die Dimension von G bestätigen.

Die Gravitationskonstante hat den Messwert $6{,}6726 \bullet 10^{-11} \cdot \left[\frac{Nm^2}{kg^2}\right]$ (Quelle[2]). Formel [1] sagt aber aus, dass dieser Wert unabhängig von den Massen der beteiligten Körper und unabhängig von deren Mittelpunktsabstand ist (ansonsten wäre es keine Konstante). Folglich muss G proportional zu Elementargrößen sein. Mit $1N = \frac{1kgm}{s^2}$ ergibt sich der Dimensionsausdruck $\frac{kgm}{s^2} \bullet \frac{m^2}{kg^2} \cdot = \cdot \frac{kgm^2}{s} \bullet \frac{m}{s} \bullet \frac{1}{kg^2}$. Hierbei steht $\frac{kgm^2}{s}$ für die Elementarwirkung (h), $\frac{m}{s}$ für die Invarianz- Geschwindigkeit (c) und $\frac{1}{kg^2}$ für das Quadrat des Kehrwerts der Elementarmasse (m). Somit ist $G \approx \frac{hc}{m^2}$.

Gravitation tritt auf, wenn große Massen in Wechselwirkung treten (z. B. Erde/Mond). Träger der Masse des Weltalls (mit rd. 99%) sind die Protonen bzw. Neutronen (Elektronen tragen nur zu rd. 0,9% zur Weltraummasse bei). Somit bestimmt sich der Zahlenwert der Gravitationskonstanten (G) über die Elementargrößen des Protons bzw. Neutrons. Hier gilt h=6,626068•10^{-34} kgm²/s (PLANK‘ sche Wirkungsquantum) und m=1,672421•10^{-27} kg (statische Proton - Masse) sowie c=299.792.458 m/s (Vakuum – Lichtgeschwindigkeit). Somit ergibt sich $\frac{hc}{m^2} = 0{,}7102 \bullet 10^{29} \cdot \left[\frac{Nm^2}{kg^2}\right]$. Da in Formel [1] der Wechselwirkungsfaktor „2“ fehlt, muss dieser noch in G enthalten sein. Es ergibt sich $2 \bullet \frac{hc}{m^2} = G \bullet Y$, wobei Y der Hilfsfaktor ist, damit die Gleichung erfüllt ist. Mit $c = \frac{l}{t}$ und erweitern mit $\frac{l}{l}$ ergibt sich

$$\boxed{2.........G = 2 \bullet \frac{h}{l \bullet t} \bullet \frac{1}{Y} \bullet \frac{l^2}{m^2}}$$

Dies ist schon die vollständige Strukturformel der Gravitationskonstanten, wobei der Faktor Y noch zu identifizieren ist. Der direkte Vergleich mit der elektrostatischen Grundkonstante zeigt:

- Dort steht $\frac{2h_s}{l \bullet t}$ (Elektronkraft), hier $\frac{2h}{l \bullet t}$ (Elementarkraft).
- Dort steht $\frac{l^2}{e^2}$ (Bezug auf elektrische Ladung), hier $\frac{l^2}{m^2}$ (Bezug auf Masse).
- Dort steht $\frac{1}{j}$ (Feldkonstante), hier $\frac{1}{Y}$.

Um den Messwert für G einzustellen, muss Y=0,21287•10^{40} sein. Dies ist ein Zahlenwert von kosmischer Größe (Milliarde mal Milliarde mal Milliarde mal Million mal Million). Aus dem Vergleich mit φ lässt Y sich identifizieren:

- Dort bezieht $\frac{1}{j}$ sich auf $\frac{h_s}{l \bullet t}$, hier $\frac{1}{Y}$ auf $\frac{h}{l \bullet t}$.
- Dort steht $\frac{1}{j}$ für die Summierung über alle Kugelschalen, hier $\frac{1}{Y}$.
- Dort bezieht φ sich nur auf einzelne Partikel, hier Y, aufgrund der ernormen Größe des Zahlenwertes, auf das gesamte Weltall.

Bei Y- facher Verstärkung der Elementarkraft gemäß $Y \bullet \frac{h}{l \bullet t}$ ergibt sich eine Wirkungsintensität (Kraft), die ebenfalls kosmische Ausmaße hat. Dies führt zur Annahme, dass der Ausdruck $Y \bullet \frac{h}{l \bullet t}$ nichts anderes ist, als der Summenwert über alle seit dem kosmischen Ursprung -das war vor rd. 20 Milliarden Jahren, Weltalter (T) bzw. das ist in einem Abstand von rd. 20 Milliarden Lichtjahren, Weltradius (R)-, bis heute erzeugten Wirkungsintensitäten des ganzen Weltalls.

Seit dem Moment der Entstehung des Weltalls expandiert das Weltall. Diese Expansion kommt durch Raumerschließung zustande, wobei pro jeder neuen Elementardauer (1τ) eine neue Raumschale erzeugt und mit 1h Wirkung beaufschlagt wird. Die Entstehungsschale selbst ist eine konzentrische Kugelschale mit Radius r=λ, die alle anderen bereits entstandenen Schalen von innen nach außen verschiebt. Jede Kugelschale hat die Dicke 1λ und ist mit 1h Wirkung beaufschlagt.

Das Weltall expandiert in dieser Weise immer (d. h. seit dem Ursprung) und überall (d. h. an jeder Stelle des Raumes) konstant mit c-Geschwindigkeit. 1s nach dem Ursprung hat es einen Radius von rd. 5,7 Millionen Kilometern (wie die Sonne), nach n– Elementardauern beträgt der Radius des kugelförmigen Raumvolumens R=n•λ und das Alter der n.Schale ist T=n•τ. Jedes der heute im Weltall vorhandenen Z – Stück an Elementarmassen (Z•m=M) hat effektiv die Wirkung n•h erzeugt, denn es existieren n Schalen und jede der n Schalen enthält genau 1h. Es existieren keine Schalen ohne Wirkung. Wirkung ist Raum. Demnach ergibt sich die Summe der seit dem Ursprung bis heute erzeugten Welt-Wirkungsintensität (Weltkraft) zu $\frac{Z \bullet n \bullet h}{nl \bullet nt} = Y \bullet \frac{h}{l \bullet t}$. Es ist

$$3.........Y = Z \bullet \frac{1}{n} = \frac{M}{m} \bullet \frac{1}{n}$$

Damit ist Y die Welt- Wirkungsintensitätsanzahl.

Mit dem heutigen Weltalter $T=6{,}3\bullet 10^{17}$ s bzw. dem heutigen Weltradius $1{,}9\bullet 10^{26}$ m errechnet sich die Zeitzahl (n=T/τ=R/λ) zu rd. $14{,}3\bullet 10^{40}$. Demnach beträgt $M=5{,}0909\bullet 10^{53}$ kg. Dies ist die heute wirksame "effektive" Masse ($M=M_{eff}$) des gesamten Weltalls, hervorgerufen durch $Z=3{,}044\bullet 10^{80}$ Elementarmassen (m).

Formel [3] zeigt aber, dass Y keine Konstante ist, sondern hat einen Wert hat, der sich mit zunehmender Zeitzahl (n) bzw. Alterung des Weltalls, verkleinert. Dies wiederum bedeutet, dass die universelle Gravitationskonstante (G) ebenfalls keine Konstante sein kann, sondern ein Wert, der sich mit steigender Zeitzahl (n) erhöht! (Allerdings ist diese Erhöhung sehr klein: Bei gleich angenommener Masse (M) ergibt sich eine Zunahme von G um rd. 5% in 1 Milliarde Jahren. Diese Zunahme ist so gering, dass es sehr schwierig ist, sie mit Messungen (z. B. Änderung der Umlaufbahn des Mondes) zu beweisen. Falls diese G – Erhöhung belegt werden könnte, wäre der Beweis für die Richtigkeit der hier vorgebrachten Zusammenhänge erbracht.)

Es ist somit die Schwerkraft die Kraft (K), mit der eine Elementarmasse (m), mit dem Wirkungsintensitätsanteil ihrer n.ten Schale ($\frac{h}{l\,t}$) Anteil an der Wirkungsintensitätszahl (Y) der ganzen Welt hat. Im Wirkungsquantenzuwachs ereignet sich mit jeder Schwingungsdauer (1τ) eine immer neue Wirkungsberührung des aufnehmenden Protons bzw. Neutrons. Dies erfolgt aber stets im bereits erschlossenen Raum. Dieser Wirkungsquantenzuwachs ist die Ursache der Gravitation $2 \bullet \frac{h}{l\,t} \bullet \frac{1}{Y}$.

7. Formel für die Sommerfeld' sche Feinstrukturkonstante

Die Feinstrukturkonstante (a) durchzieht die gesamte Elementarteilchen- Physik. Sie ist u. a maßgebend für die Massenverhältnisse der Elementarteilchen, z. B. von Elektron zu Proton gemäß $\frac{j\,a}{4p}$ bzw. Elektron zu Pion gemäß $\frac{a}{2}$. Ihr Messwert beträgt $a = \frac{1}{137{,}03599976(50)}$ [Quelle: National Institute of Standards and Technologie, NIST, siehe http://physics.nist.gov, [2] nennt $a = \frac{1}{137{,}035982} \cdot \pm 0{,}2 \cdot ppm$]. Der in Klammern angegebene Wert bedeutet die Messunsicherheit (±50) und bezieht sich auf die beiden letzten Ziffern, wobei die Wahrscheinlichkeit 68% beträgt, dass der tatsächliche Wert innerhalb dieser Grenzen liegt.

Im folgenden wird versucht, eine Formel für die Feinstrukturkonstante herzuleiten. Die Herleitung basiert auf folgenden beiden Annahmen:

- Die vom Elektron zum Umrunden der Grundbahn des Wasserstoffatoms benötigte Umlaufdauer (T) ist in kleinste Zeiteinheiten, sog. Elementardauern (t), gequantelt ($1\tau = 4{,}408282 \bullet 10^{-24}$s, Quelle: [2]).
- Die Umlaufdauer T und der Kehrwert der Rydberg- Frequenz (R) beschreiben das gleiche Phänomen. Es kann daher eine Strukturformel für α angegeben werden, die mit dem Messwert für R ($3{,}289841368(25) \bullet 10^{15}$ 1/s, Quelle: NIST) exakt übereinstimmt.

Die erste Annahme, dass die Elementardauer den Charakter einer ununterteilbaren Elementargröße hat, zeigt sich in vielfältiger Weise.

a) Ein mit Invarianz- Geschwindigkeit (das ist die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, c=299.792.458 m/s, Quelle: NIST) sich bewegendes Elektron erzeugt je Elementardauer ($1t$) mit der seiner statischen Elektronmasse (m_{es}, $9{,}078777 \bullet 10^{-31}$kg, Quelle: [2]) zukommenden Energie ($m_{es} \bullet c^2$) die Elektronwirkung $h_s = m_{es} \bullet c^2 \bullet 1t$.

Da $c = \frac{l}{t}$ ist, ergibt sich

$$\boxed{1........h_s = m_{es} \bullet c \bullet l}.$$

Dieser Ausdruck zeigt, dass eine mit c bewegte statische Elektronmasse (m_{es}) je $1l$ (Elementarlänge, $1\lambda = 1{,}321570 \bullet 10^{-18}$ m, Quelle [2]) Laufstrecke die Elektronwirkung $1h_s = 3{,}59698 \bullet 10^{-37}$kgm²/s (Quelle: [2]) erzeugt. Da das Elektron zum Durchlaufen der Strecke $1l$ mit c- Geschwindigkeit die Dauer $1t = \frac{l}{c}$ benötigt, bedeutet dies, dass dieses Wirkungsquantum mit jeder Elementardauer ($1t$) neu erzeugt wird. Diese Elektron- Wirkungserzeugung ist für das Phänomen der elektrischen Ladungskraft (Coulomb- Kraft) von fundamentaler Bedeutung.

b) Ein Proton erzeugt wegen der im Vergleich zum Elektron um den Faktor $\frac{4p}{j\,a}$ höheren statischen Masse (m) des Protons eine entsprechend höhere Wirkung.

$$\boxed{2........m_{es} \bullet \frac{4p}{j\,a} \bullet c \bullet l = h_s \bullet \frac{4p}{j\,a} = m \bullet c \bullet l = h}$$

Hierbei ist h das Plank' sche Wirkungsquantum mit $6{,}62606876(52) \bullet 10^{-27}$ Js (Quelle: NIST). Der Ausdruck zeigt die zwischen Elektron und Proton herrschenden Größenverhältnisse. Eine mit c bewegte statische Protonmasse (m) erzeugt je $1l$ Laufstrecke die Elementar- Wirkung 1h. Auch dieses Wirkungsquantum wird, analog zum Elektron, mit jeder Elementardauer ($1t$) neu erzeugt. Die Proton- Wirkungserzeugung ist für das Phänomen der materiellen Schwerkraft (Gravitation) von fundamentaler Bedeutung.

c) Bei Umlauf des Elektrons in der Atomhülle des Wasserstoffatoms mit Bahngeschwindigkeit (v) anstelle (c) reduziert sich die vg. Elektron- Wirkungserzeugung (h_s) um den Abschwächungsfaktor $\frac{v}{c}$. Wegen des Elektronumlaufs auf Bahnradius (r) ergibt sich eine Laufstrecke von $2pr$, so dass sich die Wirkungserzeugung (h_s) um den Verstärkungsfaktor $\frac{2pr}{l}$ erhöht. Da in der Atomhülle des Wasserstoffatoms die Wirkungserzeugung mit der Ruhemasse (Totalmasse) (m_e) des Elektrons erfolgt (Messwert: $9{,}10938188(72) \bullet 10^{-31}$ kg, Quelle [NIST, [2] nennt $9{,}109532 \bullet 10^{-31}$ kg $\pm$,5,1 ppm]) erhöht sich die Wirkungserzeugung (h_s) entsprechend, da h_s sich über die statischen Elektronmasse (m_{es}) ergab. Mit $m_e = m_{es} + m_{em}$ und $m_{em} \cong m_{es} \bullet \frac{j\,a}{2}$ (Elektron- Magnetfeldmasse), ist $m_e \cong m_{es} \bullet (1 + \frac{j\,a}{2})$. Zu beachten ist, dass m_{es} sich aus der statischen Protonmasse (m) über den Zusammenhang $m_{es} = m \bullet \frac{j\,a}{4p}$ ergibt. Da jedoch der exakte Zahlenwert für α sich aus dem noch zu suchenden Zusammenhang erst ergibt, liegt an dieser Stelle die genaue Größe der statischen Elektronmasse (m_{es}) noch nicht vor. Dies bedeutet, dass sich nicht nur der Rechenwert für m_{em} ändert, wenn α sich ändert, sondern auch der Rechenwert für m_{es}. Beide Änderungen gehen in den Rechenwert für m_e ein. Mit $1/\alpha = 137{,}036$ ergibt sich m_{es} zu $9{,}078777 \bullet 10^{-31}$kg (s. o.), womit $m_e = 9{,}109742 \bullet 10^{-31}$kg (+39,5 ppm bzw. 0,00004%) gilt. Damit liegt eine sehr gute Übereinstimmung vor, die vg. strukturellen Ansatz für die Magnetfeldmasse rechtfertigt. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt darin, dass sie dazu beiträgt, die bisher üblichen Formelausdrücke zu vereinfachen. Es wird daher als weiterer Verstärkungsfaktor $(1 + \frac{j\,a}{2})$ angesetzt.

Zudem ist zu beachten, dass die Atomhülle den Charakter einer Entstehungsschale (0.Schale) aufweist (ansonsten wäre die Aufsummierung der Elektronwirkung zur Bahnwirkung nicht möglich). Diese vor der 1.Schale liegende 0.Schale bringt das Phänomen –hier die Bahnwirkung- überhaupt erst ins Dasein. Dieser Schale kommt mit der von 0τ bis 1τ gerade erst entstehenden Zeit (auch die Zeit in Gestalt einer Elementardauer muss erst entstehen) nur die Dauer ½τ zu. Demnach ist auch die Wirkung in der 0.Schale, d. h. in sich selbst, nur $m_{es}c^2 \bullet ½τ$ bzw. nur $½h_s$ (dies ist die halbe Elektronwirkung). Demnach erzeugt das Elektron mit seiner statischen Masse (m_{es}) pro Umlauf in der Atomhülle die Bahnwirkung gemäß

$$\boxed{3.........\ \frac{1}{2}h_s \bullet \frac{v}{c} \bullet \frac{2pr}{l} \bullet (1+\frac{j\,a}{2}) = \frac{1}{2}m_e \bullet v \bullet 2pr = \frac{1}{2}h}$$

Dieser einfache Zusammenhang ist Grundlage für die Erzeugung von Bahnwirkung auf der Grundbahn des Wasserstoffatoms. Der rechte Teil der Gleichung wurde erstmals von Nils Bohr erkannt (1913), wobei Bohr den Beifaktor ½ nicht ausweist. Der Ausdruck zeigt die Besonderheit der Bahnwirkung der Atomhülle. Hier summieren sich die einzelnen Wirkungsquanten des Elektrons ($½h_s$) während des Bahnumlaufs auf, bevor sie als Bahnwirkung (½h) ins Dasein (d. h. in Erscheinung) treten.

Die zweite Annahme, dass die Umlaufdauer T und der Kehrwert der Rydberg- Frequenz (R) das gleiche Phänomen beschreiben zeigt der folgende Rechengang. Dabei wird die Umlaufdauer (T) des Elektrons auf der Grundbahn des Wasserstoffatoms über den von Nils Bohr gefundenen und heute noch üblichen Rechengang bestimmt. Zugleich werden die den Größen m_e, h und $ε_0$ zugrundeliegenden elementaren Strukturen berücksichtigt. Es ergeben sich anschaulich einfache Ausdrücke bei sehr guter Übereinstimmung mit den Messwerten.

Die „Fliehkraft“ (F) der auf Radius (r) der Grundbahn mit Bahngeschwindigkeit (v) „wie kreisend erscheinenden“ Ruhemasse (Totalmasse) des Elektrons gemäß $F = \frac{m_{es}v^2}{r} \bullet (1+\frac{j\,a}{2})$ steht mit der zwischen Proton (Atomkern) und Elektron (Atomhülle) herrschenden elektrischen Anziehungskraft $2 \bullet \frac{h_s}{l\,t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{l^2}{r^2}$ in jedem Moment der Zeit im Gleichgewicht (ansonsten wäre das Wasserstoffatom instabil). Hieraus ergibt sich $r = l \bullet \frac{2}{j} \bullet \frac{c^2}{v^2} \bullet \frac{1}{1+\frac{j\,a}{2}}$.

Bohr rechnete seinerzeit für die Anziehungskraft mit dem Ausdruck $\frac{e^2}{4pe_0r^2}$. Dies führt jedoch zu Ausdrücken, die kaum Rückschlüsse auf die elementare Struktur ermöglichen. Wird in diese Formel anstelle $\frac{1}{e_0}$ die Strukturformel $\frac{h_s}{l\,t} \bullet \frac{1}{j} \bullet \frac{2p\,l^2}{(\frac{1}{2}e)^2}$ eingesetzt, so ergibt sich (bei gleicher Genauigkeit!) der vg. anschaulichere Ausdruck für die elektrische Anziehungskraft.

Zugleich wird je Umlauf die „wie ein mechanischer Drehimpuls erscheinende“ Bahnwirkung $h = m_{es} \bullet v \bullet 2pr \bullet (1+\frac{j\,a}{2})$ erzeugt (1. Bohr’ sche Postulat, Bahnquantenbedingung, der Faktor ½ ist hier herausgekürzt). Über das Größenverhältnis $h = h_s \bullet \frac{4p}{j\,a}$ bzw. $h = m_{es} \bullet c \bullet l \bullet \frac{4p}{j\,a}$ ergibt sich $r = l \bullet \frac{2}{j\,a} \bullet \frac{c}{v} \bullet \frac{1}{1+\frac{j\,a}{2}}$.

Durch Gleichsetzen der beiden Ausdrücke für r ergibt sich die Bahngeschwindigkeit zu $v = a \bullet c$ und damit der Radius der Grundbahn (r), der zu Ehren von Nils Bohr's auch als Bohr' scher Radius bezeichnet wird, zu $r = l \bullet \frac{2}{j\,a^2} \bullet \frac{1}{1+\frac{j\,a}{2}}$. Mit 1/α=137,036 ist r=5,309697•10^{-11} m (Messwert: 5,291772083(10) •10^{-11} m, Quelle: NIST). Mit 1/α=137,037592 würde sich exakt der Messwert ergeben.

Bohr verwandte seinerzeit die Schreibweise $v = \frac{e^2}{2e_0 h}$ und $r = \frac{h^2 e_0}{p m_e e^2}$.

Damit kann die Umlaufdauer T berechnet werden. Für einen Umlauf auf der Grundbahn (r) benötigt das Elektron die Umlaufdauer $T = \frac{2pr}{v}$. Mit vg. Ausdrücken für r und v sowie mit $c = \frac{l}{t}$ ergibt sich

$$\boxed{4.........T = 1t \bullet \frac{4p}{j\,a^3} \bullet \frac{1}{1+\frac{j\,a}{2}}}.$$

Zwar ist in der Atomhülle aufgrund der dort herrschenden besonderen Entstehungsbedingungen nur eine Dauer von $\frac{1}{2}t$ für die Wirkungserzeugung maßgebend, also hälftige Elementardauer, dennoch beträgt die Dauer zur Erzeugung von Elektron-Wirkung (½h_s) stets $1t$. Daher ist Bezug auf ganze Elementardauern ($1t$) zunehmen. Es liefert also der Ausdruck $\frac{4p}{j\,a^3} \bullet \frac{1}{1+\frac{j\,a}{2}} = Z$ einen ganzzahligen Wert (Z). Mit vg. Literaturwert für a ergibt sich $34.475.880{,}57 \bullet 1t \le T \le 34.475.880{,}65 \bullet 1t$. Somit ist

$$\boxed{5.........Z = \frac{4p}{j\,a^3} \bullet \frac{1}{1+\frac{j\,a}{2}} = 34.475.881}.$$

Dieser Ausdruck zeigt bereits das Wesen der Feinstrukturkonstanten. So wie die Größen p (Kreiskonstante) und $j = \frac{1}{2}p^2 - 4$ (Feldkonstante), deren absoluter Wert nicht exakt bestimmbar ist, da sie unendlich viele Kommastellen enthalten, muss auch die Feinstrukturkonstante unendlich viele Kommastellen enthalten. Der Zahlenwert der Feinstrukturkonstanten ist jedoch gerade so bestimmt, dass sich der ganzzahlige Wert für die Anzahl der Elementardauern ($1t$) der Umlaufdauer (T) ergibt!

Vg. Formel [5] liefert bei der gegebenen geringen Messunsicherheit (z) von -0,35•τ bis -0,43•τ mit einer Zuverlässigkeit von 68% den richtigen Zahlenwert. Höhere Zuverlässigkeiten ergeben sich, wenn größere Toleranzbänder für die Messunsicherheit (z) zugelassen werden.

Für verschiedene Schrittweiten z entsprechend $\Delta T = \pm z \bullet 1t$ ergibt sich folgende Ergebnistabelle:

$z = \frac{\Delta T}{1t}$	$\frac{1}{a}$
+812	137,037073
+2	137,036001
+1	137,035999
0	137,035998
-1	137,035998
-2	137,035996
-811	137,034922

Die Tabellenwerte basieren auf der Umlaufdauer des Elektrons um die Grundbahn des Wasserstoffatoms. Mit der heute vorliegenden Messgenauigkeit für α bei z=0 ergibt sich für die Feinstrukturkonstante der Zahlenwert a**=1/137,035998**. Dieser Wert stimmt mit dem Messwert für α exakt überein.

Es ist nun zu fragen, ob dieser Wert auch im Einklang mit dem Messwert der Rydberg- Frequenz (R) steht. Es ist leicht einzusehen, dass obiger Zusammenhang für die Feinstrukturkonstante (s. Formel [5]) mit dem aus den Bohr'schen Formeln für v und r sich ergebenden Ausdruck für die Rydberg- Frequenz gemäß $\frac{1}{R} = \frac{8h^3e_0{}^2}{m_e e^4}$ kaum erkennbar ist. Jedoch ergibt sich durch Einsetzen der vg. Strukturformeln für m_e, h und e_0 in diese Formel der Ausdruck $\frac{1}{R} = \left[(\frac{8p}{j\,a^{\,3}}) \bullet \frac{1t}{(1 + \frac{j\,a}{2})} \right]$. Entsprechend Formel [4] ist

$$6.........T = 1t \bullet Z = \frac{1}{2} \bullet \frac{1}{R} = \frac{1}{2} \bullet \left[(\frac{8p}{j\,a^{\,3}}) \bullet \frac{1t}{(1 + \frac{j\,a}{2})} \right]$$

Dieser Ausdruck zeigt den theoretischen Zusammenhang zwischen Feinstrukturkonstanten α und Rydberg-

Konstanten R als Funktion α(R). Die in der Formel enthaltenen Faktoren (runde Klammern) resultieren aus den vg. begründeten physikalischen Ursachen.

Damit ist es möglich, den Zahlenwert (Z) über die ±0,025•10^{-3} ppm genaue Rydberg-Frequenz (R) zu bestimmen. Mit dem einfachen Zusammenhang $Z = \frac{1}{2R \bullet 1t}$ ergibt sich Z=34.476.693. Damit liegt dieser Zahlenwert um z=+812 höher als der über den Messwert für α gemäß Formel [5] ermittelte Wert. Die Abweichung beträgt +23,5 ppm. Es ergibt sich für die Feinstrukturkonstante der Zahlenwert a**=1/137,037073**. Dieser Wert weicht um –7,8 ppm vom Eingangs genannten Messwert für α ab, jedoch wird R exakt eingestellt.

Damit die vg. Strukturformel für die Totalmasse (m_e) des Elektrons $m_e \cong m_{es} \bullet (1 + \frac{j\,a}{2})$ den gleichen Wert liefert wie der Messwert für m_e, müsste a**=1/137,041394** eingesetzt werden. Dieser Wert weicht um –39,4 ppm vom Eingangs genannten Messwert für α ab, jedoch wird m_e exakt eingestellt. Zwar würde sich durch die Einführung des Feinkorrekturfaktors $1 - \frac{j\,a}{2}$ für die Elektron- Magnetfeldmasse diese zu $m_{em} \cong m_{es} \bullet \frac{j\,a}{2} \bullet (1 - \frac{j\,a}{2})$ ergeben und für die Feinstrukturkonstante α=1/137,039810, damit die Strukturformel für die Totalmasse (m_e) des Elektrons den gleichen Wert liefert wie der Messwert für m_e, womit nur noch eine Abweichung von –27,8 ppm zum Eingangs genannten Messwert für α bestünde. Jedoch würde sich mit dieser Feinkorrektur aber $\frac{1}{R} = \left[(\frac{8p}{j\,a^{3}}) \bullet \frac{1t}{(1 + \frac{j\,a}{2}) \bullet (1 - \frac{j\,a}{2})} \right]$ ergeben und damit für die Feinstrukturkonstante der Wert α=1/136,881094, um den Messwert für R einzustellen. Dadurch würde die Abweichung zum Eingangs genannten Messwert für α von –7,8 ppm auf +1.132 ppm sich drastisch erhöhen, weshalb diese Feinkorrektur nicht anwendbar ist bzw. lässt sich damit die Unschärfe der Feinstrukturkonstanten nicht beseitigen.

Wie bereits erwähnt, stellt sich mit a**=1/137,037592** exakt der Messwert des ±0,01 ppm genauen Bohr'schen Radius r ein. Die Abweichung zum Eingangs genannten Messwert für α ist ebenfalls sehr gering und bestätigt die hier getroffenen Ansätze für r. Sie beträgt nur –11,6 ppm.

Die aus dem Vergleich der Messwerte für α und R sich ergebende Unschärfe ist extrem klein. Sie beträgt bei den heute gegebenen Ungenauigkeiten der Messwerte für α und R nur –7,8 ppm bzw. 3,580992•10^{-21}s. Das ist der billionste Teil einer milliardstel Sekunde. Dies ist offensichtlich Ausdruck der prinzipiellen Unschärfe der Feinstrukturkonstanten, denn auch eine Verringerung der Ungenauigkeit der Messwerte für R und α hat auf die Unschärfe keinen Einfluss mehr, da sich die Veränderung bereits innerhalb einer Elementardauer bewegt! Anscheinend repräsentiert die Unschärfe der Feinstrukturkonstanten die im Elementarbereich herrschenden Spielräume. Es gilt daher, die Grenzen dieser Spielräume zu ermitteln und die physikalischen Ursachen hierfür zu erforschen. Das hier vorgelegte Ergebnis zeigt eine sehr gute

Übereinstimmung mit den Messwerten. Es kann daher angenommen werden, dass vg. Formeln [5] und [6] für die Feinstrukturkonstante die Realität spiegeln.

8. Schlusswort

Diese Ausarbeitung zeigt die Struktur der elektrischen und magnetischen Feldkonstanten. Damit ist es möglich auch die elementare Struktur der elektrostatischen Grundkonstante anzugeben und das Wesen der elektrischen Ladungskraft zu erläutern. Dies gilt auch für die Begriffe Strom, Spannung, Widerstand sowie den Magnetismus.

Es wird Bezug auf die das Dasein elektro- magnetischer Phänomene begründenden Elementareinheiten (m_{es}, h_s, E_{es}, e, c, λ, τ, φ, α, m, h, E) genommen.

Die Ausarbeitung kommt ohne höhere Mathematik aus, erfordert dafür aber physikalisch begründete Ansätze. Das Ergebnis zeigt, dass der Elementarbereich der Elektrizität und des Magnetismus von geradezu wundervoller Einfachheit und Anschaulichkeit geprägt ist.

Die im Kapitel 4.2 bis 4.4 gemachten Angaben zur Entstehung von Magnetfluss, magnetischer Kraft und Supra- Magnetfluss können unter Homepage http://www.physik-theologie.de nachgelesen werden.

Im Kapitel 6. wird in Analogie zur elektrischen Grundkonstanten eine Strukturformel für die Gravitationskonstante hergeleitet.

Mit der Angabe einer Formel für die Feinstrukturkonstante α wird das Wesen dieser Naturkonstanten erklärt und ihr Zahlenwert bestimmt.

Literaturquellen

[1] Kuchling, Physik Formeln und Gesetze, Buch- und Zeit-Verlagsgesellschaft mbH Köln, 1971

[2] Bernhard Philbert, Der Dreieine, Christiana-Verlag, Stein am Rhein, September 1976