

Das Innere der Planeten- und Sternmassen

André Michaud

Service de Recherche Pédagogique

- [Click here for English version](#)
- [Cliquer ici pour version française](#)
- [Haga clic aquí para versión en español](#)

Abstrakt:

Es kann gezeigt werden, dass die Masse der Nukleonen mit dem adiabatischen Druck im Inneren der Himmelskörper variiert und dass dieser adiabatische Druck auf die elektronischen Begleiter der Atome im Zentrum der Himmelskörper, die durch die Akkumulation von Urwasserstoff die Sternmassenschwelle erreichen, die Ursache für die Auslösung der Kernfusion im Zentrum dieser Himmelskörper ist.

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

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 (July 2013), PP. 10-33.

<http://ijerd.com/paper/vol8-issue1/B08011033.pdf>

Weitere Artikel im selben Projekt:

[INDEX – Elektromagnetische Mechanik \(Das 3-Räume-Modell\)](#)

Dies ist die deutsche Übersetzung dieses Artikels:

I. Die Materie des Universums

A. Die stabilen Elementarteilchen

Es ist allgemein verstanden, dass alle stabilen Körper im Universum aus normaler Materie bestehen, vom kleinsten Meteoriten bis zum größten Stern, was bedeutet, dass ihre Masse ausschließlich aus Kombinationen aller stabilen und instabilen Isotope aller Atome besteht, die natürlich existieren können, und diese wiederum aus einer extrem kleinen fundamentalen Untermenge von nur drei direkt nachweisbar kollidierbaren, stabilen, geladenen Elementarteilchen, nämlich dem **Elektron**, dem **Up-** und dem **Down-Quark** bestehen.

Eine sorgfältige Analyse der Literatur zeigt, dass alle Quarks außer Up- und Down-Quarks instabile Partonen sind, was bedeutet, dass keines der letzteren jemals durch zerstörungsfreie Hochenergiekollisionen zwischen Elektronen (Projektilen) und Protonen nachgewiesen werden konnte, im Gegensatz zu den Up- und Down-Quarks. Eine Analyse der instabilen und virtuellen Teilchen erfolgt im nächsten Abschnitt.

Diese drei Teilchen werden als "elementar" bezeichnet, weil absolut jedes durchgeführte Experiment mit zerstörungsfreien Kollisionen, selbst die stärksten, die diese Teilchen nicht zerstören, uns gezeigt haben, dass sie sich unter allen Umständen so verhalten, als wären sie punktförmig, d. h. wir haben den formalen Beweis, dass sie keine innere Struktur besitzen, was bestätigt, dass sie nicht aus einer Ansammlung kleinerer Teilchen bestehen. Sie werden als stabil bezeichnet, weil sie, sofern sie nicht physisch zerstört werden, eine unbegrenzte Lebensdauer haben.

Die Up- und Down-Quarks verbinden sich in Dreiergruppen zu Nukleonen (**Protonen** und **Neutronen**), d. h. 2 Up-Quarks plus ein Down-Quark bilden ein Proton (uud), und 2 Down-Quarks plus ein Up-Quark bilden ein Neutron (udd). Die verschiedenen Elemente des Periodensystems sowie alle ihre Isotope bestehen aus allen möglichen Kombinationen dieser Nukleonen, und die Elektronen setzen sich auf die Elektronenschichten, die das messbare Volumen der verschiedenen Atome ergeben.

Wenn ein Photon von einem Elektron in einem Atom absorbiert wird, zwingt die zusätzliche Energie das Elektron dazu, sein Ruheorbitale zu verlassen und sich vom Kern zu entfernen. Wenn die zusätzliche Energiemenge nicht ausreicht, um das Elektron vollständig aus dem Atom herauszuschleudern, begibt es sich in das am weitesten vom Kern entfernte Orbital, das es mit seiner Energie erreichen kann.

Jede zusätzliche Energie, die über die genaue Menge hinausgeht, die das Elektron auf dem neuen Orbital metastabilisiert hat, aber nicht ausreicht, um das nächste Orbital nach außen zu erreichen, überreizt das Elektron einfach auf seinem neuen Orbital, eine Überreizung, die auf unserer makroskopischen Ebene als "Wärme" wahrgenommen wird.

Photonen entstehen, wenn solche übermäßig energetisierten Elektronen in Atomen diese überschüssige Energie in Form eines Photons verlieren, indem sie in das Orbital zurückfallen, das dem Kern am nächsten liegt und das sie erreichen können, nämlich das Ruheorbitale oder das sogenannte "Orbital der kleinsten Wirkung" für dieses Elektron in diesem Atom. Photonen können auch entstehen, wenn die Nukleonen in den Kernen auf ähnliche Weise überschüssige Energie verlieren.

B. Instabile Teilchen und virtuelle Teilchen

Eine Überprüfung der Existenz von Elementarteilchen kann nur durch Kollisionen zwischen Teilchen erfolgen. Ihre Flugbahnen, die bei solchen Kollisionen abgelenkt werden, können mit verschiedenen Mitteln aufgezeichnet und anschließend untersucht und interpretiert werden. Tatsächlich ist der aufgezeichnete Beweis für die Ablenkung der Bahnen von kollidierenden Teilchen der einzige zweifelsfreie Beweis für die physikalische Existenz der beteiligten Teilchen.

Die Identifizierung von Elementarteilchen mittels hochenergetischer Kollisionen wurde mit nur zwei verschiedenen Methoden durchgeführt, nämlich mit nicht-zerstörerischen und mit zerstörerischen Kollisionen, und das Fehlen einer klaren Beschreibung der Unterschiede zwischen diesen beiden Modi in den Standardwerken hat viel Verwirrung gestiftet.

Die Identifizierung durch zerstörungsfreie Kollisionen wurde in den 1960er Jahren für kurze Zeit verwendet, um die beiden einzigen stabilen zusammengesetzten Teilchen zu erforschen, deren Existenz verifiziert werden kann und die ein messbares Volumen im Raum einzunehmen scheinen, was darauf hindeutete, dass sie eine innere Struktur besitzen könnten und daher möglicherweise nicht elementar sind: das Proton und das Neutron, die die einzigen Bestandteile aller Atomkerne sind. Das Proton wurde 1919 von Ernest Rutherford und das Neutron 1932 von James Chadwick entdeckt.

Es ist wichtig zu verstehen, dass die Gesamtheit der Atome des Periodensystems der Elemente die einzigen Materialien sind, aus denen die "objektive physikalische Realität" auf der grundlegenden Ebene bestehen kann, da alles, was auf seine Existenz überprüft werden kann, nur aus diesen Atomen besteht, einschließlich unseres Körpers.

Die Methode der zerstörungsfreien Kollisionen beinhaltet, dass Elektronen oder Positronen, die genug Energie haben, um die Nukleonenstrukturen zu durchdringen, aber nicht genug Energie haben, um die inneren Bestandteile auszustoßen, mit Protonen und Neutronen (Wasserstoff- und Deuteriumkerne, die in Wassermolekülen gefangen sind) kollidieren.

Im Gegensatz zu Protonen und Neutronen scheinen Elektronen und Positronen kein messbares Volumen im Raum einzunehmen, sondern verhalten sich bei Kollisionen immer so, als wären sie Punktteilchen im mathematischen Sinne (scheinbar unteilbar). Sie waren daher die idealen Geschosse für den Versuch, das Rätsel der inneren Struktur von Protonen und Neutronen zu entschlüsseln. Das Elektron wurde 1856 von Joseph Thompson und das Positron 1932 von Carl Anderson entdeckt.

Bei nicht-zerstörerischen Kollisionsexperimenten werden Elektronen oder Positronen, die im Inneren der Nukleonen auf keine Hindernisse stoßen, durchquerten diese dann vollständig. Ihre Flugbahnen wurden jedoch mehr oder weniger stark abgelenkt, je nachdem, wie nahe sie den Komponenten, die die innere Struktur der Nukleonen bilden, kamen oder diese streiften. Einige dieser einfallenden Elektronen oder Positronen wurden sogar sehr stark abgelenkt und prallten gelegentlich vollständig zurück, wenn ihre Flugbahn direkt auf eine der inneren Komponenten der Nukleonen ausgerichtet war.

Eine genaue Analyse ergab, dass die inneren Komponenten der Nukleonen genau wie die Elektronen und Positronen elektrisch geladen sind, weil die beobachteten Abweichungen der Flugbahnen genau demselben Gesetz gehorchten, das auch die Kollisionen zwischen zwei Elektronen oder zwei Positronen beherrscht, dem Coulomb-Gesetz [19].

Je näher die einfallenden Teilchen bei diesen Begegnungen den inneren Komponenten der Nukleonen kamen, desto stärker wurden ihre Bahnen abgelenkt. Negative Elektronen wurden von den positiven inneren Komponenten angezogen und von den negativen inneren Komponenten abgestoßen, während positive Positronen von den negativen inneren Komponenten angezogen und von den positiven inneren Komponenten abgestoßen wurden.

Die Untersuchung der Verteilung aller Elektronen- und Positronenbahnen bei diesen Experimenten führte in den 1960er Jahren zur Entdeckung am SLAC-Collider, dass es im Inneren von

Protonen und Neutronen nur zwei Arten von entgegengesetzt geladenen kollidierbaren Elementarteilchen gibt.

Die positive Komponente wurde als Up-Quark (mit $2/3$ der Ladung des Positrons) und das negative Teilchen als Down-Quark (mit $1/3$ der Ladung des Elektrons) bezeichnet [19]. So wurde entdeckt, dass das Proton aus zwei Up-Quarks und einem Down-Quark besteht, während das Neutron aus einem Up-Quark und zwei Down-Quarks besteht.

Außerdem wurde entdeckt, dass das Up-Quark etwas massereicher als das Elektron und das Down-Quark etwas massereicher als das Up-Quark ist ([28], S. 11-6). Die Addition der Bruchteilladungen ihrer inneren Elementarkomponenten erklärt direkt die Ladungen des Protons und des Neutrons: $+2/3 + 2/3 - 1/3 = +1$ für das Proton und $+2/3 - 1/3 - 1/3 = 0$ für das Neutron.

Da man im Inneren der Nukleonen keine anderen kollisionsfähigen Komponenten fand, wurden die zerstörerischen Kollisionen dann seit den späten 1960er Jahren auf immer höheren Energieniveaus eingesetzt. Sie bestehen aus der physikalischen Zerstörung von Elementarteilchen, die stattfindet, wenn zwei Elementarteilchen mit gleichen Zeichen mit so viel Energie zusammenstoßen, dass beide in freie Energie (Photonen) umgewandelt werden und somit aufhören, in ihrer ursprünglichen Form zu existieren. Zwei Elementarteilchen mit entgegengesetzten Zeichen, die sich verbinden, wandeln sich ebenfalls in Photonen um (z. B. Positronium).

Wenn bei solchen Kollisionen das destruktive Niveau erreicht ist, wird eine enorme Energiemenge freigesetzt, wenn das einfallende Teilchen (z. B. ein Elektron) und das Up- oder Down-Quark, mit dem es direkt kollidiert, sich in Energie umwandeln. Die gesamte freigesetzte Energiemenge besteht aus der gesamten kinetischen Energie des Trägerphotons des Elektrons [26], plus der des Trägerphotons des beteiligten Up- oder Down-Quarks [30] und schließlich plus der Energie, die die Ruhemassen des beteiligten Quarks und des Elektrons gebildet hat.

Jedes Mal, wenn eine solche Energiemenge freigesetzt wird, gefriert sie sofort wieder zu allen möglichen Arten von übererregten, metastabilen, transienten Massenzuständen, die allgemein als "**Partonen**" bezeichnet werden. Je mehr Energie bei einer solchen Kollision freigesetzt wird, desto massiver sind die dabei entstehenden transienten Teilchen. Oft sind sie viel massiver als die kollidierenden Teilchen.

Bei solchen zerstörerischen Kollisionen kommt es auch vor, dass das beteiligte Up- oder Down-Quark aus dem Nukleon herausgeschleudert wird, ohne zerstört zu werden, d. h. ohne in Energie umgewandelt zu werden. Die Energie, aus der die Ruhemassen der beiden Quarks und des einfallenden Elektrons oder Positrons bestehen, ist sehr klein im Vergleich zu den Energien ihrer jeweiligen Trägerphotonen zum Zeitpunkt des Aufpralls.

Es ist eine erwiesene Tatsache, dass man noch nie beobachtet hat, dass sich Up- oder Down-Quarks nach ihrem Ausstoß frei bewegen und dabei dieselben Eigenschaften behalten, die sie in Nukleonen hatten. Das bedeutet jedoch nicht, dass sie nach ihrem Ausstoß nicht unterschiedliche Eigenschaften besaßen - eine noch nicht erforschte Möglichkeit, die die Experimentatoren davon abgehalten haben könnte, sie als das gleiche Teilchen zu erkennen. Was mit solchen ausgestoßenen Up- und Down-Quarks passiert, wird im Modell der erweiterten Maxwellschen Geometrie des Raumes beleuchtet und in einem separaten Artikel beschrieben ([30], Abschnitt XIII).

Alle bei zerstörerischen Kollisionen erzeugten Partonen zerfallen fast augenblicklich in eine Kaskade von Zwischenzuständen, deren letzter Schritt immer eines oder eine Kombination der stabilen Teilchen - Elektron, Positron, Proton, Neutron und Restphotonen - ist.

Je höher die Energie des einfallenden Elektrons bei solchen zerstörerischen Kollisionen mit einem der Up- oder Down-Quarks eines Nukleons ist, desto größer ist die freigesetzte Energiemenge und desto größer ist die metastabile Masse der anfänglich erzeugten Partonen, die fast augenblicklich in eine Kaskade von Zwischenzuständen wie oben beschrieben zerfallen werden.

Selbst das in letzter Zeit so viel beworbene **Higgs-Boson** gehört zur Kategorie der Partonen, d.h. des massereichsten Parton, das bisher nachgewiesen wurde, wenn eines der Up- oder Down-Quarks eines einfallenden Protons mit einem der Up- oder Down-Quarks des Zielprotons im **LHC**-Beschleuniger zerstörerisch kollidierte.

Vier der ersten Partonen, die lange genug hielten, um in den 1970er Jahren nachgewiesen zu werden, wurden als charm quark, **strange quark**, **bottom quark** und **top quark** bezeichnet, weil sie die damals populärste Theorie zu erfüllen schienen, obwohl sie, wie alle anderen Partonen, fast augenblicklich in das eine oder andere Teilchen der Untermenge der stabilen Teilchen zerfallen.

Leider sind all diese kurzlebigen Partonen nutzlos, wenn es darum geht, die normale Materie des Universums zu beschreiben, denn sie können nur außerhalb der Grenzen von Protonen und Neutronen existieren, wenn sie vorübergehend durch diese zerstörerischen Kollisionen erzeugt werden. Unter keinen Umständen konnten sie innerhalb der Protonen- und Neutronenstruktur durch nicht-zerstörerische Kollisionen identifiziert werden.

Diese verifizierte Tatsache hat die Physikgemeinde jedoch nicht davon abgehalten, diese temporären metastabilen Massenzustände als Teil des Standardmodells zu klassifizieren und eine scheinbar endlose Suche nach immer mehr dieser vorübergehenden massiven Energiezustände zu betreiben, obwohl sie offensichtlich nicht zu den stabilen Strukturen der Materie im Universum gehören können.

Die gleiche Einschränkung gilt auch für eine ganze Reihe von "virtuellen" Teilchen, die definiert wurden, wie z. B. Gluonen und "virtuelle Photonen", die mathematische Konzepte sind, um populäre Theorien zu befriedigen.

Es muss auch ein klarer Unterschied gemacht werden zwischen realen Photonen, die mit Elektronen kollidieren können und deren Flugbahn durch die Gravitation beeinflusst werden kann [35], und den "virtuellen Photonen" der Quantenelektrodynamik, die mathematische Metaphern sind, die von Richard Feynman ([36], S.711) entworfen wurden, um die Berechnung der Wechselwirkungen zwischen den fundamentalen Teilchen zu erleichtern.

Darüber hinaus kombiniert die Metapher "virtuelles Photon" der Quantenelektrodynamik unglücklicherweise zwei grundlegend sehr unterschiedliche Aspekte der Beziehungen zwischen Teilchen, nämlich die Coulombkraft und die durch diese Kraft induzierte kinetische Energie, was in Verbindung mit dem Wort "Photon" in beiden Ausdrücken ein hohes Maß an Verwechslung mit "echten Photonen" [35] induziert, die ausschließlich aus kinetischer Energie bestehen. Eine ausführlichere Analyse dieses Problems finden Sie in der Referenz ([6], Kapitel 2).

In der Natur werden auch instabile Partonen erzeugt, wie die verschiedenen Konfigurationen von π - und **K**-Mesonen, sowie Hyperonen, die instabile Teilchen sind, die noch massiver als Protonen und Neutronen sind, und einige instabile Elementarteilchen wie Myon und Tau, mit einer Lebenserwartung von höchstens Sekundenbruchteilen.

Sie entstehen als flüchtige Nebenprodukte der kosmischen Strahlung, die mit Atomkernen von Himmelskörpern oder deren Atmosphäre, sofern vorhanden, kollidieren, oder als Nebenprodukte

hochenergetischer Wechselwirkungen in den Koronas von Sternen und im Inneren der ständig explodierenden Sternmassen.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass die sogenannte "kosmische Strahlung" in Wirklichkeit hauptsächlich aus Protonen besteht, die um mehrere Größenordnungen energiereicher sind, als selbst mit dem LHC-Beschleuniger erreicht werden kann, was bedeutet, dass sie potenziell noch massivere Teilchen als das kürzlich nachgewiesene Higgs-Boson erzeugen können.

Genau wie bei ihrer Entstehung in Hochenergiebeschleunigern ist das Endprodukt des praktisch sofortigen Zerfalls dieser natürlich auftretenden Partonen immer ein stabiles Teilchen aus der Untermenge der stabilen massiven Teilchen sowie Photonen und Neutrinos.

Das Positron, bekannt als Antiteilchen des Elektrons, ist bis auf das Vorzeichen seiner Ladung völlig identisch mit dem Elektron [25], wird aber im Gegensatz zum Elektron nicht direkt beobachtbarer Teil stabiler Atome, da es sich bei Wechselwirkung mit einem Elektron schnell in verschiedene Photonenzustände zurückverwandelt und dabei das Elektron im Verlauf der Wechselwirkung zerstört. Dieser Vorgang ist als Positroniumabbau bekannt ([30], Abschnitt B).

Das 3-Räume-Modell (d.h. das Modell der erweiterten Maxwellschen Geometrie des Raumes) zeigt jedoch, dass Positronen unter günstigen Umständen an der Erzeugung von Nukleonen beteiligt sein könnten [30], dass sie für den Prozess der Entzündung und Aufrechterhaltung der Sternaktivität wesentlich sind und dass sie uns möglicherweise eine unbegrenzte Energiequelle liefern, wie wir weiter unten sehen werden.

Da das Positron das Antiteilchen des Elektrons ist, wird es in der physikalischen Gemeinschaft als "Antimaterie" im Vergleich zum Elektron betrachtet, das daher als "normale Materie" gilt. Darüber hinaus gibt es seit etwa 100 Jahren die Vermutung, dass das Universum fast ausschließlich aus "normaler Materie" besteht (was auch Protonen und Neutronen einschließt), und endlose Spekulationen darüber, warum so wenig Antimaterie zu existieren scheint, was als Verletzung des Symmetrieprinzips angesehen wird.

Dieses Problem wird im 3-Räume-Modell vollständig gelöst, wenn man in Aussicht stellt, dass, wenn die inneren Bestandteile von Protonen und Neutronen (die Up- und Down-Quarks) anstelle der Protonen und Neutronen selbst berücksichtigt werden, es im Universum strukturell genau die gleiche Menge an "normaler Materie" und "Antimaterie" gibt, d. h. die gleiche Anzahl an negativ geladenen Elementarteilchen wie an positiv geladenen Elementarteilchen. (Siehe Abschnitt III).

Neutronen ihrerseits haben zwar eine Halbwertszeit von etwa 16,88 Minuten, wenn sie isoliert sind, tendieren aber dazu, völlig stabil zu werden, wenn sie Teil von Atomkernen sind. Wenn sie jedoch zerfallen, lassen sie zwei völlig stabile Teilchen zurück, nämlich ein Proton und ein Elektron, abgesehen von einigen Neutrinos [34].

Alle instabilen und kurzlebigen komplexen Teilchen können daher als hyperenergetisierte Zustände der absolut stabilen Teilchen betrachtet werden, in die sie sich in absehbarer Zeit umwandeln, nachdem sie ihre überschüssige Energie abgegeben haben. Jede zukünftige Entdeckung neuer, noch energiereicherer ephemerer Partonen wird diese Beobachtung nur bestätigen.

Myonen (Partonen der zweiten Generation, da sie aus dem Zerfall von Mesonen ([11], Abschnitt I) stammen, die Partonen der ersten Generation sind) und Tau-Teilchen (Partonen der ersten Generation, die erstmals durch frontale Elektron-Positron-Kollisionen am SLAC-Beschleuniger in den 1970er Jahren erzeugt wurden) lassen neben einigen Gammaphotonen und

Neutrinos immer ein einsames Elektron als Nebenprodukt ihres Zerfalls zurück. In gewisser Weise können Myonen und Tau-Teilchen als einfache hypermassive Zustände von Elektronen betrachtet werden, die durch Neutrinoemission in ihren Ruhezustand mit kleinerer Masse zurückversetzt werden. Die Mechanik der Emission von Elektronen-, Myon- und Tau-Neutrinos wird in einem separaten Artikel analysiert [34].

II. Die innere Struktur der Nukleonen

Sobald die Protonen, gefolgt von den Neutronen, in den 1920er und 30er Jahren identifiziert wurden, vermutete man, dass sie im Gegensatz zu den Elektronen nicht elementar sein könnten.

Die ersten Experimente mit zerstörungsfreien Kollisionen bei hohen Energien in den 1940er und 1950er Jahren schienen auch zu bestätigen, dass sie sehr kleine, aber definitiv nicht punktförmige Volumina einnehmen, im Gegensatz zu Elektronen, die sich auch bei Kollisionen mit den höchstmöglichen zerstörungsfreien Energien so verhalten, als wären sie punktförmig.

Der erste Hochenergiebeschleuniger, der stark genug war, um Projektile (hochenergetische Elektronen) in das Innere von Protonen und Neutronen zu zwingen, war der Stanford Large Linear Accelerator (SLAC), der 1966 den aktiven Betrieb aufnahm.

Wie bereits erwähnt, wurden bei Experimenten, die von 1966 bis 1968 mit diesem Beschleuniger durchgeführt wurden und bei denen hochenergetische Elektronen gegen die inneren Bestandteile von Protonen und Neutronen geschleudert wurden, drei massive, kollisionsfähige Teilchen im Inneren von Protonen identifiziert: zwei Up-Quarks mit einer Ladung von $2/3$ der eines Positrons und ein Down-Quark mit einer Ladung von $1/3$ der eines Elektrons. In Neutronen wurden ein Up-Quark und zwei Down-Quarks gefunden, die mit denen des Protons identisch sind.

Die gleichen Experimente zeigten auch, dass diese Teilchen, die sich wie die Elektronen punktförmig verhalten, lokal mit hochrelativistischen Geschwindigkeiten bewegt werden und dass es ihre gefangene Translationsbewegung wäre, die das von den Nukleonen eingenommene Volumen im Raum bestimmt.

Ein großer Energieverlust, wenn einige Elektronen nach einer Frontalkollision mit diesen Quarks zurückprallten, zeigte außerdem, dass diese Kollisionen hochgradig unelastisch waren, was darauf hindeutet, dass die Up- und Down-Quarks nur wenig massereicher sind als die Elektronen. Die Massen der Up- und Down-Quarks, die durch diese hochgradig unelastischen Kollisionen [19] aufgedeckt wurden, sind sehr gering, wenn man sie mit den Gesamtmassen der Nukleonen vergleicht (siehe **Tabelle III** weiter unten). Das bedeutet implizit, dass der größte Teil der Ruhemasse von Protonen und Neutronen von Natur aus nur relativistisch sein kann und auf den ersten Blick nur durch die hochrelativistischen Geschwindigkeiten der Up- und Down-Quarks in ihrer gefangenen Translationsbewegung verursacht werden kann.

Abgesehen von diesen drei Teilchen erweist sich das Innere der Protonen und Neutronen als leer. Wir haben hier die grundlegendste Ebene der Materie erreicht und in den Nukleonen wurden noch nie andere stabile kollisionsfähige Teilchen entdeckt, die sich punktuell oder anders verhalten. Sie sind daher die einzigen punktförmigen, kollidierbaren Komponenten, aus denen alle Atomnukleonen bestehen.

III. Die Bruchladungen des Up- und Down-Quarks

Die Tatsache, dass die Ladungen der Up- und Down-Quarks der Nukleonen einzeln aus dem Spektrum der aufgezeichneten abgelenkten Bahnen der einfallenden Elektronen gemessen werden konnten, die bei den Experimenten am SLAC-Beschleuniger aufgezeichnet wurden, bestätigt, dass sie innerhalb der Struktur jedes Nukleons immer in einem bestimmten Abstand voneinander bleiben, ein Abstand, der natürlich mit dem Radius des von jedem Nukleon eingenommenen Volumens in Verbindung gebracht werden muss.

Da Ladungen, selbst wenn es nur Bruchteile sind, nicht von der elektrostatischen Anziehung und Abstoßung getrennt werden können, die in so großer Nähe besonders stark sind (der Radius der Nukleonen liegt bekanntermaßen bei $1,2 \text{ E-15 m}$), spielt es keine Rolle, welche anderen Kräfte im Inneren der Nukleonen wirken. Es ist sicher, dass die Ladungen der Up- und Down-Quarks eine Rolle bei der Definition des Gleichgewichtsabstands spielen, den sie bei ihrer Translations- und Rotationsbewegung einhalten, ohne sich jemals so weit anzunähern, dass sich das Nukleon bei Kollisionen mit anderen kollisionsfähigen Teilchen wie ein Punktteilchen verhält.

Das 3-Räume-Modell zeigt außerdem, dass es durchaus möglich ist, dass Nukleonen durch den gegenseitigen Einfang von Triaden von Elektronen und Positronen in beiden möglichen Kombinationen entstehen, die dann unter bestimmten Bedingungen auf jenen hyperbeschleunigten adiabatischen Gleichgewichtszustand beschleunigt werden, der Protonen und Neutronen zu sein scheinen.

Wenn Down-Quarks in Wirklichkeit Elektronen wären, die gezwungen sind, sich wie Down-Quarks mit Bruchteilladung zu verhalten, wenn sie in die Struktur eines Nukleons eingeschlossen sind, wären sie im Grunde das gleiche Teilchen, nur in einer etwas massiveren Form, mit einem verminderten elektrischen Feld und einem proportional erhöhten magnetischen Feld aufgrund einer Drift ihrer Energie in den magnetischen Zustand, eine Drift, die wiederum auf die sehr enge Umlaufbahn zurückzuführen ist, auf die sie gezwungen sind. Dasselbe würde natürlich auch für das Up-Quark gelten, das ein ähnlich eingeschränktes Positron wäre.

Die Tatsache, dass Up- und Down-Quarks nie beobachtet werden konnten, wie sie sich bei zerstörerischen Kollisionen frei aus den Nukleonen herausbewegen, findet daher eine ganz einfache Erklärung im Drei-Räume-Modell, denn sobald sie aus der einschränkenden elektromagnetischen Umgebung der inneren Struktur der Nukleonen befreit werden, kehren die beteiligten Down-Quarks (eingeschränkten Elektronen) und Up-Quarks (eingeschränkten Positronen) sofort zu ihrer gewohnten, nicht eingeschränkten Einheitsladung und nicht eingeschränkten Masse zurück.

Die detaillierte Beschreibung der Mechanik der Nukleonenerzeugung (Nukleogenese) durch adiabatische Beschleunigung von Elektronen- und Positronentriaden im 3-Räume-Modell geht weit über den Rahmen dieses Artikels hinaus, ist aber in einem separaten Artikel mit vollständiger theoretischer Untermauerung vollständig dargelegt [34]. Ähnlich wird die magnetische Drift, die dafür verantwortlich ist, dass die elektrischen Einheitsladungen der Elementarteilchen zugunsten ihrer magnetischen Ladung abnehmen, wenn sie gezwungen sind, auf geschlossenen Umlaufbahnen zu reisen, in einem anderen Artikel analysiert [8].

IV. Elektrostatische Kraft der Wechselwirkung zwischen geladenen Teilchen

C. Das Standardmodell

Die Physikgemeinschaft hat alle möglichen Fälle von Krafterzeugung in vier Grundkräfte eingeteilt: 1) die **starke Wechselwirkung**, 2) die **schwache Wechselwirkung**, 3) die **elektromagnetische** Kraft und schließlich 4) die **Schwerkraft** - eine beschränkte Gruppe, an deren Verknüpfung zu einer einzigen ultimativen Grundkraft, die sie alle verursacht, sie seither arbeitet.

D. Der Sonderfall der elektromagnetischen Kraft

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass **die elektromagnetische Kraft** im Standardmodell universell als die Kraft definiert ist, die zwischen elektrisch geladenen Teilchen wirkt!

Da das Standardmodell davon ausgeht, dass die elektromagnetische Kraft die elektrostatische Kraft zwischen ruhenden geladenen Teilchen und die kombinierte Wirkung der elektrischen und magnetischen Kraft zwischen geladenen Teilchen ist, die sich relativ zueinander bewegen, ist sie zwangsläufig auch eine Komponente der **starken Wechselwirkung** zwischen den Up- und Down-Quarks, da diese Quarks elektrisch geladen sind und sich bewegen. Diese Quarks gehören also per Definition zu der einzigen Art von Teilchen, zwischen denen die elektromagnetische Kraft wirksam sein kann. Spezielle Berechnungen [7] zeigen sogar, dass die elektromagnetische Kraft allein ausreichen könnte, um alle Eigenschaften der Nukleonen zu erklären, wenn ihr "magnetischer" Aspekt richtig berücksichtigt wird.

Ohne die Definitionen des Standardmodells zu verletzen, kann man daher folgern, dass ein Großteil der Kräfte, die zwischen den Up- und Down-Quarks in den Nukleonen wirken, ein lokales elektromagnetisches Gleichgewicht impliziert, das aus der kombinierten Wirkung der elektrischen und magnetischen Kräfte besteht, die zwischen den geladenen Quarks wirken, und ein Niveau an magnetischer Energie impliziert, das von den hochrelativistischen Translationsgeschwindigkeiten der gefangenen Up- und Down-Quarks abhängt, d.h. eine magnetische Energie, die auf Kosten der elektrischen Ladung der Quarks aufgrund des sehr kleinen Gyrationradius ihrer geschlossenen Bahnen noch weiter erhöht wird [7] und [8].

Andererseits wird gut verstanden, dass die elektrostatische Anziehung (und Abstoßung) zwischen Ladungen eine unendliche Reichweite hat.

E. Elektrostatische Abstoßung zwischen Teilchen mit gleichem Zeichen

Bevor wir weitergehen, soll hier ein wenig dokumentierter Aspekt der elektrostatischen Abstoßung zwischen geladenen Teilchen mit gleichem Zeichen geklärt werden. Es ist allgemein bekannt, dass die Kraft der elektrostatischen Abstoßung zwischen Teilchen mit gleichem Vorzeichen eine unendliche Reichweite hat. Es wird aber auch intuitiv angenommen, dass die elektrostatische Abstoßung über große Entfernungen eine ebenso große Wirkung haben wird wie die elektrostatische Anziehung.

Dies ist definitiv der Fall bei kurzen Abständen wie denen zwischen den beiden Up-Quarks in einem Proton oder den beiden Down-Quarks in einem Neutron. Auch bei Entfernungen wie denen zwischen Atomkernen und ihrem elektronischen Gefolge ist sie eindeutig messbar.

Aber Tatsache ist: Da die elektrostatische Abstoßung mit dem Kehrwert des Quadrats der Entfernung an Intensität verliert, wird ihre Wirkung mit zunehmender Entfernung zwischen einem Paar von Teilchen mit gleichem Zeichen schnell verschwindend gering. Das geht so weit, dass es unmöglich wird, selbst bei einem Abstand von nur wenigen Zentimetern zwischen einem Paar von Elementarteilchen mit gleichem Zeichen zu messen.

Es ist wohlbekannt, dass eine große Anzahl von Atomen und Molekülen auf unserer makroskopischen Ebene ionisiert werden muss, damit diese Abstoßung in festen Materialien mit Laborinstrumenten messbar wird.

Die größten bekannten Konzentrationen ionisierter Atome und Moleküle mit gleichem Zeichen treten nur vorübergehend in gasförmigen Medien wie der Erdatmosphäre auf und lösen sich schnell wieder auf, manchmal schlagartig (Blitze), meistens jedoch durch einfache Dissipation, die auf die Abstoßung zwischen den geladenen Ionen mit gleichem Zeichen zurückzuführen ist. Sie sind von Natur aus bestrebt, sich so weit wie möglich voneinander zu entfernen, bis sie beim Austausch von Elektronen zwischen einzelnen, entgegengesetzt geladenen Ionen (die ihrerseits ständig versuchen, sich einander so weit wie möglich anzunähern) neutral werden.

Daher ist die elektrostatische Abstoßung ein wichtiger Faktor bei kurzen Entfernungen zwischen Elementarteilchen, ein Faktor von eher mäßiger Bedeutung auf unserer makroskopischen Ebene und ein absolut unbedeutender Faktor bei astronomischen Entfernungen.

Der beste Beweis für die Bedeutungslosigkeit der elektrostatischen Abstoßung auf unserer makroskopischen Ebene kann von jedermann überprüft werden, wenn man bedenkt, dass alle Atome, die alle Moleküle bilden, aus denen alle Körper um uns herum bestehen, einschließlich unseres eigenen Körpers, der Welt außerhalb von ihnen systematisch ihre elektronischen Begleiter präsentieren, die sich gegenseitig abstoßen.

Dies hindert uns jedoch nicht daran, uns diesen Körpern zu nähern, ohne eine Abstoßung zu spüren, bis wir sie direkt "berühren". Tatsächlich ist dieser direkte Kontakt durch "Berührung", der eine gegenseitige Durchdringung verhindert, die stärkste Ausprägung der elektrostatischen Abstoßung zwischen Ladungen mit gleichem Zeichen, die auf unserer Ebene wahrgenommen werden kann und die offensichtlich auf submikroskopischer Ebene stattfindet.

F. Elektrostatische Anziehung zwischen Teilchen mit entgegengesetzten Zeichen

Ihrerseits nimmt die elektrostatische Anziehung zwischen Teilchen mit entgegengesetzten Zeichen in ihrer Intensität mit dem Kehrwert des Quadrats der Entfernung zu. Im Gegensatz zur elektrostatischen Abstoßung nimmt sie also an Intensität zu, wenn der Abstand zwischen einem Paar von Teilchen mit entgegengesetzten Zeichen abnimmt. Das bedeutet, dass zwei Teilchen mit entgegengesetzten Zeichen, selbst wenn sie astronomisch weit voneinander entfernt sind, ständig versuchen werden, sich einander anzunähern, bis es ihnen schließlich gelingt, den nächsten (Ruhe-)Abstand zueinander zu erreichen, den das lokale elektromagnetische Gleichgewicht zulässt.

Ein separater Artikel [9] demonstriert die Identität, die zwischen allen klassischen Kraftgleichungen besteht. Von der atomaren bis zur astronomischen Ebene zeigt diese Analyse, dass die elektrostatische Kraft zweifelsfrei in alle Kraftgleichungen einbezogen ist, sogar in die der Schwerkraft.

Betrachten wir also noch einmal die verschiedenen Größenordnungen, in denen diese elektrostatische Kraft wirkt, von ihrer intensivsten Größenordnung in den Nukleonen bis zu ihrer am wenigsten intensiven Größenordnung auf intergalaktischer Ebene.

V. Die vier Größenordnungen der Anwendung der elektrostatischen Anziehungskraft

Um uns ein Bild von den verschiedenen Größenordnungen zu machen, sollten wir uns vorstellen, dass es einen individuellen Attraktor gibt, dass Funktion-des-Inversen-des-Quadrats-des-Abstands zwischen jedem Paar von Teilchen mit entgegengesetzten Zeichen im Universum wirkt. Der Einfachheit halber nennen wir jedes Auftreten von elektrostatischer Anziehung zwischen den beiden Teilchen mit entgegengesetztem Zeichen in jedem dieser Paare "**Attraktor**".

G. Primäre Attraktoren

Betrachten wir zunächst die intensivste Größenordnung, bei der die Anziehungskraft wirkt. Es handelt sich dabei natürlich um die Kraft, die innerhalb der Struktur eines Protons oder Neutrons wirkt.

Nur zwei solche Attraktoren würden in Aktion treten, um alle Teilchen mit entgegengesetzter Ladung innerhalb eines Nukleons zu verbinden, und werden allgemein als eine Manifestation der starken Wechselwirkung des Standardmodells angesehen. In einem Neutron steht jedes Down-Quark in attraktiver Wechselwirkung mit dem einzigen Up-Quark, während in einem Proton jedes Up-Quark in attraktiver Wechselwirkung mit dem einzigen Down-Quark steht. Für die Zwecke dieser Analyse werden wir sie als Attraktoren primärer Ordnung bezeichnen.

Um die Stärke der elektrostatischen Anziehungskraft zwischen jedem der beiden Up-Quarks und dem einzelnen Down-Quark im Inneren des Protons abzuschätzen, dessen Radius schätzungsweise in der Größenordnung von $1,2 \text{ E-}15 \text{ m}$ liegt. Eine solche Berechnung lässt sich leicht mit Hilfe der Coulomb-Gleichung durchführen, wobei die Konstante $k = 8.987551788 \text{ E}9 \text{ m/F}$ (Meter pro Farad) und die Einheitsladung $e = 1.602176462 \text{ E-}19 \text{ Coulomb}$ angenommen wird:

$$F = k \frac{e \times e}{r^2} = k \frac{\left(\frac{2}{3}e\right) \left(\frac{1}{3}e\right)}{(2 \text{ E-}15)^2} = 12.817 \text{ Newtons} \quad (1)$$

Wir sehen, dass zwischen jedem Up- und Down-Quark in einem Nukleon eine Umgebungsanziehungskraft in der Größenordnung von 13 Newton wirkt, die als eine Manifestation der starken Wechselwirkung im Standardmodell angesehen wird. Das ist eine Anziehung, die 156 Millionen Mal stärker ist als die Kraft, die das Elektron im Wasserstoffatom auf seiner Ruhestellung hält! Für die Zwecke dieser Analyse bezeichnen wir jedes Auftreten der Anziehung zwischen einem Up- und einem Down-Quark in einem Nukleon als einen primären Attraktor.

Eine ähnliche Berechnung für die Anziehungsverhältnisse innerhalb des Neutrons ist natürlich in der gleichen Größenordnung, da der geschätzte Radius des Neutrons in der gleichen Größenordnung wie der des Protons liegt.

Betrachtet man die in **Abbildung 1** vorgeschlagenen Zeichnungen zur Symbolisierung der sich bewegenden Quarks des Protons und des Neutrons als Hilfe zur Visualisierung der Nukleonenstruktur, so ist es einfacher, die Struktur der Nukleonen zu verstehen, und es ist einfacher,

sich die Vorstellung vorzustellen, dass die Quarks in jedem Nukleon in Translations- und Rotationsbewegungen als eine starre dreieckige Formation in einem Abstand voneinander gezwungen sind, der zumindest teilweise durch das Spiel ihrer Trägheit und der Stärke der Anziehungskraft bestimmt wird, die durch die Nähe ihrer Ladungen bei den beobachteten hohen relativistischen Geschwindigkeiten auferlegt wird, die das Volumen (dargestellt durch die Kugel) definieren, das von jedem Nukleon im Raum eingenommen wird.

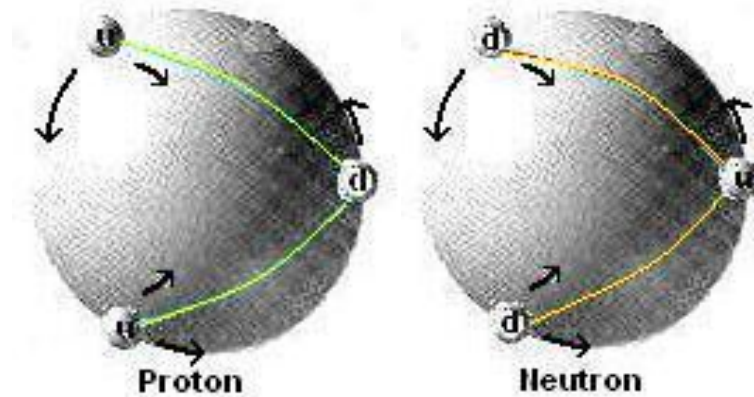


Abb.1: Primäre Attraktoren

Noch sind nicht alle Faktoren, die den Radius der Nukleonen bestimmen, richtig verstanden worden, aber die elektrostatische Anziehung zwischen Teilchen mit entgegengesetzten Ladungen, auch wenn es nur Bruchteile sind, die diese Teilchen ständig aufeinander zuziehen, und die Trägheit ihrer Massen, die versucht, sie sich in einer geraden Linie bewegen zu lassen, im ständigen Kampf gegen die ständige Richtungsänderung, die ihnen durch ihre geschlossenen Bahnen aufgezwungen wird, sind in all ihren Aspekten sehr gut verstanden worden.

Der andere wichtige Faktor bei der Aufrechterhaltung dieses stabilen Nukleonengleichgewichts ist natürlich die magnetische Abstoßung zwischen den magnetischen Aspekten der Up- und Down-Quarks und ihrer Trägerphotonen, die in einem separaten Artikel [7] analysiert wird.

H. Sekundäre Attraktoren

Die zweite Größenordnung der Anwendung der elektrostatischen Anziehungskraft betrifft die Anziehung zwischen geladenen Quarks, die zu verschiedenen Nukleonen gehören, die komplexe Atomkerne bilden, und gilt ebenfalls als eine Manifestation der starken Wechselwirkung des Standardmodells, die wir hier jedoch als elektrostatische Attraktoren sekundärer Ordnung beschreiben, da ihre intensivste Manifestation deutlich schwächer ist als die der bereits beschriebenen primären Attraktoren. Betrachten wir zum Beispiel den einfachsten der komplexen Kerne, den eines Deuteriumatoms (**Abb. 2**).

In einem realen Deuteriumatom sind die beiden Nukleonen natürlich viel näher beieinander, als jede zweidimensionale Darstellung zeigen könnte, und sie passen sich in jedem Moment in die engstmögliche dynamische Konfiguration ein, die dadurch ermöglicht wird, dass die Quarks in jedem Nukleon ständig die hochrelativistischen Translationsgeschwindigkeiten beizubehalten scheinen, die ihre Massen und Volumina bestimmen, und die außerdem verhindern, dass sie sich gegenseitig durchdringen.

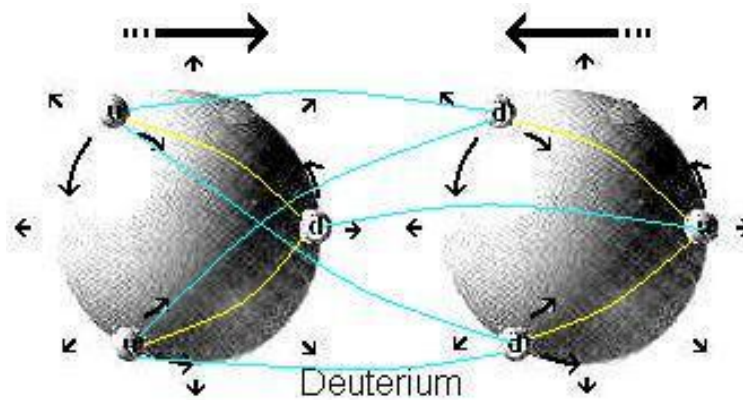


Abb.2: Sekundäre Attraktoren

Wenn wir uns **Abbildung 2** ansehen, die die innere Struktur eines Protons und eines Neutrons in dieser symbolischen Darstellung eines Deuteriumkerns zeigt, können wir feststellen, dass 5 Attraktoren notwendig sind, um das Proton mit dem Neutron zu verbinden, entweder zwei Attraktoren, die jedes Down-Quark des Neutrons mit jedem der beiden Up-Quarks des Protons verbinden, was eine Zwischensumme von 4 ergibt, und ein zusätzlicher Attraktor, der das einzige Down-Quark des Protons mit dem einzigen Up-Quark des Neutrons verbindet, also insgesamt 5 Attraktoren, um alle Kernteilchen mit entgegengesetzten Ladungen zu verbinden, die wir als **sekundäre Attraktoren** bezeichnen werden.

Considérant que les deux triades du noyau sont très proches l'une de l'autre mais sans aucune possibilité de s'interpénétrer, il est logique de penser que ces 5 attracteurs seront beaucoup moins puissants que les attracteurs primaire qui retiennent les quarks ensemble à l'intérieur de chacune des triades.

Wenn man außerdem bedenkt, dass die Quarks innerhalb jedes Nucleons immer in Bewegung sind, kann man logischerweise annehmen, dass die größte durchschnittliche Nähe jedes Quarks eines Nucleons zu den Quarks verschiedener Nucleonen, die sich im Zustand der größtmöglichen Nähe befinden würden, wie im Fall des Kerns des Deuteriumatoms, in der Größenordnung von etwas mehr als dem Zweifachen des Radius eines Nucleons, also $2,5E-15$ m, liegen würde.

Unter erneuter Anwendung der Coulomb-Gleichung mit diesem größeren Abstand erhalten wir:

$$F = k \frac{\left(\frac{2}{3}e\right)\left(\frac{1}{3}e\right)}{(2.5E-15)^2} = 8.203N \quad (2)$$

Das zeigt, dass die stärksten sekundären Attraktoren $\frac{2}{3}$ mal schwächer sind als die primären Attraktoren, aber immer noch 100 Millionen mal stärker als die Kraft, die das Elektron im Wasserstoffatom auf seiner Ruhebahn hält!

In komplexeren Kernen, in denen die Nucleonen nicht die Wahl haben, sich in möglichst dichten Schichten anzuordnen, werden viele Nucleonen keinen unmittelbaren Kontakt zueinander haben, da sie durch andere Nucleonen voneinander getrennt sind, was die Anziehungskraft zwischen ihren jeweiligen Quarks weiter verringert.

Der Einfachheit halber berücksichtigen wir hier keine anderen (magnetischen oder anderen) Einflüsse, die dazu beitragen könnten, die tatsächlichen Abstände zwischen den Nukleonen komplexer Kerne zu definieren.

Wenn wir wieder den Deuteriumkern betrachten, ist es dann nicht auch logisch, dass die Kraft von 5 sekundären Attraktoren, die die Quarks des benachbarten Nukleons nach außen ziehen, diese Quarks dazu zwingen würde, ihre lokalen Translationsbahnen etwas zu erweitern, was eine Verringerung ihrer Geschwindigkeit erzwingen würde, was wiederum ihren Beitrag zum relativistischen Teil der Nukleonmasse proportional verringern würde?

Würde dies nicht direkt erklären, warum ein Deuteriumkern etwas weniger massiv ist als die Summe der effektiven Massen eines Protons und eines Neutrons, die getrennt gemessen werden? Könnte dieser einfache Prozess nicht auch erklären, warum alle Atomkerne weniger massiv sind als die Summe der effektiven Massen der einzelnen Protonen und Neutronen, aus denen sie zusammengesetzt sind? Je mehr Nukleonen ein Atomkern enthält, desto größer wird die Abweichung, was mit dieser Beobachtung übereinstimmt.

I. Tertiäre Attraktoren

Die nächste Größenordnung der Anziehungskraft betrifft die Verbindungen zwischen Atomkernen und Elektronen, die die Elektronenschichten dieser Atome bilden, und wird im Großen und Ganzen mit der **elektromagnetischen Wechselwirkung** des Standardmodells identifiziert. Wir werden sie als **tertiäre Attraktoren** bezeichnen.

Betrachten wir ein Elektron auf dem Ruheorbitale um ein Proton (**Abb. 3**) in einem isolierten Wasserstoffatom (dessen mittlere Statistik sich auf die Bohr'sche Umlaufbahn reduziert). Da zwei der Quarks des Protons eine positive Ladung haben, werden zwei tertiäre Attraktoren zwischen dem negativen Elektron und diesen beiden Quarks existieren.



Abb.3: Tertiäre Attraktoren

Angeichts des relativen Abstands zwischen dem Elektron und dem Proton verhalten sich die drei Quarks des Kerns relativ so, als wären sie ein punktförmiges Ensemble, wenn man sie von der Position des Elektrons aus betrachtet.

Diese Schlussfolgerung ergibt Sinn, wenn wir uns zum Vergleich das Proton so groß wie die Sonne vorstellen, dann würde das Elektron die Sonne 30 Mal weiter als die Erde umkreisen, also so weit wie die Umlaufbahn des Neptun, und die Sonne würde als ein Punkt ohne sichtbaren Durchmesser erscheinen, also einfach als der hellste Stern im Universum. Praktischerweise wäre ein solches Atom so groß wie das Sonnensystem!

Berechnen wir nun die beteiligte Kraft am Bohrschen Radius $5.291772083E-11$ m, als ob das Proton punktförmig wäre mit einer Einheitsladung $2 \times (2/3)^+ + (1/3)^- = 1 = e$, was uns liefert:

$$F = k \frac{e^2}{r^2} = 8.2 \text{ E} - 8 \text{ N} \quad (3)$$

Wir beobachten hier eine Stärke der Anziehungskraft, die fast 156 Millionen Mal schwächer ist als die Kräfte, die im Inneren der Nukleonen wirken!

In schwereren Atomen, wie z. B. Uran, liegen die innersten Elektronenschichten näher am Kern als im Wasserstoffatom, und die Elektronen in diesen Schichten werden daher durch mehr Attraktoren tertiärer Ordnung, die an jedem Elektron ziehen, stärker zum Kern gezogen, aber diese stärkeren Attraktoren bleiben dennoch in derselben Größenordnung.

Wir wollen nebenbei anmerken, dass die Attraktoren, die Atomkerne mit Elektronen und Kernen anderer Atome in der Umgebung verbinden, die zu Molekülen und sogar zu lokalen Massen so groß wie ganze Planeten und sogar Sterne verbunden sind, zwar bis zu einigen Größenordnungen schwächer sind als Bohrs Atomreferenz oben, aber dennoch zur Kategorie der Attraktoren tertiärer Ordnung gehören, weil sie zur selben lokalen Ansammlung von Materie gehören.

Tabelle I: Tabelle der lokalen Attraktoren

Tabelle der lokalen Attraktoren		
Name	Reichweite	Verbundene "traditionelle" Kraft
Primärer Attraktor	Zwischen den heterostatischen Quarks innerhalb eines Protons oder Neutrons	Starke
Sekundärer Attraktor	Zwischen heterostatischen Quarks, die zu verschiedenen Protonen und Neutronen in einem Kern gehören	Schwache
Tertiärer Attraktor	Zwischen jedem gefangenen Elektron und jedem heterostatischen Quark eines Kerns und zwischen jedem Elektron und jedem heterostatischen Quark der anderen Atome einer beliebigen Ansammlung von Materie	Elektromagnetische
Lokaler temporärer Attraktor	Zwischen den Halbphotonen im Inneren eines Photons	Elektromagnetische

Eine vollständige Beschreibung der ersten drei Attraktoren in **Tabelle I** ist im Kapitel "23 Die Schwerkraft" in [6] zu finden, einschließlich der lokalen temporären Attraktoren, deren Analyse in diesem Artikel nicht im Zusammenhang steht.

J. Quaternäre Attraktoren

Quaternäre Attraktoren schließlich sind diejenigen, die zwischen jedem geladenen Teilchen, das Teil einer lokalen Ansammlung von Materie ist (vom einzelnen ionisierten Neutron oder Proton bis zur größten existierenden Sternmasse), und jedem heterostatischen Teilchen, das

Teil einer anderen lokalen Ansammlung von Materie im Rest des Universums ist, wirken, die im Standardmodell derzeit als Gravitationskraft bezeichnet wird.

Die Analyse im Artikel "*Unifying All Classical Force Equations*" [9] zeigt, dass die elektrostatische Kraft, die bis ins Unendliche zwischen allen Teilchen mit entgegengesetzten Zeichen wirkt (in diesem Artikel die quaternären Attraktoren), der einzig mögliche Kandidat für die Unterstützung der Gravitationsanziehung ist.

Hier taucht natürlich der traditionelle Einwand auf, dass, da die elektrostatische Kraft anziehend oder abstoßend sein kann, je nachdem, ob die beiden beteiligten Teilchen heterostatisch oder homostatisch sind, während die Schwerkraft zwischen allen Teilchen nur anziehend sein könnte, die elektrostatische Kraft nicht die Ursache der Schwerkraft sein kann.

Hier sollte klar verstanden werden, dass es nicht die elektrostatische Kraft als solche ist, die die Teilchen anzieht oder abstößt, sondern dass **es stattdessen die unidirektionale Energie ist, die durch diese Kraft in den Teilchen induziert wird**, die sie dazu bringt, sich zu bewegen, wobei die Bewegungsrichtung der Teilchen davon abhängt, ob sie homostatisch oder heterostatisch sind; Die Bewegung eines Teilchens erfolgt in Richtung aufeinander zu, wenn es heterostatisch ist, oder voneinander weg, wenn es homostatisch ist, und zwar **mit einer Geschwindigkeit, die sich mit der Akkumulation der durch die Kraft induzierten Energie ändert**.

In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff **Heterostatik** auf zwei Teilchen mit entgegengesetzten Ladungen und der Begriff **Homostatik** auf zwei Teilchen mit Ladungen gleichen Zeichens.

Alle Teilchen, Atome oder größeren Massen, die sich nicht im Ruhegleichgewicht zu anderen Teilchen, Atomen oder größeren Massen befinden, befinden sich zwangsläufig im freien Fall relativ zu diesen anderen Objekten und unterliegen einer Beschleunigung aufgrund der kombinierten Wirkung aller Attraktoren quaternärer Ordnung, die jedes Teilchen eines frei fallenden Körpers mit allen anderen heterostatischen Teilchen des Universums verbinden.

Im Laufe der Milliarden Jahre, die seit Beginn der Zeiten vergangen sind, kollidierten die mit der Zeit immer zahlreicher werdenden Atome miteinander, und einige blieben schließlich in gegenseitiger Gefangenschaft, weil die zunehmende Intensität der Attraktoren quaternärer Ordnung, die sie auf kurze Distanz miteinander verbanden, sie möglicherweise daran hinderten, sich zu befreien und ihren freien Fall einzeln fortzusetzen. Diese Attraktoren quaternärer Ordnung erreichten dann *de facto* die Größenordnung von Attraktoren tertiärer Ordnung und wechselten in diese Kategorie.

Jede so entstandene Ansammlung von Atomen befindet sich auch im freien Fall relativ zu allen anderen Körpern, mit denen sie nicht in unmittelbarem Kontakt steht, und unterliegt der Beschleunigung, die durch die Gesamtheit der Attraktoren quaternärer Ordnung induziert wird, die jedes der Teilchen, aus denen sie besteht, und die Gesamtheit der heterostatischen Teilchen im Rest des Universums miteinander verbindet.

Die Größenordnung der Attraktoren quaternärer Ordnung geht logischerweise von unendlich klein auf astronomische Entfernungen, auf die Intensität der Attraktoren tertiärer Ordnung bei Kollisionen mit Atomen und auf die Intensität der Attraktoren sekundärer Ordnung bei Kollisionen mit ionisierten Atomkernen über.

Wir können die Kraft zwischen zwei heterostatischen Teilchen für eine sehr bekannte astronomische Entfernung, nämlich die Entfernung Erde-Sonne (1,4959787E11 m), leicht berechnen.

Um eine Vorstellung von der relativen Stärke der quaternären Attraktoren im Vergleich zu den ersten drei zu bekommen, berechnen wir die Kraft für diese Entfernung zwischen einem Elektron und einem Proton:

$$F = k \frac{e^2}{r^2} = 1.03088761 \cdot 5E - 50 \text{ N} \quad (4)$$

Wenn zwei Atome beteiligt wären, würde die Kraft natürlich proportional ansteigen und so weiter. Mit der geschätzten Masse der Erde (5,9742E24 kg), der Masse der Sonne (M=1,9891E30 kg) und dem mittleren Radius der Erdumlaufbahn (Abschnitt 18.1.1) wissen wir, dass die Kraft zwischen der Erde und der Sonne beträgt:

$$F = G \frac{Mm}{r^2} = 7.543289846E22 \text{ N} \quad (5)$$

was einen Hinweis auf die astronomische Anzahl von Teilchen gibt, aus denen die Massen der Erde und der Sonne bestehen.

Zwar lässt sich die gravitative Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern mit hoher Genauigkeit berechnen, indem man die Himmelskörper so behandelt, als wäre ihre Gesamtmasse in ihrem punktförmigen Zentrum konzentriert, wenn der relative Parallaxenwinkel eng genug ist, doch wenn die Himmelskörper nahe genug beieinander liegen, reicht diese Methode nicht mehr aus, da sie dann wie wechselwirkende Oberflächen aufeinander einwirken, was dann berücksichtigt werden muss.

Ein tieferes Verständnis der Natur der elektromagnetischen Wechselwirkungen zwischen Elementarteilchen, das die dreiräumliche Geometrie ermöglicht, offenbart uns, dass die Gravitationsanziehung in Wirklichkeit nicht zwischen den "Himmelskörpern" als Einheiten existieren würde, sondern vielmehr zwischen jedem einzelnen elektrisch geladenen Elementarteilchen, aus dem jeder Himmelskörper besteht, und den geladenen Teilchen aller anderen Himmelskörper, durch die individuellen quaternären Attraktoren, die wir gerade definiert haben, ohne die Möglichkeit auszuschließen, dass auch Wechselwirkungen aufgrund der Trägerphotonen der geladenen Elementarteilchen eine Rolle spielen könnten, da diese auch adiabatisch zur effektiven Masse der Teilchen beitragen, eine Rolle, die noch zu bestimmen ist.

Tatsächlich, die einzigen Teilchen und möglicherweise ihre Trägerphotonen, die in der Lage sind, individuell an der Gravitationsanziehung teilzunehmen, können nur das Elektron, das Up- und das Down-Quark sein, weil wir heute wissen, dass sie die einzigen elektrisch geladenen elektromagnetischen Elementarteilchen sind, die in allen Atomen existieren, aus denen die Himmelskörper bestehen, und dass sie daher die einzigen stabilen massiven Teilchen sind, die individuell der Coulombkraft unterliegen, also den vier Ordnungen von Attraktoren, die zuvor definiert worden sind.

Wenn die Sterne weit genug voneinander entfernt sind, tendieren alle quaternären Attraktoren, die die Teilchen, aus denen einer von ihnen besteht, mit den Teilchen, aus denen jeder andere Stern besteht, verbinden, dazu, parallel zueinander zu werden und sich aufgrund der Entfernung nahe genug aneinander anzunähern, sodass die Anziehung tatsächlich so zu sein scheint, als wären die Sterne Punkte ohne reale Dimensionen.

Wenn die Gestirne aber nahe genug beieinander stehen, dass diese individuellen Attraktoren nicht mehr relativ parallel zueinander sind, wie im Fall von Erde und Mond oder Sonne und Merkur, wird die Methode zwangsläufig näherungsweise.

In diesen Fällen können sich die Gestirne nicht mehr zueinander verhalten, als wären sie auf makroskopischer Ebene Punkte, die sich anziehen, sondern haben keine andere Wahl, als sich stattdessen wie einander gegenüberliegende attraktive Oberflächen zu verhalten, wobei jede dieser Oberflächen aus einer astronomischen Anzahl von Teilchen besteht, von denen jedes einzeln jedes der anderen heterostatischen Teilchen anzieht, aus denen das gegenüberliegende Gestirn besteht.

Da der Zentralbereich eines jeden Himmelskörpers eine höhere Teilchendichte aufweist als seine Ränder, ist die Stärke der Anziehungskraft zwischen den Zentralbereichen am größten, aber die Anziehungskraft wirkt auch zwischen allen Teilchen an den Rändern und jedem heterostatischen Teilchen des anderen Himmelskörpers. Viele noch unerklärte Phänomene würden vielleicht eine Antwort finden, wenn man diesen letzten Effekt, der sicherlich bei allen Himmelskörpern Realität ist, berücksichtigen würde.

Ähnlich verhält es sich mit der Stabilität der Umlaufbahnen der Himmelskörper im Sonnensystem und in allen Planetensystemen aller Galaxien: Der einzige Faktor, der möglicherweise eine Rolle spielt, um der Coulombschen Anziehungskraft zwischen den Himmelskörpern entgegenzuwirken und die von uns beobachteten orbitalen Gleichgewichtszustände zu ermöglichen, scheint nur eine vorwiegend abstoßende magnetische Wechselwirkung sein zu können, die sich zwischen den magnetischen Aspekten der elementaren elektromagnetischen Teilchen jedes dieser Himmelskörper und denen des Zentralsterns entwickeln würde.

Die Stabilität der Mondumlaufbahn kann eigentlich nur auf dieselben Faktoren zurückzuführen sein. Lassen Sie uns daran erinnern, dass die Coulombkraft in beiden Teilchen eines jeden Paares wechselwirkender geladener Teilchen Energie induziert, die mit dem Kehrwert des Quadrats der Entfernung korreliert. Folglich kann sogar die Erdrotation dadurch erklärt werden, dass die Energie, die durch die Anwesenheit des Mondes auf einer erdnahen Umlaufbahn induziert wird, nur über das adiabatische Energieniveau hinausgehen kann, das in der Erde durch ihre Wechselwirkung mit der Sonne induziert wird, die ihrerseits beobachtet wird, dass sie bei Planeten, die keine Satelliten haben, keine Rotationsbewegung induziert ([37], Abschnitt 10.9).

Tabelle II: Übersicht der entfernten Attraktoren

Tabelle der entfernten Attraktoren		
Name	Reichweite	Verbundene "traditionelle" Kraft
Fern temporärer Attraktor	Zwischen jedem Halbphoton und jedem anderen heterostatischen Teilchen im Universum	Elektromagnetisch
Quaternärer Attraktor	Zwischen jedem Elementarteilchen eines Atoms und jedem relativ frei fallenden heterostatischen Teilchen aus dem Rest des Universums	Schwerkraft

Anzumerken ist, dass wie bei den ersten drei Intensitätsordnungen in Tabelle I eine vollständige Beschreibung der in **Tabelle II** erwähnten quaternären Attraktoren im Kapitel "**23 Die Schwerkraft**" in [6] zu finden ist, einschließlich der Beschreibung der fernen temporären Attraktoren, deren Analyse in diesem Artikel nicht im Zusammenhang steht.

VI. Adiabatische Ausdehnung von Nukleonen, wenn sich Atome einander nähern

Bedenkt man, dass in einem Deuteriumkern (**Abb.4**) die Intensität der sekundären Attraktoren ausreicht, um jede Triade zu zwingen, ihre translatorische Umlaufbahn leicht zu erweitern, wie in Abschnitt H dargestellt, und dass es daher unmöglich ist, dass die Translationsgeschwindigkeit der Up- und Down-Quarks, aus denen sie bestehen, nicht proportional leicht abnimmt, die einzig mögliche Folge einer solchen Expansion nach außen kann nur eine proportionale Abnahme der relativistischen Komponente der Massen dieser Quarks und damit der messbaren effektiven Masse des Kerns im Vergleich zur Summe der messbaren effektiven Massen seiner beiden Komponenten sein, wenn sie isoliert und getrennt gemessen werden.

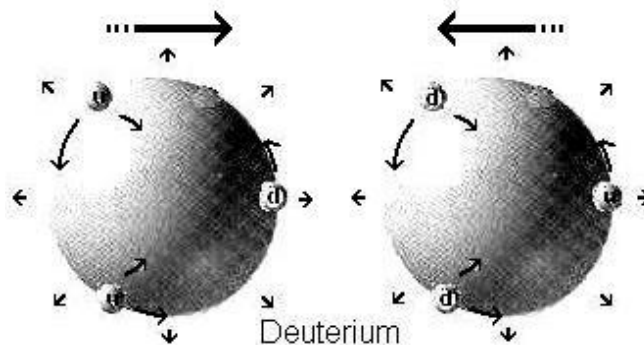


Abb.4: Der Deuteriumkern

Aus demselben Grund ist es unmöglich, dass die Wirkung aller Attraktoren tertiärer Ordnung, die in kurzer Entfernung zwischen den Kernen der Atome wirken, die einen Himmelskörper bilden, jeder im Zentrum seines eigenen elektronischen Gefolges, nicht eine ähnliche Wirkung auf alle Triaden aller Atome hat, die diesen Körper bilden. Das bedeutet eine adiabatische Kernexpansion, deren Intensität von der Oberfläche bis zum Zentrum des Himmelskörpers allmählich ansteigt.

VII. Unidirektionale kinetische Energie, ausgedrückt als Druck

Selbst wenn alle Atome innerhalb der Planeten- und Sternmassen in unmittelbarem elektronischen Kontakt miteinander stehen, unterliegt jedes der geladenen Elementarteilchen, aus denen diese Atome bestehen, weiterhin der Beschleunigung, die sich aus der Wirkung aller einzelnen Attraktoren ergibt, die nach dem Gesetz des Kehrwerts des Quadrats der Entfernung zwischen ihnen auf sie einwirken.

Die unidirektionale kinetische Energie, die in diesen geladenen Elementarteilchen induziert wird, kann dann nicht mehr als relative Bewegung in der Richtung ausgedrückt werden, die durch die Resultierende aller Attraktoren bestimmt wird, die auf jedes von ihnen einwirken. Die vollständige Analyse der unidirektionalen Energieinduktion durch Beschleunigung findet sich in einem separaten Artikel ([30], Abschnitt VIII).

Diese Menge an unidirektionaler kinetischer Energie kann nicht anders ausgedrückt werden als in Form eines adiabatischen Drucks jedes Atoms gegen seine Nachbarn in der Richtung, die

von den Attraktoren angegeben wird, die auf jede seiner geladenen Komponenten wirken (siehe **Abb. 5**).

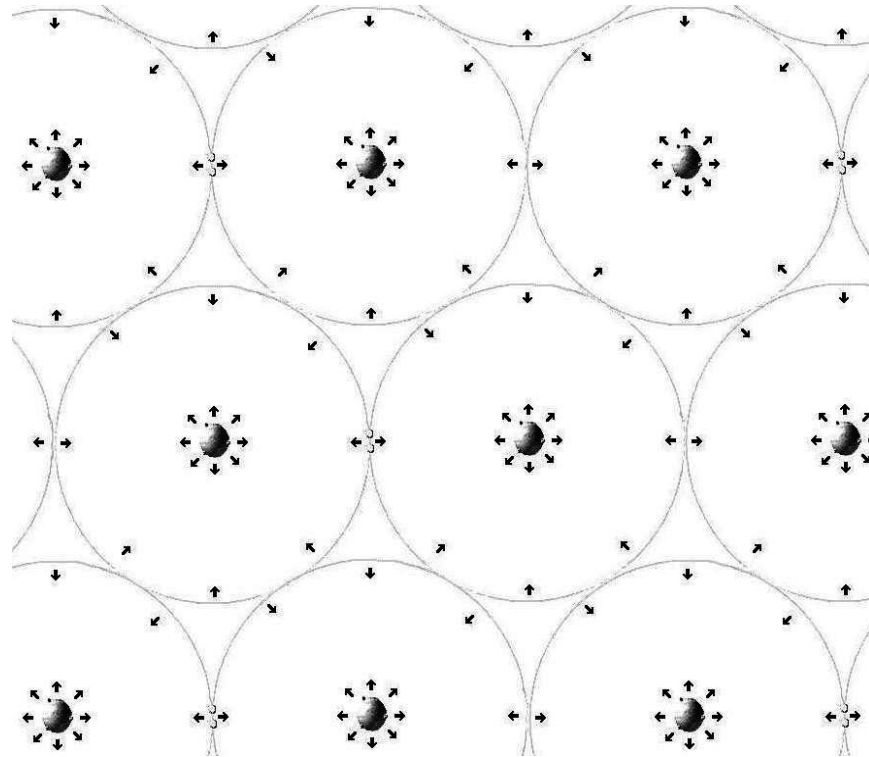


Abb. 5: Atome, die in einer festen Masse gefangen sind.

Das bedeutet, dass es eine direkte Äquivalenz gibt zwischen der momentanen Menge an kinetischer Energie, die in zwei frei beweglichen, wechselwirkenden geladenen Teilchen in einem gegebenen Abstand induziert und als Beschleunigung ausgedrückt wird, und der Menge an kinetischer Energie, die in denselben zwei geladenen Teilchen induziert und stabil als adiabatischer Druck ausgedrückt würde, wenn sie im gleichen Abstand voneinander innerhalb einer festen Masse gefangen sind.

VIII. Adiabatische Kompression von Elektronenorbitalen

Obwohl die Atomkerne zu weit im Inneren ihrer elektronischen Begleiter liegen, um diesem Druck direkt ausgesetzt zu sein, während sie weiterhin der lokalen Intensität der adiabatischen Expansion unterliegen, sind die äußeren Schichten der elektronischen Begleiter derselben Atome der adiabatischen Kompression, die durch diesen Druck induziert wird, direkt ausgesetzt.

Die Gradienten der Kompression jeder elektronischen Eskorte und der gleichzeitigen Expansion jeder Triade der Atomkerne jedes Atoms jedes Himmelskörpers werden sich daher mathematisch allgemein, abgesehen von lokalen Singularitäten, als unendlich viele konzentrische Schichten mit progressiver Zunahme der Intensität bis zum Zentrum jedes isolierten Körpers etablieren ([10], S. 222).

Im Zentrum der Erde beispielsweise scheint es völlig sicher, dass dieser Druck ausreicht, um die Elektronen in den äußersten Schichten der Atome zu zwingen, ihre Orbitale enger zu ziehen

und sich in dem intensiven, sehr hochfrequenten Magnetfeld des Kerns näher an ihren jeweiligen Kernen zu lokalisieren, als wenn dieselben Atome getrennt im Raum isoliert wären [7].

Bei diesen kürzeren Entfernungen ist die kinetische Energie, die in jedes Elektron in diesen engeren mittleren Orbitalen induziert wird, natürlich größer, als wenn sich dieselben Atome auf der Erdoberfläche befinden würden, wo die umgebende Materie keinen solchen Druck auf sie ausübt, wie die folgende Grafik der adiabatischen 3D-Ausdehnung zeigt (Abb.6).

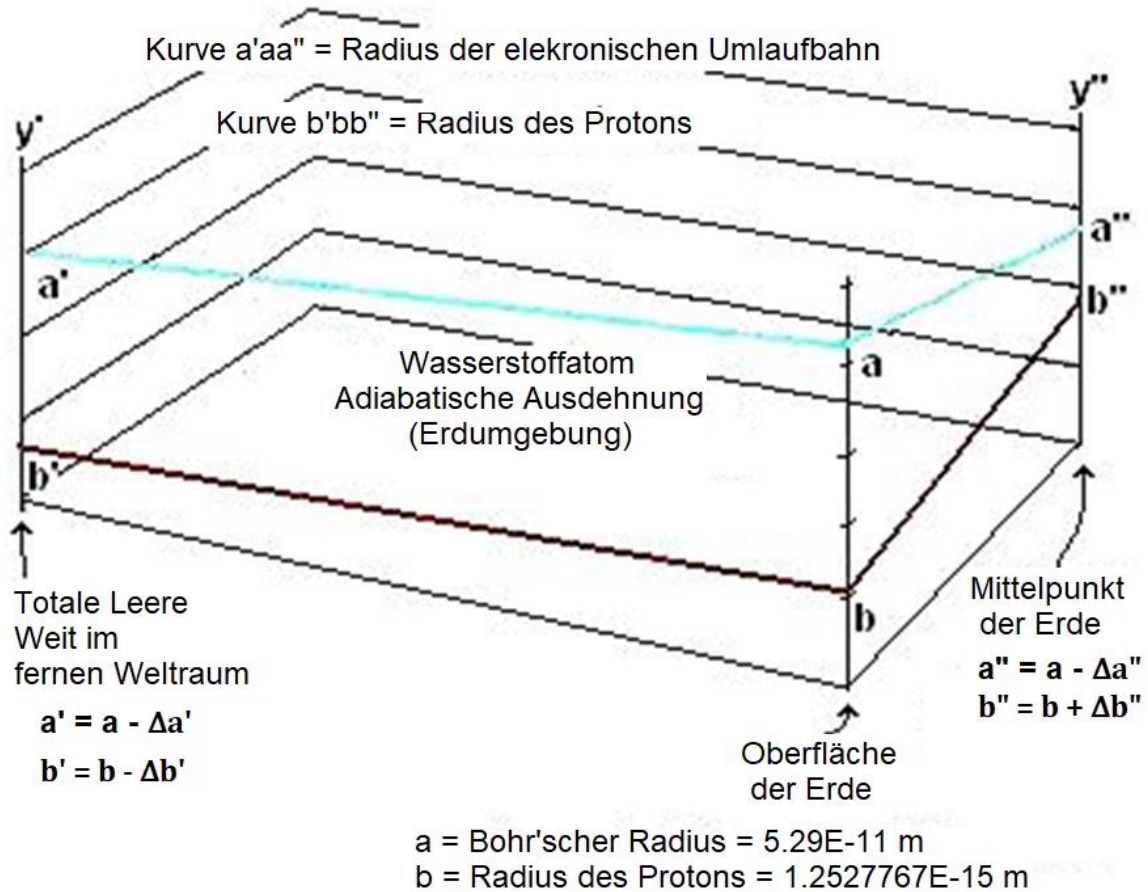


Abb.6: Adiabatische Ausdehnung der Bahnradien des Elektrons und der Up- und Down-Quarks im Wasserstoffatom in der terrestrischen Umgebung

Ein solcher Graph kann tatsächlich für jedes Element in der Umgebung der Erde erstellt werden, ebenso wie für jedes Element in der Umgebung jedes anderen Himmelskörpers, einschließlich aller künstlichen Satelliten, die in den Weltraum geschossen wurden. Ein Beispiel für eine solche Grafik für das Wasserstoffatom in der Umgebung der Sonne finden Sie weiter unten. Die nächste Art von Grafik lässt sich übrigens auf jeden Körper anwenden, der massiver ist als die Erde (**Abb. 7**).

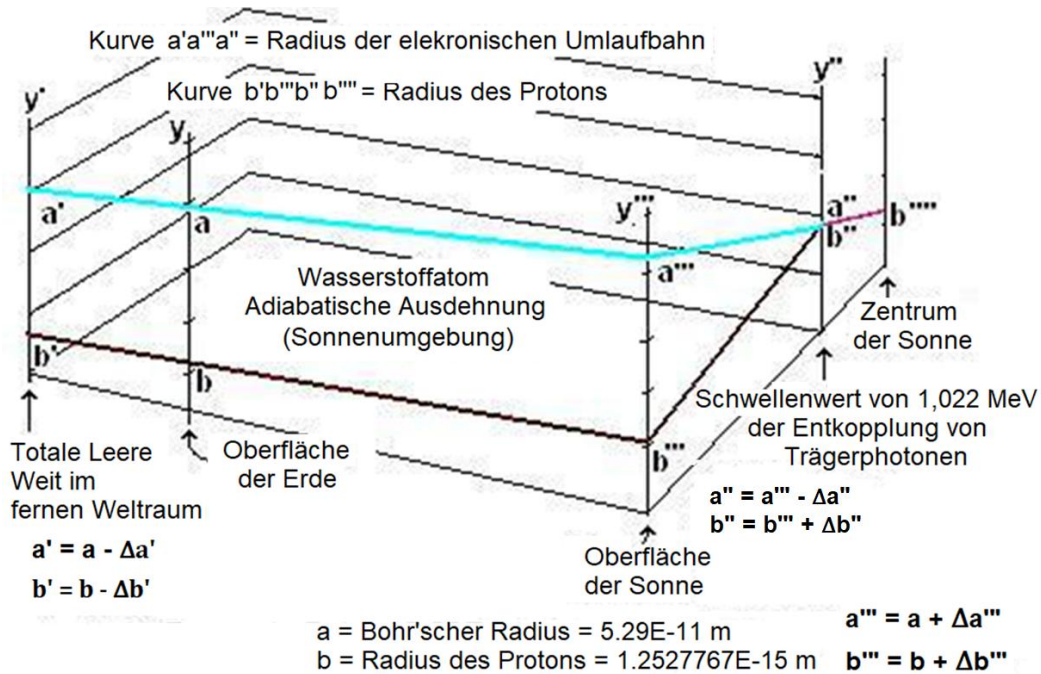


Abb.7: Adiabatische Ausdehnung der Umlaufbahnradien des Elektrons und der Up- und Down-Quarks im Wasserstoffatom in der Umgebung des Sonnensystems.

Für Körper, die massiver als die Erde, aber kleiner als die Sternmassen sind, gilt die folgende Form (**Abb. 8**).

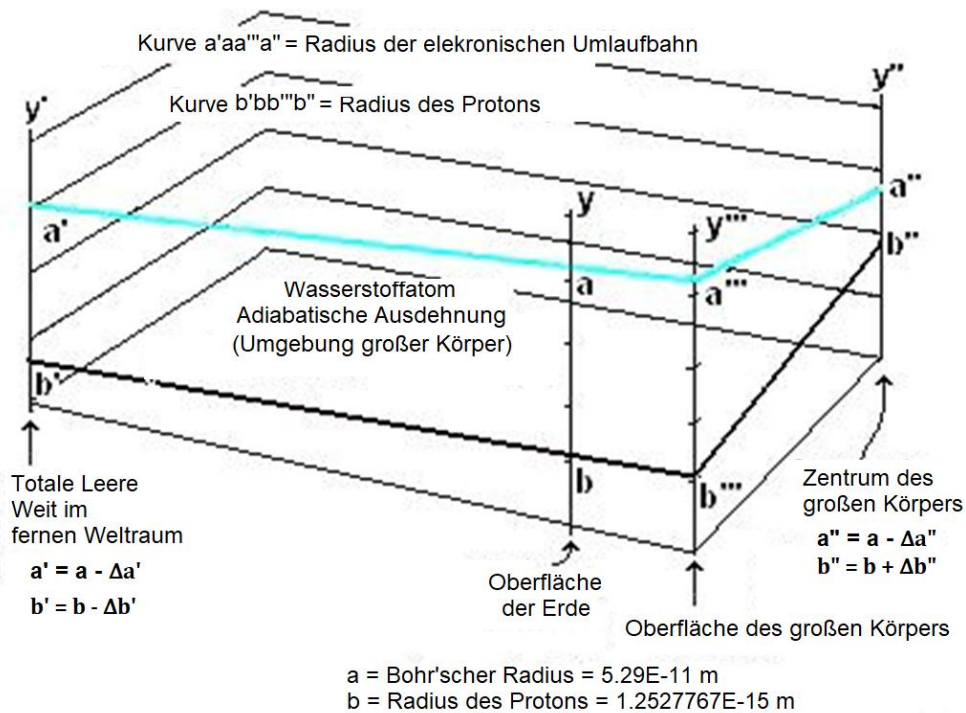


Abb. 8: Adiabatische Ausdehnung der Umlaufbahnradien des Elektrons und der Up- und Down-Quarks des Wasserstoffatoms in allen Körpern mit Massen zwischen der Erde und denen der Sonne.

Für alle Körper, die weniger massiv als die Erde sind, ist die folgende Form (**Abb.9**) besser geeignet, um die mögliche Gesamtausdehnung der adiabatischen Variation der Radien der Elektronenorbitale von Atomen bei gleichzeitiger Variation der Radien der Nukleonen ihrer Kerne darzustellen, wobei der bekannte und messbare Bezug zur Erdoberfläche erhalten bleibt:

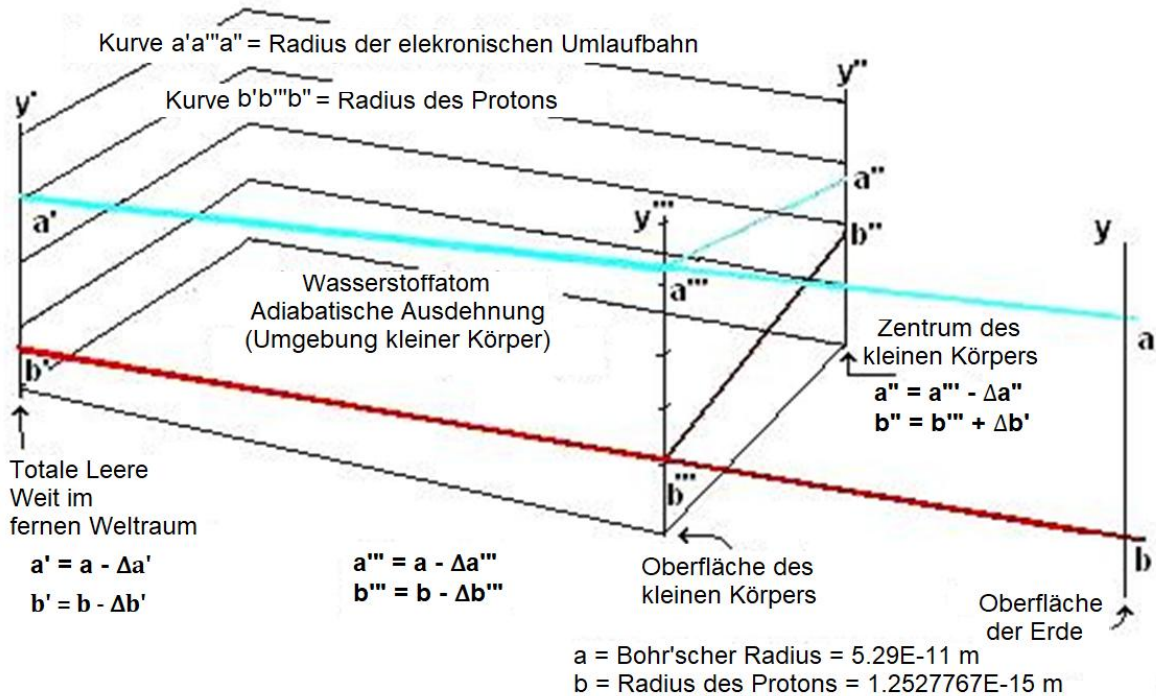


Abb. 9: Adiabatische Ausdehnung der Umlaufbahnradien des Elektrons und der Up- und Down-Quarks des Wasserstoffatoms in allen Himmelskörpern, die weniger Masse als die Erde besitzen.

Wie bereits erwähnt, wird der Leser feststellen, dass die vier in diesem Kapitel vorgestellten 3D-Grafiken der adiabatischen Ausdehnung alle möglichen Zustände von Atomen in allen möglichen Körpern im Universum darstellen können, vom einzelnen Atom bis zum massereichsten Superstern.

Der einzige gemeinsame Faktor, der sie alle verbindet, ist die Kombination der Punkte **a'** und **b'**, die den kleinsten Radius des elektronischen Gefolges in Kombination mit dem kleinsten Radius der Nukleonen (also die größte Masse für ein ruhendes Atom) darstellen, den einzelne, weit im Raum isolierte Atome fernab von jeglicher Materiekonzentration haben können.

IX. Wärmehöherhöhung durch Druckerhöhung

Die Folge der adiabatischen Kompression der elektronischen Begleitschichten von Atomen kann nur ein stabiler Anstieg der lokalen Schwingungsintensität (und damit der Wärme!) der Elektronen auf den äußeren Elektronenschichten sein, die in den zentralen Bereichen ausreichend massereicher Planeten durch den Druck komprimiert werden. Es kann also keinen Zweifel daran geben, dass es diese Art von druckinduzierter Überschussenergie ist, die das Innere von Planeten je nach ihrer Masse heiß hält. Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass die Hitze, die das Erdinnere geschmolzen hält, strikt auf diesen irreversiblen adiabatischen Kompressionseffekt zurückzuführen ist und daher ewig erhalten bleiben wird.

K. Induzierte Wärme durch Druckerhöhung

Es wird geschätzt, dass diese Wärme im Erdzentrum bei etwa 5100 Grad Kelvin liegt ([10], S. 223). Es ist jedoch erwiesen, dass die durch adiabatische Kompression induzierte Energie nicht durch Leitung in weniger komprimierte Bereiche diffundieren kann, solange sie nicht die lokale Intensität des druckinduzierten Temperaturgradienten übersteigt.

Die einzige Möglichkeit, wie sich diese Wärme in weniger komprimierte Bereiche ausbreiten kann, ist durch Konvektion ([10], S. 226), d. h. durch die Zirkulation von heißerem Material in weniger komprimierte Schichten. Es scheint, dass sich solche Konvektionsströme auf natürliche Weise in den flüssig gemachten Massen im Inneren ausreichend massiver Himmelskörper einstellen, was eine direkte Erklärung für die vulkanische Aktivität und die Bewegungen der tektonischen Platten auf der Erde ist.

Die Energie, die durch den natürlichen radioaktiven Abbau der in der Masse verteilten instabilen Elemente erzeugt wird, ist schätzungsweise ein Hauptfaktor für den Anstieg der Innentemperaturen über den adiabatischen Gradienten, wodurch diese Konvektionsströme entstehen und aufrechterhalten werden.

Es besteht kein Zweifel daran, dass sich diese Ströme in allen natürlichen Planeten und Satelliten des Sonnensystems, die massiv genug sind, dass ihr zentraler Druck die vorhandenen Materialien zum Schmelzen bringt, sowie in der Sonne nahezu stabil etabliert haben, und der daraus resultierende nahezu stabile Gleichgewichtszustand der Temperaturen für jeden Körper wird in der Geophysik als *nahezu stabiler adiabatischer Zustand* bezeichnet.

X. Die Schwelle der Entzündung von Sternen durch Entkopplung von Trägerphotonen die 1,022 MeV erreichen

Es ist ganz logisch, dass je massiver ein Himmelskörper ist, desto größer die überschüssige Energie der Trägerphotonen der Elektronen aus den äußeren Schichten der Atome im Zentrum dieser Massen wird.

Wie im Artikel "*The Corona effect*" ([11], Abschnitt V) beschrieben, entdeckten Blackett und Occhialini 1933 den Prozess, bei dem Photonen von 1,022 MeV oder mehr in Elektron-Positron-Paare [18] umgewandelt werden, wenn sie an Atomkernen vorbeifliegen ([16], S. 17), ein Prozess, der als "Paarproduktion" bezeichnet wird und in der Gemeinschaft der Hochenergiebeschleuniger sehr gut bekannt und verstanden ist.

Andererseits wurde eindeutig festgestellt, dass die überschüssige Energie der Ruhemasse eines bewegten Elementarteilchens genau die gleichen elektromagnetischen Eigenschaften besitzt wie freie Photonen, mit dem einzigen Unterschied, dass im Fall eines bewegten Elementarteilchens diese überschüssige Energie das massive Teilchen, mit dem sie verbunden ist, sozusagen "tragen" muss, daher der Name "Trägerphoton" [26]. Man kann also erwarten, dass, wenn dieses Trägerphoton die Schwelle von 1,022 MeV erreicht, es sich genauso wahrscheinlich in ein neues Elektron/Positron-Paar entkoppeln würde wie ein freies Photon mit derselben Energie.

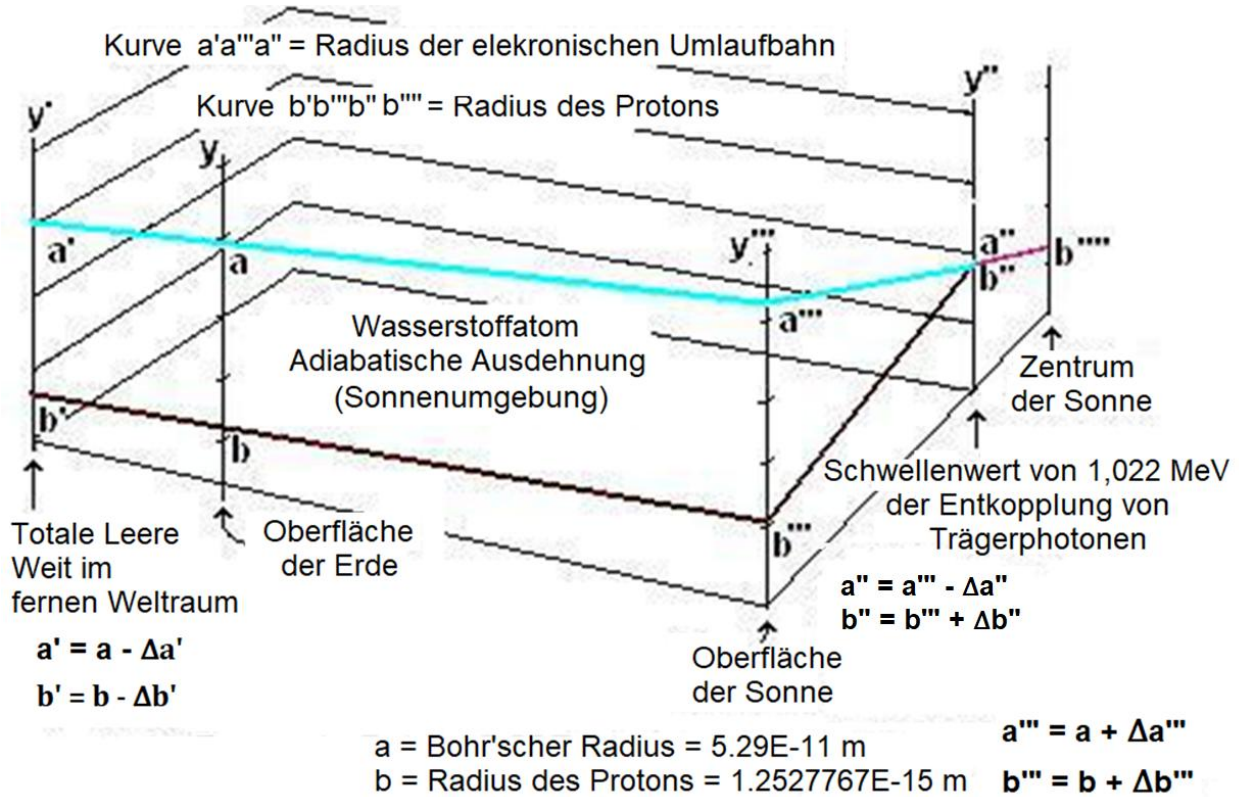


Abb.7: Adiabatische Ausdehnung der Umlaufbahnradien des Elektrons und der Up- und Down-Quarks im Wasserstoffatom in der Umgebung des Sonnensystems.

Wenn sich zum Beispiel der interstellare Wasserstoff mit der Zeit zu immer größeren Massen ansammelt, kommt es zwangsläufig zu einem Punkt, an dem im Zentrum dieser wachsenden Massen, die die kritische Zündmasse erreichen, der Druck ausreicht, um die 1,022-MeV-Auskopplungsschwelle der Trägerphotonen der Elektronen dieser Atome stabil zu erreichen; ein Energieniveau, das durch den Punkt **a''b''** auf der Grafik der adiabatischen Ausdehnung der Sonne (**Abb.7**) dargestellt wird.), auf dem eine Kettenreaktion zur Entkopplung dieser Trägerphotonen beginnt.

Bei einer Sternmasse, die größer ist als diejenige, die für die anfängliche Auslösung der Fusion durch Entkopplung der Trägerphotonen bei 1,022 MeV erforderlich ist, was heute bei unserer Sonne der Fall ist, befindet sich dieser Schwellenwert natürlich in einiger Entfernung vom Zentrum des Sterns. Das bedeutet, dass ab Punkt **b''** die adiabatische Kompression direkt auf die Nukleonen wirkt, die nun von ihrem elektronischen Gefolge befreit sind, und dass ihr Radius unter dem Druck abnimmt (und ihre relativistische Masse zunimmt), bis zu Punkt **b'''**, der dem Radius der Nukleonen im Zentrum der Sonne entspricht.

L. Die Auslöseschwelle für die Fusionskettenreaktion

Schätzen wir also grob ab, wie weit das Elektron eines jeden Wasserstoffatoms im Zentrum einer solchen wachsenden Wasserstoffmasse ungefähr in Richtung des Protons fliegen muss, damit sein Trägerphoton das kritische Energieniveau von 1,022 MeV erreicht, also:

$$1\,021\,998 \text{ eV} \times 1.602176462\text{E-}19 = 1.63742\text{E-}13 \text{ Joules.} \quad (6)$$

Mit dieser Energie in Joule und der Coulomb-Gleichung erhalten wir den folgenden Radius:

$$r = \frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 E} = 1.408970142E - 15 \text{ m} \quad (7)$$

Wie in Abschnitt III erwähnt, wird der Nukleonenradius auf etwa $1,2E-15$ m geschätzt, was bedeutet, dass das Elektron, das sich in diesem durch den Druck überkomprimierten Radius befindet, nur etwa $0,2E-15$ m von dem $1,2E-15$ m Translationsradius entfernt ist, in dem sich die Quarks des Protons mit hochrelativistischer Geschwindigkeit translatorisch bewegen!

Eine solche Nähe des Trägerphotons des gefangenen Elektrons zum Proton (d. h. eine Triade von Quarks, die sich konstant mit ultrahoher Frequenz und Geschwindigkeit bewegt) ist genau das, was die Auskopplung eines freien Photons von $1,022$ MeV und mehr auslöst, ist es sicherlich logisch zu folgern, dass das Trägerphoton dieses Elektrons, das durch Kompression bis auf eine Entfernung von $0,2E-15$ m zum Proton gezwungen wird, sofort auskoppelt, da es nun die dafür notwendige Energieschwelle erreicht hat, jedoch ohne die zusätzliche Energie, die notwendig wäre, damit das neu entstehende Elektron/Positron-Paar entweichen kann.

Beachten wir, dass dieser bekannte Translationsradius der Quarks eines Protons von $1,2E-15$ m der an der Erdoberfläche gemessene Radius ist. Aber selbst wenn die adiabatische Expansion der Wasserstoffkerne dazu führen würde, dass dieser wachsende Radius gleich dem abnehmenden Radius des zugehörigen Elektrons wird, bevor sein Trägerphoton $1,022$ MeV erreicht, würde eine dann unvermeidliche Kollision mit einem der sich mit hoher Geschwindigkeit translatorisch bewegenden Quarks die Emission von weit mehr als dieser Energiemenge verursachen, und zwar mit denselben Entkopplungsfähigkeiten.

M. Erste Stufe der Neutronenproduktion und des Neutroneneinfangs

Während das $1,022$ -MeV-Trägerphoton des Elektrons auf seiner komprimierten Umlaufbahn um das Proton auskoppelt, werden zwei Elektronen und ein Positron in extremer Nähe zueinander zum relativen Stillstand gebracht, die momentan keine Restenergie mehr haben, um sich voneinander zu entfernen, während sie der hochfrequenten anziehenden-repulsiven Wechselwirkung der sich bewegenden Quarks des benachbarten Protons ausgesetzt sind.

Aller Wahrscheinlichkeit nach werden die drei Teilchen dann keine andere Wahl haben, als sich in Übereinstimmung mit der bereits erforschten Mechanik ([11], Abschnitt VI) auf geschlossenen Umlaufbahnen zu beschleunigen, um ein Neutron zu werden, das dann ein Deuteriumatom bildet, Dabei werden die drei hochenergetischen Bremsstrahlungsphotonen freigesetzt, die erwartet werden, wenn sich die Triade bei dem bekannten Radius von $1,2 E-15$ m des neugeborenen Neutrons stabilisiert!

Es stellt sich sofort die Frage, ob der Energieerhaltungssatz eine solche Umwandlung zulässt, bei der drei Teilchen mit der kombinierten Ruhemasse von drei Elektronen in ein komplexes Teilchen mit der 1836-fachen Masse eines Elektrons umgewandelt werden, in diesem Fall also mit der 612-fachen Masse der drei ursprünglichen Teilchen. Diese Möglichkeit wird in einem separaten Artikel [30] ausführlich analysiert und begründet.

N. Explosive Initialzündung von Sternen

Die Energie, die durch die Verschmelzung jedes neu erzeugten Neutrons mit jedem benachbarten, bereits vorhandenen Proton freigesetzt wird, verursacht einen Energieüberschuss, der weit

über den lokalen Gradienten hinausgeht, der normalerweise durch den adiabatischen Druck hervorgerufen wird. Das Ergebnis kann nur eine fantastische Explosion der gesamten zentralen Masse sein, an der alle Wasserstoffatome beteiligt sind, deren Elektron-Trägerphotonen gerade die Entkopplungsschwelle im Zentrum der Masse erreicht hat, wodurch die irreversible Kettenreaktionen der Nukleogenese und Nukleosynthese des neu entstehenden Sterns ausgelöst wird!

In dem so freigesetzten Energiestoß ist es mehr als wahrscheinlich, dass jedes erzeugte freie Photon, das ebenfalls den Schwellenwert von $1,022+$ MeV erreicht, sofort in Paare an Positionen auskoppelt, die unmittelbar günstig für die Rekombination in Triaden beider Typen (Proton und Neutron) sind, wodurch noch mehr Energie freigesetzt wird. Die statistisch gleichen Mengen an neuen Protonen und Neutronen, die aus diesem zweiten Prozess hervorgehen, werden dann auf unbestimmte Zeit weiter produziert.

Es ist auch logisch anzunehmen, dass die massiven Mengen an Bremsstrahlungsphotonen, die bei diesem zweiten Prozess entstehen, die Quelle des größten Teils der von den Sternen abgestrahlten Energie für jene Photonen sein könnten, die einer sofortigen Umwandlung in andere Elektron-Positron-Paare entgehen, was die viel geringere Fusionsenergie, die bei der Nukleosynthese freigesetzt wird, zu einer relativ marginalen Quelle der gesamten abgestrahlten Energie machen würde.

Außerdem: Wenn eine Nukleosynthese von so hoher Intensität ab dem Zeitpunkt der anfänglichen Zündung eines Sterns konstant ist, was mehr als wahrscheinlich ist, dann werden alle Elemente des Periodensystems in Sternen schon sehr früh in ihrem Leben reichlich vorhanden sein - eine Schlussfolgerung, die durch die jüngste Entdeckung eines Sterns (GRB 090423) gestützt zu werden scheint, dessen Alter auf nur 630 Millionen Jahre nach dem hypothetischen Urknall geschätzt wird und dessen Energiesignatur das Vorhandensein ähnlicher Mengen an Metallen bestätigt wie bei uns nahestehenden, viel älteren Sternen, einschließlich der Sonne.

Die Produktion statistisch gleicher Mengen neuer Neutronen und Protonen nach der anfänglichen explosiven Zündung des Sterns würde viel natürlicher die Wasserstofffusion im Inneren der Sonne und anderer Sterne erklären, ausgehend von der Proton-Neutron-Kombination zu Deuterium, gefolgt von der Deuterium-Neutron-Kombination zu Tritium, gefolgt vom natürlichen Zerfall des Tritiums zu Helium-3, ganz zu schweigen von den schwereren Kernen, die unweigerlich entstehen werden. (Siehe Artikel [11] für eine Analyse eines möglichen Prozesses der Nukleogenese und Nukleosynthese von schweren Kernen in den Koronas von Sternen).

O. Natürliche Proton-Neutron-Proton-Fusionen

Der Prozess der Proton-Neutron-Proton-Fusion (pnp) ist ganz natürlich experimentell reproduzierbar, im Gegensatz zur Proton-Proton-Fusion (pp), deren Hypothese Gamow aufstellte und von der seit 70 Jahren angenommen wird, dass sie die Fusion von Wasserstoff in Sternen antreibt, die jedoch aufgrund der unüberwindbaren elektrostatischen Abstoßung zwischen den Protonen nicht experimentell reproduziert werden kann, eine Abstoßung, von der hypothetisch angenommen wird, dass sie im Zentrum von Sternen aufgrund von Druck und Temperatur überwindbar ist, die jedoch bei Versuchen der Hochdruckfusion von Wasserstoff im Labor nie bewiesen werden konnte.

Das 3-Räume-Modell bestätigt tatsächlich, dass der Druck der Hauptfaktor in dem Prozess ist, aber er führt in diesem Modell nicht zu einer Proton-Proton-Fusion, sondern ist vielmehr für die Erzeugung thermischer Neutronen verantwortlich, die wiederum eine einfache Proton-Neutron-

Proton-Fusion ermöglichen. Tatsächlich beinhalteten die einzigen erfolgreichen Fälle von Wasserstofffusion auf der Erde (Wasserstoffbombenexplosionen) das massive Vorhandensein thermischer Neutronen, die durch den Spaltungszünder (Spaltbomben) während der leider militärisch motivierten experimentellen Tests erzeugt wurden.

XI. Nachbildung des Prozesses der Erzeugung extremer Korona-Temperaturen und des Zündungsprozesses von Sternen

Die Frage ist nun, ob es möglich wäre, den Prozess der Neutronenproduktion zu reproduzieren, der die Sternmassen anzündet und aktiv hält, oder sich den Prozess der Protonen- und Neutronenerzeugung zunutze zu machen, der in der Korona der Sonne allgegenwärtig zu sein scheint [11].

P. Der Korona-Motor

Es ist nicht schwer, sich vorzustellen, was möglich wäre, wenn wir möglicherweise in der Lage wären, Protonen und Neutronen nach Belieben aus Elektron-Positron-Paaren herzustellen, die durch Auskopplung einfacher Photonen mit 1,022 MeV erzeugt werden, die das 3-Räume-Modell eindeutig als wahrscheinlichste Quelle der gemessenen extremen Temperaturen in der Corona erkennen lässt, wie in einem separaten Artikel analysiert [11], was darauf hinausläuft, Materie aus Energie herzustellen, anstatt mühsam Energie aus Materie zu extrahieren, wie wir es bisher versucht haben.

In ungefähren Ausdrücken, ohne auch nur die 227-fache Erhöhung der Menge an freier Energie zu berücksichtigen, die aus der Erzeugung jeder einzelnen Erzeugung eines Nukleons resultiert, die Kontrolle der Umwandlung in einer ersten Phase von 2 Photonen von 1,022 MeV in 2,044 MeV/c² Masse (zwei Elektron-Positron-Paare) und in einer zweiten Phase, die Umwandlung dieser 2 MeV/c² Masse in ca. 938 MeV/c² effektive Masse (ein Wasserstoffatom, d. h. ein Proton und sein zugehöriges Elektron oder alternativ ein Neutron und ein freies Positron) durch einen irreversiblen und völlig natürlichen adiabatischen Beschleunigungsprozess würde uns ca. das 470-fache unseres Einsatzes an Massegewinn bringen.

Aller Wahrscheinlichkeit nach würde die Lösung im Wesentlichen darin bestehen, dünne Ziele aus noch zu identifizierendem Material mit massiven, stark fokussierten Mengen von Photonen mit einer Energie von genau 1,021 998 MeV zu beschließen, so dass die sich bildenden Paare sich mit einer Energie entkoppeln, die nicht ausreicht, um wirklich zu entkommen, während sie gleichzeitig in ausreichend hoher Konzentration und Nähe erzeugt werden, so dass die Triaden eine Chance haben, sich zu bilden.

In Bezug auf die Weltraumforschung wird es möglich, ein von solchen Photonen angetriebenes Antriebssystem in Betracht zu ziehen, eine Art "Koronatriebwerk", das Materie, die im Grunde aus reiner Energie geschaffen wurde, in solchen Mengen ausstößt, dass eine Beschleunigung auf 1g möglich wird, in Raumschiffen, bei denen die Masse keine Rolle mehr spielt und die Besatzung nicht unter den negativen Auswirkungen der Schwerelosigkeit leiden muss.

Es wäre möglich, die Hüllen dieser Raumschiffe so dick wie nötig zu gestalten, sie zu profilieren und zu magnetisieren, um die Besatzung wirksam vor kosmischer Strahlung und anderen

Partikeln zu schützen, die hauptsächlich durch hochenergetische Protonenkollisionen gegen die Hülle bei den enormen Relativgeschwindigkeiten, die erreicht werden könnten, erzeugt werden.

Q. Freie-Elektronen-Laser (FEL)

Es ist besonders interessant zu wissen, dass die Technologie bereits existiert, um die erste Phase dieses zweiphasigen Prozesses zu implementieren! Die erforderlichen Geräte werden derzeit gebaut und getestet. Das Gerät heißt "**Free Electron Laser**" oder FEL, was so viel wie **Freie-Elektronen-Laser** bedeutet. Es handelt sich dabei um einen Miniatur-Wiggler, der einen Elektronenstrahl mit relativistischer Geschwindigkeit dazu bringen kann, zwischen zwei Reihen von Magneten hin und her zu schwingen.

Der Strahl kann so moduliert werden, dass die Frequenz der erzeugten kohärenten Bremsstrahlungsphotonen über einen weiten Frequenzbereich fein abgestimmt werden kann, theoretisch bis zu den Frequenzen, die für eine mögliche Erzeugung von Elektron-Positron-Paaren erforderlich sind, wenn sie auf ein Target aus geeignetem Material gerichtet werden.

Bereits 2009 gelang es Experimentalisten, kohärente Elektronenstrahlen stabil auf eine Energie von $\sim 0,8$ MeV zu beschleunigen, indem sie ein Stickstoffdioxid-Target mit einem hochfokussierten System aus doppelten Laserpulsen mit einer Frequenz von 500 Mal pro Sekunde bombardierten [22].

Das bedeutet, dass der Tag nicht mehr fern ist, an dem der Schwellenwert für die Produktion großer Mengen von Bremsstrahlungsphotonen mit der kritischen Energieschwelle von 1,021 988 MeV erreicht wird, mit vereinfachten Geräten, die leichter anpassbar sind, um Raumschiffe zu miniaturisieren und zu motorisieren und uns eine Energiequelle in unbegrenzter Menge zu liefern, die wir vollständig kontrollieren können, um unsere Stromnetze zu betreiben.

R. Der Fusionsreaktor

Im Zusammenhang mit dem Sternentzündungsprozess, der die Wasserstofffusion einleitet, könnte man möglicherweise in Betracht ziehen, ein Wasserstoffvolumen auf den Druck zu komprimieren, der erforderlich ist, damit die Trägerphotonen der Elektronen in diesen Atomen den sehr genauen Wert von 1,021998 MeV erreichen, wie oben analysiert, was diese Trägerphotonen nahe genug an das zentrale Proton jedes Atoms heranbringen würde, damit sie sofort destabilisiert und in die erforderlichen Elektron-Positron-Paare umgewandelt werden, was den Prozess der Erzeugung eines Neutrons für jedes beteiligte Atom auslösen würde. Es scheint jedoch fraglich, ob ein solcher Druck außer sehr flüchtig auf dem exakt erforderlichen Wert gehalten werden kann.

Es gibt jedoch einen bereits gut beherrschten zweistufigen Prozess, bei dem zunächst ein kohärenter Elektronenstrahl auf die Geschwindigkeit beschleunigt wird, die erforderlich ist, damit ihre Trägerphotonen das kritische Energieniveau von 1,021998 MeV erreichen, was einem Wert in Joules von $1,63720828E-13$ J entspricht.

Diese Energie des Trägerphotons eines Elektrons wird bei einer fantastischen kritischen Geschwindigkeit von 259627884 m/s erreicht, was 86,6% der Lichtgeschwindigkeit entspricht! Die Aufgabe besteht nun darin, die Elektronen dazu zu bringen, bei dieser Geschwindigkeit mit einem Zielmaterial zu interagieren, das die Nähe der Kerne von Wasserstoffatomen in der Zentralregion von Sternen simuliert.

Das Ergebnis wäre eine Menge Deuteriumkerne, die zur Unterstützung einer Kernfusion verwendet werden könnten, wenn sie mit dem Koronaprozess gekoppelt werden.

S. Kritische und überkritische Geschwindigkeiten

Leser, die mit Hochenergiebeschleunigern vertraut sind, wissen sehr wohl, dass diese Geschwindigkeit leicht erreicht und sogar weit übertroffen wird, bis zu 99,99...% der Lichtgeschwindigkeit durch Elektronenstrahlen in Kreisbeschleunigern. Hätten wir dieses Phänomen nicht schon sehr oft bei solchen überkritischen Geschwindigkeiten beobachten müssen?

Tatsächlich wurde dieser Prozess wahrscheinlich sehr oft als Nebenprodukt der durchgeführten Experimente beobachtet! Es sollte klar sein, dass die Entkopplung zu Teilchen-Paaren von Trägerphotonen nicht nur vom Erreichen der kritischen Geschwindigkeit abhängt. Es muss auch eine destabilisierende Bedingung vorliegen, um den Prozess auszulösen, sonst kann diese Geschwindigkeit so nahe wie möglich an die Lichtgeschwindigkeit im überkritischen Bereich herangeführt werden, ohne dass eine Entkopplung stattfindet.

Ab der kritischen Geschwindigkeit jedoch löst die geringste Störung des Strahlengangs durch irgendein Teilchen, sei es parasitär oder geplant, die Abkopplung der Trägerphotonen von einer ganzen Gruppe von Elektronen im Strahl aus, deren explosive Spuren seit über 50 Jahren effektiv aufgezeichnet und untersucht werden.

Da das Ziel dieser Experimente darin bestand, die massereichsten Partonen nachzuweisen, die die sich entwickelnde Technologie zuließ, wurden sie traditionell bei den höchstmöglichen Geschwindigkeiten durchgeführt. Die Energie der Trägerphotonen überschritt dann systematisch die präzise erforderliche Menge von 1,021998 MeV, was es zweifelhaft erscheinen ließ, dass mehr als ein paar Neutronen oder Protonen direkt materialisieren würden, und genau das wurde beobachtet [21] und (Siehe auch [6] Abschnitt 20.2).

XII. Die sogenannte "abnormale" Beschleunigung der Raumsonden Pioneer 10 und 11

Da die Ruhemasse komplexer Teilchen (Protonen und Neutronen) und anderer Körper (deren Hauptmasse aus relativistischer Masse besteht, wie sie am Anfang dieses Artikels in Aussicht gestellt und in einem separaten Artikel [30] vollständig analysiert wird) durch adiabatische Wechselwirkung in Bezug auf die lokale Intensität der Gravitation variiert, dann zwingt jede lokale Zunahme der Gravitation die Nukleonen offensichtlich dazu, sich adiabatisch auszudehnen, wodurch der Radius der geschlossenen Bahnen der konstituierenden Quarks vergrößert wird, was ihre Geschwindigkeit verringert, was wiederum die relativistische Komponente ihrer Masse verringert, und was wiederum auch ihre effektive Gesamtmasse verringert; Während jede Verringerung der lokalen Gravitationsintensität adiabatisch den Radius der Umlaufbahnen der konstituierenden Quarks verringert, was umgekehrt ihre effektive Masse erhöht.

Dieser letzte Punkt scheint der Stolperstein zu sein, der die spezielle Relativitätstheorie (SRT) daran hindert, eine ganze Reihe bisher unerklärter und nicht miteinander in Verbindung stehender Phänomene zu erklären, u. a. die sogenannte "anomale" Beschleunigung der Raumsonden Pioneer 10 und 11 auf ihren hyperbolischen Flugbahnen.

Tatsächlich war die SRT nie geeignet, die adiabatische Variation der relativistischen Masse der Nukleonen in Bezug auf die Dichte der umgebenden Materie zu berücksichtigen, die der in-
zwischen gut bekannten inneren Struktur der Nukleonen innewohnt.

Wir haben gerade analysiert, wie die elektrostatische Anziehungskraft zwischen allen geladenen Teilchen bewirkt, dass je näher die Triaden am geometrischen Zentrum eines Himmelskörpers sind, desto größer der Radius der geschlossenen Bahnen der Up- und Down-Quarks, die das Volumen der Protonen und Neutronen bestimmen, innerhalb ihres adiabatisch komprimierten elektronischen Gefolges gezwungen wird, sich zu vergrößern (Abschnitt VIII), unter der kombinierten Wirkung aller Attraktoren tertiärer Ordnung, die ihre Komponenten mit allen anderen heterostatischen Teilchen der anderen Atome des Himmelskörpers verbinden, und desto mehr wird ihr Drehimpuls, also ihre Energie oder Trägheit, die aus der Ruhemasse der Quarks plus ihrer relativistischen Masse aufgrund ihrer Geschwindigkeit auf ihren geschlossenen Bahnen besteht, also ihre messbare effektive Masse, entsprechend reduziert.

Selbst die Triaden von Atomen, die sich z. B. an der Erdoberfläche befinden, werden durch diesen adiabatischen Prozess ausreichend verlangsamt, sodass der Unterschied im Vergleich zu den Atomen derselben Elemente, die sich weit oberhalb der Oberfläche befinden, messbar ist. Beachten wir hier jedoch, dass bei Atomen an der Erdoberfläche die Elektronenschichten durch den Druck der umgebenden Atome nicht adiabatisch komprimiert werden, wie es in der Tiefe der Fall ist.

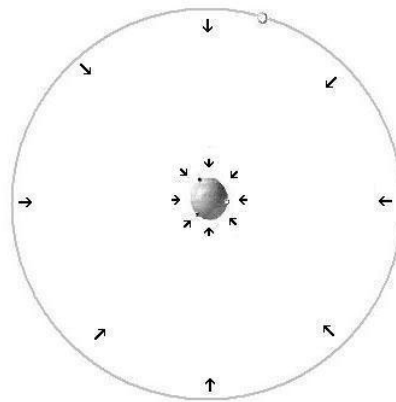


Abb. 10: Ein isoliertes Wasserstoffatom weit draußen im Raum.

Wenn kleine Materiemengen in die Höhe gehoben werden, d. h. weg von der gigantischen Masse der Erde, werden sich daher sowohl die Elektronenschichten als auch die Nukleonen der betreffenden Atome zusammenziehen (**Abb. 10**), diesmal nicht durch adiabatische Kompression, sondern vielmehr durch eine allgemeine, fortschreitende Abschwächung aller elektrostatischen Attraktoren zwischen ihnen und der Masse der die Erde bildenden Teilchen, anders als bei den Atomen im Erdinneren, die eine Kompression der Elektronenschichten bei gleichzeitiger Expansion der Nukleonen erfahren (siehe Abschnitt VIII).

Tatsächlich wurde experimentell nachgewiesen, dass Cäsiumatome Photonen mit höherer Frequenz aussenden, wenn ihre Elektronen von der metastabilen Referenzbahn in eine stabilere innere Bahn wechseln, wenn sie sich weit über der Erdoberfläche befinden, da die mittleren Abstände des elektronischen Gefolges jedes Atoms von seinem Kern kürzer werden als wenn sich die gleichen Atome auf der Erdoberfläche befinden.

Diese Drift der "lokalen effektiven Masse" der Atomkerne in Verbindung mit dem Translationsradius der Triaden, den die Umgebungsintensität der Coulomb-Wechselwirkungen mit den Up- und Down-Quarks der Atomkerne der umliegenden Atome ermöglicht, wurde von der physikalischen Gemeinschaft noch nicht berücksichtigt und bislang wie im Fall der Atomuhren als durch eine Zunahme des Zeitflusses mit der Höhe verursacht interpretiert, in Übereinstimmung mit der SR-Theorie, die, wie wir gesehen haben, die adiabatische Variation des Radius der geschlossenen Umlaufbahnen der Up- und Down-Quarks, aus denen die Nukleonen bestehen, nicht berücksichtigt.

Aber wenn diese Abhängigkeit der Nukleonenmasse von der Intensität der Umgebungsgravitation berücksichtigt würde, könnten die Gleichungen der spezielle Relativitätstheorie viele scheinbar unzusammenhängende Phänomene direkt erklären, die wir in Kürze erörtern werden; Sie könnten mit großer Wahrscheinlichkeit dazu beitragen, die hyperbolischen Flugbahnen entfernter Raumsonden wie Pioneer 10 und 11 sowie aller anderen sehr kleinen Körper in der Umlaufbahn sehr genau zu berechnen.

Die Veränderung der "effektiven lokalen Ruhemasse" von Atomkernen in Verbindung mit der Nähe großer Mengen anderer Atome ist eine alternative und ebenso logische Erklärung für die Frequenzschwankungen, die bei den Experimenten von Häfele und Keating 1972 mit identischen Cäsiumuhren am Boden und in 10 km Höhe beobachtet wurden, als diejenige, die zeigen wollte, dass die Zeit auf der Erdoberfläche langsamer vergeht als in der Höhe, denn die mittleren Orbitale der Elektronen in Cäsiumatomen, deren mittlerer Radius von der Dichte des Kerns abhängt, werden sich natürlich zum Kern hin verengen, wenn sich Triaden mit zunehmender Höhe zusammenziehen. Eine alternative Erklärung, die umso logischer ist, als sie im selben Atemzug auch die Gesamtheit der beobachteten "Anomalien" erklärt, die keine Erklärung im Rahmen von SRT und ART finden.

Die Frequenz der Photonen, die der Mikrowellenoszillator, der als Referenz für diese Uhren dient, aussenden muss, muss also mit der Höhe zunehmen, damit der Strom von Cäsiumatomen weiterhin auf das Ziel trifft, im Vergleich zu den entsprechenden Photonen, die bei den entsprechenden Quantensprüngen von Atomen desselben Elements, deren Triaden auf der Erdoberfläche weniger dicht sind, ausgesendet werden ([2], S.8). Die Experimente von Häfele und Keating zeigten tatsächlich, dass die in die Höhe transportierten Uhren "scheinbar" 100 Nanosekunden schneller waren als die am Boden gebliebenen ([12], S.182). Aber die hier beschriebene Erklärung erklärt dies ebenso gut.

Tatsächlich können Protonen und Neutronen ihre maximale lokale effektive Ruhemasse, d.h. ihre Triaden aus Up- und Down-Quarks können nur dann ihren kleinsten Translationsradius erreichen, wenn sie weit im Weltraum sind, weit weg von jeder planetaren Masse, wo jede adiabatische Wechselwirkung mit diesen großen Massen vernachlässigbar wird (Abb.10).

Dies scheint auch durch die noch unerklärte konstante Restbeschleunigung in Richtung Sonne in SRT und ART und die angeblich "abnormale" Beschleunigung der Raumschiffe auf den Fluchtbahnen des Sonnensystems Pioneer 10/11, Galileo und Ulysses ([13], S.1) deutlich gezeigt worden zu sein. Dieses Problem ließe sich möglicherweise größtenteils, wenn nicht sogar vollständig beheben, wenn die exakte Änderung der lokalen effektiven Ruhemasse in den Berechnungen verwendet würde. Die SRT-Gleichungen blieben voll gültig, indem man in ihnen den adiabatischen Kontraktionseffekt der Triaden anstelle des Konzepts der Zeitkontraktion einsetzte.

Alle diese Raumsonden verhalten sich in der Tat genau so, als wäre ihre Masse im fernen Weltraum während des Durchlaufs ihrer hyperbolischen Flugbahn etwas größer als die Masse, die auf der Erdoberfläche gemessen wurde, in Übereinstimmung mit der Analyse, die wir gerade durchgeführt haben.

XIII. Ungeklärte Beschleunigung während Nahübergängen

Ein ähnliches Verhalten, das offenbar eine unerklärliche übermäßige Beschleunigung in Richtung Erde beinhaltete, wurde auch bei den beiden erdnahen Vorbeiflügen der Galileo-Raumsonde im Dezember 1990 und Dezember 1992 beobachtet ([14], S. 6). Beachten Sie, dass diese Vorbeiflüge im Dezember stattfanden, als sich die Erde im Perihel ihrer elliptischen Umlaufbahn um die Sonne befand. Wir werden diesen Punkt bald diskutieren.

Diese Vorbeiflüge an Planeten werden als **Planetarische Gravitationshilfe (Planetary Gravity Assist)** bezeichnet und dienen dazu, die Flugbahn von Raumsonden zu verändern und ihre Geschwindigkeit auf ein Niveau zu erhöhen oder zu verringern, das weit über das hinausgeht, was mit den derzeitigen Antriebsmitteln erreicht werden kann.

Eine sogenannte systematische "Anomalie", die getrennt von der angeblich anormalen Beschleunigung der Sonden Pioneer 10 und 11 behandelt wurde, wurde bei allen Sonden festgestellt, die die Technik der planetaren Gravitationsunterstützung anwendeten [15]. Was bei allen Sonden, für die genügend Daten gesammelt wurden, vermerkt wurde, war eine unerklärliche Spitze der Geschwindigkeit am planetennächsten Punkt der Flugbahn aller dieser Sonden.

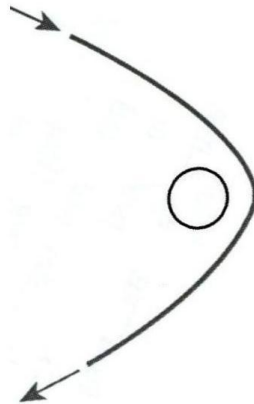


Abb.11: Vorbeiflug an einer Raumsonde (Close spacecraft flyby)

Die bekannten Daten aller Vorbeiflüge der Sonden Galileo, NEAR, Cassini, Rosetta und Messenger mit planetarer Schwerkraftunterstützung zeigen diese systematische Spitze der Geschwindigkeit und auch, dass alle Sonden in der Entfernungsphase mehr kinetische Energie hatten, als die Theorie unter der Annahme, dass die Ruhemasse der Sonden konstant bleibt, voraussagt. Je näher die Sonde dem Planeten kam, desto größer war die unerklärliche Spitze der Geschwindigkeit.

Die gleiche Art von Spitzengeschwindigkeiten wurde auch in den Daten beobachtet, die für Pioneer 10 während seines Vorbeiflugs zur Schwerkraftunterstützung am Jupiter und für Pioneer 11 während seines Vorbeiflugs zur Schwerkraftunterstützung am Saturn gesammelt wurden, wo-

bei diese beiden Vorbeiflüge die Sonden auf ihre endgültigen hyperbolischen Bahnen außerhalb des Sonnensystems brachten.

Der Artikel von Anderson et al. zu diesem Thema [15] zeigt deutlich, dass die Ruhemassen all dieser Sonden als konstant angenommen werden. Der Leser versteht jetzt sicherlich, dass, wenn die Variation der Ruhemasse als Funktion der Entfernung zwischen den Sonden und den Planeten berücksichtigt würde, die während der Annäherung abnimmt und mit zunehmender Entfernung zunimmt, diese Geschwindigkeitsspitzen erwartet und als normal angesehen worden wären, da die kinetische Energie, die die Sonden vor der Annäherung an den Planeten besaßen und die aufgrund der zunehmenden Anziehungskraft des Planeten noch weiter zunahm, auf ihre ständig abnehmende Masse während der Annäherungsphase angewendet wurde.

Die überschüssige Geschwindigkeit bei der Entfernung lässt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass der volle Effekt der Impulsübertragung vom Planeten eintritt, wenn die Triaden, aus denen die Atomkerne der Sonden bestehen, ihre maximale adiabatische Expansion erreicht haben, also am wenigsten Masse haben, d.h. Energie, die erhalten bleibt, wenn sich die Triaden allmählich wieder zusammenziehen, während sich die Sonde vom Planeten entfernt.

Interessant ist hier, dass der Artikel von Anderson et al. ([15], S. 19) zwar die Möglichkeit einer "fehlenden Masse" zur Erklärung der Anomalie erwähnt, aber lediglich als eine a priori nicht erforschte Möglichkeit.

Bisher wurden jedoch alle Berechnungen mit der Ruhemasse der Raumschiffe durchgeführt, die tatsächlich vor dem Start auf Erdbodenhöhe gemessen wurde, und ohne Berücksichtigung der Jahreszeit, denn eine der grundlegenden Annahmen der zeitgenössischen Physik ist, dass die Masse von Körpern universell invariant ist, eine Annahme, die sich durch unsere Analyse als physikalische Unmöglichkeit herausstellt.

Daher sollte eine angemessene Korrektur, die die individuelle Zunahme der "effektiven lokalen Ruhemasse" aller Atome, aus denen diese Raumschiffe bestehen, berücksichtigt, weil sie sich im Weltraum weit entfernt von jeder größeren planetaren Masse befinden, das Problem folglich perfekt lösen.

Der Korrekturfaktor, der erforderlich ist, um die effektive lokale Ruhemasse zu erhalten, die in Bezug auf die Höhe verwendet werden sollte, kann durch die Analyse der Frequenzanstiegskurve der Cäsiumuhren vom Boden bis in den tiefen Weltraum ermittelt und durch die Anwendung auf die Berechnung der Flugbahnen von Pioneer 10 und 11 bestätigt werden.

XIV. Jährliche zyklische Veränderung der Erdrotationsrate

Die Frage, die sich nun stellt, ist, ob es experimentelle Daten gibt, die in keiner Weise als eine Veränderung des Zeitflusses interpretiert werden können, die zweifelsfrei bestätigen könnten, dass es nur die Veränderung der Ruhemasse der Cäsiumatome ist, die den Anstieg der Frequenz der Atomuhren erklären würde.

Offensichtlich müsste dieses Phänomen, wenn die Ruhemasse komplexer Körper mit der lokalen Intensität der Schwerkraft variiert und wenn eine solche Variation tatsächlich auf die Frequenzschwankungen der Atomuhren und die hyperbolischen Umlaufbahnen der Pioneer-Sonden

zutrifft, wie es dieses Modell vorhersagt, definitiv ein universelles Merkmal aller komplexen Massen sein und alle existierende Materie auf eine Weise beeinflussen, die nachprüfbar sein müsste, nicht wahr?

Nun, die Antwort ist ja! Es gibt tatsächlich experimentelle Daten, die diese Vorhersage des vorliegenden Modells stützen.

In den 1950er Jahren, als die Genauigkeit und Stabilität von Cäsium-Atomuhren mit der angenommenen Stabilität der Erdrotation verglichen wurde (Abb.12), wurde entdeckt, dass die Rotationsrate der Erde in den Sommern der nördlichen Hemisphäre, wenn die Erde ihren sonnenernsten Punkt, das Aphel ihrer elliptischen Bahn, erreicht, messbar höher ist als in den Wintern, wenn die Erde ihren sonnennächsten Punkt, das sogenannte Perihel, erreicht ([2], S.10).

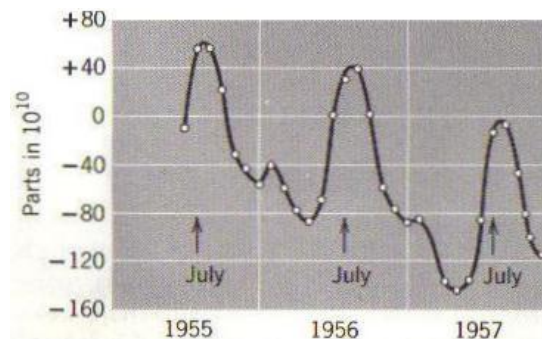


Abb.12: Stabilitätsgrafik der Cäsiumuhren vs. Stabilität der Erdrotation

Im 3-Räume-Modell stimmen diese Daten mit einem Prozess überein, bei dem, wenn sich die Erde auf ihrer elliptischen Umlaufbahn allmählich ihrem Perihel in Richtung Sonne nähert, die Triaden der Up- und Down-Quarks in den Atomkernen, aus denen ihre Masse besteht, eine interne adiabatische Lockerung ihrer Umlaufbahnen erfahren, die mit der Zunahme der externen Umgebungsgravitation zwischen Erde und Sonne einhergeht, was zu einer allgemeinen relativistischen Verlangsamung ihrer lokalen Bewegung führt, indem sie ihre mittleren Umlaufbahnen ausdehnen, was mit einer Abnahme der relativistischen Komponente ihrer Masse einhergeht, was eine entsprechende Zunahme des Volumens der Erde und eine Abnahme ihrer Gesamtmasse zur Folge hätte, was wiederum die beobachtete Verlangsamung ihrer Rotationsrate zur Folge hätte.

Während der anderen Hälfte seiner Umlaufbahn, in der sich die Erde allmählich von der Sonne bis zu ihrem Maximum im Aphel entfernt, würden sich die Triaden durch die interne adiabatische Kompression der Erde aufgrund der abnehmenden äußeren Schwerkraft wieder allmählich verengen, wodurch der gesamte Prozess umgekehrt und die beobachtete Beschleunigung der Rotationsrate verursacht würde. Natürlich würde sich auch die Umlaufbahn des Mondes entsprechend verändern und sich im Perihel verbreitern und im Aphel annähern.

Da der mittlere Erdimpuls jedoch konstant bleibt, würde die mit dem Perihel verbundene Massenabnahme einen entsprechenden momentanen leichten Anstieg der Geschwindigkeit induzieren, was die beobachtete Präzession der Erdumlaufbahn direkt erklären könnte.

Daher ist selbst bei der geringen Exzentrizität der Erdumlaufbahn (0,016710219) dieser Effekt der Massenverschiebung in der Ruhelage der Erde genauso leicht zu erkennen wie die erhöhte Frequenz von Atomuhren, wenn man nur 10 km von der Erdoberfläche entfernt ist.

So gering die Exzentrizität der Erdbahn auch sein mag, sie reicht dennoch aus, um die Erde in ihrem Perihel 5 Millionen km näher an die Sonne zu bringen als in ihrem Aphel, was der 13-fachen Entfernung Erde-Mond entspricht!

XV. Allmähliche Verlangsamung der Erdrotation

Wenden wir uns nun anderen experimentell gewonnenen Daten zu, die mit einem ähnlichen adiabatischen Prozess in Verbindung gebracht werden können, allerdings auf einer ganz anderen Skala, nämlich der galaktischen. Dasselbe Experiment (Abb. 12) ergab ein weiteres überraschendes und völlig unerwartetes Ergebnis.

Es wurde festgestellt, dass sich die Rotationsrate der Erde im Laufe der Jahre langsam und stetig verlangsamt! Könnte es also sein, dass die Erde und das gesamte Sonnensystem diesmal einem ähnlichen Gravitationseffekt ausgesetzt sind, wie ihn die Erde lokal während der Hälfte ihrer Umlaufbahn erfährt, während sie sich auf ihr Perihel zubewegt? Dies lenkt unsere Aufmerksamkeit natürlich direkt auf die Umlaufbahn unseres Sonnensystems um das Zentrum unserer Galaxie!

XVI. Allmähliche Erweiterung der Mondumlaufbahn

Eine weitere experimentelle Beobachtung scheint diese Idee zu bestätigen. Bei Experimenten am McDonald Observatory in Texas und an anderen Orten, dem "*Lunar Laser Ranging Experiment*", wurde bestätigt, dass sich die Mondbahn mit einer Rate von 3,8 cm pro Jahr von der Erde entfernt!

Vielmehr bestätigte der *Lunar Reconnaissance Orbiter* (LRO) der NASA am 19. August 2010, dass der Mond seit den 1970er Jahren um etwa 100 Meter geschrumpft ist, was vollständig mit der erwarteten Schrumpfung übereinstimmt, die sich aus der Tatsache ergibt, dass sich der Mond seit Mitte der 1970er Jahre schrittweise um etwas mehr als einen Meter von der Erde entfernt hat, während alle seine Atome in dem lokal immer schwächer werdenden Gravitationsgradienten an Durchmesser abnahmen, je weiter er sich von der benachbarten Erde entfernte - ein Prozess, der sich fortsetzen wird, bis das Sonnensystem das Perigalaktikon erreicht hat (siehe unten).

XVII. Zyklische Variation der galaktischen Umlaufbahn des Sonnensystems

Würde es nicht auch der Idee entsprechen, dass die Erde sich ausdehnt und allmählich weniger massiv wird, so wie sie es zyklisch zu werden scheint, jedes Mal, wenn sie die Hälfte ihrer Umlaufbahn zurücklegt, die sie näher an die Sonne in Richtung Perihel führt?

Wir wissen, dass sich das gesamte Sonnensystem derzeit dem Zentrum der Galaxis nähert, während es auf seiner eigenen elliptischen Umlaufbahn um die Galaxis (relativ) kurz davor steht, das "Perigalaktikon" zu erreichen, also den Punkt, der dem Zentrum der Galaxis am nächsten liegt. Dies zwingt zwangsläufig alle Atomkerne, aus denen alle Körper des Sonnensystems bestehen, zu einer fortschreitenden Expansion und einer entsprechenden Abnahme der Masse.

Beachten Sie, dass dieser Prozess der globalen Expansion geringer Intensität aller Triaden des Sonnensystems, der dadurch verursacht wird, dass das gesamte Sonnensystem langsam tiefer in das Gravitationsfeld der Galaxie hineinragt, im Gegensatz zum Prozess der Kontraktion aller Triaden von Planeten und anderen Kleinkörpern im Sonnensystem steht, wenn sich ihre Umlaufbahnen ausdehnen und sie dadurch weiter in das lokal viel stärkere Gravitationsfeld der Sonne hineingezogen werden.

Dieser besondere galaktische Gravitationseffekt auf niedrigem Niveau würde also alle Körper und Umlaufbahnen des Sonnensystems auf eine Art und Weise beeinflussen, die mit Sicherheit überprüfbar wäre! Beobachten wir nicht, dass Wissenschaftler auf der ganzen Welt erfolglos versuchen zu erklären, warum das Standardkilogramm, das seit 1879 in Sèvres in Frankreich gelagert wird, im Vergleich zu allen offiziellen Kopien dieses Gewichts, die überall auf der Welt hergestellt und gelagert werden, immer weniger Masse hat? Wir werden diese Frage im nächsten Abschnitt analysieren.

Nun, die galaktische Umlaufbahn des Sonnensystems ist tatsächlich um mehrere Größenordnungen größer als die Umlaufbahn der Erde um die Sonne. Das "galaktische Jahr" dauert schätzungsweise zwischen 225 und 250 Millionen Jahre. Unsere galaktische Umlaufbahn ist ebenfalls fast kreisförmig, wie die der Erde um die Sonne, aber sie ist mit 0,07 immerhin etwa fünfmal exzentrischer als die der Erde.

Das Perigalaktikon (der dem Galaxienzentrum am nächsten liegende Punkt der galaktischen Umlaufbahn des Sonnensystems) soll 27,600 Lichtjahre entfernt sein, während der am weitesten entfernte Punkt auf der gegenüberliegenden Seite der Umlaufbahn 29,532 Lichtjahre vom Zentrum entfernt ist - ein kaum vorstellbarer Unterschied von 1932 Lichtjahren!

Die bisher gesammelten Daten lassen unsere derzeitige Entfernung vom Zentrum auf etwa 27.700 Lichtjahre ansteigen, auf dem Weg zum Perigalaktikon, das wir in etwa 15 Millionen Jahren erreichen werden. Dies ist völlig konsistent mit einer Interpretation der Daten aus den 1950er Jahren als Bestätigung, dass wir uns in der Hälfte unserer galaktischen Umlaufbahn befinden würden, die zum Perigalaktikon führt, was mit einem Expansionseffekt der Umlaufbahnen aller Körper im Sonnensystem vereinbar ist.

Da die Entfernung Erde-Mond-Mittelpunkt derzeit 384403 km beträgt und diese Entfernung in den nächsten 15 Millionen Jahren mit einer Rate von 0,038 m/Jahr zunehmen wird (nicht genau, da diese Rate langsam abnimmt und am Perigalaktikon Null erreicht, aber genau genug für eine grobe Berechnung), kann man sagen, dass die maximale durchschnittliche Entfernung, die die Mondbahn in 15 Millionen Jahren erreichen wird, ungefähr 570 km weiter entfernt sein wird, oder 384973 km, und dass am anderen Ende der galaktischen Umlaufbahn, 115 Millionen Jahre später, diese Entfernung um etwa 3450 km abgenommen haben wird, so dass die Mondbahn ihren erdnächsten Punkt von 38603 km erreicht, wobei sich diese Fluktuation der Mondbahn zwischen diesem Maximum und Minimum in jedem galaktischen Jahr wiederholt.

Eine Überprüfung, dass die Zuwachsrate der abnehmenden Rotationsrate abnimmt, würde definitiv eine Verbindung zwischen dieser planetaren Verlangsamung unserer Rotationsrate und unserer derzeitigen Position auf der galaktischen Umlaufbahn bestätigen, ebenso wie die allmähliche Erweiterung der Mondumlaufbahn, die mit einer Abnahme der Ruhemasse komplexer Körper verbunden ist, die in diesem Modell vorhergesagt wird.

Wir wissen auch, dass unsere galaktische Umlaufbahn höchstwahrscheinlich stabil ist, da eine solche Stabilität innerhalb der engen Grenzen, die mit der Aufrechterhaltung von Leben auf der

Erde vereinbar sind, offensichtlich während der letzten paar Dutzend galaktischer Umlaufbahnen vorherrschte (es wird geschätzt, dass 18 bis 22 galaktische Umlaufbahnen durchlaufen wurden, seit das Sonnensystem zu existieren begann).

Diese Stabilität erlaubt auch die Vorhersage, dass in 15 Millionen Jahren, wenn das Sonnensystem seine Rückreise zu dem Punkt seiner Umlaufbahn beginnt, der am weitesten vom Zentrum der Galaxie entfernt ist, der Mond wieder beginnt, sich der Erde zu nähern, und die Rotation der Erde wieder beginnt, sich zu erhöhen, und ihre Masse, wie die aller anderen Körper des Sonnensystems, auf minimale Entfernungen und maximale Massen ansteigt, wenn der Zyklus vollständig ist, bevor sie wieder zum Perigalaktikon zurückkehrt.

XVIII. Massenänderung während Sonnenfinsternissen

Betrachten wir nun ein anderes Phänomen, das möglicherweise ebenfalls mit einem Phänomen der Veränderung der Ruhemasse in Abhängigkeit von der lokalen Gravitationsintensität in Verbindung gebracht werden kann, nämlich ein Phänomen, das erstmals von Maurice Allais in den 1950er Jahren beobachtet wurde. Während der Sonnenfinsternis im Juni 1954 und auch während der Sonnenfinsternis im Oktober 1959 ([31], S. 152-169) sammelte Allais mithilfe eines parakonischen Pendels (einer Modifikation des Foucaultschen Pendels) Daten, die darauf hindeuten schienen, dass die lokale Gravitationsintensität während der gesamten Dauer der Sonnenfinsternis (2,5 Stunden) leicht abgenommen hatte - ein Experiment, für das er 1959 den Galabert-Preis erhielt.

Seine Doppelbeobachtung wurde auch während der totalen Sonnenfinsternis 1961 in Rumänien bestätigt, als ein Forscherteam unter der Leitung von G.T. Jeverdan ein ähnliches Phänomen mit Hilfe eines Foucaultschen Pendels beobachtete. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass sie Allais' Ergebnisse zu ihrer eigenen Überraschung erst im Nachhinein entdeckten, als sie 1962 ihren Bericht vorbereiteten.

Andere Forscher haben später versucht, diese Ergebnisse zu überprüfen, und tun dies immer noch mit anderen Arten von Geräten, mit unklaren Ergebnissen. Einige bestätigen, andere nicht. Könnten die verschiedenen Arten von Geräten, die verwendet werden, hier eine Rolle spielen? Könnte es sein, dass Parakonische Pendel oder Foucaultsche Pendel die einzigen wirklich geeigneten Instrumente für eine solche Beobachtung sind? Die Zukunft wird es zeigen.

Viele Fragen, die über den Allais-Effekt hinausgehen, wurden durch die verschiedenen Beobachtungen während Sonnenfinsternissen aufgeworfen. Diese Fragen werden mit ausführlichen Referenzen in zwei aktuellen Artikeln zusammengefasst, einer von Russell Bagdoo [32] und der andere von Thierry de Mees [33].

Wie sind nun die Ergebnisse von Allais und Jeverdan im vorliegenden Modell zu interpretieren, wenn sie wirklich bestätigt werden sollten? Wir haben bereits verstanden, dass, wenn die Erde ihr Perihel (den sonnennächsten Punkt ihrer Umlaufbahn) erreicht, ihre Ruhemasse zwangsläufig geringer wird, weil sie sich aufgrund der bereits erläuterten Nukleonexpansion näher an der Sonne befindet. Wenn sich der Mond zwischen Erde und Sonne bewegt, fügt die gesamte Masse des Mondes ihr Gravitationsfeld vektoriell in die gleiche Richtung wie das der Sonne hinzu.

Könnte es sein, dass die Anwesenheit einer solchen Masse in der Nähe der Erde in derselben Richtung wie die Sonne einen ähnlichen vorübergehenden Effekt hat wie beim Perihel der Erdumlaufbahn, nämlich eine zusätzliche lokale Ausdehnung der Triaden der Erde auf dem Weg, den der Mond während der Finsternis zurücklegt?

Ein solcher Effekt muss ständig zwischen Mond und Erde vorhanden sein und folgt naturgemäß dem Punkt der höchsten Flut, während der Mond die Erde umkreist, wobei der Effekt an dem Punkt auf der Erdoberfläche am stärksten ist, an dem die Achse, die die Mittelpunkte von Mond und Erde verbindet, verläuft. Ein ähnlicher Effekt muss natürlich auch entlang der Achse wirken, die Sonne und Erde verbindet, aber während einer Sonnenfinsternis können sich die beiden Effekte nur addieren, wenn die beiden Achsen die Erdoberfläche sehr nahe aneinander treffen.

Auch hier scheinen die von Maurice Allais mithilfe des parakonischen Pendels entdeckten Lunisolarperiodizitäten die Dauerhaftigkeit dieser Wechselwirkungen zwischen Mond und Sonne einerseits und der Erde andererseits zu bestätigen, die eine Folge der Abhängigkeit zwischen der Ruhemasse der Nukleonen und der Umgebungsintensität des Gravitationsfeldes sind, die durch das 3-Räume-Modell beschrieben wird.

XIX. Das Rätsel des Standardkilogramms

Anmerkung: Die in diesem Abschnitt vorgeschlagene Lösung wurde Anfang März 2011 dem Internationalen Büro für Maße und Gewichte (BIPM) und dem National Institute of Standards and Technology (NIST) vorgelegt.

T. Kurzer historischer Abriss

Es ist gut dokumentiert, dass das in Sèvres in Frankreich gelagerte Standardkilogramm, das als universeller Standard für die Einheitsmasse des internationalen Maßsystems SI gedacht war, in der wissenschaftlichen Gemeinschaft viele Fragen aufwarf und noch immer aufwirft.

Ursprünglich als Teil eines einheitlichen Systems gedacht, wurde es 1795 als die Masse eines Kubikdezimeters (1/1000 Kubikmeter, auch als Liter definiert) destillierten Wassers mit maximaler Dichte (4° C, genauer gesagt 276,984° Kelvin) unter dem Druck von genau einer Atmosphäre definiert. Die Verbindung zwischen dem Standardkilogramm und dem Kubikdezimeter wurde 1960 aufgegeben, als neue Messungen ergaben, dass der Kubikdezimeter destillierten Wassers mit maximaler Dichte nun eine Dichte hatte, die 25 Millionstel kg unter dem Referenzkilogramm von Sèvres lag, mit einer maximalen Fehlerquote von einem Millionstel! Eine mögliche Erklärung für den relativen Unterschied in der Expansionsrate zwischen leichten und schweren Elementen finden Sie weiter unten in Abschnitt XXI.

Bedeutet dies, dass das Wasser 1960 weniger dicht geworden war als 200 Jahre zuvor? Oder dass sich die Länge des Standardmeters in diesem Zeitraum verändert hat? Das sind interessante Fragen! Sicher ist, dass die vor 200 Jahren verfügbaren Messverfahren bereits eine Genauigkeit im Bereich von einem Teil pro Million aufwiesen und dass alle Verfahren, die über Jahrzehnte hinweg durchgeführt wurden, um die Genauigkeit des Prototyps zu gewährleisten, mit größter Sorgfalt durchgeführt wurden.

Das Referenzkilogramm, das 1879 hergestellt wurde, war ein Zylinder aus 90% Platin und 10% Iridium, 39,17 Millimeter hoch und 39,17 Millimeter im Durchmesser, der unter optimalen

Bedingungen in Sèvres gelagert wurde [27]. Diese Legierung wurde aufgrund ihrer außergewöhnlichen Härte und Oxidationsbeständigkeit ausgewählt.

Daraufhin wurden offizielle Kopien mit Genauigkeitsabweichungen vom Referenzkilogramm von nur wenigen Mikrogramm hergestellt, in alle teilnehmenden Länder verschickt und dort unter ähnlichen Bedingungen gelagert. Jede der amtlichen Kopien wurde dann in Abständen von etwa 50 Jahren neu vermessen und mit dem Referenzkilogramm von Sèvres verglichen.

Diese regelmäßigen Überprüfungen haben der wissenschaftlichen Gemeinschaft jedoch Kopfschmerzen bereitet, denn trotz aller Vorsichtsmaßnahmen scheinen alle Kopien aus den verschiedensten Gründen an Masse gewonnen zu haben - einige davon sind bekannt, weil sie durch Umweltverschmutzung und Reinigungsverfahren verursacht wurden, andere sind noch unbekannt. Die Realität ist, dass die Massen aller Kopien im Laufe der Zeit immer weiter voneinander abgewichen sind und dass die Originalmasse von Sèvres im Vergleich zu allen Kopien etwa 50 Mikrogramm verloren zu haben scheint.

Die Interpretation des Phänomens ist noch nicht festgelegt, da mehrere Fälle möglich sind: 1) Das Kilogramm Sèvres wäre stabil und die Kopien würden mit der Zeit an Masse gewinnen. 2) Das Kilogramm von Sèvres verliert an Masse, während die offiziellen Kopien an Masse gewinnen. 3) Alle Massen gewinnen im Laufe der Zeit an Masse, auch das Kilogramm von Sèvres, das weniger schnell an Masse gewinnen würde, usw. ...

Die richtige Interpretation wird erst möglich, wenn die Volumina der verschiedenen Kopien und des Kilogramms von Sèvres über einen Zeitraum von mehreren Jahren mithilfe des neu stabilisierten "Meters" verglichen werden, das sich permanent auf die invariante Lichtgeschwindigkeit bezieht.

Es wurden zahlreiche Methoden vorgeschlagen, um das Problem durch die Festlegung eines neuen Standards zu lösen, der im Laufe der Zeit stabil bleibt, ähnlich wie der Standard des "Meters". Einige davon beinhalten das Zählen von Atomen einer neuen Referenzmasse, andere die Beschleunigung bekannter Massen. Eine der am meisten diskutierten Methoden beinhaltet eine Definition des Kilogramms unter Bezugnahme auf die Plancksche Konstante (h) und wird als *Avogadro-Projekt* bezeichnet [23]. Eine weitere, in den USA durchgeführte Methode ist die Messung der elektrischen Kraft, die erforderlich ist, um eine Masse von 1 kg gegen die Schwerkraft zu halten (*Watt Balance Project*) [24].

Alle vorgeschlagenen Methoden setzen jedoch letztlich Massen voraus, die aus vollständigen Atomen bestehen, deren Ruhemasse, wie unsere Analyse zeigt, möglicherweise mit der Stärke des lokalen Gravitationsfeldes variieren kann und die der lokalen Stärke dieses Gravitationsfeldes in irgendeiner Weise entgegengesetzt sein müssen.

U. Der Stand des Wissens über Nukleonen

Da ein vollständiges Verständnis der Natur der Kräfte innerhalb der Nukleonen noch nicht erreicht wurde, bleibt die Möglichkeit bestehen, dass eine relativistische Komponente einen erheblichen Teil der gemessenen Masse der Atomkerne ausmacht, wie eine Analyse des 3-Räume-Modells zeigt. Eine solche Komponente könnte umso wichtiger sein, als die experimentell bestätigte mögliche Größenordnung der Massen der einzigen massiven Unterkomponenten der Nukleonen, nämlich der Up- und Down-Quarks, einen so kleinen Bruchteil der messbaren Masse der Nukleonen ausmacht.

Eine einfache Berechnung mit Hilfe der maximalen MeV-Werte für Up- und Down-Quarks zeigt, dass die einzigen massiven Unterkomponenten in einem Proton (uud) nur etwa $19/938 = 2\%$ der gemessenen Ruhemasse eines Protons ausmachen. Ebenso machen die einzigen massiven Unterkomponenten in einem Neutron (udd) nur etwa $23/939 = 2,4\%$ der Ruhemasse eines Neutrons aus. Ein großer Teil, wenn nicht die gesamte verbleibende Masse beider Nukleontypen scheint also relativistischer Natur zu sein, bedingt durch die hochrelativistischen Geschwindigkeiten der Up- und Down-Quarks auf ihren geschlossenen Umlaufbahnen, die aller Wahrscheinlichkeit nach das Volumen bestimmen, das die Nukleonen im Raum einnehmen.

Tabelle III: Übersicht über die Massen der Nukleonenkomponenten

Zusammenfassung der Massen der Nukleonenkomponenten			
Teilchen	Geschätzte Masse	Masse umgerechnet in Kg	Referenz
Elektron	0.510998910(13) MeV	9.10938215(45) E-31 kg	[29]
Up quark	1.5 to 5 MeV/c ² (geschätzt)	2.049610923E-30 kg (ungefähr)	([28], p. 11-6)
Down quark	3 to 9 MeV/c ² (geschätzt)	8.198443779E-30 kg (ungefähr)	([28], p. 11-6)
Proton	938.272013(23) MeV	1.672621637(83) E-27 kg	[29]
Neutron	939.565346(23) MeV	1.674927211(84) E-27 kg	[29]

Tatsächlich, da die relativistischen Effekte mit der Geschwindigkeit massiver Teilchen zusammenhängen und da sowohl Up- als auch Down-Quarks massiv sind und daher der Schwerkraft unterliegen, hängen diese Geschwindigkeiten der Up- und Down-Quarks auf ihren geschlossenen Umlaufbahnen naturgemäß von der Stärke des lokalen Gravitationsgradienten ab, der gut dokumentiert ist und mit dem Ort und der Höhe über der Erdoberfläche variiert, und dass daher die Ruhemassen der Nukleonen entsprechend variieren werden.

So klein diese Abweichungen auf subatomarer Ebene für jedes Nukleon in der möglichen Ausdehnung des Gravitationsgradienten sein mögen, der die verschiedenen Orte und Höhen der Erdoberfläche abdeckt, wo die Kopien des Standardkilogramms gelagert und getestet werden, könnten sie möglicherweise einen messbaren Unterschied für Massen in der Größenordnung des Standardreferenzkilogramms darstellen.

Mindestens drei weitere Faktoren müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Erstens die Position der Mondmasse relativ zu dem Ort, an dem die Kalibrierungsmessungen vorgenommen werden, d. h. eine Abstandsschwankung zwischen jedem Punkt der Erdoberfläche und dem Mond von bis zu etwa 13.000 km aufgrund der einfachen täglichen Erdrotation, als maximale Subtraktion von der Erdmasse, wenn sie am Ort der Messung den relativen Zenit erreicht, und als maximale Addition, wenn sie den relativen Nadir erreicht. Zweitens die Variationen der Intensität des lokalen Gravitationsfeldes aufgrund der jährlichen zyklischen Variation der Entfernung Erde-Sonne (eine zyklische jährliche Variation von etwa 5 Millionen km) und drittens die Variation

aufgrund der sich ändernden Entfernung zwischen dem Sonnensystem und dem Zentrum der Galaxis aufgrund des viel längeren Zyklus der elliptischen Umlaufbahn des Sonnensystems um das Zentrum der Galaxis.

Die ersten beiden Fälle können natürlich minimiert werden, indem die Messungen zur gleichen Zeit im Jahr und im Mondzyklus durchgeführt werden. Aber diese Variationen weisen auf die Möglichkeit hin, dass jeder Versuch, einen invarianten Massenstandard für vollständige Atome zu definieren, von Natur aus dazu verurteilt sein könnte, nur lokal und zeitlich begrenzt gültig zu sein!

Dies wirft die nächste entscheidende Frage auf: Gibt es außer den verschiedenen Arten von Atomen noch eine andere Masse, die unempfindlich gegen Schwankungen aufgrund der örtlichen Stärke des Gravitationsgradienten ist und deren Stabilität dauerhaft garantiert werden kann?

V. Ein universeller, invarianter Massenstandard

Unsere Analyse zeigt, dass das einzige stabile massive Elementarteilchen, von dem wir absolut sicher sind, dass seine Ruhemasse überall im Universum völlig invariant ist, egal wie stark sich die Intensität des lokalen Gravitationsfeldes ändert, ganz zu schweigen davon, dass es die kleinste gemessene Unsicherheitsspanne aller massiven Teilchen hat ($0,00000045E-31$ kg), verglichen mit den beiden Nukleontypen ($0,000000084E-27$ kg), d.h. 5 Größenordnungen kleiner!

Wir haben diese Elektronen seit über einem Jahrhundert beschleunigt und können sogar einzelne Elektronen auf mehr als eine Art und Weise beschleunigen und nachweisen. Daher wäre es technisch möglich, eine spezielle Kathodenstrahlröhre zu entwickeln und serienmäßig herzustellen, um die invariante Ruhemasse des Elektrons mit hoher Genauigkeit zu messen, ein Gerät, das leicht in einer Reihe von Geräten hergestellt werden könnte, die alle identisch kalibriert sind, um überall auf der Erde (eigentlich überall im Universum) zu Referenzzwecken eingesetzt zu werden (Abb.13).

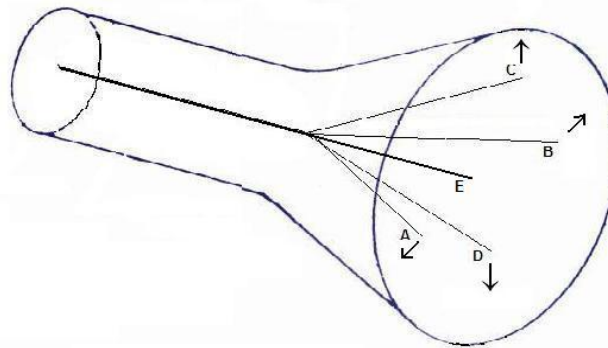


Abb.13: Kathodenstrahlröhre zur Messung einer invarianten Masse

Die Definition von hochpräzisen Energieniveaus und magnetischen Leitfeldern liegt weit innerhalb der Grenzen unserer technischen Möglichkeiten und würde lediglich die Ablenkung der Elektronenbahnen in vier verschiedene Richtungen beinhalten: A und B werden horizontal nach links und rechts auf gleicher Höhe im Gravitationsgradienten abgelenkt, C wird vertikal nach oben und D nach unten tiefer in das Gravitationsfeld abgelenkt und E ist eine Referenzprojektion, die keiner Ablenkung unterliegt.

Ein neutrales Referenzziel E würde sich in der geometrischen Mitte des Bildschirms befinden, und die vier peripheren Ziele wären gleich weit von Ziel E entfernt. Der Schirm selbst muss ge-

wölbt sein, damit die 5 Strahlen von ihrem Sendepunkt aus genau die gleiche Entfernung zu ihren jeweiligen Zielen zurücklegen.

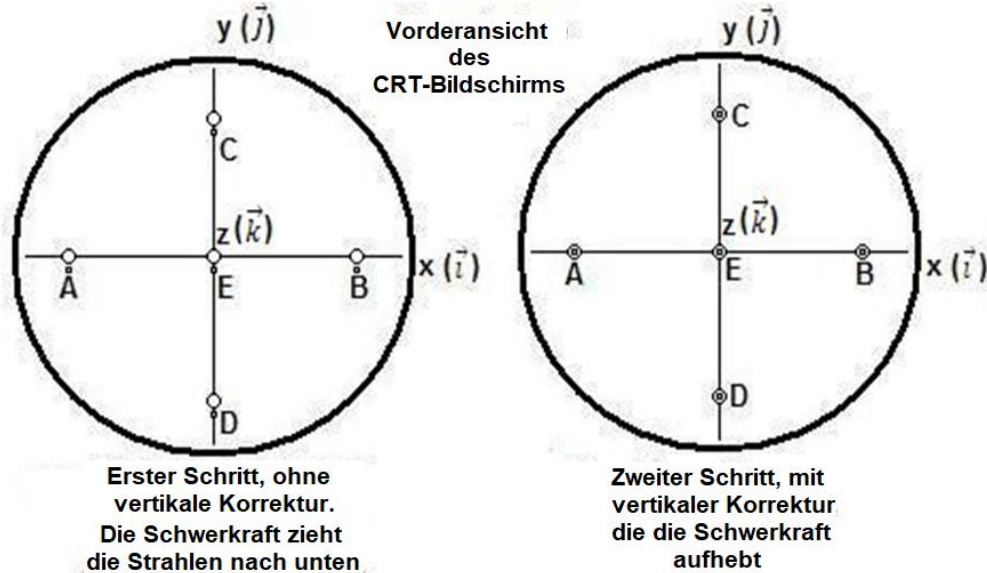


Fig.14: Frontalansicht der Kathodenstrahlröhre zur Kalibrierung der invarianten Masse.

Das erste Bild auf der Vorderseite des Bildschirms (Abb. 14) zeigt, wo sich die Auftreffpunkte der fünf Elektronenstrahlen befinden würden, wenn man sie alle mit der gleichen Energie in die genauen Richtungen der fünf Ziele ablenken würde, ohne die Schwerkraft zu korrigieren (als ob sich das Gerät im freien Fall befände). Die Energie, die zur Freisetzung der Elektronen aus der Kathode, die von der Rückseite der Röhre nach vorne gerichtet ist, verwendet wird, bestimmt natürlich die Geschwindigkeit der 5 Strahlen:

$$E_A \vec{k} = E_B \vec{k} = E_C \vec{k} = E_D \vec{k} = E_E \vec{k} \quad (8)$$

Das zweite Bild von vorne zeigt die Strahlen direkt in der Mitte ihrer jeweiligen Ziele ausgerichtet, nachdem die magnetischen Leitfelder eingestellt wurden, um dem Einfluss der Schwerkraft entgegenzuwirken. Diese Konfiguration entspricht der perfekten Kalibrierung des Geräts an dem Ort, an dem es eingesetzt werden soll. In dieser Konfiguration sind die Strahlen A und B von besonderem Interesse, da die beiden magnetischen Ablenkungskorrekturen, die auf sie angewendet werden, exakt senkrecht zueinander stehen, wobei die seitliche Ablenkung exakt parallel zur x-Achse und die vertikale Ablenkung exakt parallel zur y-Achse verläuft, was die Berechnungen vereinfacht.

Aus den verschiedenen angepassten Feldstärken, die erforderlich sind, um die Strahlen perfekt direkt auf das Zentrum der Ziele auszurichten, lässt sich dann die genaue Ruhemasse des Elektrons berechnen, indem man die relativistische Komponente aufgrund seiner Geschwindigkeit und die Komponente aufgrund des Gyrationradius, der seine Bahn ablenkt, abzieht.

Eine geeignete Verstärkung der Energie, die diese Berechnungen ermöglicht, würde es dann ermöglichen, speziell entworfene Waagen überall auf der Welt ohne Bezug auf das lokale Gravi-

tationsfeld sehr genau zu kalibrieren, ausgehend vom Verhalten eines Teilchens, dessen Referenz-Ruhemasse universell sicher invariant ist.

Die Energiewerte, die für die Strahlen C und D an verschiedenen Orten beobachtet wurden, würden wahrscheinlich interessante zusätzliche Daten über das Gravitationsfeld in der Erdumgebung liefern, da die magnetische Korrektur, die vertikal parallel zur y-Achse angewendet wird, per Definition für Strahl C, der sich im Gravitationsgradienten über Strahl D befindet, weniger groß ist.

XX. Kernbindungsenergie

Ein weiteres Indiz für die Schlussfolgerung, dass die Ruhemasse von Atomkernen direkt von der Anzahl der in unmittelbarer Nähe vorhandenen Nukleonen abhängt, ist das mit dem Konzept der Bindungsenergie zwischen den Nukleonen der Atome verbundene. Es ist eine gut verifizierte Tatsache, dass je mehr Nukleonen ein Atomkern enthält, desto weniger massiv sind diese Nukleonen.

Es ist zum Beispiel gut bekannt, dass beim Zerfall eines Uran-235-Atoms die Summe der Massen der entstandenen leichteren Atome und der entweichenden Neutronen höher ist als die Masse des ursprünglichen Uranatoms.

Tatsächlich kann die Bindungsenergie der klassischen Interpretation, also zum Beispiel der Massendefekt eines Deuteriumkerns im Vergleich zu den getrennten Massen eines isolierten Protons und Neutrons, in diesem Modell nur durch eine adiabatische Expansion der beiden Triaden des Protons und des Neutrons des Deuteriumkerns aufgrund ihrer größeren Nähe verursacht werden, was zu einer Abnahme ihrer relativistischen Massen führt (Siehe Abschnitt H)!

Aber wie sieht es dann mit der Energie aus, die bei der Bildung eines Deuteriumkerns freigesetzt wird? Die Antwort ist im Kontext einfach und lässt sich in einem Wort zusammenfassen: Bremsstrahlung! D.h. die Energie, die bei der letzten Bremsung nach der Endbeschleunigung des Protons und des Neutrons aufeinander zu emittiert wird. Siehe den separaten Artikel ([30], Abschnitt VIII) für eine Analyse der Emission von Bremsstrahlungsphotonen im Zusammenhang mit der Teilchenbeschleunigung.

Alle Fusionen sind auf diese Weise bis zum Eisenatom exotherm, ab dieser Masse werden sie endotherm, so dass sich dann nur noch schnelle Neutronen in massivere Kerne integrieren können, um die Kernmassen zu erhöhen.

XXI. Schlüssige experimentelle Beweise

Abschließend stellt sich die Frage, ob es ein Experiment gibt, das die wichtigste Schlussfolgerung des 3-Räume-Modells zweifelsfrei belegen könnte, nämlich dass die Ruhemasse der Nukleonen, die hauptsächlich aus relativistischer Masse besteht, wie in einem separaten Artikel [30] dargestellt, durch adiabatische Wechselwirkung in Verbindung mit dem lokalen Gravitationsgradienten tatsächlich zunimmt, also ein Experiment, das auf keinen Fall mit einer Bestätigung der Zeitkontraktion wie in der SRT verwechselt werden kann.

Wenn ein solcher Dilatationsprozess der Nukleonen tatsächlich in Aktion ist, dann wird jede Zunahme der Intensität der lokalen Gravitation dazu führen, dass die Nukleonen sich adiabatisch ausdehnen, da der Radius der geschlossenen Bahnen der gefangenen Quarks sich verlängert, wo-

durch die Geschwindigkeit ihrer gefangenen Quarks abnimmt, Eine Verringerung der Intensität des lokalen Gravitationsgradienten hingegen zwingt den Radius zu verkürzen, was die Geschwindigkeit der Quarks erhöht und damit den relativistischen Anteil der messbaren Masse der Nukleonen vergrößert.

Aller Wahrscheinlichkeit nach deutet diese Analyse also darauf hin, dass weniger dichte feste Elemente wie Lithium oder Magnesium eine steilere Höhenkontraktionskurve der Triaden aufweisen könnten als dichtere Elemente wie Uran oder andere dichtere Elemente, (Der Durchmesser der dichtesten Atome einschließlich ihres elektronischen Gefolges ist nur etwa dreimal so groß wie der des Wasserstoffatoms), d.h. die Kerne der weniger dichten Elemente würden sich mit zunehmender Höhe schneller zu ihren Grenzen hin zusammenziehen.

Um eine solche Überprüfung vorzunehmen, würde es genügen, eine Schalenwaage zu verwenden, mit der zwei Massen sehr unterschiedlicher Dichte auf Bodenhöhe oder noch besser am Boden des tiefsten möglichen Bergwerksstollens in ein perfektes Gleichgewicht gebracht werden, und dann das Gerät in die Höhe zu bringen, warum nicht bis zu 10 km, wie es bei den Experimenten mit Atomuhren gemacht wurde, um die Kontraktion der Zeit nachzuweisen.

Wenn die Kontraktionskurven der Triaden zu ihren absoluten Grenzen für Elemente mit geringer Dichte und solche mit hoher Dichte tatsächlich unterschiedlich sind, dann müsste die Schale mit dem weniger dichten Element sinken, was würde zeigen, dass das weniger dichte Element nun massiver ist als das dichtere Element, obwohl die beiden Elemente zu Beginn des Experiments exakt die gleiche Masse hatten, als sie ins Gleichgewicht gebracht wurden.

XXII. Schlussfolgerungen

Erstens: Während auf fundamentaler Ebene die Attraktoren tertiärer Ordnung die Triaden tatsächlich dazu zwingen, den Radius ihrer Umlaufbahnen adiabatisch zu vergrößern, wenn Materiekonzentrationen auftreten, sind die meisten der damit zusammenhängenden Fundamentalkonstanten, die natürlich in Bezug auf die auf der Erdoberfläche gemessene Materiedichte festgelegt wurden, zwangsläufig Näherungswerte, und nur ihre im Weltraum, weit weg von jeder größeren Masse, die diese Messung beeinflussen könnte, ermittelten Werte könnten wirklich behaupten, universell zu sein.

Ihre Werte auf der Erdoberfläche müssen angepasst werden, um den Grad der adiabatischen Expansion der Triaden zu berücksichtigen, der durch die Position der Erdoberfläche relativ zum lokalen Gleichgewicht der Massen, aus denen sie besteht, und die zyklischen Massenschwankungen der Triaden relativ zur Position der Erde auf ihrer elliptischen Umlaufbahn um die Sonne und zur Position des Sonnensystems auf seiner elliptischen Umlaufbahn um das Zentrum der Galaxie zum Zeitpunkt der Messung verursacht wird.

Die Standardmassen von Protonen ($1,67262158 \cdot 10^{-27}$ kg) und Neutronen ($1,67492716 \cdot 10^{-27}$ kg) sind zum Beispiel die Massen, die auf der Erdoberfläche gemessen werden. Sie müssen etwas größer sein als diese Werte, wenn sie im Weltraum, weit entfernt von großen Massen, gemessen werden.

Auch die Tiefe innerhalb des Gravitationsfeldes der Erde von Cäsiumatomen, die die Frequenz ausstrahlen, die zur Bestimmung der Länge der Sekunde als universeller Zeiteinheit verwendet wird, sollte angegeben werden:

Die aktuelle Definition der Sekunde wäre zum Beispiel viel genauer, wenn sie wie folgt geändert würde: die Dauer von 9 1 92 631 770 Zyklen der Strahlung, die dem Übergang **auf Meereshöhe und im Perihel der Erdumlaufbahn, wenn der Mond lokal im Zenit steht**, zwischen den beiden hyperfeinen Referenzniveaus des Grundzustands des Atoms Cäsium 133 entspricht.

Aber die beste Lösung für eine universell konstante Dauer von einer Sekunde wäre letztlich vielleicht, einen Bezugspunkt zu wählen, der sich nicht mit der lokalen Intensität der Schwerkraft ändert. Zum Beispiel die Frequenz der Energie der Ruhemasse des Elektrons, nämlich 1,235589976 E20 Perioden pro Sekunde (Hz), eine Frequenz, die überall im Universum universell konstant ist, sowohl im totalen Vakuum als auch im Zentrum der massereichsten Sterne.

Da der Meter bereits in Bezug auf die universell invariante Lichtgeschwindigkeit definiert ist, würden, wenn die Sekunde in Bezug auf die invariante Frequenz der Energie der Ruhemasse des Elektrons neu definiert würde und das Kilogramm möglicherweise in Bezug auf die invariante Ruhemasse des Elektrons neu definiert würde, die drei grundlegenden Einheiten (Meter, Sekunde und Kilogramm) des SI-Systems schließlich universell stabil und invariant werden.

Referenzen

- [1]. Georges Gamow. **Gravity**, Science Study Series, Doubleday, (1962).
- [2]. Robert Resnick & David Halliday. **Physics**. John Wiley & Sons, New York, 1967.
- [3]. Francis Sears, Mark Zemansky & Hugh Young. **University Physics**, 6th Edition, Addison Wesley, (1984).
- [4]. Paul Marmet. **Fundamental Nature of Relativistic Mass and Magnetic Fields**, International IFNA-ANS Journal, No. 3 (19), Vol. 9, 2003, Kazan University, Kazan, Russia.
<http://www.newtonphysics.on.ca/magnetic/mass.html>
- [5]. André Michaud, **Field Equations for Localized Individual Photons and Relativistic Field Equations for Localized Moving Massive Particles**, International IFNA-ANS Journal, No. 2 (28), Vol. 13, 2007, p. 123-140, Kazan State University, Kazan, Russia.
https://www.researchgate.net/publication/282646291_Field_Equations_for_Localized_Photons_and_Relativistic_Field_Equations_for_Localized_Moving_Massive_Particles
- [6]. André Michaud. **Expanded Maxwellian Geometry of Space**, 4th edition, SRP Books, 2004.
<https://www.smashwords.com/books/view/163704>
- [7]. André Michaud. **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 (June 2013), PP.50-66.
<http://www.ijerd.com/paper/vol7-issue5/H0705050066.pdf>
- [8]. André Michaud. **On the Electron Magnetic Moment Anomaly**. International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 7, Issue 3 (May 2013), PP. 21-25.
<http://ijerd.com/paper/vol7-issue3/E0703021025.pdf>

- [9]. André Michaud. **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.ijerd.com/paper/vol6-issue6/F06062734.pdf>
- [10]. William Lowrie. **Fundamentals of Geophysics**, Second Edition, Cambridge University Press, 2007.
- [11]. André Michaud. **The Corona Effect**. International Journal of Engineering Research and Development. e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 7, Issue 11 (July 2013), PP. 01-09.
<http://www.ijerd.com/paper/vol7-issue11/A07110109.pdf>
- [12]. Hans C. Ohanian & Remo Ruffini. **Gravitation and Spacetime**, Second Edition, W.W. Norton, 1994.
- [13]. Anderson, Laing, Lau, Liu, Nieto and Turyshev, **Indications from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomalous, Weak, Long-Range Acceleration**, gr-qc/9808081, v2, 1 Oct 1998.
<http://arxiv.org/pdf/gr-qc/9808081v2.pdf>
- [14]. Nieto, Goldman, Anderson, Lau and Perez-Mercader, **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>
- [15]. John D. Anderson, James K. Campbell, Michael Martin Nieto, **The energy transfer process in planetary flybys**, astro-ph/0608087v2, 2 Nov 2006.
<http://arxiv.org/pdf/astro-ph/0608087.pdf>
- [16]. M. Haïssinsky. **La chimie nucléaire et ses applications**, France, Masson et Cie, Éditeurs, 1957.
- [17]. G. Goldhaber et al, **Observation in $e^+ e^-$ Annihilation of a Narrow State at 1865 MeV/c² Decaying to $K\pi$ and $K\pi\pi\pi$** , Phys. Rev. Let. Vol. 37 No.5, 255 (1976).
- [18]. Blackett, P.M.S & Occhialini, G. (1933) **Some photographs of the tracks of penetrating radiation**, Proceedings of the Royal Society, 139, 699-724.
- [19]. Breidenbach M. et al. (1969) **Observed Behavior of Highly Inelastic Electron-Proton Scattering**, Phys. Rev. Let., Vol. 23, No. 16, 935-939.
- [20]. Richard Feynman, **Space-Time Approach to Quantum Electrodynamics**, Phys. Rev. 76, 769 (1949).
http://prola.aps.org/abstract/PR/v76/i6/p769_1
- [21]. 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.
- [22]. Aghapi G. Mordovanakis 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.

- [23]. . Andreas, Y. Azuma et al. (2010) **An accurate determination of the Avogadro constant by counting the atoms in a ^{28}Si crystal.**
<http://arxiv.org/abs/1010.2317>
- [24]. **NIST Backs Proposal for a Revamped System of Measurement Units.**
http://www.nist.gov/pml/wmd/20101026_si.cfm
- [25]. André Michaud. **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 (April 2013), PP. 36-49.
<http://ijerd.com/paper/vol6-issue10/F06103649.pdf>
- [26]. André Michaud. **From Classical to Relativistic Mechanics via Maxwell.** International Journal of Engineering Research and Development, e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 6, Issue 4 (March 2013), PP. 01-10
<http://ijerd.com/paper/vol6-issue4/A06040110.swf>
https://www.researchgate.net/publication/282353551_From_Classical_to_Relativistic_Mechanics_via_Maxwell
- [27]. **International Bureau of Weights and Measures:**
[\(http://www.bipm.org/\)](http://www.bipm.org/)
- [28]. David R. Lide, Editor-in-chief. **CRC Handbook of Chemistry and Physics.** 84th Edition 2003-2004, CRC Press, New York. 2003.
- [29]. **National institute of Standards and Technology, (NIST),** (February 2011),
<http://www.physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>
- [30]. André Michaud. **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 (July 2013), PP.29-53.
<http://ijerd.com/paper/vol7-issue9/E0709029053.pdf>
- [31]. Maurice Allais, **L'anisotropie de l'espace,** Édition Clément Juglar, (1997).
- [32]. Russell Bagdoo. **Link between the Allais effect and General Relativity's residual Arc during solar Eclipses,** The General Science Journal, 2012:
https://www.researchgate.net/publication/236610099_Link_between_Allais_Effect_and_General_Relativity%27s_Residual_Arc_during_Solar_Eclipse
- [33]. Thierry de Mees. **The Wang anomaly during a total Solar eclipse: an electromagnetic analysis,** The General Science Journal, 2012.
<https://vixra.org/pdf/1702.0220v1.pdf>
- [34]. André Michaud. **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 (June 2013), PP.01-08.
<http://www.ijerd.com/paper/vol7-issue7/A07070108.pdf>
- [35]. André Michaud. **The Expanded Maxwellian Space Geometry and the Photon Fundamental LC Equation,** International Journal of Engineering Research and Develop-

ment, e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, Volume 6, Issue 8 (April 2013), PP. 31-45.

<http://ijerd.com/paper/vol6-issue8/G06083145.pdf>

- [36]. Feynman R (1949) **Space-Time Approach to Quantum Electrodynamics**, Phys. Rev. 76, 769.

<http://authors.library.caltech.edu/3523/1/FEYpr49c.pdf>

- [37]. Michaud A. (2016). **Electromagnetic Mechanics of Elementary Particles**. Sclar's Press. ISBN 978-3-659-84420-1.

<https://www.scholars-press.com/catalog/details/store/pt/book/978-3-659-84420-1/electromagnetic-mechanics-of-elementary-particles?search=978-3-659-84420-1>