Entmystifizierung der Lorentz-Kraftgleichung

André Michaud
Service de Recherche Pédagogique

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

Zusammenfassung: Die Lorentz-Kraftgleichung $F = q(\boldsymbol{E} + \boldsymbol{v}\times\boldsymbol{B})$, die seit Anfang des 20. Jahrhunderts von der Ingenieurgemeinschaft zur Steuerung der Bewegung von Elektronen auf freien Bahnen in einem breiten Spektrum von technischen Anwendungen verwendet wird, ist eine allgemeine Gleichung, die ursprünglich von Hendrik Antoon Lorentz zu Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelt wurde und die sich in einer einzigen Formulierung mit zwei sehr unterschiedlichen Aspekten des Verhaltens von Elektronen in freier Bewegung befasst. Ziel dieses Artikels ist es, den historischen Kontext, in dem die Gleichung entwickelt wurde, und zu klären, wie die beiden verschiedenen Aspekte für die praktische Berechnung und die Grundlagenforschung in der Physik klar voneinander getrennt werden können, um die klassische/relativistische Mechanik und die Quantenmechanik mit dem Elektromagnetismus in Einklang zu bringen, und insbesondere, auf welche Weise sein erster Term mit der Gravitation in Verbindung gebracht werden kann, während sein zweiter Term mit der elektromagnetisch messbaren Masse in Verbindung gebracht werden kann.

Schlüsselwörter: Elektronenresonanzzustände; elementare elektromagnetische Teilchen; Elektromagnetismus; Wasserstoff.

Dieser Artikel wurde im Mai 2022 im *Journal of Modern Physics* veröffentlicht:

Michaud, A. (2022) *Demystifying the Lorentz Force Equation*. Journal of Modern Physics, Vol.13 No.5, May 2022, **DOI:** 10.4236/jmp.2022.135046

https://www.scirp.org/pdf/jmp_2022053015080692.pdf

Andere Artikel im gleichen Projekt:

INDEX –Elektromagnetische Mechanik – Das 3-Räume Modell

Hier ist seine Übersetzung ins Deutsche:

© André Michaud

1. Einführung

Im Jahr 1904 veröffentlichte H. A. Lorentz eine Abhandlung, die zwei Hauptaspekte der Grundlagenphysik revolutionierte, einen in Bezug auf die klassische/relativistische Physik in Bezug auf unsere makroskopische Größenordnung und den anderen, auf das elektromagnetische Verhalten von Elektronen in freier Bewegung auf subatomarer Größenordnung. Seine Abhandlung wird in der Literatur im Zusammenhang mit seinem Vorschlag zur Relativbewegung auf unserer makroskopischen Ebene häufig zitiert, aber seine Analyse des Verhaltens frei beweglicher Elektronen, die aus zuvor von Walter Kaufmann gesammelten experimentellen Daten hervorgeht, bleibt weitgehend überschattet hinter der zurück Popularität und die universelle Tragweite seines Satzes zur Relativbewegung [1].

Die revolutionäre Entwicklung, die er zur Relativbewegung vorschlug, zielte darauf ab, physikalische Prozesse zu erklären, die auf astronomischer Ebene beobachtet wurden und die von der klassischen Mechanik, wie sie von Newton etabliert wurde, abzuweichen schienen, zu einer Zeit, als das allgemeine Wissen über diese Fragen viel weniger umfangreich war als das, was wir haben heute.

Sein Vorschlag bestand aus einer Reihe mathematischer Transformationen, mit denen die Frage der *relativen Bewegung* der makroskopischen Massen zueinander als Lösung für die scheinbare Unmöglichkeit, einen absoluten Bezugspunkt im Universum zu finden, behandelt werden sollte; eine Schlussfolgerung, die sich aus dem offensichtlichen Scheitern der Experimente von Michelson und Morley ergibt, die Existenz eines solchen absoluten Referenzwerts nachzuweisen [2].

Obwohl es darum ging, Probleme zu lösen, die von Newtons klassischer Mechanik nicht angesprochen wurden, basierte diese Entwicklung immer noch auf der doppelten Annahme, dass die Existenz von kinetischer Energie, die die Geschwindigkeit aufrechterhält, durch die Bewegung massiver Körper verursacht wird, und dass die Gesamtmenge dieser Energie konservativ ist, in dem Sinne, dass diese *kinetische Energie*, wenn ein Körper langsamer wird, sich allmählich in *potenzielle Energie* umwandelt, so dass, wenn der Körper zu einem vollständigen Stillstand kommt, seine gesamte kinetische Energie vorhanden ist in potentielle Energie umgewandelt wird und dass die Summe aus kinetischer und potentieller Energie zu allen Zeiten konstant bleibt – ein Konzept, das durch das klassische Energieerhaltungsprinzip auferlegt wird ([3], S. 217).

Die Gleichung der Newtonschen Mechanik, die anscheinend nicht in der Lage war, einige astronomische Beobachtungen vollständig zu beantworten, hängt genau mit der Beziehung zwischen der kinetischen Energie einer bewegten Masse $K = ½mv^2$ und ihrem Impuls $p=mv$ zusammen, wobei die beiden Gleichungen durch die Beziehung $K = p^2/2m$ verbunden sind. Zusammenfassend brachte Lorentz die Idee in die Tabelle ein, dass die erforderliche Korrektur durch die Einführung des Faktors γ in Newtons Gleichung für die kinetische Energie $K = ½\gamma m_0 v^2$ und in seiner Gleichung für den Impuls $p=\gamma m_0 v$ erfolgen könnte, wobei er auch die Masse eines Körpers, wenn seine Geschwindigkeit null ist, als seine *Ruhemasse* m_0 definierte, wobei die beiden Gleichungen immer noch durch die modifizierte Beziehung $K = p^2/2\gamma m_0$ verbunden sind, wobei der Faktor γ nun die

 © André Michaud

Bewegung von Körpern durch die von ihm vorgeschlagenen mathematischen Transformationen mit der Wahrnehmung eines Beobachters verbindet, in Ermangelung einer absoluten Referenz.

Sobald Henri Poincaré die mathematische Gültigkeit der *Lorentz-Transformationen* erkannte – ein Begriff, den er in seiner Notiz vom 5. Juni 1905 [4] definierte – veröffentlichte Albert Einstein seine wegweisende Arbeit über *relative Bewegung*, die heute als die spezielle Relativitätstheorie (SRT) bekannt ist. [5], die die Lorentz-Transformationen einbezog, um die relative Bewegung massiver Körper zueinander mechanisch zu erklären, wobei die Konzepte der Zeitdilatation und Längenkontraktion von Massen sowie die γ-Faktor-gesteuerte nicht-geradlinige Zunahme in einbezogen wurden die kinetische Impulsenergie massiver Körper mit der Zunahme ihrer Geschwindigkeit in Richtung Lichtgeschwindigkeit, die nun als asymptotische Geschwindigkeitsgrenze für massive Körper etabliert ist, als Verfeinerung von Newtons ursprünglicher Hypothese, die eine geradlinige Zunahme der Impulsenergie mit der Geschwindigkeit annahm, mit keine endgültige Geschwindigkeitsbegrenzung.

Die zweite revolutionäre Entwicklung, die Lorentz in seiner Arbeit von 1904 [1] begründete, war die Bestätigung der Gültigkeit der ersten Gleichung der elektromagnetischen Mechanik, die ursprünglich von ihm entwickelt wurde, um die Bewegung freier Elektronen – elektrisch geladen – auf subatomarer Ebene zu steuern, heute als die *Lorentz-Kraft-Gleichung* bekannt, aus experimentellen Daten, die Walter Kaufmann mit Hilfe dieser Gleichung gesammelt hat [6] [7]; frei bewegliche Elektronen, deren Bahnen nun durch eine Kombination aus elektrischen und magnetischen ***E***- und ***B***-Feldern mit separat steuerbarer Intensität gesteuert werden konnten, die direkt auf die Ladung des Elektrons und nicht auf seine Masse wirkten, im Gegensatz zu dem von Newton vorgestellten Konzept der Kraft, die auf die Masse wirkte. Wir werden später sehen, dass Einstein die beiden Konzepte als gleichwertig annahm.

Aber im Gegensatz zur klassischen Mechanik, die davon ausgeht, dass die Menge an kinetischer Energie eines Elektrons von der Geschwindigkeit seiner Masse abhängt, impliziert die Gleichung der elektromagnetischen Mechanik von Lorentz, dass die Menge an kinetischer Energie des sich bewegenden Elektrons nicht von seiner Geschwindigkeit abhängt, sondern dass eher die umgekehrte Beziehung impliziert ist, das heißt, dass es die Geschwindigkeit des Elektrons ist, die von der Menge an kinetischer Energie abhängt, die seiner Ladung durch die Intensität der Felder ***E*** und ***B*** mitgeteilt wird, die seine Flugbahn steuern; eine Energie, die in dem sich bewegenden Elektron adiabatisch induziert wird, als Funktion des Kehrwerts der Abstände, die es von anderen geladenen Teilchen trennen, und deren gegenseitige Wechselwirkung die ***E***- und ***B***-Felder der Kontrolle festlegt, wie in Referenz [8] verdeutlicht. und in seiner erweiterten endgültigen Neuauflage [9].

Aber zu dieser Zeit basierten die Konzepte von Kraftfeldern eher auf der konservativen Dualität kinetischer Energie versus potentieller Energie, wie sie in der klassischen Mechanik definiert ist, wie Aram D'Abro in seiner hervorragenden Synthese aus den 1930er Jahren deutlich erklärt ([3], p. 217). Aus dieser Perspektive würde sich der Begriff der potentiellen Energie in einem Kraftfeld jedoch nur ergeben, wenn das Feld von einem Potential abgeleitet wird:

 © André Michaud

"Consider a particle in a conservative field, and two arbitrary points **A** *and* **B** *in the field. The relationship between the potential energy and the particle at* **A** *and at* **B** *is furnished by the following definition:*"

"Potential energy at **B** *minus potential energy at* **A** *= work (positive or negative) expended by the field of force when the particle is made to pass from* **B** *to* **A**"

"For instance, if we agree that the potential energy at the point **A** *is zero, the potential energy at any arbitrary point* **B** *is given by the work (positive or negative) expended by the force when the particle is moved from* **B** *to* **A***..."*

So, while a stone is falling from point **B** to point **A**, "*...its potential energy would be decreasing and its kinetic energy increasing at an equal rate, so that the sum of the two kinds of energy would remain constant."*

"*This rule is general: Whenever a particle is released from a position of rest in a conservative field, it will always start moving towards regions of decreasing potential energy...*"

"*The conservation of energy would not hold in a non-permanent field; nor would it be realized in a permanent field which is not derived from a potential."*

Übersetzung:

"Betrachten wir ein Teilchen in einem konservativen Feld und zwei willkürliche Punkte **A** *und* **B** *in dem Feld. Die Beziehung zwischen der potentiellen Energie und dem Teilchen in* **A** *und* **B** *wird durch die folgende Definition bereitgestellt:*"

"Die potentielle Energie in **B** *minus die potentielle Energie in* **A** *= Arbeit (positiv oder negativ), die durch das Kraftfeld verbraucht wird, wenn das Teilchen von* **B** *auf* **A** *wechselt* "

"Wenn wir beispielsweise zustimmen, dass die potentielle Energie in Punkt **A** *Null ist, dann wird die potentielle Energie an jedem beliebigen Punkt* **B** *durch die (positive oder negative) Arbeit gegeben, die durch die Kraft aufgewendet wird, wenn das Teilchen von* **B** *nach* **A** *bewegt wird...* "

Wenn also ein Stein von einem **B**-Punkt zu einem **A**-Punkt fällt,*"... seine potentielle Energie nimmt ab und seine kinetische Energie nimmt mit gleicher Geschwindigkeit zu, so daß die Summe beider Energiearten konstant bleibt.*"

"*Diese allgemeine Regel lautet: Wenn ein Teilchen aus einer Ruheposition in einem konservativen Feld freigesetzt wird, beginnt es sich immer in Regionen zu bewegen, in denen die potentielle Energie abnimmt...*"

"*Die Energieerhaltung wäre nicht auf einem nicht permanenten Feld gültig, sie wäre auch nicht auf einem permanenten Feld realisiert, das nicht von einem Potential abgeleitet ist."*

Die letztgenannte Bedingung gilt gerade für die Felder ***E*** und ***B***, die durch die

 © André Michaud

Lorentzsche Kraftgleichung kontrolliert werden. Keines der beiden Felder ist dauerhaft. Und sie sind nicht von einem Potential abgeleitet, aber abhängig von spezifischen und veränderbaren Konfigurationen von Wicklungen elektrischer Drähte, in denen ein elektrischer Strom – ein Strom aus Elektronen, die sich entlang der Drähte bewegen – fließt, und ferromagnetischen Materialien oder Permanentmagneten, deren Magnetfelder von nicht permanenten Elektronenkonfigurationen abhängen, Elektronen die in den Atomen dieser Materialien gefangen sind.

Die Geschwindigkeit der in einem Draht fließenden Elektronen (bestimmt durch die Spannung) bestimmt die Stärke der Coulomb-Wechselwirkung zwischen den Ladungen, die an das durch den ersten Term der Lorentz-Gleichung gesteuerte ***E***-Feld gebunden sind, während das mit seinem zweiten Term verbundene magnetische ***B***-Feld gemäß der Biot-Savart-Gleichung aufgrund der erzwungenen parallelen magnetischen Ausrichtung der Spins der in gleicher Richtung im Draht fließenden Elektronen um den Draht herum erzeugt wird, ergänzt, um die Krümmung der Bahn des freien Elektrons zu kontrollieren, durch die steuerbaren ***B***-Felder benachbarter ferromagnetischer Materialien und/oder Permanentmagnete, deren makroskopische Magnetfelder durch die erzwungene parallele Ausrichtung der magnetischen Spins der ungeradzahligen Elektronen in diesen Materialien verursacht werden [10] [11].

Beachten Sie, dass die Coulomb-Gleichung $F = q_1q_2/4\pi\varepsilon_0 d^2$ das Mittel ist, mit dem die Energie, die in allen geladenen Teilchen gemäß der zugrunde liegenden Coulomb-Wechselwirkung induziert wird, streng als direkte Funktion des Kehrwerts der Abstände zwischen ihnen $E=d\cdot F=q_1q_2/4\pi\varepsilon_0 d$ berechnet werden kann, wie in der Referenz [12] und ihrer endgültigen erweiterten Neuauflage [13] verdeutlicht wird.

Da die makroskopischen Felder ***E*** und ***B***, die durch den Strom in den Drähten erzeugt werden, verschwinden, wenn der Strom durch den Draht nicht mehr fließt, und da das makroskopische Feld ***B*** der Elektromagneten verschwindet, wenn der Strom in ihrem Draht abgeschaltet wird, und dass selbst das makroskopische ***B***-Feld der so genannten Permanentmagnete verschwindet, wenn sie erhitzt werden, und sich beim Abkühlen nicht wieder erholt, wenn sie eine kritische Temperatur überschreiten, die D'Abro-Bedingung, dass "*Die Energieerhaltung wäre in einem nicht permanenten Feld nicht gültig*" ist erfüllt.

Wenn wir also ein *geladenes Teilchen* in solchen nicht-konservativen Feldern und zwei beliebige Punkte im Raum **A** und **B** betrachten, dann wird die Beziehung zwischen der Energie und dem geladenen Teilchen in **A** und **B** durch die folgende Definition bereitgestellt:

> *" Die Energie in* **B** *minus die Energie in* **A** *(positiv oder negativ), die das nicht-konservative Kraftfeld liefert, wenn das geladene Teilchen von* ***B*** *nach* **A** *gebracht wird, kann nur adiabatischer Natur sein. "*

Stellen wir nebenbei fest, dass zu Beginn des 20. Jahrhunderts der allgemeine Konsens nicht darin bestand, dass geladene Elementarteilchen sich gegenseitig Energie in Abhängigkeit von den Abständen zwischen ihnen induzieren, wie wir gerade erwähnt haben, sondern dass die Energie in jedem geladenen Elementarteilchen durch ein zugrundeliegendes, *angeblich konservatives* allgegenwärtiges elektrisches Feld induziert

 © André Michaud

wird, was die Wahrnehmung der Energieinduktion in geladenen Elementarteilchen für den Rest des 20. und einen Großteil des 21. Jahrhunderts verzerrte.

Diese Beziehung wurde von Einstein in seinem Artikel von 1910 klar beschrieben [14]. (Da das deutsche Original dieses Artikels verloren gegangen ist, stammen die folgenden französischen Zitate unverändert aus seiner ursprünglichen französischen Übersetzung, die im selben Jahr von E. Guillaume angefertigt wurde und damals die einzige Übersetzung war, die aus dem Original angefertigt wurde. Eine formelle englische Übersetzung der Guillaume-Übersetzung wurde vom *Minkowski Institute* im Jahr 2021 erstellt [15]):

> *"...on s'habitua à considérer les champs électrique et magnétique comme des entités dont l'interprétation mécanique était superflue. On en vint ainsi à regarder ces champs dans le vide comme des états particuliers de l'éther, n'exigeant pas une analyse plus approfondie.*
>
> *Une particule chargée en mouvement par rapport à l'éther est assimilable à un élément de courant; les actions du champ électromagnétique sur la particule et les réactions de cette dernière sur le champ sont les seuls liens qui lient la matière à l'éther. Dans celui-ci, là où l'espace n'est pas déjà occupé par une particule, les intensités du champ électrique et magnétique sont exprimées par les équations de Maxwell pour l'éther libre, si l'on suppose que les équations sont rapportés à un système d'axes immobile par rapport à l'éther."*

Vorsichtige Rückübersetzung ins Deutsche:

> *"... gewöhnte man sich daran die elektrischen und magnetischen Felder als Entitäten zu betrachten, deren mechanische Interpretation überflüssig war. So kam es dazu, dass man diese Felder im Vakuum als besondere Zustände des Äthers betrachtete, die keiner weiteren Analyse bedurften.*
>
> *Ein geladenes Teilchen, das sich in Bezug auf den Äther bewegt, ist mit einem Stromelement gleichzusetzen; die Wirkung des elektromagnetischen Feldes auf das Teilchen und die Reaktion des Teilchens auf das Feld sind die einzigen Verbindungen, die Materie mit dem Äther verbinden. Innerhalb des Äthers, wo der Raum nicht bereits von einem Teilchen besetzt ist, werden die elektrischen und magnetischen Feldstärken durch die Maxwellschen Gleichungen für den freien Äther ausgedrückt, wenn man annimmt, dass die Gleichungen auf ein Achsensystem bezogen sind, das in Bezug auf den Äther unbeweglich ist."*

Durch sorgfältige Kalibrierung der Stärke der umgebenden makroskopischen elektrischen und magnetischen Felder werden daher lokale elektrische und magnetische ***E***- und ***B***-Felder auf subatomarer Ebene in unmittelbarer Nähe jedes Elektrons in Elektronenstrahlen lokal adiabatisch erzeugt, die jedes Elektron lokal auf seiner Bahn gemäß der Gleichung $\boldsymbol{v=E/B}$ führen, gleiche Dichten der ***E***- und ***B***-Felder die geradlinige Bewegung des geladenen Teilchens definieren, während ungleiche Dichten dieser induzierten Felder gekrümmte Bahnen definieren, wobei jedes Elektron durch eine lokale kinetische Impulsenergie angetrieben wird, die gleichzeitig in jedem von ihnen

 © André Michaud

adiabatisch induziert wird [16], d. h. eine Kombination aus lokaler *E*- und ***B***-Feldenergie, deren Summe strukturgleich mit der gleichzeitig induzierten Impulsenergie ist, wobei diese beiden induzierten Komponenten die Trägerenergie bilden, deren Impulskomponente die invariante Ruhemasse des Elektrons antreibt - zusätzlich dazu, dass sie auch seine lokale Komponente aus induzierten ***E***- und ***B***-Feldern antreibt - und deren transversale ***E***- und ***B***-Felder es entsprechend ihrer relativen Dichten führen, gleiche Dichten, die die geradlinige Bewegung des Elektrons definieren, wie bereits erwähnt [12] [13], was die 3 Aspekte der Elektronenträgerphotonen sind, die wir weiter unten besprechen werden.

Diese Steuermethode, die Lorentz ursprünglich in einem früheren Artikel [17] vorgeschlagen hatte, bestand darin, die Coulomb-Gleichung zur Berechnung der Gesamtenergie des Felds ***E*** des Elektrons mit der von Heaviside aufgestellten Beziehung zwischen der Energie des Querfelds ***B*** zu kombinieren [18] zur Kontrolle seiner Geschwindigkeit und der Krümmung seiner Flugbahn, wurde dann von Kaufmann [6] verwendet, um Daten über die Beschleunigung von Elektronen in freier Bewegung in einer Blasenkammer zu sammeln.

Nach Abraham im Jahr 1902 [19] gelang es auch Lorentz in seiner Arbeit von 1904 [1], die Gesamtmenge der ***E***-Feldenergie, die durch die Coulomb-Gleichung bereitgestellt wird, mit der exakten klassisch/relativistischen Längsträgheit des Elektrons in freier Bewegung um in Beziehung zu setzen Einführung des Faktors γ – „k“ in seinem Artikel – (Siehe die Masse m_1 seiner ersten Gleichung (30) und die zugehörigen Erläuterungen), und auch durch Einführung des gleichen Faktors γ zur Berücksichtigung der gesamten transversalen elektromagnetischen/relativistischen Trägheit von das abgelenkte Elektron – das sich als verschieden von der gesamten Längsträgheit m1 herausstellte – (siehe die Masse m_2 seiner zweiten Gleichung (30)), wobei letzterer Wert der geschwindigkeitsabhängigen Zunahme des gesamten transversalen Magnetfelds entspricht ***B*** des sich bewegenden Elektrons.

Diese Methode, experimentell bestätigt durch Kaufmanns Daten, wie sie von Abraham und Lorentz analysiert wurden, wurde sofort von der Ingenieurgemeinschaft zur Verwendung in allen Anwendungen übernommen, die eine präzise Steuerung der Flugbahnen frei beweglicher Elektronen erfordern, einschließlich aktueller Anwendungen, die typisch sind für die präzise Steuerung von Elektronenstrahlen Flugbahnen in allen CRT-Anwendungen und die präzise Steuerung geladener Teilchenstrahlen in allen Hochenergie-Teilchenbeschleunigern.

2. Die Annahme der speziellen Relativitätstheorie

Als Einstein seine Arbeit über die relativistische Bewegung und den nicht-geradlinigen Anstieg der Impulsenergie mit der Geschwindigkeit gegen c veröffentlichte, die als Grenzgeschwindigkeit für massive Körper etabliert wurde [5], direkt basierend auf Lorentz-Transformationen [1], hatte er die Physiker-Community bereits verblüfft mit zwei anderen bahnbrechenden Artikeln, die nur wenige Monate zuvor veröffentlicht wurden, was dazu führte, dass die gesamte Community seinem dritten Artikel erhöhte Aufmerksamkeit schenkte.

 © André Michaud

Der erste Artikel vom März 1905 erläutert seine Quantentheorie des Lichts [20], basierend auf den Schlussfolgerungen von Max Planck [21] zu den kürzlich von Wilhelm Wien durchgeführten Schwarzkörperexperimenten [22], deren Hauptschlussfolgerung zusammengefasst werden kann mit diesem Zitat:

> *"Es scheint mir nun in der Tat, daß die Beobachtungen über die "schwarze Strahlung", Photolumineszenz, die Erzeugung von Kathodenstrahlen durch ultraviolettes Licht und andere die Erzeugung bez. Verwandlung des Lichtes betreffende Erscheinungsgruppen besser verständlich erscheinen unter der Annahme, daß die Energie des Lichtes diskontinuierlich im Raume verteilt sei. Nach der hier ins Auge zu fassenden Annahme ist bei Ausbreitung eines von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahles die Energie nicht kontinuierlich auf größer und größer werdende Räume verteilt, sondern es besteht dieselbe aus einer endlichen Zahl von in Raumpunkten lokalisierten Energiequanten, welche sich bewegen, ohne sich zu teilen und nur als Ganze absorbiert und erzeugt werden können."* ([20], p. 133)

Diese Schlussfolgerung führte ihn zu der mechanischen Erklärung des photoelektrischen Effekts, die bestätigte, dass die Energie lokalisierter elektromagnetischer Photonen, wie er vermutete, dass sie emittiert, ausgebreitet und einzeln absorbiert werden, eine *messbare Längsträgheit* besitzt – Trägheit in Richtung ihrer Bewegung, was ihm 1921 den Nobelpreis einbrachte.

Diese Entdeckung führte in Korrelation mit seiner bald zu veröffentlichenden Schlussfolgerung, dass die kinetische Impulsenergie, die die bewegten Massen antreibt, *eine physikalisch existierende Substanz* sein muss [23] – siehe unten – und mit der Hypothese des Doppelteilchen-Photons ebenfalls zu einer Entdeckung, die später von Louis de Broglie in den 1930er Jahren vorgeschlagen wurde [24], bezüglich der möglichen inneren dynamischen elektromagnetischen Struktur dieser lokalisierten Photonen, zur Aufstellung der LC-Gleichung und der zugehörigen Gleichung für die ***E***- und ***B***-Felder, die ihre innere elektromagnetische Struktur mechanisch beschreiben, in einem Artikel, der ursprünglich 2016 veröffentlicht wurde [25], wiederveröffentlicht in einer erweiterten Endfassung im Jahr 2021 [26], in vollständiger Übereinstimmung mit den Maxwell-Gleichungen, wobei sie beschrieben werden, dass sie sich getrennt bewegen, ohne sich kugelförmig von ihrer Punktquelle auszudehnen, sondern nur als getrennte einzelne Quanten emittiert, ausgebreitet und absorbiert werden, wie Einstein schloss [20], also mechanische Prozesse der Absorption, Ausbreitung und Emission, die im Jahr 2020 analysiert und veröffentlicht wurden [12] [13].

Im Mai 1905 wurde ein weiterer wichtiger Artikel von ihm veröffentlicht, in dem er auf eine mögliche Erklärung für die in Flüssigkeiten beobachtete Brownsche Bewegung aufmerksam machte. Demnach könnte die erratische Bewegung mikroskopisch kleiner, in Flüssigkeiten sichtbarer Teilchen durch stochastische Kollisionen mit Molekülen erklärt werden, die zu klein sind, um gesehen zu werden, und aus denen die Flüssigkeit bestehen musste, was seiner Meinung nach zur Möglichkeit führen könnte, die physikalischen Dimensionen dieser Moleküle zu berechnen [27], ein Prozess, der ein Jahr später unabhängig von Marian von Smoluchowski entdeckt und erklärt wurde [28]. Ihre Erkenntnisse wurden 1912 von Jean Perrin experimentell bestätigt [29]. Die Beziehung

 © André Michaud

zwischen Brownscher Bewegung und Elektromagnetismus wird in **Abschnitt 13** analysiert, wo beschrieben wird, warum sich diese Moleküle, auf deren Existenz Einstein geschlossen hatte, in Flüssigkeiten weiterhin natürlich bewegen und dabei mit den unter dem Mikroskop sichtbaren Teilchen kollidieren.

Als daher wenige Monate nach den ersten beiden, am 26. September 1905, Einsteins dritte wichtige Arbeit veröffentlicht wurde – eingegangen am 30. Juni, bot diese, basierend auf der kürzlich mathematisch bestätigten Lorentz-Transformation [1] [4], eine logische Lösung die offensichtlich den Elektromagnetismus, wie er auf unserer makroskopischen Ebene beobachtbar ist, mit der klassischen Mechanik, die Fragen zu lösen schien, die von Newtons klassischer Mechanik bezüglich des Verhaltens massiver Körper nicht angesprochen wurden, zu einer vollständigen Theorie versöhnte, die schließlich die Spezielle Relativitätstheorie genannt wurde [5] , Einsteins Status als innovativer Theoretiker war gut etabliert.

Als Einstein schließlich am 21. November 1905 eine vierte Arbeit veröffentlichte – erhalten am 27. September [23] als Erweiterung seiner Arbeit vom 30. Juni [5] – war die Revolution in der Physik mit der Einführung seiner Schlussfolgerung abgeschlossen dass die die Ruhemasse eines Körpers übersteigende Energie, die beim Anhalten eines Körpers an die Umgebung abgegeben wird, ein *physikalisch vorhandener Stoff* sein muss [12] [13], dessen Trägheit nachgewiesen ist ähnlich wie die Ruhemasse des Körpers und genauso wie die Energie lokalisierter elektromagnetischer Photonen, wenn sie auf Elektronen in massiven Körpern treffen, wie der in seinem vorherigen Artikel vom März 1905 [20] beschriebene photoelektrische Effekt zeigt, da sich *Trägheit* kaum manifestieren kann etwas, das als ponderable Substanz keine *physische Existenz* hat:

> *"Gibt ein Körper die Energie L in Form von Strahlung ab, so verkleinert sich seine Masse um L/V^2... Die Masse eines Körpers ist ein Maß für dessen Energieinhalt; ändert sich die Energie um L, so ändert sich die Masse in demselben Sinne um $L/9.10^{20}$, wenn die Energie in Erg und die Masse in Grammen gemessen wird."* [23]

Offensichtlich hatte Einstein die kinetische Energie eines makroskopischen Körpers im Sinn, die zusätzlich zu der Energie gemessen werden kann, die seine Masse im Ruhezustand des Körpers ausmacht, wie es in der klassischen Mechanik gedacht ist, wenn diese Energie an die Umgebung weitergegeben wird, wenn der Körper in seiner Bewegung angehalten wird [8] [9]. Wir werden später den Fall einer Masse von 1 kg, die aus 1 Meter Höhe auf den Boden fällt, im Detail untersuchen, um deutlich zu machen, was aus unserer makroskopischen Sicht experimentell verifiziert werden kann.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass seine Korrelation in seinem Artikel vom September 1905 zwischen der Trägheit bewegter Körper und dem Aspekt der "*physikalisch existierenden Substanz*" der Energie, die freigesetzt wird, wenn sie in ihrer Bewegung angehalten werden, damals keine Aufmerksamkeit erregte, da die gesamte Gemeinschaft und Einstein selbst sich sofort in endlose Diskussionen und weitere Analysen des "*Aspekts der relativen Bewegung*" seiner SR-Theorie stürzten.

Ein Jahrhundert später ist dieser Aspekt von SR immer noch Gegenstand ständiger Diskussionen und anschließender Veröffentlichungen in der Gemeinschaft angesichts des

 © André Michaud

Unterschieds zwischen dem beobachtbaren Verhalten von Massen auf unserer makroskopischen Ebene und dem der Masse des Elektrons auf subatomarer Ebene, wie er offenbart wurde durch Kaufmanns Experimente, die derselbe Lorentz-Artikel von 1904 ebenfalls ans Licht brachte [1] und die wir nun untersuchen werden.

3. Annahme der ersten Gleichung der elektromagnetischen Mechanik durch die Ingenieurgemeinschaft

Bevor wir auf die Analyse der Schlussfolgerungen von Lorentz von 1904 [1] über die Daten von Kaufmann [6] [7] eingehen, der die erste Gleichung bestätigte, die eine vollständige Kontrolle der Flugbahn und Geschwindigkeit eines massiven und geladenen Elementarteilchens auf subatomarer Ebene ermöglicht, und damit die erste Brücke zwischen der klassischen Mechanik, die sich mit der Kontrolle massiver Körper auf unserer makroskopischen Skala befasst, und der elektromagnetischen Mechanik geschlagen hat die sich mit der Kontrolle geladener Teilchen auf subatomarer Ebene befasst, da das Elektron zu jeder Zeit gleichzeitig eine unveränderliche Ruhemasse (m_o = 9,10938188E-31 kg) und eine unveränderliche Ladung (e=1, 602176462E-19 C) hat , relativieren wir kurz die bisherigen Erkenntnisse, auf denen seine Forschungen basierten.

Die gegenseitig senkrechte Wechselwirkung zwischen dem elektrischen ***E***- und dem magnetischen ***B***-Aspekt von Licht, das sich im Vakuum in einer Richtung bewegt, die nur senkrecht zum ***E***- und ***B***-Feld sein kann, wurde von Maxwell als der Grund verstanden, warum sich *Licht* mit einer unveränderlichen Geschwindigkeit c bewegen kann im Vakuum, wie durch die partiellen zweiten Ableitungen der elektromagnetischen Gleichungen gezeigt, die aus Experimenten früherer Experimentatoren entnommen wurden [30]. Maxwell kam zu diesem Schluss, nachdem Faraday ihm 1845 mitgeteilt hatte, dass er beobachtet hatte, dass Licht, das durch eine Glasplatte ging, polarisiert wurde, wenn er die Platte zwischen die Magnetpole seines Elektromagneten legte, ein Verhalten, das als „*Faraday-Effekt*“ bezeichnet wurde.

Diese Information überzeugte Maxwell davon, dass *Licht* eine Form freier Energie sein muss, die nur elektromagnetischer Natur sein kann und sich im Vakuum mit der Geschwindigkeit ausbreitet, die seine Berechnungen der partiellen zweiten Ableitung ergeben haben, eine Geschwindigkeit, die durch die Wechselwirkung dieser beiden getrennten Felder aufrechterhalten wurde, eins elektrisch und der andere magnetisch, die senkrecht zueinander und senkrecht zur Bewegungsrichtung der Lichtenergie wechselwirken. Tatsächlich war er der erste, der durch direkte Berechnung mathematisch eine Geschwindigkeit mit Licht, also mit elektromagnetischer Energie in freier Bewegung, in Verbindung brachte [31].

$$c = \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{B}} \tag{1}$$

Ungefähr 20 Jahre nach der Veröffentlichung von Maxwells Schlussfolgerungen im Jahr 1865 vereinfachte Heaviside die 20 Gleichungen von Maxwell in die 4 Gleichungen, die seitdem allgemein verwendet werden [17], und stellte auch zum ersten Mal fest, dass ein Magnetfeld eine *Kraft* ausüben würde, die sich manifestiert sich als *Druck* auf der infinitesimalen Oberfläche *ds* des Drehpunkts eines geladenen Teilchens mit quasi-

 © André Michaud

punktuellem Verhalten in freier Bewegung, das seine Geschwindigkeit bestimmt – siehe **Abschnitt 13** zu diesem speziellen Punkt – und dass dieser *Druck* oder *Kraft* wann berechnet werden kann die Ladung des Teilchens und die Intensität des umgebenden Magnetfeldes ***B*** sind bekannt.

$$\mathrm{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \tag{2}$$

Da *Druck* definiert ist als eine *Kraft*, die senkrecht auf die Oberfläche eines Objekts pro Flächeneinheit (S) wirkt, über die sich diese Kraft verteilt, werden die Dimensionen eines Drucks im SI-System in "*Newton pro Quadratmeter*" ausgedrückt (P_S = F_S= Newtons/m^2). Im Fall eines geladenen Teilchens mit quasi-punktuellem Verhalten tendiert diese Oberfläche dazu, mathematisch an der Grenze auf eine "*infinitesimale Oberfläche*" reduziert zu werden, die den quasi-punktuellen Drehpunkt praktisch ohne Dimension des Teilchens am quasi-punktuellen darstellt Verhalten [26], das für Berechnungszwecke mathematisch durch eine infinitesimale Fläche ds dargestellt werden kann, auf die der Druck ausgeübt wird ($P_{S\rightarrow ds}$ = $F_{S\rightarrow ds}$ = F = Newtons).

Wenn ein solches geladenes Teilchen mit Punktverhalten in einem stationären Zustand des elektromagnetischen Gleichgewichts immobilisiert wird, kann eine auf diese idealisierte *ds*-Oberfläche ausgeübte Kraft, die nicht ausreichen würde, um diesen stationären Zustand zu überwinden, nur dazu führen, dass die Geschwindigkeit des Teilchens bei Null bleibt (v_o), selbst wenn Druck bleibt voll angelegt – siehe **Abschnitt 13** zur weiteren Entwicklung dieses Zusammenhangs zwischen *Druck* und *Kraft*:

$$\mathrm{P}_{S=ds} = q(\mathbf{v}_0 \times \mathbf{B}) \tag{3}$$

Aber wenn *der Druck/die Kraft* ($P_{S = ds}$ = $F_{S = ds}$), die durch das Magnetfeld ***B*** auf den Drehpunkt des Teilchens ausgeübt wird, ausreicht, um den stationären elektromagnetischen Zustand zu überwinden, der das geladene Teilchen immobilisiert, dann wird der angelegte *Druck*, der durch das Magnetfeld ***B*** konstant auf dem Partikel aufrechterhalten wird, dazu führen, dass sich das Partikel mit der entsprechenden Geschwindigkeit zu bewegen beginnt, die mit der zuvor erwähnten Gleichung berechnet werden kann, die von Heaviside aufgestellt wurde:

$$\mathrm{P}_{S=ds} = \mathrm{F}_{S=ds} = \mathrm{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \tag{4}$$

Zehn Jahre später hatte Lorentz die Vermutung, dass, wenn die elektrischen und magnetischen Felder in gegenseitiger Querwechselwirkung, wie Maxwell sie sich vorstellte, Lichtenergie mit der Geschwindigkeit c durch das Vakuum treiben konnten, dann ließen sie sich vielleicht auch zusammenbringen, um die Bewegung geladener Teilchen wie des Elektrons genau zu steuern. So kam ihm die Idee, die Coulombsche Kraftgleichung, mit der die Stärke des ***E***-Feldes in der Umgebung eines Elektrons F = e·***E***=k(e·q/d^2) – q ist die Summe der Ladungen in der Umgebung, die das ***E***-Feld als Funktion des Kehrwerts des Quadrats der mittleren Abstände d, die sie vom Elektron e trennen, aufbauen, und k=1/4πε_0 ist die Coulomb-Konstante – zur Steuerung der Beschleunigung des Elektrons zu verknüpfen, zur Heaviside-Kraftgleichung F=e(***v***×***B***), die seine Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Stärke des zugehörigen Magnetfelds ***B*** festlegt, konnten alle Aspekte der Bewegung des Elektrons berücksichtigt werden, was zu seiner berühmten allgemeinen Gleichung führte:

 © André Michaud

$$\mathrm{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}) \tag{5}$$

Kaufmann experimentierte dann mit frei beweglichen Elektronen unter Verwendung von wechselwirkenden elektrischen und magnetischen Feldern in der von Lorentz vorgeschlagenen Weise, beobachtete und maß ihre Bahnen in einer Blasenkammer und sammelte die Daten, die Abraham und Lorentz dann analysierten, und bestätigte, dass nicht nur eine Menge an kinetischer Impulsenergie in den Elektronen durch die Coulomb-Wechselwirkung induziert wurde, um ihre Längsbewegung zu erklären, sondern auch eine transversale Energiemenge gleichzeitig in den Elektronen induziert wurde, die längs und quer gemessen werden konnte, im Gegensatz zu kinetischer Impulsenergie, die nur longitudinal gemessen werden konnte, dh transversale Energie, die der invarianten Ruhemasse des Elektrons als Funktion seiner Geschwindigkeit für einen Moment messbare zusätzliche Masse hinzufügte.

In seinem berühmten Artikel von 1904 [1], in dem Lorentz die von Kaufmann von 1901 bis 1903 gesammelten experimentellen Daten kommentierte und korrelierte [6] [7] [32] [33], die zuvor von Abraham analysiert wurden [34], die die Gültigkeit der von ihm 1895 aufgestellten Kraftgleichung bestätigten [17], schloss er unter Bezugnahme auf die Gleichungen (30) seiner Entwicklung eindeutig:

> *"Folglich verhält sich das Elektron bei Vorgängen, bei welchen eine Beschleunigung in der Bewegungsrichtung auftritt, als ob es die Masse m_1 hätte, bei Beschleunigung in einer zur Bewegung senkrechten Richtung, als ob es die Masse m_2 besäße. Diese Größen m_1 und m_2 werden deshalb passend die „longitudinale" und „transversale" elektromagnetische Masse genannt. Ich nehme an, daß außerdem keine „wirkliche" oder „materielle" Masse besteht."*

Lorentz stellt diese beiden messbaren senkrechten Zustände der Beschleunigung des Elektrons, d. h. die Beschleunigung in Richtung seiner Bahn und die Beschleunigung senkrecht dazu, durch die folgenden zwei Gleichungen dar ([1], Gleichungen (30)):

$$m_1 = \frac{e^2}{6\pi c^2 R}\frac{d(kl\omega)}{d\omega} \quad \text{für die Längsbeschleunigung} \tag{6}$$

und

$$m_2 = \frac{e^2}{6\pi c^2 R}kl \quad \text{für die Querbeschleunigung} \tag{7}$$

Und schließlich für vernachlässigbare Geschwindigkeiten, die das v^2/c^2-Verhältnis des γ-Faktors – dargestellt durch k in seinen Gleichungen (unten erklärt) – auf einen infinitesimalen Wert reduzieren, was wiederum den Wert des γ-Faktors auf 1 reduziert, die Masse des Elektrons bleibt auf ihrem Massenwert im Ruhezustand, d.h. der Anfangsmasse, die in der Beschleunigungsgleichung $F=ma$ verwendet wird, wie sie in der Newtonschen Mechanik definiert ist (definiert nach unserer modernen Notation wie m_0), er gleicht m_1 und m_2 mit der elektromagnetischen Definition dieser Masse in Ruhe m_0 an, wenn die Geschwindigkeit des Elektrons theoretisch null ist:

 © André Michaud

$$m_0 = m_1 = m_2 = \frac{e^2}{6\pi c^2 R} \tag{8}$$

Henri Poincaré kommentierte 1905 auch die von Kaufmann [7] unter Verwendung der von Lorentz entwickelten Kraftgleichung durchgeführten Experimente und die ebenfalls von Abraham unter Verwendung der gleichen Daten von Kaufmann durchgeführte Berechnung [34] und folgerte 1905 ([35], S. 137):

> *"Les calculs d'Abraham et les expériences de Kaufmann ont alors montré que la masse mécanique proprement dite est nulle et que la masse des électrons, ou au moins des électrons négatifs, est d'origine exclusivement électrodynamique. Voilà qui nous force à changer la définition de la masse; nous ne pouvons plus distinguer la masse mécanique de la masse électrodynamique, parce qu'alors la première s'évanouirait; il n'y pas d'autre masse que l'inertie électrodynamique; mais dans ce cas la masse ne peut plus être constante, elle augmente avec la vitesse; et même, elle dépend de la direction, et un corps animé d'une vitesse notable n'opposera pas la même inertie aux forces qui tendent è le dévier de sa route, et à celles qui tendent à accélérer ou à retarder sa marche."*

Übersetzung:

> *"Die Berechnungen von Abraham und die Experimente von Kaufmann zeigten dann, dass die mechanische Masse selbst null ist und dass die Masse der Elektronen oder zumindest der negativen Elektronen ausschließlich elektrodynamischen Ursprungs ist. Dies zwingt uns, die Definition von Masse zu ändern; wir können mechanische Masse nicht mehr von elektrodynamischer Masse unterscheiden, weil dann erstere verschwinden würde; es gibt keine andere Masse als die elektrodynamische Trägheit; aber in diesem Fall kann die Masse nicht mehr konstant sein, sie nimmt mit der Geschwindigkeit zu; und sogar, es hängt von der Richtung ab, und ein Körper, der durch eine bemerkenswerte Geschwindigkeit belebt wird, wird nicht die gleiche Trägheit den Kräften entgegensetzen, die bestrebt sind, ihn von seiner Bahn abzulenken, und denen, die bestrebt sind, seine Fortbewegung zu beschleunigen oder zu verzögern."*

4. Der Wendepunkt von 1907

Nach eigenen Angaben arbeitete Einstein mehr als 7 Jahre isoliert an der Entwicklung seiner speziellen Relativitätstheorie, bevor er am 30. Juni sein wegweisendes Papier [5] veröffentlichte, nur wenige Wochen nachdem Poincaré seine Notiz vom 5. Juni über die *Lorentz-Transformation* [4] veröffentlicht hatte, die, wie es bei der französischen *Académie des sciences* üblich war, sofort weite Verbreitung fand und die seine von Anfang an vermutete Annahme zu bestätigen schien, nämlich dass die Existenz der absoluten Bewegung in der physikalischen Realität *offenbar* nicht bewiesen werden konnte.

 © André Michaud

Es scheint, dass Einsteins Aufmerksamkeit besonders auf diese spezifische Schlussfolgerung von Lorentz gelenkt wurde, bevor er seine Arbeit von 1905 veröffentlichte [1], augenblicklich weniger auf das Verhalten von Elektronen achten, wie in dem Artikel von Lorentz analysiert, der seit 1887 untersucht wurde, auf Initiative von Heaviside [18], dann Voigt [36], Lorentz 1895 [17] und experimentell von Kaufmann 1901, 1902 und 1903 [6] [7] [32] [33], deren Ergebnisse von Abraham 1902 [27] und Lorentz selbst 1904 analysiert und schließlich von Poincaré in seinem veröffentlichten Werk *La valeur de la science* 1905 berichtet wurden [35].

Das Problem bei dieser Situation ist, dass dieser beobachtete Unterschied zwischen der Änderungsrate der transversalen Trägheit des beschleunigenden Elektrons und seiner unterschiedlichen Änderungsrate der longitudinalen Trägheit die nun auf subatomarer Ebene offensichtlich war, entsprechend den m_1- und m_2-Termen von Lorentz' Analyse, war noch nie in einem Experiment beobachtet worden, das mit makroskopischen Massen durchgeführt wurde. Die bestätigten Lorentz-Terme m_1 und m_2 wurden daher nicht in die spezielle Relativitätstheorie aufgenommen, sondern nur die mit dem Faktor γ zunehmende Längsimpulsenergie in die spezielle Relativitätstheorie integriert, da die Anwendung nur auf Impulsenergie das beobachtbare Verhalten von Massen auf unserer makroskopischen Ebene zu befriedigen schien.

Dieser scheinbare Widerspruch zwischen dem Verhalten von Elektronen und dem makroskopischer Massen erregte natürlich schnell die Aufmerksamkeit der Community, und es wurden eine ganze Reihe von Experimenten durchgeführt, hauptsächlich von Bucherer und Neumann [37] [38], was alle Daten von Kaufmann bestätigte. Planck zum Beispiel hat Kaufmanns Daten erneut analysiert [39] und keine Fehler in Kaufmanns Analyse gefunden, ebenso Poincarés erneute Analyse [40]. Laut Lorentz' eigenem Eingeständnis schien keines der Experimente die Längenkontraktion zu bestätigen, die er selbst mit seinem Konzept der relativen Transformationen in derselben Arbeit von 1904 [1] eingeführt hatte, auf die Einstein seine Theorie von 1905 gestützt hatte, und er schlug eine weitere Analyse vor [41].

Aber Einstein änderte seine Meinung nicht [42] [43]:

> *"Herr Kaufmann has determined the relation between [electric and magnetic deflection] of β-rays with admirable care. ... Using an independent method, Herr Planck obtained results which fully agree with Kaufmann. ... It is further to be noted that the theories of Abraham and Bucherer yield curves which fit the observed curve considerably better than the curve obtained from relativity theory. However, in my opinion, these theories should be ascribed a rather small probability because their basic postulates concerning the mass of the moving electron are not made plausible by theoretical systems which encompass wider complexes and phenomena."*

Übersetzung:

> *" Herr Kaufmann hat die Beziehung zwischen [elektrischer und magnetischer Ablenkung] von β-Strahlen mit bewundernswerter Sorgfalt bestimmt. ... Herr Planck hat mit einer unabhängigen Methode Ergebnisse erhalten, die mit Kaufmann völlig übereinstimmen. ... Es ist ferner*

 © André Michaud

> *anzumerken, dass die Theorien von Abraham und Bucherer Kurven ergeben, die der beobachteten Kurve wesentlich besser entsprechen als die aus der Relativitätstheorie erhaltene Kurve. Diesen Theorien ist jedoch meines Erachtens eine eher geringe Wahrscheinlichkeit zuzusprechen, da ihre Grundpostulate bezüglich der Masse des sich bewegenden Elektrons durch theoretische Systeme, die größere Komplexe und Phänomene umfassen, nicht plausibel gemacht werden."*

Wenn man bedenkt, dass seine gesamte wissenschaftliche Produktion zeigt, dass Einstein sein ganzes Leben lang davon überzeugt war, dass der Schlüssel zur Lösung des Gravitationsproblems nur in einer Wechselwirkung zwischen makroskopischen Massen von astronomischer Größe liegt, und obwohl er vollkommen verstand, dass sich das Elektron auf subatomarer Ebene verhält Gemäß Kaufmanns Daten sah er nicht ein, wie ein solches Verhalten auf subatomarer Ebene irgendeinen Einfluss auf die Suche nach einer Erklärung der Gravitation haben könnte, die zu seiner Arbeit vom 4. November 1915 führte, die die Hauptaspekte seiner Theorie der Gravitation beschreibt Allgemeine Relativitätstheorie (AR), die die Frage der Gravitation effektiv nur vom Standpunkt der astronomischen Größenordnung angeht, aber die Möglichkeit völlig ausschließt, dass das Verhalten subatomarer Massen wie das des Elektrons zur endgültigen Lösung beitragen könnte.

Einsteins Meinung zu Kaufmanns Daten wurde tatsächlich von seinen Kollegen unterstützt, wie dieses Zitat von Abraham Pais zeigt ([43], S.159):

> *"Special Relativity killed the classical dream of using the energy-momentum-velocity relations of a particle as a means of probing the dynamic origin of its mass. The relations are purely kinematic. The classical picture of a particle as a finite little sphere is also gone for good. Quantum field theory has taught us that particles nevertheless have structure, arising from quantum fluctuations. Recently, unified field theories have taught us that the mass of the electron is certainly not purely electromagnetic in nature. But we still do not know what causes the electron to weigh."*

Übersetzung:

> *" Die Spezielle Relativitätstheorie zerstörte den klassischen Traum, die Energie-Impuls-Geschwindigkeits-Beziehungen eines Teilchens zu verwenden, um den dynamischen Ursprung seiner Masse zu untersuchen. Die Beziehungen sind rein kinematisch. Auch das klassische Bild eines Teilchens als endliche kleine Kugel ist endgültig verschwunden. Die Quantenfeldtheorie hat uns gelehrt, dass Teilchen dennoch eine Struktur haben, die aus Quantenfluktuationen entsteht. In letzter Zeit haben uns einheitliche Feldtheorien gelehrt, dass die Masse des Elektrons sicherlich nicht rein elektromagnetischer Natur ist. Aber wir wissen immer noch nicht, was das Elektron zum Wiegen bringt."*

Das bedauerliche Ergebnis dieser allgemeinen Meinung in der Gemeinschaft der theoretischen Physik in den frühen 1900er Jahren war, dass im letzten Jahrhundert, obwohl die Ingenieurgemeinschaft die bestätigte Lorentz-Kraftgleichung erfolgreich

 © André Michaud

einsetzte, um die Bahnen freier Elektronen mit dem höchsten Grad an Genauigkeit in allen bis heute entwickelten funktionellen Anwendungen zu steuern, einschließlich hochenergetischer Teilchenbeschleuniger [44], haben die meisten Mitglieder der Gemeinschaften der Grundlagenphysik und Astrophysik, die der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie eher Glauben schenkten, wurden sich des bestätigten Verhaltens von Elektronen auf subatomarer Ebene aufgrund der Tatsache, dass die gesamte Literatur zu AR und RG nie die heute fast vergessene Heaviside-Lorentz-Kaufmann-Perspektive erwähnt und erklärt – außer in der Ingenieurgemeinschaft, glücklicherweise – immer weniger bewusst und wurden allmählich zu der Überzeugung, ohne zu hinterfragen, dass die Masse des beschleunigten Elektrons bei allen Geschwindigkeiten konstant bleibt und nur die Energiemenge des vom Faktor γ abhängigen Impulses mit diesen Geschwindigkeiten variiert, was zum großen Teil erklärt, warum im letzten Jahrhundert so wenig theoretischer Fortschritt im fundamentalen Elektromagnetismus erzielt wurde.

Da seit 1907 in AR- und GR-Referenzlehrbüchern nie mehr auf den Kollektivvertrag der Physikgemeinschaft des frühen 20. Jahrhunderts verwiesen wurde, dass die Analysen von Abraham und Lorentz von Kaufmanns Daten korrekt waren. Dies erklärt, warum Generationen von Physikern nie von dieser Vereinbarung gehört haben und warum hundert Jahre später mehrere hochrangige Physiker, die sich der kollektiven Entscheidung von 1907 offensichtlich nicht bewusst sind, energisch behaupten, indem sie sich auf die zu begrenzte Wissensbasis diese Nachschlagewerke zu AR und RG, dass "*mit Geschwindigkeit Masse gewinnen eine Illusion ist*".

Wir werden nun sehen, dass die von Pais zusammengefasste allgemeine Meinung der Physikergemeinschaft des frühen 20. Jahrhunderts angesichts dessen, was später in den 1930er Jahren über die elektromagnetische Natur der Energie, aus der die Ruhemasse des Elektrons besteht, entdeckt wurde, ziemlich verfrüht war gemacht, und in den 1960er Jahren über die geladenen und massiven elementaren Unterkomponenten, aus denen die innere Struktur von Protonen und Neutronen besteht, und schließlich über die Entdeckung im Jahr 2003, dass das lokale transversale $\boldsymbol{B}$-Feld eines frei beweglichen Elektrons mit seiner Geschwindigkeit synchron mit der Zunahme seiner transversalen Masse zunimmt, wie hundert Jahre zuvor von Kaufmann gemessen.

Wir werden sehen, dass nicht die Energie-Impuls-Geschwindigkeitsbeziehungen eines Teilchens nützlich sein können, um den dynamischen Ursprung der Masse des Elektrons zu untersuchen, sondern die allgemeine Gleichung der Lorentzkraft.

Natürlich ist das klassische naive Bild von Elementarteilchen als kleine endliche Kugeln endgültig verschwunden. Aber angesichts des breiteren Wissens, das uns heute zur Verfügung steht, die Vorstellung, dass die Beziehungen zwischen den Massen rein kinematisch sein könnten, ist dagegen völlig illusorisch und erweist sich tatsächlich als rein elektromagnetischer Natur.

Außerdem, obwohl die Quantenfeldtheorie (QFT) auf der Grundlage der Interpretation von Ludwig Lorenz, die die $\boldsymbol{E}$- und $\boldsymbol{B}$-Felder als ein einziges einheitliches Feld behandelt, nicht die Schlussfolgerung stützt, dass elektromagnetische Teilchen eine interne Struktur haben können, kann die elektromagnetische Mechanik auf der Grundlage

 © André Michaud

von Maxwells ursprünglicher Interpretation, der die ***E***- und ***B***-Felder als getrennt behandelt und sich abwechselnd gegenseitig induziert, tut dies ganz natürlich, wie wir bald sehen werden.

Schließlich wissen wir dank Entdeckungen aus den 1930er Jahren entgegen dem, was *einheitliche Feldtheorien* uns zu lehren scheinen, heute mit Gewissheit, dass die Masse des Elektrons rein elektromagnetischer Natur ist und dass es die *omnidirektionalen Trägheit* der Energie ist, aus der seine Ruhemasse besteht, zuzüglich des zusätzlichen Beitrags der *omnidirektionalen Trägheit* des transversalen Magnetfelds ***B***, das adiabatisch von seiner Trägerenergie zusätzlich zu seiner ebenfalls adiabatisch induzierten kinetischen Impulsenergie induziert wird, was erklärt, warum das Elektron Masse hat.

5. Synchronisation der mathematischen Notation

Historisch entwickelte sich in der Gemeinschaft der Physik allmählich ein Trend, dass das endgültige Verständnis der Natur zur Entwicklung einer allgemeinen Gleichung führen sollte, die unser gesamtes Wissen über die Natur einschließen würde und aus der dann alle nützlichen Gleichungen abgeleitet werden könnten.

Für eine Reihe von Idealisten in der Gemeinschaft der orthodoxen Physik gelten Friedmanns Gleichungen, die 1922 aus Einsteins Theorien entwickelt wurden, als Verkörperung dieser ultimativen Errungenschaft. Aber natürlich werden, wie immer in der Geschichte, im Laufe der Zeit immer mehr Informationen über die Natur gesammelt, und im vergangenen Jahrhundert wurde viel mehr über die Natur gelernt, so dass kein Zweifel daran besteht, dass auf dem Weg zu dieser hypothetischen Endgleichung aus dem nun erweiterten angesammelten Wissen wahrscheinlich ein neuer Satz idealerer, sozusagen auch "letzter" Gleichungen entwickelt werden wird.

Auf dem Spezialgebiet des Elektromagnetismus ist die Lorentzkraftgleichung eine solche idealisierte Gleichung, die alles zusammenfasst, was Ende des 19. Jahrhunderts über die Natur und das Verhalten von Elektronen auf subatomarer Ebene verstanden wurde. Tatsächlich handelt es sich um eine idealisierte Gruppierung der beiden mathematischen Entwicklungen, die es erstmals ermöglichten, die Bewegung von Elektronen auf freien Bahnen durch präzise Kombinationen elektrischer und magnetischer Felder präzise zu steuern, was durch Kaufmanns Experimente bestätigt wurde, und durch die erfolgreiche Entwicklung vieler Arten von Hochenergiebeschleunigern im 20. Jahrhundert, seit dem ersten von Lawrence 1932 entworfenen und gebauten Zyklotron [45], zum Large Hadron Collider (LHC) am CERN, der 2008 in Betrieb genommen wurde.

Da es sich um eine verallgemeinerte Gleichung handelt, die scheinbar zwei verschiedene Gleichungen zusammenfasst und kombiniert, erweckt sie standardmäßig den Eindruck, dass sich aus ihrer Lösung eine einzige Kraft ergibt. Sie wird in der Community tatsächlich allgemein als "die" Lorentzkraft bezeichnet, obwohl in Wirklichkeit zwei verschiedene Kräfte berechnet werden, eine bezogen auf das elektrische Feld ***E*** des ersten Terms und die andere bezogen auf das magnetische Feld ***B*** des zweiten Terms. Sie wirken einander entgegengesetzt auf die Ladung des sich bewegenden Elektrons und zwingen es, sich in einer geraden Linie zu bewegen, wenn sie

 © André Michaud

gleich sind [31].

Nach Ansicht des Autors werden die verschiedenen Aspekte des Betriebs von Hochenergiebeschleunigern und der Kontrolle geladener Teilchenstrahlen am besten in Stanley Humphries Jr.s hervorragendem Nachschlagewerk mit dem Titel "*Principles of Charged Particle Acceleration*" [44].

Beachten Sie, dass die von Lorentz in den Gleichungen (6) und (7) verwendeten Symbole zur Darstellung der Geschwindigkeit und des Gammafaktors ω bzw. k waren, wobei letzteres jetzt besser als Lorentzfaktor bekannt ist. In dieser Arbeit werden die modernen Symbole v für Geschwindigkeit und γ für den Lorentzfaktor verwendet.

Der Koeffizient l hingegen war eine Funktion der Geschwindigkeit und löst sich zu 1 auf, wenn die Geschwindigkeit Null ist, ebenso wie der Faktor γ, wie in Gleichung (8). Beachten Sie auch, dass der Koeffizient l von Lorentz beabsichtigt wurde, um die Geschwindigkeit des Elektrons mit dem Bewegungszustand eines Beobachters in Beziehung zu setzen. Aber da wir die Lorentz-Kraft-Gleichung in Bezug auf die absolute Geschwindigkeit des Elektrons studieren werden, die streng durch die momentane Menge seiner Impulsenergie bestimmt wird, löst sich dieser Koeffizient in allen Gleichungen zu 1 auf und wird ignoriert.

In seinem Artikel [1] definiert Lorentz den Faktor γ mit seiner Gleichung (3):

$$\frac{c^2}{c^2 - w^2} = k^2 \quad \text{dh}: \quad k = \frac{c}{\sqrt{c^2 - w^2}} \tag{9}$$

Wenn Sie diese Form bis zum Limit erweitern, erhalten Sie die bekanntere moderne Form:

$$\gamma = k = \frac{c}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{c^2 - v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \tag{10}$$

Aber obwohl die letztere Form normalerweise in Fachbüchern erwähnt wird, werden Berechnungen mit wissenschaftlichen Taschenrechnern stark vereinfacht, wenn die folgende Form verwendet wird, die nur einen Bruch im Ausdruck belässt:

$$\gamma = \frac{c}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

Da die historische Notation, die Lorentz in seiner Arbeit von 1904 verwendet hat, den meisten inzwischen unbekannt geworden ist, werden wir nun die Gleichungen (6), (7) und (8) in ihre äquivalente moderne Notation umwandeln, bevor wir mit ihrer Analyse fortfahren.

Die Ruhemasse des Elektrons wird nun durch m_0 symbolisiert. Dies ist seine bekannte invariante Masse, wenn seine Geschwindigkeit theoretisch Null ist, d. h. wenn klassisch angenommen wird, dass seine kinetische Energie ebenfalls Null ist. Diese Ruhemasse wird als physikalische Konstante mit dem Wert m_0=9,10938188E-31 kg festgelegt. Gleichung (8) wird nun wie folgt gelöst, wenn sie aus der Perspektive der Coulomb-

 © André Michaud

Gleichung berechnet wird:

$$m_0 = m_{1\ (v=0)} = m_{2\ (v=0)} = \frac{e^2}{6\pi c^2 R} = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e c^2}$$

Was sich auflöst zu:

$$m_0 = \frac{e^2}{4\pi\,\varepsilon_0\, r_e\, c^2} = 9.10938188\text{E}-31\text{kg} \qquad (11)$$

Wobei r_e die physikalische Konstante ist, die als *klassischer Radius des Elektrons* bekannt ist (r_e = 2,817940285E-15 m), die mit der Coulomb-Gleichung verwendet wird, um die unveränderliche Ruhemasse des Elektrons zu berechnen.

Gleichung (7) stellt dar, was Lorentz als die variierende Masse eines Elektrons identifizierte, das in einer Richtung senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung auf seinem Weg durch den Raum beschleunigt, und die er so beschreibt, dass es sich „so verhält, als ob“ es größer wäre als seine dargestellte Ruhemasse m_0 durch Gleichung (11), und die der Ruhemasse des Elektrons m_0 plus einem Masseninkrement $\Delta m = \gamma m_0 - m_0$ entspricht, wobei letzteres dem transversalen Masseninkrement in Bezug auf die Geschwindigkeit entspricht, deren Energie 2003 von Paul Marmet als identifiziert wurde was die Zunahme des Magnetfelds $\boldsymbol{B}$ des Elektrons verursacht, wenn seine Geschwindigkeit entlang seiner Bahn zunimmt [12] [46], und die dem zweiten Term der Lorentz-Kraftgleichung F = e ($\boldsymbol{v} \times \boldsymbol{B}$) entspricht, wie wir später spezifizieren werden:

$$m_2 = \frac{e^2}{6\pi c^2 R} kl = \gamma m_0 = \gamma \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e c^2}$$

Aufgelöst für die Querbeschleunigung zu:

$$m_2 = \gamma m_0 = m_0 + \Delta m = \gamma \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e c^2} \qquad (12)$$

Und schließlich Gleichung (6), die darstellt, was Lorentz als die variierende longitudinale „*Masse*“ des beschleunigenden Elektrons identifizierte, d. h. seine messbare Trägheit in seiner Bewegungsrichtung, und die das Verhalten beschreibt, „als ob“ es höher wäre für dasselbe Geschwindigkeit als die durch Gleichung (12) dargestellte Masse m_2=m$_0$+Δm, die selbst größer ist als m_0, dargestellt durch Gleichung (11). Die einzige zusätzliche Energie, die als longitudinal auf ein sich bewegendes Elektron wirkend identifiziert werden kann, ist seine Impulsenergie ΔK.

Beachten Sie, dass der Begriff „*Masse*“, auf den sich Lorentz bezieht, dargestellt durch den Begriff m1, die kinetische Energie ΔK des Impulses des Elektrons als Masseninkrement enthält, da zu seiner Zeit, es war noch nicht eindeutig festgestellt, dass seine kinetische Impulsenergiekomponente $\Delta K = \gamma m_0 v^2/2$ nicht Teil seiner tatsächlichen variablen Masse $m_2 = \gamma m_0 = \Delta m + m_0$ war [12], sie verhält sich zwar längs – aber nicht quer – mit der gleichen Trägheit, als wäre sie Teil der längsveränderlichen Masse, was es erlaubt, vorbehaltlich weiterer, später beschriebener Klärungen, vorübergehend

 © André Michaud

anzunehmen, dass sich ΔK wie ein "*theoretisches Masseninkrement*" verhält, das durch c^2 dividiert wird, um die logische Lorentz-Entwicklung eindeutig zu etablieren:

$$m_1 = \frac{e^2}{6\pi c^2 R}\frac{d(kl\omega)}{d\omega} = \left(\frac{\gamma m_0 v^2}{2c^2} + \gamma m_0\right) = m_0 + \frac{\Delta \mathrm{K}}{\mathrm{c}^2} + \Delta m =$$

$$= \gamma m_0\left(\frac{v^2}{2c^2} + 1\right) = \gamma\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e}\left(\frac{v^2}{2c^2} + 1\right)$$

Aufgelöst für die Längsbeschleunigung zu:

$$m_1 = \left(\frac{\gamma m_0 v^2}{2c^2} + \gamma m_0\right) = m_0 + \frac{\Delta K}{\mathrm{c}^2} + \Delta m = \gamma\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e\, c^2}\left(\frac{v^2}{2c^2} + 1\right) \tag{13}$$

Natürlich Gleichungsumrechnungen ohne numerische Bestätigung sind niemals garantiert fehlerfrei zu sein, so, bevor wir fortfahren, werden wir die resultierenden Gleichungen mit einer wohlbekannten relativistischen Geschwindigkeit überprüfen, um zu bestätigen, dass die modernisierten Formen der Lorentz-Gleichungen korrekt aufgestellt wurden und mit der Absicht von Lorentz übereinstimmen.

Die relativistische Referenzgeschwindigkeit, die wir verwenden werden, ist die typische relativistische Referenzgeschwindigkeit bezogen auf die durchschnittliche Energie *E=4,359743085E-18* j des Elektrons, wenn es im Grundzustand der stationären Wirkung des Wasserstoffatoms *v=2187647.561* m/s stabilisiert ist, dessen Wellenlänge *λ=4.556335261E-8* m und Frequenz *f=6.579683909E15* Hz beträgt, von denen de Broglie 1924 entdeckte, dass ein Zyklus genau einer Energieeinheit entspricht, die durch die Plancksche Konstante h repräsentiert wird, wie in einem Artikel aus dem Jahr 2017 erläutert [47] und seine letzte erweiterte Neuauflage von 2021 [48], was erklärt, warum die Frequenz aller Photonen, die von entregten Elektronen emittiert werden, die in ihr stabiles Ruheorbital in Atomen zurückkehren, Harmonische dieses fundamentalen Resonanzzustands sind.

Natürlich bedeutet keinesfalls die Tatsache, dass diese mittlere Menge an Trägerenergie *E=4.359743085E-18* j adiabatisch in das Elektron induziert wird, wenn es im stationären Resonanzorbitall der geringsten Wirkung des Wasserstoffatoms gefangen ist, dass sich das Elektron auf einer geschlossenen Umlaufbahn um das Proton mit dieser relativistischen Geschwindigkeit bewegt, wie es in Referenz [49] und seiner erweiterten endgültigen Neuauflage [50] deutlich in Aussicht gestellt. Diese spezielle Frage wird in **Abschnitt 10** geklärt.

Wenn sie auf diese Weise stabilisiert wird, kann die Impulsenergiekomponente $\Delta K = m_0c^2(\gamma\text{-}1) = 2.179871903E\text{-}18$ j dieser Trägerenergie verstanden werden als Aufbringen eines konstanten Drucks in der vektoriellen Richtung der Anwendung dieser unidirektionalen Bewegungsenergiekomponente der Trägerenergie des Elektrons, wenn seine Geschwindigkeit behindert wird, auf den Drehpunkt des Elektrons mit punktförmigem Verhalten der in Referenz [26] identifiziert wurde, mathematisch darstellbar als infinitesimale Fläche *ds*, einen *Druck*, der im Zahlenwert gleich der *Kraft*

 © André Michaud

ist, die mit der ersten Komponente der Lorentz-Kraftgleichung berechnet wurde, d.h. die Kraft, die mit der Coulomb-Gleichung für das bewegte Elektron berechnet wurde, wobei a_0 der Radius von Bohr ist :

$$\mathrm{P} = \mathrm{F} = e\mathbf{E} = \frac{e^2}{4\pi\,\varepsilon_0\,{a_0}^2} \tag{14}$$

Aber es wurde in allen Elektronenbeschleunigungsexperimenten seit den ersten Experimenten von Kaufmann [7] eindeutig festgestellt, dass, wenn eine solche Menge an Trägerenergie – kinetische Impulsenergie ΔK plus eine gleiche Menge an transversaler Magnetfeldenergie entsprechend ΔB oder Δm_m in frei bewegliche Elektronen induziert wird, diese Elektronen sich effektiv mit dieser Geschwindigkeit auf ihren individuellen Bahnen bewegen, wie verifiziert und bestätigt von Planck, Poincaré, Bucherer, Newman und Einstein selbst [43], wie zuvor relativiert. Die Form ΔB wird später erklärt.

Wir vergleichen nun die Massenzunahme eines bewegten Elektrons gegenüber der durch Gleichung (11) formulierten Bezugsruhemasse m_0 als messbare *Longitudinalmasse* m_1 und als messbare *Quermasse* m_2 nach den Schlussfolgerungen von Lorentz aus Kaufmanns experimentellen Daten für die gewählte relativistische Bezugsgeschwindigkeit von *v=2187647,561* m/s.

Die Gleichung der Masse m_0 des ruhenden Elektrons wird wieder hier der Einfachheit halber angegeben:

$$m_0 = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e c^2} = 9.10938188E-31kg \tag{11}$$

Die transversale Masse m_2, wenn sich das Elektron mit der Geschwindigkeit *v=2187647,561* m/s bewegt, wird – durch Auflösen des Faktors γ mit dieser Geschwindigkeit – zu:

$$m_2 = \gamma m_0 = \gamma \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r_e c^2} = 9.109624417E-31kg \tag{15}$$

Die durch Gleichung (15) gegebene Masse m_2 impliziert, dass die transversale magnetische Energie des Elektrons um einen Betrag zunimmt, der der transversal messbaren Massenzunahme Δm_m entspricht [49] [50], und gleich sein wird zu:

$$\Delta m_m = \frac{\mu_0\, e^2\, v^2}{8\,\pi\, r_e\, c^2} = 2.425337715E-35\,kg \tag{16}$$

Dann:

$m_0 + \Delta m_m$ = 9.10938188E-31 kg + 2.425434194E-35 kg =9.109624423E-31 kg.

Die messbare longitudinale „Masse“ m_1 des Elektrons, das sich mit der Geschwindigkeit *v=2187647,561* m/s bewegt, ist dann:

$$m_1 = \left(\frac{\gamma m_0 v^2}{2c^2} + \gamma m_0 \right) = 9.109866957E-31kg \tag{17a}$$

 © André Michaud

Auch berechenbar durch Addition von:

$$m_1 = m_0 + \left(\Delta K / c^2 + \Delta m_m\right) = 9.10938188\text{E}-31\text{kg} + 4.850868388\text{E}-35\,\text{kg} = 9.109866957\text{E}-31\text{kg} \quad (17b)$$

Wir beobachten, dass die longitudinale "Masse" m_1 die transversale Masse m_2 um eine Menge von *2,425402292E-35* kg übersteigt, und dass die transversale Masse m_2 die Ruhemasse m_0 um eine praktisch gleiche Menge von *2,425434576E-35* kg übersteigt, so dass sich eine überschüssige Gesamtmenge der Ruhemasse m_0 von *4,850836867E-35* kg ergibt. Wenn man diese Energiemenge in Joule umrechnet, erhält man *4,359714795E-18* j, was die adiabatisch induzierte Energiemenge im Elektron ist, wenn es im Vergleich zum Proton in einem Wasserstoffatom auf dem mittleren Abstand zum Grundzustand stabilisiert ist, und die direkt mit Hilfe der Coulomb-Gleichung berechnet werden kann, und die einen Druck von $P=e^2/4\pi\varepsilon_0 a_0^2$=*8.238721806E-8* Newton anwendet, der auf das Proton gerichtet ist, gegen die infinitesimale Oberfläche *ds* des Drehpunkts des stabilisierten Elektrons im Zustand der axialen Resonanz in diesem mittleren Abstand vom Proton, oder alternativ gegen die infinitesimale Oberfläche *ds* des Drehpunkts eines Elektrons, das sich auf einer freien Bahn mit der relativistischen Geschwindigkeit *v=2187647,561* m/s bewegt.

Zusammenfassend, übertragen in die moderne klassisch/relativistische Notation, die die archaische klassisch/relativistische Notation aus der Zeit von Lorentz ersetzt, ist hier, was Lorentz aus den von Kaufmann gelieferten Daten berechnet hat, Berechnungen, deren Gültigkeit später von den führenden Physikern seiner Zeit, einschließlich Einstein, bestätigt wurde ([43], S.159), und deren elektromagnetische Berechnungsgleichung – die Lorentz-Kraft-Gleichung – seither von der Ingenieurgemeinschaft verwendet wird, aber dass die Entscheidung dieser fortgeschrittenen Physiker, bei der Aufstellung der speziellen Relativitätstheorie zu ignorieren 1907 in Übereinstimmung mit der Meinung von Einstein dafür gesorgt, dass sie später bei der späteren Suche nach der Lösung der Gravitationsfrage nicht erwähnt oder berücksichtigt wurde.

6. Entdeckungen nach der wegweisenden Entscheidung von 1907

1923 kam Louis de Broglie zu dem Schluss, dass die einzige Möglichkeit, die elektromagnetischen Spektren verschiedener Atome zu erklären, darin bestand, dass alle Elektronen in einer Reihe von Resonanzzuständen stabilisiert werden müssen, indem er beobachtete, dass alle Frequenzen ihrer elektromagnetischen Spektren gemäß einer Sequenz geordnet waren von ganzen Zahlen wie die bekannten makroskopischen Resonanzzustände auf makroskopischer Ebene, und entdeckte, dass diese Folge mit der Energie eines Zyklus der Energie des stabilisierten Elektrons in der Bohr-Bahn des Wasserstoffatoms zusammenhängt, ein Zyklus, dessen Energiewert genau dem entsprach Plancksche Konstante [47] [48] [49] [50] [51].

Drei Jahre später, Ende 1926, führte Erwin Schrödinger die Wellengleichung ein, die die von de Broglie angenommenen Resonanzzustände und Volumina berücksichtigen sollte [52].

 © André Michaud

Ein Jahr zuvor, Ende 1925, hatte Werner Heisenberg den ersten Artikel über seine Matrixmechanik veröffentlicht, die die Energieverteilung innerhalb der Grenzen der Resonanzvolumina, die de Broglie angenommen hatte und die bald durch die Schrödingersche Wellengleichung definiert werden sollten, wiedergeben sollte [53]. Die beiden Methoden wurden später in der späteren Quantenmechanik zusammengeführt, die später durch die Methode des Feynman-Wegintegrals ergänzt wurde [54]. Die eigentliche Idee, dass Elektronenorbitale Resonanzvolumina eines permanent lokalisierten Elektrons sein sollten, wie sie von de Broglie und Schrödinger verstanden wurde, wurde schließlich vernachlässigt und vergessen.

Das gemeinsame Ziel von de Broglie und Schrödinger war es, die Mechanik der Emission der elektromagnetischen Photonen zu ermitteln, die das elektromagnetische Spektrum von Atomen bilden, wenn sich die Elektronen in den verschiedenen stationären Resonanzzuständen stabilisieren, in denen sie gefangen werden, wenn sie von ionisierten Atomen eingefangen werden, wie sowie die Mechanik der Absorption dieser Photonen, die dazu führen, dass Elektronen aus diesen stationären Zuständen ausgestoßen werden [49] [50] [55] [56]. Auf diesen Mechanismus der Emission und Absorption kommen wir später zurück.

Aber da Heisenbergs Methode das Elektron mit größerer Wahrscheinlichkeit in der Nähe des Bohrschen Radius zu lokalisieren schien, wurde seine Methode in der Gemeinschaft bevorzugt, und die Forschung zur Identifizierung der Mechanik der Emission und Absorption elektromagnetischer Photonen durch Elektronen bei ihren Einfang- und Ausstoßprozessen aus stationären Resonanzzuständen in Atomen stieß in der Gemeinschaft auf kein wirkliches Interesse, wie die Referenzen [49] [50] in Aussicht stellten. Diese Mechanik wurde mittlerweile etabliert [12] [13].

1932 gelang es Cockcroft und Walton, einen Teil der Masse einiger Nukleonen in Energie umzuwandeln, indem sie $\text{Lithium}_{7,3}$-Kerne mit Protonen ($\text{Wasserstoff}_{1,1}$) beschossen, wodurch die Protonen mit den Lithiumkernen verschmolzen und vorübergehend instabile $\text{Beryllium}_{8,4}$-Kerne erzeugten, die sich sofort in zwei $\text{Helium}_{4,2}$-Kerne spalteten, wobei während des Prozesses eine große Menge an elektromagnetischer Energie freigesetzt wurde. Einstein betrachtete dieses Experiment als Beweis dafür, dass die Masse der Elementarteilchen aus Energie besteht, d.h. es bewies die Gültigkeit der Gleichung $E=mc^2$ [57] und bewies gleichzeitig, dass die Masse der Atomkerne aus elektromagnetischer Energie besteht.

Ein weiterer Meilenstein wurde ein Jahr später, 1933, erreicht, als Carl Anderson experimentell nachwies, dass Photonen mit einer Energie von 1,022 MeV oder mehr, die als elektromagnetische Nebenprodukte der kosmischen Strahlung emittiert werden, sich spontan in massive Elektron-Positron-Paare umwandeln, wenn sie massive Atomkerne streifen [58], ein Vorgang, der als "Materialisierung" bezeichnet wurde. Durch die Erweiterung unseres Verständnisses der Beziehung zwischen "Energie" und "Masse", bestätigte Andersons Entdeckung, dass die Energie, aus der die "Masse" der Elektronen und Positronen bestand, ebenfalls "elektromagnetischer" Natur war, was de Broglie 1937 dazu veranlasste, eine erste Hypothese über eine mögliche innere elektromagnetische Struktur frei beweglicher Photonen aufzustellen, die den Maxwell-Gleichungen entsprach [24] und die zur späteren Aufstellung der LC-Gleichungen und der Feldgleichungen für

 © André Michaud

elektromagnetische Photonen führte [25] [26] (Siehe Gleichungen (27) und (28) weiter unten).

Während der letzten Jahre eines Lebens unablässiger kontinuierlicher Forschung wurde Einstein in den frühen 1950er Jahren zunehmend skeptisch gegenüber seinen Theorien von SR und AR und äußerte schließlich die Ansicht, dass die Gravitation wahrscheinlich dem Muster des Elektromagnetismus folgt. Die gesamte orthodoxe Gemeinschaft lehnte seine Empfehlung jedoch offenbar sofort ohne einen zweiten Blick ab, wie 1995 von Archibald Wheeler, einem bedeutenden Vordenker in der Physik-Community, berichtet wurde ([59], S.391):

> *"A distinguished physicist even published in his very last years' works, the main point of which is to claim that gravitation follows the pattern of electromagnetism. This thesis, we cannot accept, and the community of physics, quite rightly, does not accept."*

Übersetzung:

> *" Ein bedeutender Physiker veröffentlichte sogar in seinen allerletzten Jahren Arbeiten, deren Hauptpunkt darin bestand, zu bestätigen, dass die Gravitation dem Modell des Elektromagnetismus folgt. Diese These können wir nicht akzeptieren, und die Gemeinschaft der Physiker akzeptiert sie zu Recht nicht."*

1969 wurde das Ergebnis der experimentellen Erforschung der inneren Volumina von Protonen und Neutronen veröffentlicht durchgeführt mittels Elektronenstrahlen, die energiereich genug sind, um in das Volumen einzudringen, das von einzelnen Protonen und Neutronen besetzt ist, um zerstörungsfrei mit allem zu kollidieren, was physisch in ihrem Volumen vorhanden sein könnte, am neuen Stanford Linear Accelerator (SLAC).

Martin Breidenbach und Kollegen berichteten, dass einige Elektronen hochgradig unelastisch von kollidierenden inneren Komponenten von Protonen und Neutronen zurückprallten, die dadurch physikalisch nachgewiesen wurden [60], was zeigte, dass diese Teilchen elektrisch geladen sein mussten und auch Massen in der gleichen Größenordnung wie die des Elektrons haben mussten, wobei letzteres Merkmal durch den hochgradig unelastischen Charakter der beobachteten Elektronenrückprallsignale offenbart wurde. Eine weitere Analyse ergab, dass zwei Arten dieser inneren Elementarbestandteile mit voneinander abweichenden Massen physikalisch existierten, die beide nahe der Ruhemasse des Elektrons lagen. Sie wurden als Up- und Down-Quarks bezeichnet, in Verbindung mit den Theorien von Gell-Mann und Zweig, die ihre Existenz zuvor vorhergesagt hatten.

1997 stellten Kirk McDonald et al. gelang es an der SLAC-Anlage, Elektron/Positron-Paare zu erzeugen, indem sie zwei Photonenstrahlen auf einen einzigen Punkt im Raum fokussierten, wobei einer der Strahlen Photonen mit einer Energie über der Entkopplungsschwelle von 1,022 MeV umfasste, ohne dass ein schwerer Kern in der Nähe vorhanden war , wodurch nachgewiesen werden konnte, dass elektromagnetische Energie durch einfache Wechselwirkungen zwischen Photonen in Masse umgewandelt werden kann, ohne dass Masse in der Nähe vorhanden würde [61].

 © André Michaud

Im selben Jahr wurde, obwohl die Ergebnisse des Experiments erst 2013 veröffentlicht wurden, ein wichtiges Grundlagenexperiment zu Magnetfeldern durchgeführt, deren zwei Pole geometrisch mit dem Feldmittelpunkt zusammenfallen [10], was analog für das Magnetfeld des Elektrons der Fall sein muss, da es sich bei gegenseitigen Kollisionsexperimenten immer pünktlich verhält, entweder ein Verhalten was ein Jahr später, im Jahr 2014, durch ein mit echten Elektronen durchgeführtes Experiment bestätigt wurde [62], das bestätigt, dass solche Felder gemäß der Umkehrung des Würfels der sie trennenden Entfernung interagieren und dass ihre beiden Pole nicht gleichzeitig sein können an dieser Punktstelle vorhanden.

7. Wiederaufnahme der Grundlagenforschung im Elektromagnetismus

Tatsächlich war es die Erkenntnis, dass mindestens seit den 1950er Jahren keine Grundlagenforschung zum Elektromagnetismus mehr betrieben wurde, wie Wheeler 1995 enthüllte ([59], S.391), trotz Einsteins Empfehlung, die Ende der 1990er Jahre die Wiederaufnahme solcher Forschungen auslöste. Dieser Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die verschiedenen Aspekte des Elektromagnetismus, die in einer zwischen 2000 und 2013 veröffentlichten Artikelserie diskutiert wurden, mit dem Ziel, mehr Aufmerksamkeit auf den elektromagnetischen Aspekt der physikalischen Realität zu lenken.

Ein Studium der Geschichte zeigt deutlich, dass alle Forschungen zum Elektromagnetismus im vergangenen Jahrhundert ein Versuch waren, den Elektromagnetismus, wie er aus der Eichperspektive von Ludwig Lorenz etabliert wurde, mit den klassischen Konzepten der Lagrange- und Hamilton-Operatoren in Einklang zu bringen, die auf dem klassischen Prinzip der universellen Energieerhaltung gründet waren.

Weitere Nachforschungen ergaben, dass Maxwell mit dem Lorenz-Gauge-Konzept nicht einverstanden war weil dieses die Möglichkeit der Existenz des Verschiebungsstroms leugnete, der Bestandteil der Gaußschen Gleichung für das elektrische Feld ***E*** ist, die eigentlich die Coulomb-Gleichung minus eine ihrer beiden Ladungen ist, denn in der Coulomb-Gleichung, wie sie in den Referenzen [63] [64] analysiert wurde, hängt die Kraft und damit die Energie $E = d \cdot F = q^2/4\pi\varepsilon_0 d$, die in jeder Ladung durch die Kraft induziert wird, von keinem anderen Kriterium ab als dem Kehrwert des Abstands d zwischen den beiden Ladungen, ein Abstand, der sich nur unendlich progressiv zwischen allen bewegten geladenen Teilchen ändern kann, was mit dem eigentlichen Prinzip der universellen Energieerhaltung unvereinbar ist, das den klassischen Konzepten des Lagrangianers und des Hamiltonianers zugrunde liegt, wenn sie auf geladene Teilchen angewendet werden, aber in direkter Harmonie mit Maxwells ursprünglicher Interpretation und vor allem mit de Broglies Hypothese einer möglichen inneren elektromagnetischen Struktur frei beweglicher Photonen steht [24] :

$$F = q\mathbf{E} = q_1 \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 d^2} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 d^2} \tag{18}$$

 © André Michaud

Beachten Sie hier, dass Gleichung (18) die vollständig entwickelte Form des ersten Terms der Lorentz-Kraftgleichung darstellt (siehe zuvor analysierte Gleichung (5).

Im Juli 2000, nach 160 Jahren des Vergessens, wurde auf der CONGRESS-2000-Konferenz erneut auf Maxwells erste Interpretation aufmerksam gemacht, aus der die dreiräumliche Geometrie hervorging, die eine neue Perspektive der potenziellen Entwicklung bei der Erforschung der subatomaren Magnitudenebene boten, d. h. eine Perspektive, die außerhalb der Reichweite des Lorenz-Eich-Ansatzes lag [65].

Drei Jahre später, im Jahr 2003, stellte Paul Marmet, der wahrscheinlich fortschrittlichste Experimentator und Theoretiker des Elektromagnetismus des späten 20. Jahrhunderts, brillant die folgende Gleichung auf, und zwar mittels einer fehlerfreien Ableitung aus der Biot-Savart-Gleichung, die offenbart, dass die zunehmende Energie des transversalen Magnetfeldes des beschleunigenden Elektrons ist dieselbe Energie, messbar als Zunahme der transversalen Masse des Elektrons, die Kaufmann 100 Jahre zuvor als mit der Geschwindigkeit des Elektrons ansteigend gemessen hatte [46], also die Energie, die Lorentz mit der transversalen Masse m_2 des Elektrons verbunden war (siehe zuvor analysierte Gleichungen (7) und (12), oder eine Identitätsbeziehung, die damals nicht bemerkt wurde:

$$\frac{\mu_0 e^2}{8\pi r_e}\frac{v^2}{c^2} = \frac{m_e}{2}\frac{v^2}{c^2} \tag{19}$$

Im Jahr 2007 wurde eine erste Welle von Ableitungen aus dieser revolutionären Gleichung in derselben Zeitschrift für Ingenieurwissenschaften der *Kasaner Staatsuniversität* veröffentlicht, die zuvor Marmets Artikel [66] veröffentlicht hatte, der zum ersten Mal das invariante Magnetfeld ***B*** der invarianten Ruhemasse des Elektrons vom variablen Magnetfeld $\Delta\boldsymbol{B}$ seiner Trägerenergie trennte, dessen Summe sich als das ***B***-Feld des zweiten Terms der Lorentz-Kraft-Gleichung herausstellte (siehe die zuvor analysierte Gleichung (2)).

Das invariante Magnetfeld der Ruhemasse des Elektrons ist:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \lambda_C{}^2} \tag{20}$$

Gleichung, in der λ_c die Compton-Wellenlänge des Elektrons ist und das variable Magnetfeld der Trägerenergie des Elektrons ist:

$$\Delta\mathbf{B} = \frac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \lambda^2} \tag{21}$$

wobei λ die Wellenlänge der Trägerenergie des Elektrons ist. Die Summe der Gleichungen (20) und (21) liefert das kombinierte ***B***-Feld des zweiten Terms der Lorentz-Kraftgleichung:

$$\mathbf{B} = \frac{\pi \mu_0 e c \left(\lambda^2 + \lambda_C{}^2\right)}{\alpha^3 \quad \lambda^2 \lambda_C{}^2} \tag{22}$$

 © André Michaud

In ähnlicher Weise ermöglichte die Ableitung von Marmet, das invariante elektrische Feld ***E*** der invarianten Ruhemasse des Elektrons zu trennen:

$$\mathbf{E} = \frac{\pi e}{\varepsilon_0 \alpha^3 \lambda_C{}^2} \tag{23}$$

des variablen Feldes $\Delta \boldsymbol{E}$ seiner Trägerenergie:

$$\Delta \mathbf{E} = \frac{\pi e}{\varepsilon_0 \alpha^3 \lambda^2} \tag{24}$$

dessen *Kreuzprodukt* das kombinierte ***E***-Feld des ersten Terms der Lorentz-Kraftgleichung darstellt:

$$\mathbf{E} = \mathbf{E} \times \Delta \mathbf{E} = \frac{\pi e}{\varepsilon_0 \alpha^3} \frac{\left(\lambda^2 + \lambda_C{}^2\right)\sqrt{\lambda_C\left(4\lambda + \lambda_C\right)}}{\lambda^2 \lambda_C{}^2 \quad \left(2\lambda + \lambda_C\right)} \tag{25}$$

Im Fall des ***E***-Feldes des sich bewegenden Elektrons ist der Kreuzproduktansatz notwendig, da die dreiräumliche Geometrie offenbart, dass das invariante ***E***-Feld der Ruhemasse des Elektrons senkrecht zum variablen $\Delta \boldsymbol{E}$-Feld seiner Trägerenergie steht im elektrostatischen Y-Raum [16].

Durch gleichzeitiges Variieren der Wellenlänge λ der Elektronenträgerenergie beider Gleichungen (22) und (25) über den gesamten Bereich möglicher Werte erhält man effektiv die gleiche relativistische Geschwindigkeitskurve, die von Abraham und Bucherer erhalten wurde und von der Einstein offen zugegeben hat, „ …*dass die Theorien von Abraham und Bucherer Kurven ergeben, die der beobachteten Kurve wesentlich besser entsprechen als die aus der Relativitätstheorie erhaltene Kurve*" aus der Arbeit von Abraham Pais ([43], S.159) anhand dieser Gleichung für die geradlinige Bewegung des Elektrons:

$$v = \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{B}} \tag{26}$$

Es sei darauf hingewiesen, dass die Gleichungen (20) und (23), die die genauen invarianten ***E***- und ***B***-Felder entsprechend der Ruhemasse des Elektrons festlegen, nur Sonderfälle der allgemeinen Gleichungen (21) und (24) sind, die zur Berechnung verwendet werden können den vollen möglichen Bereich von ***E***- und ***B***-Feldern für frei bewegliche Photonen.

Die Gleichungen (21) und (24) ermöglichten es auch, die zuvor entwickelte Photonen-LC-Gleichung [67] in die entsprechende Feldgleichung [25] [26] umzuwandeln:

$$E \vec{I}\,\vec{i} = \left(\frac{hc}{2\lambda}\right)_X \vec{I}\,\vec{i} + \left[2\left(\frac{e^2}{4C}\right)_Y (\vec{J}\,\vec{j}, \vec{J}\,\vec{j}) \cos^2(\omega t) + \left(\frac{L\, i^2}{2}\right)_Z \overleftrightarrow{K} \sin^2(\omega t) \right] \tag{27}$$

$$E \vec{I}\,\vec{i} = \left(\frac{hc}{2\lambda}\right)_X \vec{I}\,\vec{i} + \left[2\left(\frac{\varepsilon_0 \mathbf{E}^2}{4}\right)_Y (\vec{J}\,\vec{j}, \vec{J}\,\vec{j}) \cos^2(\omega t) + \left(\frac{\mathbf{B}^2}{2\mu_0}\right)_Z \overleftrightarrow{K} \sin^2(\omega t) \right] V \tag{28}$$

 © André Michaud

Ein zweites Ergebnis dieser ersten Welle von Ableitungen von Marmets Gleichung (19) ist die folgende Variation der Coulomb-Gleichung, die es ermöglicht, die Energie jedes frei beweglichen Photons unter Verwendung seiner Wellenlänge zu berechnen, ohne die Planck-Konstante verwenden zu müssen:

$$E = hf = \frac{e^2}{2\varepsilon_0 \alpha \lambda} \tag{29}$$

Nachdem sich herausstellte, dass die LC- und Feldgleichungen der Trägerenergie des Elektrons mit den LC- und Feldgleichungen der frei beweglichen Photonen identisch waren, und dass sogar die tatsächliche ruheinvariante Masse des Elektrons dargestellt werden konnte durch diese LC- und Feldgleichungen [16] [67] [68]:

$$\mathrm{E}\vec{\mathbf{0}} = \mathrm{m_e c^2}\,\vec{\mathbf{0}} = \left[\frac{\mathrm{hc}}{2\lambda_C}\right]_Y \vec{\mathbf{J}}\,\vec{\mathbf{i}} + \left(2\left[\frac{(\mathrm{e}')^2}{4C_C}\right]_X (\vec{\mathbf{I}}\,\vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}}\,\vec{\mathbf{j}})\cos^2(\omega t) + \left[\frac{L_C i_C{}^2}{2}\right]_Z \overleftrightarrow{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t)\right) \tag{30}$$

und

$$\mathrm{m_0}\,\vec{\mathbf{0}} = \frac{\mathrm{V_m}}{\mathrm{c}^2}\left\{\left[\frac{\varepsilon_0 \mathbf{E}^2}{2}\right]_Y \vec{\mathbf{J}}\,\vec{\mathbf{i}} + \left[2\left(\frac{\varepsilon_0 \mathbf{V}^2}{4}\right)_X (\vec{\mathbf{I}}\,\vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}}\,\vec{\mathbf{j}})\cos^2(\omega t) + \left(\frac{\mathbf{B}^2}{2\mu_0}\right)_Z \overleftrightarrow{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t)\right]\right\} \tag{31}$$

es wurde möglich, Newtons nicht-relativistische Gleichung der kinetischen Energie auf das Niveau einer relativistischen elektromagnetischen Gleichung zu heben und Gleichungen zu entwickeln die nur die Energien oder Wellenlängen des Elektrons und seines Trägerphotons erforderten um dieselbe relativistische Geschwindigkeitskurve wie Gleichung (26) und die von Abraham und Bucherer [69] zu zeichnen:

$$\mathrm{v} = \mathrm{c}\frac{\sqrt{4\mathrm{EK} + \mathrm{K}^2}}{2\mathrm{E} + \mathrm{K}} \tag{32}$$

und

$$\mathrm{v} = \mathrm{c}\frac{\sqrt{\lambda_C(4\lambda + \lambda_C)}}{(2\lambda + \lambda_C)} \tag{33}$$

Diese Entwicklung machte es erstmals in der Geschichte möglich, die Lorentz-Faktor-γ-Gleichung (Gleichung (9)) aus einer elektromagnetischen Gleichung in einer 2013 veröffentlichten Arbeit abzuleiten [69], also etwa aus der zuvor erwähnten Gleichung (33), was somit die relativistische Natur der adiabatischen Energie bestätigte, die in allen geladenen Elementarteilchen durch die Coulomb-Wechselwirkung induziert wird, klassisch dargestellt durch den ersten Term der Lorentz-Kraftgleichung $F=e\cdot\boldsymbol{E}$ oder direkt durch die Coulomb-Gleichung (siehe Analyse in **Abschnitt 5**) .

Dann wird mittels der allgemeinen Form der Coulomb-Gleichung (29) und dieser anderen, noch weiter entwickelten Form unter Berücksichtigung von ($\varepsilon_0 = 1/(4\pi c^2 \cdot 10^{-7})$ [70],

$$\mathrm{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\mathrm{e}^2}{\mathrm{d}^2} = \frac{4\pi \mathrm{c}^2 \cdot 10^{-7}}{4\pi}\frac{\mathrm{e}^2}{\mathrm{d}^2} = \frac{\mathrm{e}^2 \cdot 10^{-7}}{\mathrm{d}^2}\frac{\mathrm{c}^2}{\mathrm{d}^2} \tag{34}$$

 © André Michaud

es wurde möglich, alle klassischen Kraftgleichungen zu vereinheitlichen, indem man aus jeder von ihnen die fundamentale Kraftgleichung *F=ma* ableitet [70], was mathematisch zeigt, dass alle klassischen Kraftgleichungen, sogar Newtons so fundamentale Beschleunigungsgleichung *F=ma*, sind alle Variationen der Coulombschen Kraftgleichung.

$$F = G_p \frac{M_p \bullet m_e}{r_o^{\,2}} = k \frac{e^2}{r_o^{\,2}} = ev\mathbf{B} = e\alpha\mathbf{E} = m_e a \tag{35}$$

Die dreiräumliche Geometrie, die sich natürlich aus Maxwells anfänglicher Interpretation ergibt, ermöglichte es dann, einen kohärenten Mechanik zur Entkopplung elektromagnetischer Photonen von Energie zu etablieren, die die minimale Entkopplungsschwelle von 1,022 MeV überschreitet, in massive Elektron/Positron-Paare, wenn die erforderlichen Umstände erfüllt sind [16].

Die Mechanik des Einstein-de Haas- und Barnett-Effekts könnte dann erklärt werden [11], im Kontext der dreiräumlichen Geometrie, sowie der Unterschied zwischen *permanent kompensierten stabilen orbitalen oder resonanten stationären Wirkungszuständen* und *unkompensierten metastabilen orbitalen oder Resonanzzuständen* auf der Ebene astronomischer Größenordnung sowie auf der Ebene subatomarer Größenordnung.

Die *Anomalie des magnetischen Moments des Elektrons* wurde später analysiert und erklärt [71], indem man die Existenz einer Drift aufdeckte, die mit dem Gyrationsradius der Energie des Trägerphotons des Elektrons vom elektrischen Zustand $\Delta\boldsymbol{E}$ zum magnetischen Zustand $\Delta\boldsymbol{B}$ verbunden ist, und stellte sich als übereinstimmend mit Julian Schwingers [72] Berechnungen dieser sogenannten Anomalie heraus, die er 1948 durchgeführt hatte, und lieferte damit unerwartet den ersten Hinweis, der zur Erklärung der reduzierten Ladungen der Up- und Down-Quarks führt.

In der Tat, wenn die Gleichungen (32) und (33) angepasst werden, um den Gyrationsradius bei der mittleren Entfernung vom Grundzustand des Elektrons in seinem stationären Wirkungsorbital im Wasserstoffatom festzulegen, der g-Faktor des Elektrons, der zuerst von Schwinger als $\alpha/2\pi$ für diese Umlaufbahn festgelegt wurde, ergibt sich natürlich aus diesen beiden Gleichungen:

$$\text{Magnetische Drift} = \frac{\delta\mu}{\mu_B} = \frac{\sqrt{4EK + K^2}}{2\pi(2E + K)} = \frac{\alpha}{2\pi} = 1.161386535\,E\text{-}3 \tag{36}$$

E=8,18710414E-14 j ist die Ruhemassenenergie des Elektrons und *K=4,359743805E-18* j ist die Trägerenergie des Elektrons im Grundzustand des Wasserstoffatoms, und

$$\text{Magnetische Drift} = \frac{\delta\mu}{\mu_B} = \frac{\sqrt{\lambda_C(4\lambda + \lambda_C)}}{2\pi(2\lambda + \lambda_C)} = \frac{\alpha}{2\pi} = 1.161386535\,E\text{-}3 \tag{37}$$

λ_C*=2,426310215E-12* m ist die Compton-Wellenlänge des Elektrons und λ*=4,556335256E-8* m ist die Wellenlänge der Energie, die beim Bohr-Radius des Wasserstoffatoms induziert wird.

 © André Michaud

Zum ersten Mal in der Geschichte die Vakuumkonstanten ε_0 und μ_0 wurden aus ersten Prinzipien abgeleitet, in Referenz [31], und es hat sich gezeigt, dass Gleichung (34) zusätzlich dazu, dass alle klassischen Kraftgleichungen voneinander abgeleitet werden können, auch der Kern aller Gleichungen der Elektrodynamik ist, das heißt, dass sie alle eine Beschleunigung beinhalten von elektrischen Ladungen.

Tatsächlich ist das Term-zu-Term-Umkehrprodukt – um die gegenseitige Orthogonalität der elektrostatischen und magnetostatischen Zustände zu berücksichtigen – der beiden Vektorgleichungen, die aus den Grundprinzipien in Referenz [31] abgeleitet wurden, die einander entgegengesetzte elektrische und magnetische Querkräfte berücksichtigen, die in Übereinstimmung mit Maxwells Theorie auf ein sich bewegendes Elektron in dreiräumlicher Geometrie wirken:

$$\frac{\overrightarrow{\mathbf{F_B}}}{\overrightarrow{\mathbf{F_E}}} = \frac{\overrightarrow{4\pi c^2}}{\overrightarrow{4\pi c^2}} \frac{10^{-7}}{10^{-7}} \tag{38}$$

könnte auf den konstanten Wert bezogen werden, der sich aus den zweiten partiellen Ableitungsgleichungen der momentanen magnetischen und elektrischen Felder einer sich im Vakuum ausbreitenden elektromagnetischen Welle in Bezug auf Entfernung und Zeit ergibt, die ursprünglich von Maxwell abgeleitet wurden, d.h.

$$\frac{\partial^2 \mathbf{B}}{\partial x^2} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 \mathbf{B}}{\partial t^2} \qquad \text{und} \qquad \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial x^2} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2} \tag{39}$$

Gegeben dass diese Konstante das Produkt von ε_0 und μ_0 ist, welches Produkt nach Struktur [31] gleich $1/c^2$ ist, und auch dass $\varepsilon_0 = 1/4\pi c^2 \cdot 10^{-7}$ und dass $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$, indem man Gleichung (38) in ihre skalare Form umwandelt und diese Werte durch ihre Standardsymbole ε_0 und μ_0 ersetzt, die konstante Geschwindigkeitsbeziehung, die sich aus Maxwells partiellen zweiten Ableitungsgleichungen (39) ergibt, kann direkt aus Gleichung (38) erhalten werden:

$$1 = \frac{4\pi c^2 10^{-7}}{4\pi c^2 10^{-7}} = \left(\frac{1}{4\pi c^2 10^{-7}} \right) \frac{\left(4\pi 10^{-7}\right) c^2}{} = \varepsilon_0 \mu_0 c^2 \tag{40}$$

In Bezug auf die Berechnung der Lichtgeschwindigkeit für einzelne Photonen unter Verwendung der Wellenlänge eines beliebigen Photons als einzige Variable, die erforderlich ist, um ihre ***E***- und ***B***-Felder mit den Gleichungen (21) und (24) festzulegen, die invariante Lichtgeschwindigkeit lässt sich systematisch mit folgender Standardgleichung berechnen:

$$c = \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{B}} \tag{41}$$

Aus der dreiräumlichen Feldgleichung, was für das Myon festgestellt werden konnte in Referenz [73],

$$m_\mu = \left\{ \left[\frac{\varepsilon_0 \mathbf{E}_e^{\,2}}{2} \right]_Y + \left[2 \left(\frac{\varepsilon_0 \left(\nu_e + \nu_\mu \right)^2}{4} \right)_X \cos^2(\omega t) + \left(\frac{\left(\mathbf{B}_e + \mathbf{B}_\mu \right)^2}{2\mu_0} \right)_Z \sin^2(\omega t) \right] \right\} \frac{V_m}{c^2} \tag{42}$$

 © André Michaud

eine kohärente Mechanik der Neutrinopaartrennung, die die Masse des metastabilen Myons auf die Ruhemasse des Elektrons reduziert, wurde etabliert.

Und schließlich, abschließende Entwicklung bezüglich der Natur der stabilen Elementarteilchen auf subatomarer Ebene aus der dreiräumlichen Perspektive, Einsteins Schlussfolgerung, dass Energie eine *physikalisch existierende Substanz* sein muss, und die Tatsache, dass sich die Coulomb-Wechselwirkung als das physikalische Agens erweist, das diese *physikalisch existierende Substanz* in Form von *elektromagnetischer Trägerenergie* in jedes geladene Teilchen induziert, und zwar in Abhängigkeit vom Kehrwert des Quadrats des Abstands zwischen den Teilchen, wurde die Mechanik der adiabatischen Etablierung der stationären Wirkungsenergiezustände der kleinsten Wirkung mit der höchsten Intensität im Universum, d.h. der Strukturen des Protons und des Neutrons, analysiert, was in Referenz [74] zur Aufstellung der Feldgleichungen für die elektromagnetischen Massen der Up- und Down-Quarks führte,

$$m_U = \frac{E}{c^2} = \frac{V_{m_U}}{c^2}\left\{S_U\left[\frac{\varepsilon_0 \mathbf{E}_U{}^2}{2}\right]_Y + (2 - S_U)\left[2\left(\frac{\varepsilon_0 \nu_U{}^2}{4}\right)_X \cos^2(\omega t) + \left(\frac{\mathbf{B}_U{}^2}{2\mu_0}\right)_Z \sin^2(\omega t)\right]\right\} \tag{43}$$

und

$$m_D = \frac{E}{c^2} = \frac{V_{m_D}}{c^2}\left\{S_D\left[\frac{\varepsilon_0 \mathbf{E}_D{}^2}{2}\right]_Y + (2 - S_D)\left[2\left(\frac{\varepsilon_0 \nu_D{}^2}{4}\right)_X \cos^2(\omega t) + \left(\frac{\mathbf{B}_D{}^2}{2\mu_0}\right)_Z \sin^2(\omega t)\right]\right\} \tag{44}$$

die sich herausstellen, in der Dreiräumegeometrie normale Elektronen und Positronen zu sein, deren Massen- und Ladungseigenschaften aufgrund der extremen Belastungen, die ihnen durch die Intensität ihrer gegenseitigen elektromagnetischen Wechselwirkungen bei so kurzen Abständen auferlegt werden, zu diese veränderten Zustände verzerrt zu werden, wenn sie Zustände des endgültigen elektromagnetischen Gleichgewichts erreichen, in denen sie gezwungen sind, sich zu stabilisieren, als sie die stabile innere Struktur von Protonen und Neutronen aufbauen.

Letztendlich erlaubt die dreiräumliche Geometrie mechanisch zu erklären, wie Protonen und Neutronen aus Triaden der beiden möglichen Mischungen von Elektronen und Positronen entstehen, wenn die lokalen elektromagnetischen Umstände dafür sorgen, dass sie ausreichend thermisch sind, um nicht genug Energie zu haben, um ihren gegenseitigen Wechselwirkungen zu entgehen, wodurch sie beschleunigt werden und sich schließlich als Protonen oder Neutronen stabilisieren [74].

Dies ergänzt summarisch den allgemeinen Überblick über die wichtigsten Schlussfolgerungen, die in der ersten Serie von Artikeln gezogen wurden, die von 2000 bis 2013 veröffentlicht wurden, um die innere Struktur und die individuellen Wechselwirkungen von Photonen und der Gesamtheit der stabilen geladenen elektromagnetischen Elementarteilchen, aus denen alle Atome bestehen, aus der Perspektive zu ermitteln, die Maxwells ursprüngliche Interpretation bot, im Lichte von Einsteins Schlussfolgerung über die physikalische Natur der Energie als eine Substanz, von de Broglies Hypothese über eine mögliche innere elektromagnetische Struktur der Photonen, die laut Einstein ständig lokalisiert werden müssen, und von Marmets Entdeckung, dass die von Kaufmann beobachtete Zunahme der transversalen Masse

 © André Michaud

beschleunigender Elektronen nur mit einer gleichzeitigen Zunahme ihres transversalen Magnetfeldes zusammenhängen kann.

8. Die unmittelbaren Auswirkungen auf atomare, makroskopische und astronomische Größenordnungen

Zwei weitere Artikel wurden 2013 veröffentlicht, die die unmittelbaren Implikationen relativieren, die sich auf atomarer, makroskopischer und astronomischer Ebene aus den auf subatomarer Ebene gezogenen Schlussfolgerungen über die innere elektromagnetische Struktur und die Wechselwirkungen des Satzes stabiler geladener Elementarteilchen ergeben, im Lichte der dreiräumlichen Perspektive [75] [76].

Insbesondere die Intensität der freigesetzten Energie in Form von drei hochenergetischen Bremsstrahlungsphotonen – jeweils geschätzt auf etwa 155 MeV – die emittiert werden muss, wenn die kinetische Impulsenergie von jedem beschleunigenden geladenen Teilchen abgezogen wird wenn sich jede Elektron-Positron-Elektron- oder Positron-Elektron-Positron-Triade am Ende ihrer Beschleunigungssequenz in den stabilen stationären Wirkungszuständen in Neutronen- und Protonenform stabilisiert [74], lieferte eindeutig eine mögliche Erklärung zu den noch unerklärten anhaltenden Temperaturen von 2 bis 3 Millionen Grad Kelvin, die oft mit höheren Spitzen in der Sonnenkorona beobachtet werden.

Diese Temperaturen von über einer Million Grad in der Korona der Sonne sind etwa 200 Mal höher als in der Photosphäre und Chromosphäre der Sonne. Diese extreme Durchschnittstemperatur in der Korona stellt sich als eine *Gleichgewichtstemperatur* heraus [77], was durch die Tatsache offenbart wird dass sie trotz der enormen Energieverluste, die die Korona durch den ständigen Austausch mit der Chromosphäre erleidet, einerseits konstant bleibt, und die ständigen Materialauswürfe nach außen über koronale Massenauswürfe (CME) andererseits, was bedeutet, dass diese Energie- und Massenverluste notwendigerweise durch einen konstanten internen koronalen Prozess, der noch nicht verstanden ist, kompensiert werden müssen.

Es stellt sich heraus, dass gemäß der Mechanik der Erhöhung der adiabatischen Energie, die durch die Coulomb-Wechselwirkung bereitgestellt wird, die eine Funktion des Kehrwerts der abnehmenden Abstände zwischen den geladenen Teilchen ist [8], dass das Trio von Bremsstrahlungsphotonen von jeweils etwa 155 MeV, die zum Zeitpunkt der endgültigen Stabilisierung jeder der beiden möglichen anfänglichen Triaden in ihrer endgültigen hochenergetischen Protonen- oder Neutronenkonfiguration emittiert werden, entspricht einem 227-fachen Anstieg des Umgebungsenergieniveaus, die genau in den Bereich der überschüssigen Umgebungsenergie fällt, die in der Sonnenkorona zu sehen ist, und könnte diese Temperaturen dauerhaft aufrechterhalten, wenn Nukleonen kontinuierlich in der Korona in einer kontinuierlichen Kettenreaktion auf niedrigem Niveau erzeugt würden, die noch verstanden werden muss [75].

Solch ein permanenter Prozess der Erzeugung von Nukleonen durch eine Kettenreaktion auf niedriger Ebene, die seit dem Aufleuchten der Sonne aktiv gewesen wäre, öffnet sogar die Tür zu der Möglichkeit, dass die gesamte Materie, aus der das Planetensystem und andere kleinere Körper im Sonnensystem bestehen, lokal erzeugt

 © André Michaud

worden sein könnte, und öffnet uns auch die Tür zu der Möglichkeit, diesen Prozess der Erzeugung von Nukleonen als Quelle von Reaktionsmasse kontrollieren zu lernen für Antriebszwecke und unbegrenzte Energiequelle für andere Zwecke, wie in **Abschnitt 12** deutlicher relativiert werden wird.

Die adiabatische Natur der allmählich ansteigenden Energie aller gefangenen Elektronen in den Orbitalen die das Volumen jedes Atoms definieren, da sie allmählich näher an ihren zentralen Atomkern gedrängt werden aufgrund des zunehmenden gegenseitigen Drucks, den Atome aufeinander ausüben wenn die Tiefe in den Himmelskörpern zunimmt, liefert auch eine Erklärung für den adiabatischen Temperaturanstieg mit zunehmender Tiefe in der Erde, die im Zentrum des Planeten schätzungsweise 5100 Grad Kelvin erreicht [78], und liefert auch eine mechanische Erklärung für die wahre Ursache der Sternzündung und der darauf folgenden hochintensiven Kettenreaktionsschmelze für protostellare Massen, wenn sie in ihrem Zentrum die Zünddruckschwelle erreichen während ihrer Anfangsphase der primordiale Wasserstoffakkumulation [76].

Was zu dieser Schlussfolgerung führt, ist, dass die adiabatische Kompression, der die elektronischen Begleiter aller Atome ausgesetzt sind, wenn der Druck mit der Tiefe in großen Himmelskörpern wie Sternmassen zunimmt, ausreichend wird, wenn der kritische Zünddruck in ihren Zentralbereichen erreicht wird, damit die nicht freisetzbare adiabatische Energie, die in den Elektronen der Wasserstoffatome induziert wird, damit diese Elektronenträgerphotonen die Entkopplungsschwelle von 1,022 MeV in einem Abstand von weniger als *0,2E-15* Metern von ihrem Protonenkern erreichen, das ist der Radius des Volumens, innerhalb dessen die Protonen- und Neutronenstrukturen den stationären Zustand höchster Energie der kleinsten Wirkung erreichen, der im Universum durch die natürliche Anwendung der Coulombkraft hergestellt werden kann, d. h. das Volumen, in dem der durch die kinetische Impulsenergie ΔK ihrer geladenen Unterkomponenten axial aufgebrachte Druck gegen den zwischen diesen Unterkomponenten durch ihre magnetische Energie ausgeübten, sich gegenseitig abstoßenden Gegendruck ausgeglichen wird.

Nun ist die überschüssige Energie gegenüber der Ruhemasse eines sich bewegenden geladenen Elementarteilchens, wie etwa des Elektrons, eindeutig aus den Daten von Kaufmann und der Analyse von Lorentz bestimmt worden, kombiniert mit der Entdeckung von Marmet im Lichte der Hypothese von de Broglie bezüglich eines möglichen Inneren elektromagnetische Struktur von frei beweglichen Photonen, da sie die gleichen elektromagnetischen Eigenschaften wie solche Photonen haben, wie sie in den Referenzen [25] [26] [69] analysiert wurden, mit dem einzigen Unterschied, dass im Fall eines sich bewegenden Elektrons diese überschüssige Energie muss "tragen", sozusagen das intrinsisch inerte massive Elektron, an das es gebunden ist, daher der Name *Trägerphoton*, der verwendet wird, um die Trägerenergie eines Elektrons zu qualifizieren.

Man kann also davon ausgehen, dass dieses Trägerphoton, wenn es die Schwelle von 1,022 MeV erreicht, sich auch in ein Elektron-Positron-Paar entkoppeln wird, das vollständig thermisch ist, da die gesamte Energie von 1,022 MeV in ihre beiden Massen von 0,522 MeV/c^2 umgewandelt wird, und der maximalen Wechselwirkung mit dem

 © André Michaud

zuvor transportierten Elektron nicht entgehen kann, das ebenfalls vollständig thermisch geworden ist, da seine Trägerenergie gerade verschwunden ist, das Trio wird aufgrund der gegenseitigen Coulomb-Wechselwirkung sofort zu beschleunigen beginnen und sich in ein Neutron umwandeln, wobei die drei hochenergetischen Bremstrahlungsphotonen freigesetzt werden, die dem Prozess der Neutronenbildung innewohnen, ein Neutron, das dann sofort mit dem benachbarten Proton einen Deuteriumkern bilden würde [76].

Damit würde die hochenergetische Kettenreaktion ausgelöst, die die Masse eines Protosterns entzünden wird, eine sich selbst erhaltende Kettenreaktion aufgrund des nun zunehmenden Drucks im Zentrum des entstehenden Sterns, der dann immer mehr Neutronen entstehen lässt wenn die Masse des entstehenden Sterns zunimmt.

Ein besonderer Aspekt der Kompression der Elektronenorbitale von Atomen, die größer als das Wasserstoffatom sind, aufgrund des zunehmenden gegenseitigen Drucks der Atome gegeneinander mit zunehmender Tiefe in Himmelskörpern, ist, dass im Gegensatz zu den schrumpfenden Abständen zwischen der elektronischen Begleitung und dem zentralen Kern eines jeden beteiligten Atoms, die Nukleonen (Protonen und Neutronen), aus denen ihre Kerne bestehen, sind in ihren Elektronenbegleitern weit genug voneinander entfernt, dass dieser adiabatische Druck, der von der Außenseite ihrer individuellen elektronischen Begleiter ausgeübt wird, nicht ausreicht, um eine ähnliche Kontraktion der Nukleonentriaden zu erzwingen weit in ihren elektronischen Begleitern angesiedelt.

Bedenken Sie, dass, wenn das Proton eines Wasserstoffatoms theoretisch vergrößert würde, um die Größe der Sonne zu erreichen, sich sein Elektron so weit entfernt wie Neptun stabilisieren würde, wenn sein mittlerer Grundzustandsabstand vom Wasserstoffatom im gleichen Verhältnis erweitert würde. Wenn dann umgekehrt der Druck in den Himmelskörpern mit zunehmender Tiefe gegen die elektronischen Begleiter benachbarter Atome zunimmt, werden die Kerne dieser Atome offensichtlich näher zueinander driften, wenn das Gesamtvolumen jedes elektronischen Begleiters verringert wird.

Das logische Ergebnis kann nur ein allmählich zunehmender "*Auswärtszug*" auf die innere geladene Struktur jedes Nukleons aller sich einander nähernden Kerne sein, wobei die Coulomb-Kraft zwischen ihnen mit abnehmenden Abständen zwischen den Kernen zunimmt, da die Kraft einen immer größeren Impuls induziert kinetische Energie in den nach außen gerichteten Nukleonen in jedem geladenen Quark jeder Triade. Wenn jede Triade ihren inneren Radius der gegenseitigen Wechselwirkung vergrößert, kann ihre relativistische Geschwindigkeit/Energie nur proportional abnehmen, was ihre gesamte Ruhemasse entsprechend reduziert.

Referenz [76] analysiert alle Aspekte dieser adiabatischen Variation atomarer und nukleonischer Volumina – und im letzteren Fall relativistischer Massen – als Funktion des lokalen Zustands des Gravitationsgradienten in Abhängigkeit von der Coulomb-Wechselwirkung. Die 3D-Grafiken in Abschnitt VIII der Referenz [76] sind besonders aufschlussreich.

Ein weiteres unerwartetes und etwas überraschendes Ergebnis der sofortigen Reaktion aller geladenen Elementarteilchen, die in atomaren Strukturen gefangen sind, auf jede

 © André Michaud

Änderung des unidirektionalen Drucks, der durch ihre Impulsenergie ausgeübt wird, ist, dass, wenn kleine Massen von einer großen Masse wie der der Erde wegbewegt werden, die " Zug nach außen", der durch die Summe der geladenen Teilchen, aus denen die Atome der großen Masse der Erde bestehen, auf ihre elektronischen Begleiter sowie die inneren geladenen Unterkomponenten ihrer Kerne ausgeübt wird, wird mit zunehmender Höhe der kleinen Masse abnehmen, was das interne gegenseitige Coulomb verursacht Wechselwirkung zwischen den geladenen Teilchen in jedem Atom der entfernten kleinen Masse, um ihre Elektronenorbitale zu ihren jeweiligen Kernen zusammenzuziehen, sowie die der Nukleonen, aus denen ihre Kerne bestehen, wodurch mehr kinetische Impulsenergie, die auf den Kern gerichtet ist, in jedem gefangenen Elektron der Orbitale induziert wird, während es sich ihren jeweiligen Kernen nähert.

Die Folge, die in einigen Fällen leicht zu beobachten ist, wie bei Atomuhren, deren Periodizität von der spezifischen Frequenz von *9 192 631 770* Hz – gemessen auf Bodenhöhe – des Bremstrahlungsphotons abhängt, das ausgesendet wird, wenn ein Elektron zu seinem hyperfeinen Ruhe-Referenzelektronenorbitale springt, nachdem es zum Sprung in das andere metastabile Referenzelektronenorbitale angeregt wurde, das sich weiter vom Kern des Cäsium-133-Atoms entfernt befindet, ist, dass die Frequenz dieses Bremstrahlungsphotons aufgrund der Tatsache zunehmen wird, dass sich die beiden Referenzorbitale den Cäsiumkernen mit zunehmender Entfernung zwischen der wachsenden Erdmasse und der Uhr annähern, ein Verhalten, das aus Sicht der speziellen Relativitätstheorie, impliziert, dass die Zeit in der Höhe schneller vergeht, während in Wirklichkeit die erhöhte Frequenz des beim Referenzsprung ausgesandten Photons aus elektromagnetischer Sicht natürlich nur darauf zurückzuführen ist, dass der Referenzsprung nun zwischen Referenzniveaus stattfindet, die sich nun näher am Kern jedes Cäsiumatoms befinden. Diese Frage wird auch in Referenz [76] analysiert.

Ein weiteres damit zusammenhängendes Ergebnis ist die immer noch ungelöste Frage der sogenannten "*restlichen anomalen sonnengerichteten Beschleunigung*" der Raumsonden Pioneer 10 und 11 auf ihren hyperbolischen Bahnen, die sie aus dem Sonnensystem herausführen, ein Problem, das beobachtet wurde als auch andere Raumsonden beeinflussen [79]. Alle diese Raumfahrzeuge verhalten sich genau so, als ob sie auf ihren Flugbahnen etwas massiver wären als vor dem Start auf der Erdoberfläche gemessen wurde, was auch mit der Analyse übereinstimmt, die wir gerade zusammengefasst haben und die in Referenz [76] vollständig analysiert wurde.

Viele andere „*scheinbar unerklärliche*“ Sichtungen werden auch in Referenz [76] diskutiert und analysiert, das auch ein einfach durchzuführendes Experiment bietet, das die Abhängigkeit der Nukleonenmassen von der lokalen Intensität des Gravitationsgradienten bestätigen könnte. Siehe dazu weiter unten **Abschnitt 11.1**.

Es sollte im Zusammenhang erwähnt werden dass die Ruhemasse des Elektrons seinerseits von keiner Variation des Gravitationsgradienten abhängt, da es sich um ein bestätigtes Elementarteilchen handelt, in dem Sinne, dass es eindeutig festgelegt ist dass es nicht aus kleineren Teilchen besteht, die miteinander interagieren, wie Protonen und Neutronen, die keine Elementarteilchen sind, sondern Systeme von Elementarteilchen, die in ihrer gegenseitigen elektromagnetischen Wechselwirkung gefangen sind, genauso wie das Sonnensystem kein Himmelskörper ist, sondern ein System von

 © André Michaud

Himmelskörpern, die von ihren gegenseitigen elektromagnetischen Wechselwirkungen gefangen sind. Die Ruhemasse des Elektrons erweist sich als universell unveränderlich, unabhängig von der lokalen Intensität des Gravitationsgradienten.

9. Andere Entwicklungen auf allgemeiner Ebene

Von 2016 bis 2020 wurden sieben weitere Artikel veröffentlicht, die alle ausgewählt wurden, um in einer endgültigen Version von 2017 bis 2021 als Kapitel in spezialisierten Sammlungen erneut veröffentlicht zu werden die die als interessant erachteten Werke im Gesamtangebot vorselektieren dass nur wenige Forscher und Doktoranden die Zeit finden, in die Tiefe zu gehen um alle für ihre jeweiligen Disziplinen relevanten Neuentwicklungen zu finden. In diesem Abschnitt wird ein kurzer Überblick über die in jedem dieser Artikel angesprochenen Themen gegeben.

Der erste dieser Aufsätze erläutert die grundlegenden Überlegungen, die ursprünglich zur Entwicklung der erweiterten Maxwellschen Geometrie des Raums führten, die sich natürlich aus Maxwells anfänglicher Interpretation ergibt, und zur Aufstellung der LC- und Feldgleichungen des sich freibewegenden Photons gemäß der Hypothese von Louis de Broglie zum Doppelteilchen-Photon [24], das Marmets Ableitung zu der Erkenntnis geführt hatte, dass es zwangsläufig die gleiche innere elektromagnetische Struktur besitzen muss wie die Trägerenergie frei beweglicher Elektronen [46] [66], erstmals veröffentlicht 2016 [25], in endgültiger Fassung 2021 wiederveröffentlicht [26].

Dann folgte 2016 ein zweiter Artikel [8], der 2021 in der endgültigen Fassung neu veröffentlicht wurde [9] und der die adiabatische Natur der physikalisch vorhandenen Energie, die durch die Coulomb-Wechselwirkung in allen geladenen Teilchen kontinuierlich induziert wird, eingehend analysiert, gemäß der Umkehrung der Entfernungen, die sie trennen, und deren Mengen sich infinitesimal fortschreitend ändern, wenn die Entfernungen variieren, zusätzlich, wenn sie im Prozess des Zusammenkommens sind, oder in Subtraktion, wenn sie im Prozess der Entfernung sind. Dieser Artikel schlägt auch ein High-Tech-Experiment vor, das die adiabatische Natur der Energie demonstrieren soll, die sich aus der Beschleunigung der thermischen Triaden Elektron-Positron-Elektron oder Positron-Elektron-Positron ergeben würde, was zur Erzeugung von Neutronen und Protonen führen würde, aus der dreiräumlichen Perspektive [74]. Siehe **Unterabschnitt 11.2**.

2017 wurde dann ein zusammenfassender Artikel veröffentlicht [63], der 2020 in endgültiger Fassung neu veröffentlicht wurde [64], der die Summe der Einzelanalysen der seit dem Jahr 2000 erschienenen Artikelserie relativieren und als Orientierungshilfe dienen sollte in der 2017 erschienenen Monographie, die auf Basis der ersten Interpretation von Maxwell, die Grundlagen einer elektromagnetischen Mechanik legte, durch Zusammenfassung all dieser Artikel [80]. Dieses Papier analysiert gründlich das Konzept der "Kraft", wie es auf subatomarer Ebene anwendbar ist, angesichts der Möglichkeit, dass elektromagnetische Energie eine physikalische Substanz sein könnte, wie Einstein folgerte [23] – siehe **Abschnitt 2** zu diesem Thema – und gibt einen ersten Einblick in die universeller Gravitationsgradient, der sich aus diesen Überlegungen ergibt. Siehe **Abschnitt 13** für eine abschließende Analyse der Gravitationsfrage aus

 © André Michaud

dieser Perspektive.

Im Jahr 2017 wurde der Artikel [47] veröffentlicht, der 2021 in der endgültigen Fassung erneut veröffentlicht wurde [48], der die Summe dessen relativiert, was alle experimentellen Kollisionsexperimente über stabile und metastabile Elementarteilchen offenbart haben. Es gibt auch einen Überblick über vergangene Versuche, die räumliche Geometrie zu erweitern, um derzeit ungelöste Probleme zu lösen, für deren Lösung die räumliche 3D-4D-Geometrie unzureichend schien, und erklärt, wie die dreiräumliche Geometrie zu einer ersten möglichen mechanischen Erklärung der Existenz von Ladungen führt. Anschließend folgt ein Überblick über alle neuen Gleichungen der elektromagnetischen Mechanik, die zusätzlich zur ersten Gleichung der elektromagnetischen Mechanik, der Lorentzkraftgleichung, die Gegenstand dieser eingehenden Analyse ist, hinzugekommen sind.

2018 erschien der Artikel [49], der 2020 in endgültiger Fassung wiederveröffentlicht wurde [50], der analysiert, wie elektromagnetische Mechanik, klassische-relativistische Mechanik und Quantenmechanik in Einklang gebracht werden können. Zum Beispiel wird die allererste Definition der Masse ausschließlich aus elektromagnetischen Parametern vorgeschlagen:

$$\Delta m_m == \frac{\mu_0 \mathrm{e}^2}{8\pi \mathrm{r_e}} \frac{(\mathbf{E}/\mathbf{B})^2}{c^2} = 2.425337726\mathrm{E}-35\ \mathrm{kg} \tag{45}$$

das ist in der Tat Gleichung (16), in der der Parameter v durch seine elektromagnetische Version $v=\boldsymbol{E/B}$ ersetzt wird – Gleichung (26) – die die Geschwindigkeit von Elektronen in Bewegung definiert, Nehmen wir wie üblich das Standardbeispiel der Energie, die in das Elektron induziert wird, wenn es im Grundzustand des Wasserstoffatoms stabilisiert wird (die relativistische Geschwindigkeit *v=2187647,566* m/s, wird zur Lösung des γ-Faktors verwendet), Δm_m ist der relativistische Massenbeitrag der elektromagnetischen Energie bei transversaler Schwingung des Trägerphotons des Elektrons, die, wenn sie mit der folgenden Gleichung kombiniert werden, um die zugehörige Impulsenergie zu berechnen:

$$\Delta K = m_0 c^2 (\gamma - 1) = 2.17978483\mathrm{2E\text{-}18\ j} \tag{46}$$

ermöglicht die Aufstellung der folgenden Gleichung zur Beschreibung der Gesamtenergie des Trägerphotons des Elektrons:

$$\text{Trägerphotons des Elektrons} = \Delta K + \Delta m_m c^2 = 4.359743805\mathrm{E}-18\mathrm{j} \tag{47}$$

Dies ist das direkte klassisch/relativistische Äquivalent der LC-Gleichung (27) und der Feldgleichung (28) und liefert, wenn sie wie folgt angepasst wird, die von Kaufmann gemessene Längsmasse m_1, wie von Lorentz festgelegt:

$$m_1 = \Delta K / \mathrm{c}^2 + \Delta m_m + m_0 \tag{48}$$

Während m_2 wie folgt aufgelöst wird:

$$m_2 = \Delta m_m + m_0 \tag{49}$$

 © André Michaud

Die erste mechanische Erklärung für die Stabilität des Wasserstoffatoms im Rahmen der dreiräumlichen Geometrie wird ebenfalls in diesem Artikel gegeben. Sie zeigt, wie die Impulsenergie des Elektrons ständig den erforderlichen Druck auf die infinitesimale Oberfläche des Drehpunkts des Elektrons ausübt, um die ständig oszillierenden magnetischen Energiekugeln des Elektrons und der Unterkomponenten des Protons in einem stabilen Resonanzzustand zu halten, die aufgrund der Tatsache, dass ihre magnetischen Spins durch die Struktur in konstanter paralleler Ausrichtung sind, wie in Referenz [10] festgestellt, in permanenter gegenseitiger Abstoßung sind.

Die Gleichzeitigkeit der unveränderlichen Schwingungsfrequenz des Elektrons und der variablen Schwingungsfrequenz des Trägerphotons, die berücksichtigt werden muss, um die variable Schwebungswellengleichung gemäß der elektromagnetischen Mechanik für ein frei bewegtes Elektron aufzustellen und die zusätzliche variable Schwingungsfrequenz des Protons, die zu der variablen Schwebungswellengleichung des frei beweglichen Elektrons addiert werden muss, wenn das Elektron in einem Zustand axialer Resonanz in den Atomorbitalen gefangen ist, beschrieben ist, obwohl die entsprechenden variablen Schlagwellengleichungen noch entwickelt werden müssen.

Zwei Jahre später, im Jahr 2020, wurde der Artikel [12] veröffentlicht, der im selben Jahr ausgewählt wurde, um in der endgültigen Version erneut veröffentlicht zu werden [13], der alle Aspekte der elektromagnetischen Mechanik aller stabilen elektromagnetischen Elementarteilchen auf der subatomaren Ebene zusammenfasst, die sich ergeben aus Maxwells erster Interpretation. Auch die zuvor in Referenz [63] [64] relativierten Überlegungen zur Gravitation werden detaillierter ausgeführt, einschließlich der Aufstellung der dreiräumlichen Energie-Impuls-Gleichung:

$$E_e = \Delta K + \Delta m_m c^2 + m_0 c^2 \tag{50}$$

Das Hauptmerkmal der Referenzen [12] und [13] ist die Einführung der Mechanik der Emission eines elektromagnetischen Bremsstrahlungsphotons, wenn ein Elektron im Zustand der Orbitalresonanz in einem ionisierten Atom gefangen wird, sowie der Mechanik der Absorption eines einfallenden elektromagnetischen Photons, das ein gefangenes Elektron ausreichend anregt, damit es zu einem weiter entfernten metastabilen Orbital springt, von wo es sofort in sein Ruheorbitale zurückkehrt. Dies ist die Mechanik der Emission und Absorption von Photonen, die Schrödinger und de Broglie in den 1920er Jahren zu etablieren suchten [55], wie in den Referenzen [49] [50] in Aussicht gestellt.

Im Jahr 2020 wurde auch eine zweite Monographie [81] veröffentlicht, die diese drei letzten Artikel [63] [49] [12] zusammenfasste und synthetisierte, als Einführung in den Elektromagnetismus nach Maxwells ursprünglicher Interpretation.

In Referenz [81] werden auch die vier elektromagnetischen Gleichungen erster Stufe für die subatomare Größenordnung, die während der ersten Ableitungswelle nach Paul Marmets Entdeckung entwickelt wurden und 2007 veröffentlicht wurden [66], mit den vier Maxwell-Gleichungen in Verbindung gebracht, wie sie von Heaviside zur Anwendung auf atomaren, makroskopischen und astronomischen Größenordnungen synthetisiert wurden. Siehe **Anhang A**.

 © André Michaud

Schließlich wurde 2021 [82] ein Artikel in der endgültigen Fassung wiederveröffentlicht, der ursprünglich 2016 [83] erschienen war und die Hypothese der Etablierung und des allmählichen Wachstums des Universums strikt aus elektromagnetischen Überlegungen vorschlug, wie sie von Einstein gegen Ende seines Lebens vorgeschlagen wurde, und die Möglichkeit eines allmählichen adiabatischen Anstiegs der Energie im Universum von einem hypothetischen Null-Energie-Niveau im Vakuum am Anfang des Universums beschrieb, inspiriert von Maxwells ursprünglicher Interpretation, als Alternative zu dem stabilen konservativen Nullpunkt-Energieniveau im Vakuum, das in der auf dem Lorenz-Gauge basierenden Quantenfeldtheorie (QFT) postuliert wird, und zu der konservativen Urknalltheorie, die aus Einsteins allgemeiner Relativitätstheorie hervorgeht.

Die Funktion der Zeit im Universum wird auch aus dieser neuen Perspektive analysiert, und etwas weiter als Referenz [12] gehend, um sich der Gravitationsfrage zu nähern, beschreibt Referenz [82] zusammenfassend das universelle triräumliche Vektorfeld, das sich aus Maxwells anfänglicher Interpretation ergibt, als eine mögliche Alternative zu Hilberts universellem Vektorfeld, das sich aus der Interpretation von Lorenz ergibt. Siehe auch Abschnitt 13.

10. Gyrationsradius versus durchschnittliche elektromagnetische Resonanzdistanz

In der Speziellen und Allgemeinen Relativitätstheorie existiert der Kraftbegriff als solcher nicht und wird aufgrund einer axiomatisch angenommenen Krümmung der Raumzeit vollständig durch Trägheitsbewegung ersetzt in der die astronomischen Massen immer der Kurve der kleinsten Wirkung der Raumzeit folgen sollen. Aus dieser Perspektive, Trägheitsbewegung kann nur auftreten, wenn ein Körper entlang der Steigung einer geodätischen Linie keinen stationären Aktionszustand erreicht hat, die besagt, dass jede Änderung der Längsträgheit massiver Körper auf ihre Bewegung zurückzuführen ist, also mit ihrer momentanen Geschwindigkeit während ihrer Beschleunigung entlang einer solchen geodätischen Linie. Nach dieser Perspektive scheint die Querträgheit bewegter Körper nicht berücksichtigt zu werden, abgesehen von der lokalen Variation der Rotationsträgheit eines bewegten Körpers.

Auf der anderen Seite, für geladene und massive Teilchen im Elektromagnetismus, Die durch die zugrunde liegende Coulomb-Wechselwirkung induzierte kinetische Energie ist grundlegend und hängt nicht von der Bewegung des Teilchens ab, sondern ausschließlich von seinem Abstand zu anderen geladenen Teilchen. Es ist die *Impulshälfte* der *physikalisch vorhandenen* Energie, die zusätzlich zu der Energie, aus der die träge Masse des Teilchens besteht, induziert wird, die das Teilchen bewegt wenn seine Bewegung nicht durch die örtlichen elektromagnetischen Gegebenheiten behindert wird, In diesem Fall wird diese kinetische Impulsenergie stattdessen einen äquivalenten Druck ausüben in die Vektorrichtung, in die es das Elektron zwingen würde, sich ungehindert zu bewegen.

Wenn sich ein "geladenes" Elektron frei bewegt, kann die momentane "relativistische" Masse, bestehend aus seiner Ruhemasse m_o plus dem Masseninkrement Δm_m, das durch

 © André Michaud

die andere Hälfte der induzierten Energie bereitgestellt wird, die seine Ruhemasse übersteigt, möglicherweise auf den ersten Blick als geschwindigkeitsabhängig interpretiert werden, es sei jedoch betont, dass seine momentane Geschwindigkeit zu jedem Zeitpunkt nur von der momentanen Menge an impulstragender Energie ΔK abhängt, die in diesem Moment für das Elektron adiabatisch induziert wird. Siehe Referenz [69].

Es sollte auch präzisiert werden, dass, wenn sich ein "geladenes" Elektron in einem Resonanzzustand in einem Orbital eines Atoms befindet, selbst wenn das lokale elektromagnetische Gleichgewicht es ihm nicht erlaubt, sich tatsächlich um den Kern zu bewegen, die beiden Komponenten ΔK und Δm_m seiner Trägerenergie physikalisch vorhanden bleiben, im Fall der elektromagnetischen Komponente Δm_m seine Masse erhöhen und im Fall seiner Impulskomponente ΔK Druck in richtung den Kern ausüben, gegen den Widerstand, den die in parallelen Spins ausgerichteten magnetischen Energiekugeln des Elektrons und der elementaren Teilkomponenten des Atomkerns leisten, die sich gegenseitig abstoßen [49] [50].

Es ist aufgrund ihrer Unvereinbarkeit mit dieser *permanenten physikalischen Präsenz* der adiabatisch mit dem Abstand variierenden Energie des Impulses ΔK des Elektrons und seines transversalen elektromagnetischen Komplements Δm_m dass die traditionellen klassisch-konservativen Konzepte des Impulses, des Lagrangianers und des Hamiltonianers unfähig werden, die Stabilität des Wasserstoffatoms korrekt wiederzugeben, da sie auf dem traditionellen Konzept beruhen, dass der Impuls von der Geschwindigkeit abhängt, ein Impuls, der zugunsten einer nicht existierenden "*potenziellen Energie*" verschwinden soll, wenn die Bewegung der Teilchen behindert wird. In der Referenz [63] wird diese Frage eingehend analysiert. Im elektromagnetischen Kontext ist eine ausgedrückte Geschwindigkeit keine Ursache, sondern eine Wirkung, deren Ausdruck von der Bewegungsfreiheit abhängt, die einer "geladenen" Masse durch den Zustand des lokalen elektromagnetischen Gleichgewichts erlaubt wird. Siehe hierzu Abschnitt 10.8 der Referenz [80].

Ein weiteres Beispiel dafür, was man verstehen kann, wenn man die Trägerenergie der geladenen Elementarteilchen deutlicher als eine *physikalisch existierende Substanz* wahrnimmt, ist das folgende. In Eis zum Beispiel ist die Impulsenergie einzelner Moleküle natürlich völlig behindert, aber wenn der Schmelzpunkt erreicht ist, wird eine gewisse Bewegung der Moleküle möglich, und der durch ihre Impulsenergie ausgeübte Druck kann nun als Bewegung gegen den nun geschwächten Widerstand der umgebenden Moleküle ausgedrückt werden, wodurch sich die Moleküle in der nun flüssigen Masse leicht relativ zueinander bewegen können. Dies liefert eine mechanische Erklärung für die in Flüssigkeiten beobachtete Bewegung mikroskopischer Teilchen, die als *Brownsche Bewegung* bekannt ist, da diese mikroskopischen Teilchen - die im Vergleich zu den einzelnen Molekülen, aus denen die Flüssigkeit besteht, relativ riesig sind - nun ständig von den Molekülen der umgebenden Flüssigkeit getroffen werden, die sich nun freier bewegen können [27] [28]. Im gasförmigen Zustand ist jedes Molekül nun von allen Hindernissen befreit, und die kinetische Momentum-Energie ΔK jedes Moleküls kann vollständig als Geschwindigkeit ausgedrückt werden.

Ein weiteres Beispiel für die Ursache-Wirkungs-Umkehr, die in einem bekannten

 © André Michaud

physikalischen Prozess aus elektromagnetischer Sicht eine Rolle spielt, ist die adiabatische Kompression von Gasen. Die adiabatische Kompression wird klassischerweise so definiert, dass sie einen Anstieg der Temperatur eines Gases bewirkt, während man aus elektromagnetischer Sicht verstehen kann, dass es die Verringerung des Volumens, in dem ein Gas gefangen ist, ist, die den Anstieg der Temperatur bewirkt, indem die Gasmoleküle – die alle aus geladenen Elementarteilchen bestehen – sich einander annähern, wobei jedes von ihnen infolgedessen eine adiabatische Erhöhung seiner Trägerenergie erfährt, wodurch ihr Impuls und damit ihre Geschwindigkeit und ihre Längsträgheit erhöht werden, was wiederum eine Erhöhung des Drucks bewirkt, den sie auf die Wände der Umschließung ausüben.

Wann immer in diesem Artikel der Begriff „Translation“ verwendet wird der Einfachheit halber in Bezug auf Elektronen oder Up- und Down-Quarks, die in stabilen elektromagnetischen Resonanzzuständen in Orbitalen innerhalb von Atomen und Kernen gefangen sind, Es muss bedacht werden, dass eine solche Translationsbewegung bestenfalls theoretisch ist und dass der Begriff nur impliziert, dass die Energie, die erforderlich ist, um eine solche Translationsbewegung möglicherweise aufrechtzuerhalten, dauerhaft in das Teilchen induziert wird. und dass es gleichermaßen eine axiale Resonanzschwingung des Teilchens um den durchschnittlichen Abstand seines orbitalen Resonanzvolumens vom Zentrum des Atoms aufrechterhalten kann, eine axiale Schwingung, die durch den *Druck* aufrechterhalten wird die in Richtung den Kern ausgeübt wird durch seine Impulsenergie die verhindert, dass sich Energiekugeln im Zustand paralleler magnetischer Spins in ständiger Schwingung von Elektron und Kern gegenseitig abstoßen voneinander zu trennen (siehe Referenzen [49] oder [50]).

Damit, da die gleiche Energiemenge in einem geladenen Elektron adiabatisch induziert wird, dass es tatsächlich in einem isolierten Wasserstoffatom um das Proton kreist, wie de Broglie annahm, oder dass es einfach lokal in axialer Resonanz schwingt, wie die Perspektive des Elektromagnetismus zeigt, Es wird kein konzeptioneller oder mathematischer Fehler eingeführt, wenn man sich darauf bezieht, dass das Elektron in einer geschlossenen Umlaufbahn schwingt, auf dem die Energie des Impulses in Form einer *Geschwindigkeit* ausgedrückt wird, oder einfach lokal axial zum Kern hin oszillierend, Schwingung, während der die Energie des Impulses wird in Form eines *Drucks* in Richtung den Atomkern ausgedrückt, die beiden Fälle sind die beiden Grenzfälle desselben Prozesses. Siehe Referenz [71].

Damit, im Zusammenhang, obwohl die Lorentz-Kraftgleichung erfolgreich entwickelt wurde, um die tatsächlichen relativistischen Geschwindigkeiten und Flugbahnen von sich bewegenden Elektronen zu berücksichtigen und zu kontrollieren, es kann genauso gut die axiale Resonanzbewegung von Elektronen und geladenen Unterkomponenten von Nukleonen erklären wenn diese daran gehindert werden, sich tatsächlich in geschlossenen Bahnen zu bewegen innerhalb von Atomen.

Referenz ([44], Gleichung (3.38)) liefert die Standardgleichung, die in allen existierenden Hochenergie-Beschleunigern mit geschlossenem Regelkreis verwendet wird, einschließlich des kürzlich aktivierten LHC, um den Radius einer geschlossenen Umlaufbahn für ein geladenes Teilchen zu berechnen (siehe auch Referenz [71] für weitere Entwicklungen). Diese Gleichung wurde aufgestellt, indem der zweite Term der

 © André Michaud

Lorentz-Kraftgleichung, d. h. die von Heaviside entwickelte Gleichung (2), mit der fundamentalen Beschleunigungsgleichung $F=ma$ verknüpft wurde:

$$\mathrm{F} = q(\mathbf{v}\times\mathbf{B}) = ma = \frac{\gamma m_0 v^2}{r} \tag{51}$$

in welchem, durch Isolieren des Radius der festzulegenden Umlaufbahn und durch Vereinfachen, ergibt folgende Gleichung:

$$\mathrm{r} = \frac{\gamma m_0 v}{q\mathbf{B}} \tag{52}$$

In welchem das Magnetfeld ***B*** des bewegten Teilchens kann mit Gleichung (22) berechnet werden. Das interessante Merkmal dieser Standardgleichung, zur Berechnung der realen Kreisbahnen der Ladungen in freier Bewegung, ist, dass es direkt anpassbar ist, um den durchschnittlichen Abstand der Resonanzvolumina von Elektronenorbitalen von ihren zentralen Kernen zu berechnen, dass sich das Elektron in einer möglichen Umlaufbahn um den Kern befindet wie im Fall eines isolierten Wasserstoffatoms [84] oder dass es einfach lokal in axialer Resonanz gefangen ist, unter Verwendung der invarianten Ruhemasse und der invarianten Ladung des Elektrons:

$$\mathrm{d} = \frac{\gamma m_0 v}{e\mathbf{B}} \tag{53}$$

Als Beispiel für die potenzielle Nützlichkeit der Verwendung dieser Gleichung für diesen Zweck präsentiert **Anhang B** in **Tabelle 1** die Liste der geschätzten Atomradien für alle isolierten Atome im Periodensystem, wie sie unter Verwendung von Gleichung (53) berechnet wurden.

11. Bestätigungs-Experimente

Sicher, eine Analyse, die zu dem Schluss führt, dass sogar makroskopische Massen mit Geschwindigkeit zunehmen, im Widerspruch zu der beobachteten Tatsache, dass kein Experiment mit makroskopischen Massen, das auf der Erdoberfläche durchgeführt wurde, jemals auch nur den geringsten Hinweis auf diese Möglichkeit gegeben hat, aufgrund ihrer zu geringen möglichen Geschwindigkeiten, auch wenn trotz des fehlenden Bewusstseins in der aktuellen Physikergemeinde – mangels Referenzierung – die alle Physiker des frühen 20. Jahrhunderts verifiziert, verstanden und vereinbart haben dass die Masse des Elektrons nach den von Kaufmann gesammelten Daten tatsächlich mit der Geschwindigkeit zunahm, erfordert mehr Beweise als nur logisches Denken und Verweise auf formale historische Berichte über diese Ereignisse, die vor über einem Jahrhundert stattfanden.

Umso mehr dass die gleiche logische Überlegung zeigt, dass die Ruhemasse makroskopischer Körper mit der Intensität des lokalen Gravitationsgradienten variiert, und dass diese Variation, wenn sie bestätigt wird, definitiv die Schlussfolgerung der Hafele- und Keating-Experimente von 1972 [85] disqualifizieren würde, die behauptet, dass die Zunahme der Frequenz der Referenzphotonen von Cäsiumatomen mit zunehmender Höhe beweist, dass die "Geschwindigkeit" des "Zeitflusses" mit der

 © André Michaud

Entfernung zwischen der Uhr und der großen Erdmasse zunimmt, aber lieber beweisen dass diese Erhöhung der Frequenz der Referenzphotonen einfach auf die ganz natürliche Zunahme der Masse der Cäsium-Nukleonen mit zunehmender Entfernung von der Erde zurückzuführen ist, was wiederum alle elektronischen Orbitale näher an die Cäsiumkerne der Uhr in Reaktion bringt, wodurch die Energie und damit die Frequenz der Referenzphotonen zunimmt und das Zeitelement vollständig aus der Platine herausgelassen wird.

Es ist durchaus verständlich, dass solche Zweifel in der Community dominieren, in Anbetracht der Tatsache, dass jede Zunahme der makroskopischen Masse, die mit Geschwindigkeit messbar ist, nur messbar werden könnte, wenn die mit makroskopischen Massen erreichbaren Geschwindigkeiten viel höher wären als die auf unserer makroskopischen Ebene möglichen, da sie 2000 km/sec erreichen sollten, um überhaupt messbar zu werden, was für Elektronen auf subatomarer Ebene einfach ist, wie Kaufmanns Daten zeigen. Genauso ist es verständlich, dass Physiker zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu dem Schluss kamen, dass eine solche Massenzunahme nur die subatomare Ebene betraf, da es unmöglich war, eine solche Massenzunahme für makroskopische Körper nachzuweisen.

Aber wir haben jetzt solche Hinweise, selbst auf unserer makroskopischen Ebene, die vor 100 Jahren nicht verfügbar waren, die durch das Verhalten der Raumsonden Pioneer 10 und 11 auf ihren Austrittsbahnen aus dem Sonnensystem geliefert wurden [86] [87] [88] [89], zum Teil aufgrund ihrer viel höheren Geschwindigkeiten, als sie hier auf der Erde möglich sind, in Verbindung mit der Tatsache, dass ihre Masse vor dem Start hier auf der Erde gemessen wurde, bevor sie in die Höhe gehoben wurden, um dann in den Weltraum zu reisen, weit entfernt von jeder großen Planetenmasse. Es sollte beachtet werden, dass das Verhalten, das bei den Raumfahrzeugen Pioneer 10 und 11 beobachtet wurde, auch das Verhalten aller Raumfahrzeuge und sogar natürlicher Körper im Sonnensystem charakterisiert [79].

Ein sehr technisch einfaches, einfach durchzuführendes Experiment wurde 2013 vorgeschlagen [76], erneut erwähnt 2016 [8] und 2021 [9], das gleichzeitig demonstrieren konnte dass die Ruhemassen mo der Atome zunehmen, wenn die Intensität des lokalen Gravitationsgradienten abnimmt, wie wenn kleine makroskopische Massen von der Erdoberfläche in die Höhe gehoben werden, und dass die Geschwindigkeit des Zeitflusses nicht mit dem Prozess zusammenhängt, da es unmöglich ist, dass die Massen der beiden Atomsorten, die als Testmassen im Experiment vorgesehen sind, zeitlich unterschiedlich zunehmen während sie gleichzeitig in der Höhe angehoben werden.

Beachten Sie, dass dieses Experiment auch in einem Artikel vorgeschlagen wurde, der dem *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM) und dem *National Institute of Standards and Technology* (NIST) Anfang März 2011 vorgelegt wurde [90].

11.1 Das Experiment mit der Schalenwaage

Wenn Protonen und Neutronen tatsächlich Triaden von Elektronen und Positronen sind, die beschleunigt wurden, bis sie einen elektromagnetischen Gleichgewichtszustand mit stabiler stationärer Wirkung in einem Volumen erreicht haben, dessen Radius in der

 © André Michaud

Größenordnung von 1,2E-15 m liegt, was ihre Massen- und Ladungseigenschaften zu denen verzerren würde, die beobachtet wurden, nachdem sie sich im Up- und Down-Quark-Zustand stabilisiert hatten, dies würde bedeuten, dass der größte Teil der Masse von Nukleonen nur relativistischer Natur sein kann, da die verifizierten möglichen Massenbereiche der Up- und Down-Quarks, die ihre interne kollidierbare Struktur bilden, experimentell bestätigt wurden nur 2 % der Gesamtmasse des Protons und 2,4 % der Gesamtmasse des Neutrons ausmachen. Siehe Referenzen [74] und [91].

Diese relativistische Masse muss dann mit den hochrelativistischen Geschwindigkeiten oder Trägerenergieniveaus – siehe **Abschnitt 10** – in Verbindung gebracht werden, die die Up-Quarks (vermutlich beschleunigte Positronen) und Down-Quarks (vermutlich beschleunigte Elektronen) aufrechterhalten müssen, zu den sehr kurzen durchschnittlichen axialen Gyrationsradien, bei denen dieser Zustand des elektromagnetischen Gleichgewichts sie zur Stabilisierung zwingt. Diese *Geschwindigkeiten/Trägerenergieniveaus* und alle anderen verwandten Parameter werden in Referenz [74] analysiert.

Da die relativistischen Geschwindigkeiten – oder Energieniveaus – ihrer internen geladenen und massiven Unterkomponenten beteiligt wären, bedeutet dies, dass die messbaren Massen von Protonen und Neutronen direkt von der lokalen Intensität des lokalen Coulomb-Feldgradienten abhängen, der das Trägerenergieniveau festlegt und aufrechterhält ihrer geladenen Unterkomponenten.

Infolge, wenn sich eine kleine Menge Atome von einer großen Masse wie der der Erde wegbewegt, nehmen diese Abstände zwischen den geladenen Quarks in den Kernen der kleinen Menge leicht ab, da der Abstand zwischen dieser kleinen Menge und der Erde aufgrund der Abnahme der Anziehungskraft nach außen, die von den geladenen Quarks der Atome ausgeübt wird, die die große Masse der Erde bilden, entsprechend der Entfernungszunahme, was unweigerlich zu einer Zunahme relativistischer *Geschwindigkeiten / Trägerenergieniveaus* in massearmen Nukleonen führen wird die dabei ist, sich zu entfernen, was wiederum zu einer Zunahme der relativistischen Energiekomponente dieser kleinen Masse und damit ihrer messbaren Masse führt.

Dies bedeutet auch, dass beispielsweise weniger dichte Kerne von Lithium- oder Magnesiumatomen wahrscheinlich einen Gradienten der Nukleonenkontraktion in Richtung maximaler Dichte im Weltraum – weg von jeder großen Masse – aufweisen, der ausgeprägter wäre als der von dichteren Elementen wie Uran oder Osmium, wenn die Intensität des umgebenden Coulomb-Feldgradienten abnimmt, während sie gleichzeitig von der Erdoberfläche entfernt werden, da sie viel weniger Nukleonen in Volumina derselben Größenordnung enthalten. Der Durchmesser der dichteren Atome wird auf nur etwa das Dreifache des Wasserstoffs geschätzt, sodass das Volumenverhältnis zwischen den Metallen mit geringerer und höherer Dichte noch geringer ist. Siehe **Tabelle 1**.

Dies kann auf sehr einfache Weise überprüft werden. Zur Durchführung des Experiments wäre nur eine Schalenwaage erforderlich, in dem zwei gleiche Massen von Elementen mit sehr unterschiedlicher Dichte in Bodennähe oder besser noch am Boden eines möglichst tiefen Minenschachts in perfektes Gleichgewicht gebracht würden. Dieser Satz würde dann in die Höhe gehoben.

 © André Michaud

Warum nicht 10 km, wie im ersten Experiment mit Cäsium-Atomuhren von Hafele und Keating [85]? Wenn die Nukleonenkontraktionsgradienten für Elemente niedriger und hoher Dichte tatsächlich unterschiedlich sind, wie wir hier angenommen haben, dann sollte das Plateau, das das Element niedriger Dichte enthält, während des Aufstiegs für mindestens einen Moment abfallen, Dies zeigt, dass dieses Element geringer Dichte zumindest vorübergehend massiver wurde als das andere. Dann wäre der Beweis erbracht dass die Ruhemassen von Nukleonen entsprechend den lokalen Variationen des Gravitationsgradienten variieren. Die Folge dieser Zunahme der Nukleonendichte mit zunehmender Höhe wird offensichtlich eine Verengung aller elektronischen Orbitale um die nun massereicheren Kerne sein.

Die Tatsache, dass zwei Arten von Atomen zweier unterschiedlicher Dichte mit zunehmender Entfernung von der Erdmasse unterschiedliche Wachstumsraten der Ruhemasse aufweisen, bestätigt auch, dass die Geschwindigkeit des Zeitflusses in keiner Weise impliziert werden kann, da die beiden Arten von Atomen diese aufweisen unterschiedliche Raten der Zunahme der Ruhemasse bei gleichzeitiger Erhöhung der Höhe.

Dieses Experiment würde auch zweifelsfrei beweisen, dass unterschiedliche relativistische Geschwindigkeiten und/oder unterschiedliche Trägerenergieniveaus innerhalb von Nukleonen beteiligt sind, was definitiv die Möglichkeit bekräftigen würde, dass Nukleonen durch den scheinbar irreversiblen, autorisierten adiabatischen Beschleunigungsprozess erzeugt werden könnten zu der Perspektive, die sich aus Maxwells anfänglicher Interpretation ergibt [74].

11.2 Umkehrung des adiabatischen Prozesses der Nukleonenbildung

Neben dem oben beschriebenen Low-Tech-Experiment könnte auch ein High-Tech-Experiment durchgeführt werden, um direkt zu bestätigen, dass die Up- und Down-Quarks in Wirklichkeit einfache Elektronen und Positronen sind, deren Masse- und Ladungseigenschaften durch die extremen Belastungen verändert werden, die ihnen von den energiereichsten stationären Wirkungsgleichgewichtszuständen auferlegt werden, in die sie potenziell durch ihre gegenseitige elektromagnetische Wechselwirkung gezwungen werden können, nämlich die stabilen Zustände von Proton und Neutron.

Sicher, Da Protonen und Neutronen stabile Zustände sind, scheint der Prozess der adiabatischen Beschleunigung, der die Energie erhöht, die sich schließlich zum Aufbau ihrer Ruhemasse summiert, nicht reversibel zu sein. Aber da die Etablierung eines Wasserstoffatoms die Stabilisierung eines Elektrons impliziert in seinem Orbital der geringsten Wirkung um ein Proton gemäß dem in den Referenzen [8] [9] beschriebenen adiabatischen Prozess, begleitet vom Ausstoß eines 13,6 eV Bremsstrahlungsphotons, das wir nachweisen können, und dass dieser Prozess umgekehrt werden kann, indem der Ausstoß dieses Elektrons erzwungen wird, wenn dem Elektron die gleiche Energiemenge von 13,6 eV verliehen wird, es kann von der Etablierung nukleonischer Strukturen ausgegangen werden aus Triaden der beiden möglichen Kombinationen von thermischen Elektronen und Positronen könnten dem gleichen reversiblen adiabatischen Prozess unterliegen.

 © André Michaud

Wenn eine Kombination aus einem thermischen Elektron und zwei thermischen Positronen nach ihrer Stabilisierung als Down-Quark und zwei Up-Quarks wirklich für den Aufbau der Protonenstruktur verantwortlich ist, erscheint dies nach den Schlussfolgerungen aus der Dreiräumeperspektive logisch Ähnlichkeit, dass sie ausgeworfen werden könnten und zu ihren normalen Ladungs- und Masseneigenschaften zurückkehren, wenn dem Proton eine Energiemenge mitgeteilt würde, gleich dem, das als drei hochenergetische Bremsstrahlungsphotonen freigesetzt wurde, als sich die Triade im endgültigen Protonenzustand stabilisierte.

Analog gilt für das Neutron die gleichzeitige theoretische Absorption von 3 Photonen mit einer Energie etwas größer als 155,2289185 MeV [74] sollte in diesem Fall auch das Positron und die 2 gefangenen Elektronen freisetzen, was zur adiabatischen Reduzierung der nicht freisetzbaren adiabatischen Energie auf Null führt die sie hatten sich während ihrer anfänglichen Beschleunigung angesammelt.

In der Praxis jedoch angesichts der inhärenten Schwierigkeit, solche hochenergetischen Photonen zu erzeugen und präzise zu leiten, es ist möglich, die Verwendung einer größeren Anzahl von Photonen mit niedrigerer Energie in Betracht zu ziehen, gleich oder größer als die erforderliche Freisetzungsenergie von 465 MeV, die gleichzeitig von einem immobilisierten Zielproton absorbiert würden, das von Hochleistungslaserarrays kommt.

Wenn es ihr gelingt, ein solches Experiment, das die drei kollidierbaren inneren Unterkomponenten eines Protons gleichzeitig als ein Elektron und zwei nachweisbare frei bewegliche Positronen ausstoßen würde, *begleitet vom Verschwinden der adiabatisch induzierten nicht freisetzbaren Energie* die den größten Teil der Ruhemasse des Protons ausmachte, würde einen zweifelsfreien physikalischen Beweis für die Realität der in dieser Analyse beschriebenen Prozesse darstellen, und dass die Up- und Down-Quarks eigentlich nur Positronen und normale Elektronen sind deren Massen- und Ladungstungseigenschaften durch die Spannungen verändert werden, die ihnen durch diese axialen Gleichgewichtszustände der stationären elektromagnetischen Wirkung auferlegt werden, die energiereichste, die Elektronen und Positronen in der Natur erreichen können, und gleichzeitig, würde beweisen, dass die durch die Coulomb-Wechselwirkung induzierte Energie adiabatischer Natur ist.

12. Mögliche neue Energiequellen

Zurück zu der kurzen Beschreibung dessen, was in der Sonnenkorona passiert, präsentiert in **Abschnitt 8**, die Möglichkeit, dass die Temperaturen von mehr als einer Million Grad im Plasma der Sonnenkorona auf eine Art langsame und permanente Kettenreaktion zurückzuführen sind, die kontinuierlich Nukleonen erzeugen würde, wie in Referenz [75] analysiert, die Einrichtung von jedem von ihnen, die die Energie freisetzen, die diese Temperaturen aufrechterhält, führt natürlich zu der Annahme, dass diese Operation falls bestätigt, könnte möglicherweise zu unserem Vorteil kontrolliert werden [76].

 © André Michaud

12.1 Der Koronamotor

Es ist nicht schwer vorstellbar was möglich werden könnte wenn wir in der Lage wären, aus viel weniger massiven Elektron-Positron-Paaren systematisch sehr massive Protonen und Neutronen herzustellen erzeugt durch die Auskopplung einzelner masseloser elektromagnetischer Photonen von 1,022 MeV [74], das das Modell der 3 Räume deutlich suggeriert als unbestreitbare Möglichkeit um die extremen Temperaturen der Korona zu erklären wie in Referenz [75] analysiert, was darauf hinausläuft, Materie aus Energie zu machen, statt mühsam Energie aus Materie zu gewinnen wie es bisher unsere einzige Möglichkeit war.

Um offen zu sprechen, und ohne die 227-fache Erhöhung der freien Energie zu berücksichtigen, die sich aus jeder Nukleonenerzeugung ergeben würde, in einem ersten Schritt einen solchen Prozess der Umwandlung von zwei Photonen von 1,022 MeV in 2,044 MeV/c2 Masse (zwei Elektron-Positron-Paare) zu steuern, dann in einem zweiten Schritt, diese 2 MeV/c^2 Masse adiabatisch in ca. 938 MeV/c^2 effektive Masse umzuwandeln, entweder ein Wasserstoffatom, d.h. ein Proton mit seinem zugehörigen Elektron, oder alternativ ein Neutron mit freiem Positron in Reserve) durch einen ganz natürlichen und irreversiblen Beschleunigungsprozess, würde uns rund das 470-fache unseres Einsatzes bringen, in Bezug auf Masse.

Aller Wahrscheinlichkeit nach bestünde die Lösung im Wesentlichen darin, dünne Targets aus noch zu identifizierenden Materialien mit massiven Mengen hochfokussierter Photonen mit einer Energie von genau 1,021998 MeV zu beschießen, so dass die erzeugten Paare sofort thermisch sind und haben keine Impulsenergie, um sich voneinander zu entziehen, während sie in ausreichend hoher Konzentration und Nähe erzeugt werden, damit die Triaden aufgrund ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen eine Chance haben, den Beschleunigungsprozess einzuleiten.

In Bezug auf die Weltraumforschung, es wird möglich, Antriebssysteme vorzustellen, die von solchen masselosen Photonen angetrieben werden, eine Art „Corona-Motor“ die grundsätzlich aus reiner Energie erzeugte Materie in so enormen Mengen ausstoßen würde, dass eine konstante Beschleunigung von möglicherweise bis zu 1 g in Betracht gezogen werden könnte, in Raumfahrzeugen, deren Masse keine Rolle mehr spielen würde, wie in Referenz [76] relativiert.

Schiffsrümpfe könnten so dick wie nötig gestaltet werden, profilieren und magnetisieren sie, um Besatzungen effektiv vor kosmischer Strahlung und anderen Partikeln zu schützen, hauptsächlich produziert wenn die hochenergetischen Protonen der kosmischen Strahlung mit der Hülle kollidieren, bei den höchst relativistischen Geschwindigkeiten, die erreicht werden könnten.

Reisen in die entferntesten Regionen des Sonnensystems könnten auf wenige Monate reduziert werden, während Reisen zum Mars zu Kolonisierungszwecken auf wenige Wochen reduziert würden. Die nächstgelegenen Sterne könnten hin und zurück innerhalb des Zeitrahmens erreicht werden, der mit der Zeitspanne eines Menschenlebens vereinbar ist.

Es ist interessant zu bemerken dass die neue Generation von Freie-Elektronen-Lasern

 © André Michaud

("Wigglers" FEL) bereits eine Art Beschleuniger ist, der möglicherweise moduliert werden könnte präzise kohärente Strahlen von Bremsstrahlungsphotonen bei der Schwellenfrequenz zu erzeugen die für die eventuelle Produktion von Paaren erforderlich ist wenn es auf ein geeignetes Zielmaterial gerichtet ist.

Bereits 2009 Experimentatoren gelang es, kohärente Elektronenstrahlen stabil auf Energien von ~0,8 MeV zu beschleunigen, durch Beschuss eines Siliziumdioxid-Targets mit einem hochkollimierten dualen Laserpulssystem mit einer Frequenz von 500 Mal pro Sekunde [92].

Das bedeutet dass, wenn die Schlussfolgerungen, die dieser Analyse zufolge aus Maxwells anfänglicher Interpretation hervorgehen, der Realität entsprechen, der Tag nicht weit ist, an dem wir die magische Schwelle der Trägerphotonenenergie von 1,021 998 MeV erreichen werden, die von kohärenten Elektronenstrahlen mit vereinfachten Geräten erzeugt wird die sich leichter an die Miniaturisierung und Motorisierung von Raumfahrzeugen anpassen lässt, und wird uns eine Energiequelle in unbegrenzter Menge zur Verfügung stellen wenn es vollständig unter Kontrolle ist.

12.2 Der Zündungsprozess von Sternen

Diese Analyse zeigt dass nur zwei stabile Stationäre-Wirkung-Resonanzintensitäten der elektromagnetischen Grundenergie mit Masse auf subatomarer Ebene assoziiert werden können, nämlich das Niveau der Energieintensität der Masse des Elektrons und das Niveau der Energieintensität der Massen der Nukleonen.

Die erste Stufe stabiler Energieintensität, die Bestimmung der Massen von Elektronen und Positronen aus der Energie frei beweglicher Photonen, ist vollständig reversibel und beinhaltet keine adiabatische Komponente [16]. Die zweite Stufe der stabilen Energieintensität, mit der Etablierung von Protonen und Neutronen, scheint theoretisch vollständig reversibel zu sein, und beinhaltet eine adiabatische Komponente, bisher unvermutet, was eine sehr vielversprechende Perspektive eröffnet [74].

Bezüglich des Sternzündungsprozesses, auch in **Abschnitt 8** besprochen, verbunden mit dem kritischen Kompressionsniveau der Wasserstoffatome, die sich im Zentrum der Massenansammlungen der Protosterne befinden, wodurch die Photonenträger der Elektronen der Wasserstoffatome die genaue Energieschwelle zum Auslösen der Entkopplung von 1,021 998 MeV erreichen, die den Photonenträger nahe genug an das zentrale Proton jedes dieser Atome bringt, damit er sofort destabilisiert und in das erforderliche vollständig thermische Elektron-Positron-Paar umgewandelt wird, die durch die Verbindung mit dem transportierten Elektron nun selbst thermisch den Neutronenentstehungsprozess für jedes beteiligte Atom sofort auslösen kann, Es ist zweifelhaft, ob ein solcher Druck genau auf dem Wert gehalten werden kann, der erforderlich ist, damit sie vollständig thermisch bleiben. außer flüchtig, bei jedem Versuch, diesen Prozess fortlaufend zu reproduzieren.

Es gibt jedoch einen zweistufigen Prozess, was mit unseren derzeitigen technologischen Möglichkeiten bereits gut erreichbar ist und die darin besteht, zunächst kohärente Elektronenstrahlen zu beschleunigen bis zur gewünschten Geschwindigkeit

 © André Michaud

damit ihre Trägerphotonen die kritische Energieentkopplungsschwelle von 1,021 998 MeV erreichen, was in Joule 1,637420828E-13 J entspricht.

Wie in Referenz [76] analysiert, dieses Energieniveau des Trägerphotons des Elektrons wird bei der fantastischen kritischen Geschwindigkeit von 259.627.884 m/s erreicht, oder 86,6 % der Lichtgeschwindigkeit. Bringt man diese Elektronen dann zur Wechselwirkung mit einem Katalysatormaterial, das die Nähe von Wasserstoffkernen in der Zentralregion von Sternen simuliert, dies sollte zu Massen von Deuteriumkernen führen die zur Aufrechterhaltung der Wasserstofffusion verwendet werden könnten wenn sie an den auf Corona analysierten Prozess gekoppelt sind.

Leser, die mit Hochenergiebeschleunigern vertraut sind, wissen es genau dass solche Geschwindigkeiten leicht erreicht und sogar weit überschritten werden, bis zu 99,99...% der Lichtgeschwindigkeit für kollimierte Elektronenstrahlen in Speicherringen von Synchrotronbeschleunigern und in Betatron-Beschleunigern, und dies seit den 1960er Jahren für Synchrotrons und seit den 1940er Jahren für das Design des Betatrons [93].

Nun stellt sich die Frage: Sollten wir das Phänomen der Neutronenerzeugung nicht schon oft genug bei solchen kritischen und überkritischen Geschwindigkeiten beobachtet haben? Die gelegentliche und zufällige Erzeugung von Nukleonen wurde wahrscheinlich oft genug als flüchtiges Nebenprodukt von Kollisionsexperimenten beobachtet, die durchgeführt wurden, um die Ergebnisse von Experimenten zu beobachten, die für andere Zwecke durchgeführt wurden!

An dieser Stelle muss klar sein, dass die paarweise Entkopplung von Hochgeschwindigkeits-Elektronenträgerphotonen nicht nur davon abhängt, ob die Elektronen die kritische Geschwindigkeit erreicht haben. Es muss eine bestimmte destabilisierende Bedingung vorliegen, um den Prozess mit der genau erforderlichen Auslösegeschwindigkeit auszulösen, andernfalls wird diese Geschwindigkeit überschritten, wodurch jedes erzeugte Paar sofort daran gehindert wird, ausreichend thermisch zu bleiben, damit sich die Triaden gegenseitig einfangen und zu beschleunigen beginnen. Es ist allgemein bekannt, dass Elektronen so weit in den überkritischen Geschwindigkeitsbereich getrieben werden können, wie es die Technik zulässt, ohne dass eine Entkopplung ihrer Trägerenergie stattfindet.

Bei der erforderlichen genauen kritischen Geschwindigkeit kann jedoch die geringste Störung der Bahn eines Elektronenstrahls durch jedes andere Teilchen in unmittelbarer Nähe des Strahls, sei es parasitär oder geplant, die Entkopplung auslösen. Die explosiven Spuren solcher Vorkommnisse müssen in den letzten fünf Jahrzehnten aufgezeichnet worden sein, und diese Aufzeichnungen bleiben für eine mögliche erneute Untersuchung verfügbar.

Da das traditionelle Ziel aller Experimente, die in Hochenergiebeschleunigern durchgeführt werden, darin besteht, die massereichsten Partons zu entdecken, die die Technologie zulässt, wurden diese Kollisionen traditionell mit der höchstmöglichen Geschwindigkeit durchgeführt. Die Trägerphotonenenergie der Teilchenstrahlen überschreitet dann durchweg den genauen Wert von 1,021998 MeV, der aufrechterhalten werden muss, damit der Prozess abläuft, was es zweifelhaft macht, dass mehr als ein paar Streuneutronen direkt erzeugt worden wären, was genau das zu sein scheint, was

 © André Michaud

beobachtet wurde [94]. Siehe auch Referenz ([67], Abschnitt 20.2).

13. Gravitation

Nachdem nun alle Aspekte der Lorentz-Kraftgleichung in Bezug auf die Bewegungsrichtung, in die das Elektron durch die Impulsenergie seines Trägerphotons getrieben wird, klar erklärt worden sind, eine Impulsenergie, die ihren Druck senkrecht gegen die quasi-punktuelle Oberfläche *ds* des Drehpunkts ausübt, der sie mit ihrer komplementären längsgerichteten trägen Energie der quer schwingenden Felder ***E*** und ***B*** verbindet, zusätzlich gegen die invariante und ebenfalls längsgerichtete träge Energie der Ruhemasse des Elektrons, kann die Frage nach der Gravitation im Universum endlich aus dieser Perspektive angegangen werden.

Tatsächlich hat Einstein selbst die Voraussetzungen für die Lösung dieser Frage aus elektromagnetischer Sicht geschaffen, als er in seiner vierten Arbeit von 1905 [23] zu dem Schluss kam, dass, wenn ein Körper Energie in Form von Strahlung abgibt, seine Masse entsprechend abnimmt (siehe **Abschnitt 2**).

Angesichts dessen, nach gesundem Menschenverstand, wenn die Masse eines makroskopischen Körpers aus einer *physikalisch vorhandenen Substanz* besteht, was durch die Tatsache bewiesen wird, dass es nachweislich ein Volumen im Raum einnimmt das kein Experiment leugnen kann, Es kann auch geschlussfolgert werden, dass, wenn irgendeine Menge dieser physisch vorhandenen Substanz aus diesem Körper entfernt wird, was zu einer Abnahme der Masse dieses Körpers führt, diese entnommene Menge muss nach ihrer Entnahme als *physikalisch vorhandener Stoff* weiter existieren.

Einsteins Schlussfolgerung in dieser Hinsicht sollte mit einer Schlussfolgerung seiner zuvor veröffentlichten Arbeit über die Erzeugung und Umwandlung von Licht in kinetische Energie in Verbindung gebracht werden [20]:

> *"Nach der Auffassung, daß das erregende Licht aus Energiequanten von der Energie* (R/N)βv *bestehe, läßt sich die Erzeugung von Kathodenstrahlen durch Licht folgendermaßen auffassen. In die oberflächliche Schicht des Körpers dringen Energiequanten ein, und deren Energie verwandelt sich wenigstens zum Teil in kinetische Energie von Elektronen. Die einfachste Vorstellung ist die, daß ein Lichtquant seine ganze Energie an ein einziges Elektron abgibt; wir wollen annehmen, daß dies vorkomme. Es soll jedoch nicht ausgeschlossen sein, daß Elektronen die Energie von Lichtquanten nur teilweise aufnehmen."*

Offensichtlich überlegte er, die ankommenden Energiequanten so in kinetische Impulsenergie umzuwandeln, dass sie einfach zu der kinetischen Impulsenergie addiert wird, die die Elektronen zuvor besessen haben könnten, das heißt, ein Prozess der mechanischen Absorption, der in den Referenzen [12] [13] analysiert und erklärt wurde, wie zuvor relativiert. Das bedeutet, dass die kinetische Energie der einfallenden Photonen nur von der gleichen Art sein kann wie die kinetische Impulsenergie, die das Elektron zuvor besessen hat.

Es ist nun klar, dass dieser Impuls kinetische Energie, die das Elektron zuvor besaß,

 © André Michaud

durch die Coulomb-Wechselwirkung induziert wird, da Elektronen geladene Teilchen sind. Und das ist es, was den Unterschied zwischen dem *klassischen Konzept der kinetischen Impulsenergie* und dem *elektromagnetischen Konzept der elektromagnetischen Impulsenergie* herstellt, eine elektromagnetische Impulsenergie, von der wir jetzt wissen, dass sie nur die Hälfte der Gesamtmenge an Energie ausmacht, die durch die Coulomb-Wechselwirkung induziert wird, und dass "*wenn sie von einem Körper in Form von Strahlung emittiert wird, eine Abnahme seiner* [longitudinalen] *Masse bewirkt*", wie Einstein in seinem vierten Artikel von 1905 folgerte [23].

Dies wiederum bedeutet, dass diese elektromagnetische Impulsenergie nur eine "*physisch existierende Substanz*" sein kann, die weiter existiert, während die Elektronen vor dem Zeitpunkt ihrer *Emission als Strahlung* in atomaren Strukturen gefangen sind, ein Zustand, den Einstein in Bezug auf makroskopische Körper identifizierte als Ursache für eine *Abnahme der Körpermasse* [23], und dass, wenn dieser Impuls elektromagnetische Energie nicht in der Lage ist, seine Existenz als die Geschwindigkeit des Elektrons zu manifestieren, sie kann daher nur in derselben vektoriellen Richtung einen entsprechenden *Druck* ausüben.

Die Frage ist nun: *Druck* ausüben gegen was genau?

Im Fall des Elektrons mit quasi-punktuellem Verhalten wird dieser Druck natürlich gegen den punktuellen Ort ausgeübt, den das Elektron bekanntermaßen im Raum einnimmt, wann immer es als quasi-punktuell mit einem anderen Elementarteilchen kollidierend registriert wird, ein quasi-punktueller Ort, der logischerweise mit dem Zentrum des Energiequants zusammenfallen muss, aus dem die messbare Ruhemasse des Elektrons besteht.

Dieser Quasipunktort kann mathematisch als infinitesimale Fläche ds dargestellt werden, wie erstmals in **Abschnitt 3** eingeführt, eine idealisierte infinitesimale Fläche, die den eigentlichen Drehpunkt oder "*Auftragspunkt*" darstellen soll, an dem die Impulsenergie ihren Druck gegen das Zentrum des Energiequants des Elektrons ausübt.

Sehen wir uns nun an, wie dieser Auftragspunkt des Impulsdrucks eines Photons oder eines Trägerphotons in der dreiräumlichen Geometrie dargestellt werden kann.

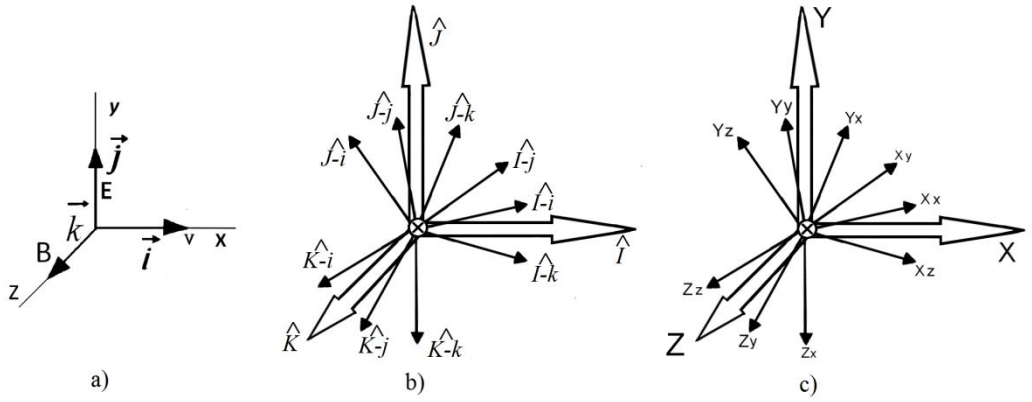

Abbildung 1: Die Sätze von Haupt- und Nebenvektoren, die auf die Dreiräumliche-Geometrie anwendbar sind.

 © André Michaud

Bezugnehmend auf **Abbildung 1**, das Vektorkreuzprodukt der Felder ***E*** und ***B***, was zu einem dritten Vektor senkrecht zu den ersten beiden führt, ist eine sehr bekannte Referenz in der Gemeinschaft der Physiker (**Abbildung 1-a**). Um die dreiräumliche Geometrie zu etablieren, Jeder dieser drei linearen Vektoren muss zu einem eigenen vollständigen 3D-Vektorraum entwickelt werden (**Abbildungen 1-b** und **1-c**), Y-Raum, der einen idealisierten "*elektrostatischen Raum*" darstellt, in dem die Energie die elektrischen Eigenschaften hat, während der Z-Raum einen idealisierten "*magnetostatischen Raum*" darstellt, das der Sitz aller magnetischen Eigenschaften der Energie sein wird, und schließlich der Raum X, der den idealisierten "*Normalraum*" darstellt bei dem die kinetische Impulsenergie in einem konstanten unidirektionalen Modus lokalisiert bleibt, Druck auf den zentralen Verbindungspunkt ausüben wo sich die drei zueinander senkrechten Vektorräume treffen im Zentrum aller physikalisch existierenden Quanten elektromagnetischer Energie [12] [13] [25] [26].

Konzeptionell kann das universelle Vakuum im Sinne der Quantenfeldtheorie (QFT) durch einen Hilbert-Vektorraum abgedeckt werden, der ein globales kontinuierliches Vektorfeld etabliert [95] [96] [97], dessen jeder einzelne Vektor die Anwesenheit von zwei *Punktobjekten* erfordert .

In ähnlicher Weise wird im alternativen elektromagnetischen Konzept eines absoluten Nullenergie-Vakuums, wie es theoretisch zu Beginn des Universums existiert haben könnte, Nullenergie, die adiabatisch auf das Niveau angestiegen wäre, das heute im Universum Umgebung ist, mindestens zwei dreiräumliche elektromagnetische Photonen mit Punktverhalten müssen gleichzeitig erschienen sein für die erste elektromagnetische Beziehung, die existiert hat, da die individuelle Existenz jedes der beiden Photonen von der gleichzeitigen Existenz des anderen abhängt, da diese Existenz von ihrer gegenseitigen Interaktion abhängt. Bei elektromagnetischen Teilchen mit quasi-punktuellem Verhalten werden durch Struktur elektrische Ladungspaare mit entgegengesetztem Zeichen aufgeprägt.

Damit, ein Paar Ladungen mit entgegengesetzten Zeichen würde im X-Raum ein Paar entgegengesetzt orientierter Vektoren erscheinen lassen, die die kinetische Impulsenergie jedes Mitglieds des Paares darstellt, orientiert, um ihre Tendenz darzustellen, sich mit allmählich zunehmender adiabatischer Energie aufeinander zuzubewegen, Funktion der Umkehrung der abnehmenden Entfernung, die sie trennt, während ein Ladungspaar mit demselben Zeichen zu einem Paar entgegengesetzt orientierter Vektoren führen würde, die kinetische Energie jedes Mitglieds des Paares darstellt, orientiert, um ihre Tendenz darzustellen, ihre adiabatische Energie allmählich zu verringern, wenn sie sich voneinander entfernen nach der gleichen inversen Abstandsregel.

Damit die Vektor- und Energiesymmetrie erhalten bleibt, zwei weitere Paare entgegengesetzter Vektoren werden im stationären Modus auf der Ebene jedes Teilchens mit quasi-punktuellem Verhalten hergestellt, senkrecht zum Impulsvektor, innerhalb des Y-Raums für eines der Paare, und innerhalb des Z-Raums für den anderen, jedes Paar ist strukturell senkrecht zum anderen, jedes Paar invertiert und induziert zyklisch das andere senkrechte Paar abwechselnd im stationären Modus relativ zum Punktort des Partikels bei der Energiefrequenz des Teilchens dargestellt in der dreiräumlichen orthogonalen Vektorstruktur.

 © André Michaud

Das Interessante an dieser Struktur von zueinander senkrechten Vektoren in drei Richtungen, ist das, wenn die Energiemenge, die durch die beiden oszillierenden Querpaare dargestellt wird, wird durch Struktur gleich gemacht auf die durch den Impulsvektor dargestellte Energie [82], da sie eine *physikalisch vorhandene energetische Substanz* darstellen die sich zyklisch von einem Maximum zum anderen senkrecht orientiert bewegt, dann durch Struktur, die zwischen den beiden Quervektorpaaren oszillierende Energie wird zwei senkrecht zueinander stehenden Beschleunigungsfolgen ausgesetzt, dessen maximale Geschwindigkeit die Lichtgeschwindigkeit erreicht, aber nicht überschreiten kann, wenn die Hälfte der energetischen *Substanz* von einer Ausrichtung in die andere übergegangen ist, ob die Geschwindigkeit der *Substanz* auf Null zurückkehren sollte, wenn sie in einer der senkrechten Ausrichtungen maximal ist [12] [13]; das Halb-und-Halb-Gleichgewicht zwischen kinetischer Impulsenergie und transversal oszillierender Energie stellt sicher, dass die kinetische Impulsenergie des Teilchens die unveränderliche Lichtgeschwindigkeit des Photons im Vakuum festlegt, was in den Literaturstellen [31] und [68] für Quer- und Längsgeschwindigkeiten mathematisch bestätigt wurde.

Zunächst wird eine Reihe entwickelter Figuren vorgestellt um die interne Energieschwingung innerhalb elektromagnetischer Elementarteilchen in triräumlicher Geometrie zu veranschaulichen. Dann wird der Zusammenhang zwischen den Ladungen der Elementarteilchen, aus denen alle Atome aufgebaut sind, und der Gravitation diskutiert.

Die Darstellung in **Abbildung 2** ist eine Explosionssequenz der aufeinanderfolgenden transversalen Zustände, die die oszillierende Hälfte der Energie eines elektromagnetischen Photons während eines seiner transversalen Oszillationszyklen durchläuft, die erstmals in Referenz [68] eingeführt wurde, und des halben Quants der unidirektionalen Impulsenergie, die die transversal oszillierende Hälfte mit Lichtgeschwindigkeit durch das Vakuum treibt.

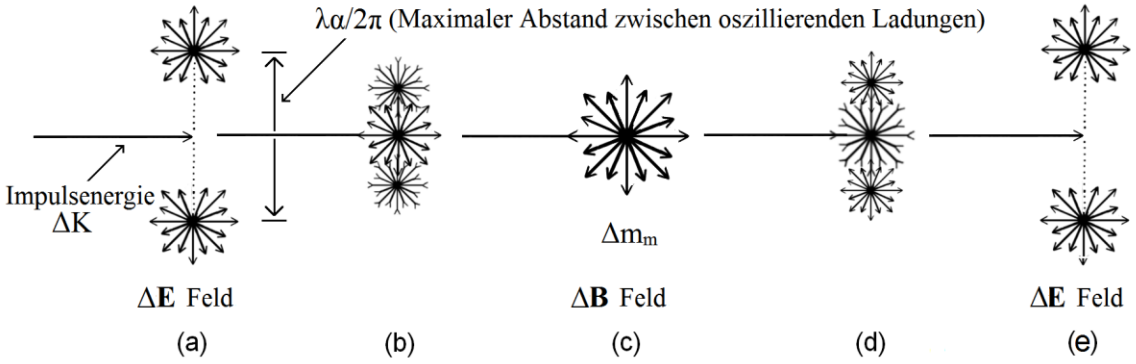

Abbildung 2: Darstellung des transversalen Oszillationszyklus des elektromagnetischen Halbquants eines Photons oder eines Elektronen Träger Photons.

Die gleiche Beschreibung gilt für das Trägerphoton eines frei beweglichen Elektrons, mit dem Unterschied, dass die Impulsenergie des Trägerphotons nicht nur seine andere, träge transversal oszillierende Hälfte antreibt, sondern auch die gesamte träge

 © André Michaud

Transversalenergie der Ruhemasse des Elektrons antreiben muss - in **Abbildung 2** nicht dargestellt. Dies führt dazu, dass das Verhältnis von *antreibender-Impulsenergie* zu *angetriebener-Transversalenergie* die Impulsenergie für immer dazu verurteilt, weniger als die Hälfte der Gesamtenergie der Einheit aus Trägerphoton und transportiertem Elektron auszumachen, wodurch das Elektron für immer daran gehindert wird, Lichtgeschwindigkeit zu erreichen, wie in Referenz [69] beschrieben.

Die Darstellung in **Abbildung 3** zeigt den gleichen Ablauf mit aufeinanderfolgenden Aspekten des transversalen Schwingungszyklus, die in Bezug auf die Impulsenergie des Quants auf einer einzigen transversalen Ebene gruppiert sind, die beiden Hälften Impulsenergie und transversal oszillierende Energie werden in dieser Darstellung der ebenen Wellenverarbeitung zu einem einzigen Quant durch den zentralen Quasi-Punkt-Übergang vereint, gegen den die Impulsenergie ihren Druck ausübt.

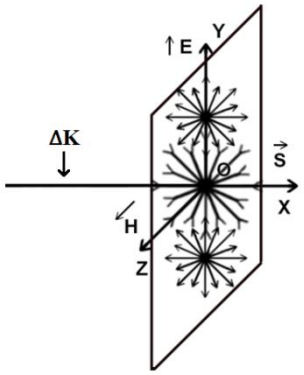

Abbildung 3: Das Konzept der ebenen Welle angewendet auf ein permanent lokalisiertes Photon oder Trägerphoton.

Die Darstellung in **Abbildung 4** beschreibt die Energiestruktur des internen Schwingungsfeldes der Ruhemasse des Elektrons, des Quarks up und des Quarks down, entsprechend Gleichung (31) für die Ruhemasse des Elektrons, zu Gleichung (43) für die Ruhemasse des up-Quarks, und Gleichung (44) für die Ruhemasse des Down-Quarks. Gleichung (31) wurde in Referenz [16] aufgestellt und das neutrinische Feld wurde in Referenz [73] analysiert. Die Gleichungen (43) und (44) wurden in Referenz [74] aufgestellt.

Beachten Sie, dass die Trägerenergie des Elektrons in **Abbildung 4** nicht gezeigt ist. Die kombinierte Energie der Ruhemasse des Elektrons und seines Trägerphotons kann mit Gleichung (32) aus ihren getrennten Energiewerten und mit Gleichung (33) aus ihren getrennten Wellenlängen berechnet werden. Die Kombination ihrer dreiräumlichen Feldgleichungen ist in Tabelle I der Referenz [16] verfügbar.

Die E-Felder des Elektrons, des Up-Quarks und des Down-Quarks entsprechen ihren jeweiligen elektrischen Ladungen, die die einzigen Ladungen sind, die innerhalb des Wasserstoffatoms existieren. Strukturell hat das stabilisierte Elektron im Grundzustand des Wasserstoffatoms eine Ladung von C_e=1,602176462E-19 Coulomb, und die drei Ladungen des Protons sind zwei Up-Quark-Ladungen C_u=1,068117641E-19 Coulomb und eine Down-Quark-Ladung C_d=5,340588207E-20 Coulomb, für insgesamt 4 Ladungen, die die innere Struktur des Wasserstoffatoms bilden. In diesen Ladungen wird

 © André Michaud

ständig Trägerenergie durch die zugrunde liegende Coulomb-Wechselwirkung induziert, die immer vorhanden ist, abhängig vom Kehrwert der Abstände zwischen ihnen, und diese Energieniveaus ändern sich mit jeder Variation der Intensität des lokalen Gravitationsgradienten, der diese Abstände bestimmt.

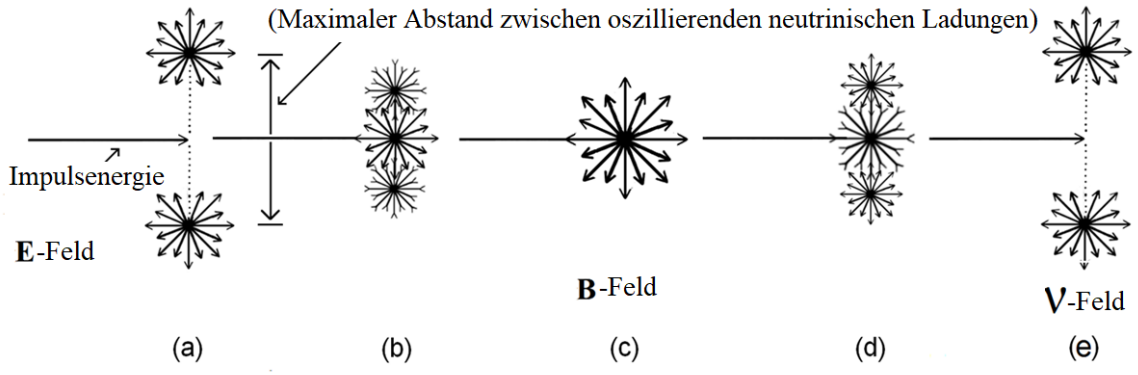

Abbildung 4: Darstellung des transversalen Oszillationszyklus des invarianten Magnetfelds, das der Hälfte der invarianten Ruhemasse eines Elektrons entspricht, und des invarianten elektrischen Felds, das der anderen Hälfte seiner invarianten Ruhemasse entspricht..

Infolge, aus elektromagnetischer Sicht ist das Wasserstoffatom kein System zweier massiver Körper in gegenseitiger Wechselwirkung, wie es in der klassischen/relativistischen Mechanik betrachtet wird, sondern ein System von vier elementaren geladenen elektromagnetischen Teilchen in gegenseitiger Wechselwirkung, stabilisiert in einem Zustand von elektromagnetische Resonanz der stationären Wirkung [63].

Die gleiche Transposition von der traditionellen Perspektive *wechselwirkender Massen* auf die Perspektive *wechselwirkender geladener elektromagnetischer Elementarteilchen* scheint für alle existierenden Atome sowie für alle makroskopischen und astronomischen Massen erforderlich zu sein, so dass es möglich wird, klar zu verstehen, wie der Gravitationsgradient von der Coulomb-Wechselwirkung abhängt.

Dies bedeutet keineswegs, dass die nach der Perspektive der Massenwechselwirkung durchgeführten Berechnungen unangemessen oder ungenau sind, nur dass die strenge Perspektive der Massenwechselwirkung es nicht ermöglicht, die universelle Coulomb-Wechselwirkung mit dem universellen Gravitationsgradienten in Beziehung zu setzen, aufgrund des Fehlens jeglicher Bezugnahme auf die bekannte enge Beziehung, die physikalisch zwischen der unveränderlichen Ladung des Elektrons und seiner unveränderlichen Ruhemasse besteht, in allen gängigen Theorien, und dies, trotz der Tatsache, dass diese Beziehung eindeutig von Einstein selbst in seiner Arbeit von 1910 [14] festgestellt wurde, wie in den Referenzen [81] und [82] analysiert:

> *"On peut, par exemple, obtenir de cette façon les équations du mouvement d'un point matériel de masse m portant une charge électrique e (par exemple un électron) et soumis à l'action d'un champ électromagnétique. On connaît, en effet, les équations du mouvement d'un point matériel à l'instant où sa vitesse est*

 © André Michaud

nulle. D'après les équations de Newton et la définition de l'intensité du champ électrique, on a:"

Übersetzung:

" Auf diese Weise kann man z. B. die Bewegungsgleichungen für einen materiellen Punkt der Masse m, der eine elektrische Ladung e trägt (z. B. ein Elektron) und der der Wirkung eines elektromagnetischen Feldes ausgesetzt ist, erhalten. Wir kennen die Gleichungen für die Bewegung eines materiellen Punktes zu dem Zeitpunkt, an dem seine Geschwindigkeit null ist. Nach den Newtonschen Gleichungen und der Definition der elektrischen Feldstärke gilt:"

$$m\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = e\mathbf{E}_x \qquad (2)$$ ([14], p. 143)

Um ein vorläufiges Beispiel eines Verfahrens zur Durchführung dieser Transpositionsoperation von der traditionellen Perspektive *wechselwirkender Massen* zu der Perspektive *wechselwirkender Ladungen* auf allgemeiner Ebene zu analysieren, werden wir sowohl die interne Massenstruktur des Wasserstoffatoms als auch seine interne Laststruktur verwenden als Testfall.

Aus dieser Sicht besteht die Masse des Wasserstoffatoms aus der Addition der Standardmasse des Elektrons zur Standardmasse des Protons (m_e = 9,10938188E-31 kg und m_p = 1,67262158E-27 kg) , also m_h = 1,673532518 E-27 kg.

Berechnen wir nun die Kraft, die auf ein Wasserstoffatom in Bodennähe ausgeübt wird, mit Hilfe des ermittelten Werts der Erdbeschleunigung in Bodennähe [11]:

$$\mathrm{a} = \omega^2\mathrm{r} = \frac{\mathrm{v}^2}{\mathrm{r}} = g = 9.80665\ \mathrm{m/s}^2 \qquad (54)$$

Beachten Sie, dass dieser Standardbeschleunigungswert der durchschnittliche Beschleunigungswert zwischen der genauen Beschleunigung von 9,83208 m/s^2 an den Polen und der genauen Beschleunigung von 9,78036 m/s^2 auf mittlerer Meereshöhe am Äquator ist [91]. Die Kraft, die man mit dem Mittelwert der Beschleunigung an der Erdoberfläche für ein Wasserstoffatom erhält, ist:

$$\mathrm{F} = \mathrm{m_h} \bullet \mathrm{g} = 1.641174767\ \ \mathrm{E}-26\ \mathrm{N} \qquad (55)$$

Da dies die durchschnittliche Kraft an der Erdoberfläche ist, ergibt die Multiplikation dieses Kraftwerts mit dem geschätzten durchschnittlichen Erdradius r = 6378140 Meter [91] die Menge an Trägerenergie, die im Durchschnitt adiabatisch im Wasserstoffatom induziert wird ebenerdig:

$$\mathrm{E} = \mathrm{F} \bullet \mathrm{r} = 1.641174767\mathrm{E}-26 \bullet 6378140 = 1.046764243\mathrm{E}-19\ \mathrm{j} \qquad (56)$$

Die Umrechnung dieses Wertes in Elektronenvolt zu Vergleichszwecken dividiert durch die Einheitsladung des Elektrons (e=1,602176462E-19 Coulombs) ergibt 0,653338922 eV. Wie für die Energie, die durch die Coulomb-Wechselwirkung in dem Elektron induziert wird, das im mittleren Bahnabstand des Grundzustands des Wasserstoffatoms stabilisiert ist, richtet sich die Hälfte dieser Energie senkrecht zur anderen Hälfte selbst aus, um zwischen elektrischen und magnetischen Zuständen zu

 © André Michaud

oszillieren, was die messbare Masse des Wasserstoffatoms erhöht, während die andere Hälfte als Impulsenergie unidirektional zum Erdmittelpunkt orientiert bleibt der seinen Druck auf das zum Erdmittelpunkt orientierte Wasserstoffatom ausübt.

Da jedoch die innere Struktur des Wasserstoffatoms aus 4 geladenen Elementarteilchen besteht und nur zwei von ihnen in Anziehungskraft mit den beiden anderen interagieren, wird nur die Anziehungskraft zwischen diesen beiden Ladungen und den Ladungen mit entgegengesetztem Zeichen der Erde bestehen berücksichtigt, da, wie in Referenz [76] analysiert, abstoßende Beziehungen zwischen Ladungen gleichen Zeichens bei sehr kurzen Abständen verschwindend klein werden und vernachlässigt werden können, während anziehende Beziehungen zwischen Ladungen mit entgegengesetztem Zeichen mit abnehmenden Abständen zwischen ihnen ständig zunehmen, so dass die mit Gleichung (56) berechnete Energiemenge wird zu gleichen Teilen von den beiden anziehenden Ladungen des Wasserstoffatoms geteilt.

Nun, wie in Referenz [70] angegeben, es ist bewiesen, dass alle klassischen Kraftgleichungen aus einander und aus der fundamentalen Beschleunigungsgleichung *F=ma* – siehe Gleichung (35) in **Abschnitt 7** – einschließlich der Kraftgleichung nach Coulomb abgeleitet werden können. Das bedeutet, dass die gerade mit Gleichung (55) berechnete Kraft in Übereinstimmung mit Einsteins Schlussfolgerung in seiner zuvor zitierten Arbeit von 1910 [14] direkt mit der Coulombschen Kraftgleichung in Beziehung gesetzt werden kann.

An dieser Stelle kann der Sprung von der Perspektive *interagierender Massen* zur Perspektive *interagierender Ladungen* zwischen den Körpern auf der Erdoberfläche und der Erde selbst gemacht werden. Da die beiden Ladungen des Wasserstoffatoms, die in Anziehung mit den Ladungen der Erde mit entgegengesetztem Zeichen wechselwirken werden, aufgrund des infinitesimalen Parallaxenwinkels, den der Durchmesser des Wasserstoffatoms bei Betrachtung vom Erdmittelpunkt aus bietet, als gleich weit vom Erdmittelpunkt entfernt angenommen werden können, werden wir der Einfachheit halber in dieser Demonstration auch annehmen, dass beide die gleiche elektrische Ladung haben, d. h. die Ladung des Elektrons. Wenn wir also diese Ladung des Elektrons mit 2 multiplizieren, erhalten wir die Ladung des Wasserstoffatoms, die wir in attraktive Ladungspaarbeziehungen zu den entgegengesetzten Ladungen der Erde setzen können:

$$q_1 = 1.602176462\ \text{E}-19 \bullet 2 = 3.204352924\ \text{E}-19\,\text{C} \tag{57}$$

Die zusammengesetzte Anziehungsladung der Erde kann dann berechnet werden, indem q_2 in der Standard-Coulomb-Gleichung (siehe Gleichung (14)) isoliert wird, wobei die mit Gleichung (55) berechnete Kraft verwendet wird, die zusammengesetzte Anziehungsladung des Wasserstoffatoms, berechnet mit Gleichung (57) und dem zuvor gegebenen Erdradius:

$$q_2 = \frac{\text{F}\,4\pi\,\varepsilon_0\,r_e^{\,2}}{q_1} = 2.318254855\text{E}-04\,\text{Coulomb} \tag{58}$$

Wenn wir dann q_2 durch die Einheitsladung teilen, erhalten wir die Anzahl der anziehenden Ladungen, die theoretisch die halbe Masse der Erde ausmachen:

 © André Michaud

$$A_E = \frac{q_2}{e} = 1.446941027E15 \text{ Elementare attraktive Ladungen} \quad (59)$$

Multipliziert man diesen Wert mit 2, erhält man dann die geschätzte Anzahl der Elementarladungen, aus denen die gesamte Masse der Erde besteht (A_E•2 = 2,893882054E15).

Ebenfalls, die von der Sonne auf die Masse der Erde ausgeübte Anziehungskraft kann mit der traditionellen Gravitationsgleichung [70] berechnet werden, in der M die geschätzte Masse der Sonne darstellt (M=1,9891E30 kg), r den durchschnittlichen Radius der Erdumlaufbahn darstellt (r=1.4959787E11 m), m repräsentiert die geschätzte Masse der Erde (m=5.9742E24 kg), G ist die Gravitationskonstante (G=6.673 E-11 Newton • m^2/kg^2) [92]:

$$F = G\frac{Mm}{r^2} = 3.543289846E22\,N \quad (60)$$

Kenntnis der mit Gleichung (58) ermittelten zusammengesetzten Anziehungsladung der Erde und unter Verwendung als Ladung q_1 in der Coulomb-Gleichung, der mit Gleichung (60) berechneten Anziehungskraft der Sonne und dem Radius der Erdumlaufbahn, die zusammengesetzte Anziehungsladung der Sonne kann durch Isolieren der Ladung q_2 in der Coulomb-Gleichung berechnet werden:

$$q_2 = \frac{F 4\pi \varepsilon_0 r_e^{\,2}}{q_1} = 3.805878467E38 \text{ Coulomb} \quad (61)$$

Indem wir q_2 durch die Einheitsladung dividieren, erhalten wir die Anzahl der anziehenden Ladungen, die theoretisch die halbe Sonnenmasse darstellen:

$$A_S = \frac{q_2}{e} = 2.375442754E57 \text{ Attraktive Elementarladungen} \quad (62)$$

Multipliziert man diesen Wert mit 2, erhält man dann die geschätzte Anzahl der Elementarladungen, die die gesamte Sonnenmasse ausmachen (A_S•2=4,750885508E57).

Das gleiche Verfahren kann auf alle Atome des Periodensystems angewendet werden, aus denen alle Massen bestehen, die sich auf der Erdoberfläche und jedem anderen Himmelskörper befinden, zu allen umlaufenden Massen im Sonnensystem und zu allen Massen des Universums, um die Anzahl der Ladungen zu berechnen, aus denen sie bestehen, und um die auf jede von ihnen ausgeübte Gravitationskraft mit Hilfe der Coulomb-Gleichung zu berechnen.

In Bezug auf massive Körper, die auf der Erdoberfläche ruhen, die uns die ersten Hinweise auf die Realität der Schwerkraft liefern, das auf der Erdoberfläche gemessene *Gewicht* eines Objekts kann nur ein Maß für diesen Druck sein, den die Summe der einzelnen Impulsenergien ausübt, die vektoriell auf seinen Massenschwerpunkt gerichtet sind, die zur Hälfte der Ladungen der Atome gehören, die die messbare Masse dieses Objekts bilden [12] [13]. Wenn wir uns zum Beispiel auf eine Personenwaage stellen, um unser "*Gewicht*" zu prüfen, ist es dieser Druck, der durch die Summe der Impulsenergien dieser Hälfte der Masse geladener Elementarteilchen auf den Boden ausgeübt wird, die

 © André Michaud

die Masse unseres Körpers ausmachen die wir messen. Mit anderen Worten, das, was wir „*Schwerkraft*“ nennen, kann als „*behinderte Geschwindigkeit*“, ausgedrückt als „*Druck*“, angesehen werden, da die in eine Richtung gerichtete Impulsenergie, die in bodenzugewandten Körpern induziert wird, nicht als Bewegung ausgedrückt werden kann

Auf astronomischer Ebene scheinen die Himmelskörper des Sonnensystems in mittleren Abständen von der Sonne in stabilen stationären Wirkungsresonanzzuständen gefangen zu sein, ähnlich denen, die de Broglie für das Elektron im Wasserstoffatom annahm [49] [50], das heißt ein Zustand der axialen Resonanz der Himmelskörper in geschlossenen Umlaufbahnen, begrenzt durch sehr genaue minimale und maximale stabile Entfernungen vom Zentralstern, die ihr Perihel und ihr Aphel sind. Diese beiden Grenzentfernungen bilden zusammen mit dem durchschnittlichen Radius der elliptischen Umlaufbahn jedes Himmelskörpers die drei stabilen Referenzen, die es ermöglichen, das Raumvolumen klar zu definieren, das jeder Himmelskörper im Laufe der Zeit um den Zentralstern durchquert hat.

Andererseits, im Gegensatz zum Fall des Wasserstoffatoms, wie in Referenz [49] [50] analysiert, für die die Intensität des Impulsenergieniveaus, das im Elektron bei der durchschnittlichen Bohr-Radius-Distanz zum Proton induziert wird, bezogen auf die Elektronenmasse, eindeutig eine hochfrequente axiale Resonanzbewegung statt einer Translationsbewegung in einer Resonanzbahn bevorzugt, die bei der gleichen durchschnittlichen Distanz vom Proton geschlossen ist, das Verhältnis von die Menge an adiabatischer Energie, die in jedem geladenen Teilchen der Erdmasse in der durchschnittlichen Entfernung der Erdumlaufbahn von der Sonne induziert wird, zu der Energie, die die Masse der Erde ausmacht, nicht ausreicht, um eine solche hochfrequente axiale Schwingung zu erzeugen, wenn man berücksichtigt die Trägheit der makroskopischen Masse, in der jedes geladene Teilchen gefangen ist, und begünstigt vielmehr die Stabilisierung der Himmelskörper auf geschlossenen Resonanzbahnen stationärer Wirkung.

Das Raumvolumen, das im Laufe der Zeit von jedem Himmelskörper um einen Zentralstern herum besucht wird, kann sich bei Himmelskörpern, die Satelliten haben, zu recht komplexen Formen entwickeln, die Schlagfrequenzen induzieren, die zyklisch die ansonsten regelmäßigen Volumina verändern, die von Körpern ohne Satelliten besucht werden. Tatsächlich beeinflussen alle Körper, die in solchen axialen Resonanzsystemen stabilisiert sind, gegenseitig die Flugbahnen der anderen und die Form ihrer Resonanzvolumina. Diese Art der Interaktion, kombiniert mit dem Prozess der Bedeckung des Zentralsterns, wenn diese Körper zwischen diesem Stern und unserer Position im Weltraum vorbeiziehen, hat die Identifizierung der vielen neu entdeckten Planeten ermöglicht, die um nahe Sterne kreisen.

14. Die Analysemethode

Die während des gesamten Projekts zur *Elektromagnetischen Mechanik von Elementarteilchen* verwendete Analysemethode ist in Referenz [98] beschrieben, die in der endgültigen Fassung als Referenz [99] erneut veröffentlicht wurde, und die

 © André Michaud

verwendete mathematische Methode ist in Abschnitt 27 der Referenz [100] beschrieben, die erneut veröffentlicht wurde in endgültige Version als Referenz [101].

15. Schlussfolgerung

Ein wichtiger Aspekt von Lorentz' Papier von 1904 wurde in dieser Arbeit erwähnt, aber nicht diskutiert, da es außerhalb des direkten Kontexts stand, da es sich darauf bezieht, warum Lorentz seine *Transformationen* vorschlug, dh *die offensichtliche Unmöglichkeit, absolute Bewegung zu beweisen*. Diese Frage wurde im Rahmen dieses Projekts analysiert, würde jedoch eine zu lange Einführung erfordern, um in diesem ohnehin schon langen Artikel als sekundäre Frage behandelt zu werden. Die relevante Endanalyse ist in Unterabschnitt 3.5.1 von Referenz [81] oder Unterabschnitt 17.8 von Referenz [26] nach einer vorläufigen Analyse in Referenz [25] verfügbar.

Wie in **Abschnitt 9** erwähnt, müssen die dreiräumlichen Wellengleichungen dieses Modells noch entwickelt werden. Sie verstehen mindestens die variable Wellengleichung, die erforderlich ist, um das variable Resonanzvolumen zu beschreiben, das von einem sich frei bewegenden Photon besucht wird, die variable Einzelschlag-Wellengleichung, die erforderlich ist, um das Resonanzvolumen des sich frei bewegenden Elektrons zu beschreiben, und die Doppelschlag-Wellengleichung notwendig, um die Bewegung eines angebundenen Elektrons in einem Zustand axialer Resonanz in einem Elektronenorbital zu beschreiben.

Ein kürzlich veröffentlichtes Beispiel für die Entwicklung von Wellenfunktionen, das die jüngste Entwicklung von Ideen in neue Richtungen in der Grundlagenphysik veranschaulicht, von denen der in diesem Artikel vorgestellte dreiräumliche Ansatz ein Teil ist, ist Declan Trails Entwicklung von Wellenfunktionen, die für das Elektron und das Positron interessant sind, die stabile Lösungen der Schrödinger-Wellengleichung [102] sind.

Zurück zum dreiräumen Modell, wie es in den Schlussfolgerungen der Referenzen [8] und [9] erwähnt wird, angesichts der relativ einfachen Durchführung der in **Abschnitt 11** beschriebenen Experimente, die bestätigen könnten, ob die anfängliche Sequenz der irreversiblen Beschleunigung der neu erzeugten Elementarteilchen dem Erhaltungssatz unterliegt oder nicht, und die potenziell unbegrenzte Energiequelle, die durch die Steuerung des Prozesses wie in **Abschnitt 12** beschrieben verfügbar werden könnte, wenn diese Schlussfolgerung aus dem Dreiräumemodell bestätigt wird, ist zu hoffen, dass die Physikgemeinschaft bald ein Interesse an der Durchführung solcher Experimente entwickeln wird.

© André Michaud

Anhang A

A.1 Die Maxwellsche Gleichungen

Die Maxwellsche Gleichungen			
	Atomare, makroskopische und astronomische Größenordnungen		**Subatomare Größenordnung**
	Integral-Form	**Differential-Form**	**Form der ersten Ebene**
1	$\oint \mathbf{E}\cdot d\mathbf{S} = {}^{q}\!/_{\varepsilon_0} = \boldsymbol{\Phi}_{\mathbf{E}}$	$\nabla\cdot\mathbf{E} = \rho/\varepsilon_0$	$\mathbf{E}_{\lambda} = \dfrac{\pi e}{\varepsilon_0 \alpha^3 \lambda^2}$
2	$\oint \mathbf{E}\cdot d\mathbf{l} = -d\left(\int \mathbf{B}\cdot\hat{n}dS\right)/dt = -d\boldsymbol{\Phi}_{\mathbf{B}}/dt$	$\nabla\times\mathbf{E} = -\partial\mathbf{B}/\partial t$	$v = \dfrac{\mathbf{E}_{\lambda_C}\times\Delta\mathbf{E}_{\lambda}}{\mathbf{B}_{\lambda_C}+\Delta\mathbf{B}_{\lambda}}$
3	$\oint \mathbf{B}\cdot d\mathbf{S} = 0$	$\nabla\cdot\mathbf{B} = 0$	$\mathbf{B}_{\lambda} = \dfrac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \lambda^2}$
4	$\oint \mathbf{B}\cdot d\mathbf{l} = \mu_0\left(\mathbf{i} + \varepsilon_0 d\left(\boldsymbol{\Phi}_{\mathbf{E}}\right)/dt\right)$	$\nabla\times\mathbf{B} = \mu_0\left(\mathbf{J} + \dfrac{\varepsilon_0\partial\mathbf{E}}{\partial t}\right)$	$c = \dfrac{\mathbf{E}_{\lambda}}{\mathbf{B}_{\lambda}}$

A.2 Gleichungen für die atomaren, makroskopischen und astronomischen Größenordnungen

Der Satz von Gleichungen, der als Maxwell-Gleichungen bekannt ist, wurde in Wirklichkeit von Gauß, Faraday und Ampere anhand physikalisch durchgeführter Experimente entwickelt. Maxwells wichtigster Beitrag zur Wissenschaft war nach der Analyse der beobachteten Tatsache, dass wechselnde Magnetfelder in leitenden Drähten Strom induzieren und dass umgekehrt, wie zuvor von Oersted entdeckt, dass Strom, der in einem Draht zirkuliert, ein Magnetfeld um den Draht herum induziert, seine Intuition, dass eine solche gegenseitige Induktion von elektrischen und magnetischen Feldern im Raum ohne materielle Träger wie Magnete und elektrische Drähte auftreten könnte.

Dies veranlasste ihn, diese Hypothese mit dem Rätsel der Lichtausbreitung in Verbindung zu bringen, nachdem Faraday ihn, wie zu Beginn von Abschnitt 1.1 erwähnt, darüber informiert hatte, dass, wenn er eine Glasplatte zwischen die Pole eines Elektromagneten legte, das Magnetfeld die Polarisationsebene des durch die Platte hindurchtretenden Lichts zum Rotieren brachte.

Er zog dann die Schlussfolgerung, dass es sich bei Licht tatsächlich um elektromagnetische Energie handeln müsse, und da der Bereich der Frequenzen des

 © André Michaud

sichtbaren Lichts ziemlich begrenzt sei, d.h. von etwa 405 THz für rotes Licht bis etwa 790 THz für violettes Licht, müsse dieser begrenzte Bereich Teil eines potenziell vollständigeren Spektrums mit anderen Frequenzen sein, die für uns diesmal unsichtbar seien und die sich in beide Richtungen erstrecken würden, d.h. höher als die 790 THz des violetten Lichts und kürzer als 405 THz des roten Lichts

Seine diesbezügliche Hypothese wurde erst 20 Jahre später bestätigt, als Hertz die Existenz von Funkfrequenzen bestätigte. Der Rest ist Geschichte, und seine Kontinuierliche Wellentheorie der elektromagnetischen Energie hat sich im Umgang mit elektromagnetischer Energie von der atomaren bis zur astronomischen Größenordnung als völlig erfolgreich erwiesen.

Die erste Maxwell-Gleichung ist eigentlich die Gauß-Gleichung für das elektrische Feld, die eine Verallgemeinerung des Coulomb-Gesetzes ist und ein potentielles elektrisches Wechselwirkungsfeld herstellt, indem eine Ladung aus der Coulomb-Gleichung entfernt wird.

Die zweite Gleichung, abgeleitet aus dem Faradayschen Induktionsgesetz, bedeutet, dass eine Variation eines Magnetfeldes erforderlich ist, damit ein elektrisches Feld erzeugt werden kann. Im Zusammenhang mit den lokalisierten punktähnlichen Feldern des vorliegenden Modells kann sie ohne Modifikation dahingehend interpretiert werden, dass jede Variation des magnetischen Aspekts eines elektromagnetischen Ereignisses zwangsläufig mit einer entsprechenden inversen Variation seines elektrischen Aspekts einhergeht.

Die dritte Gleichung entspricht dem Gaußschen Gesetz für Magnetismus, das ein potentielles magnetisches Wechselwirkungsfeld als Gegenstück zu dem durch die erste Gleichung definierten potentiellen elektrischen Feld definiert und impliziert, dass aus einem gegebenen Volumen, das die Quelle des Feldes enthält, so viel *magnetische* Energie herausfließt wie hineinfließt, daher der resultierende Nullwert.

Die vierte Gleichung, die aus dem Ampere-Gesetz abgeleitet und Ampere-Maxwell-Gleichung genannt wurde, berücksichtigte zunächst die Beobachtung, dass ein Magnetfeld durch einen elektrischen Strom in einem Draht erzeugt wird, die Maxwell dann zu der Schlussfolgerung erweiterte, dass ein Magnetfeld auch durch ein sich änderndes elektrisches Feld und reziprok, auch ohne materielle Unterstützung, erzeugt wird, was Maxwells größte Entdeckung darstellt.

A.3 Gleichungen für die subatomare Größenordnung

Die vier elektromagnetischen Gleichungen der ersten Ebene für die subatomare Größenordnung wurden während der ersten Welle von Ableitungen nach Paul Marmets Entdeckung entwickelt und 2007 im "*International IFNA-ANS Journal*" der Staatlichen Universität Kasan veröffentlicht [66].

Der Begriff "*erste Ebene*" bezieht sich auf die Tatsache, dass im Gegensatz zu den Maxwell-Gleichungen, auf die traditionell in allen Nachschlagewerken Bezug genommen wird, und wie oben dargestellt, die Gleichungen der subatomaren Ebene nur einen Schritt von der Anzeige des vollständigen Satzes von Konstanten und Variablen entfernt sind, die, genau wie die Coulomb-Gleichung, sofort zur Berechnung eines physikalischen

 © André Michaud

Wertes verwendet werden können. Die Analyse des Grundes, warum die Ausarbeitung solcher Gleichungen der ersten Ebene erforderlich ist, um Fortschritte in der Fundamentalphysik zu erzielen, wurde in Abschnitt 27 der Referenz [100] vorgenommen.

Die elektrische Gauß-Gleichung der ersten Ebene wurde als Gleichung (40) in Referenz [30] entwickelt:

$$\mathbf{E}_{\lambda} = \frac{\pi e}{\varepsilon_0 \alpha^3 \lambda^2} \tag{A.1}$$

sowie die Gaußsche Magnetgleichung der ersten Ebene, die als Gleichung (34) in derselben Referenz entwickelt wurde:

$$\mathbf{B}_{\lambda} = \frac{\mu_0 \pi e c}{\alpha^3 \lambda^2} \tag{A.2}$$

Die elektrische zusammengesetzte ***E***-Feldgleichung der ersten Ebene, die erforderlich ist, um die Geschwindigkeit eines massiven geladenen Teilchens zu berechnen, bei der es sich in Wirklichkeit um das vollständig aufgelöste ***E***-Feld der Lorentz-Gleichung F=q(***E*** + ***v*** x ***B***) handelt, wurde dann als Gleichung (58) in derselben Referenz aufgelöst und ist hier aus Bequemlichkeit vollständig entwickelt:

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_{\lambda_C} \times \Delta\mathbf{E}_{\lambda} = \frac{\pi e}{\varepsilon_0 \alpha^3} \frac{\left(\lambda^2 + \lambda_C{}^2\right)\sqrt{\lambda_C\left(4\lambda + \lambda_C\right)}}{\lambda^2 \lambda_C{}^2 \quad \left(2\lambda + \lambda_C\right)} \tag{A.3}$$

Die zur Berechnung der Geschwindigkeit eines massiven geladenen Teilchens erforderliche zusammengesetzte ***B***-Feldgleichung der ersten Ebene, die das vollständig aufgelöste ***B***-Feld der Lorentz-Gleichung ist, wurde als Gleichung (49) in der gleichen Referenz aufgelöst und wird hier aus Bequemlichkeit vollständig entwickelt:

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_{\lambda_C} + \Delta\mathbf{B}_{\lambda} = \frac{\pi \mu_0 e c \left(\lambda^2 + \lambda_C{}^2\right)}{\alpha^3 \quad \lambda^2 \lambda_C{}^2} \tag{A.4}$$

Die Gleichungen (A.3) und (A.4) können dann direkt verwendet werden, um die Geschwindigkeit eines geladenen massiven Teilchens mit der traditionellen Gleichung ***v=E/B***. zu berechnen. In ähnlicher Weise können die Gleichungen (A.1) und (A.2) direkt verwendet werden, um die Geschwindigkeit jedes frei beweglichen Photons mit der Gleichung $\boldsymbol{c}=\boldsymbol{E_\lambda/B_\lambda}$ zu berechnen.

 © André Michaud

Anhang B

Tabelle der Atomradien für ungebundene Atome, die mithilfe des zweiten Terms der Lorentz-Kraftgleichung aufgestellt wurden (Spalten D und E), die traditionell zur Berechnung der Radien der Kreisbahnen geladener Teilchen in Hochenergiebeschleunigern verwendet wird, unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die gleiche Energiemenge erforderlich ist, um ein Elektron auf einer geschlossenen Resonanzbahn um den Kern eines isolierten Wasserstoffatoms zu halten oder um es in einem axialen Resonanzzustand im gleichen mittleren Abstand vom Kern zu halten, ohne dass es sich notwendigerweise auf einer geschlossenen Bahn bewegt, wie in **Abschnitt 10** erläutert, durch Berechnung des mittleren Abstands zwischen dem Kern und dem äußersten Orbital der Atome mithilfe der Wellenlänge der ersten Ionisierungsenergie jedes Atoms (Spalte A).

B.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Werte der Spalte E wurde mit einem Texas Instrument TI-89 Titanium-Rechner durchgeführt.

Nimmt man den ersten Ionisationsenergiewert des Heliumatoms von 24,58741 eV (Spalte A von **Tabelle 1**) als Beispiel, so kann jeder Atomradius in Spalte E unter Verwendung von Gleichung (53) berechnet werden, die hier der Einfachheit halber wiederholt wird (siehe **Abschnitt 10**):

$$\mathrm{d} = \frac{\gamma m_0 v}{e\mathbf{B}} \tag{53}$$

Zunächst wird der erste Ionisationswert in eV des Atoms – hier der des Heliumatoms – durch Multiplikation mit der invarianten Ladung des Elektrons (1,602176462E-19 C) in Joule umgerechnet:

$$\mathrm{E} = 24.58741 \bullet e = 3.939336956\mathrm{E}-18\,\mathrm{j} \tag{B.1}$$

Dieser Wert wird dann verdoppelt, um die beiden Komponenten der Trägerenergie zu berücksichtigen, die durch die Coulomb-Wechselwirkung im entsprechenden mittleren Abstand vom Heliumkern induziert werden, entsprechend den ersten beiden Termen von Gleichung (50), die tatsächlich Gleichung (47) entsprechen), der Einfachheit halber hier wiedergegeben:

$$2\mathrm{E} = \Delta K + \Delta m_m c^2 = 3.939336956\mathrm{E}-18 \bullet 2 = 7.878673913\mathrm{E}-18\,\mathrm{j} \tag{47}$$

Die zugehörige Wellenlänge wird dann mit der Standardgleichung berechnet:

$$\lambda = \frac{\mathrm{hc}}{2\mathrm{E}} = 2.521284145\mathrm{E}-8\,\mathrm{m} \tag{B.2}$$

Unter Verwendung der Compton-Wellenlänge des Elektrons (λ_c=2,426310215E-12 m) wird die entsprechende relativistische Geschwindigkeit mit Gleichung (33) berechnet:

 © André Michaud

$$\mathrm{v} = \mathrm{c}\frac{\sqrt{\lambda_C\left(4\lambda + \lambda_C\right)}}{\left(2\lambda + \lambda_C\right)} = 2940812.243\,\mathrm{m/s} \tag{33}$$

Der Term $\gamma m_0 v$ von Gleichung (53) kann dann wie folgt gelöst werden, indem der Faktor γ mit der aus Gleichung (33) erhaltenen Geschwindigkeit gelöst wird:

$$\gamma m_0 v = \frac{2\mathrm{E}}{v} = 2.679080901\mathrm{E}-24 \tag{B.3}$$

Der mit Gleichung (B.2) berechnete Wert des Magnetfeldes ***B*** entsprechend der Wellenlänge λ ergibt sich dann mit folgender Gleichung:

$$\mathbf{B}_{(\lambda)} = \frac{2\pi\left(2\mathrm{E}\right)}{\mathrm{c}\,\mathrm{e}\,\alpha^2\,\lambda} = 7676725.6829\,\mathrm{T} \tag{B.4}$$

Dann, vorausgesetzt, dass die Variablenwerte von Gleichung (53) gelöst wurden, sie lässt sich wiederum für die erste Ionisationsenergie des Heliumatoms mit den durch die Gleichungen (B.3) und (B.4) gelieferten Werten auflösen, um den zugehörigen Atomradius zu liefern:

$$\mathrm{d} = \frac{\gamma\,\mathrm{m}_0\mathrm{v}}{\mathrm{e}\,\mathbf{B}_{(\lambda)}} = 2.178341596\mathrm{E}-11\mathrm{m} \tag{53}$$

wobei d der ungefähre Radius des isolierten Heliumatoms ist, wie er durch den zweiten Term der Lorentz-Kraft-Gleichung geschätzt wird. Dieser Wert ist in **Tabelle 1** in Spalte D zum direkten Vergleich mit den Werten in den Spalten B und C in Pikometer gerundet aufgelistet und in Spalte E in Meter in der physikalischen Standardnotation zusammen mit den Radien der anderen Atome im Periodentabelle aufgelistet.

Spalte A enthält eine Liste der ersten Ionisationswerte für jedes Atom im Periodensystem, die der Referenz ([91]. S.10-178) entnommen wurden.

Zum Vergleich mit anderen Methoden zur Berechnung von Atomradien sind in den Spalten B und C jeweils die Werte der empirischen Methode der gebundenen Ionen [103] und der berechneten atomaren Methode [104].

 © André Michaud

B.2 Tabelle 1 – Tabelle der Atomradien – ungebunden

Tabelle der Atomradien						
		A	B	C	D	E
	Symbol	Ionisierung Energie in eV	Empirischer Radius des verbundenen Ions	Berechneter Atomradius	Berechneter Atomradius $\gamma m_0 v/eB$ gerundet	Berechneter Atomradius $\gamma m_0 v/eB$
1	H	13.59844	25	53	53	5.296111314E-11
2	He	24.58741	120	31	22	2.178354555E-11
3	Li	5.39172	145	167	212	2.121269975E-10
4	Be	9.3227	105	112	93	9.329866933E-11
5	B	8.29803	85	87	111	1.111027629E-10
6	C	11.26030	70	67	70	7.028526820E-11
7	N	14.53414	65	56	48	4.792998866E-11
8	O	13.61806	60	48	53	5.284670159E-11
9	F	17.42282	50	42	37	3.651871619E-11
10	Ne	21.5646	160	38	27	2.652062202E-11
11	Na	5.13908	180	190	228	2.279592813E-10
12	Mg	7.64624	150	145	125	1.256073509E-10
13	Al	5.98577	125	118	181	1.813451096E-10
14	Si	8.15169	110	111	114	1.141079186E-10
15	P	10.48669	100	98	78	7.820438595E-11
16	Si	10.36001	100	88	80	7.964314704E-11
17	Cl	12.96764	100	79	57	5.687205464E-11
18	Ar	15.75962	71	71	42	4.244959039E-11
19	K	4.34066	220	243	293	2.936643203E-10
20	Ca	6.11316	180	194	176	1.757062959E-10
21	Sc	6.5615	160	184	158	1.580089014E-10
22	Ti	6.8281	140	176	149	1.488458100E-10
23	V	6.7462	135	171	152	1.515645214E-10
24	Cr	6.7665	140	166	151	1.508829806E-10
25	Mn	7.43402	140	161	131	1.310241110E-10
26	Fe	7.9024	140	156	120	1.195497287E-10
27	Co	7.8810	135	152	120	1.200369918E-10
28	Ni	7.6398	135	149	126	1.257662050E-10
29	Cu	7.72638	135	145	124	1.236581941E-10

© André Michaud

30	Zn	9.3942	135	142	92	9.223555299E-11
31	Ga	5.99930	130	136	180	1.807319878E-10
32	Ge	7.8994	125	125	119	1.196178377E-10
33	As	9.7886	115	114	87	8.671763745E-11
34	Se	9.75238	115	103	87	8.720118052E-11
35	Br	11.81381	115	94	65	6.540404795E-11
36	Kr	13.99961	Keine Daten	88	51	5.070106574E-11
37	Rd	4.17713	235	265	311	3.110768884E-10
38	Sr	5.6949	200	219	195	1.954143927E-10
39	Y	6.2171	180	212	171	1.713184965E-10
40	Zr	6.63390	155	206	155	1.554293098E-10
41	Nb	6.75885	145	198	152	1.515645214E-10
42	Mo	7.09243	145	190	140	1.406028113E-10
43	Tc	7.28	135	183	135	1.352040317E-10
44	Ru	7.36050	130	178	133	1.329920826E-10
45	Rh	7.45890	135	173	130	1.303690942E-10
46	Pd	8.3369	140	169	110	1.103266666E-10
47	Ag	7.5762	160	165	127	1.273531683E-10
48	Cd	8.9938	155	161	90	9.037039157E-11
49	In	5.78636	155	156	191	1.907996547E-10
50	Sn	7.3439	145	145	133	1.334432529E-10
51	Sb	8.6084	145	133	105	1.051486981E-10
52	Te	9.0096	140	123	98	9.820408390E-11
53	In	10.45126	140	115	79	7.860239057E-11
54	Xe	12.1298	Keine Daten	108	63	6.286506114E-11
55	Cs	3.89390	265	298	346	3.456267612E-10
56	Ba	5.21170	215	253	223	2.232113530E-10
57	La	5.5769	195	Keine Daten	202	2.016491241E-10
58	Ce	5.5387	185	"	204	2.037388439E-10
59	Pr	5.473	185	247	207	2.074184513E-10
60	Nd	5.5250	185	206	204	2.044971073E-10
61	Pm	5.582	185	205	201	2.013728333E-10
62	Sm	5.6436	185	238	198	1.980848819E-10
63	Eu	5.6704	185	231	197	1.966822380E-10
64	Gd	6.1501	180	233	174	1.741256397E-10
65	Tb	5.8638	175	225	187	1.870325025E-10
66	Dy	5.9389	175	228	183	1.834960997E-10

© André Michaud

67	Ho	6.0215	175	226	180	1.797334344E-10
68	Er	6.1077	175	226	176	1.759419570E-10
69	Tm	6.18431	175	222	173	1.726820214E-10
70	Yb	6.25416	175	222	170	1.697980021E-10
71	Lu	5.4259	175	217	210	2.101250604E-10
72	Hf	6.82507	155	208	149	1.489449408E-10
73	Ta	7.5496	145	200	128	1.280268234E-10
74	W	7.8640	135	193	120	1.204264339E-10
75	Re	7.8335	135	188	121	1.211304393E-10
76	Os	8.4382	130	185	108	1.083459614E-10
77	Ir	8.9670	135	180	99	9.890472321E-11
78	Pt	8.9587	135	177	100	9.984220277E-11
79	Au	9.2255	135	174	95	9.477702701E-11
80	Hg	10.43750	150	171	79	7.875787525E-11
81	Tl	6.1082	190	156	176	1.759203544E-10
82	Pb	7.41666	180	154	131	1.314844043E-10
83	Bi	7.2856	160	143	135	1.350481781E-10
84	Po	8.417	190	135	109	1.087555540E-10
85	At	Keine Daten	Keine Daten	127	Keine Daten	Keine Daten
86	Rn	10.74850	"	120	75	7.536455357E-11
87	Fr	4.0727	"	Keine Daten	323	3.231179136E-10
88	Ra	5.2784	215	"	219	2.189938850E-10
89	Ac	5.17	195	"	226	2.259173326E-10
90	Th	6.3067	180	"	168	1.676806048E-10
91	Pa	5.89	180	"	186	1.857859566E-10
92	U	6.19405	175	"	172	1.722756745E-10
93	Np	6.2657	175	"	169	1.693291269E-10
94	Pu	6.0262	175	"	180	1.795232080E-10
95	Am	5.9738	175	"	182	1.818904347E-10
96	Cm	5.9915	176	"	181	1.810850279E-10
97	Bk	6.1979	Keine Daten	"	172	1.721151795E-10
98	Cr	6.2817	"	"	169	1.686826004E-10
99	Es	6.42	"	"	163	1.632614393E-10
100	Fm	6.50	"	"	160	1.602566939E-10
101	Md	6.58	"	"	157	1.573429993E-10
102	No	6.65	"	"	155	1.548652014E-10
103	Lr	4.9	"	"	245	2.448449067E-10

© André Michaud

104	Rf	6.0	"	"	181	1.807003608E-10
105	Db	Keine Daten	"	"	Keine Daten	Keine Daten
106	Sg	"	"	"	"	"
107	Bh	"	"	"	"	"
108	Hs	"	"	"	"	"
109	Mt	"	"	"	"	"
110	Ds	"	"	"	"	"
111	Rg	"	"	"	"	"
112	Cn	"	"	"	"	"
113	Nh	"	"	"	"	"
114	Fl	"	"	"	"	"
115	Mc	"	"	"	"	"
116	Lv	"	"	"	"	"
117	Ts	"	"	"	"	"
118	Og	"	"	"	"	"

Literatur

[1] Lorentz, H.A. (1904) *Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity smaller than that of light*, in: KNAW, Proceedings, 6, 1903-1904, Amsterdam, 1904, pp. 809-831.

https://en.wikisource.org/wiki/Electromagnetic_phenomena.

[2] Michelson, A.A. & Morley, E.W. (1887) *On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether*. The American Journal of Scince.

https://history.aip.org/exhibits/gap/PDF/michelson.pdf

[3] d'Abro, Aram (1951) *The Rise oft he New Physics*. Dover Publications, New York.

[4] Poincaré, H. (1905) *La dynamique de l'électron*. Comptes rendus d l'Académie des Sciencs, t. 140, p. 1504-1508 (5 juin 1905).

https://www.academie-sciences.fr/pdf/dossiers/Poincare/Poincare_pdf/Poincare_CR1905.pdf

[5] Einstein, A. (1905c) *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*. *Annalen der Physik*, vol. 17, n° 10, 30 juin 1905, p. 891–921 (DOI 10.1002/andp.19053221004,

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/andp.19053221004

[6] Kaufmann, W. (1901) Die magnetische und electrische Ablenkbarkeit der Bequerelstrahlen und die Scheinbare Masse der elektronen.

[7] Kaufmann, W. (1903) *Über die "Elektromagnetische Masse" der Elektronen*, Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften Nachrichten, Mathem.-Phys. Klasse, pp. 91-103.

http://gdz.sub.uni-goettingen.de/dms/load/img/?PPN=PPN252457811_1903&DMDID=DMDLOG_0025

[8] Michaud, A. (2016) *On Adiabatic Processes at the Elementary Particle Level*. J Phys Math 7: 177. doi:10.4172/2090-0902.1000177.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8762

© André Michaud

[9] Michaud, A. (2021) *On Adiabatic Processes at the Subatomic Level*. In: Dr. Jelena Purenovic, Editor. Newest Updates in Physical Science Research Vol. 4, 30–62.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8814

[10] Michaud, A. (2013) *On The Magnetostatic Inverse Cube Law and Magnetic Monopoles*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 7, Issue 5. pp. 50-66.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8938

[11] Michaud, A. (2013) *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, pp. 07-11.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/9006

[12] Michaud, A. (2020) *Electromagnetism according to Maxwell's Initial Interpretation*. Journal of Modern Physics, 11, 16-80.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Mathematical%20Physics/Download/8071

[13] Michaud, A. (2020) *Emphasizing the Electromagnetism according to Maxwell's Initial Interpretation*. In: Dr. Thomas F. George, Editor. Chapter 4 In New Insights into Physical Science Vol. 10. West Bengal, India: Book Publisher International. 2020.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8889

[14] Einstein, A. (1910) *Le Principe de relativité et ses conséquences dans la physique moderne*. Traduit de l'allemand par E. Guillaume. Archives des sciences physiques et naturelle 29 (1910): 5-28; 125-144.

https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol3-doc/169

https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol3-doc/193

[15] Einstein, A. (1910) *The Principle of Relativity and its Implications in Modern Physics*. Translated by André Michaud and Fritz Lewertoff. In: Vesselin Petkov, Editor. Relativity: Meaning and Consequences for Modern Physics and for our Understanding of the World. Minkowski Institute Press. Montreal. Canada. 2021.

http://www.minkowskiinstitute.org/mip/books/einstein2.html

[16] Michaud, A. (2013) *The Mechanics of Electron-Positron Pair Creation in the 3-Spaces Model*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, **p**-ISSN: 2278-800X. Volume 6, Issue 10. pp. 01-10.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8755

[17] Lorentz, H.A. (1895) Versuch einer Theorie der electrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern, Leiden — E. J. Brill.

https://archive.org/details/versucheinerthe00loregoog

https://de.wikisource.org/wiki/Versuch_einer_Theorie_der_electrischen_und_optischen_Erscheinungen_in_bewegten_K%C3%B6rpern

https://en.wikisource.org/wiki/Translation:Attempt_of_a_Theory_of_Electrical_and_Optical_Phenomena_in_Moving_Bodies

 © André Michaud

[18] Heaviside, O. XXXIX. On the electromagnetic effects due to the motion of electrification through a dielectric. https://doi.org/10.1080/14786448908628362.

https://zenodo.org/record/1431195#.YR-God9KthF

[19] Abraham, M. (1902) *Dynamik des Elektrons*, Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse,1902,S.20. http://gdz.sub.uni-goettingen.de/dms/load/img/?PPN=PPN252457811_1902&DMDID=DMDLOG_0009.

[20] Einstein, A. (1905a) *Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt*. *Annalen der Physik*, vol. 17, n° 6, 1905, p. 132–148. (DOI 10.1002/andp.19053220607,

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/andp.19053220607

http://users.physik.fu-berlin.de/~kleinert/files/eins_lq.pdf

[21] Planck, M. (1900) *Über das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum*. In: *Ann. Phys.* Band 4, Nr. 3, 1901, S. 553–563, doi:10.1002/andp.19013090310.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/andp.19013090310

[22] Wien, W. (1898) Ueber die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen. In: Annalen der Physik. Band 301, Nr. 3, 1898, S. I–XVIII.

https://de.wikisource.org/wiki/Translatorische_Bewegung_des_Licht%C3%A4thers

[23] Einstein, A. (1905d) *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig? Annalen der Physik*, vol. 18, n° 13, 1905, p. 639–641. DOI 10.1002/andp.19053231314.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/andp.19053231314

http://www.fourmilab.ch/etexts/einstein/E_mc2/www/

[24] De Broglie, L. (1993) *La physique nouvelle et les quanta*, Flammarion, France 1937, 2nd Edition 1993, with new 1973 Preface by Louis de Broglie. ISBN: 2-08-081170-3.

[25] Michaud, A. (2016) *On De Broglie's Double-particle Photon Hypothesis*. J Phys Math 7: 153. doi:10.4172/2090-0902.1000153.

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/6026

[26] Michaud, A. (2021) *De Broglie's Double-Particle Photon*. In: Dr. Jelena Purenovic, Editor. Newest Updates in Physical Science Research Vol. 4, 63–102.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8810

[27] Einstein, A. (1905b) Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. Ann. d. Phys. 17. P. 549. 1905. https://doi.org/10.1002/andp.19053220806

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/andp.19053220806

[28] Smoluchowski, M. (1906) Zur kinetischen Theorie der Brownschen Molekularbewegung und der Suspensionen. In: Annalen der Physik. Band 326, 1906, S. 756–780.

https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k15328k/f770.chemindefer

[29] Perrin, J. (1912) Les Preuves de la réalité moléculaire (Étude spéciale des émulsions). Rapport lu au Congrès Solvay en novembre 1911 in La théorie du rayonnement et des quanta (Gauthier-Villards, 1912, pp. 153-251).

[30] Maxwell, J.C. (1965) *A dynamical theory of the electromagnetic field*. Philos. Trans. Roy. Soc. Lond. for the year 1865, 1865, CLV, 459-512. Received 27.10.1864. Read 8.12.1864.

http://www.bem.fi/library/1865-001.pdf

 © André Michaud

[31] Michaud, A. (2013) *Deriving ε_0 and μ_0 from First Principles and Defining the Fundamental Electromagnetic Equations Set*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 278-067X, p-ISSN: 2278-800X, Volume 7, Issue 4 (May 2013), PP. 32-39.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8992

[32] Kaufmann, W. (1902a) *Über die electromagnetische Masse des Elektrons*. Göttinger Nachrichten (5): 291–296.

http://www.digizeitschriften.de/dms/img/?PID=GDZPPN002499444

[33] Kaufmann, W. (1902b) *Über die electromagnetische Masse des Elektrons*. Physikalische Zeitschrift, **4** (1b): 54–56

https://wikilivres.org/wiki/Die_elektromagnetische_Masse_des_Elektrons

[34] Abraham, M. (1902) *Dynamik des Elektrons*, Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse, 1902, S. 20.

http://gdz.sub.uni-goettingen.de/dms/load/img/?PPN=PPN252457811_1902&DMDID=DMDLOG_0009

[35] Poincaré, H. (1905) *La valeur de la science*, France, Flammarion, 1994 Edition.

[36] Ernst A. & Hsu J.P. (2001) *First Proposal of the Universal Speed of Light by Voigt in 1887*, Chinese Journal of Physics, Vol. 39, No. 3.

http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/nph-data_query?bibcode=2001ChJPh..39..211E&link_type=ARTICLE&db_key=PHY&high=

[37] Bucherer, A. H. (1908) Messungen an Becquerelstrahlen. Die experimentelle Bestätigung der Lorentz-Einsteinschen Theorie., Physikalische Zeitschrift, **9** (22): 755–762.

[38] Neumann, G. (1914) *"Die träge Masse schnell bewegter Elektronen*". Annalen der Physik. **350** (20): 529–579.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/andp.19143502005

[39] Planck, M. (1906) *Die Kaufmannschen Messungen der Ablenkbarkeit der β-Strahlen in ihrer Bedeutung für die Dynamik der Elektronen.* Physikalische Zeitschrift 7 (21): 753–761.

https://de.wikisource.org/wiki/Die_Kaufmannschen_Messungen_der_Ablenkbarkeit_der_%CE%B2-Strahlen_in_ihrer_Bedeutung_f%C3%BCr_die_Dynamik_der_Elektronen

https://en.wikisource.org/wiki/Translation:The_Measurements_of_Kaufmann

[40] Poincaré, H. (1908) *La dynamique de l'électron*. Rev. Gén. Sci. **19,** 386, 1908.

http://henripoincarepapers.univ-lorraine.fr/chp/hp-pdf/hp1908rg.pdf

[41] Purcell, E.M. (1980) in *Proceedings of Einstein Centennial Symposium at Princeton 1979*. p.106. Addison-Westley, Reading, Mass. 1980.

https://catalog.library.vanderbilt.edu/discovery/fulldisplay/alma991006105249703276/01VAN_INST:vanui

[42] Einstein, A. (1907) *Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen*. Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. Jahrb. Rad. Elektr. 4, 411 (1907).

https://books.google.ca/books?id=CNA-AQAAMAAJ&pg=PA411&lpg=PA411&dq=Jahrb.+Rad.+Elektr.+4,+411+(1907)&source=bl&ots=_dvMN7pmLL&sig=ACfU3U1iXIAK9G0lqtcIPrFTlNYTBqG1CA&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwjC8qugn632AhXPjokEHVCHAlsQ6AF6BAgcEAM#v=onepage&q=Jahrb.%20Rad.%20Elektr.%204%2C%20411%20(1907)&f=false

 © André Michaud

[43] Pais, A. (2008) *Subtle is the Lord: The Science and the Life of Albert Einstein*. Oxford University Press. 2008.

[44] Humphries, S. Jr. (1986) *Principles of Charged Particle Acceleration*, John Wiley & Sons.
http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.382.7882&rep=rep1&type=pdf

[45] Lawrence, E.O. & Livingston, M.S. (1932) The Production of High Speed Light Ions Without the Use of High Voltages. Phys. Rev. 40, 19
https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.40.19
https://journals.aps.org/pr/pdf/10.1103/PhysRev.40.19

[46] Marmet, P. (2003) *Fundamental Nature of Relativistic Mass and Magnetic Fields*. International IFNA-ANS Journal, No. 3 (19), Vol. 9. Kazan State University.
http://www.newtonphysics.on.ca/magnetic/index.html

[47] Michaud, A. (2017) *The Last Challenge of Modern Physics*. J Phys Math 8: 217. doi: 10.4172/2090-0902.1000217**.**
https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8115

[48] Michaud, A. (2021) *The Last Challenge of Modern Physics: Perspective to Concept and Model Analysis*. In: Dr. Jelena Purenovic, Editor. Newest Updates in Physical Science Research Vol. 4, 1–29.
https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8818

[49] Michaud, A. (2018) *The Hydrogen Atom Fundamental Resonance States*. Journal of Modern Physics, 9, 1052-1110. doi: 10.4236/jmp.2018.95067.
https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8065

[50] Michaud, A. (2020) *An Overview of The Hydrogen Atom Fundamental Resonance States*. In: Dr. Mohd Rafatullah, editor. New Insights Into Physical Science Vol. 6. West Bengal, India: Book Publisher International. 2020.
https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8943

[51] De Broglie, L. (1923) *Ondes et Quanta. Comptes rendus.* T.177 (1923) 507-510.
http://www.academie-sciences.fr/pdf/dossiers/Broglie/Broglie_pdf/CR1923_p507.pdf

[52] Schrödinger, E. (1926) *An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules*. Phys. Rev. 28, 1049 – Published 1 December 1926.
https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.28.1049

[53] Heisenberg, W. (1925) *Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen*. Zeitschrift für Physik. **33** (1): 879–893.
https://link.springer.com/article/10.1007/BF01328377

[54] Brown, L.M. (2005) *Feynman's Thesis – A New Approach to Quantum Theory*. World Scientific.

[55] Einstein, A., Schrödinger, E., Pauli, W., Rosenfeld, L., Born, M., Joliot-Curie, I. & F., Heisenberg, W., Yukawa, H., et al. (1953) *Louis de Broglie, physicien et penseur*. Éditions Albin Michel, Paris.

[56] Schrödinger, E. (1952) *Are there quantum jumps?* Brit. J. Philos. Sci. 3 109,233.
https://philpapers.org/rec/SCHATQ-3

 © André Michaud

[57] Cockcroft, J.D. & Walton, E.T.S. (1932) *Disintegration of Lithium by Swift Protons*. Nature volume 129, page 649 (1932).

https://www.nature.com/articles/129649a0

[58] Anderson, C.D. (1933) *The Positive Electron*, California Institute of Technology, Pasadena, California (Received February 28, 1933).

https://journals.aps.org/pr/pdf/10.1103/PhysRev.43.491

[59] Ciufolini, I. & Wheeler, J.A. (1995) *Gravitation and Inertia*, Princeton University Press.

[60] Breidenbach M. et al. (1969) *Observed Behavior of Highly Inelastic Electron-Proton Scattering*, Phys. Rev. Let., Vol. 23, No. 16, 935-939.

http://www.slac.stanford.edu/pubs/slacpubs/0500/slac-pub-0650.pdf

[61] McDonald, K., et al. (1997) *Positron Production in Multiphoton Light-by-Light Scattering*, Phys.Rev.Lett.79,1626.

http://www.slac.stanford.edu/exp/e144/.
http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.79.1626.

[62] Kotler S., Akerman N., Navon N., Glickman Y., Ozeri R. (2014) *Measurement of the magnetic interaction between two bound electrons of two separate ions.* Nature magazine. doi:10.1038/nature13403. Macmillan Publishers Ltd. Vol. 510, pp. 376-380.

https://www.nature.com/articles/nature13403.epdf?referrer_access_token=yoC6RXrPyxwvQviChYrG0tRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0PdPJ4geER1fKVR1YXH8GThqECstdb6e48mZm0qQo2OMX_XYURkzBSUZCrxM8VipvnG8FofxB39P4lc-1UIKEO1

[63] Michaud, A. (2017) *Gravitation, Quantum Mechanics and the Least Action Electromagnetic Equilibrium States*. J Astrophys Aerospace Technol 5: 152. doi:10.4172/2329-6542.1000152

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8089

[64] Michaud, A. (2020) *Gravitation, Quantum Mechanics and the Least Action Electromagnetic Equilibrium States*. In: Amenosis Lopez, editor. Prime Archives in Space Research. Hyderabad, India: Vide Leaf. 2020.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Unification%20Theories/Download/8260

[65] Michaud, A. (2000) *On an Expanded Maxwellian Geometry of Space*. Proceedings of Congress-2000 – Fundamental Problems of Natural Sciences and Engineering. (2000) Volume 1, St.Petersburg, Russia, pages 291-310.

https://www.researchgate.net/publication/357527055_Uber_eine_erweiterte_Maxwellsche_Geometrie_des_Raums

[66] 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, pp. 123-140, Kazan State University, Kazan, Russia.

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/%7B$cat_name%7D/View/6689

[67] Michaud, A. (2012) *Expanded Maxwellian Geometry of Space*. SRP Books. Smashwords. ISBN: 9780988052741.

https://www.smashwords.com/books/view/163704

[68] 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, pp. 31-45.

 © André Michaud

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8964

[69] 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. pp. 01-10.

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/6621

[70] Michaud, A. (2013) *Unifying All Classical Force Equations*, International Journal of Engineering Research and Development, e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, Volume 6, Issue 6 (March 2013), PP. 27-34.

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/6636

[71] 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, PP. 21-25.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/9046

[72] 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

[73] Michaud, A. (2013) *The Mechanics of Neutrinos Creation in the 3-Spaces Model*. International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 7, Issue 7, pp.01-08.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8991

[74] Michaud, A. (2013) *The Mechanics of Neutron and Proton Creation in the 3-Spaces Model*. International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN : 2278-800X, Volume 7, Issue 9. pp. 29-53.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Quantum%20Theory%20/%20Particle%20Physics/Download/8977

[75] Michaud, A. (2013) *The Corona Effect*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, Volume 7, Issue 11(July2013), PP. 01-09.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Cosmology/Download/8949

[76] Michaud, A. (2013) *Inside planets and stars masses.* International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 8, Issue 1. pp. 10-33.

https://www.researchgate.net/publication/358214395_Das_Innere_der_Planeten-_und_Sternmassen

[77] Aschwanden, M. (2006) *Physics of the Solar Corona*, Springer, 2006.

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

[79] Kühne, R.W. (1998) *Remark on "Indication, from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomalous, Weak, Long-Range Acceleration*". arXiv:gr-qc/9809075v1 28 Sep 1998.

https://arxiv.org/pdf/gr-qc/9809075.pdf.

 © André Michaud

[80] Michaud, A. (2017) *Electromagnetic Mechanics of Elementary Particles*. 2nd Edition. Scholar's Press. Saarbrücken, Germany. 2016. ISBN: 978-3-330-65345-0.

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Mechanics%20/%20Electrodynamics/Download/6973

[81] Michaud, A. (2020) *Einführung in den Elektromagnetismus nach Maxwell - Electromagnetische Mechanik*, Generis Publishing, ISBN 978-9975-3238-3-3.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Mechanics%20/%20Electrodynamics/Download/8323

[82] Michaud, A. (2021) *Our Electromagnetic Universe*. In: Dr. Mohd Rafatullah, Editor. Newest Updates in Physical Science Research Vol. 12. 23 July 2021, Page 64-82.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Unification%20Theories/Download/8867

[83] Michaud, A. (2016) *On the Birth of the Universe and the Time Dimension in the 3-Spaces Model*. American Journal of Modern Physics. Special Issue: Insufficiency of Big Bang Cosmology. Vol. 5, No . 4-1, 2016, pp. 44-52. doi: 10.11648/j.ajmp.s.2016050401.17.

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/5695

[84] Stodolna, A.S., Rouzée, A. et al. (2013) *Hydrogen Atoms under Magnification: Direct Observation of the Nodal Structure of Stark States.* Physical Review Letters. Volume 110, Issue 21, e213001, (2013).

http://prl.aps.org/abstract/PRL/v110/i21/e213001

[85] Hafele, J.C. and Keating, R.E. (1972) *Around-the-World Atomic Clocks: Predicted Relativistic Time Gains*. Science, New Series, Vol. 177, No. 4044, pp. 166-168. DOI: 10.1126/science.177.4044.166.
http://www.personal.psu.edu/rq9/HOW/Atomic_Clocks_Experiment.pdf.

[86] Anderson, J.D., Laing, A., Lau, E.L., Liu, A.S., Nieto, M.M. et al. (1998) *Indications from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomaleous, Weak, Long-Range Acceleration*, gr-qc/9808081, v2, 1 Oct 1998.

http://arxiv.org/pdf/gr-qc/9808081v2.pdf.

[87] Nieto, M.M., Goldman, T., Anderson, J.D., Lau, E.L., Perez-Mercader, J. (1994) *Theoretical Motivation for Gravitation Experiments on Ultra low Energy Antiprotons and Antihydrogen*, hep-ph/9412234, 5 Dec 1994.

http://arxiv.org/pdf/hep-ph/9412234.pdf.

[88] Anderson, J.D., Campbell, J.K, Nieto, M.M. (2006) *The energy transfer process in planetary flybys*, astro-ph/0608087v2, 2 Nov 2006.

http://arxiv.org/pdf/astro-ph/0608087.pdf.

[89] Anderson J.D. et al. (2005). Study of the anomalous acceleration of Pioneer 10 and 11, gr-qc/0104064.

https://arxiv.org/abs/gr-qc/0104064

[90] Michaud, A. (2011) *Proposal of an invariant mass reference for the kilogram. ResearchGate*. DOI: 10.13140/RG.2.2.25904.02563/1

http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays/View/2465

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

 © André Michaud

[92] Mordovanakis, A.G. et al. *Quasimonoenergetic Electron Beams with Relativistic Energies and Ultrashort Duration from Laser-Solid Interactions at 0.5 kHz*, Phys. Rv. Lett. 103, 235001, 2009.

https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.103.235001

[93] Blewett, J.P. (1946) *Radiation Losses in the Induction Electron Accelerator*, Phys. Rev. 69, 87.

https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.69.87

[94] Hanson, G., Agrams, G.S., et al. (1975) *Evidence for Jet Structure in Hadron Production by e+ e- Annihilation*. Phys. Rev. Let., Vol. 35, No. 24, 1609-1612.

https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.35.1609

[95] Hassani, S. (1999) *Mathematical Physics*. Springer-Verlag. USA. ISBN 0-387-98579-4.

[96] Van Leunen, H. (2021) *The Standard Model of Particle Physics and the Hilbert Repository*. The Hilbert Book Model Project. DOI: 10.13140/RG.2.2.24853.04325

https://vixra.org/abs/2103.0188

[97] Van Leunen, H. (2021) *Elemental and Structured Spaces.* The Hilbert Book Model Project.

https://vixra.org/abs/2102.0087

[98] Michaud, A. (2017) *On the Relation between the Comprehension Ability and the Neocortex Verbal Areas*. J Biom Biostat 8: 331. doi:10.4172/2155-6180.1000331

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Education/Download/7724

[99] Michaud, A. (2021) *Relating the Comprehension Ability to the Neocortex Verbal Areas: A brief study*. In: Dr. Slawomir Borek, Editor. New Visions in Biological Science Vol. 1. 10 August 2021, Page 136-164.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Education/Download/8882

[100] Michaud, A. (2019) *The Mechanics of Conceptual Thinking*. Creative Education, 10, 353-406.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Education/Download/7800

[101] Michaud, A. (2020) *Advancement on the Mechanics of Conceptual Thinking*. In: Dr. Sachin Kumar Jain & Dr. Alina Georgeta Mag, Editors. New Horizons in Education and Social Studies Vol. 6. West Bengal, India: Book Publisher International. 2020.

https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Education/Download/8927

[102] Trail, D. (2022) *Wave Functions for the Electron and Positron*. Applied Physics Research; Vol. 14, No. 1; 2022 ISSN 1916-9639 E-ISSN 1916-9647é Published by Canadian Center of Science and Education. https://doi.org/10.5539/apr.v14n1p59

https://ccsenet.org/journal/index.php/apr/article/view/0/47058

[103] Slater, J.C. (1964) *Atomic radii in Crystals*. J. Chem. Phys. **41**, 3199 (1964).

https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.1725697

[104] Clementi, E., Raimondi, D.L., Reinhardt, W.P. (1967) *Atomic Screening Constants from SCF Functions. II. Atoms with 37 to 86 Electrons*. J. Chem. Phys. **47** (4): 1300–1307.

https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.1712084

 © André Michaud