



Namensnennung-Nicht kommerziell-Keine Bearbeitungen 4.0 International

Ein kosmologisches Modell

von Alfred Kühne

(Dritte überarbeitete und korrigierte Endfassung – 3. Update)

*Gewidmet ist diese Abhandlung
meinen geliebten drei Katzen
Mucki und Momo*

Zusammenfassung

Ausgangspunkt ist die mathematische Definition des Paares in der Mengenlehre⁷. Der Beginn der universellen Expansion wird als rein mathematisches Szenario beschrieben. Dieses Urbild² ist ein Teil der Platonischen Ideenwelt³. Nach der Definition des Beobachters der Welt als Menge werden außer einer „nullten“ Annahme der Platonischen Ideenwelt³ als (meta)mathematisches Kontinuum drei philosophische Annahmen gemacht; einmal wird angenommen, dass die Existenz von etwas bedingt, dass auch dessen komplementäre Entsprechung existiert (dem Yin–und–Yang–Konzept aus dem chinesischen Daoismus⁴ vergleichbar), wobei im Rahmen dieser Annahme gefordert wird, dass sich beide im Falle ihrer Vereinigung komplett aufheben bzw. auslöschen, ganz so, wie man es in der Realität bei Teilchen und deren Anti–Teilchen beobachten kann; weiterhin wird angenommen, dass die beobachtete Welt letztlich nichts anderes als ihre Wirkung auf den Beobachter ist⁵, und außerdem, dass dieser nur Strukturen wahrnehmen kann, wenn sie kongruent zu dessen Struktur sind. Daraus könnte der solipsistische Schluss gezogen werden, dass nur der Beobachter real existiert. Doch wird diese solipsistische Sichtweise daraufhin durch Zuhilfenahme der Russell’schen Antinomie⁶ widerlegt. Ein Beobachter als Menge bedingt gemäß dem Potenzmengenaxiom⁷ auch die Existenz seiner Potenzmenge. Es wird hier ein einfachstmögliches Universum betrachtet; d.h., dass in diesem Modell von allen Elementen der Potenzmenge des Beobachters nur diejenigen virtuell bzw. real existieren, die für die Existenz eines Universums zwingend notwendig sind. Aus den zwei ursprünglichen virtuellen „Teilchen“ des Modells, rein mathematischen Objekten, ergeben sich zwei verschiedene Universen. In einem davon bildet sich ein Teilchen auf das andere ab, und im anderen bildet sich das andere Teilchen auf das eine ab. Beide Abbildungen sind jeweils ein Paar im mengentheoretischen Sinne. Und ein Paar ist durch drei Elemente definiert, von denen zwei ein Element des Paares definieren. Daher muss eine Teilmenge der Teilmenge, oder des Elements, oder des Elements des Elements, oder des Elements des Elements des Elements (usw., usw. – dies ist aber *nicht* im Sinne einer infiniten Rekursion zu verstehen, was im weiteren Verlauf dieser Abhandlung deutlich werden wird⁸) der Teilmenge der Platonischen Ideenwelt³, die bzw. das die Potenzmenge des Beobachters ist, das Universum sein, im einfachsten Fall zusätzlich zur Menge des Paares mit noch genau einer weiteren Teilmenge dieser Menge mit dem einzigen Element, auf das im betreffenden Universum die Abbildung erfolgte, eben aufgrund der Annahme, dass für jedes fundamentale Teilchen auch ein Anti–Teilchen im Universum existiert. Es wird hier die Mengenlehre vor Zermelo–Fraenkel⁹ verwendet, also ohne deren Fundierungsaxiom¹⁰, denn der Autor benutzt die Russell’sche Antinomie⁶, wie bereits erwähnt, welche im hier vorgestellten Modell eine hilfreiche Erklärungsmöglichkeit liefert. Dann wird das gemeinsame Element des Beobachters und der einzigen sonst noch in diesem einfachstmöglichen Universum enthaltenen Teilmenge des Beobachters einem Kunstgriff unterzogen. Ihm werden zwei physikalische Eigenschaften zugewiesen, die sich vollständig gegenseitig aufheben, nämlich Masse und elektrische Ladung. Massen ziehen sich gegenseitig an, gleichpolige elektrische Ladungen stoßen sich gegenseitig ab. Da das betreffende gemeinsame Element sowohl im Beobachter als auch in dessen sonst noch existenten Teilmenge genau die gleichen Eigenschaften haben muss, ändert die Einführung der Eigenschaften „Masse“ und „Ladung“ nichts am mathematischen Modell. So können aber aus diesen beiden nun neu eingeführten physikalischen Größen auch Rückschlüsse auf weitere physikalische Zusammenhänge im hier betrachteten Modell gezogen werden. Beispielsweise wird daraus geschlossen, dass in diesem Mini–Universum die Reissner–Nordström–Metrik¹¹ gilt.

Jedes Ergebnis einer Abbildung erhält eine Nummer M , die „Bildzahl“. Die Startsituation mit den beiden primordialen „Teilchen“, die tatsächlich nur mathematische Objekte sind, wird mit $M = 0$ gekennzeichnet, das Ergebnis der ersten Abbildung bekommt die Nummer $M = 1$. M ist eine Quantenzahl. Die diesbezügliche Observable ist die Masse/Energie der Testmenge (ein anderer Begriff für die bislang „Beobachter“ genannte Menge). Der Autor nennt diesen Beobachter auch „Subjekt“ und dessen Elemente „Objekte“. Anschließend wird sehr ausführlich auf die Situation bei $M = 2$ eingegangen. Mit Denkansätzen von Sir Arthur Eddington¹² und der Formel für die Gauß’sche Fehlerfortpflanzung¹³ zeigt der Autor, dass auch für $M > 1$ und sogar für $M \gg 1$ die Reissner–Nordström–Metrik¹¹ gilt, jedoch nicht die Friedmann–Lemaître–Robertson–Walker–Metrik¹⁴. Die für $M = 1$ dargestellte Situation entspricht dem sog. „Urknall“. Schließlich wird auf das gegenwärtige Universum eingegangen. Es können überraschende Zusammenhänge zwischen einigen Naturkonstanten (u.a. der Feinstrukturkonstanten¹⁵) aufgezeigt werden, die bisher so nicht bekannt waren.

Folgende aufgelisteten Eigenschaften und fundamentalen Naturkräfte des Universums werden von diesem Modell plausibel erklärt:

1. Räumliche Dreidimensionalität,
2. Raumkrümmung,
3. Zusammenhang zwischen Elektromagnetismus und Gravitation,
4. Aufbau der Materie (Quarks, Subquarks etc. und deren Struktur),
5. Eigenschaften der Teilchen (speziell der Protonen, Elektronen und Neutrinos),
6. Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie im Universum,
7. Expansion des Universums,
8. Bedeutung der sog. „Großen Zahlen“,
9. Zusammenhang zwischen kleinstmöglichem und größtmöglichem Fehler der Entfernungsbestimmung,
10. Masse und raumzeitliche Ausdehnung der Welt,
11. Interdependenz verschiedener bislang für voneinander unabhängig angenommener „Naturkonstanten“ (die sich diesem Modell zufolge im Laufe der universellen Expansion verändert haben),
12. Dunkle Materie;

und es wird gezeigt, dass die *Spezielle* Relativitätstheorie von Albert Einstein (SRT)¹⁶ vom Anbeginn der universellen Expansion an uneingeschränkt gilt.

Einführung

Es wird in dieser Abhandlung von der Annahme ausgegangen,

1. die elementarsten und fundamentalsten Bausteine des Universums seien rein mathematische Objekte ohne physikalische Eigenschaften, ganz im Sinne Max Tegmarks, wie er in seinem Buch „Unser mathematisches Universum“ schreibt.¹⁷ Diese Objekte treten nur als komplementäre Paare auf, so, wie man es ja auch von physikalischen Elementarteilchen kennt, die als Teilchen und Antiteilchen entstehen.

Zunächst wird der einfachstmögliche Fall betrachtet, nämlich zwei dieser besagten mathematischen Objekte, die eine Menge im Sinne der „grundlegenden“ Mengenlehre (also *nicht* Zermelo–Fraenkel⁹) definieren – ansonsten existiert nichts in diesem theoretisch postulierten Universum. Dann wird untersucht, wie die mathematische Beziehung zwischen ihnen beschaffen ist. Zwei weitere Annahmen werden hier einbezogen:

2. Die Welt ist letztlich nichts anderes als ihre Wirkung auf den Beobachter, so, wie es der Philosoph Jean–Paul Sartre in seinem Werk „Das Sein und das Nichts“ sehr treffend formuliert hat: „[Das] [...] Wesen [der Erscheinung] [...] ist ein 'Scheinen', das sich dem Sein nicht [...] entgegenstellt, sondern das, im Gegenteil, sein Maßstab ist. Denn das Sein eines Seienden, das ist genau das, was es zu sein scheint.“¹⁸
3. Wahrnehmung ist vom Beobachter abhängig, der im Folgenden zumeist nur noch „Subjekt“ genannt werden soll, in der Art, dass dessen eigene Struktur ausschließlich Wahrnehmungen zulässt, deren Strukturen eine Entsprechung in eben dieser eigenen Struktur finden – was alle Wahrnehmungen ausfiltert, die keinen Strukturen des Subjekts entsprechen. Letztendlich ist eine solche Betrachtungsweise Fazit eines altbekannten Gedankenexperiments: „Schrödingers Katze“¹⁹.

Der Autor zieht aus den drei o.g. Annahmen den Schluss, dass alle wahrgenommenen Objekte im Subjekt enthalten sind, was ihn zur mathematischen Aussage veranlasst, dass das Subjekt eine Menge ist, deren Elemente Objekte sind. Er führt die Begriffe „positive“ und „negative“ Wahrnehmung ein, wobei letztere einfach eine mit der Wahrnehmung verbundene „Wahrnehmungspause“, oder vielleicht besser, wahrgenommene Pause ist.

Der Autor ersetzt den Begriff der „Wahrnehmung“ durch „Objekt“. Somit lässt sich nun sagen, dass das Subjekt eine Menge ist, deren Elemente positive und negative Objekte sind.

Da die Aussage, alle wahrgenommenen Objekte seien im Subjekt enthalten, leicht zum Fehlschluss führen kann, dass das hier vorgestellte Modell die ausschließliche Existenz des Subjekts postuliert und somit einem solipsistischen Weltbild entspricht²⁰, zeigt der Autor unter Zuhilfenahme der Russell'schen Antinomie⁶, dass dem nicht so sein kann.

Da aus der 2. und 3. Annahme folgt, dass nur das real existent ist, was auf ein Subjekt wirkt, müssen die Bestandteile des Subjekts immer wieder aufeinander wirken, um ihre Existenz aufrechtzuerhalten. Dadurch wird das Subjekt schrittweise immer komplexer. Sind es im einfachstmöglichen Fall noch zwei existente Objekte, wie oben beschrieben, so sind es nach deren Abbildung aufeinander bereits drei Objekte, wie es der Autor im 1. Kapitel dieser Abhandlung zeigen wird. Die 1. Annahme erzwingt dabei die reale Existenz einer weiteren Teilmenge des Subjekts, die nur durch eines der drei Elemente des Subjekts definiert ist, nämlich demjenigen, auf das die o.g. Wirkung erfolgte. Das hat zur Folge, dass nunmehr vier elementare Objekte im Universum existieren, von denen drei wie beschrieben das Subjekt und eines dieser drei die einzige sonst noch real existente Teilmenge des Subjekts definieren. Der Autor verleiht den elementaren Objekten den Namen „Epsilonen“ (ϵ) bzw. „Anti-Epsilonen“ ($\bar{\epsilon}$). Die Anzahl der im Universum virtuell und real existenten Epsilonen ist gemäß der 1. Annahme gleich der Anzahl der im Universum virtuell und real existenten Anti-Epsilonen.

Hier wird also eine Entwicklung des Universums in Quantensprüngen beschrieben, die dem jeweiligen Abbildungsvorgang entsprechen. Dies geschieht wohl in Richtung des vom Menschen wahrgenommenen Zeitpfeils, was in dieser Abhandlung aber auch noch bewiesen werden soll. Dem einfachstmöglichen Fall wird die Quantenzahl $M = 0$ zugeordnet, die sogenannte „Bildzahl“. Dem ersten Abbildungsvorgang folgt der Fall $M = 1$, und bei jedem weiteren Abbildungsvorgang erhöht sich M um eine ganze Zahl ($M \in \mathbb{N}$). Wie bereits erwähnt, ist die Observable zu dieser Quantenzahl die Masse bzw. Energie des Subjekts, das vom Autor auch „Testteilchen“ oder „Testmenge“ genannt wird.

Bei $M = 1$ folgt nun der eigentliche Kunstgriff, der Mathematikern ein echter Dorn im Auge sein dürfte; willkürlich führt der Autor nämlich zwei physikalische Eigenschaften der Epsilonen bzw. Anti-Epsilonen ein, die sich jedoch gegenseitig vollständig aufheben. Die eine ist Masse, die andere elektrische Ladung. Das hält der Autor für zulässig, weil er diese beiden Eigenschaften in einer Weise einführt, die das zugrunde liegende mathematische Modell in keiner Weise beeinflusst oder verändert. Er weist dem Epsilon bzw. Anti-Epsilon, auf das die Abbildung bei $M = 0$ erfolgt, eine solche Masse zu, dass deren gravitationelle Anziehungskraft die elektromagnetische Abstoßung zwischen zwei Epsilonen bzw. Anti-Epsilonen mit gleichem Ladungsvorzeichen exakt aufhebt (s. **Punkt 3 der 12-Punkte-Liste** am Schluss der Zusammenfassung: **Zusammenhang zwischen Elektromagnetismus und Gravitation**). Offenkundig ist so, dass die elektromagnetische Ladung der Epsilonen das entgegengesetzte Vorzeichen derjenigen der Anti-Epsilonen hat. Es sei an dieser Stelle auf das in Max Tegmarks Buch „Unser mathematisches Universum“¹⁷ auf den Seiten 392 und 393 dessen 10. Kapitel abschließende Fazit verwiesen; darin lautet der vorletzte Punkt: „Eine mathematische Struktur kann viele bemerkenswerte Eigenschaften haben – Symmetrien z.B. – selbst wenn weder ihre Einheiten noch ihre Beziehungen irgendwelche spezifischen Eigenschaften haben.“ Und im Übrigen lassen sich z.B. Translation und Rotation als Brüche von Symmetrien beschreiben. Dies ist zulässig, da es sich dabei um Eigenschaften der mathematischen Struktur handelt, als die das Universum in dieser Abhandlung beschrieben wird, und nicht etwa um Eigenschaften der Beziehungen der Epsilonen untereinander.

Die physikalischen Eigenschaften Masse und elektrische Ladung sind Phänomene, die im gegenwärtigen Universum existieren. Führt man sie auf die oben beschriebene Weise in das Modell bei $M = 1$ ein und kann man dann daraus ein dem gegenwärtigen Universum entsprechendes Modell mit einem $M \gg 1$ herleiten, so ist die Aussage ganz sicher nicht unangebracht, unser Universum als Illusion zu bezeichnen. Das passt sehr gut zu Platons Höhlengleichnis²¹; für ihn sind die Schatten auf der Höhlenrückwand, die die in der Höhle festgehaltenen Gefangenen sehen, auch nur Illusionen; erzeugt werden sie von den Vorgängen draußen vor der Höhle, analog zu einer Filmprojektion auf einer Kinoleinwand. Das, was vor der Höhle passiert, ist genau so wie das, was im Projektionsgerät des Kinos geschieht, die Realität, und das, was projiziert wird, nur das Abbild, also die Illusion einer Realität, abhängig von der Projektionsfläche – die selbst allerdings etwas Reales ist. Und das hier beschriebene Modell besagt, dass das Subjekt selbst diese Projektionsfläche ist.

Kapitel I.

Der Autor definiert die Platonische Ideenwelt^{3,21} als den Bereich des mathematisch Möglichen²², wobei er, abweichend vom ursprünglichen Platonismus, dem „Guten“, „Schönen“ und „Göttlichen“²³ ebenfalls mathematische Beschreibbarkeit beimisst (Beispiele: Berechnung eines Optimums, der Goldene Schnitt, Kardinalzahlen), somit sind dies auch mathematische Gegenstände bzw. Sätze. In diesem Bereich des mathematisch Möglichen, einem mathematischen Kontinuum, das selbst mindestens auch Menge ist, sei eine Menge gegeben, welche durch zwei Elemente ε und $\bar{\varepsilon}$ definiert ist, dergestalt komplementär, dass die Existenz des einen der beiden die Existenz des anderen zwingend bedingt, und vice versa. Der Begriff „Existenz“ wird hier zunächst axiomatisch verwendet, doch strebt der Autor im Verlauf dieser Abhandlung eine Erklärung für diesen Begriff an, die sich aus Teilen der darin enthaltenen Herleitung quasi „en passant“ ergibt.

N.b., mit diesem Ansatz wähnt sich der Autor im Konsens mit Platon, von dem bekannt ist, dass die Mathematik nicht nur in seinem Lehrplan von zentraler Bedeutung war²⁴, sondern von ihm wohl auch als „Sonne“ bzw. „Feuer“ (bei Nacht) interpretiert wurde, die bzw. das im Höhlengleichnis mit ausgestrahltem Licht das Geschehen vor der Höhle auf deren Rückwand projiziert. Somit ist nach Auffassung des Autors das, was gemeinhin als physische Realität betrachtet wird, nichts Anderes als eine Projektion von Konzepten aus dem Bereich des mathematisch Möglichen, d.h. der Platonischen Ideenwelt, dergestalt, dass sich ein physikalisch beschreibbares Universum aus diesen Konzepten ergibt. Der Autor wird zeigen, dass dies auf sehr einfache Weise zu geschehen vermag. Übrigens bekommen ab dem übernächsten Absatz alle Mengen und Elemente zunächst einmal den Index „1“, abgesehen von Epsilon und Anti-Epsilon bei $M = 0$, die den Index „0“ erhalten; der Index steht für die Bildzahl M .

Der Autor geht vom Axiom der Elementebeziehung und der Existenz aus²⁵, hier für alle M :

- a) Für jedes Element x und jede Menge B besteht genau eine der beiden Beziehungen:
 $x \in B$,
 $x \notin B$.
- b) Es gibt mindestens eine Menge.
- c) Zu jedem Element x gibt es mindestens eine Menge B mit $x \in B$.

Bei $M = 1$ sei B_1 die Testmenge, also das Subjekt. Kann es nun sein, dass das Subjekt die Menge aller Mengen ist? Hier sorgt folgende Überlegung für eine Antwort: Man nehme an, dass zu jeder Menge B_1 eine Menge A_1 mit $A_1 \notin B_1$ existiert, so dass es keine Menge geben kann, die jede Menge als Element enthält. Das Teilmengenaxiom²⁶ lautet:

„Sei A_1 eine Menge und sei $A(x_1)$ ein Prädikat. Dann gibt es eine Teilmenge B_1 von A_1 , die genau die Elemente $a_1 \in A_1$ enthält, für die $A(a_1)$ wahr ist. Für B_1 wird

$$B_1 = \{ a_1 \mid a_1 \in A_1 \wedge A(a_1) \} \quad (1)$$

geschrieben.“

Diesem Teilmengenaxiom zufolge gibt es zu jeder Menge B_1 die Teilmenge

$$U_1 := \{ b_1 \mid b_1 \in B_1 \wedge b_1 \text{ ist Menge} \wedge b_1 \notin b_1 \} ; \quad (2)$$

da jede Menge auch Element ist ($B_1 \in \{B_1\}$), hat die Aussage $b_1 \notin b_1$ einen Sinn.

Behauptung: $U_1 \notin B_1$.

Beweis: Angenommen $U_1 \in B_1$, dann unterscheidet man zwei Fälle.

1. Fall: $U_1 \notin U_1$, dann folgt (da $U_1 \in B_1$) $U_1 \in U_1$. Widerspruch!

2. Fall: $U_1 \in U_1$, dann folgt (da $U_1 \in B_1$) $U_1 \notin U_1$. Widerspruch!

Also führt die Annahme $U_1 \in B_1$ in jedem Falle zum Widerspruch, das heißt, es muss $U_1 \notin B_1$ gelten.²⁷

Anders ausgedrückt, die Teilmengen des Subjekts B_1 sind keine Elemente des Subjekts, somit muss auch noch etwas Anderes als das Subjekt existieren – die Behauptung, B_1 sei die Menge aller Mengen, ist also falsch (Russell'sche Antinomie⁶).

Die Potenzmenge⁷ von B_1 , also

$$P(B_1) = \{ U_1 \mid U_1 \subset B_1 \} , \quad (3)$$

ist die Menge aller Teilmengen der Testmenge B_1 . Gegeben ist nun das bereits erwähnte Epsilon ε_1 sowie das Anti-Epsilon ε_1 . Wegen des oben vorgestellten Axioms der Elementebeziehung und der Existenz²⁵ gibt es dann eine Menge F_1 mit $\varepsilon_1 \in F_1$ und eine Menge G_1 mit $\varepsilon_1 \in G_1$.

Folglich existieren die Mengen

$$\{\varepsilon_1\} = \{ f_1 \mid f_1 \in F_1 \wedge f_1 = \varepsilon_1 \} , \quad (4)$$

und

$$\{\varepsilon_1, \varepsilon_1\} = \{ x_1 \mid x_1 \in F_1 \cup G_1 \wedge (x_1 = \varepsilon_1 \vee x_1 = \varepsilon_1) \} . \quad (5)$$

Da $\{\varepsilon_1\}$ und $\{\varepsilon_1, \varepsilon_1\}$ Mengen sind, existiert ferner die Menge $\{\{\varepsilon_1\}, \{\varepsilon_1, \varepsilon_1\}\}$. Dies folgt aus dem Potenzmengenaxiom⁷, das besagt, dass zu jeder Menge B_1 eine Menge existiert, Potenzmenge von B_1 genannt und mit $P(B_1)$ bezeichnet, die genau alle Teilmengen von B_1 als Elemente enthält. Diese wird durch Gl. (3) beschrieben.

Somit ist

$$P(\{\varepsilon_1, \varepsilon_1\}) = \{ \emptyset , \{\varepsilon_1\} , \{\varepsilon_1\} , \{\varepsilon_1, \varepsilon_1\} \} , \quad (6)$$

wobei \emptyset die leere Menge ist. Und eine Teilmenge dieser Potenzmenge ist das Paar $(\varepsilon_1, \varepsilon_1)$, das wie folgt definiert ist:

$$(\varepsilon_1, \varepsilon_1) = \{\{\varepsilon_1\} , \{\varepsilon_1, \varepsilon_1\}\} . \quad (7)$$

Die Teilmenge von $P(B_1)$, die die kleinstmögliche Anzahl an Elementen enthält, damit die Anzahl der Elemente ε_1 in der Vereinigungsmenge aus dem Paar und eben dieser Teilmenge von $P(B_1)$ genau der Anzahl der Elemente ε_1 entspricht, nennt der Autor „kleinstmögliche Welt“ oder „kleinstmögliches Universum“, abgekürzt W_1 :

$$W_1 := \{ \emptyset, \{\{\varepsilon_1\}\}, \{\{\varepsilon_1\}, \{\varepsilon_1, \varepsilon_1\}\} \} \subset ((\varepsilon_1, \varepsilon_1) \cup P(B_1)) . \quad (8)$$

Dieses W_1 ist die Menge alles virtuell und real mindestens notwendig Existenten.

$$Z(B_1) := ((\varepsilon_1, \varepsilon_1) \cup P(B_1)) \setminus W_1 \quad (9)$$

nennt der Autor die Menge alles mindestens potentiell notwendig Existenten. Er macht also einen Unterschied zwischen „potentiell“ und „virtuell“ existent. Etwas virtuell Existentes kann jederzeit real auf das Subjekt wirken, während etwas potentiell Existentes dazu nicht fähig ist; letzteres könnte evtl. in einem anderen Universum auf ein dortiges, anders strukturiertes Subjekt wirken.

Den obigen Ausführungen kann der Leser nunmehr entnehmen, dass bei $M = 1$ das Subjekt in einem Materie–Universum dem Paar $(\varepsilon_1, \varepsilon_1)$ entspricht. Bei $M = 0$ existiert dieses Paar nicht, sondern nur die Menge $\{\varepsilon_0, \varepsilon_0\}$. Der Übergang von $M = 0$ auf $M = 1$ entspricht der Abbildung des Elements ε_0 auf das Element ε_0 . Bei $M = 0$ gibt es also kein Subjekt, denn dieses ist Ergebnis einer Abbildung. Der umgekehrte Fall, also die Abbildung von ε_0 auf ε_0 , entspräche einem Paar $(\varepsilon_1, \varepsilon_1)$; dies wäre das Subjekt in einem Antimaterie–Universum, wenn man darin den Elementen ε_1 und ε_1 die Eigenschaften Masse und elektrische Ladung zuweisen würde (s. **Punkt 6 der 12–Punkte–Liste** am Schluss der Zusammenfassung: **Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie**).

Das Subjekt bei $M = 1$ ist hier das Paar $(\varepsilon_1, \varepsilon_1)$, wie weiter oben bereits ausgeführt. Anhand von Gl. (7) kann man sehen, dass eine Teilmenge eines Elements dieses Paares die Menge $\{\{\varepsilon_1\}\}$ ist. Sie ist die Teilmenge, die mindestens benötigt wird, um zu erreichen, dass bei $M = 1$ ebensoviele Elemente ε_1 wie ε_1 existieren, um der Annahme 1 zu genügen. Man hat es bei $M = 1$ also in der Teilmenge der Potenzmenge $P(B_1)$, der Welt W_1 , mit den Elementen $\{\{\varepsilon_1\}\}$, $\{\varepsilon_1, \varepsilon_1\}$ und $\{\{\varepsilon_1\}\}$ zu tun, wenn man einmal von der leeren Menge \emptyset absieht. Wie bereits mehrfach erwähnt, haben sowohl ε_1 als auch ε_1 keinerlei physikalische Eigenschaften, da sie rein mathematische Objekte sind. Doch kann man ihnen solche Eigenschaften „andichten“, wenn man darauf achtet, dass letztere sich gegenseitig vollständig aufheben; z.B. ist es vollkommen zulässig, zu behaupten, Epsilonen und Anti–Epsilonen wären gleichzeitig „bommelig“ und „quastelig“, wobei man diese beiden merkwürdigen Begriffe nicht näher definiert, aber festlegt, dass „bommelig“ und „quastelig“ sich exakt gegenseitig aufheben – etwas gleichermaßen „Bommeliges“ und „Quasteliges“ ist also „nach außen“ weder „bommelig“ noch „quastelig“. Weist man den Elementen ε_1 und ε_1 also die Eigenschaften „Masse“ und „elektrische Ladung“ zu, darf sich die Situation bei $M = 1$ um keinen Deut verändern. Dies erreicht man dadurch, dass man die Gleichung

$$m_\varepsilon^2 \cdot G = -Q_\varepsilon^2 \quad [4. Annahme] \quad (10)$$

eingeführt; darin seien m_ϵ die Masse eines (Anti-)Epsilon, G die Gravitationskonstante und Q_ϵ die elektrische Ladung eines (Anti-)Epsilon; man beachte, dass der Index „1“ hier nicht verwendet wird, d.h., die Gleichung gilt für alle M . Diese Annahme bringt zum Ausdruck, dass die Anziehungskraft der Massen der (Anti-)Epsilonen genau gleich der abstoßenden Kraft zweier Epsilonen oder zweier Anti-Epsilonen ist. Für $M = 1$ liefert die Gl. (10) einen rechnerischen Einstieg, um die Situation in einem physikalischen Universum zu beschreiben, in dem genau ein Wasserstoffatom existiert.

Setzt man also voraus, dass die eigentlich rein mathematischen Objekte ϵ_1 und $\bar{\epsilon}_1$ die physikalischen Eigenschaften „Masse“ und „elektrische Ladung“ in der oben beschriebenen Art und Weise haben sollen, welche Schlüsse lassen sich dann für die Situation bei $M = 1$ daraus ziehen?

Zunächst einmal hat man es mit einem ruhenden Subjekt zu tun – das Subjekt ruht schließlich gegenüber sich selbst – das mag sich jetzt lustig anhören, und man könnte schreiben, das Subjekt ruhe in sich selbst, was beinahe meditativ klingt; doch ist es ja so, dass das Subjekt in diesem Mini-Universum bei $M = 1$ dem Beobachter entspricht, relativ zu dem alles darin geschieht. Hier kommt also die SRT¹⁶ ins Spiel. Und dann kann man auch noch etwas über das gemeinsame Element im Subjekt sowie in der einzigen weiteren real existierenden Teilmenge des Subjekts aussagen, dass sich nämlich beide Elemente immer genau gleich verhalten müssen, denn sie *sind* das gleiche Element.

Bevor sich der Autor jedoch diesen beiden Schlussfolgerungen widmet, also erstens dem in Ruhe befindlichen Subjekt, und zweitens, dem gleichartigen Verhalten des Elements $\bar{\epsilon}_1$ im Subjekt und der einzigen zusätzlich existenten Teilmenge des Subjekts bei $M = 1$, soll der Energiesatz in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit rücken:

$$E_{e1} = E_{e1}(v_{e1}=0) + E_{ges1}(e^-) ; \quad (11)$$

wobei E_{e1} die Massenenergie der einzigen zusätzlich existenten Teilmenge des Subjekts ist, die auf das Testteilchen (=Testmenge) wirkt. $E_{e1}(v_{e1}=0)$ ist die Ruhe- und $E_{ges1}(e^-)$ die Gesamtenergie dieser weiteren Teilmenge – sie soll ab sofort als „Elektron“ bezeichnet werden. Die Elemente der Testmenge haben alle die gleichen Eigenschaften, abgesehen vom Vorzeichen ihrer elektrischen Ladung und der Richtung ihrer Geschwindigkeitsvektoren. Daher folgt für die Energien der Elemente der Testmenge:

$$E_1(\epsilon_1) = E_1(\bar{\epsilon}_1) ; \quad (12)$$

wobei $E_1(\bar{\epsilon}_1)$ die Energie des Elements mit negativer elektrischer Ladung und $E_1(\epsilon_1)$ die des Elements mit positiver elektrischer Ladung ist.

Da bei $M = 1$ das Elektron nur durch ein Element definiert ist, nämlich das einzige elektrisch negativ geladene Element der Testmenge, folgt daraus:

$$E_{e1} = E_1(\bar{\epsilon}_1) ; \quad (13)$$

gemäß der SRT¹⁶ gilt die Beziehung

$$E_{e1} = \left[(p_{e1}c)^2 + \left[E_{e1}(v_{e1}=0) + E_{pot1}(e^-) \right]^2 \right]^{1/2}; \quad (14)$$

wobei p_{e1} der Impuls des Elektrons, c die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, $E_{e1}(v_{e1}=0)$ die Ruheenergie des Elektrons und $E_{pot1}(e^-)$ seine potentielle Energie sind.

Der fachlich qualifizierte Leser wird hier sofort eine Besonderheit erkennen; die Massenenergie des in Ruhe befindlichen Elektrons wird nämlich mit dessen potentieller Energie zusammengefasst; die potentielle Energie ist somit auch dem relativistischen Effekt unterworfen. Das bedeutet, dass sich die potentielle Energie mit dem Elektron bewegt, und man es hier nicht mit einem relativ zum ab sofort „Proton“ genannten Testteilchen ruhenden Potentialfeld zu tun hat. Wäre es so, würde man eine Situation wie beim Aharonov–Bohm–Effekt²⁸ haben, und Gl. (14) müsste wie folgt lauten:

$$E_{e1} - E_{pot1}(e^-) = \left[[(p_{e1}-q_{e1}) c]^2 + \left[E_{e1}(v_{e1}=0) \right]^2 \right]^{1/2}; \quad (14.1)$$

was allerdings zur Folge hätte, dass man auf eine falsche Umlaufgeschwindigkeit des Elektrons v_{e1} mit einem Wert von $0,8 c$ käme, wie es in vorangegangenen Versionen dieser Abhandlung leider geschehen ist^{29,30}, und ein sich so ergebender Widerspruch zum Ergebnis der Berechnung von $v_{e1}=c$ aus der Bohrschen Quantenbedingung³¹ dort dann fälschlicherweise durch die Einführung zweidimensionaler Zeit legitimiert wurde. q_{e1} steht in Gl. (14.1) übrigens für den sog. Viererimpuls³².

Die nächste wichtige Gleichung, die hier gilt, ist

$$E_{ges1}(e^-) = E_{kin1}(e^-) + E_{pot1}(e^-); \quad (15)$$

das bedeutet, dass die Gesamtenergie des Elektrons $E_{ges1}(e^-)$ die Summe aus der kinetischen $E_{kin1}(e^-)$ sowie der potentiellen Energie $E_{pot1}(e^-)$ des Elektrons ist. Sonstige Energien des Elektrons kommen im Modell bei $M = 1$ nicht in Betracht, denn das Elektron ist ja nur das mathematische Objekt $\{\{e_1\}\}$, das bis auf Masse und elektrische Ladung keine weiteren „angedichteten“ Eigenschaften hat, insbesondere hat es keinen Spin. Wie später gezeigt werden kann, ist das Elektron bei $M = 1$ ein Reissner–Nordström–Loch¹¹ – und als solches rotiert es ja nicht.

Für die potentielle Energie des Elektrons gilt folgende Gleichung, wobei sich der erste rechte Term aus dem Newtonschen Gravitationsgesetz³³ und der zweite rechte Term aus dem Coulomb–Gesetz³⁴ ergibt:

$$E_{pot1}(e^-) = - \frac{m_{p1}(v_{p1}=0) m_{e1} G}{r_1} - \frac{Q_{e1}^2}{r_1}; \quad (16)$$

hier sei $m_{p1}(v_{p1}=0)$ die Masse des ruhenden Protons; v_{p1} möge für die Geschwindigkeit des Protons relativ zum Beobachter stehen. m_{e1} sei die auf das Proton wirkende Masse des dieses umkreisenden Elektrons, G sei die Gravitationskonstante³⁵, und r_1 symbolisiere den sog. Bohr-Radius³⁶. In diesem kleinstmöglichen Universum bei $M = 1$ kann die Hauptquantenzahl n im Wasserstoffatom nur den Wert 1 annehmen – sonst wäre das beschriebene Universum ja nicht „kleinstmöglich“. Mit der Gleichung

$$M_{Un1} = m_{p1}(v_{p1}=0) + m_{e1} \quad (17)$$

wird die gesamte im Universum bei $M = 1$ vorhandene Masse beschrieben.

Zur potentiellen Energie $E_{pot1}(e^-)$ muss man nun etwas erläutern. Alan Guth sagte bereits: „Es heißt, von nichts kommt nichts. Doch das Universum ist die Verkörperung des entgegengesetzten Prinzips in höchster Vollendung“³⁷. Gemeint ist, dass die positive Massenenergie des Universums,

$$E_{un1} := M_{un1} c^2, \quad (18)$$

die negative Bindungsenergie zwischen den Teilchen im Universum exakt aufhebt. Nun ist das Proton, das ja aus zwei Mengen mit insgesamt drei Elementen besteht, das Testteilchen. Bei $M = 1$ sind Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Protons allerdings nicht definierbar; das bedeutet, dass zwischen ihnen keine Bindungsenergie beschreibbar ist. Man kann also guten Gewissens sagen, dass die potentielle Energie des Universums, die gleich der potentiellen Energie des Elektrons ist, der negativen Massenenergie im Universum entspricht:

$$E_{pot1}(e^-) = -M_{un1} c^2 ; \quad (19)$$

die Elemente im Proton werden übrigens im Folgenden ab sofort auch „Quarks“ genannt.

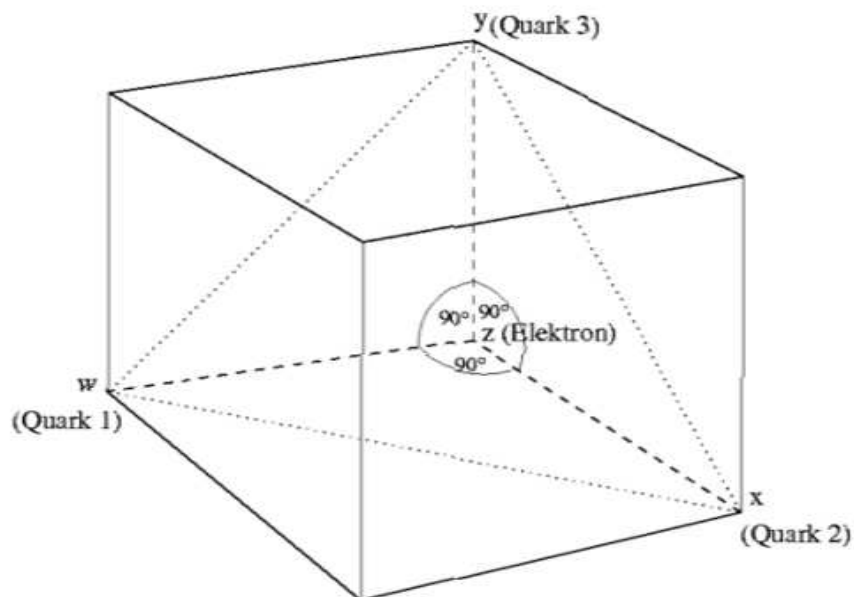


Abb. 1: Dimensionale Darstellung des Universums für $M=1$. Die rechten Winkel zwischen den Verbindungslinien zum Elektron gelten für ein positiv gekrümmtes Universum; im dreidimensionalen, ungekrümmten Raum-Zeit-Kontinuum hätte man es an ihrer Stelle mit 60° -Winkeln zu tun

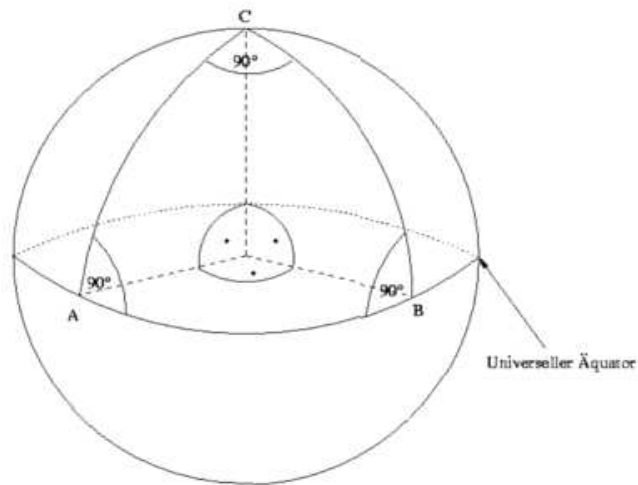


Abb. 2: Die obige Darstellung einer 3-Kugel soll veranschaulichen, wie die drei Quarks und das eine Elektron im Universum bei $M=1$ verteilt sind. Abgesehen davon, dass auf der 3-Kugel nur drei Punkte (A, B und C) so angeordnet werden können, dass ihre Krümmungsradien alle aufeinander senkrecht stehen, liegt hier genau die in Abb. 1 dargestellte Situation vor (Quarks und Elektronen befinden sich, wenn man die durch ihre Massen bedingten Potentialtöpfe vernachlässigt, in der 3-Oberfläche einer 4-Kugel). Die Abstände A-B, A-C und B-C sind übrigens identisch und entsprechen dem halben Abstand zwischen den Polen der 4-Kugel

Gl. (19) in Gl. (17) eingesetzt ergibt

$$E_{\text{pot1}}(e^-) = -(m_{p1}(v_{p1}=0) + m_{e1}) c^2 ;$$

daraus
$$m_{p1}(v_{p1}=0) c^2 = -E_{\text{pot1}}(e^-) - m_{e1} c^2 ; \quad (17.1)$$

und das wird in Gl. (16) eingesetzt:

$$E_{\text{pot1}}(e^-) = - \frac{-(E_{\text{pot1}}(e^-) + m_{e1} c^2) m_{e1} G}{c^2 r_1} - \frac{Q_{\mathcal{E}1}^2}{r_1};$$

$$E_{\text{pot1}}(e^-) = \frac{(E_{\text{pot1}}(e^-) + m_{e1} c^2) m_{e1} G}{c^2 r_1} - \frac{Q_{\mathcal{E}1}^2}{r_1}; \quad (16.1)$$

aus Gl. (10) erhält man für den Fall $M = 1$

$$m_{\mathcal{E}1}^2 \cdot G = -Q_{\mathcal{E}1}^2; \quad (10.1)$$

und da wg. der Gl. (12) und (13)

$$E_{e1} = E_1(\mathcal{E}_1)$$

gilt, und außerdem

$$E_{\mathcal{E}1} := E_1(\mathcal{E}_1) = m_{\mathcal{E}1} c^2 \quad (20)$$

sowie

$$E_{e1} = m_{e1} c^2 \quad (21)$$

gelten, die Gleichung

$$m_{e1} = m_{\mathcal{E}1} \quad (12.1)$$

gilt, ergibt sich aus (10.1)

$$m_{e1}^2 \cdot G = -Q_{\mathcal{E}1}^2;$$

das Proton hat eine positive Ladung, das Elektron jedoch eine negative. Also muss diese Gleichung wie folgt abgeändert werden:

$$m_{e1}^2 \cdot G = Q_{\mathcal{E}1}^2; \quad (10.2)$$

man setze das in (16.1) ein:

$$E_{\text{pot1}}(e^-) = \frac{(E_{\text{pot1}}(e^-) + m_{e1} c^2) m_{e1} G}{c^2 r_1} - \frac{m_{e1}^2 G}{r_1};$$

woraus man

$$E_{\text{pot1}}(e^-) = \frac{E_{\text{pot1}}(e^-) m_{e1} G}{c^2 r_1}$$

und nach Herauskürzen der potentiellen Energie

$$r_1 = m_{e1} \frac{G}{c^2} \quad (16.2)$$

erhält. Mit (10.2) bekommt man

$$R_{\text{Stat1}} := r_1 = m_{e1} \frac{G}{c^2} \pm \left[m_{e1}^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - \frac{Q_{\epsilon 1}^2 G}{c^4} \right]^{1/2}; \quad (16.3)$$

und das ist die statische Grenze³⁸ eines Reissner–Nordstrøm–Lochs¹¹ mit der Masse eines Elektrons und der elektrischen Ladung eines Epsilons bzw. Anti–Epsilons.

Weiter oben hatte der Autor es ja bereits angekündigt, dass dieses Ergebnis anfällt.

Da bei $M = 1$ die elektrische Ladung eines Anti–Epsilons gleich derjenigen eines Elektrons sein muss, da das Elektron als Menge nur durch ein Anti–Epsilon definiert ist, ergibt sich aus (16.3)

$$r_1 = m_{e1} \frac{G}{c^2} \pm \left[m_{e1}^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - \frac{e_1^{*2} G}{c^4} \right]^{1/2}; \quad (16.4)$$

wobei e_1^* für die Elementarladung bei $M = 1$ steht.

Mit der Bohrschen Quantenbedingung³¹, wobei $\hbar = (h / 2\pi)$ für das sog. reduzierte Plancksche Wirkungsquantum steht,

$$\hbar = p_{e1} r_1 \quad (22)$$

erhält man aus Gl. (16.2)

$$\hbar = p_{e1} m_{e1} \frac{G}{c^2}$$

und mit der Definition für den Impuls³⁹

$$p_{e1} = m_{e1} \cdot v_{e1} \quad (23)$$

ergibt sich daraus

$$c^2 \hbar = m_{e1}^2 \cdot v_{e1} \cdot G$$

was man auch so schreiben kann:

$$\frac{v_{e1}}{c} = \frac{c \cdot \hbar}{m_{e1}^2 \cdot G}; \quad (23.1)$$

Gl. (11) in Gl. (14):

$$E_{e1} = \left[(p_{e1}c)^2 + \left[E_{e1} - E_{ges1}(e^-) + E_{pot1}(e^-) \right]^2 \right]^{1/2};$$

mit Gl. (15):

$$E_{e1} = \left[(p_{e1}c)^2 + \left[E_{e1} - E_{kin1}(e^-) - E_{pot1}(e^-) + E_{pot1}(e^-) \right]^2 \right]^{1/2};$$

$$E_{e1} = \left[(p_{e1}c)^2 + \left[E_{e1} - E_{kin1}(e^-) \right]^2 \right]^{1/2}; \quad / \text{Quadr.}$$

$$[E_{e1}]^2 = (p_{e1}c)^2 + [E_{e1}]^2 - 2 \cdot E_{e1} \cdot E_{kin1}(e^-) + [E_{kin1}(e^-)]^2;$$

$$0 = (p_{e1}c)^2 - 2 \cdot E_{e1} \cdot E_{kin1}(e^-) + [E_{kin1}(e^-)]^2; \quad / \sqrt{\quad}$$

$$[E_{kin1}(e^-)]_{1,2} = E_{e1} \pm \left[[E_{e1}]^2 - (p_{e1}c)^2 \right]^{1/2}; \quad (15.1)$$

mit (23):

$$[E_{kin1}(e^-)]_{1,2} = E_{e1} \pm \left[[E_{e1}]^2 - (m_{e1} \cdot v_{e1} \cdot c)^2 \right]^{1/2};$$

mit (23.1):

$$[E_{kin1}(e^-)]_{1,2} = E_{e1} \pm \left[[E_{e1}]^2 - \frac{[m_{e1}]^2 \cdot c^3 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^4 \cdot G^2} \right]^{1/2} ;$$

mit (21):

$$[E_{kin1}(e^-)]_{1,2} = m_{e1}c^2 \pm \left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right]^{1/2} ; \quad (15.2)$$

da es sich jedoch hier um das kleinstmögliche Universum handelt, kann es keine zwei Lösungen für die kinetische Energie des Elektrons geben. Somit gilt:

$$m_{e1}c^2 + \left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right]^{1/2} = m_{e1}c^2 - \left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right]^{1/2} ;$$

$$\left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right]^{1/2} = - \left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right]^{1/2} ;$$

$$2 \cdot \left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right]^{1/2} = 0 ; \quad / \text{Quadr.}$$

$$4 \cdot \left[[m_{e1}c^2]^2 - \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} \right] = 0 ; \quad / :4$$

$$[m_{e1}c^2]^2 = \frac{c^6 \cdot \hbar^2}{[m_{e1}]^2 \cdot G^2} ;$$

$$[m_{e1}]^4 = \frac{c^2 \cdot \hbar^2}{G^2} ;$$

unter Annahme positiver Elektronenmasse zieht man die 4. Wurzel daraus:

$$m_{e1} = \left[\frac{c \cdot \hbar}{G} \right]^{1/2} ; \quad (15.3)$$

und das ist nichts Anderes als die Plancksche Masse⁴⁰. In (23.1) eingesetzt, ergibt sich für die Umlaufgeschwindigkeit v_{e1} um das Proton, also das ruhende Testteilchen:

$$v_{e1} = c ; \quad (15.4)$$

der Vollständigkeit halber nun noch die kinetische Energie des Elektrons; mit (15.2) ergibt sich

$$E_{kin1}(e^-) = m_{e1}c^2 ; \quad (15.5)$$

mit (14) und (15.4) ergibt sich, dass die Summe von Ruheenergie und potentieller Energie des Elektrons gleich Null ist:

$$E_{e1}(v_{e1}=0) = -E_{pot1}(e^-) ; \quad (14.2)$$

was mit (15)

$$E_{ges1}(e^-) = E_{kin1}(e^-) - E_{e1}(v_{e1}=0) \quad (15.6)$$

ergibt.

Schließlich muss man sich noch klar machen, dass im Rahmen dieser Abhandlung nur den Elementen ε_1 und $\bar{\varepsilon}_1$ Masse „angedichtet“ wurde; da das Proton bei $M = 1$ zwei Epsilonen und ein Anti-Epsilon enthält, muss es die dreifache Masse des Elektrons haben, da letzteres nur ein Anti-Epsilon enthält. Also gilt mit

$$m_{p1}(v_{p1}=0) = 3 m_{e1} \quad (17.2)$$

und den Gleichungen (17) und (19), dass

$$E_{pot1}(e^-) = -4 m_{e1} c^2 ; \quad (19.1)$$

das in (14.2):

$$E_{e1}(v_{e1}=0) = 4 m_{e1} c^2 ; \quad (14.3)$$

damit und mit (15.5) erhält man aus (15.6):

$$E_{ges1}(e^-) = -3 m_{e1} c^2 ; \quad (15.7)$$

und jetzt fehlt u.a. noch der Bohrsche Radius³⁶. Dieser errechnet sich aus den Gleichungen (15.3) und (16.2):

$$r_1 = \left[\frac{c \cdot \hbar}{G} \right]^{1/2} \frac{G}{c^2} ;$$

daraus erhalten wir die Plancksche Länge⁴¹:

$$r_1 = \left[\frac{G \cdot \hbar}{c^3} \right]^{1/2}. \quad (15.8)$$

Außerdem wurde die Elementarladung e_1^* noch nicht berechnet. Hier bietet sich Gl. (16.4) als Ausgangspunkt für die Berechnung an. Mit (15.8) erhält man daraus

$$\left[\frac{G \cdot \hbar}{c^3} \right]^{1/2} = \left[\frac{c \cdot \hbar}{G} \right]^{1/2} \frac{G}{c^2} \pm \left[\frac{c \cdot \hbar}{G} \cdot \frac{G^2}{c^4} - \frac{e_1^{*2} G}{c^4} \right]^{1/2};$$

links und rechts eine Plancksche Länge⁴¹ abgezogen:

$$0 = \pm \left[\frac{c \cdot \hbar}{G} \cdot \frac{G^2}{c^4} - \frac{e_1^{*2} G}{c^4} \right]^{1/2}; \quad / \text{Quadr.}$$

$$0 = \frac{c \cdot \hbar}{c^3} - \frac{e_1^{*2} G}{c^4};$$

$$\frac{e_1^{*2} G}{c^4} = \frac{G \cdot \hbar}{c^3};$$

$$\alpha_1 := \frac{e_1^{*2}}{c \cdot \hbar} = 1; \quad (15.9)$$

die Elementarladung ist also bei $M = 1$ ca. 11,7 mal größer als heutzutage, sollte der Autor mit seinem Modell recht haben. α_1 steht für die Feinstrukturkonstante bei $M = 1$.¹⁵ Der Autor ging übrigens bis jetzt nicht auf die Größe des Elektrons ein. Ihm ist zwar klar, dass es im heutigen Universum viel kleiner als der sog. „klassische Elektronenradius“⁴³

$$r_e = e^{*2} / (2 m_e \cdot c^2) \quad (24)$$

sein dürfte – wobei Gl. (24) im heutigen Universum gilt, doch ist die Frage nicht ganz von der Hand zu weisen, wie groß dieser „klassische Elektronenradius“ denn bei $M = 1$ sein mag. Tatsächlich wäre dieser Radius der einer durch ein Anti-Epsilon definierten Menge, $\{\{e_1\}\}$ – wenn man, wie schon ausführlich erläutert, den Epsilonen und Anti-Epsilonen in der weiter oben beschriebenen Art und Weise Masse und elektrische Ladung zuweist. Die Berechnung von r_{e1} gestaltet sich allerdings nicht ganz einfach.

Das klassische Modell eines Elektrons beschreibt dieses als homogene Kugel mit der Masse m_e , dessen elektrische Ladung gleichmäßig auf seiner Oberfläche verteilt ist. Bei $M = 1$ ist das Elektron aber ein Reissner–Nordström–Loch¹¹, wie es durch (16.4) gezeigt wurde, über dessen Inneres sich keine Aussage machen lässt und man daher dazu gezwungen ist, anzunehmen, dass auch dessen Masse dieser gleichmäßigen Verteilung auf seiner Oberfläche unterworfen ist. Also gibt es im Inneren dieser Kugel weder elektrisches noch gravitationelles Feld. Das kommt der Aussage gleich, dass sowohl elektrische als auch gravitationelle Feldstärke im Inneren der Kugel gleich null sind; beide Feldstärken können, was den Raum außerhalb der Kugel betrifft, durch Integration über diesen Raum berechnet werden.

Seien E_e die elektrische und E_g die gravitationelle Feldstärke. Im „Gefolge“ der letzteren wird man allerdings mit der gravitationellen Feldenergiedichte ρ_g konfrontiert, einer Größe mit negativem Vorzeichen, die ein Maß der Raumkrümmung in einem bestimmten Punkt ist und unter Physikern hin und wieder Anlass für kontroverse Diskussionen bietet.

Um zu erklären, worin dabei das Problem besteht, muss der Autor etwas ausholen. Wenn zwei elektrische Ladungen zusammenkommen, bricht die Feldenergie zusammen und die potentielle Energie des Feldes geht in die kinetische Energie der Ladungen über. Genauer ausgedrückt: Ein elektrisches Feld zwischen einer positiven und einer negativen elektrischen Ladung hat eine bestimmte Gesamtenergie. Diese ist proportional zum Integral von E_e^2 und kleiner als die Energie der einzelnen Felder beider hier jetzt mal als punktförmig angenommenen Ladungen. Wenn sich diese einander nähern, sinkt die Gesamtenergie, weil auf die Ladungen Arbeit ausgeübt wird. Sobald beide Ladungen zusammenkommen, verschwindet sowohl das Feld als auch die potentielle Energie. Wenn man jedoch ein gravitationelles Feld betrachtet, ist das Integral von E_g^2 größer als das jeweilige Integral für die einzelnen beteiligten Massen; und wenn sich diese einander nähern, wird das Gesamtintegral größer, obwohl Arbeit auf die Massen ausgeübt wird. Vereinigen sich beide Massen schließlich, so erreicht das Integral einen Maximalwert, obwohl keine potentielle Energie mehr vorhanden ist.

Der Autor bietet hier einen Ausweg aus dieser Problematik an. Man stelle sich vor, ein Schwarzes Loch habe nur deshalb eine Ausdehnung, die größer als Null ist, weil eine abstoßend wirkende Kraft den totalen Kollaps des Loches zu einem mathematischen Punkt verhindert. Dies ist natürlich eine gedankliche Hilfskonstruktion, da sich die Ausdehnung eines Schwarzen Loches aus der bereits bekannten Gravitationstheorie ergibt. Um Konflikte und Widersprüche mit letzterer zu vermeiden, verwendet der Autor dieses Hilfsmodell nur bezogen auf die Ausdehnung des Schwarzen Loches selbst. Außerhalb wirkt diese Kraft nicht. Ihre Einführung in dieses Modell stellt nur eine alternative Betrachtungsweise dar und soll helfen, die elektrische Abstoßungskräfte beschreibenden Gleichungen auf analoge Weise auf die Beschreibung eines Schwarzen Loches in gravitationeller Hinsicht anzuwenden. Keinesfalls soll damit die sog. „Antigravitation“ quasi durchs Hintertürchen eingeführt werden. Noch einmal ganz deutlich im Klartext: Die Annahme einer solchen abstoßend wirkenden Gegenkraft zur Gravitation würde es ermöglichen, die durch den Schwarzschildradius beschriebene Ausdehnung eines Schwarzen Loches analog zur Ausdehnung eines elektrisch geladenen Teilchens zu definieren. Also führt der Autor hier eine sogenannte „gravitationelle Elementarladung“ g^* ein:

$$g^* := \iota m G^{1/2} ; \quad (25)$$

i ist die imaginäre Zahl, also die Quadratwurzel aus -1 . m sei die Masse des Loches. Nota bene, der Autor betrachtet *nicht* die Massen selbst als gravitationelle Ladungen; warum, wird weiter unten begründet.

Auf das Elektron bei $M = 1$ übertragen, bedeutet das, dass das mit dieser gravitationellen Elementarladung verbundene Feld auf nichts außerhalb des Elektrons wirkt. Nichtsdestotrotz wird es hier als hypothetische Hilfsgröße verwendet. Um eventuellen Ungereimtheiten aus dem Weg zu gehen, denkt sich der Autor ein anderes Universum, in dem sich dieses Feld jenseits des Radius des Reissner–Nordström–Lochs¹¹ ausbreitet, als das sich das Elektron bei $M = 1$ in diesem Modell darbietet. Das Loch würde dann notwendigerweise in beiden Universen existieren.

Der Autor wendet sich nun zunächst dem unproblematischen Teil zu; sei

$$E_e = e^* / 4\pi\epsilon_0 r^2 ; \quad (26)$$

er verwendet hier MKS–Einheiten⁴⁴ für die elektrische Ladung und setzt die Dielektrizitätskonstante daher wie folgt:

$$\epsilon_0 := \frac{1}{4\pi} ; \quad (27)$$

dann ist die Energiedichte des elektrischen Feldes

$$\rho_e = \frac{1}{8\pi} \cdot E_e^2 ; \quad (28)$$

jetzt aber zu dieser gelegentlich kontrovers diskutierten gravitationellen Feldenergiedichte. Das Elektron bzw. sein Element soll nun also bei $M = 1$ nicht nur eine elektrische, sondern auch eine gravitationelle Ladung g_1^* tragen. Letztere sorgt analog zur elektrischen Ladung dafür, dass das Reissner–Nordström–Loch¹¹, welches das Elektron bei $M = 1$ ja ist, seine Ausdehnung beibehält; dieses Verb ist hier deshalb zulässig, weil jede Bildzahl M mit einer zeitlichen Unschärfe einhergeht, in der „etwas passiert“; M definiert also keinen „Zeitpunkt“, sondern eine Zeitspanne, wenn auch nur eine extrem kurze.

Zunächst stellt sich die Frage, inwieweit das Gauß'sche Gesetz⁴⁵

$$-\nabla^2 \Phi_e = \vec{\nabla} \cdot \vec{E}_e = 4\pi \rho_e \quad (29)$$

für Gravitationsfelder übernommen werden kann; ∇ ist der Divergenzoperator, im Euklidischen Raum wird ∇^2 oft als „Laplace–Operator“ bezeichnet, und Φ_e sei das von der elektrischen Ladung erzeugte skalare elektrische Potential. Im Falle des Euklidischen Raums wird die Poisson–Gleichung oft wie folgt geschrieben:

$$\nabla^2 \Phi = f$$

was man in kartesischen Koordinaten so schreiben kann⁴⁶:

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) \varphi(x, y, z) = f(x, y, z).$$

Gleichpolige elektrische Ladungen stoßen sich ab, Massen ziehen sich aber an; daher muss Gl. (29) mit einem zusätzlichen Minuszeichen versehen werden, damit sie analog auch für Gravitationsfelder gelten kann; darin muss natürlich das elektrische durch das gravitationelle Potential, die elektrische durch die gravitationelle Feldstärke und die elektrische Feldenergiedichte durch ihr gravitationelles Pendant ersetzt werden:

$$-\nabla^2\Phi_g = \vec{\nabla} \cdot \vec{E}_g = -4\pi \rho_g . \quad (29.1)$$

Sei die gravitationelle Feldstärke des Elektrons bei $M = 1$

$$E_{g1} = g_1^* / r_{e1}^2 ; \quad (30)$$

der Autor möchte an dieser Stelle darauf hinweisen, wie wichtig es ist, sich klar zu machen, dass diese gravitationelle Ladung sozusagen nur infinitesimal innerhalb des Schwarzschildradius existiert und keine Wirkung auf die außerhalb liegende Welt hat. Für sie gelten aber die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie für die elektrische Ladung. Das Modell postuliert also eine elektrische Ladungsverteilung „außerhalb“ des Schwarzschildradius und eine gravitationelle Ladungsverteilung „innerhalb“ – die beide durch ihre abstoßende Wirkung für die Aufrechterhaltung des Schwarzen Loches sorgen, welches das Elektron bei $M = 1$ ist. Noch einmal: Nach außen tritt die gravitationelle Ladung nicht in Erscheinung; abstoßend wirkt diese hier nur bezogen auf das Elektron selbst.

Ausgehend von Gl. (29.1) erhält man durch Integration über den Raum außerhalb der Kugel, die vom einzigen Element des Elektrons bei $M = 1$ und somit vom Elektron selbst (da sich ja sonst nichts darin befindet) eingenommen wird:

$$W_{g1}(e^-) = 1/2 \cdot \int d^3 r' \rho_{g1} \Phi_{g1} ; \quad (31)$$

aus (29.1) für $M = 1$:

$$-\nabla^2\Phi_{g1} = \vec{\nabla} \cdot \vec{E}_{g1} = -4\pi \rho_{g1} ; \quad (29.2)$$

an dieser Stelle sei kurz erwähnt, dass Gl. (29.2) ein negatives Vorzeichen der Feldenergiedichte des Gravitationsfeldes verdeutlicht, weshalb es ja diesbezüglich kontroverse Diskussionen gibt:

$$\rho_{g1} = -\frac{1}{8\pi} \cdot E_{g1}^2 .$$

Mit (29.2) aus (31):

$$W_{g1}(e^-) = 1/8\pi \cdot \int d^3 r' \Phi_{g1} \nabla^2\Phi_{g1} ; \quad (31.1)$$

bei Anwendung des dreidimensionalen Äquivalents einer partiellen Integration unter Zuhilfenahme der Greenschen Formel⁴⁷ bekommt man

$$W_{g1}(e^-) = 1/8\pi \cdot \int \vec{\nabla} \Phi_{g1} \cdot \vec{\nabla} \Phi_{g1} d^3r; \quad (31.2)$$

$$-\vec{\nabla} \Phi_{g1} = \vec{E}_{g1}; \Rightarrow$$

$$W_{g1}(e^-) = 1/8\pi \cdot \int \vec{E}_{g1} \cdot \vec{E}_{g1} d^3r;$$

daraus:

$$W_{g1}(e^-) = 1/8\pi \cdot \int d^3 r' E_{g1}^2; \quad (31.3)$$

sei nun die elektrische Energiedichte bei M =1

$$\rho_{e1} := \frac{1}{8\pi} \cdot E_{e1}^2; \quad (28.1)$$

analog dazu, wie sich Gl. (31) weiter oben aus (29.1) ergibt, erhält man aus Gl. (29) durch Integration über den Raum außerhalb der Kugel, die das Elektron wie weiter oben beschrieben bei M =1 darstellt, für die elektrische Feldenergie:

$$W_{e1}(e^-) = 1/2 \cdot \int d^3 r' \rho_{e1} \Phi_{e1}; \quad (32)$$

aus (29) für M =1:

$$-\nabla^2 \Phi_{e1} = \vec{\nabla} \cdot \vec{E}_{e1} = 4\pi \rho_{e1}; \quad (29.3)$$

damit aus (32) :

$$W_{e1}(e^-) = -1/8\pi \cdot \int d^3 r' \Phi_{e1} \nabla^2 \Phi_{e1}; \quad (32.1)$$

und auch hier bekommt man bei Anwendung des dreidimensionalen Äquivalents einer partiellen Integration unter Zuhilfenahme der Greenschen Formel⁴⁷

$$W_{e1}(e^-) = -1/8\pi \cdot \int \vec{\nabla} \Phi_{e1} \cdot \vec{\nabla} \Phi_{e1} d^3r; \quad (32.2)$$

$$-\vec{\nabla} \Phi_{e1} = \vec{E}_{e1}; \Rightarrow$$

$$W_{e1}(e^-) = -1/8\pi \cdot \int \vec{E}_{e1} \cdot \vec{E}_{e1} d^3r;$$

daraus:

$$W_{e1}(e^-) = -1/8\pi \cdot \int d^3 r' E_{e1}^2; \quad (32.3)$$

und schließlich ist die Summe der elektrischen und gravitationellen Feldenergien:

$$W_1(e^-) = W_{g1}(e^-) + W_{e1}(e^-); \quad (33)$$

mit (31.3) und (32.3):

$$W_1(e^-) = 1/8\pi \cdot \int_{r'}^{\rightarrow} d^3 r' [E_{g1}^2 - E_{e1}^2]; \quad (33.1)$$

Der Autor will auf Folgendes hinaus: Er möchte, wie bereits weiter oben erwähnt, Gl. (24) korrigieren – hier allerdings nur für $M = 1$.

Aus (26) mit (27):

$$E_{e1} = e_1^* / r_{e1}^2; \quad (26.1)$$

dann damit und mit (30) aus (33.1):

$$W_1(e^-) = 4\pi \cdot \int_{r_{e1}}^{\infty} ((g_1^{*2} - e_1^{*2}) : (8\pi r'^4)) \cdot r'^2 dr';$$

$$W_1(e^-) = \int_{r_{e1}}^{\infty} ((g_1^{*2} - e_1^{*2}) : (2 r'^4)) \cdot r'^2 dr';$$

$$W_1(e^-) = 1/2 \cdot (g_1^{*2} - e_1^{*2}) \cdot \int_{r_{e1}}^{\infty} 1/r'^2 dr'; \quad (33.2)$$

$$W_1(e^-) = 1/2 \cdot (g_1^{*2} - e_1^{*2}) \cdot 1/r_{e1}; \quad (33.3)$$

Gl. (25) bei $M = 1$:

$$g_1^* = \tau m_{e1} G^{1/2}; \quad (25.1)$$

in (33.3), wobei sich nun zeigt, warum der Autor es vorgezogen hat, die gravitationelle Ladung so zu definieren und nicht einfach mit der Masse gleichzusetzen:

$$W_1(e^-) = 1/2 \cdot (-m_{e1}^2 G - e_1^{*2}) \cdot 1/r_{e1};$$

$$W_1(e^-) = -1/2 \cdot (m_{e1}^2 G + e_1^{*2}) \cdot 1/r_{e1}; \quad (33.4)$$

und wenn man nun den Betrag der gesamten, negativen Feldenergie des Elektrons mit dessen Massenenergie gleichsetzt, also

$$|W_1(e^-)| = E_{e1}, \quad (34)$$

dann gelangt man mit (15.9), (15.3) und

$$E_{e1} = (c \hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ,$$

was sich wiederum aus (15.3) und (21) ergibt, zu

$$r_{e1} = 1/2 \cdot 2 \cdot c \hbar / ((c \hbar / G)^{1/2} \cdot c^2) ;$$

was zu

$$r_{e1} = (G \hbar / c^3)^{1/2} \quad (24.1)$$

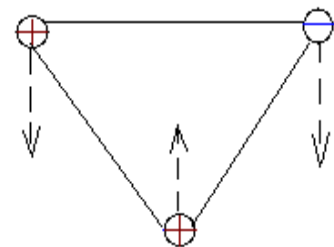
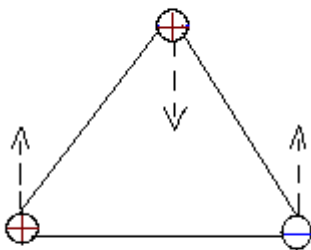
führt; somit ist bei $M = 1$ der klassische Elektronenradius gleich der Planckschen Länge⁴¹ gem. (15.8). Bei $M = 1$ ist der Abstand zwischen dem Element e_1 eines Elements des Testteilchens, also des Protons, und demselben Element im Elektron gleich dem Radius des Elektrons.

Später, zu Beginn des nächsten Kapitels, wenn der Autor auf Eddington¹² zu sprechen kommen wird, wird dieses Ergebnis eine sehr zentrale Bedeutung erlangen.

Zum Ende dieses Kapitels noch ein paar Bemerkungen zu den obigen Resultaten.

Obwohl eine solche Betrachtungsweise im totalen Widerspruch zu besagten Ergebnissen steht, möchte der Autor dem Leser die beiden Zustände, die das Proton bei $M = 1$ einnehmen kann, folgendermaßen veranschaulichen: Man stelle sich vor, man könnte das Elektron als Testteilchen wählen, ohne es dabei, wie dieses Modell sagt, zu einem Antiproton zu machen; von diesem Elektron aus schaue man sich dann das Proton an.

Letzteres hat bei dieser Betrachtungsweise ja nach wie vor eine durch seine drei Elemente definierte Struktur; zwei dieser Elemente tragen eine positive und eines eine negative elektrische Ladung. Man kann das Ganze als gleichschenkeliges Dreieck darstellen, das einmal auf einer seiner Seiten steht und einmal auf einer seiner Spitzen:



Abbildungen 3 und 4: Die zwei bei $M = 1$ vorliegenden Zustände des Protons

Legt man beide Dreiecke so übereinander, dass ihre Schwerpunkte übereinstimmen, ergibt sich der Davidstern; der Autor hat eine besonders schöne Darstellung desselben unter Wikipedia gefunden:



Abb. 5: Davidstern

Genau genommen würde sich das negativ geladene Element in den Abb. 3 und 4 relativ zum Elektron gar nicht bewegen, denn das negativ geladene Element, das das Elektron definiert, ist ja genau das gleiche und muss sich demgemäß auch genau gleich verhalten. Dieser Schönheitsfehler der Darstellungen in den letzten drei Abbildungen sei hier mal ganz locker übergangen, denn sonst würde der Davidstern nicht nur sehr unelegant andauernd in eine von drei Richtungen herumzucken und nicht sein Schwerpunkt, sondern das negative Element wäre der ruhende Pol, was naheliegenderweise den ganzen Davidstern zunichte machen würde. Doch zum Glück ist in diesem Universum ja nicht das Elektron, sondern das Proton in der Lage, als Testteilchen zu fungieren, also muss man sich mit solch unästhetischen Aspekten gar nicht erst herumschlagen.

Wie bereits erwähnt, war das soeben nur ein Versuch des Autors, dem Leser die Sache hier so anschaulich wie möglich zu präsentieren.

Und es wird außerdem durch diese Darstellungsweise deutlich, dass beim Übergang von $M = 0$ zu $M = 1$ nicht nur ein Materie- sowie ein Antimaterie-Universum, sondern jeweils zwei spiegelbildliche, in symmetrischem Verhältnis zueinander stehende Varianten beider Universen entstehen müssen, falls die Annahmen des Autors stimmen sollten, was durch diese Abhandlung ja bewiesen werden soll.

Kapitel II.

Sir Arthur Eddington¹² setzt in seinem Modell voraus, dass das Universum positiv gekrümmt, also endlich ist. Er erklärt, dass in einem solchen Weltall die größtmögliche Ortsbestimmungsungenauigkeit, also der größtmögliche Fehler der Ortsbestimmung, der universelle Krümmungsradius sein muss. Nun gibt es aber auch eine Untergrenze der Ortsbestimmungsungenauigkeit. Diese existiert einfach deshalb, weil man bei räumlichen Entfernungsbestimmungen letztlich auf die Zuhilfenahme elektromagnetischer Wellen angewiesen ist. Deren Wellenlänge, die grundsätzlich größer als Null sein muss (denn eine Wellenlänge mit dem Zahlenwert 0 entspräche gemäß der Gleichung $E = h \cdot c / \lambda$ einer unendlich großen Energie E ; h ist das Plancksche Wirkungsquantum, c die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum und λ die Wellenlänge der zur Entfernungsmessung verwendeten Strahlung), definiert auf bestimmte Art und Weise den Fehler der Entfernungsmessung. Mit anderen Worten: Die Messungenauigkeit der Entfernungsbestimmung ist abhängig von der Wellenlänge der verwendeten Strahlung. Und Ortsbestimmung ist nur durch Entfernungsmessung möglich. Da nun E einen endlichen Wert haben muss (schließlich geht Eddington¹² von einem endlich großen Universum aus), kann λ einen endlich kleinen Extremwert nicht unterschreiten, was bedeutet, dass eine endlich große Präzision linearer Messungen nicht überschritten werden kann. „Abstand“ ist also ein Begriff, der unterhalb einer bestimmten Grenze jede Bedeutung verliert. Im Folgenden sei σ dieser Grenzwert der Messgenauigkeit.

Eddington¹² betrachtet nun den Zusammenhang zwischen der Raumkrümmung und der Anzahl der Elementarteilchen im Weltall (von denen die meisten Protonen und Elektronen sind, wenn man die sog. „Dunkle Materie“, die Eddington¹² noch nicht bekannt war, sowie die Teilchen außer Acht lässt, die eine so kleine Masse haben, dass sogar ihre ungeheuer große Zahl keinen nennenswerten Beitrag zur gesamten im Universum enthaltenen Masse leistet, z.B. möglicherweise die Neutrinos). Zu diesem Zweck idealisiert er das Weltall: Er setzt selbiges einem sog. „Standard-Uranoiden“ gleich. Dabei handelt es sich um eine Welt, in der gleichförmig verteilte Partikel (also hier Protonen und Elektronen) enthalten sind, welche alle eine Temperatur von 0° Kelvin haben; Eddington¹² geht somit von einem Weltmodell aus, in dem alle Teilchen relativ zueinander im Ruhezustand sind.

In solch einem Uranoiden gibt es eine Kenngröße für die Stärke der Raumkrümmung: Diese entspricht dem bereits weiter oben erwähnten universellen Krümmungsradius, der hier \mathbf{R} genannt werden soll. In der realen Welt müsste man ihn, genau genommen, als mittleren universellen Krümmungsradius bezeichnen. Und nun zeigt Eddington¹², indem er ein Volumen betrachtet, das ausreichend groß ist, um eine große Anzahl an Partikeln zu enthalten, das jedoch selbst im einen noch größeren Verband von N Teilchen enthaltenden Uranoiden beinhaltet ist, dass gilt:

$$2 \cdot \sigma = \mathbf{R} / N^{1/2}; \quad (35)$$

oder

$$N^{1/2} = R_{un} : (2 \cdot \pi \cdot \sigma); \quad (36)$$

wobei R_{un} die Strecke zwischen Beobachter und Antipol des Beobachters auf dem Uranoiden symbolisiert, also π mal R .

Und tatsächlich ergibt sich eine ungefähre quantitative Übereinstimmung gemäß Gleichung (36); man weiß schon seit längerer Zeit, dass N in etwa gleich 10^{80} ist. Wenn man R_{un} mit ungefähr $13,8 \cdot 10^9$ Lichtjahren ansetzt, einem Wert, der heute mehr oder weniger allgemein anerkannt ist, und σ mit dem klassischen Elektronenradius gleichsetzt, so steht in Gl. (36) links 10^{40} und rechts in etwa 10^{39} . Für $M = 1$ bedeutet das

$$\sigma_1 = r_{e1} ; \quad (37)$$

was mit (24.1)

$$\sigma_1 = \left(G \hbar / c^3 \right)^{1/2} \quad (24.2)$$

ergibt. Der kleinstmögliche Messfehler bei der Orts- und damit der Entfernungsbestimmung ist bei $M = 1$ also die Plancksche Länge⁴¹!

Ein Elektron trägt bekanntlich eine elektrische Ladung; diese wird als Elementarladung bezeichnet. Wenn man nun eine Kugel mit einem Radius r betrachtet, die eine statische elektrische Ladung e^* trägt, so ist deren elektrostatische Energie gleich e^{*2} / r . Setzt man hier den Radius der Kugel gleich Null, so wird diese Energie unendlich groß. Doch ist die Energie des Elektrons endlich, also muss sein Radius größer als Null sein. Wenn man nun annimmt, dass die gesamte Masse des Elektrons elektromagnetischen Ursprungs ist, so kann man zeigen, dass sein Radius

$$r_e = e^{*2} / (2 m_e \cdot c^2) \quad (24)$$

ist – im ersten Kapitel wurde diese Gleichung ja bereits vorgestellt.

Nun ist es Tatsache, dass das Verhältnis von elektromagnetischer Anziehungskraft zur gravitationellen Anziehungskraft zwischen Proton und Elektron im Wasserstoffatom ebenfalls etwa gleich 10^{39} ist. Eddington¹² leitet auch dieses Verhältnis her.

Er setzt den Uranoiden mit einem positiv gekrümmten Einsteinschen Universum gleich. Wenn M_{un} dessen Masse ist und G die Gravitationskonstante, so kann man zeigen, dass die folgende Gleichung gilt:

$$\frac{M_{un} \cdot G}{c^2} = \frac{\pi \cdot R}{2} ; \quad (38)$$

und da nun ebenso viele Protonen wie Elektronen im Weltall existieren, ist die Anzahl der Protonen gleich $N / 2$. Die Masse der Elektronen sei an dieser Stelle vernachlässigt; sie ist schließlich fast 1840 mal kleiner. Also ist $M_{un} = \frac{1}{2} N m_p$, wobei m_p die Masse eines Protons ist. Daraus erhält man mit Gl. (38)

$$m_p G / (\pi \cdot c^2) = R / N ; \quad (39)$$

mit Gl. (35):

$$m_p G / (\pi \cdot c^2) = 2 \cdot \sigma \cdot N^{1/2} / N ;$$

umgeformt

$$N^{1/2} / \pi = 2 \cdot \sigma \cdot c^2 / m_p G ; \quad (40)$$

was mit Gl. (24)

$$N^{1/2} / \pi = e^{*2} / m_e m_p G \quad (40.1)$$

ergibt, wenn man annimmt, dass die Strecke r_e die kleinstmögliche auf elektro–magnetische Weise bestimmbare Entfernung und somit gleich σ ist. Aus N (wie bereits weiter oben erwähnt, einer Zahl in der Größenordnung von ca. 10^{80}) die Wurzel gezogen und das Ergebnis geteilt durch die Zahl π ist eine Zahl in der Größenordnung von 10^{39} , somit also in der gleichen Größenordnung wie das experimentell bestimmte Verhältnis von elektromagnetischer zu gravitationeller Anziehungskraft zwischen Proton und Elektron im Wasserstoffatom⁴⁸.

Der Autor ist der Auffassung, dass Eddington¹² im Ansatz recht hat und beabsichtigt, im Rahmen dieser Abhandlung einen entsprechenden Beweis zu führen.

Nun bietet sich ein diesbezüglicher Einstieg in der Weise an, dass man sich die Situation bei $M = 1$ aus dem Blickwinkel Eddingtons¹² anschaut.

Hierzu möge sich der geneigte Leser noch einmal die Abb. 1 und 2 ansehen. Ohne dass es bis jetzt in dieser Abhandlung zum Ausdruck gebracht wurde, drängt sich dem Betrachter dieser Abbildungen der Gedanke auf, dass diese die Begründung für die räumliche Dreidimensionalität dieses Universums liefern. Denn man hat ja bei $M = 1$ ein Testteilchen (anderes Wort für „Testmenge“), das zwar nur durch die zwei Mengen $\{\varepsilon_i\}$ und $\{\varepsilon_i, \varepsilon_{i1}\}$ als dessen Elemente definiert ist, doch ist die Anzahl der im Testteilchen enthaltenen Epsilonen gleich drei. Erwähnt wurde zwar, dass für die beiden negativen Objekte, also die beiden im Materie–Universum elektrisch positiv geladenen Epsilonen das einzige positive Objekt im Testteilchen, also das elektrisch negativ geladene Anti–Epsilon nicht existiert, doch folgt indirekt aus ihrer Eigenschaft als „Wahrnehmungstrenner“ oder „wahrgenommene Pausen“ zwischen Anti–Epsilonen, dass ein weiteres Anti–Epsilon existieren *muss*. Bei drei fundamentalen Elementen in der Testmenge, eben den zwei Epsilonen und dem einen Anti–Epsilon würden die Epsilonen voneinander nicht mehr unterscheidbar sein, gäbe es nicht noch ein weiteres Anti–Epsilon in diesem kleinstmöglichen Universum, das vom Anti–Epsilon im Testteilchen zu trennen ist. Da die Wahrnehmung in der Booleschen Algebra⁴⁹ der Aussage „wahr“, die Wahrnehmungspause der Aussage „falsch“, sowie in der digitalen Technik⁵⁰ den Zuständen „ein“ bzw. „aus“ entspricht, seien hier mal die Epsilonen als Nuller und die Anti–Epsilonen als Einser dargestellt:

0 1 0

schreibt man die drei jedoch in einer anderen Reihenfolge:

0 0 1

stehen die „Wahrnehmungspausen“ direkt nebeneinander. Da ist nichts dazwischen! Das hat die schlimme Folge, dass die Nuller nicht mehr unterscheidbar sind und zusammenfallen. Es würde sich also wieder eine Situation wie bei $M = 0$ ergeben, nämlich eine Testmenge, die nur durch zwei Elemente definiert ist.

Ja, der Autor hört buchstäblich den ungläubigen Aufschrei seiner für ihn unsichtbaren Leser – diese wissen wohl, dass ein Computerprogramm letztlich aus aneinandergereihten Einsen und Nullen besteht. Und die fallen ja auch nicht einfach zusammen, wenn sie nebeneinander stehen!

Die Erklärung lautet: Computer haben Taktgeber-Chips, die bestimmen, welche Zeitspanne für das Lesen einer Null oder einer Eins zur Verfügung steht. Wird diese überschritten und steht immer noch die gleiche Zahl da, wird sie als neuer Nuller oder Einser gewertet. Sonst würde die Zahlenreihe

1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0

zu 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 zusammenschnurren – was kein Computerprogramm mehr wäre, sondern eine triviale alternierende Folge von Einsen und Nullen!

Einen Taktgeber wie ein Computer hat das Testteilchen bei $M = 1$ aber nicht. Seine Elemente existieren gleichzeitig, mit einer bestimmten zeitlichen Unschärfe, auf die der Autor noch eingehen wird. Und befinden sich zwei Trenner, also zwei Epsilonen nebeneinander, ohne ein Anti-Epsilon vom anderen Anti-Epsilon zu trennen, werden sie zu einem einzigen Epsilon. Dann hat man wieder den Zustand bei $M = 0$, der nur ein Epsilon und ein Anti-Epsilon als Elemente vorweisen kann.

Deshalb fordert die Existenz zweier Epsilonen, dass es auch zwei Anti-Epsilonen geben muss (entsprechend der Annahme 1 in dieser Abhandlung), was ja der Fall ist, wenn die Teilmenge $\{\{\epsilon_1\}\}$ der Testmenge $\{\{\epsilon_1\}, \{\epsilon_1, \epsilon_1\}\}$ ebenfalls existiert – das Elektron, das zusammen mit dem Testteilchen, also dem Proton bei $M = 1$ für den elektrischen Ladungsausgleich in diesem kleinstmöglichen Universum sorgt. Es zeigt sich somit, dass aus der Existenz zweier negativer Objekte im Universum zwingend die Existenz zweier positiver Objekte folgt. Und damit wird es auch zulässig, das Elektron bei $M = 1$ als für die Epsilonen im Proton virtuell existent zu betrachten; für das Anti-Epsilon ist das Elektron ja real existent, weil es ebenfalls durch ein Anti-Epsilon definiert ist – das Anti-Epsilon im Proton ist schließlich genauso beschaffen wie das Anti-Epsilon im Elektron, somit existiert das Anti-Epsilon im Elektron gem. Annahme 3 real. Alle drei Beziehungen, also die zwischen Elektron und den beiden Epsilonen sowie die zwischen Elektron und Anti-Epsilon, sind vollkommen unabhängig voneinander; man könnte sie auch als „orthogonal“ (im Sinne der Elementargeometrie) zueinander bezeichnen; sie stehen aufeinander senkrecht, sind also drei unabhängige Dimensionen mit 90° -Winkeln dazwischen. **Das ist der bereits in der Zusammenfassung dieser Abhandlung genannte Grund für die räumliche Dreidimensionalität des Universums (s. Punkt 1 der 12-Punkte-Liste am Schluss der Zusammenfassung).**

Und nun erschließt sich hier der Bezug zum Uranoiden Eddingtons¹². Dieser ist ja die 3–Oberfläche (der „Oberraum“) einer 4–Kugel. Und aus Abb. 2 geht deutlich hervor, dass es sich um ein niederdimensionales Abbild einer solchen 3–Oberfläche einer 4–Kugel handelt. Aus „Sicht“ des Protons ist der Raum ungekrümmt, der es vom Elektron trennt. Doch erhält man aus zwei Epsilonen, einem Anti–Epsilon und dem durch ein weiteres Anti–Epsilon definierten Elektron ein Tetraeder, das im dreidimensionalen Raum lauter 60°–Winkel zwischen den Kanten hätte, in der 3–Oberfläche einer 4–Kugel sind dies jedoch jeweils 90°–Winkel.

Auch die **Raumkrümmung** des Universums, also die auf das gesamte Universum bzw. den gesamten Uranoiden bezogene mittlere Raumkrümmung und nicht nur eine durch Massen verursachte lokale Krümmung des Raums, erschließt sich aus den vorangegangenen Erläuterungen; die Verbindungslinien zwischen den Quarks und dem Elektron in Abb. 1 stehen aufeinander senkrecht, doch würde man das Ganze „kippen“ und eines der Quarks durch das Elektron ersetzen, was natürlich bedingt, dass dieses Quark an die Stelle des Elektrons tritt, so hätte man ebenfalls drei Verbindungslinien mit dazwischen befindlichen 90°–Winkeln. So etwas kann nur funktionieren, wenn der Raum gekrümmt ist (**Punkt 2 der 12–Punkte–Liste** am Schluss der Zusammenfassung dieser Abhandlung).

Es lohnt sich jetzt, Eddingtons zuvor wiedergegebenen Gedankengang¹² etwas genauer zu untersuchen. Zunächst einmal ist seine Wahl des universellen Krümmungsradius **R** als größtmöglicher Fehler in Frage zu stellen, denn dieser lässt sich gar nicht direkt messen. Deshalb betrachtet der Autor dieser Abhandlung den direkt messbaren Abstand zum universellen Horizont⁵¹ als Basisgröße zur Bestimmung eines größtmöglichen Fehlers; er setzt ihn allerdings damit nicht gleich.

Bei $M = 1$ ist die einzige Strecke, die real existiert, der Abstand zwischen Elektron und Proton. Dies ist, wie sich in Kapitel I. mit Gl. (15.8) herausgestellt hat, die Plancksche Länge⁴¹. Mal angenommen, diese sei bis jetzt noch nicht berechnet worden, so kann man dennoch etwas über den größten Fehler der Entfernungsbestimmung bei $M = 1$ aussagen. Denn entweder befindet sich das Elektron im größtmöglichen Abstand vom Proton, also am universellen Antipol des Schwerpunkts des Protons, oder beide sind überhaupt nicht voneinander getrennt, oder der Abstand liegt irgendwo zwischen diesen beiden Extremwerten. Solange darüber also nichts bekannt ist, kann man nur mit Sicherheit sagen, der Abstand zwischen Elektron und Proton sei die Strecke

$$\frac{1}{2} R_{Un1} \pm \frac{1}{2} R_{Un1} ,$$

wobei R_{Un1} ja der universelle Radius, also der Abstand zwischen Antipol des Testteilchens Proton und dem Schwerpunkt des Protons selbst ist. Dabei ist $\frac{1}{2} R_{Un1}$ dann der gesuchte größtmögliche Fehler der Entfernungsbestimmung. Doch hat dieser letztere auch wieder mindestens einen kleinstmöglichen Fehler, denn aus von Eddington¹² bereits gut beschriebenen Gründen kann keine absolut exakte Entfernungsbestimmung durchgeführt werden; die Heisenbergsche Unschärferelation⁵² verbietet dies. Und deshalb ist die obige Aussage, ein Objekt befinde sich im Abstand $\frac{1}{2}R_{Un1} \pm \frac{1}{2}R_{Un1}$ zu etwas Anderem, auch nicht ganz korrekt. Somit gibt es gewissermaßen einen „größten größtmöglichen“ und einen „kleinsten größtmöglichen“ Fehler. Beim kleinstmöglichen Fehler gibt es so etwas nicht, denn sonst gäbe es ja einen noch kleineren als den kleinstmöglichen Fehler, was letzteren nicht mehr kleinstmöglich lassen würde; ein klarer Widerspruch.

Hier verlässt der Autor den Fall $M = 1$ jedoch; bei dem sind ja r_1 die Entfernung zwischen den Schwerpunkten von Elektron und Proton und $2 r_1 = R_{Un1}$ (das Elektron hat ja auch nach „hinten“ die gleiche Ausdehnung wie nach „vorne“) der universelle Radius (Abstand zwischen Antipol des Testteilchens und dem Schwerpunkt des Testteilchens selbst); dann sei dieser für ein beliebiges M nun durch R_{Un} symbolisiert.

Wie hängen denn kleinster und größter größtmöglicher Fehler miteinander zusammen? Hier hilft einem die Formel für die Gauß'sche Fehlerfortpflanzung¹³ weiter:

$$\Delta X = \left[\left[\frac{\partial X}{\partial x} \cdot \Delta x \right]^2 + \left[\frac{\partial X}{\partial z} \cdot \Delta z \right]^2 \right]^{1/2}; (\Delta X > \Delta x > \Delta z) \quad (41)$$

dabei sind $\frac{\partial X}{\partial x}$ und $\frac{\partial X}{\partial z}$ partielle Ableitungen der Funktion $X = f(x, z)$ nach den Mess-

größen x und z . Da sich Δx , Δz und ΔX alle auf die gleiche zu bestimmende Größe y beziehen, welche der Abstand eines beliebigen Objekts A im Universum vom Testteilchen symbolisiert, kann man die partiellen Ableitungen in der Formel (41) weglassen; sie müssen gleich 1 sein. Von y weiß man nur, dass sich A in einem Abstand $x \pm \Delta x$ befinden muss, wobei $x = \Delta x$, und die Ausdehnung des Universums $R_{Un} = 2 \cdot x$ ist:

$$0 \leq y \leq 2 \cdot x .$$

Aus (41) erhält man also

$$\Delta X = [(\Delta x)^2 + (\Delta z)^2]^{1/2}; \quad (41.1)$$

Δx ist der kleinste größtmögliche Fehler, Δz der kleinstmögliche Fehler und ΔX der größte größtmögliche Fehler (eben deshalb $\Delta X > \Delta x > \Delta z$).

Man hat es hier also mit einem größtmöglichen Fehler zu tun, der sich nicht genauer festlegen lässt, als es der kleinstmögliche Fehler erlaubt. Somit liegt der größtmögliche Fehler genau in der Mitte zwischen den Werten für den kleinsten und den größten größtmöglichen Fehler; dieser „mittlere größtmögliche“ Fehler soll hier die statische Grenze³⁸ eines (elektrisch geladenen) Reissner–Nordstrøm–Lochs¹¹ sein:

$$\Delta x \leq R_{Stat} \leq \Delta X .$$

Denn das ist nun die große Überraschung: Die Formel für die statische Grenze³⁸ eines Reissner–Nordstrøm–Lochs¹¹ ergibt sich auch aus der Gauß'schen Fehlerfortpflanzung¹³; das funktioniert wie folgt: Der Autor addiert die mit der weiter oben vereinfachten Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsformel berechneten Werte von größtem und kleinstem größtmöglichen Fehler und teilt das Ergebnis dieser Addition durch zwei, um R_{Stat} als deren arithmetisches Mittel zu berechnen:

$$R_{Stat} = 1/2 \cdot \{ \Delta X + \Delta x \}; \quad (79)$$

mit (41.1):

$$R_{\text{Stat}} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ [(\Delta X)^2 + (\Delta Z)^2]^{1/2} + [(\Delta X)^2 - (\Delta Z)^2]^{1/2} \right\} ;$$

noch mal mit (41.1):

$$R_{\text{Stat}} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ [(\Delta X)^2]^{1/2} + [(\Delta X)^2 - (\Delta Z)^2]^{1/2} \right\} ;$$

$$R_{\text{Stat}} = \frac{1}{2} \cdot \Delta X + [1/4 \cdot (\Delta X)^2 - 1/4 \cdot (\Delta Z)^2]^{1/2} ; \quad (41.2)$$

vergleicht man das mit der Formel für die statische Grenze³⁸ von Reissner–Nordström–Löchern¹¹

$$R_{\text{Stat}} = M \cdot G/c^2 + [M^2 \cdot G^2/c^4 - Q^2 \cdot G/c^4]^{1/2} , \quad (43)$$

einem Sonderfall der Kerr–Newman–Metrik⁵³, so sieht man sofort, dass die Terme „ $1/2 \cdot \Delta X$ “ und „ $M \cdot G/c^2$ “ (sowie deren Quadrate) als auch „ $1/4 \cdot (\Delta Z)^2$ “ und „ $Q^2 \cdot G/c^4$ “ einander entsprechen. Der Vollständigkeit halber sei hier auch die Formel für die statische Grenze³⁸ eines Kerr–Newman–Lochs⁵³ vorgestellt:

$$R_{\text{Stat}} = M \cdot G/c^2 + [M^2 \cdot G^2/c^4 - Q^2 \cdot G/c^4 - (S^2/M^2 \cdot c^2) \cdot \cos^2 \vartheta]^{1/2} ;$$

wobei M die Masse des Loches, Q seine elektrische Ladung und S sein Drehimpuls sind. ϑ ist der Winkel, den ein Testteilchen relativ zur Rotationsachse des Loches auf seiner Umlaufbahn hat, also 90° minus der Neigung der Bahnebene (letztere ist als Winkel zwischen der Bahnebene und einer Referenzebene definiert, die einen rechten Winkel mit der Rotationsachse bildet). Über den Polen des Loches ist dieser Winkel 0° , über seinem Äquator 90° . Doch kommt die Kerr–Newman–Metrik⁵³ hier nicht zur Anwendung, denn das Loch rotiert nicht. Es könnte sich relativ zum Testteilchen drehen, doch dieser Effekt wird bei einem Testteilchen unmittelbar an der statischen Grenze³⁸ des Loches durch den relativistischen Frame–Dragging–Effekt⁵⁴ komplett kompensiert. Dieser sorgt dafür, dass das rotierende Loch in seiner Nähe die gesamte Raumzeit mitreißt, so dass das Testteilchen gegenüber der Rotation des Loches in Ruhe ist – das Testteilchen befindet sich ja auf der statischen Grenze³⁸, also der größtmöglichen Nähe zum Loch, wo es gerade eben noch nicht unwiderbringlich vom Loch verschlungen wird.

Deshalb ist S gleich Null, was der Reissner–Nordström–Lösung¹¹ entspricht, und man kann schreiben

$$R_{\text{Stat}} = M \cdot G/c^2 + [M^2 \cdot G^2/c^4 - Q^2 \cdot G/c^4]^{1/2} . \quad (43)$$

Warum ist denn nun, der aufmerksame Leser wird es bemerkt haben, die statische Grenze³⁸ in der Größenordnung von $1/2 R_{\text{Un}}$ und nicht etwa doppelt so groß?

Der Autor versucht es mal so anschaulich wie möglich darzustellen.

Befinde sich ein Schwarzes Loch mit seinem Schwerpunkt auf dem universellen Äquator. Im Laufe der Zeit zieht es immer mehr Masse in sich hinein, so dass sein Radius wächst und wächst. Sein Schwerpunkt bleibe aber in diesem Beispiel (so) genau (wie möglich) auf dem universellen Äquator.

Irgendwann nach langer, langer Zeit hat dieses Loch fast die gesamte Materie im Universum verschlungen. Es ist nun beinahe so groß wie das gesamte Weltall, aber sein Schwerpunkt möge seine Lage nicht verändert haben; immer noch befinde sich dieser auf dem universellen Äquator. Also ist der Radius dieses Loches, wenn es denn irgendwann alle Massenenergie bis auf die der Testmenge in sich aufgenommen hat, gleich der Entfernung der Testmenge vom universellen Äquator, also $\frac{1}{2}R_{un}$. Und das ist nichts Anderes als ungefähr R_{Stat} .

So wird nun hoffentlich auch anschaulich klar, wieso die statische Grenze³⁸ nur etwa halb so groß wie der Abstand des universellen Horizonts vom Testteilchen sein muss.

Ab sofort ist es übrigens nötig, etwas genauer zu sein; M ist hier die Masse des Universums abzüglich der Masse der Testmenge. Die Testmenge, also das Testteilchen ist ja nicht Bestandteil des Loches und besteht bei $M = 1$ nur aus dem Proton. M_1 ist also

$$M_1 = M_{Un1} - m_{p1}(v_{p1}=0) ; \quad (44)$$

weshalb die Gleichung für die statische Grenze³⁸ im Falle der Reissner–Nordstrøm–Metrik¹¹ bei $M = 1$ lautet:

$$R_{Stat1} = [M_{Un1} - m_{p1}(v_{p1}=0)] \cdot G/c^2 + \{ [M_{Un1} - m_{p1}(v_{p1}=0)]^2 \cdot G^2/c^4 - Q_1^2 \cdot G/c^4 \}^{1/2} ; \quad (43.1)$$

diese Gleichung ist eigentlich inzwischen eine alte Bekannte; sie sah allerdings vorher noch etwas anders aus:

$$r_1 = m_{e1} \frac{G}{c^2} \pm \left[m_{e1}^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - \frac{Q_{\epsilon 1}^2 G}{c^4} \right]^{1/2} ; \quad (16.3)$$

und da bei $M = 1$ die elektrische Ladung eines Anti–Epsilon gleich der eines Elektrons ist, gilt natürlich wie gehabt

$$r_1 = m_{e1} \frac{G}{c^2} \pm \left[m_{e1}^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - \frac{e_1^2 G}{c^4} \right]^{1/2} ; \quad (16.4)$$

bei $M = 1$ ist die Differenz aus der universellen Masse und der Masse des Testteilchens gem. Gl. (17) die Elektronenmasse:

$$m_{e1} = M_{Un1} - m_{p1}(v_{p1}=0) ; \quad (17.1)$$

Gl. (16.4) und (17.1) mit Gl. (43.1):

$$R_{\text{Stat1}} = [M_{\text{Un1}} - m_{p1}(v_{p1}=0)] \cdot G/c^2 + \{ [M_{\text{Un1}} - m_{p1}(v_{p1}=0)]^2 \cdot G^2/c^4 - e_1^{*2} \cdot G/c^4 \}^{1/2}; \quad (43.2)$$

doch halt! Da stimmt etwas nicht! Sowohl Gl. (16.4) als auch Gl. (17.1) enthalten ein „±“ anstelle eines „+“. Hat der Autor hier etwas unterschlagen?

Die Antwort lautet: Ja. Der Autor hat nämlich die 2. Lösung für die Reissner–Nordström–Metrik¹¹ komplett unter den Tisch fallen lassen! Diese wird als „Cauchy–Horizont“⁵⁵ bezeichnet

$$r_{-1} = [M_{\text{Un1}} - m_{p1}(v_{p1}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} - \left[[M_{\text{Un1}} - m_{p1}(v_{p1}=0)]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - e_1^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} \quad (43.3)$$

und muss in dieser Abhandlung noch genauer diskutiert werden. Da die Diskriminante der Wurzel bei $M = 1$ jedoch gleich Null ist, sind R_{Stat1} und r_{-1} natürlich identisch, und außerdem erübrigt sich Gl. (41), da $\Delta X_1 = \Delta x_1 = \Delta z_1$. Also müssen hier sinnvollerweise die Fälle $M > 1$ in Augenschein genommen werden, bevor man sich Gl. (43.3) erneut zuwendet. Das soll weiter unten geschehen.

Kapitel III.

Wenn man sich die Ergebnisse der Überlegungen im vorherigen Kapitel näher ansieht, kann man sogleich einige interessante Rückschlüsse daraus ziehen. Dazu möchte der Autor das bisher Beschriebene noch einmal zusammenfassen.

Klar ist, dass das Modell des Autors die beiden Wechselwirkungen Gravitation und Elektromagnetismus den Elementen der Testmenge zuweist, welche zuvor aus den Gesetzen der Mengenlehre hergeleitet wurde, und auf diese Weise besagten Elementen physische Existenz zuspricht, sowie die Beziehung zwischen ihnen mit physikalischen Gesetzen beschreibt, die im gegenwärtigen Universum gelten. Das vom Autor gewählte Subjekt, das Testteilchen, ist demgemäß eine Menge, deren drei Elemente elektrische Ladungen tragen, nämlich zwei positive und eine negative. Da innerhalb der Teilmenge der Potenzmenge des Subjekts, welche in Kapitel I. mit Gl. (8) als „Welt“ definiert wurde, Ladungsausgleich erfolgen muss, existiert außer dem Subjekt noch eine weitere Menge mit genau einem Element, nämlich dem mit der negativen elektrischen Ladung. Man kann es gar nicht zu oft betonen: Es ist das gleiche Element, das auch im Subjekt die negative elektrische Ladung trägt! Somit hat es exakt die gleichen Eigenschaften; es „bewegt“ sich also auch auf genau gleiche Weise. Die Menge, deren einziges Element eine negative elektrische Ladung trägt, also das Elektron, „bewegt“ sich auch genau so, wie es das negativ elektrisch geladene Element im Subjekt –dem Testteilchen– tut, das hier einem Proton entsprechen soll. Den Gleichungen der vorigen Kapitel kann unschwer entnommen werden, dass die elektromagnetische Abstoßung zwischen diesen beiden Elementen durch die gravitationelle Anziehung exakt aufgehoben wird. Allegorisch könnte man das Elektron (bzw. dessen einziges Element) bei $M = 1$ als „Schatten“ des negativ geladenen Elements des Protons beschreiben.

Man kann es auch so ausdrücken: Die aus den Gesetzen der Mengenlehre resultierende, durch ein elektrisch negativ geladenes Element definierte Teilmenge „Elektron“ der Testmenge „bewegt“ sich genau so wie das besagte elektrisch negativ geladene Element der Testmenge selbst, was zur Folge hat, dass beide für eine vorgegebene Bildzahl M immer den gleichen Abstand beibehalten. Schließlich ist das gleiche Element Bestandteil beider Mengen, also einerseits der Testmenge, des Protons, und andererseits der sich relativ zu diesem bewegenden Teilmenge der Testmenge, des Elektrons. Und nun stellt sich heraus, dass ein solcher, immer gleich bleibender Abstand nur dann beibehalten werden kann, wenn es außer der gravitationell bedingten Anziehung der Partikel auch eine abstoßende Kraft gibt, die in diesem speziellen Fall die Schwerkraft zwischen den elektrisch negativ geladenen Elementen genau aufhebt. Also folgt daraus, dass für $M = 1$ beide Kräfte tatsächlich Scheinkräfte sind, und man dieses kleinstmögliche Universum ausschließlich mit den Gesetzen der Mengenlehre beschreiben kann. Mit anderen Worten: Wenn man so etwas wie Schwerkraft in das Modell einführt, ist man aufgrund der Gesetze der Mengenlehre gezwungen, zwischen den gleichen Elementen auch eine gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Kraft einzuführen: Die elektromagnetische Abstoßung zwischen diesen beiden Elementen, die ja in jeder Hinsicht identisch sind, einmal abgesehen von ihrem Aufenthaltsort. Oder man verfährt genau umgekehrt, was hier tatsächlich das Nächstliegende ist: Die Einführung von elektrischen Ladungen und ihrer Wechselwirkungen in das Modell bedingt die Existenz einer Anziehungskraft, die auch zwischen den elektrisch negativ geladenen Elementen im Modell wirkt, in welchem

die Testmenge aus zwei elektrisch positiv und einem elektrisch negativ geladenen Elementen besteht, nämlich der Schwerkraft; sie ist nötig, um den immer gleich bleibenden Abstand der elektrisch negativ geladenen Elemente auch physikalisch begründen zu können. Die Anziehungskraft zwischen den elektrisch positiv geladenen Elementen der Testmenge und dem Element, das das Elektron definiert, ist dann nur eine logische Konsequenz aus dem Vorangegangenen, wobei das zu beachten ist, was bereits weiter oben auf den Seiten 29–30 diskutiert wurde.

Was der Mensch (normalerweise?) wahrnimmt, das ist Zeit als translatorische Dimension. Heutzutage blickt man im Kosmos auf viele Milliarden Jahre Vergangenheit zurück. Wie kommt es aber nun dazu, dass aus einem Universum bei $M = 1$ im Laufe der Zeit unsere Gegenwart mit $M \gg 1$ wird? Die Grundlagen zur Klärung dieser Frage sollen in diesem und dem nächsten Kapitel näher erörtert werden.

Der Ansatz diesbezüglicher Überlegungen findet sich in der Struktur des Testteilchens. Dessen Bestandteile, seine Elemente, existieren bei $M = 1$ füreinander nicht real – sie wirken nicht aufeinander. Die Wirkung, die das Elektron auf das Testteilchen ausübt, lässt sich in drei orthogonale Vektoren zerlegen, obwohl das Elektron für die beiden elektrisch positiv geladenen Elemente nur virtuell und nicht real existiert (der Autor hat dies ja bereits, wie eben schon erwähnt, auf den Seiten 29–30 erläutert). Wechselwirkungen zwischen den Elementen des Subjekts sind bei $M = 1$ nicht definierbar, wie es im Vorangegangenen erwähnt wurde.

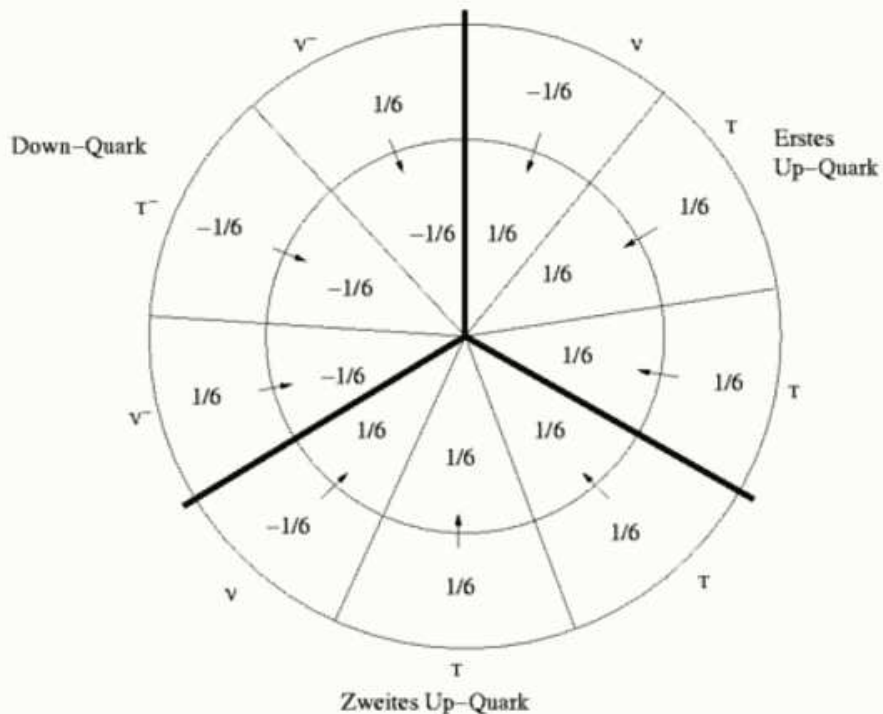


Abb. 6: Hier wird das Ergebnis der gegenseitigen Abbildung der drei Elemente der Testmenge bei $M=1$ aufeinander dargestellt; es ergibt sich somit die Zusammensetzung der Testmenge bei $M=2$

Wie ist es aber, wenn man die Bildzahl vergrößert? Naheliegender dürfte sein, dass diese anwächst, wenn das Universum älter wird.

Sei nun $M = 2$. Die Arbeitshypothese lautet, dass das Universum expandiert und somit größer geworden ist; das Weltalter T_{Un2} ist dann ebenfalls größer als T_{Un1} . Zwar waren bei $M = 1$ Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Testteilchens noch nicht definierbar, doch ist es inzwischen anders; dadurch, dass Zeit verging, hatten die Elemente des Testteilchens Gelegenheit, aufeinander zu wirken; nunmehr existieren sie füreinander (genau genommen existiert bei einem gegebenen M immer die Struktur der Testmenge bei $M-1$).

Doch *wie* wirken die Elemente der Testmenge beim Übergang von $M = 1$ auf $M = 2$ aufeinander? Geschieht dies in gleicher Weise wie beim Übergang von $M = 0$ auf $M = 1$?

Selbstverständlich existiert in der Platonischen Ideenwelt³ auch eine der Abbildung des Epsilon auf das Anti-Epsilon bei $M = 0$ entsprechende Abbildung der Elemente der Testmenge bei $M = 1$ aufeinander. Diese ist etwas rein Mathematisches; doch wurde den Elementen willkürlich Masse und elektrische Ladung zugewiesen und ihre Beziehungen daraufhin mit physikalischen Gleichungen beschrieben, die der Gegenwart entliehen wurden. Ein rein mathematischer Abbildungsvorgang kommt also nicht mehr in Frage, wenn man den Übergang von $M = 1$ auf $M = 2$ als Vorgang beschreibt, bei dem Zeit vergeht – Zeit ist ja ein physikalischer Begriff. Somit kann die Wirkung der Elemente des Testteilchens aufeinander, die hier von Interesse ist, ab $M = 1$ nur durch physikalische Stoßvorgänge⁵⁶ beschrieben werden – der Autor nimmt also (**5. Annahme**) ideal unelastische Stöße an, bei denen die kollidierten Teilchen aneinander haften bleiben.

Nach Ansicht des Autors ist es an dieser Stelle wichtig, noch einmal darauf hinzuweisen, dass bei $M = 1$ das Elektron nur für das elektrisch negativ geladene Element im Proton real existent ist, denn eines der Elemente der Testmenge, also eben dieses Protons, ist genau das Element, das auch das Elektron als Menge definiert. Dieses Element verschafft seinem „Ebenbild“ im Elektron erst dessen Existenz. Das Element existiert für die anderen Elemente der Testmenge jedoch nur virtuell, wie bereits erklärt. Diese haben ja keine eigene innere Struktur, die es ihnen gemäß der zweiten Annahme dieser Abhandlung ermöglichen würde, das Elektron wahrzunehmen. Also wirkt das Elektron auch nicht direkt auf sie, doch ist dieses Fehlen einer Wirkung genau genommen ebenfalls eine Wirkung, weshalb das Elektron für sie virtuell existent ist. Die positiv geladenen Elemente der Testmenge sind demgemäß negative Objekte (also Wahrnehmungspausen), und das elektrisch negativ geladene Element ein positives Objekt (eine Wahrnehmung)... Da schlägt wieder einmal Murphy zu; die Wissenschaft erlebte so etwas Ähnliches ja bereits damals, als sich herausstellte, dass elektrisch negativ geladene Elektronen von der Kathode, also dem Plus-Pol, abgegeben werden, und zur Anode, dem Minus-Pol, wandern! Jedenfalls ist die Tatsache, dass für die elektrisch positiv geladenen Elemente der Testmenge kein Elektron existiert, ein Zustand, der gewissermaßen nach Beseitigung „schreit“. Und die klappt nur, wenn sich die Elemente der Testmenge aufeinander abbilden, indem sie physisch aufeinander stoßen, wie man so schön sagen kann; zwischen ihnen erfolgen unelastische physikalische Stöße. Der Abbildungsvorgang verläuft wie folgt: Durch die Abbildung eines jeden Elements auf sich selbst und auf die beiden anderen entstehen neun neue Elemente; jeweils drei davon sind Elemente einer Menge, die aus jedem der bei $M = 1$ existenten Elemente des Protons hervorging.

Im Einzelnen sieht die Situation bei $M = 2$ so aus:

1. Das elektrisch negativ geladene Element (\ominus) bildet sich wie folgt ab:

$$\ominus \rightarrow \ominus \quad (\text{T}^-)$$

$$\ominus \rightarrow \oplus_1 \quad (\text{V})$$

$$\ominus \rightarrow \oplus_2 \quad (\text{V})$$

2. Das erste elektrisch positiv geladene Element (\oplus_1) bildet sich wie folgt ab:

$$\oplus_1 \rightarrow \oplus_1 \quad (\text{T})$$

$$\oplus_1 \rightarrow \oplus_2 \quad (\text{T})$$

$$\oplus_1 \rightarrow \ominus \quad (\text{V}^-)$$

3. Das zweite elektrisch positiv geladene Element (\oplus_2) bildet sich wie folgt ab:

$$\oplus_2 \rightarrow \oplus_2 \quad (\text{T})$$

$$\oplus_2 \rightarrow \oplus_1 \quad (\text{T})$$

$$\oplus_2 \rightarrow \ominus \quad (\text{V}^-)$$

Also werden aus den Elementen, die bei $M = 1$ existierten, Mengen bei $M = 2$, immer vorausgesetzt, der Zustand bei $M = 1$ liegt wirklich in der Vergangenheit dieses Universums. Die Elemente der letzteren Mengen sind die folgenden Abbildungen:

- | | | | |
|-----------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1. Menge: | $\ominus \rightarrow \ominus$ | (T ⁻) | ($-1/3 e_2^*$) |
| | $\oplus_1 \rightarrow \ominus$ | (V ⁻) | (keine elektrische Gesamtladung) |
| | $\oplus_2 \rightarrow \ominus$ | (V ⁻) | (keine elektrische Gesamtladung) |
| 2. Menge: | $\oplus_1 \rightarrow \oplus_1$ | (T) | ($+1/3 e_2^*$) |
| | $\oplus_2 \rightarrow \oplus_1$ | (T) | ($+1/3 e_2^*$) |
| | $\ominus \rightarrow \oplus_1$ | (V) | (keine elektrische Gesamtladung) |
| 3. Menge: | $\oplus_2 \rightarrow \oplus_2$ | (T) | ($+1/3 e_2^*$) |
| | $\oplus_1 \rightarrow \oplus_2$ | (T) | ($+1/3 e_2^*$) |
| | $\ominus \rightarrow \oplus_2$ | (V) | (keine elektrische Gesamtladung) |

Nun existieren 18 Elemente in diesen 9 Abbildungen. Diese Elemente bilden jedoch paarweise Verknüpfungen. Wohl sind Masse und elektrische Ladung eines jeden dieser Elemente gemäß den Vorgaben in Kapitel I. (3. Annahme) gleich (so hat jedes Element $1/6$ des elektrischen Ladungsbetrags einer Elementarladung e_2^*). Doch steckt in der jeweiligen Verknüpfung Bindungsenergie, so dass die paarweisen Verknüpfungen, eben die 9 besagten Abbildungen, natürlich nicht mehr gleiche Massen haben können. Schließlich haben sich auch ihre Ladungen geändert, wie später gezeigt werden wird.

Die obige Aufstellung zeigt, welche Ladungsverteilung nun im Proton bei $M = 2$ vorliegt: Das Element mit negativer elektrischer Ladung wird nach dem Abbildungsvorgang zur ersten Menge mit der Ladung $-1/3 e_2^*$, und die Elemente mit positiver elektrischer Ladung werden zur zweiten bzw. dritten Menge mit $+2/3 e_2^*$. Interessanterweise sind dies die Ladungsanteile, die auch die Quarks im heutigen Proton haben. Möge sich der Leser dieser Abhandlung nun vergegenwärtigen, dass die kleinsten Elemente des Testteilchens alle eine elektrische Ladung tragen (entweder „+“ oder „-“). Bei dem oben beschriebenen *physikalischen* Abbildungs- bzw. Stoßvorgang müssen die Teilchen, die die Information des wirkenden, also abbildenden Teilchens tragen, demgemäß ebenfalls elektrische

Ladung tragen. Sie müssen, sobald sie existieren, den vorgegebenen Bedingungen für kleinste Teilchen genügen; die gequantelte Information kann nicht in Form eines kleineren Teilchens als die kleinsten Bestandteile der Testmenge vorliegen, da ja sonst letztere nicht die kleinsten Bestandteile mehr wären, noch könnte sie größer sein, da sie ja quasi Bruchstück eines kleinsten Bestandteils vor der Abgabe der gequantelten Information war und somit noch keine innere Struktur haben kann – denn nur mit solch einer inneren Struktur könnte die gequantelte Information größer als die kleinsten Bestandteile der Testmenge sein, da sie dann selbst aus diesen kleinsten Bestandteilen zusammengesetzt wäre. Daraus folgt also, dass ein solcher kleinster Bestandteil dazu gezwungen ist, in zwei gleich große neue Bestandteile zu zerfallen, von denen einer die weiter oben erwähnte gequantelte Information ist. Und nach vollständigem Austausch dieser gequantelten Informationen ergibt sich das in Abb. 6 Dargestellte.

Falls sich der Leser schon einmal mit dem Rishonenmodell von Haim Harari⁵⁷ befasst hat, wird ihm inzwischen etwas aufgefallen sein: Neben den weiter oben aufgelisteten drei Abbildungsgruppen stehen Buchstaben in Klammern, nämlich T, V, T⁻ und V⁻. Dies sind die Symbole für die von Harari vorgeschlagenen Bestandteile der Quarks und Leptonen; sie stehen jeweils für das T-, das V-, das Anti-T- und das Anti-V-Rishon. Deren Entsprechungen in dem in dieser Abhandlung vorgestellten kosmologischen Modell haben exakt die Eigenschaften der von Harari vorgeschlagenen Rishonen. Über das Rishonenmodell geht jedoch hinaus, dass die den Rishonen entsprechenden Mengen Abbildungen der Elemente der Testmenge bei M = 1 aufeinander sind. Außerdem hat das Rishonenmodell keine Erklärung für die Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie geliefert; das in dieser Abhandlung vorgestellte Modell jedoch schon. Verglichen mit Anti-Protonen und Positronen sind ja Protonen und Elektronen offenbar im Universum in der Überzahl; deshalb ist es vernünftig, daraus den Schluss zu ziehen, das Testteilchen sei ein „Ur-Proton“ mit einer positiven elektrischen Gesamtladung. Dann gibt es außer dem Proton, das, wie beschrieben, durch zwei elektrisch positiv geladene und ein elektrisch negativ geladenes Element definiert wird, noch ein Element der Potenzmenge⁷ des Testteilchens, das durch ein elektrisch negativ geladenes Element definiert wird – das Elektron.

Nun soll aber noch etwas genauer auf die besagten Eigenschaften dieser Rishonen eingegangen werden. Harari⁵⁷ leitet die Farben der Quarks aus den sog. Hyperfarben der Rishonen her, die er „Hyperrot“, „Hypergelb“, „Hyperblau“, „Anti-Hyperrot“, „Anti-Hypergelb“ und „Anti-Hyperblau“ nennt. Es kann aber gezeigt werden, dass das hier vorgestellte kosmologische Modell auch in dieser Hinsicht zu erheblichen Vereinfachungen führt; möge sich der Leser veranschaulichen, die Elemente der Testmenge bei M = 1 hätten so etwas wie eine „Reihenfolge“. Ganz klar, bei M = 1 ist dieser Begriff sinnfrei. Wenn diese Elemente sich jedoch physikalisch aufeinander abbilden, dann wird solch eine Reihenfolge plötzlich zu einer sinnvollen Größe. Um das zu illustrieren, stelle man sich vor, das „erste“ Element sei „rot“, das zweite „grün“ und das dritte „blau“. Und wenn dieses erste Element die negative elektrische Ladung trägt, dann hat man nach erfolgter Abbildung bei M = 2 den Fall „rot auf rot“, wenn man das T⁻-Rishon betrachtet. Und natürlich spricht nichts dagegen, wenn das „erste“ Element „grün“ oder „blau“ ist. Dann ergibt sich „grün auf grün“ respektive „blau auf blau“ für eben dieses T⁻-Rishon. Zu einer konkret vorstellbaren Größe werden diese Farben dann, wenn man sich veranschaulicht, dass sie den Impulsvektoren der jeweiligen Rishonen entsprechen müssen. Bei M = 1 heben sich ja die Impulse der Elemente der Testmenge gegenseitig auf, da letztere als

Ganze in Ruhe ist. Da nun jeder dieser Impulse gleich groß ist, ist die Summe der Vektoren dieser Impulse gleich 0, was Farblosigkeit gleichkommt. Nimmt man einen der Impulsvektoren weg, so bleibt z.B. ein „roter“ und ein „grüner“ Impulsvektor übrig – und die würden zusammen einen „antiblauen“ Vektor ergeben – dem „blauen“ Impulsvektor entgegengesetzt gerichtet. Beim Übergang von $M = 1$ auf $M = 2$ bringen die 18 aus den ursprünglichen drei Elementen der Testmenge bei $M = 1$ entstandenen Elemente jeweils quantitativ deutlich kleinere Impulsvektoren von allerdings einheitlichem skalaren Betrag mit. Diese sind als Konsequenz aus der Situation bei $M = 1$ mit den Vektoren bei $M = 1$ kollinear. Also kann man auch hier von „roten“, „grünen“ und „blauen“ Vektoren bzw. Elementen sprechen. Sei z.B. das negativ geladene Element der Testmenge bei $M = 1$ „rot“, das erste positiv geladene Element derselben „grün“ und das zweite „blau“. Für $M = 2 \Rightarrow$

1. Menge:	$\ominus \rightarrow \ominus$	(T ⁻)	($-1/3 e_2^*$ –rot auf rot)
	$\oplus_1 \rightarrow \ominus$	(V ⁻)	(keine elektrische Gesamtladung –grün auf rot)
	$\oplus_2 \rightarrow \ominus$	(V ⁻)	(keine elektrische Gesamtladung –blau auf rot)
2. Menge:	$\oplus_1 \rightarrow \oplus_1$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –grün auf grün)
	$\oplus_2 \rightarrow \oplus_1$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –blau auf grün)
	$\ominus \rightarrow \oplus_1$	(V)	(keine elektrische Gesamtladung –rot auf grün)
3. Menge:	$\oplus_2 \rightarrow \oplus_2$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –blau auf blau)
	$\oplus_1 \rightarrow \oplus_2$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –grün auf blau)
	$\ominus \rightarrow \oplus_2$	(V)	(keine elektrische Gesamtladung –rot auf blau)

und wird das negativ geladene Element der Testmenge bei $M = 1$ „grün“ genannt, das erste positiv geladene Element „blau“ und das zweite „rot“, ergibt sich für $M = 2$:

1. Menge:	$\ominus \rightarrow \ominus$	(T ⁻)	($-1/3 e_2^*$ –grün auf grün)
	$\oplus_1 \rightarrow \ominus$	(V ⁻)	(keine elektrische Gesamtladung –blau auf grün)
	$\oplus_2 \rightarrow \ominus$	(V ⁻)	(keine elektrische Gesamtladung –rot auf grün)
2. Menge:	$\oplus_1 \rightarrow \oplus_1$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –blau auf blau)
	$\oplus_2 \rightarrow \oplus_1$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –rot auf blau)
	$\ominus \rightarrow \oplus_1$	(V)	(keine elektrische Gesamtladung –grün auf blau)
3. Menge:	$\oplus_2 \rightarrow \oplus_2$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –rot auf rot)
	$\oplus_1 \rightarrow \oplus_2$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –blau auf rot)
	$\ominus \rightarrow \oplus_2$	(V)	(keine elektrische Gesamtladung –grün auf rot)

sowie im Falle eines „blauen“ negativ geladenen Elements, eines ersten „roten“ und eines zweiten „grünen“ positiv geladenen Elements der Testmenge bei $M = 2$:

1. Menge:	$\ominus \rightarrow \ominus$	(T ⁻)	($-1/3 e_2^*$ –blau auf blau)
	$\oplus_1 \rightarrow \ominus$	(V ⁻)	(keine elektrische Gesamtladung –rot auf blau)
	$\oplus_2 \rightarrow \ominus$	(V ⁻)	(keine elektrische Gesamtladung –grün auf blau)
2. Menge:	$\oplus_1 \rightarrow \oplus_1$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –rot auf rot)
	$\oplus_2 \rightarrow \oplus_1$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –grün auf rot)
	$\ominus \rightarrow \oplus_1$	(V)	(keine elektrische Gesamtladung –blau auf rot)
3. Menge:	$\oplus_2 \rightarrow \oplus_2$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –grün auf grün)
	$\oplus_1 \rightarrow \oplus_2$	(T)	($+1/3 e_2^*$ –rot auf grün)
	$\ominus \rightarrow \oplus_2$	(V)	(keine elektrische Gesamtladung –blau auf grün)

woraus man leicht ersehen kann, dass es 27 verschiedene Abbildungen / Elemente sind.

Mit der Farben–Arithmetik, die sich hier ergibt, kann der Leser ja mal etwas herumspielen; „blau“ auf „blau“ ergibt beispielsweise „doppelblau“, „rot“ auf „blau“ „antigrün“ usw. Es ist gut zu erkennen, dass Hararis Hyperfarben⁵⁷ nun obsolet sind, denn im Modell des Autors kommt man ja mit drei Farben komplett aus.

Zurück zur zweiten Annahme. Die Testmenge bei $M = 2$, jetzt ein fast „modernes“ Proton, ist durch die beschriebenen Elemente der Quarks definiert, die Rishonen, die wiederum Abbildungen der Elemente der Testmenge bei $M = 1$ sind. Elemente der Potenzmenge der Testmenge müssen samt und sonders Mengen sein, die Teilmengen der Testmenge und demgemäß durch Elemente der letzteren definiert sind. Und diese Elemente haben **genau die gleichen Eigenschaften** wie die die Testmenge definierenden Elemente, also nicht nur gleiche elektrische Ladungen, sondern auch gleiche Massen/Energien! Und zu allem Überflus bewegen sie sich auch auf genau gleiche Weise. Z.B. ist das Elektron, welches das per Definition in Ruhe befindliche Testteilchen umkreist, eine Menge, definiert durch drei T^- –Rishonen – welche, wird aus der obigen Aufstellung deutlich:

$$\begin{array}{lll} \Theta \rightarrow \Theta & (T^-) & (-1/3 e_2^* \text{ -rot auf rot}) \\ \Theta \rightarrow \Theta & (T^-) & (-1/3 e_2^* \text{ -grün auf grün}) \\ \Theta \rightarrow \Theta & (T^-) & (-1/3 e_2^* \text{ -blau auf blau}) \end{array}$$

was den aufmerksamen Leser sofort zur verblüfften Frage führen dürfte, wie es denn nun auf einmal dazu kommen könne, dass drei Elemente aus drei **verschiedenen** Ausgangssituationen zu einem Elektron zusammenfinden, obwohl diese ja offenbar nicht zeitgleich sein können.

Das ergibt sich wie folgt: Ohne Einbeziehung der oben beschriebenen „Farbenlehre“ ist die Testmenge ein Proton, dessen einziges komplett elektrisch negativ geladenes Element ein Anti– T^- –Rishon (T^-) ist. Ein Ladungsausgleich ist unter diesen Umständen nicht möglich; darüber hinaus hätte nicht jedes Element des Protons irgendwo in der Welt, welche ja einer Teilmenge der Potenzmenge der Testmenge entspricht, sein Anti–Teilchen bzw. Gegen–Element. Die Welt hätte in diesem Fall eine insgesamt positive elektrische Gesamtladung, nämlich $+2/3 e_2^*$, und nicht jedes Teilchen sein Anteilchen. Das wären beides Eigenschaften, die im heutigen Universum nicht beobachtet werden. Also kommt es auch schon bei $M = 2$ zu einer Art „Schleier“, der vor diese unangenehme Drittel–Ladung gezogen wird; eine zeitliche Unschärfe, die bewirkt, dass die kürzeste elektromagnetisch messbare Zeit $\tau_2 := \sigma_2/c$ wohl deutlich länger als die Plancksche Zeit⁵⁸ ist – vielleicht sogar das dreifache davon. Diese Unschärfe bewirkt, dass die eigentlich nacheinander vorliegenden Zustände der Testmenge z.B. mit jeweils einem „rot auf rotem“, „grün auf grünem“ und „blau auf blauem“ T^- –Rishon der Testmenge als gleichzeitig existent erscheinen. Das Modell liefert somit eine Erklärung dafür, dass der Grenzwert der Messgenauigkeit für die Ortsbestimmung σ im heutigen Universum um so vieles größer als die Plancksche Länge⁴¹ ist.

Wenn man nun bei $M = 2$ die Teilmenge der Potenzmenge⁷ des Protons betrachtet, in der jedes Element als Teilchen sein Anteilchen als Element besagter Teilmenge dieser Potenzmenge hat, so stellt man fest, dass diese Teilmenge der Potenzmenge des Testteilchens durch folgende Elemente definiert ist: Drei Protonen, demgemäß auch drei

Elektronen, aber auch sechs Neutrinos und deren Antiteilchen. Dies ist die maximal mögliche Anzahl dieser Teilchen. Also wird in diesem Modell die Welt bei $M = 2$ einem Zustand zugeschrieben, in dem alle drei Elektronen auf der Bohrschen Bahn mit der Hauptquantenzahl $n = 2$, der höchstmöglichen bei $M = 2$ kreisen. Stürzen all diese Elektronen auf ihre Bohrschen Grundbahnen zurück, kommen zu den oben aufgezählten Teilchen noch drei Photonen hinzu.

Der Autor knöpft sich jetzt den mathematisch einfachsten Fall vor: Die Elektronen befinden sich alle auf der höchstmöglichen Bahn „ihrer“ Wasserstoffatome, also lautet die Hauptquantenzahl in allen drei Fällen $n = 2$.

Um dieses Universum bei $M = 2$ beschreiben zu können, müssen zunächst einmal die Massen bzw. Massenenergien der kleinsten Bestandteile (Elemente) aller Teilchen bestimmt werden, der Epsilonen; jedes Rishon setzt sich aus 2 Epsilonen zusammen.

Zur Veranschaulichung: Das T^- -Rishon ist das Ergebnis der Abbildung des Down-Quarks bei $M = 1$ auf sich selbst. Sei E_{Tu2} die Massenenergie des T^- -Rishons (sowie entsprechend natürlich auch seines Antiteilchens, des T^+ -Rishons) bei $M = 1$, wenn es „unifarben“ ist.

Was soll das jetzt bedeuten?

Als „unifarben“ bezeichnet der Autor fortan Rishonen, die aus gleich gefärbten Epsilonen bestehen, in denen sich also rot auf rot, blau auf blau oder grün auf grün abbilden. „Bunt“ werden solche Rishonen genannt, die aus unterschiedlich gefärbten Epsilonen zusammengesetzt sind.

Relativistisch gilt für das unifarbene T^- -Rishon:

$$[E_{Tu2}]^2 = [E_{Tu2}(v_{Tu2}=0)]^2 + (p_{Tu2} \cdot c)^2 ; \quad (45)$$

wobei $E_{Tu2}(v_{Tu2}=0)$ die Ruheenergie und p_{Tu2} der Impuls des unifarbenen T^- -Rishons sind.

$$E_{Tu2} = 2 \cdot E_{\epsilon 2} ; \quad (46)$$

dabei ist $E_{\epsilon 2}$ die Energie eines Epsilonen. Auch dieses hat eine Ruheenergie, nämlich $E_{\epsilon 2}(v_{\epsilon 2}=0)$.

Da sich bei der Bildung des T^- -Rishons zwei Epsilonen vereinigen (will heißen, eines bildet sich auf das andere ab), die dem gleichen Quark bei $M = 1$ entstammen, gibt es hier keine potentiellen Energiedifferenzen; elektrische und gravitationelle Kräfte halten sich die Waage:

$$m_{\epsilon 2}^2 \cdot G = \left| -[1/6 \cdot e_2^*]^2 \right| ;$$

daraus:

$$m_{\varepsilon^2} \cdot G = e_2^{*2} : 36 ; \quad (47)$$

und nun gilt:

$$p_{\varepsilon^2} = m_{\varepsilon^2} \cdot v_{\varepsilon^2} ; \quad (48)$$

aus (45) und (46):

$$[2 E_{\varepsilon^2}]^2 = [E_{T_{u2}}(v_{T_{u2}}=0)]^2 + (p_{T_{u2}} \cdot c)^2 ; \quad (45.1)$$

alle Bewegungsenergie ist die Summe der Bewegungsenergien der Epsilonen:

$$[2 E_{\varepsilon^2}]^2 = [2 E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0)]^2 + (p_{T_{u2}} \cdot c)^2 ;$$

deshalb ist $p_{T_{u2}}$ auch die Summe der Einzelimpulse der Epsilonen:

$$[2 E_{\varepsilon^2}]^2 = [2 E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0)]^2 + (2 \cdot p_{\varepsilon^2} \cdot c)^2 ; \quad / : 4 ;$$

$$E_{\varepsilon^2}^2 = [E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0)]^2 + (p_{\varepsilon^2} \cdot c)^2 ; \quad (45.2)$$

mit (48):

$$E_{\varepsilon^2}^2 = [E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0)]^2 + (m_{\varepsilon^2} \cdot v_{\varepsilon^2} \cdot c)^2 ;$$

daraus mit

$$E_{\varepsilon^2} = m_{\varepsilon^2} \cdot c^2 \quad (49)$$

$$E_{\varepsilon^2}^2 = [E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0)]^2 + E_{\varepsilon^2}^2 \cdot v_{\varepsilon^2}^2 / c^2 ;$$

$$[E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0)]^2 = E_{\varepsilon^2}^2 \cdot \left(1 - (v_{\varepsilon^2} / c)^2\right) ; \quad / \sqrt{\quad}$$

$$E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0) = E_{\varepsilon^2} \cdot \left(1 - (v_{\varepsilon^2} / c)^2\right)^{1/2} ;$$

also

$$E_{\varepsilon^2} = E_{\varepsilon^2}(v_{\varepsilon^2}=0) \cdot \left(1 - (v_{\varepsilon^2} / c)^2\right)^{-1/2} ; \quad (45.3)$$

bei unifarbene T^- -Rishonen gilt dann mit (46):

$$E_{Tu2} = 2 \cdot E_{\varepsilon2}(v_{\varepsilon2=0}) \cdot \left(1 - (v_{\varepsilon2} / c)^2\right)^{-1/2}; \quad (45.4)$$

das unifarbene T^- -Rishon bewegt sich, wie bereits erwähnt, immer genau so wie seine Bestandteile, die Epsilonen. Also gilt:

$$v_{Tu2} = v_{\varepsilon2}; \quad (50)$$

damit aus (45.4):

$$E_{Tu2} = 2 E_{\varepsilon2}(v_{\varepsilon2=0}) \cdot \left(1 - (v_{Tu2} / c)^2\right)^{-1/2}; \quad (45.5)$$

doch nun zu den bunten Rishonen. Hier ist der Gesamtimpuls des T^- oder T^- -Rishons genau so groß wie der eines Epsilonen (der Leser erinnere sich; z.B. ergibt rot und blau antigrün – rot und rot ergäbe hingegen doppelrot, blau und blau doppelblau):

$$[E_{Tb2}]^2 = [E_{Tb2}(v_{Tb2=0})]^2 + (p_{\varepsilon2} \cdot c)^2; \quad (51)$$

daraus dann mit den Gleichungen (48) und (49):

$$[E_{Tb2}]^2 = [E_{Tb2}(v_{Tb2=0})]^2 + E_{\varepsilon2}^2 \cdot v_{\varepsilon2}^2 / c^2; \quad (51.1)$$

es gilt aber auch

$$[E_{Tb2}]^2 = [E_{Tb2}(v_{Tb2=0})]^2 + (p_{Tb2} \cdot c)^2; \quad (52)$$

mit

$$p_{Tb2} = m_{Tb2} \cdot v_{Tb2}; \quad (53)$$

und

$$E_{Tb2} = m_{Tb2} \cdot c^2; \quad (54)$$

daraus:

$$[E_{Tb2}]^2 = [E_{Tb2}(v_{Tb2=0})]^2 + E_{Tb2}^2 \cdot v_{Tb2}^2 / c^2; \quad (52.1)$$

$$E_{Tb2} = E_{Tb2}(v_{Tb2=0}) \cdot \left(1 - (v_{Tb2} / c)^2\right)^{-1/2}; \quad (52.2)$$

und (51.1) sowie (52.1) ergeben

$$E_{\varepsilon2}^2 \cdot v_{\varepsilon2}^2 / c^2 = E_{Tb2}^2 \cdot v_{Tb2}^2 / c^2;$$

und hier gilt analog zum Fall der unifarbenen T⁻- und T⁻-Rishonen, dass

$$v_{Tb2} = v_{\mathcal{E}2} ; \quad (55)$$

$$\Rightarrow E_{\mathcal{E}2^2} \cdot v_{\mathcal{E}2^2} / c^2 = E_{Tb2^2} \cdot v_{\mathcal{E}2^2} / c^2 ;$$

$$E_{\mathcal{E}2^2} = E_{Tb2^2} ; \quad / \sqrt{\quad}$$

(bei positiven Massenenergien)

$$E_{\mathcal{E}2} = E_{Tb2} ;$$

$$E_{Tb2} = E_{\mathcal{E}2} ; \quad (55.1)$$

mit (46):

$$E_{Tu2} = 2 \cdot E_{Tb2} ; \quad (55.2)$$

nun aber zurück zu den Elektronen. Wie man den vorangegangenen Ausführungen unschwer entnehmen kann, haben Elektronen, deren Elemente T⁻-Rishonen sind, verschiedene Energien, je nach dem, ob diese Elemente unifarben oder bunt sind. Der Leser mag sich klar machen, dass man hier genau ein Elektron erhält, welches nur aus drei unifarbenen T⁻-Rishonen zusammengesetzt ist; zwei enthalten ausschließlich bunte T⁻-Rishonen, und drei setzen sich aus je einem unifarbenen und 2 bunten T⁻-Rishonen zusammen. Insgesamt sind die Elektronen natürlich nach außen hin farblos.

Sei nun

$$E_{e2} = m_{e2} c^2 \quad (56)$$

die Massenenergie des Elektrons auf der Bohrschen Grundbahn um das Testteilchen; m_{e2} sei dessen Masse.

Sei

$$E_{e2}(n=2) = m_{e2}(n=2) c^2 \quad (57)$$

die Massenenergie des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn um das Testteilchen; $m_{e2}(n=2)$ sei dessen Masse.

Sei

$$E_{e2}(H;n=1) = m_{e2}(H;n=1) c^2 \quad (58)$$

die Massenenergie des Elektrons auf der Bohrschen Grundbahn jeweils um eines der beiden Protonen im Universum bei $M = 2$, die nicht Testteilchen sind; $m_{e2}(H;n=1)$ sei dessen Masse.

Schließlich sei

$$E_{e2}(H;n=2) = m_{e2}(H;n=2) c^2 \quad (59)$$

die Massenenergie des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn um eines der beiden Protonen im Universum bei $M = 2$, die nicht die Rolle des Testteilchens innehaben; $m_{e2}(H;n=2)$ sei dessen Masse.

Da nun das Testteilchen per Definition bezogen auf den Beobachter immer in Ruhe ist, in dessen Wasserstoffatom also das Elektron das einzige in Bewegung befindliche Teilchen ist, andererseits in den weiteren beiden bei $M = 2$ existierenden Wasserstoffatomen sowohl Proton als auch Elektron um einen gemeinsamen Schwerpunkt kreisen, kann man die Formel für die reduzierte Masse⁵⁹ verwenden, um Beziehungen zwischen den genannten vier Elektronenarten zu beschreiben. Falls einerseits gilt

$$\frac{1}{2} \cdot m_{e2} \leq m_{e2}(H;n=1) < m_{e2} ,$$

muss die Beziehung zwischen den Elektronen auf den Bohrschen Grundbahnen wie folgt lauten:

$$m_{e2}(H;n=1) = \frac{m_{p2}(v_{p2}=0) \cdot m_{e2}}{[m_{p2}(v_{p2}=0) + m_{e2}]} ; \quad (60)$$

dabei sei $m_{p2}(v_{p2}=0)$ die Masse des (ruhenden) Protons. Und falls andererseits

$$\frac{1}{2} \cdot m_{e2}(n=2) \leq m_{e2}(H;n=2) < m_{e2}(n=2) \text{ ist,}$$

gilt für die Beziehung zwischen den Elektronen auf den 2. Bohrschen Bahnen:

$$m_{e2}(H;n=2) = \frac{m_{p2}(v_{p2}=0) \cdot m_{e2}(n=2)}{[m_{p2}(v_{p2}=0) + m_{e2}(n=2)]} ; \quad (61)$$

aus (60):

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = \frac{m_{e2} \cdot m_{e2}(H;n=1)}{m_{e2} - m_{e2}(H;n=1)} ; \quad (60.1)$$

aus (61):

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = \frac{m_{e2}(n=2) \cdot m_{e2}(H;n=2)}{m_{e2}(n=2) - m_{e2}(H;n=2)} ; \quad (61.1)$$

(60.1) mit (61.1) gleichgesetzt:

$$\frac{m_{e2} \cdot m_{e2}(H;n=1)}{m_{e2} - m_{e2}(H;n=1)} = \frac{m_{e2}(n=2) \cdot m_{e2}(H;n=2)}{m_{e2}(n=2) - m_{e2}(H;n=2)} ; \quad (61.2)$$

und jetzt kommen die bereits weiter oben genannten drei Zustände des Elektrons ins Spiel. Das energiereichste davon, aus drei unifarbenen T^- Rishonen zusammengesetzt, identifiziert der Autor als dasjenige auf der 2. Bohrschen Bahn des Testteilchens:

$$m_{e2}(n=2) = m_{eu2} ; \quad (62)$$

dabei steht m_{eu2} für die Masse des aus drei unifarbenen T^- -Rishonen zusammengesetzten Elektrons.

$$m_{eu2} = 3 \cdot 2 \cdot m_{\epsilon 2} ; \quad (63)$$

aus (62) und (63):

$$m_{e2}(n=2) = 6 \cdot m_{\epsilon 2} ; \quad (62.1)$$

und am energieärmsten ist ein Elektron auf der Bohrschen Grundbahn eines der beiden Protonen, die nicht die Rolle des Testteilchens innehaben:

$$m_{e2}(H;n=1) = m_{eb2} ; \quad (64)$$

m_{eb2} steht für die Masse eines ausschließlich aus bunten T^- -Rishonen zusammengesetzten Elektrons:

$$m_{eb2} = 3 \cdot m_{\epsilon 2} ; \quad (65)$$

!
(64) = (65):

$$m_{e2}(H;n=1) = 3 \cdot m_{\epsilon 2} ; \quad (64.1)$$

und zu erwarten ist nun, wenn das Modell stimmt, dass die Elektronen, die aus jeweils einem unifarbenen und zwei bunten T^- -Rishonen zusammengesetzt sind (zwei unifarbene und ein buntes gehen ja nicht, weil das Elektron dann nicht farblos sein kann), deren Masse also

$$m_{em2} = 4 \cdot m_{\epsilon 2} \quad (66)$$

ist, sowohl den Elektronen mit der Masse m_{e2} als auch denen mit der Masse $m_{e2}(H;n=2)$ entsprechen. Schließlich sind diese die einzigen Elektronen im Modell, die für diese Rollen zur Verfügung stehen.

(62.1) und (64.1) in (61.2):

$$\frac{m_{e2} \cdot 3 \cdot m_{\epsilon 2}}{m_{e2} - 3 \cdot m_{\epsilon 2}} = \frac{6 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot m_{e2}(H;n=2)}{6 \cdot m_{\epsilon 2} - m_{e2}(H;n=2)} ;$$

daraus:

$$m_{e2}(H;n=2) \cdot [3 m_{e2} - 6 m_{\varepsilon 2}] = m_{e2} \cdot 6 m_{\varepsilon 2} ;$$

$$m_{e2} \cdot [3 m_{e2}(H;n=2) - 6 m_{\varepsilon 2}] = m_{e2}(H;n=2) \cdot 6 m_{\varepsilon 2} ;$$

und nun folgt die Behauptung, m_{e2} sei gleich $4 \cdot m_{\varepsilon 2}$ [= m_{em2} , gem. Gl. (66)];

$$\Rightarrow 4 m_{\varepsilon 2} \cdot [3 m_{e2}(H;n=2) - 6 m_{\varepsilon 2}] = m_{e2}(H;n=2) \cdot 6 m_{\varepsilon 2} ;$$

$$12 m_{e2}(H;n=2) - 24 m_{\varepsilon 2} = 6 m_{e2}(H;n=2) ;$$

$$6 m_{e2}(H;n=2) = 24 m_{\varepsilon 2} ;$$

$$m_{e2}(H;n=2) = 4 m_{\varepsilon 2} ;$$

$$\Rightarrow m_{e2} = m_{e2}(H;n=2) ; \quad \checkmark \quad \text{q.e.d.}$$

[Bestätigung für $\frac{1}{2} \cdot m_{e2}(n=2) \leq m_{e2}(H;n=2) < m_{e2}(n=2)$, denn $\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot m_{\varepsilon 2} \leq 4 \cdot m_{\varepsilon 2} < 6 \cdot m_{\varepsilon 2}$]

Also:

$$m_{e2}(n=2) = m_{eu2} = 6 m_{\varepsilon 2} ; \quad (62), (62.1)$$

$$m_{e2} = m_{e2}(H;n=2) = m_{em2} = 4 m_{\varepsilon 2} ; \quad (61.3), (61.4), (61.5)$$

$$m_{e2}(H;n=1) = m_{eb2} = 3 m_{\varepsilon 2} ; \quad (64.1), (65)$$

[Bestätigung für $\frac{1}{2} \cdot m_{e2} \leq m_{e2}(H;n=1) < m_{e2}$, denn $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot m_{\varepsilon 2} \leq 3 \cdot m_{\varepsilon 2} < 4 \cdot m_{\varepsilon 2}$]

(61.5) und (65) in (60.1):

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = \frac{4 m_{\varepsilon 2} \cdot 3 m_{\varepsilon 2}}{4 m_{\varepsilon 2} - 3 m_{\varepsilon 2}} ;$$

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = 12 m_{\varepsilon 2} ; \quad (60.2)$$

noch zur Kontrolle (62.1) und (61.5) in (61.1):

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = \frac{6 m_{\varepsilon 2} \cdot 4 m_{\varepsilon 2}}{6 m_{\varepsilon 2} - 4 m_{\varepsilon 2}} ;$$

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = \frac{24 m_{\mathcal{E}2}}{2} ;$$

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = 12 m_{\mathcal{E}2} ; \quad (61.6)$$

also sind (60.2) und (61.6) identisch. V q.e.d.

$$E_{p2}(v_{p2}=0) = m_{p2}(v_{p2}=0) c^2 ; \quad (67)$$

daraus mit (61.6) und (49):

$$E_{p2}(v_{p2}=0) = 12 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (67.1)$$

es soll nun der Fall betrachtet werden, in dem das Elektron des Testteilchens auf die 2. Bohrsche Bahn befördert wird. Da das Elektron auf der Bohrschen Grundbahn um das Testteilchen aus einem unifarbigen und zwei bunten T^- -Rishonen besteht und somit die Energie von $4 \cdot E_{\mathcal{E}2}$ hat, das Elektron, das um das Testteilchen auf der 2. Bohrschen Bahn kreist, aus 3 unifarbigen T^- -Rishonen zusammengesetzt ist und ja demgemäß eine Energie von $6 \cdot E_{\mathcal{E}2}$ hat, ist der Energieunterschied zwischen beiden also $2 \cdot E_{\mathcal{E}2}$. Diese Energie ist doppelt so groß wie bei den anderen Elektronen, wenn sie von der ersten auf die 2. Bohrsche Bahn um die anderen beiden Protonen wechseln. Somit ist die Differenz zwischen der Energie des Protons bei Hauptquantenzahl $n=2$ und dessen Energie auf der Bohrschen Grundbahn

$$E_{p2}(n=2) - E_{p2} = E_{\mathcal{E}2} ; \quad (68)$$

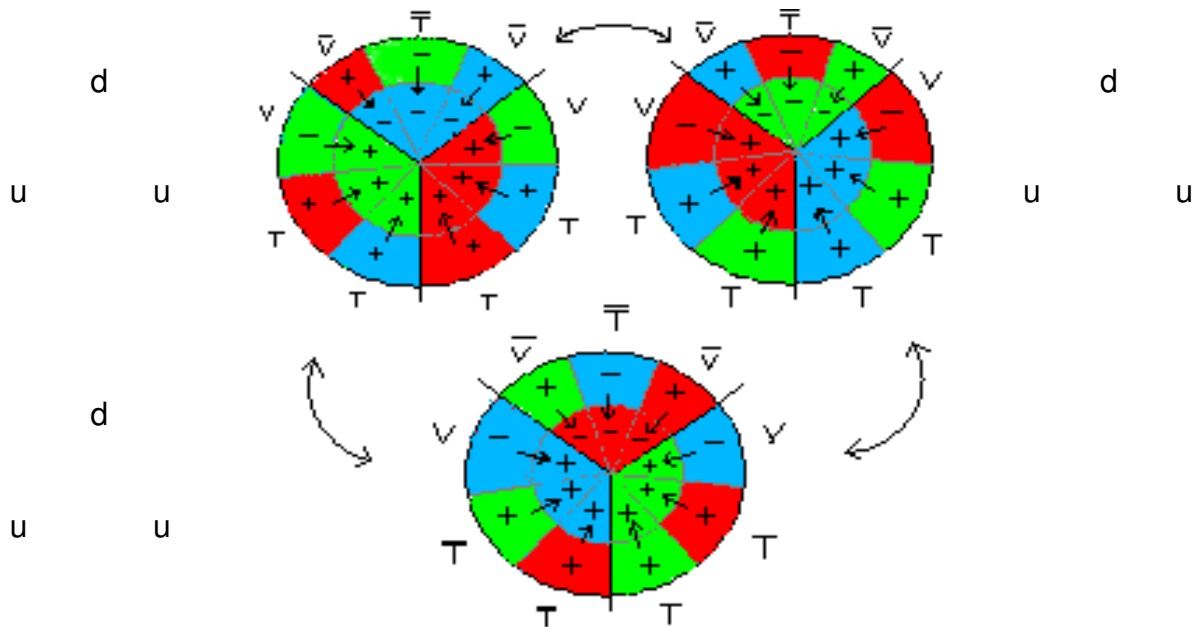


Abb. 7: Jedes „+“ steht für „+1/6“, jedes „-“ für „-1/6“ e^+

und dieses Proton mit $n = 2$ muss energieärmer als das ruhende Proton sein.

Naheliegend wäre z.B. folgende Zusammensetzung:

$$E_{p2}(n=2) = (E_{Vb2} + E_{Tb2} + E_{Vu2}) + (E_{Vb2} + E_{Tu2} + E_{Tb2}) + (E_{Vb2} + E_{Tu2} + E_{Tb2}) ; \quad (69)$$

E_{Vb2} ist die Massenenergie eines bunten, E_{Vu2} eines unifarbenen V^- oder V^- -Rishons. An dieser Stelle dieser Abhandlung ist zwar noch nicht bekannt, wie groß die Energie der V^- und V^- -Rishonen bei $M = 2$ ist, man kann aber wohl getrost davon ausgehen, dass sie kleiner als die Energie der unifarbenen T^- oder T^- -Rishonen ist – immerhin haben heutige Neutrinos extrem kleine Massen, und gem. Hararis Modell bestehen diese aus drei V^- -Rishonen. Es ist nicht abwegig anzunehmen, dass dieser Trend bereits bei $M = 2$ seinen Anfang nahm.

Mit (46) und (55.1):

$$E_{p2}(n=2) = (E_{Vb2} + E_{\mathcal{E}2} + E_{Vu2}) + (E_{Vb2} + 2 E_{\mathcal{E}2} + E_{Tb2}) + (E_{Vb2} + 2 E_{\mathcal{E}2} + E_{Tb2}) ;$$

daraus:

$$E_{p2}(n=2) = 7 E_{\mathcal{E}2} + 3 E_{Vb2} + E_{Vu2} ; \quad (69.1)$$

jetzt fehlt noch

$$E_{p2} = (E_{Vb2} + E_{Tb2} + E_{Vu2}) + (E_{Vu2} + 2 E_{Tb2}) + (E_{Vb2} + E_{Tu2} + E_{Tb2}) ; \quad (70)$$

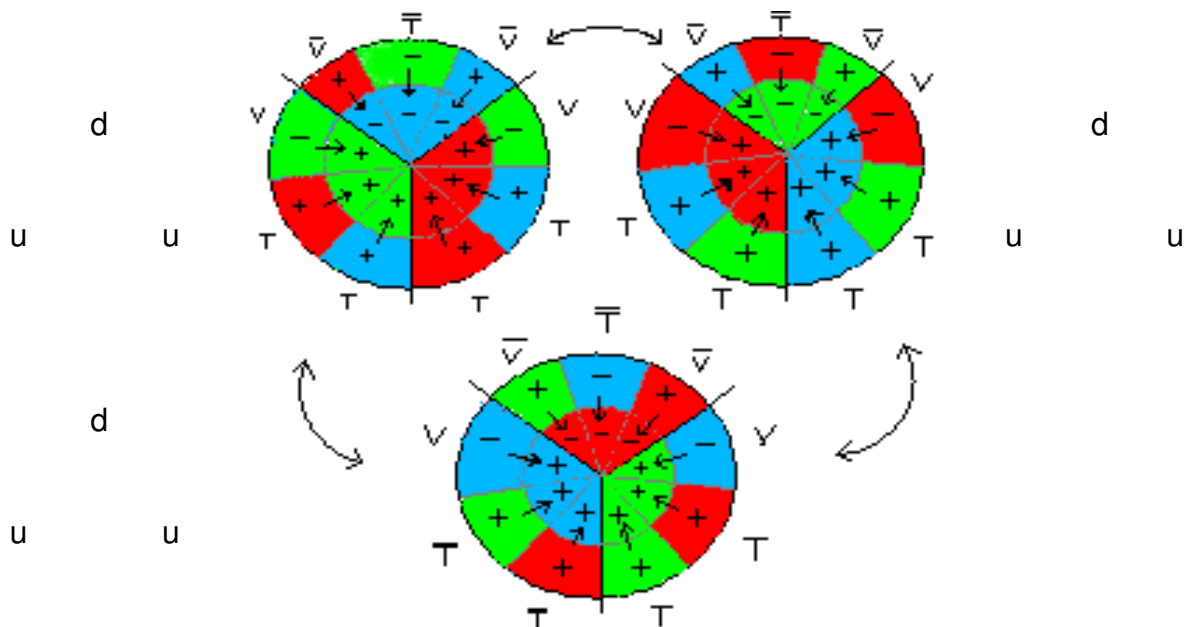


Fig. 8: Again, each „+“ stands for „+1/6“, jedes „-“ für „-1/6“ e*

mit (46) und (55.1):

$$E_{p2} = (E_{Vb2} + E_{\mathcal{E}2} + E_{Vu2}) + (E_{Vu2} + 2 E_{\mathcal{E}2}) + (E_{Vb2} + 3 E_{\mathcal{E}2}) ;$$

$$E_{p2} = 6 E_{\mathcal{E}2} + 2 E_{Vb2} + 2 E_{Vu2} ; \quad (70.1)$$

der Vollständigkeit halber bleibt noch zu erwähnen, dass es den Fall eines besonders energiearmen Protons bei $M=2$ gibt, das sich aus einem bunten sowie einem unifarbenen V^- -Rishon, zwei unifarbenen V -Rishonen, einem bunten T^- - und vier bunten T -Rishonen zusammensetzt. Abb. 9 zeigt diesen Fall.

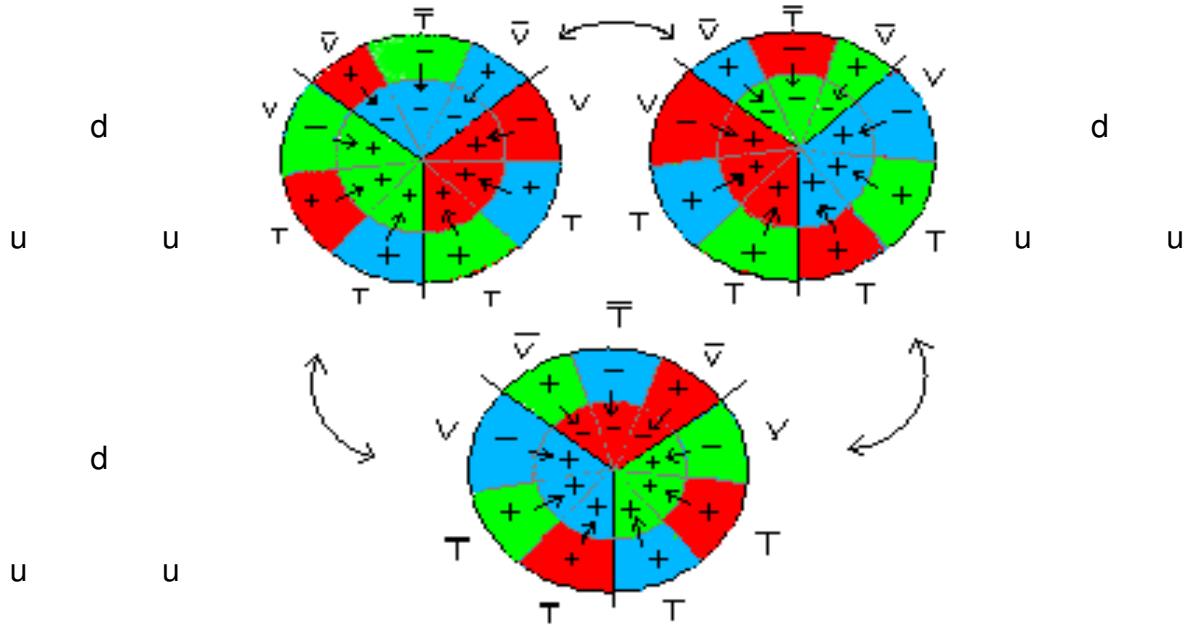


Abb. 9: Jedes „+“ steht hier auch für „+1/6“, „-“ für „-1/6“ e^+

Man sieht sofort, dass im Gegensatz zu den anderen Fällen kein Unterschied zwischen dem rechten u -Quark rechts oben und dem linken u -Quark unten besteht; ebenso gibt es keinen Unterschied zwischen dem u -Quark rechts unten und dem linken u -Quark links oben. Der Fall ist also quasi „unvollständig“ und deshalb verboten. Alle Zustände müssen sich bei den Quarks unterscheiden, sonst handelt es sich bei diesen um die selbe Menge.

Noch einmal explizit: Der in Abb. 9 dargestellte Fall wird für das Proton ausgeschlossen.

(69.1) und (70.1) in (68):

$$E_{\mathcal{E}2} = 7 E_{\mathcal{E}2} + 3 E_{Vb2} + E_{Vu2} - (6 E_{\mathcal{E}2} + 2 E_{Vb2} + 2 E_{Vu2}) ;$$

$$E_{\mathcal{E}2} = E_{\mathcal{E}2} + E_{Vb2} - E_{Vu2} ;$$

$$E_{Vb2} = E_{Vu2} ; \quad (68.1)$$

zurück zum ruhenden Proton; hier gilt:

$$E_{p2}(v_{p2}=0) = (2 E_{Vb2} + E_{Tu2}) + (E_{Vb2} + E_{Tu2} + E_{Tb2}) + (E_{Tb2} + E_{Tu2} + E_{Vb2}) ; \quad (71)$$

mit (46) und (55.1):

$$E_{p2}(v_{p2}=0) = (2 E_{Vb2} + 2 E_{\mathcal{E}2}) + (E_{Vb2} + 2 E_{\mathcal{E}2} + E_{\mathcal{E}2}) + (E_{\mathcal{E}2} + 2 E_{\mathcal{E}2} + E_{Vb2}) ;$$

mit (67.1):

$$12 E_{\mathcal{E}2} = E_{\mathcal{E}2} \cdot (2 + 3 + 3) + E_{Vb2} \cdot (2 + 1 + 1) ;$$

$$4 E_{Vb2} = (12 - 8) \cdot E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$4 E_{Vb2} = 4 E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{Vb2} = E_{\mathcal{E}2} ; \tag{71.1}$$

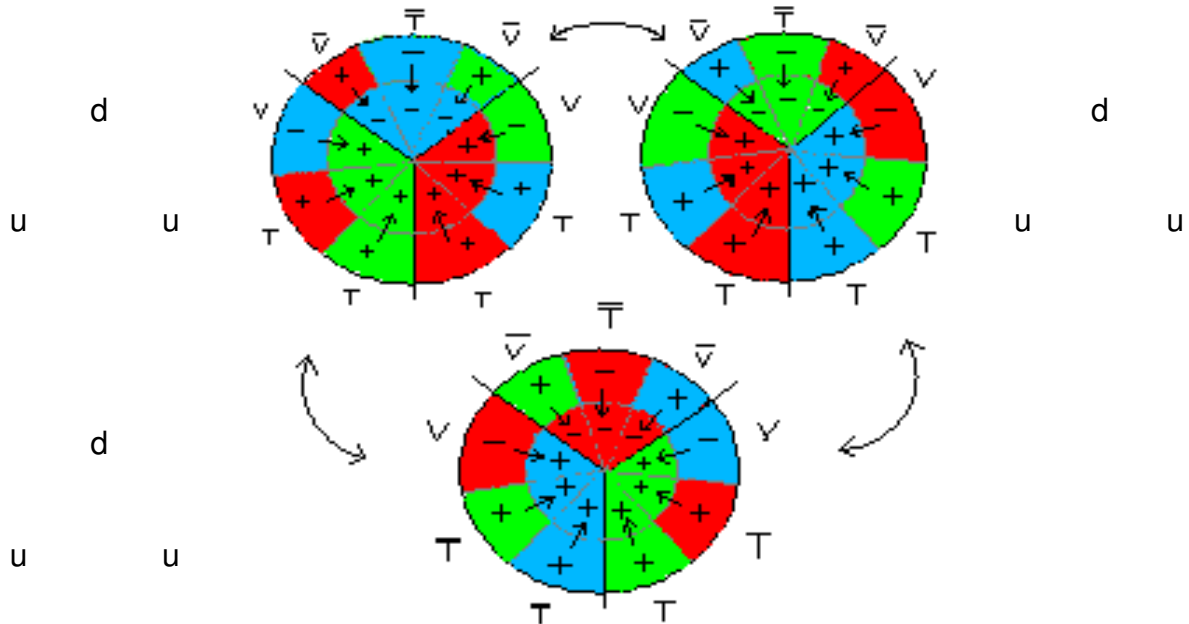


Abb. 10: Erneut steht jedes „+“ für „+1/6“, jedes „-“ für „-1/6“e⁺

mit (68.1):

$$E_{Vu2} = E_{\mathcal{E}2} ; \tag{68.2}$$

(70.1) mit (68.2) und (71.1):

$$E_{p2} = 6 E_{\mathcal{E}2} + 2 E_{\mathcal{E}2} + 2 E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{p2} = 10 E_{\mathcal{E}2} ; \tag{70.2}$$

(69.1) mit (68.2) und (71.1):

$$E_{p2}(n=2) = 7 E_{\mathcal{E}2} + 3 E_{\mathcal{E}2} + E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{p2}(n=2) = 11 E_{\mathcal{E}2} ; \tag{69.2}$$

wegen (71.1) und (68.2) haben alle Neutrinos, die sich aus jeweils 3 bunten oder unifarbene V- bzw. V⁻-Rishonen zusammensetzen, die gleiche Massenergie

$$E_{V2} = 3 E_{\mathcal{E}2} ; \tag{72}$$

allerdings dürften sie sich hinsichtlich ihrer kinetischen Energie voneinander unterscheiden. Im Klartext: Unifarbene, bunte und diversfarbige Neutrinos (um es etwas unkorrekt, aber anschaulich auszudrücken, denn die V^- - und V^+ -Rishonen, die ja Bestandteile der Neutrinos sind, haben Farben; die Neutrinos selbst jedoch sind farblos) sind wohl unterschiedlich schnell unterwegs.

Der Vollständigkeit halber nun noch die Energien der verschiedenen Elektronenzustände bei $M=2$. Zunächst aus den Gll. (56), (61.3), (61.4) und (61.5):

$$E_{e2} = 4 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (73)$$

das ist die Energie des Elektrons des Testteilchens auf der Bohrschen Grundbahn. Dann:

$$E_{e2}(n=2) = 6 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (74)$$

was die Energie des Elektrons des Testteilchens auf der zweiten Bohrschen Bahn ist, welche sich aus den Gll. (57) und (62.1) herleitet. Die Energie des Elektrons in einem der beiden Wasserstoffatome bei $M=2$ auf deren Bohrscher Grundbahn ist aufgrund der Gll. (58) und (65)

$$E_{e2}(H;n=1) = 3 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (75)$$

und schließlich ist die Energie eines Elektrons auf der zweiten Bohrschen Bahn dieser Wasserstoffatome wegen Gll. (59) und (61.4)

$$E_{e2}(H;n=2) = 4 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (76)$$

Möge sich der geneigte Leser nun Abb. 11 auf Seite 56 zuwenden.

Abgesehen von drei Protonen entsprechen die in der besagten Abbildung dargestellten Elektronen und Neutrinos / Antineutrinos sämtlichen Teilchen, die unter den weiter oben vorgegebenen Bedingungen existieren können – in ihnen, also zuzüglich den drei Protonen, von denen eines das Testteilchen ist und deshalb ruht, sowie dessen Elektron auf zweiter Bohrscher Bahn und den beiden anderen Protonen, die gemeinsam mit zwei Elektronen zwei Wasserstoffatome mit der Hauptquantenzahl $n = 2$ bilden, des Weiteren eben noch den sechs Neutrinos sowie ihren Antiteilchen, den sechs Antineutrinos, vereinigt sich alle bei $M = 2$ vorhandene Massenenergie. Photonen sind darüber hinaus in genau dieser Situation nicht möglich, da alle Partikel hier bereits in ihren höchsten Energiezuständen vorliegen und besagte Photonen somit auf kein anderes Teilchen mehr wirken können; gemäß den Grundannahmen in dieser Abhandlung sind sie in einem solchen Fall schlicht inexistent. Da die Elektronen aber rasch auf die Bohrsche Grundbahnen in den Wasserstoffatomen zurückfallen, entstehen auf diese Weise drei Photonen, die sich frei bewegen und anschließend mit irgend einem Teilchen interagieren können. Es würde den Rahmen dieser Abhandlung jedoch schlicht sprengen, wenn der Autor sich mit allen Situationen beschäftigen würde, die bei $M = 2$ auftreten können. Er beschränkt sich daher auf das hier dargestellte, mathematisch sehr einfach beschreibbare Szenario.

Außerdem sieht man in Abb. 11 zwei Elektronen mit vier (die mit einem unifarbene und zwei bunten Rishonen) und eines mit sechs Epsilonen–Massenenergien (nur unifarbene Rishonen) sowie 12 Neutrinos / Antineutrinos mit jeweils drei Epsilonen–Massenenergien. Dazu kommt dann noch das Testteilchen mit 12 und zwei weitere Protonen mit jeweils 11 Epsilonen–Massenenergien; das ist alles, was bei $M = 2$ an Massenenergie existiert:

$$E_{Un2} = E_{p2}(v_{p2}=0) + 2 E_{p2}(n=2) + 2 E_{e2}(H;n=2) + E_{e2}(n=2) + 12 E_{\nu2} ; \quad (77)$$

mit (67.1), (69.2), (72), (74) und (76):

$$E_{Un2} = 12 E_{\mathcal{E}2} + 2 \cdot 11 E_{\mathcal{E}2} + 2 \cdot 4 E_{\mathcal{E}2} + 6 E_{\mathcal{E}2} + 12 \cdot 3 E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{Un2} = 12 E_{\mathcal{E}2} + 22 E_{\mathcal{E}2} + 8 E_{\mathcal{E}2} + 6 E_{\mathcal{E}2} + 36 E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{Un2} = 84 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (77.1)$$

wie bei $M = 1$ gilt auch hier, dass die negative potentielle Energie aller Teilchen im Universum gleich der darin enthaltenen Massenenergie ist; s. Gl. (19):

$$E_{\text{pot}2}(\text{Un}) = -84 E_{\mathcal{E}2} ; \quad (78)$$

die Protonen–Ruhemasse ist bekannt; s. Gl. (67.1).

Die Elektronen–Ruhemasse ist bislang unbekannt und soll u.a. weiter unten bestimmt werden.

Dazu möchte der Autor dem Leser zunächst einmal mit der Abb. 11 auf der nächsten Seite veranschaulichen, wie die drei Elektronen sowie die 12 Neutrinos / Antineutrinos bei $M = 2$ zusammengesetzt sind.

Die Neutrinos haben gem. (72) alle die gleiche bewegte Massenenergie von $3 \cdot E_{\mathcal{E}2}$. Wie bei anderen Teilchen auch, verwandeln sich ein Neutrino und dessen Antiteilchen beim Zusammenstoß in zwei Photonen (das Prinzip der Impulserhaltung fordert das), die ebenfalls jeweils drei Epsilonenenergien haben.

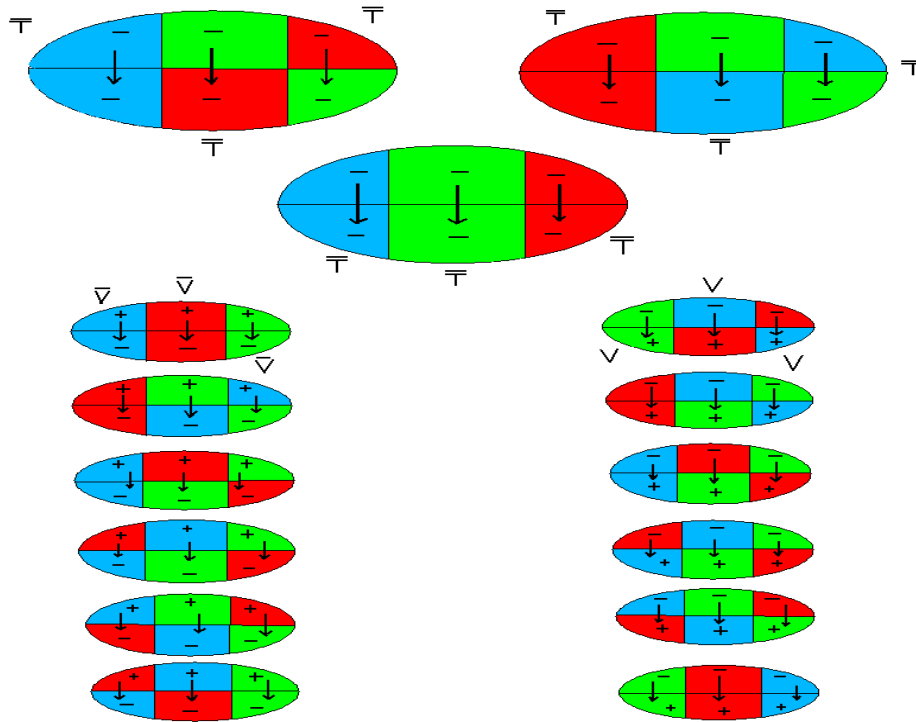


Abb. 11: Oben sind 3 Elektronen, darunter links 6 Antineutrinos und rechts 6 Neutrinos dargestellt. „+“ steht für $+1/6$, „-“ für $-1/6$ der elektrischen Elementarladung. Neutrinos sowie deren Antiteilchen sind in dieser Abbildung jeweils völlig willkürlich angeordnet

Bisher wurden dem Leser ja nur die Photonen vorgestellt, zugegebenermaßen allerdings nicht explizit, die beim Übergang der Hauptquantenzahl von $n = 1$ auf $n = 2$ bzw. umgekehrt von den H-Atomen bei $M = 2$ „geschluckt“ bzw. abgegeben werden, und die haben die Energie $2 \cdot E_{\varepsilon_2}$, denn die Masse der bei $M = 2$ maximal drei existenten H-Atome mit einer Hauptquantenzahl $n = 1$ erhöht sich beim Übergang auf $n = 2$ um zwei Epsilonenmassen; egal, wie groß der Impuls eines der H-Atome ohne Testteilchen vor dem Übergang von $n = 1$ auf $n = 2$ war, danach ruht das jeweilige Atom, wie oben bereits gefolgert wurde, und der gesamte Impuls des H-Atoms mit $n = 1$ wird vom Impuls dieses Photons annulliert; logischerweise könnte das H-Atom mit $n = 2$ sonst nicht relativ zum Testteilchen ruhen.

Eine zentrale Frage stellt sich aber jetzt: Wann, und insbesondere wo kann ein Elektron bei $M = 2$ ruhen? Es ist ja in einem Reissner-Nordström-Loch¹¹, das das Universum sein soll (muss für $M > 1$ durch den Autor noch bewiesen werden), doch permanent einem elektrischen Feld ausgesetzt, denn das Testteilchen außerhalb des Lochs trägt eine elektrische Ladung, und da in diesem Modell kompletter Ladungsausgleich innerhalb der Welt W gefordert wird, muss das Loch die entsprechende Ladung ebenfalls tragen, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen, im Falle eines Materie-Universums also mit einem Minus, da das Testteilchen positiv geladen ist. Und wenn ein elektrisches Feld auf ein Elektron einwirkt, bewegt es sich, wenn es nicht gerade irgendwo „festklebt“.

Die Antwort auf die sich hier stellende zentrale Frage ist ganz einfach.

Sei der Abstand zwischen Testteilchen und seinem Antipol in diesem positiv gekrümmten universellen Modell gleich $2 \cdot R_{\text{Stat}}$. Das Testteilchen befindet sich in Ruhe; ebenso jedoch sein Antipol. Warum?

Aus der Perspektive des Testteilchens befindet sich der Antipol desselben in **jeder** Richtung. Das ist deshalb so, weil alle Lichtstrahlen, die ihren Ursprung im Antipol haben und die selbstverständlich zunächst in alle Richtungen auseinander streben, hinter dem Äquator des vierdimensional gekrümmten Universums wieder zusammenlaufen, bis sie sich am Antipol des Antipols, also beim Testteilchen treffen. Und, egal, wie man das Universum von „Außen“ als Ballon–Analogie „herumschütteln“ würde, das Testteilchen darin würde sozusagen davon nichts merken. Relativ zu dessen Position ändert der Antipol die seinige auch nicht. Also: Alles, was am Antipol liegt, befindet sich relativ zum Testteilchen in Ruhe. Der Antipol ist dann auch der Ort des ruhenden Elektrons, wenn man die dafür nötige Energie irgendwo auftreiben kann.

Bevor man sich jedoch dazu weitere Gedanken macht, ist es an dieser Stelle wichtig, zu den Schlussfolgerungen am Ende des zweiten Kapitels zurückzukehren. Dort beschäftigte sich der Autor zuletzt mit der zweiten Lösung der Reissner–Nordström–Metrik¹¹, und zwar in Form von Gl. (43.3). Da die Diskriminante in dieser Gleichung bei $M = 1$ gleich Null ist, kann man diese zweite Lösung bei dieser Bildzahl „unter den Tisch fallen lassen“. Doch bleibt das bei $M > 1$ nicht so, wie bereits weiter oben begründet wurde.

Bei $M = 2$ sollte sich auf den ersten Blick aus (43.3)

$$r_{-2} = [M_{\text{Un}2} - m_{\text{p}2}(v_{\text{p}2}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} - \left[[M_{\text{Un}2} - m_{\text{p}2}(v_{\text{p}2}=0)]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2}; \quad (43.4)$$

sowie aus (43.2)

$$R_{\text{Stat}2} = [M_{\text{Un}2} - m_{\text{p}2}(v_{\text{p}2}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} + \left[[M_{\text{Un}2} - m_{\text{p}2}(v_{\text{p}2}=0)]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2}; \quad (43.5)$$

ergeben – doch das täuscht. Wie auf Seite 42 im dritten Absatz ausgeführt, muss die Testmenge außer bei $M = 1$ aus mehr als einem Proton bestehen; bei $M = 2$ benötigt man bereits eine aus drei Protonen bestehende Testmenge, um im Universum elektrischen Ladungsausgleich herbeizuführen. Doch kann man diese Testmenge auf unterschiedliche Art und Weise „nutzen“; z.B. sequenziell, also aus der Perspektive eines einzelnen Protons, dies aber so oft, wie es Protonen in der Testmenge gibt, oder synchron aus der Perspektive aller Protonen der Testmenge zugleich; das entspräche den Verhältnissen bei $M = 1$: Alle Elemente der Testmenge sind quasi „zeitgleich“ und füreinander nicht existent, da nur das restliche Universum auf sie wirkt, nicht jedoch die Elemente der Testmenge aufeinander.

Die aus Sicht des Autors sinnvollste Vorgehensweise, um zu ermitteln, welche physikalischen Eigenschaften das Universum bei $M = 2$ hat, besteht darin, den Fall der kleinstmöglichen Testmenge und den der größtmöglichen ebensolchen eingehend, aber jeweils separat zu diskutieren. Im beiden Fällen ist sinnvollerweise die Welt synchron zu betrachten, und das aus den bereits auf Seite 42 beschriebenen Gründen.

Man fasse die Testmenge als eine Menge auf, die die drei Protonen bei $M = 2$ beinhaltet; das bedeutet aber nicht, dass diese Testmenge auch nur die dreifache Masse des ruhenden Protons hat. Es ist hingegen zu erwarten, dass die Masse dieser Testmenge deutlich größer als 3×12 Epsilon-massen ist, obwohl die elektrische Ladung dieser Testmenge nur gleich drei Elementarladungen sein muss. M ist dann gleich

$$[M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)]$$

(also universelle Gesamtmasse minus Masse der Testmenge).

Mit

$$E_{Un2} = M_{Un2} c^2 \quad (80)$$

ergibt (77.1) zusammen mit (49), dass

$$M_{Un2} = 84 m_{e2} ; \quad (77.2)$$

so dass man nun statt (43.5)

$$R_{Stat2} = [M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} + \left[[M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - [Q_2]^2 \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ; \quad (43.6)$$

schreiben muss; dabei ist $Q_2 = 3 e_2^*$, denn in der Testmenge steckt quasi der Gegenwert von drei Protonen samt ihrer elektrischen Ladung.

Was ist die größtmögliche synchrone Testmenge?

Die Antwort darauf sieht erst einmal einfach aus. Gl. (43.6) enthält auf der rechten Seite eine Quadratwurzel. Würde der Zahlenwert der Diskriminanten dieser Quadratwurzel negativ sein, wäre R_{Stat2} eine komplexe Zahl. Physikalische Entfernungen können jedoch erfahrungsgemäß mit reellen Zahlen ausgedrückt werden. Dass es bei Kerr–Newman-⁵³ oder Reissner–Nordström–Löchern¹¹ anders sein könnte, ist eine durch Nichts bewiesene Hypothese. Der Autor schließt deshalb negative Diskriminanten in (43.6) aus.

Also wäre die größtmögliche synchrone Testmenge diejenige, bei der die Differenz der beiden Terme der Diskriminanten genau gleich Null wäre. Dieser Fall soll nun betrachtet und der Wert der entsprechenden Testmengenmasse im Verhältnis zur Epsilonenmasse bestimmt werden.

Zunächst einmal gilt analog zu Gl. (19) für $M = 2$

$$E_{\text{pot}2}(\text{Un}) = - \frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0}) \cdot [M_{\text{Un}2} - M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})] \cdot G}{R_{\text{Stat}2}} - \frac{[Q_2]^2}{R_{\text{Stat}2}}; \quad (81)$$

mit (78) und $Q_2 = 3 e_2^*$:

$$-84 E_{\epsilon 2} = - \frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0}) \cdot [M_{\text{Un}2} - M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})] \cdot G}{R_{\text{Stat}2}} - \frac{[3 \cdot e_2^*]^2}{R_{\text{Stat}2}}; \quad (81.1)$$

(81.1) nach $R_{\text{Stat}2}$ aufgelöst und mit (43.6) gleichgesetzt ergibt mit (47) und (77.1)

$$0 = \left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\epsilon 2}} \right]^4 - 336 \left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\epsilon 2}} \right]^3 + 34632 \left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\epsilon 2}} \right]^2 - 1076544 \cdot \frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\epsilon 2}} - 2181168; \quad (81.2)$$

und diese Gleichung 4. Grades hat vier reelle Lösungen:

$$\left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\epsilon 2}} \right]_1 \approx -1,9069263796581188;$$

$$\left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\epsilon 2}} \right]_2 = 66;$$

$$\left[\frac{M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0)}{m_{\epsilon 2}} \right]_3 = 102 ;$$

$$\left[\frac{M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0)}{m_{\epsilon 2}} \right]_4 \approx 169,9069263796581188 ;$$

von diesen vier Lösungen kann nur die zweite in Betracht kommen, denn die bei $M = 2$ für die Bildung einer Testmenge zur Verfügung stehende Anzahl an Epsilonen liegt bei 84. Das Massenverhältnis zwischen der Masse der Testmenge und der Epsilonenmasse wird hier als eine positive Größe angesetzt, was Lösung 1 ausschließt.

Es wird also geschrieben

$$\frac{M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0)}{m_{\epsilon 2}} = 66 ; \quad (81.3)$$

$$M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0) = 66 \cdot m_{\epsilon 2} ; \quad (81.4)$$

im synchronen Fall besteht die größtmögliche Testmenge mit drei Elementarladungen somit aus 66 Epsilonen. Um weltweit bei letzterer einen Ausgleich zu schaffen, muss der Rest der Welt, also das Loch, drei Elementarladungen entgegengesetzten Vorzeichens aufweisen. Zusammen mit (77.2), (80) und $Q_2 = 3 e_2^*$ erhält man aus (43.6)

$$R_{\text{Stat2}} = [84 - 66] \cdot m_{\epsilon 2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[[84 - 66]^2 \cdot (m_{\epsilon 2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 3^2 \cdot e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ; \quad (43.7)$$

$$R_{\text{Stat2}} = 18 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[18^2 \cdot (m_{\epsilon 2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 9 \cdot e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ;$$

mit (47):

$$R_{\text{Stat}2} = 18 \cdot m_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[324 \cdot (m_{\varepsilon^2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 9 \cdot 36 \cdot (m_{\varepsilon^2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} \right]^{1/2} ; \quad (43.8)$$

9 mal 36 ist gleich 324, also ist die Diskriminante gleich Null:

$$R_{\text{Stat}2} = 18 \cdot m_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (43.9)$$

wie bereits weiter oben erklärt, ist dies der halbe Abstand zwischen der Testmenge und deren universellem Antipol, in diesem Falle der größtmöglichen mit 66 Epsilonenmassen. $2 \cdot R_{\text{Stat}2}$ ist der durchschnittliche universelle Radius, also das arithmetische Mittel zwischen doppeltem größten größtmöglichem und doppeltem kleinsten größtmöglichen Fehler:

$$2 \cdot R_{\text{Stat}2} = 36 \cdot m_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (43.10)$$

(41.2) mit (43.8) für $M = 2$:

$$\frac{1}{2} \cdot \Delta X_2 = 18 \cdot m_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$\Delta X_2 = 36 \cdot m_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (43.11)$$

mit (49):

$$\Delta X_2 = 36 \cdot E_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^4} ; \quad (43.12)$$

und, ebenfalls aus (41.2) sowie (43.8) für $M = 2$:

$$\frac{1}{4} \cdot (\Delta Z_2)^2 = 324 \cdot [E_{\varepsilon^2}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^8} ;$$

$$(\Delta z_2)^2 = 4 \cdot 324 \cdot [E_{\varepsilon 2}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^8} ;$$

$$(\Delta z_2)^2 = 1296 \cdot [E_{\varepsilon 2}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^8} ; \quad / \sqrt{\quad}$$

(nur positive Fehler:)

$$\Delta z_2 = 36 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ; \quad (43.13)$$

ob dieser Fehler gleich dem kleinstmöglichen Fehler elektromagnetischer Messungen ist, sei zunächst einmal dahingestellt. Das soll später untersucht werden. Allerdings führt der Autor bereits hier eine Gleichung ein, die im 6. Kapitel für $M \gg 1$ genauer untersucht werden soll. Es ist dies

$$\frac{k_2 \hbar}{m_{p2} (v_{p2}=0) c} = \Delta z_2 ; \quad (82)$$

die Testmenge hat eine bestimmte Ausdehnung. Im ungünstigsten Fall befindet sich ihr Schwerpunkt im kleinsten größtmöglichen Abstand zum universellen Äquator, im günstigsten Fall im größten größtmöglichen Abstand dazu. Im ungünstigsten Fall wird die Testmenge gerade eben noch nicht unwiederbringlich ins Schwarze Loch hineingesaugt, im günstigsten Fall berührt sie die statische Grenze³⁸ des Loches gerade eben. Beide Fälle stellen die größtmöglichen Abweichungen von der mittleren Umlaufbahn des Testteilchens um das Reissner–Nordström–Loch¹¹ dar, eben der statischen Grenze³⁸, und diese größtmöglichen Abweichungen werden durch die zweite Lösung der Reissner–Nordström–Gleichung¹¹ beschrieben; dieses Ergebnis wird auch als „Cauchy–Horizont“⁵⁵ des elektrisch geladenen Schwarzen Loches bezeichnet.

Gl. (43.4), entsprechend (43.6) abgewandelt

$$r_{-2} = [M_{Un2} - M_{Test2} (v_{Test2}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} - \left[[M_{Un2} - M_{Test2} (v_{Test2}=0)]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - [Q_2]^2 \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ; \quad (43.14)$$

was zusammen mit (77.2), (81.3) und $Q_2 = 3 e_2^*$

$$r_{-2} = [84 - 66] \cdot m_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^2} - \left[[84 - 66]^2 \cdot (m_{\varepsilon 2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 3^2 \cdot e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2}$$

ergibt.

Daraus mit (47) und (49):

$$r_{-2} = 18 \cdot E_{\varepsilon^2} \cdot \frac{G}{c^4} ; \quad (47.1)$$

es handelt sich übrigens bei der statischen Grenze³⁸ um einen statistischen Mittelwert, von dem r_{-2} die maximal mögliche Abweichung ist; tatsächlich lässt sich der Aufenthaltsort des Testteilchens nur mit $\pm r_{-2}$ angeben, denn die Heisenbergsche Unschärferelation⁵² erlaubt keine genauere Ortsangabe. Das Testteilchen befindet sich also irgendwo in einem Abstand zwischen ΔX_2 und ΔX_2 vom Äquator des Schwarzen Lochs. Der Abstand $R_{\text{Stat}2}$ stellt eine rein statistisch gemeinte Aussage dar (wobei das mit dem „statisch“ in der Bezeichnung „statische Grenze“ nichts zu tun hat), in dem Sinne, dass sich das Testteilchen in diesem durchschnittlichen Abstand vom Äquator aufhält.

Der aufmerksame Leser wird es bemerkt haben; die Fallunterscheidung zwischen (43.6) und (43.14) ist unnötig, denn die Diskriminante darin ist ja gleich Null. Dass der Autor sie dennoch vorgenommen hat, hat seinen Grund darin, dass er den Unterschied zwischen statischer Grenze³⁸ und Cauchy-Horizont⁵⁵ verdeutlichen wollte.

Die besagte Diskriminante muss nun noch genauer in den Fokus rücken.

Sie ergibt sich ganz allgemein, also unabhängig von M, aus der Definition der Feinstrukturkonstanten¹⁵:

$$\alpha := \frac{e^{\ast 2}}{c \cdot \hbar} ; \quad (83)$$

vgl. Gl. (15.9). Aus (83):

$$\begin{aligned} \alpha \cdot c \cdot \hbar &= e^{\ast 2} ; \\ \alpha \cdot \frac{c \cdot \hbar}{G} \cdot G &= e^{\ast 2} ; & / \cdot G \\ \alpha \cdot \frac{c \cdot \hbar}{G} \cdot G^2 &= e^{\ast 2} \cdot G ; & / \cdot (2M - 1)^2 \\ (2M - 1)^2 \cdot \alpha \cdot \frac{c \cdot \hbar}{G} \cdot G^2 &= (2M - 1)^2 \cdot e^{\ast 2} \cdot G ; & / : c^4 \\ 0 &= (2M - 1)^2 \cdot \alpha \cdot \frac{c \cdot \hbar}{G} \cdot G^2 \cdot c^{-4} - (2M - 1)^2 \cdot e^{\ast 2} \cdot G \cdot c^{-4} ; & (83.1) \end{aligned}$$

mit der Definition der Planckschen Masse⁴⁰

$$M_P := \left[\frac{c \cdot \hbar}{G} \right]^{1/2} \quad (84)$$

ergibt sich aus (83.1)

$$0 = (2M - 1)^2 \cdot \alpha \cdot M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} - (2M - 1)^2 \cdot e^{*2} \cdot G \cdot c^{-4} ; \quad (83.2)$$

das ist die Diskriminante in (16.4) bzw. (43.6) bzw. (43.14), die beiden letzteren Gleichungen mit $Q_2 = 3 e_2^*$. Denn für $M = 1$ ergibt sich mit (15.9) aus (83.2)

$$0 = M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} - e_1^{*2} \cdot G \cdot c^{-4} ;$$

noch mal mit (15.9):

$$0 = M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} - c \cdot \hbar \cdot G \cdot c^{-4} ;$$

und mit (84):

$$0 = M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} - M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} ;$$

∴ q.e.d.

Und für $M = 2$ ergibt sich aus (83.2) z.B. mit (43.6) und $Q_2 = 3 e_2^*$

$$0 = (2 \cdot 2 - 1)^2 \cdot \alpha_2 \cdot M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} - (2 \cdot 2 - 1)^2 \cdot e_2^{*2} \cdot G \cdot c^{-4} ;$$

$$0 = 3^2 \cdot \alpha_2 \cdot M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} - 3^2 \cdot e_2^{*2} \cdot G \cdot c^{-4} ; \quad (83.3)$$

wobei der negative Term in der Diskriminanten der Gl. (43.7) mit dem negativen Term in (83.3) übereinstimmt. Da die Diskriminante in beiden Fällen gleich Null ist, kann man den positiven Term in der Diskriminanten der Gl. (43.7) auch mit dem in (83.3) gleichsetzen:

$$3^2 \cdot \alpha_2 \cdot M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} = [84 - 66]^2 \cdot (m_{e2})^2 \cdot G \cdot c^{-4} ;$$

was mit (43.6), (77.2) und (81.3)

$$3^2 \cdot \alpha_2 \cdot M_P^2 \cdot G^2 \cdot c^{-4} = [M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)]^2 \cdot G \cdot c^{-4}$$

ergibt. Daraus:

$$9 \cdot \alpha_2 \cdot M_P^2 = [M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)]^2 ;$$

$$\alpha_2 = \frac{[M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)]^2}{9 \cdot M_P^2} ; \quad (83.4)$$

mit (77.2) und (81.3):

$$\alpha_2 = \frac{[18 \cdot m_{\epsilon_2}]^2}{9 \cdot M_P^2} ; \quad (83.4)$$

[Anm.: Eigentlich nur eine andere Schreibweise für Gl. (47).]

weiter unten wird später ermittelt, in welchem Verhältnis M_P und m_{ϵ_2} zueinander stehen.

Jetzt jedoch, nach der Diskussion der größtmöglichen Testmenge, ist es an der Zeit, die kleinstmögliche synchrone Testmenge bei $M = 2$ zu diskutieren.

Also: Was ist die kleinstmögliche synchrone Testmenge?

Bei $M = 2$ werden die drei Protonen, auf die weiter oben bereits ausführlich eingegangen wurde, quasi in ihre Einzelteile zerlegt (ohne die mengentheoretische Struktur der durch deren drei Elemente, den Protonen, definierten Testmenge zu beeinträchtigen).

„Synchron“ bedeutet, dass alle Elemente der Testmenge quasi „zeitgleich“ und deshalb füreinander nicht existent sind, da nur das restliche Universum auf sie wirkt, nicht jedoch die Elemente der Testmenge aufeinander. Dies entspricht der Situation bei $M = 1$; dort sind die drei Epsilonen, aus denen das Proton besteht, füreinander auch nicht existent, da sie sich zeitgleich auf dem „Boden“ des Potentialtopfs befinden, der von diesem kosmologischen Modell dargestellt wird. Dann sind in allen Elementen der Testmenge sowie wiederum den Elementen dieser Elemente usw. beim „Minimalfall“ einer synchronen Darstellungsweise insgesamt 3 mal 18 Elemente, also Epsilonen enthalten, was zusammen 54 Epsilonen ergibt:

$$M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2}=0) = 54 m_{\epsilon_2} . \quad (85)$$

(43.6) mit (77.2), (85) und $Q_2 = 3 e_2^*$, denn in der Testmenge steckt ja quasi der Gegenwert von drei Protonen samt ihrer elektrischen Ladung – um weltweit bei letzterer einen Ausgleich zu schaffen, muss der Rest der Welt, also das Loch drei Elementarladungen entgegengesetzten Vorzeichens aufweisen:

$$R_{\text{Stat}2} = [84 - 54] \cdot m_{\epsilon_2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[[84 - 54]^2 \cdot (m_{\epsilon_2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 3^2 \cdot e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = 30 \cdot m_{\epsilon_2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[30^2 \cdot (m_{\epsilon_2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 9 \cdot e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ;$$

mit (47):

$$R_{\text{Stat}2} = 30 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[900 \cdot (m_{\mathcal{E}2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 9 \cdot 36 \cdot (m_{\mathcal{E}2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} \right]^{\frac{1}{2}} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = 30 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[900 \cdot (m_{\mathcal{E}2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 324 \cdot (m_{\mathcal{E}2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} \right]^{\frac{1}{2}} ; \quad (43.15)$$

$$R_{\text{Stat}2} = 30 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} + \left[576 \cdot (m_{\mathcal{E}2})^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} \right]^{\frac{1}{2}} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = 30 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} + 24 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = 54 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (43.16)$$

wie bereits mehrfach weiter oben erklärt, ist dies der halbe Abstand zwischen dem Testteilchen und dessen Antipol. $2 \cdot R_{\text{Stat}2}$ ist der durchschnittliche universelle Radius, also das arithmetische Mittel zwischen doppeltem größtem größtmöglichem und doppeltem kleinsten größtmöglichen Fehler:

$$2 \cdot R_{\text{Stat}2} = 108 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (43.17)$$

(41.2) mit (43.15) für $M = 2$:

$$\frac{1}{2} \cdot \Delta X_2 = 54 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$\Delta X_2 = 108 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (43.18)$$

mit (49):

$$\Delta X_2 = 108 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ; \quad (43.19)$$

und, ebenfalls aus (41.2) sowie (43.15) für $M = 2$:

$$\frac{1}{4} \cdot (\Delta Z_2)^2 = 324 \cdot [E_{\varepsilon 2}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^8} ;$$

$$(\Delta Z_2)^2 = 4 \cdot 324 \cdot [E_{\varepsilon 2}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^8} ;$$

$$(\Delta Z_2)^2 = 1296 \cdot [E_{\varepsilon 2}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^8} ; \quad / \sqrt{\quad}$$

(nur positive Fehler:)

$$\Delta Z_2 = 36 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ;$$

das ist noch einmal die Bestätigung der Gleichung (43.13). Und man erkennt hier, dass der kleinstmögliche Fehler der gleiche ist, egal, ob man die größtmögliche oder die kleinstmögliche Testmenge bei $M = 2$ wählt.

Aus (43.14) erhält man mit $Q_2 = 3 e_2^*$ und (85) den „Cauchy–Horizont“⁵⁵ des elektrisch geladenen Reissner–Nordström–Lochs¹⁷ bei der kleinstmöglichen Testmenge bei $M = 2$:

$$r_{-2} = [M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} - \left[[M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - 9 e_2^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2} ;$$

mit (42), (44), (96.2), (116) und (117)

$$r_{-2} = 30 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} - 24 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ;$$

$$r_{-2} = 6 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ; \quad (47.2)$$

das Ergebnis unterscheidet sich von dem der Gl. (47.1); dort ist es drei Mal so groß. Doch hat man es beide Male mit dem synchronen Fall zu tun. Worin besteht der Unterschied?

Wie bereits durch (82) angedeutet, hat r_{-2} etwas mit der Compton–Wellenlänge des Protons⁶⁰ zu tun. Und die ist bei einer großen Protonenmasse besonders klein, denn letztere steht in der diesbezüglichen Formel in deren Nenner. Auch einer Testmenge, die aus mehreren Teilchen besteht, kann eine entsprechende Wellenlänge zugeordnet werden; diese hat jedoch keinerlei fundamentale physikalische Bedeutung, sondern nur eine Wellenlänge, die einem einzelnen Teilchen zugeordnet werden kann. Im hier untersuchten kleinstmöglichen synchronen Fall setzt sich die Testmenge aus drei Protonen zusammen. Also ist r_{-2} zu verdreifachen, da dazu nur ein Bezug zu jeweils einem der drei Protonen hergestellt werden kann; noch mal zur Erinnerung: In der Formel für die Compton–Wellenlänge des Protons⁶⁰ steht die Protonenmasse im Nenner. Ist sie statt der Masse der gesamten Testmenge dort einzusetzen, verdreifacht sich natürlich die besagte Wellenlänge. (47.2) muss also entsprechend berichtigt werden:

$$r_{-2} = 3 \cdot 6 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ;$$

$$r_{-2} = 18 \cdot E_{\varepsilon 2} \cdot \frac{G}{c^4} ; \quad (47.3)$$

Jetzt soll die Epsilonenergie in MKS–Einheiten⁴⁴ bestimmt werden.

Es gilt, wobei $E_{\text{ges}2}(\text{Un})$ die Gesamtenergie aller im Universum enthaltenen Massen ohne die der Testmenge, $E_{\text{kin}2}(\text{Un})$ die entsprechende kinetische Energie und $E_{\text{pot}2}(\text{Un})$ die entsprechende potentielle Energie sind:

$$E_{\text{ges}2}(\text{Un}) = E_{\text{kin}2}(\text{Un}) + E_{\text{pot}2}(\text{Un}) ; \quad (86)$$

hier gilt dann gemäß der SRT¹⁶ [vgl. Gl. (14)]

$$E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) := [E_{\text{Un}2} - M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2}=0)c^2] = \left[[p_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot c]^2 + [E_{\text{Un}2}(\text{Rest}; v_{\text{Un}2}=0) + E_{\text{pot}2}(\text{Un})]^2 \right]^{1/2} ,$$

(die rechte Gleichung ist 87)

dabei ist $p_{Un2}(\text{Rest})$ der Impuls der Masse des Universums ohne die Masse der Testmenge; außerdem gilt trivialerweise

$$E_{Un2}(\text{Rest}) = E_{Un2}(\text{Rest}; v_{Un2}=0) + E_{ges2}(\text{Un}) ; \quad (88)$$

(87) quadriert:

$$[E_{Un2}(\text{Rest})]^2 = [p_{Un2}(\text{Rest}) \cdot c]^2 + \left[E_{Un2}(\text{Rest}; v_{Un2}=0) + E_{pot2}(\text{Un}) \right]^2 ; \quad (87.1)$$

mit dem Impuls der Gesamtmasse des Universums ohne die Masse des Testteilchens

$$p_{Un2}(\text{Rest}) = [M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)] \cdot v_{Un2}(\text{Rest}) , \quad (89)$$

und

$$E_{Un2}(\text{Rest}) = [M_{Un2} - M_{Test2}(v_{Test2}=0)] \cdot c^2 \quad (90)$$

erhält man aus (87.1)

$$[E_{Un2}(\text{Rest})]^2 = [E_{Un2}(\text{Rest})]^2 \cdot (v_{Un2}(\text{Rest})/c)^2 + \left[E_{Un2}(\text{Rest}; v_{Un2}=0) + E_{pot2}(\text{Un}) \right]^2 ;$$

$$[E_{Un2}(\text{Rest})]^2 \cdot \{1 - [v_{Un2}(\text{Rest})/c]^2\} = \left[E_{Un2}(\text{Rest}; v_{Un2}=0) + E_{pot2}(\text{Un}) \right]^2 ; \quad (87.2)$$

mit (86) und (88):

$$[E_{Un2}(\text{Rest})]^2 \cdot \{1 - [v_{Un2}(\text{Rest})/c]^2\} = \left[E_{Un2}(\text{Rest}) - E_{kin2}(\text{Un}) \right]^2 ;$$

$$[E_{Un2}(\text{Rest})]^2 = [E_{Un2}(\text{Rest})]^2 \cdot (v_{Un2}(\text{Rest})/c)^2 + [E_{Un2}(\text{Rest})]^2 - 2 \cdot E_{Un2}(\text{Rest}) \cdot E_{kin2}(\text{Un}) + [E_{kin2}(\text{Un})]^2 ;$$

$$0 = [E_{Un2}(\text{Rest})]^2 \cdot (v_{Un2}(\text{Rest})/c)^2 - 2 \cdot E_{Un2}(\text{Rest}) \cdot E_{kin2}(\text{Un}) + [E_{kin2}(\text{Un})]^2 ; \quad / \sqrt{\quad}$$

$$[E_{kin2}(\text{Rest})]_{1,2} = E_{Un2}(\text{Rest}) \pm \left[[E_{Un2}(\text{Rest})]^2 - [E_{Un2}(\text{Rest})]^2 \cdot [v_{Un2}(\text{Rest})/c]^2 \right]^{1/2} ; \quad (87.3)$$

die erste Lösung lautet

$$[E_{\text{kin}2}(\text{Rest})]_1 = E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot \left[1 + \left(1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest})/c]^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (87.4)$$

und die zweite:

$$[E_{\text{kin}2}(\text{Rest})]_2 = E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot \left[1 - \left(1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest})/c]^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (87.5)$$

falls $v_{\text{Un}2}(\text{Rest})$ gleich Null gesetzt wird, wird aus (86.4)

$$[E_{\text{kin}2}(\text{Rest})]_1 = 2 \cdot E_{\text{Un}2}(\text{Rest}); \quad (87.6)$$

das ist eindeutig falsch, denn kinetische Energie ist Bewegungsenergie – findet keine Bewegung statt, gibt es auch keine kinetische Energie. Also gilt nur (87.5):

$$E_{\text{kin}2}(\text{Rest}) = E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot \left[1 - \left(1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest})/c]^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (86.7)$$

es gilt beim Übergang von $M = 1$ auf $M = 2$ Impulserhaltung; die Testmenge hat den Impuls Null, also steckt der universelle Gesamtimpuls in der restlichen Masse $m_{\text{Un}2}(\text{Rest})$; für diese gilt die Gleichung

$$E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) = m_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot c^2; \quad (91)$$

und besagte Impulserhaltung kann man wie folgt formulieren:

$$m_{e1} \cdot v_{e1} = m_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot v_{\text{Un}2}(\text{Rest}); \quad (92)$$

mit (15.3) und (15.4):

$$\left(c^3 h / G \right)^{1/2} = m_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot v_{\text{Un}2}(\text{Rest}); \quad (92.1)$$

mit (91):

$$\left(c^7 h / G \right)^{1/2} = E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot v_{\text{Un}2}(\text{Rest});$$

nach $v_{\text{Un}2}(\text{Rest})$ aufgelöst:

$$v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) = \frac{\left(c^7 h / G \right)^{1/2}}{E_{\text{Un}2}(\text{Rest})}; \quad (92.2)$$

in (87.7) eingesetzt:

$$E_{\text{kin}2}(\text{Rest}) = E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{c^5 \hbar}{G} \right) / [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 \right]; \quad (87.8)$$

$$E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) - E_{\text{kin}2}(\text{Rest}) = E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \cdot \left(1 - \frac{c^5 \hbar}{G} \right) / [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2; \quad / \cdot [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2$$

bei Annahme positiver Massenenergie:

$$E_{\text{kin}2}(\text{Rest}) \cdot E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) = \left(c^5 \hbar / G \right); \quad (87.9)$$

aus (86), (87.1) und (88) mit (89), (90) und (91):

$$[E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 = \left(c^5 \hbar / G \right) + \left[E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) - E_{\text{kin}2}(\text{Un}) \right]^2; \quad (87.10)$$

das mit (87.9):

$$[E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 = \left(c^5 \hbar / G \right) + \left[E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) - \left(c^5 \hbar / G \right) / E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) \right]^2;$$

mit $[E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2$ multipliziert:

$$\begin{aligned} [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^4 &= [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 \cdot \left(c^5 \hbar / G \right) + \left[[E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 - \left(c^5 \hbar / G \right) \right]^2; \\ [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^4 &= \\ &= [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 \cdot \left(c^5 \hbar / G \right) + [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^4 - 2 \cdot [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 \cdot \left(c^5 \hbar / G \right) + \left(c^5 \hbar / G \right)^2; \\ 0 &= [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 \cdot \left(c^5 \hbar / G \right) - 2 \cdot [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 \cdot \left(c^5 \hbar / G \right) + \left(c^5 \hbar / G \right)^2; \end{aligned}$$

geteilt durch $\left(c^5 \hbar / G \right)$:

$$\begin{aligned} 0 &= [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 - 2 \cdot [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 + \left(c^5 \hbar / G \right); \\ [E_{\text{Un}2}(\text{Rest})]^2 &= \left(c^5 \hbar / G \right); & / \sqrt{\quad} \\ E_{\text{Un}2}(\text{Rest}) &= \left(c \hbar / G \right)^{1/2} \cdot c^2; \quad (87.11) \end{aligned}$$

mit (77.2), (80) und (81.3) ergibt sich daraus, dass

$$\begin{aligned} 18 \cdot E_{\mathcal{E}^2} &= \left(c \hbar / G \right)^{1/2} \cdot c^2; \\ E_{\mathcal{E}^2} &= 1/18 \cdot \left(c \hbar / G \right)^{1/2} \cdot c^2; \quad (87.12) \end{aligned}$$

(87.11) in (87.9) eingesetzt:

$$E_{\text{kin}2}(\text{Rest}) \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 = (c^5 \hbar / G) ;$$

$$E_{\text{kin}2}(\text{Rest}) = (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (87.13)$$

dies und (87.11) in (87.7):

$$(c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 = (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 \cdot \left[1 - \left(1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) / c]^2 \right)^{1/2} \right] ;$$

$$1 = 1 - \left(1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) / c]^2 \right)^{1/2} ;$$

$$0 = - \left(1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) / c]^2 \right)^{1/2} ; \quad / \text{Quadr.}$$

$$0 = 1 - [v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) / c]^2 ;$$

$$[v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) / c]^2 = 1 ; \quad / \sqrt{\quad}$$

bei Annahme positiver Geschwindigkeit:

$$v_{\text{Un}2}(\text{Rest}) = c ; \quad (87.14)$$

aus (87.12) mit (77.1):

$$E_{\text{Un}2} = 84 \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ;$$

$$E_{\text{Un}2} = 14/3 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ;$$

$$E_{\text{Un}2} = 42/3 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (77.3)$$

(87.12) mit (85):

$$M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2}=0) = 54 \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ;$$

$$M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2}=0) = 3 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (85.1)$$

(87.12) mit (49), (83.4) und (84):

$$\alpha_2 = \frac{324 \cdot 1/324 \cdot (c\hbar / G)}{9 \cdot (c\hbar / G)} ;$$

$$\alpha_2 = 1/9 ; \quad (83.5)$$

das ist die Feinstrukturkonstante¹⁵ bei $M = 2$.

(87.12) mit (67) und (67.1):

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = 12 \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} ;$$

$$m_{p2}(v_{p2}=0) = 2/3 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} ; \quad (67.2)$$

[Anm. d. Autors: Da sich in den Vorgänger-Versionen dieser Abhandlung eine Protonen-Ruhemasse von einer Planckschen Masse⁴⁰ ergab, was bedeuten würde, dass das Proton bei $M = 2$ ein Reissner-Nordström-Loch¹¹ wäre, ist dieses Ergebnis hier im Vergleich damit eindeutig weniger problematisch!].

Aus (43.16) erhält man mit (49) und (87.12)

$$R_{\text{Stat2}} = 54 \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$R_{\text{Stat2}} = 3 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (43.20)$$

mit

$$R_P := \left[\frac{G \cdot \hbar}{c^3} \right]^{1/2} , \quad (93)$$

der Definition für die Plancksche Länge⁴¹, kann man (43.20) wie folgt schreiben:

$$R_{\text{Stat2}} = 3 \cdot R_P ; \quad (43.21)$$

damit ist der durchschnittliche universelle Radius, also das arithmetische Mittel zwischen doppeltem größten größtmöglichem und doppeltem kleinsten größtmöglichen Fehler, im Falle der kleinstmöglichen synchronen Testmenge genau gleich 6 Planckschen Längen⁴¹.

Zurück zu den Überlegungen des Autors auf Seite 42. Er stellt dort die Frage, ob bei einer Bildzahl $M = 2$ die kürzeste elektromagnetisch messbare Zeit $\tau_2 := \sigma_2/c$ wohl deutlich länger als die Plancksche Zeit⁵⁸ sein könnte. Heutzutage ist das ja der Fall; τ ist gegenwärtig ca. 10^{20} mal größer als die Plancksche Zeit⁵⁸ T_P .

Letztere ist wie folgt definiert:

$$T_P := \left[\frac{G \cdot \hbar}{c^3} \right]^{1/2}; \quad (94)$$

diese Frage des Autors lässt sich nun ganz leicht beantworten. Die Wellenlänge der kurzwelligsten Strahlung bei $M = 2$ entspricht der Compton-Wellenlänge des ruhenden Protons, l_{c2} , das bei sequenzieller Betrachtung der Welt das Testteilchen ist:

$$\frac{l_{c2}}{2\pi} = \frac{\hbar}{m_{p2}(v_{p2}=0) \cdot c}; \quad (95)$$

mit (49) und (61.6):

$$\frac{l_{c2}}{2\pi} = \frac{c \hbar}{12 E_{\mathcal{E}2}}; \quad (95.1)$$

bei $M = 2$ existiert kein massiveres Teilchen als das ruhende Proton. Somit ist es gerechtfertigt, Eddingtons¹² kleinstmöglichen Fehler der Entfernungsbestimmung wie folgt zu setzen:

$$\sigma_2 := \frac{l_{c2}}{2\pi}. \quad (96)$$

Aus (95.1) mit (87.12):

$$\begin{aligned} \frac{l_{c2}}{2\pi} &= \frac{c \hbar}{12 \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2}; \\ \frac{l_{c2}}{2\pi} &= \frac{3 \hbar}{2 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c}; \\ \frac{l_{c2}}{2\pi} &= {}^{3/2} \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2}; \end{aligned} \quad (95.2)$$

mit (93):

$$l_{c2} = 3\pi R_P. \quad (95.3)$$

Fazit: Das Photon hat bei $M = 2$ die kürzestmögliche Wellenlänge von $2\pi \cdot 1\frac{1}{2}$ Planckschen Längen⁴¹.

Der Vollständigkeit halber möchte der Autor aber noch den sequenziellen Blick auf das kosmologische Modell behandeln. Dazu nun die nächste Frage:

Was ist die größtmögliche sequenzielle Testmenge?

Abgesehen von Gl. (43.21) fehlt eine endgültige Antwort auf die Frage nach der Ausdehnung des Universums bei einer Bildzahl $M = 2$. Genau um das zu klären, schaltet der Autor von der synchronen auf die sequenzielle Betrachtungsweise um.

Mit (43.5), (78), (81) und $Q_2 = e_2^*$, da das Proton ja nur eine einzige Elementarladung hat, und dem zunächst merkwürdig erscheinenden Austausch von $R_{\text{Stat}2}$ gegen $r_{\text{Stat}2}$:

$$84 E_{\varepsilon 2} = \frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0}) \cdot [M_{\text{un}2} - M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})] \cdot G}{r_{\text{Stat}2}} + \frac{e_2^{*2}}{r_{\text{Stat}2}}, \quad (81.5)$$

erhält man analog zu Gl. (81.2) eine Gleichung 4. Grades.

$$0 = \left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\varepsilon 2}} \right]^4 - 336 \cdot \left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\varepsilon 2}} \right]^3 + 35208 \cdot \left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\varepsilon 2}} \right]^2 - 1173312 \cdot \frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\varepsilon 2}} - 252270 ; \quad (81.6)$$

und diese Gleichung hat folgende vier Lösungen:

$$\left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\varepsilon 2}} \right]_1 \approx -0,21401308570919778 ;$$

$$\left[\frac{M_{\text{Test}2}(v_{\text{Test}2=0})}{m_{\varepsilon 2}} \right]_2 = 78 ;$$

$$\left[\frac{M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0)}{m_{\epsilon 2}} \right]_3 = 90 ;$$

$$\left[\frac{M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0)}{m_{\epsilon 2}} \right]_4 \approx 168,2140130857091978 ;$$

84 – 78 = 6, also 84 Epsilonenmassen abzüglich 78 ebensolchen ergeben die Masse eines angeregten Elektrons des Testteilchens, also eines auf der 2. Bohrschen Bahn, und dieses Elektron trägt natürlich eine Elementarladung, weshalb ein Einsetzen des einzig plausiblen Ergebnisses Nummer 2

$$\frac{M_{\text{Test2}}(v_{\text{Test2}}=0)}{m_{\epsilon 2}} = 78 ; \quad (81.7)$$

in Gl. (81.5) Folgendes ergibt:

$$84 E_{\epsilon 2} = \frac{78 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot [M_{\text{Un2}} - 78 \cdot m_{\epsilon 2}] \cdot G}{r_{\text{Stat2}}} + \frac{e_2^{*2}}{r_{\text{Stat2}}} ;$$

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{78 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot [M_{\text{Un2}} - 78 \cdot m_{\epsilon 2}] \cdot G}{84 E_{\epsilon 2}} + \frac{e_2^{*2}}{84 E_{\epsilon 2}} ;$$

mit (77.2) und (47):

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{78 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot [84 \cdot m_{\epsilon 2} - 78 \cdot m_{\epsilon 2}] \cdot G}{84 E_{\epsilon 2}} + \frac{36 \cdot m_{\epsilon 2}^2 \cdot G}{84 E_{\epsilon 2}} ;$$

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{78 \cdot m_{\text{E}2} \cdot 6 \cdot m_{\text{E}2} \cdot G}{84 E_{\text{E}2}} + \frac{36 \cdot m_{\text{E}2}^2 \cdot G}{84 E_{\text{E}2}} ;$$

mit (49):

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{78 \cdot m_{\text{E}2} \cdot 6 \cdot G}{84 \cdot c^2} + \frac{36 \cdot m_{\text{E}2} \cdot G}{84 \cdot c^2} ;$$

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{468 \cdot m_{\text{E}2} G}{84 \cdot c^2} + \frac{36 \cdot m_{\text{E}2} \cdot G}{84 \cdot c^2} ;$$

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{504 \cdot m_{\text{E}2} G}{84 \cdot c^2} ;$$

$$r_{\text{Stat2}} = 6 m_{\text{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (81.8)$$

mit (49) und (87.12):

$$r_{\text{Stat2}} = \frac{1}{3} \cdot (Gh / c^3)^{1/2} ; \quad (81.9)$$

was jetzt deutlich macht, warum der Autor r_{Stat2} statt R_{Stat2} geschrieben hat; eine Strecke r_{Stat2} gemäß Gl. (81.8) und (81.9) kann es nämlich nicht geben, denn sie wäre kleiner als eine Plancksche Länge⁴¹. Doch der Leser erinnere sich; hier wird der sequenzielle Fall behandelt, und „sequenziell“ steht, flapsig ausgedrückt, für „hintereinander“. Da hier drei Protonen der Reihe nach als Testteilchen fungieren, ist r_{Stat2} mal drei zu nehmen, und erst dann erhält man R_{Stat2} :

$$R_{\text{Stat2}} = 3 \cdot r_{\text{Stat2}} ;$$

mit (81.9):

$$R_{\text{Stat2}} = (Gh / c^3)^{1/2} ; \quad (81.10)$$

also eine Plancksche Länge⁴¹. Das ist die Hälfte der Ausdehnung des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn des Testteilchens; der Durchmesser desselben beträgt ja gem. (81.8) und (87.12) in Verbindung mit (81.9) und (81.10) zwei Plancksche Längen⁴¹.

Was ist aber jetzt die kleinstmögliche sequenzielle Testmenge?

Die Frage wurde durch die bisherigen Ausführungen bereits beantwortet. Es ist das ruhende Proton. Mal drei genommen, und das nacheinander, wie soeben vorgeführt. Doch gibt es einen entscheidenden Unterschied zum unmittelbar vorher behandelten Fall der größtmöglichen sequenziellen Testmenge; bei letzterer enthält selbige nämlich alle drei bei $M = 2$ existenten Protonen, von denen pro Planckscher Zeit⁵⁸ immer nur eines als Subjekt fungiert, doch die anderen beiden sind auch Bestandteil der Testmenge, ebenso natürlich auch zwei Elektronen sowie sämtliche Neutrinos / Anti-Neutrinos. Bei der kleinstmöglichen sequenziellen Testmenge ist dies aber überhaupt nicht so; hier ist immer nur eines der drei Protonen die Testmenge, und das läuft dann noch zwei Mal durch, bis alle drei Protonen die Rolle der Testmenge ausgeübt haben. Eine sehr wichtige Folge davon ist die, dass für jedes dieser Protonen nur die Teilchen im übrigen Universum existent sind, deren Struktur sich aus der Struktur des jeweiligen Protons ableiten lassen (gemäß den Annahmen 2 und 3 dieses kosmologischen Modells; s.S. 4 dieser Abhandlung). Den Rest gibt es für das jeweilige Proton nicht! Also ist auch nur ein Drittel der Masse im Universum für das jeweilige Testteilchen existent, aber auch nur ein Drittel der Elementarladung des Elektrons, und nur ein Drittel des universellen Radius, denn bei Reissner-Nordström-Löchern¹¹ ist deren Radius sowie deren statische Grenze³⁸ proportional zu deren Masse und zu deren Ladung, die hier jeweils ein Drittel dessen sind, was sie im Falle des kleinstmöglichen synchronen Universums wären. Deshalb muss (81.5) sowie auch (43.14) an diese Voraussetzungen angepasst werden. Geht man also von (81.5) aus und setzt dort als Masse der Testmenge die Masse eines ruhenden Protons $m_{p2} (v_{p2}=0)$ ein, so erhält man bei Berücksichtigung des soeben Beschriebenen folgende Gleichung:

$$\frac{1}{3} \cdot 84 E_{\epsilon 2} = \frac{m_{p2} (v_{p2}=0) \cdot [\frac{1}{3} \cdot M_{un2} - m_{p2} (v_{p2}=0)] \cdot G}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} + \frac{\frac{1}{9} \cdot e_2^2}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}}, \quad (81.11)$$

mit (66.1) und (77.2):

$$\frac{1}{3} \cdot 84 E_{\epsilon 2} = \frac{12 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot [\frac{1}{3} \cdot 84 \cdot m_{\epsilon 2} - 12 \cdot m_{\epsilon 2}] \cdot G}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} + \frac{\frac{1}{9} \cdot e_2^2}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} ;$$

$$28 E_{\epsilon 2} = \frac{12 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot [28 \cdot m_{\epsilon 2} - 12 \cdot m_{\epsilon 2}] \cdot G}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} + \frac{\frac{1}{9} \cdot e_2^2}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} ;$$

mit (47):

$$28 E_{\epsilon 2} = \frac{12 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot 16 \cdot m_{\epsilon 2} \cdot G}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} + \frac{4 \cdot m_{\epsilon 2}^2 \cdot G}{\frac{1}{3} \cdot r_{Stat2}} ;$$

und mit (49):

$$r_{\text{Stat}2} = 21 \cdot m_{\text{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (81.12)$$

wie zuvor bei der größtmöglichen sequenziellen Testmenge auch, muss $r_{\text{Stat}2}$ mal drei genommen werden, um $R_{\text{Stat}2}$ zu erhalten:

$$R_{\text{Stat}2} = 3 \cdot 21 \cdot m_{\text{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = 63 \cdot m_{\text{E}2} \cdot \frac{G}{c^2} ; \quad (81.13)$$

das macht mit (49) und (87.12):

$$R_{\text{Stat}2} = 63 \cdot \frac{1}{18} \cdot \left(c\hbar / G \right)^{1/2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = \frac{7}{2} \cdot \left(c\hbar / G \right)^{1/2} \cdot \frac{G}{c^2} ;$$

$$R_{\text{Stat}2} = \frac{7}{2} \cdot \left(G\hbar / c^3 \right)^{1/2} ; \quad (81.14)$$

mal zwei genommen ist das die mittlere Entfernung zwischen Testteilchen (also dem Proton als kleinstmögliche sequenzielle Testmenge bei $M = 2$) und universellem Antipol dieses Testteilchens:

$$2 \cdot R_{\text{Stat}2} = 7 \cdot \left(G\hbar / c^3 \right)^{1/2} ; \quad (81.15)$$

die zugehörige universelle Gesamtmasse ist gem. (49) und (77.3)

$$M_{\text{Un}2} = 4^{2/3} \cdot \left(c\hbar / G \right)^{1/2} ; \quad (81.16)$$

damit hätte man alle relevanten physikalischen Eigenschaften eines Universums mit einer Bildzahl $M = 2$ berechnet, abgesehen von der Ruhemasse(-energie) des Elektrons. Der letzteren widmet der Autor das komplette folgende Kapitel, da die diesbezüglichen Berechnungen ziemlich umfangreich sind.

Hier kehrt der Autor nun zu Gl. (82) zurück. Darin ist eine Zahl k_2 enthalten, die für den Fall einer kleinstmöglichen *synchronen* Testmenge bestimmt werden soll. Warum, wird in Kapitel VI. deutlich werden. Mit (43.13), (67.2) und (87.12) erhält man daraus

$$\frac{k_2 \hbar}{\frac{2}{3} \cdot (c \hbar / G)^{1/2} \cdot c} = 36 \cdot \frac{1}{18} \cdot (c \hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 \cdot \frac{G}{c^4} ;$$

$$k_2 = \frac{4}{3} . \quad (82.1)$$

Zum Ende dieses Kapitels soll jetzt noch auf die Frage eingegangen werden, wie das Modell die drei Generationen bei den Quarks erklärt. Dies möchte der Autor mit zwei graphischen Darstellungen veranschaulichen; in Abbildung 9 sieht man die schematischen Abbilder von Up-, Charm- und Top-Quark, in Abbildung 10 diejenigen des Down-, Strange- und Bottom-Quarks.

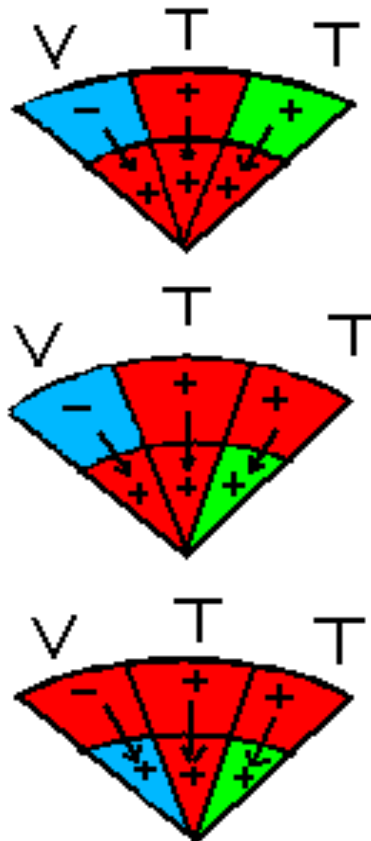


Abb. 9 von oben nach unten: u-, c- und t-Quark; „+“ steht für +1/6, „-“ für -1/6 der elektrischen Elementarladung

Obige sowie auf der nächsten Seite dargestellte „Kuchenschnitten“ sind der Darstellung der Quarks in den Abbildungen 4 bis 7 nachempfunden und lassen sich dort gewissermaßen „einfügen“.

Bei $M = 2$ unterscheiden sich die drei vom Wert der Hauptquantenzahl abhängigen möglichen Energiezustände der Elektronen noch nicht von den drei Generationen; die Neutrinos haben zwar drei Generationen (unifarben, gemischt oder bunt zusammengesetzt), doch ob diese sich bei $M = 2$ energetisch voneinander unterscheiden, das wurde im Rahmen dieser Abhandlung nicht weiter untersucht.

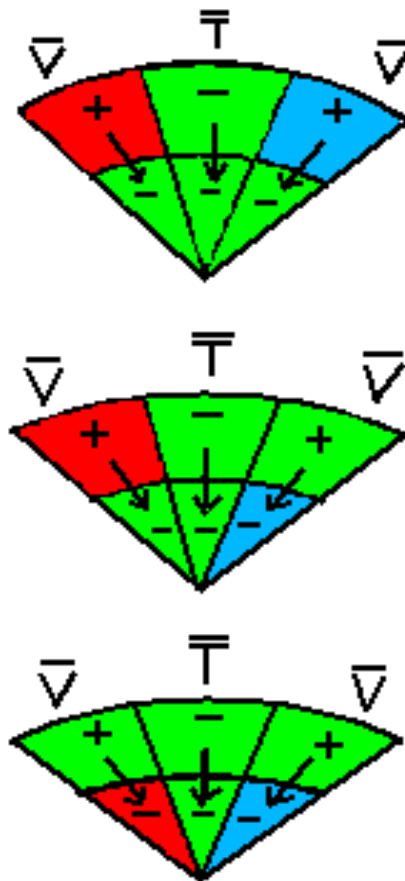


Abb. 10 von oben nach unten: d-, s- und b-Quark; „+“ steht für $+1/6$, „-“ für $-1/6$ der elektrischen Elementarladung

Kapitel IV.

Der Autor will in diesem Kapitel die Ruhemasse(n-Energie) des Elektrons bei $M = 2$ berechnen. Die folgenden Überlegungen sind hier zielführend.

Die Vorgehensweise sieht wie folgt aus. Die Bestandteile der Wasserstoffatome (bereits zuvor hin und wieder einfach als „H-Atome“ bezeichnet) werden auf ihre Eigenschaften hin untersucht, also die darin enthaltenen Protonen und Elektronen. Außerdem wird das Elektron des Testteilchens auf seiner Bohrschen Grundbahn und der 2. Bohrschen Bahn in Augenschein genommen; andere Bohrsche Bahnen sind in einem Universum mit der Bildzahl $M = 2$ ja nicht möglich. Schließlich, wenn sowohl kinetische als auch potentielle Energien der einzelnen Teilchen bekannt sind und die Ruhemasse des Elektrons berechnet sein wird, soll gewissermaßen noch ein kurzer Blick auf die Neutrinos geworfen werden; der Autor plant vielmehr, eine detaillierte Behandlung der Neutrinos zum Thema einer weiteren, künftigen Abhandlung zu machen.

Sowohl die kinetische als auch die potentielle Energie des Protons in den H-Atomen, die das Testteilchen nicht enthalten, setzt sich aus zwei Komponenten zusammen. Einmal ist es die kinetische Energie des Protons auf dessen Bohrscher Grundbahn, und zum Anderen ist es der auf das Proton entfallende Anteil der kinetische Energie des ganzen H-Atoms, falls sich letzteres relativ zum Testteilchen bewegt. Und für die potentielle Energie gilt das Gleiche, also, einmal gibt es die potentielle Energie des Protons innerhalb des H-Atoms (also relativ zum gemeinsamen Schwerpunkt mit dem Elektron), und zum Anderen den auf das Proton entfallenden Anteil der potentiellen Energie des gesamten H-Atoms relativ zum Testteilchen. Die kinetische Energie $E_{kin2}(p^+)$ und die potentielle Energie $E_{pot2}(p^+)$ der Protonen in den H-Atomen ohne Testteilchen bei einer Hauptquantenzahl $n = 1$ sind jeweils Summen aus den kinetischen bzw. potentiellen Energien innerhalb sowie außerhalb des jeweiligen H-Atoms, übrigens ebenso wie die entsprechenden Energien der begleitenden Elektronen, also $E_{kin2}(H;e^-;n=1)$ sowie $E_{pot2}(H;e^-;n=1)$.

Würde sich der Autor des weiter oben vorgestellten Uranoiden-Modells Eddingtons¹² bedienen, hätte er es jetzt leichter; in Eddingtons Modell bewegen sich die einzelnen Atome nicht. Doch hier soll ein realitätsnahes Bild des Universums bei $M = 2$ vorgestellt werden, und in einem solchen bewegen sich Atome (allerdings nicht, wenn sie beobachtet werden, wie man seit einiger Zeit weiß⁶¹).

Zunächst müssen die Energien der H-Atome, die kein Testteilchen enthalten, berechnet werden. Es gilt ja

$$E_{ges2}(p^+) = E_{kin2}(p^+) + E_{pot2}(p^+) ; \quad (97)$$

hier ist $E_{ges2}(p^+)$ die Gesamtenergie jeweils eines der beiden Protonen bei $M=2$, die nicht Testteilchen sind; $E_{kin2}(p^+)$ deren kinetische und $E_{pot2}(p^+)$ deren potentielle Energie. Gemäß der SRT¹⁶ gilt [vgl. auch Gl. (14)]

$$E_{p2} = \left[[p_{p2} \cdot c]^2 + \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{pot2} \right]^2 \right]^{1/2} ; \quad (98)$$

p_{p2} ist der Impuls dieser Protonen relativ zum Testteilchen (all das gilt für den Fall, dass die Hauptquantenzahl $n=1$ ist).

Außerdem gilt

$$E_{p2} = E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{ges2}(p^+) ; \quad (99)$$

man erhält mit (67.1) und (70.2):

$$\begin{aligned} 10 E_{\mathcal{E}2} &= 12 E_{\mathcal{E}2} + E_{ges2}(p^+) ; \\ E_{ges2}(p^+) &= -2 E_{\mathcal{E}2} ; \end{aligned} \quad (99.1)$$

(98) quadriert:

$$[E_{p2}]^2 = [p_{p2} \cdot c]^2 + \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{pot2}(p^+) \right]^2 ; \quad (98.1)$$

mit dem Impuls des Protons auf seiner Bohrschen Grundbahn

$$p_{p2} = m_{p2} \cdot v_{p2} , \quad (100)$$

wobei v_{p2} die Geschwindigkeit dieses Protons ist. Dessen Energie

$$E_{p2} = m_{p2} c^2 \quad (101)$$

erhält man aus (98.1)

$$\begin{aligned} [E_{p2}]^2 &= [E_{p2}]^2 \cdot [v_{p2}/c]^2 + \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{pot2}(p^+) \right]^2 ; \\ [E_{p2}]^2 \cdot \left(1 - [v_{p2}/c]^2 \right) &= \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{pot2}(p^+) \right]^2 ; \end{aligned} \quad (98.2)$$

mit (97) und (99):

$$\begin{aligned} [E_{p2}]^2 \cdot \left(1 - [v_{p2}/c]^2 \right) &= \left[E_{p2} - E_{kin2}(p^+) \right]^2 ; \\ [E_{p2}]^2 &= [E_{p2}]^2 \cdot [v_{p2}/c]^2 + [E_{p2}]^2 - 2 \cdot E_{p2} \cdot E_{kin2}(p^+) + [E_{kin2}(p^+)]^2 ; \\ 0 &= [E_{p2}]^2 \cdot [v_{p2}/c]^2 - 2 \cdot E_{p2} \cdot E_{kin2}(p^+) + [E_{kin2}(p^+)]^2 ; / \sqrt{\quad} \end{aligned}$$

$$[E_{kin2}(p^+)]_{1,2} = E_{p2} \pm \left[[E_{p2}]^2 - [E_{p2}]^2 \cdot [v_{p2}/c]^2 \right]^{\frac{1}{2}} ; \quad (98.3)$$

die erste Lösung lautet

$$[E_{\text{kin}2}(p^+)]_1 = E_{p2} \cdot \left[1 + \left(1 - (v_{p2}/c)^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (98.4)$$

und die zweite:

$$[E_{\text{kin}2}(p^+)]_2 = E_{p2} \cdot \left[1 - \left(1 - (v_{p2}/c)^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (98.5)$$

Die beiden Lösungen ergeben mit (70.2):

$$[E_{\text{kin}2}(p^+)]_1 = 10 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 + \left(1 - (v_{p2}/c)^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (98.6)$$

und

$$[E_{\text{kin}2}(p^+)]_2 = 10 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left(1 - (v_{p2}/c)^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (98.7)$$

v_{p2} ist die Geschwindigkeit dieser Protonen relativ zum Testteilchen, im Falle, dass die Hauptquantenzahl $n = 1$ ist. Setzt man diese besagte Geschwindigkeit in Gl. (98.6) gleich Null, so erhält man

$$[E_{\text{kin}2}(p^+)]_1 = 10 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot [1 + 1];$$

$$[E_{\text{kin}2}(p^+)]_1 = 20 \cdot E_{\mathcal{E}2}; \quad (98.8)$$

was ganz bestimmt falsch ist. Kinetische Energie heißt auf Deutsch Bewegungsenergie, und wenn die Geschwindigkeit v_{p2} gleich Null ist, muss auch die zugehörige Bewegungsenergie gleich Null sein. Seit Gl. (87.12) weiß der Leser ja, dass die Epsilonenergie ungleich Null ist.

Also stimmt nur die Gl. (98.7):

$$E_{\text{kin}2}(p^+) = 10 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left(1 - (v_{p2}/c)^2 \right)^{1/2} \right]; \quad (98.9)$$

(100) nach v_{p2} aufgelöst:

$$v_{p2} = \frac{p_{p2}}{m_{p2}};$$

mit (70.2) und (101):

$$v_{p2} = \frac{p_{p2}}{10 \cdot E_{\mathcal{E}2}}; \quad (100.1)$$

Ab diesem Punkt wird die weitere Diskussion der Protonen in den H-Atomen, die das Testteilchen nicht enthalten und deren Hauptquantenzahl $n = 1$ ist, zurückgestellt. Sie wird ab Seite 104 fortgesetzt. Statt dessen wendet sich der Autor nun den Protonen in diesen Atomen zu, wenn die Hauptquantenzahl sich auf $n = 2$ erhöht hat.

Für das Proton auf der 2. Bohrschen Bahn in den Wasserstoffatomen, die kein Testteilchen enthalten, gilt:

$$E_{\text{ges}2}(p^+; n=2) = E_{\text{kin}2}(p^+; n=2) + E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) ; \quad (102)$$

wobei hier $E_{\text{ges}2}(p^+; n=2)$ die Gesamtenergie jeweils eines der beiden Protonen bei $M = 2$ ist, die nicht Testteilchen sind; $E_{\text{kin}2}(p^+; n=2)$ ist deren kinetische und $E_{\text{pot}2}(p^+; n=2)$ deren potentielle Energie. Gemäß der SRT¹⁶ gilt [vgl. auch Gl. (14)]

$$E_{p2}(n=2) = \left[[p_{p2}(n=2) \cdot c]^2 + \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) \right]^2 \right]^{1/2} ; \quad (103)$$

aus

$$E_{p2}(n=2) = E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{\text{ges}2}(p^+; n=2) \quad (104)$$

erhält man mit (67.1) und (69.2)

$$11 \cdot E_{\mathcal{E}2} = 12 \cdot E_{\mathcal{E}2} + E_{\text{ges}2}(p^+; n=2) ;$$

$$E_{\text{ges}2}(p^+; n=2) = -E_{\mathcal{E}2} ; \quad (104.1)$$

(103) quadriert:

$$[E_{p2}(n=2)]^2 = [p_{p2}(n=2) \cdot c]^2 + \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) \right]^2 ; \quad (103.1)$$

mit dem Impuls des Protons auf der 2. Bohrschen Bahn

$$p_{p2}(n=2) = m_{p2}(n=2) \cdot v_{p2}(n=2) , \quad (105)$$

wobei die Energie dieses Protons

$$E_{p2}(n=2) = m_{p2}(n=2) c^2 \quad (106)$$

ist, erhält man aus (103.1)

$$[E_{p2}(n=2)]^2 = [E_{p2}(n=2)]^2 \cdot [v_{p2}(n=2)/c]^2 + \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) \right]^2 ;$$

$$[1 - [v_{p2}(n=2)/c]^2] = 1/[E_{p2}(n=2)]^2 \cdot \left[E_{p2}(v_{p2}=0) + E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) \right]^2 ; \quad (103.2)$$

mit (102) und (104):

$$[E_{p2}(n=2)]^2 \cdot \left(1 - [v_{p2}(n=2)/c]^2\right) = \left[E_{p2}(n=2) - E_{kin2}(p^+;n=2)\right]^2 ;$$

$$[E_{p2}(n=2)]^2 = [E_{p2}(n=2)]^2 \cdot [v_{p2}(n=2) / c]^2 + \\ + [E_{p2}(n=2)]^2 - 2 \cdot E_{p2}(n=2) \cdot E_{kin2}(p^+;n=2) + [E_{kin2}(p^+;n=2)]^2 ;$$

$$0 = [E_{p2}(n=2)]^2 \cdot [v_{p2}(n=2) / c]^2 - 2 \cdot E_{p2}(n=2) \cdot E_{kin2}(p^+;n=2) + \\ + [E_{kin2}(p^+;n=2)]^2 ; / \sqrt{\quad}$$

$$[E_{kin2}(p^+;n=2)]_{1,2} = E_{p2}(n=2) \pm \left[[E_{p2}(n=2)]^2 - [E_{p2}(n=2)]^2 \cdot [v_{p2}(n=2) / c]^2 \right]^{1/2} ; \\ (103.3)$$

die erste Lösung lautet

$$[E_{kin2}(p^+;n=2)]_1 = E_{p2}(n=2) \cdot \left[1 + \left(1 - (v_{p2}(n=2) / c)^2\right)^{1/2} \right] ; \quad (103.4)$$

und die zweite:

$$[E_{kin2}(p^+;n=2)]_2 = E_{p2}(n=2) \cdot \left[1 - \left(1 - (v_{p2}(n=2) / c)^2\right)^{1/2} \right] ; \quad (103.5)$$

Die erste Lösung ergibt mit (69.2):

$$[E_{kin2}(p^+;n=2)]_1 = 11 \cdot E_{\epsilon 2} \cdot \left[1 + \left(1 - (v_{p2}(n=2) / c)^2\right)^{1/2} \right] ; \quad (103.6)$$

und die zweite:

$$[E_{kin2}(p^+;n=2)]_2 = 11 \cdot E_{\epsilon 2} \cdot \left[1 - \left(1 - (v_{p2}(n=2) / c)^2\right)^{1/2} \right] ; \quad (103.7)$$

$v_{p2}(n=2)$ ist die Geschwindigkeit dieser Protonen relativ zum Testteilchen, im Falle, dass die Hauptquantenzahl $n = 2$ ist. Doch ist sie ebenfalls die Geschwindigkeit, mit der das Proton auf der 2. Bohrschen Bahn in einem der H-Atome unterwegs ist, die das Testteilchen nicht enthalten.

Lösung (103.6) kann verworfen werden, da die kinetische Energie bei einer Geschwindigkeit $v_{p2}(n=2) = 0$ ebenfalls gleich Null sein muss; die Epsilonenergie ist ja auch ungleich Null [s. Gl. 87.12]. Also ist nur (103.7) korrekt:

$$E_{kin2}(p^+;n=2) = 11 \cdot E_{\epsilon 2} \cdot \left[1 - \left(1 - (v_{p2}(n=2) / c)^2\right)^{1/2} \right] ; \quad (103.8)$$

und als Nächstes sei folgende Formel eingeführt:

$$m_{p2}(n=2) \cdot v_{p2}(n=2) = m_{e2}(H;n=2) \cdot v_{e2}(H;n=2) ; \quad (107)$$

sie besagt nichts Anderes, als dass der Impuls des Protons gleich dem Impuls des Elektrons sein muss. Diese Behauptung basiert auf der Annahme eines ruhenden H-Atoms. Das muss nun genauer begründet werden.

Es gilt Folgendes: Bunt zusammengesetzte Elektronen haben gem. Gl. (65) i.V.m. (49) eine Massenenergie von $3 \cdot E_{e2}$ und gemischt zusammengesetzte gem. Gl. (61.5), ebenfalls i.V.m. Gl. (49), eine Massenenergie von $4 \cdot E_{e2}$; das einzig mögliche unifarbene Elektron hat gem. Gl. (62.1) i.V.m. Gl. (49) eine Massenenergie von $6 \cdot E_{e2}$. Da die Elektronen der Wasserstoffatome ohne Testteilchen bei $n = 2$ gemischt zusammengesetzt sind, stellt dies für sie in energetischer Hinsicht das maximal Erreichbare dar – die Massenenergie von $6 \cdot E_{e2}$ bleibt ihnen verwehrt, da der einzig mögliche derartige Quantenzustand bereits vom Elektron des Testteilchens besetzt ist. Ein niedrigerer Energiezustand, wie er durch Ausbremsen der Wasserstoffatome zustande käme, entspräche jedoch der Elektronen–Massenenergie von $3 \cdot E_{e2}$, wie sie bereits bei den Elektronen vorliegt, die Bestandteile der Wasserstoffatome ohne Testteilchen und mit der Hauptquantenzahl $n = 1$ sind. Würde dieser Zustand dem von relativ zum Testteilchen ruhenden Wasserstoffatomen ohne Testteilchen und einer Hauptquantenzahl $n = 2$ entsprechen, müsste dies mit zwei sich überlagernden Quantenzuständen einhergehen; einerseits würde das Wasserstoffatom ruhen, sein Elektron befände sich auf der 2. Bohrschen Bahn, und andererseits befände sich sein Elektron auf der Bohrschen Grundbahn, während sich das Wasserstoffatom mit einer gewissen, von Null abweichenden Geschwindigkeit bewegen würde. Im angeregten Zustand ist der Gesamtimpuls des Wasserstoffatoms hier gleich Null, während er im nicht angeregten Zustand einen endlichen, von Null abweichenden Wert hat. Der Impuls des Wasserstoffatoms müsste jedoch für beide Zustände gleich sein, denn es wird kein Photon oder sonstiges Teilchen abgestrahlt, um den jeweils anderen Zustand zu erreichen; da dies also nicht der Fall ist, liegt hier ein klarer Verstoß gegen den Impulserhaltungssatz vor. Fazit: Bei $n = 2$ befinden sich beide Wasserstoffatome, deren Protonen kein Testteilchen sind, relativ zum Testteilchen in Ruhe!

Gemäß den vorangegangenen Ausführungen werden Proton und Elektron der H-Atome, die das Testteilchen nicht enthalten, im hier behandelten sequenziellen Fall (s. dazu die Bemerkungen auf S. 57 unten) als auf kreisförmigen Bahnen um einen gemeinsamen, relativ zum Testteilchen ruhenden Schwerpunkt kreisende Teilchen beschrieben.

Gemäß⁶²

$$m_{p2}(n=2) \cdot r_2(p^+;n=2) = m_{e2}(H;n=2) \cdot r_2(H;e^-;n=2) \quad (108)$$

ist das Verhältnis der beiden beteiligten Massen zueinander umgekehrt proportional zum Verhältnis ihrer Abstände zum gemeinsamen Schwerpunkt des Systems, also in diesem Fall des relativ zum Testteilchen ruhenden H-Atoms.

Für das Elektron, das auf der Grundbahn um das Testteilchen umläuft und das gem. (73) und (76) die gleiche Massenenergie wie das zuerst genannte Elektron hat, und, weil sie sich beide aus einem unifarbenen und zwei bunten Rishonen zusammensetzen und sich deshalb gem. diesem kosmologischen Modell also relativ zum Testteilchen mit der gleichen Geschwindigkeit bewegen müssen, gilt die Bohrsche Quantenbedingung³¹ in der folgenden Form [Anm.: m_{e2} ist hier bereits durch $m_{e2}(H;n=2)$ und v_{e2} durch $v_{e2}(H;n=2)$ ersetzt]:

$$h = m_{e2}(H;n=2) \cdot v_{e2}(H;n=2) \cdot r_2 ; \quad (109)$$

und zum Anderen für das Elektron in den H-Atomen, die kein Testteilchen enthalten,

$$E_{e2}(H;n=2) = h \cdot v_{e2}(H;n=2) , \quad (110)$$

wenn die Hauptquantenzahl $n = 2$ ist. Dies mit

$$v_{e2}(H;n=2) = \frac{v_{e2}(H;n=2)}{\lambda_{e2}(H;n=2)} ; \quad (111)$$

dabei ist

$$2 \cdot \lambda_{e2}(n=2) = 2\pi \cdot r_2(H;e^-;n=2) ; \quad (112)$$

wobei an dieser Stelle betont werden muss, dass es zwischen $r_2(H;e^-;n=2)$ und r_2 einen wichtigen Unterschied gibt; der erstere Abstand ist der des Elektrons zum gemeinsamen Massenschwerpunkt mit dem Proton in einem der H-Atome, die das Testteilchen nicht enthalten, während r_2 der *gesamte* Abstand zwischen dem Elektron des Testteilchens und letzterem ist, wenn dieses Elektron die Hauptquantenzahl $n = 1$ inne hat. In letzterem Fall kann man also die Bohrsche Quantenbedingung³¹ gem. Gl. (109) verwenden, während man das in ersterem Fall nicht tun kann, denn das Proton bewegt sich ja bei $M = 2$ auch mit erheblicher Geschwindigkeit, und bei dieser Bildzahl ist der Massenunterschied zwischen Proton und Elektron nicht besonders ausgeprägt, im Gegensatz zu heute.

Der Vollständigkeit halber müssen noch die Gleichungen präsentiert werden, die den o.g. Gll. (110) bis (112) entsprechen, jedoch nicht für das Elektron in den H-Atomen ohne Testteilchen gelten, sondern für die entsprechenden Protonen:

Einmal ist das

$$E_{p2}(n=2) = h \cdot v_{p2}(n=2) ; \quad (113)$$

wobei $v_{p2}(n=2)$ die Frequenz des auf der 2. Bohrschen Bahn um den gemeinsamen Schwerpunkt mit dem Elektron kreisenden Protons in den H-Atomen sei, die das Testteilchen nicht enthalten:

$$v_{p2}(n=2) = \frac{v_{p2}(n=2)}{\lambda_{p2}(n=2)} ; \quad (114)$$

$\lambda_{p2}(n=2)$ ist die Wellenlänge des Protons auf besagter 2. Bohrschen Bahn. In einem H-Atom mit der Hauptquantenzahl $n = 2$ hat die 2. Bohrsche Bahn einen Umfang von zwei Wellenlängen des Protons:

$$2 \cdot \lambda_{p2}(n=2) = 2\pi \cdot r_2(p^+;n=2) . \quad (115)$$

Aus (108) mit (49), (61.3), (61.4), (61.5) und (69.2):

$$\frac{r_2(H;e^-;n=2)}{r_2(p^+;n=2)} = \frac{11 \cdot m_{e2}}{4 \cdot m_{e2}} ;$$

$$r_2(p^+;n=2) = \frac{4}{11} \cdot r_2(H;e^-;n=2) ; \quad (108.1)$$

mit (113), (114), (115) und $h=2\pi\hbar$:

$$E_{p2}(n=2) = \frac{2 \cdot v_{p2}(n=2) \cdot \hbar}{\frac{4}{11} \cdot r_2(H;e^-;n=2)} ; \quad (113.1)$$

aufgrund der Tatsache, dass der Bahnumfang des Elektrons des Testteilchens auf der Bohrschen Grundbahn einer Wellenlänge λ_{e2} entspricht, und der weiteren Tatsache, dass das Elektron in den H-Atomen ohne Testteilchen, das sich auf der 2. Bohrschen Bahn befindet, die gleiche Massenenergie und die gleiche Geschwindigkeit wie das erstgenannte Elektron hat, und seine Wellenlänge somit ebenfalls gleich λ_{e2} ist,

$$\lambda_{e2} = \lambda_{e2}(H;n=2) , \quad (116)$$

muss folgerichtig gelten, dass auch der Radius der Umlaufbahn des Elektrons im H-Atom ohne Testteilchen mit einer Hauptquantenzahl $n = 2$ doppelt so groß wie derjenige des Elektrons im H-Atom des Testteilchens sein muss:

$$r_2(H;e^-;n=2) = 2 \cdot r_2 ; \quad (117)$$

in (113.1):

$$E_{p2}(n=2) = \frac{2 \cdot v_{p2}(n=2) \cdot \hbar}{\frac{4}{11} \cdot 2 \cdot r_2} ;$$

mit (109):

$$E_{p2}(n=2) = \frac{22 \cdot m_{e2}(H;n=2) \cdot v_{e2}(H;n=2) \cdot v_{p2}(n=2)}{4} ;$$

mit (61.5) und (69.2):

$$11 \cdot E_{\mathcal{E}2} = \frac{22 \cdot 4 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{e2}(\text{H};n=2) \cdot v_{p2}(n=2)}{4} ;$$

$$E_{\mathcal{E}2} = 2 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{e2}(\text{H};n=2) \cdot v_{p2}(n=2) ;$$

mit (49):

$$2 \cdot v_{e2}(\text{H};n=2) \cdot v_{p2}(n=2) = c^2 ; \quad (113.2)$$

wie auf Seite 87 bereits ausführlich begründet, befinden sich die H-Atome bei einer Hauptquantenzahl $n = 2$ relativ zum Testteilchen in Ruhe. Das ermöglicht dem Autor einen einfachen Ansatz: In beiden relativ zum Testteilchen ruhenden Wasserstoffatomen rotieren sowohl das Proton als auch das Elektron vom Testteilchen aus „gesehen“ mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit $\omega_{\text{H}2}$ um einen gemeinsamen Schwerpunkt.

Der vom Autor gerade angekündigte einfache Ansatz lautet wie folgt⁶³:

$$v_{p2}(n=2) = \frac{r_2(p^+;n=2) \cdot \omega_{\text{H}2}}{\left[1 + \frac{(r_2(p^+;n=2) \cdot \omega_{\text{H}2})^2}{c^2} \right]^{1/2}} ; \quad (118)$$

sowie

$$v_{e2}(\text{H};n=2) = \frac{r_2(\text{H};e^-;n=2) \cdot \omega_{\text{H}2}}{\left[1 + \frac{(r_2(\text{H};e^-;n=2) \cdot \omega_{\text{H}2})^2}{c^2} \right]^{1/2}} ; \quad (119)$$

aus (118):

$$\frac{[r_2(p^+;n=2) \cdot \omega_{\text{H}2}]^2}{[v_{p2}(n=2)]^2} = 1 + \frac{[r_2(p^+;n=2) \cdot \omega_{\text{H}2}]^2}{c^2} ;$$

$$(\omega_{\text{H}2})^2 = \frac{1}{[r_2(p^+;n=2)]^2 \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right]} ; \quad (118.1)$$

und auf analoge Weise aus (119):

$$(\omega_{H2})^2 = \frac{1}{[r_2(H;e^-;n=2)]^2 \cdot \left[\frac{1}{[v_{e2}(H;n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right]}; \quad (119.1)$$

(118.1) = (119.1):

$$\left[\frac{1}{[v_{e2}(H;n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] = \frac{[r_2(p^+;n=2)]^2}{[r_2(H;e^-;n=2)]^2} \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right];$$

nach $[v_{e2}(H;n=2)]^2$ aufgelöst:

$$[v_{e2}(H;n=2)]^2 = \frac{1}{\left[\frac{[r_2(p^+;n=2)]^2}{[r_2(H;e^-;n=2)]^2} \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] + \frac{1}{c^2} \right]};$$

daraus wird nun die Wurzel gezogen; die Elektronengeschwindigkeit wird als positive Größe ermittelt:

$$v_{e2}(H;n=2) = \frac{1}{\left[\frac{[r_2(p^+;n=2)]^2}{[r_2(H;e^-;n=2)]^2} \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] + \frac{1}{c^2} \right]^{1/2}};$$

dies mit (113.2):

$$\frac{c^2}{2 \cdot v_{p2}(n=2)} = \frac{1}{\left[\frac{[r_2(p^+;n=2)]^2}{[r_2(H;e^-;n=2)]^2} \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] + \frac{1}{c^2} \right]^{1/2}};$$

mit (49), (61.4), (69.2) und (108):

$$\frac{c^2}{2 \cdot v_{p2}(n=2)} = \frac{1}{\left[\left[\frac{4}{11} \right]^2 \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] + \frac{1}{c^2} \right]^{1/2}} ;$$

$$1 = \left[\left[\frac{4}{11} \right]^2 \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] + \frac{1}{c^2} \right]^{1/2} \cdot \frac{c^2}{2 \cdot v_{p2}(n=2)} ;$$

/ Quadr.

$$1 = \left[\frac{16}{121} \cdot \left[\frac{1}{[v_{p2}(n=2)]^2} - \frac{1}{c^2} \right] + \frac{1}{c^2} \right] \cdot \left[\frac{c^2}{2 \cdot v_{p2}(n=2)} \right]^2 ;$$

und daraus eine quadratische Gleichung:

$$0 = \frac{[v_{p2}(n=2)]^4}{c^4} - \frac{105 \cdot [v_{p2}(n=2)]^2}{484 \cdot c^2} - \frac{4}{121} ; \quad (118.2)$$

diese hat die folgende reelle Lösung (die 2. Lösung wäre eine negative Zahl, und imaginäre Geschwindigkeiten sollen hier ausgeschlossen werden):

$$\frac{[v_{p2}(n=2)]^2}{c^2} = \frac{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}}{968} ; \quad (118.3)$$

daraus die Quadratwurzel:

$$\frac{v_{p2}(n=2)}{c} = \frac{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{22 \cdot 2^{1/2}} ; \quad (118.3)$$

$$\frac{v_{p2}(n=2)}{c} \approx 0,56585108780408134785 ; \quad (118.4)$$

ein Ergebnis, fast anderthalb mal größer als das, das in der 2. überarbeiteten und ergänzten Auflage dieser Abhandlung⁶⁴ errechnet wurde. Somit wurde nun hier deutlich, dass die damalige Verwendung des nichtrelativistischen Clausius'schen Virialsatzes⁶⁵ unzulässig war.

Aus (118.3) mit (113.2):

$$v_{e2}(H;n=2) = c \cdot \frac{11 \cdot 2^{1/2}}{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}} ; \quad (119.2)$$

$$\frac{v_{e2}(H;n=2)}{c} \approx 0,88362470405485649788 ; \quad (119.3)$$

auch dieses Ergebnis weicht von dem in der 2. überarbeiteten und ergänzten Auflage dieser Abhandlung⁶⁶ ab, jedoch nicht so stark wie $v_{p2}(n=2)$, sondern nur um ca. 17 %.

Da $v_{e2}(H;n=2) = v_{e2}$, gilt ebenfalls

$$v_{e2} = c \cdot \frac{11 \cdot 2^{1/2}}{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}} ; \quad (119.4)$$

(119.2) mit (61.4) und (105.3) aus (109):

$$\hbar = 4 \cdot m_{e2} \cdot \frac{11 \cdot 2^{1/2}}{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}} \cdot c \cdot r_2 ;$$

$$r_2 = \frac{\hbar \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{44 \cdot 2^{1/2} \cdot m_{e2} \cdot c} ; \quad (109.1)$$

$$r_2 \approx \frac{\hbar}{m_{e2} c} \cdot 0,28292554390204067392 ; \quad (109.2)$$

mit (87.12) ergibt sich daraus

$$r_2 \approx 5,09265979023673213056 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (109.3)$$

also etwas mehr als 5 Plancksche Längen⁴¹, und dieser Wert ist mit der Ausdehnung der Welt bei $M = 2$ laut (81.15) durchaus kompatibel.

Aus (109.1), (49) und (87.12) ergibt sich

$$r_2 = \frac{\hbar \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{44 \cdot 2^{1/2} \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c} ;$$

$$r_2 = \frac{9 \cdot \hbar \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{22 \cdot 2^{1/2} \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c} ;$$

$$r_2 = \frac{9 \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{22 \cdot 2^{1/2}} \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (109.4)$$

mit (108.1) erhält man schließlich mit $r_2(\text{H}; e^-; n=2) = 2 \cdot r_2$ für

$$r_2(\text{p}^+; n=2) = \frac{8/11 \cdot 9 \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{22 \cdot 2^{1/2}} \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ;$$

$$r_2(\text{p}^+; n=2) = \frac{72 \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{242 \cdot 2^{1/2}} \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ;$$

$$r_2(\text{p}^+; n=2) = \frac{36 \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{121 \cdot 2^{1/2}} \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (109.5)$$

$$r_2(\text{p}^+; n=2) \approx 3,7037525747176233677 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (109.6)$$

nun ist es sinnvoll, die kinetische Energie des hier betrachteten Protons zu ermitteln. Dazu kann man von Gl. (103.8) ausgehen; mit (87.12) und (118.3) erhält man daraus:

$$E_{\text{kin}2}(\text{p}^+; n=2) = 11 \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 \cdot \left\{ 1 - \left[1 - \left(\left\{ 1/22 \cdot 2^{-1/2} \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2} \right\}^2 \right)^{1/2} \right] \right\} ;$$

$$E_{\text{kin}2}(p^+; n=2) = {}^{11/18} \cdot \left\{ 1 - \left[1 - {}^{1/968} \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\} \right]^{1/2} \right\} \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (103.9)$$

numerisch:

$$E_{\text{kin}2}(p^+; n=2) \approx 0,10724544302511076238 \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (103.10)$$

oder noch einmal mit (87.12):

$$E_{\text{kin}2}(p^+; n=2) \approx 1,93041797445199372296 \cdot E_{\mathcal{E}2} . \quad (103.11)$$

Aus (102), (103.9) und (104.1):

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) = -E_{\mathcal{E}2} - {}^{11/18} \cdot \left\{ 1 - \left[1 - {}^{1/968} \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\} \right]^{1/2} \right\} \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (103.12)$$

mit (87.12):

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) = -E_{\mathcal{E}2} - 11 \cdot \left\{ 1 - \left[1 - {}^{1/968} \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\} \right]^{1/2} \right\} \cdot E_{\mathcal{E}2} ;$$

numerisch:

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) = -E_{\mathcal{E}2} - 1,93041797445199372296 \cdot E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) = -2,93041797445199372296 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (103.13)$$

man sieht bei der Gegenüberstellung von (103.11) und (103.13), dass der Clausius'sche Virialsatz⁶⁵, demzufolge die kinetische Energie gleich der halben negativen potentiellen Energie sein müsste, aufgrund des relativistischen Effekts bereits bei ca. 57 % der Lichtgeschwindigkeit [s. Gl. (118.4)] nicht mehr gilt. Aus (103.12):

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) = -{}^{1/18} \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 - {}^{11/18} \cdot \left\{ 1 - \left[1 - {}^{1/968} \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\} \right]^{1/2} \right\} \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 ;$$

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) = -{}^{1/18} \cdot \left\{ 1 - 11 \cdot \left[1 - \left(1 - {}^{1/968} \cdot \{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\} \right)^{1/2} \right] \right\} \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (103.14)$$

numerisch:

$$E_{\text{pot}2}(p^+; n=2) \approx -0,16280099858066631792 \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (103.15)$$

doch nun muss man sich dem Elektron dieses Protons zuwenden.

Analog zu (102) gilt, wobei $E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2)$ die Gesamtenergie des Elektrons in einem dieser besagten H-Atome, $E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)$ die entsprechende kinetische Energie und $E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2)$ die entsprechende potentielle Energie sind:

$$E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2) = E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) + E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) ; \quad (120)$$

auch hier gilt dann gemäß der SRT¹⁶ [vgl. Gl. (14) und (98)]

$$E_{e2}(\text{H};n=2) = \left[[p_{e2}(\text{H};n=2) \cdot c]^2 + \left[E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \right]^2 \right]^{1/2} , \quad (121)$$

dabei ist $p_{e2}(\text{H};n=2)$ der Impuls des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn; außerdem gilt

$$E_{e2}(\text{H};n=2) = E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2) ; \quad (122)$$

(121) quadriert:

$$[E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 = [p_{e2}(\text{H};n=2) \cdot c]^2 + \left[E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \right]^2 ; \quad (121.1)$$

mit dem Impuls des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn

$$p_{e2}(\text{H};n=2) = m_{e2}(\text{H};n=2) \cdot v_{e2}(\text{H};n=2) , \quad (123)$$

und

$$E_{e2}(\text{H};n=2) = m_{e2}(\text{H};n=2) c^2 \quad (124)$$

erhält man aus (121.1)

$$[E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 = [E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 \cdot (v_{e2}(\text{H};n=2)/c)^2 + \left[E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \right]^2 ;$$

$$[E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 \cdot \{1 - [v_{e2}(\text{H};n=2)/c]^2\} = \left[E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \right]^2 ; \quad (121.2)$$

mit (120) und (122):

$$[E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 \cdot \{1 - [v_{e2}(\text{H};n=2)/c]^2\} = \left[E_{e2}(\text{H};n=2) - E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) \right]^2 ;$$

$$[E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 = [E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 \cdot (v_{e2}(\text{H};n=2)/c)^2 + [E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 - 2 \cdot E_{e2}(\text{H};n=2) \cdot E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) + [E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]^2 ;$$

$$0 = [E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 \cdot (v_{e2}(\text{H};n=2)/c)^2 - 2 \cdot E_{e2}(\text{H};n=2) \cdot E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) + [E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]^2 ; \quad / \sqrt{\quad}$$

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_{1,2} = E_{e2}(\text{H};n=2) \pm \left[[E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 - [E_{e2}(\text{H};n=2)]^2 \cdot [v_{e2}(\text{H};n=2) / c]^2 \right]^{1/2} ; \quad (121.3)$$

die erste Lösung lautet

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_1 = E_{e2}(\text{H};n=2) \cdot \left[1 + \left(1 - [v_{e2}(\text{H};n=2)/c]^2 \right)^{1/2} \right] ; \quad (121.4)$$

und die zweite:

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_2 = E_{e2}(\text{H};n=2) \cdot \left[1 - \left(1 - [v_{e2}(\text{H};n=2)/c]^2 \right)^{1/2} \right] ; \quad (121.5)$$

(121.4) ergibt mit (76) und (119.2):

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_1 = 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 + \left[1 - \left[\frac{242}{[105 + (97 \cdot 433)^{1/2}]} \right] \right]^{1/2} \right] ; \quad (121.6)$$

numerisch:

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_1 \approx 5,872783521430994525 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (121.7)$$

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_1 \approx 0,32626575119061080694 \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 \quad (121.8)$$

wie bei Gl. (103.6) zuvor auch, ergibt sich beim Einsetzen einer Geschwindigkeit $v_{e2}(\text{H};n=2) = 0$ in (121.4), dass sich eine kinetische Energie $E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) > 0$ ergibt, weil die Epsilonenergie gem. (87.12) auch größer als Null ist; (121.4) kann also nicht richtig sein, denn kinetische Energie heißt auf Deutsch Bewegungsenergie, und wenn es keine Bewegung gibt, muss diese Energie natürlich gleich Null sein. Deshalb entscheidet sich auch hier der Autor für die zweite Lösung, also Gl. (121.5) und verwirft (121.4), (121.6), (121.7) und (121.8) ebenfalls.

Aus (121.5):

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_2 = 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left[1 - \left[\frac{242}{[105 + (97 \cdot 433)^{1/2}]} \right] \right]^{1/2} \right] ; \quad (121.9)$$

numerisch:

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_2 \approx 2,127216478569005475 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (121.10)$$

(121.9) mit (87.12):

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_2 \approx 0,11817869325383363748 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 ; \quad (121.11)$$

analog zu (121.11) ist dies die korrekte Lösung für die kinetische Energie, hier die des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn der H-Atome ohne Testteilchen, aber auch des Elektrons des Testteilchens auf dessen Bohrscher Grundbahn. Somit gilt

$$E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) = 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left[1 - \left[\frac{242}{[105 + (97 \cdot 433)^{1/2}]} \right] \right]^{1/2} \right] ; \quad (121.12)$$

bzw.

$$E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) \approx 2,127216478569005475 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (121.13)$$

und

$$E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) \approx 0,11817869325383363748 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2 . \quad (121.14)$$

Jetzt ist aber die potentielle Energie noch von Interesse. Da hier nur noch die zweite Lösung als richtig betrachtet wird, wird von (121.5) mit (120) ausgegangen:

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) = E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2) - 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left(1 - [v_{e2}(\text{H};n=2)/c]^2 \right)^{1/2} \right] ; \quad (121.15)$$

mit (122):

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) = E_{e2}(\text{H};n=2) - E_{e2}(v_{e2}=0) - 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left(1 - [v_{e2}(\text{H};n=2)/c]^2 \right)^{1/2} \right] ; \quad (121.16)$$

(121.1) nach $p_{e2}(\text{H};n=2)$ aufgelöst:

$$p_{e2}(\text{H};n=2) = \left[\left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c \right]^2 - \left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c + [E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) / c] \right]^2 \right]^{1/2} ;$$

mit (105), (108) und (123):

$$m_{p2}(n=2) \cdot v_{p2}(n=2) = \left[\left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c \right]^2 - \left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c + [E_{pot2}(H;e^{-};n=2) / c] \right]^2 \right]^{1/2};$$

(121.17)

mit (69.2) und (106):

$$11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2) = \left[\left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c \right]^2 - \left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c + [E_{pot2}(H;e^{-};n=2) / c] \right]^2 \right]^{1/2};$$

mit (120) und (122):

$$11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2) = \left[\left[E_{e2}(v_{e2}=0) / c \right]^2 - \left[E_{e2}(H;n=2) / c - [E_{kin2}(H;e^{-};n=2) / c] \right]^2 \right]^{1/2};$$

noch einmal mit (122):

$$11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2) = \left[\left[[E_{e2}(H;n=2) - E_{ges2}(H;e^{-};n=2)] / c \right]^2 - \left[[E_{e2}(H;n=2) / c] - [E_{kin2}(H;e^{-};n=2) / c] \right]^2 \right]^{1/2};$$

/ Quadr.

$$[11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2)]^2 = \left[[E_{e2}(H;n=2) - E_{ges2}(H;e^{-};n=2)] / c \right]^2 - \left[[E_{e2}(H;n=2) / c] - [E_{kin2}(H;e^{-};n=2) / c] \right]^2;$$

/ \cdot c^2

$$[11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2)c]^2 = \left[E_{e2}(H;n=2) - E_{ges2}(H;e^{-};n=2) \right]^2 - \left[E_{e2}(H;n=2) - E_{kin2}(H;e^{-};n=2) \right]^2;$$

mit (76):

$$[11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2)c]^2 = \left[4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{ges2}(H;e^{-};n=2) \right]^2 - \left[4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^{-};n=2) \right]^2;$$

$$\left[4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{ges2}(H;e^{-};n=2) \right]^2 = [11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2)c]^2 + \left[4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^{-};n=2) \right]^2; \quad / \sqrt{\quad}$$

$$E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2) = 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - \left[[11 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{p2}(n=2)c]^2 + [4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]^2 \right]^{1/2} ;$$

mit (118.3) und (121.12):

$$E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2) = 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - \left[\left[11 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \frac{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{22 \cdot 2^{1/2}} \right]^2 + \left[4 \cdot E_{\mathcal{E}2} - 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 - \left[1 - \frac{242}{[105 + (97 \cdot 433)^{1/2}]^{1/2}} \right] \right]^2 \right]^{1/2} ;$$

$$E_{\text{ges}2}(\text{H};e^{-};n=2) = -2,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (121.18)$$

mit (120) und (121.12):

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) = -2,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} - 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[1 + \left[1 - \left[\frac{242}{[105 + (97 \cdot 433)^{1/2}]^{1/2}} \right] \right] \right]^{1/2} ;$$

numerisch:

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \approx -2,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} - 2,127216478569005475 \cdot E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \approx -4,627216478569005475 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (121.19)$$

mit (87.12):

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \approx -0,25706758214272252638 \cdot (c\mathcal{H} / G)^{1/2} \cdot c^2 \quad (121.20)$$

(122) mit (76) und (121.18):

$$E_{e2}(v_{e2}=0) = 4 \cdot E_{\mathcal{E}2} + 2,5 \cdot E_{\mathcal{E}2};$$

$$E_{e2}(v_{e2}=0) = 6,5 \cdot E_{\mathcal{E}2}; \quad (122.1)$$

das ist die gesuchte Ruhmassenenergie des Elektrons. Mit (87.12) erhält man daraus

$$E_{e2}(v_{e2}=0) = 6,5 \cdot \frac{1}{18} \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2;$$

$$E_{e2}(v_{e2}=0) = \frac{13}{36} \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2; \quad (122.2)$$

$$E_{e2}(v_{e2}=0) = 0,3611 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2; \quad (122.3)$$

dabei ist

$$E_{e2}(v_{e2}=0) = m_{e2}(v_{e2}=0) \cdot c^2; \quad (125)$$

(122.2) mit (67.2):

$$\beta_2 := \frac{m_{p2}(v_{p2}=0)}{m_{e2}(v_{e2}=0)} = \frac{24}{13}; \quad (126)$$

den Autor versetzt Gl. (122.1) nun in die Lage, kinetische und potentielle Energien der Elektronen in den H-Atomen ohne Testteilchen auszurechnen. Mit (87.12) kann man anschließend daraus diese Energien in Planckschen Einheiten ausdrücken. All dies wird das Thema des nächsten Kapitels sein, ebenso die Ermittlung der gesamten potentiellen Energie aller Neutrinos und Anti-Neutrinos bei $M = 2$.

Kapitel V.

Wie am Ende des vorangegangenen Kapitels angekündigt, wendet sich der Autor nun den Energien und sonstigen Eigenschaften der Elektronen auf der Bohrschen Grundbahn der H-Atome zu, die kein Testteilchen enthalten. Das Photon, das abgestrahlt wird, wenn dieses Elektron zuvor auf der 2. Bohrschen Bahn kreiste, hat die Energie

$$E_{\varphi 2} = 2 E_{\varepsilon 2}, \quad (127)$$

denn die Differenz zwischen $E_{e2}(n=2)$ und E_{e2} entspricht gem. (73) und (74) zwei Epsilonenergien. Da es sich mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegt, gilt übrigens

$$E_{\varphi 2} = h \cdot \nu_{\varphi 2}, \quad (128)$$

wobei $\nu_{\varphi 2}$ die Frequenz des Photons sei,

$$\nu_{\varphi 2} = \frac{c}{\lambda_{\varphi 2}}, \quad (129)$$

$\lambda_{\varphi 2}$ sei die Wellenlänge des besagten Photons. (128) und (129) ergeben mit $h=2\pi\hbar$

$$E_{\varphi 2} = 2\pi\hbar \cdot \frac{c}{\lambda_{\varphi 2}}; \quad (128.1)$$

und man kann jetzt die Wellenlänge wie folgt ersetzen:

$$\lambda_{\varphi 2} = 2\pi r_{\varphi 2}; \quad (130)$$

mit (128.1):

$$E_{\varphi 2} = \hbar \cdot \frac{c}{r_{\varphi 2}}; \quad (128.2)$$

$$r_{\varphi 2} = \frac{c\hbar}{E_{\varphi 2}}; \quad (128.3)$$

mit (127):

$$r_{\varphi 2} = \frac{c\hbar}{2 \cdot E_{\varepsilon 2}}. \quad (128.4)$$

Die Gl. (128) bis (128.4) seien hier jedoch nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Erst später dazu mehr.

Nun soll zuerst einmal ermittelt werden, wieviel potentielle und kinetische Energie in der baryonischen Materie (zu der traditionell auch die Elektronen gezählt werden, obwohl es sich bei diesen um Leptonen handelt) bei $M = 2$ enthalten ist, um im nächsten Schritt herauszufinden, wie groß die potentielle Energie der Neutrinos sein muss. Das Testteilchen bewegt sich per Definition nicht, hat also keine kinetische Energie; die beiden anderen Protonen in den H-Atomen ohne Testteilchen mit einer Hauptquantenzahl $n = 2$ haben gem. (103.11) jeweils die kinetische Energie

$$E_{\text{kin}2}(p^+; n=2) \approx 1,93041797445199372296 \cdot E_{\mathcal{E}2}. \quad (131)$$

Die kinetische Energie ihrer Elektronen beträgt gem. Gl. (121.13)

$$E_{\text{kin}2}(H; e^-; n=2) \approx 2,127216478569005475 \cdot E_{\mathcal{E}2}. \quad (132)$$

Darüber hinaus gibt es bei $M = 2$ nur noch ein Lepton, das gemeinhin der baryonischen Materie zugerechnet wird, nämlich das Elektron des Testteilchens; dieses hat auf der Bohrschen Grundbahn ebenfalls eine kinetische Energie von

$$E_{\text{kin}2}(e^-) \approx 2,127216478569005475 \cdot E_{\mathcal{E}2}; \quad (133)$$

denn dieses Elektron hat ja, wie bereits zuvor ausgeführt, die gleichen Eigenschaften wie das Elektron auf der 2. Bohrschen Bahn in den H-Atomen, die kein Testteilchen enthalten. Es gilt also

$$E_{\text{kin}2}(e^-) = E_{\text{kin}2}(H; e^-; n=2); \quad (134)$$

ansonsten gibt es noch ein Photon mit einer Energie $E_{\varphi 2} = 2 E_{\mathcal{E}2}$ gem. Gl. (127), und da die Photonenruhemasse gleich Null ist, entspricht diese Energie auch reiner kinetischer Energie. Als Formel zusammengefasst schreibt sich das auf dieser Seite bisher formulierte numerisch wie folgt:

$$\begin{aligned} 2 \cdot E_{\text{kin}2}(p^+; n=2) + 2 \cdot E_{\text{kin}2}(H; e^-; n=2) + E_{\text{kin}2}(e^-) + E_{\varphi 2} &\approx \\ &\approx 12,24248538461100387092 \cdot E_{\mathcal{E}2}. \end{aligned} \quad (135)$$

Der Rest an kinetischer Energie im Universum bei $M = 2$ entfällt komplett auf die Neutrinos. Deren gemeinsame kinetische Energie sei $E_{\text{kin}2}(v^\circ)$. Die durchschnittliche kinetische Energie eines einzelnen Neutrinos sei $E_{\text{kin}2}(v_{e/\mu/\tau}^\circ)$, denn es gibt bei $M = 2$ ja zwölf Neutrinos im Falle der kleinstmöglichen sequenziellen Testmenge. Die kinetische Energie eines Elektron-Neutrinos bzw. dessen Antiteilchens sei $E_{\text{kin}2}(v_e^\circ)$, die eines μ -Neutrinos bzw. dessen Antiteilchens sei $E_{\text{kin}2}(v_\mu^\circ)$, und die eines τ -Neutrinos bzw. dessen Antiteilchens sei $E_{\text{kin}2}(v_\tau^\circ)$.

An dieser Stelle ist es nun nötig, zur Betrachtung des Photons zurückzukehren, das von einem Elektron emittiert wird, wenn es von der 2. Bohrschen Bahn um die Testmenge auf die Bohrsche Grundbahn zurückfällt. Also verfährt der Autor jetzt entsprechend.

Das besagte Photon hat die Energie $E_{\varphi 2} = 2 \cdot E_{e2}$ gem. Gl. (127). Der Autor will nun herausfinden, in welchem Verhältnis zum kleinstmöglichen Fehler σ_2 die Wellenlänge dieses Photons geteilt durch 2π steht, also gem. (128.4) die Entfernung $r_{\varphi 2}$. Dazu muss er mögliche diesbezügliche Kandidaten näher in Augenschein nehmen, z.B. die Differenz zwischen $r_2(H;e^-;n=2)$ und $r_2(H;e^-;n=1)$. Doch ist letzterer Wert bis jetzt unbekannt, da das Elektron in den H-Atomen ohne Testteilchen bei einer Hauptquantenzahl $n = 1$ in dieser Abhandlung noch nicht besprochen wurde. Das soll jetzt nachgeholt werden.

Wie bei $n = 2$ gilt auch hier analog zu Gl. (120)

$$E_{ges2}(H;e^-;n=1) = E_{kin2}(H;e^-;n=1) + E_{pot2}(H;e^-;n=1) ; \quad (136)$$

dabei sind $E_{ges2}(H;e^-;n=1)$ die Gesamtenergie des Elektrons in einem dieser besagten H-Atome, $E_{kin2}(H;e^-;n=1)$ die entsprechende kinetische Energie und $E_{pot2}(H;e^-;n=1)$ die entsprechende potentielle Energie. Auch hier gilt dann gemäß der SRT¹⁶ [vgl. Gl. (14)]

$$E_{e2}(H;n=1) = \left[[p_{e2}(H;n=1) \cdot c]^2 + \left[E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{pot2}(H;e^-;n=1) \right]^2 \right]^{1/2} , \quad (137)$$

dabei ist $p_{e2}(H;n=1)$ der Impuls des Elektrons auf der Bohrschen Grundbahn.

Außerdem gilt trivialerweise

$$E_{e2}(H;n=1) = E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{ges2}(H;e^-;n=1) . \quad (138)$$

(137) mit (136) und (138):

$$E_{e2}(H;n=1) = \left[[p_{e2}(H;n=1) \cdot c]^2 + \left[E_{e2}(H;n=1) - E_{kin2}(H;e^-;n=1) \right]^2 \right]^{1/2} , \quad (137.1)$$

der Impuls des Elektrons im H-Atom, das kein Testteilchen enthält, ist wie folgt definiert:

$$p_{e2}(H;n=1) := m_{e2}(H;n=1) \cdot v_{e2}(H;n=1) ; \quad (139)$$

mit (65):

$$p_{e2}(H;n=1) = 3 \cdot m_{e2} \cdot v_{e2}(H;n=1) ; \quad (139.1)$$

in (137.1) eingesetzt:

$$E_{e2}(H;n=1) = \left[[3 \cdot m_{e2} \cdot v_{e2}(H;n=1) \cdot c]^2 + [E_{e2}(H;n=1) - E_{kin2}(H;e^-;n=1)]^2 \right]^{1/2} ;$$

mit (75):

$$3 \cdot E_{\mathcal{E}2} = \left[[3 \cdot m_{e2} \cdot v_{e2}(H;n=1) \cdot c]^2 + [3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^-;n=1)]^2 \right]^{1/2} ;$$

quadriert:

$$[3 \cdot E_{\mathcal{E}2}]^2 = [3 \cdot m_{e2} \cdot v_{e2}(H;n=1) \cdot c]^2 + [3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^-;n=1)]^2 ;$$

mit (49):

$$[3 \cdot E_{\mathcal{E}2}]^2 = [3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot v_{e2}(H;n=1) / c]^2 + [3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^-;n=1)]^2 ;$$

$$\left[3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^-;n=1) \right]^2 = [3 \cdot E_{\mathcal{E}2}]^2 \cdot \left(1 - [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 \right)^2 ; \quad / \sqrt{\quad}$$

$$3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{kin2}(H;e^-;n=1) = \pm 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left(1 - [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 \right) ;$$

1. Lösung:

$$E_{kin2}(H;e^-;n=1) = 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} + 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 ;$$

$$E_{kin2}(H;e^-;n=1) = 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 ; \quad (137.2)$$

2. Lösung:

$$E_{kin2}(H;e^-;n=1) = 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} + 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} - 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 ;$$

$$E_{kin2}(H;e^-;n=1) = 6 \cdot E_{\mathcal{E}2} - 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 ;$$

$$E_{kin2}(H;e^-;n=1) = 3 \cdot E_{\mathcal{E}2} \cdot \left(2 - [v_{e2}(H;n=1) / c]^2 \right) ; \quad (137.3)$$

setzt man in (137.2) $v_{e2}(H;n=1)$ gleich Null, so ergibt sich auch eine kinetische Energie, die gleich Null ist. Tut man das Gleiche mit (137.3), entspricht die kinetische Energie immer noch sechs Epsilonenergien – was jedoch sicher falsch ist, denn kinetische Energie hängt nur von der Geschwindigkeit ab, und wenn keine Bewegung stattfindet, ist auch die kinetische, also die Bewegungsenergie gleich Null. Also stimmt hier nur Lösung (137.2). Die 1. und die 2. Lösung sind nur identisch, wenn $v_{e2}(H;n=1) = c$ ist, was hier aber vermutlich nicht der Fall ist. Doch wird sich das im Verlauf der weiteren Berechnungen noch zeigen.

Aus (75), (122.1) und (138):

$$3 \cdot E_{\mathcal{E}2} = 6,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} + E_{\text{ges}2}(\text{H}; e^-; n=1) ;$$

$$E_{\text{ges}2}(\text{H}; e^-; n=1) = -3,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} . \quad (138.1)$$

Erneut müssen die diesbezüglichen Überlegungen unterbrochen werden. Um weiter zu kommen, muss nun das Elektron des Testteilchens auf der 2. Bohrschen Bahn in Augenschein genommen werden.

Analog zu den Gl. (120) und (136) gilt

$$E_{\text{ges}2}(e^-; n=2) = E_{\text{kin}2}(e^-; n=2) + E_{\text{pot}2}(e^-; n=2) ; \quad (140)$$

dabei sind $E_{\text{ges}2}(e^-; n=2)$ die Gesamtenergie des Elektrons in einem dieser besagten H-Atome, $E_{\text{kin}2}(e^-; n=2)$ die entsprechende kinetische Energie und $E_{\text{pot}2}(e^-; n=2)$ die entsprechende potentielle Energie. Auch hier gilt dann gemäß der SRT¹⁶ [vgl. Gl. (14)]

$$E_{e2}(n=2) = \left[[p_{e2}(n=2) \cdot c]^2 + \left[E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{pot}2}(e^-; n=2) \right]^2 \right]^{1/2} , \quad (141)$$

dabei ist $p_{e2}(n=2)$ der Impuls des Elektrons auf der 2. Bohrschen Bahn.

Außerdem gilt trivialerweise

$$E_{e2}(n=2) = E_{e2}(v_{e2}=0) + E_{\text{ges}2}(e^-; n=2) . \quad (142)$$

(141) mit (140) und (142):

$$E_{e2}(n=2) = \left[[p_{e2}(n=2) \cdot c]^2 + \left[E_{e2}(n=2) - E_{\text{kin}2}(e^-; n=2) \right]^2 \right]^{1/2} ; \quad (141.1)$$

der Impuls des Elektrons im das Testteilchen enthaltenden H-Atom ist wie folgt definiert:

$$p_{e2}(n=2) = m_{e2}(n=2) \cdot v_{e2}(n=2) ; \quad (143)$$

mit (62.1):

$$p_{e2}(n=2) = 6 \cdot m_{\mathcal{E}2} \cdot v_{e2}(n=2) ; \quad (143.1)$$

und es gilt die Bohrsche Quantenbedingung³¹:

$$2\hbar = m_{e2}(n=2) \cdot v_{e2}(n=2) \cdot r_2(n=2) ; \quad (144)$$

(144) mit (62.1):

$$2\hbar = 6 \cdot m_{e2} \cdot v_{e2}(n=2) \cdot r_2(n=2) ;$$

$$\hbar = 3 \cdot m_{e2} \cdot v_{e2}(n=2) \cdot r_2(n=2) ;$$

mit (143.1):

$$\hbar = 3 \cdot m_{e2} \cdot (p_{e2}(n=2) / 6 \cdot m_{e2}) \cdot r_2(n=2) ;$$

$$2\hbar = p_{e2}(n=2) \cdot r_2(n=2) ; \quad (144.1)$$

in (141.1):

$$E_{e2}(n=2) = \left[\left[\frac{1}{r_2(n=2)} \cdot 2c\hbar \right]^2 + \left[E_{e2}(n=2) - E_{kin2}(e^-,n=2) \right]^2 \right]^{1/2}, \quad (141.2)$$

und $r_2(n=2)$ soll jetzt berechnet werden. Dabei handelt es sich ja um den Radius der zweiten Bohrschen Bahn des Elektrons des Testteilchens.

Bis jetzt sind nur die Bahnradien r_2 , $r_2(H;e^-,n=2)$ und $r_2(p^+,n=2)$ bekannt; die entsprechenden Ergebnisse finden sich in den Gl. (109.4) und (109.5); $r_2(H;e^-,n=2)$ ergibt sich gem. (108.1) aus $r_2(p^+,n=2)$ oder gem. (117) aus r_2 . Doch mit Hilfe der Bohrschen Quantenbedingung³¹ und dem relativistischen Additionstheorem der Geschwindigkeiten⁶⁷ kommt man weiter.

Im Inertialsystem des Testteilchens, wenn die Bildzahl $M = 2$ ist, ruht der Schwerpunkt der H-Atome, falls deren Hauptquantenzahl $n = 2$ ist, wie bereits ausführlich auf Seite 87 ausgeführt wurde. In diesem Inertialsystem bewegen sich sowohl Proton als auch Elektron dieser Atome so, dass ihr Abstand zum Testteilchen stets der gleiche bleibt, solange sich deren Hauptquantenzahl nicht ändert. Also gilt das Additionstheorem der Geschwindigkeiten⁶⁷ in eindimensionaler Form; wenn in einem H-Atom, das das Testteilchen nicht enthält, das Proton sich mit der Geschwindigkeit $v_{p2}(n=2)$ relativ zum Testteilchen bewegt, so bewegt sich das Elektron in besagtem H-Atom relativ zum darin befindlichen Proton mit der Geschwindigkeit $-v_{e2}(n=2)$. Für das Testteilchen bewegt sich dieses Elektron allerdings mit der Geschwindigkeit $-v_{e2}(H;n=2)$. Es gilt hier Folgendes:

$$-\frac{v_{e2}(H;n=2)}{c} = \frac{\left[\frac{-v_{e2}(n=2)}{c} + \frac{v_{p2}(n=2)}{c} \right]}{\left[1 - \frac{v_{e2}(n=2) \cdot v_{p2}(n=2)}{c^2} \right]}; \quad (145)$$

nach $[v_{e2}(n=2)]/c$ aufgelöst:

$$\frac{v_{e2}(n=2)}{c} = \frac{\left[\frac{v_{e2}(H;n=2)}{c} + \frac{v_{p2}(n=2)}{c} \right]}{\left[1 + \frac{v_{e2}(H;n=2) \cdot v_{p2}(n=2)}{c^2} \right]} ; \quad (145.1)$$

in Gl. (145) ist beim Einsetzen der Geschwindigkeiten für das Elektron darauf zu achten, dass diese ein Minuszeichen vorangestellt bekommen

$$\frac{v_{e2}(n=2)}{c} = \frac{\left[\frac{11 \cdot 2^{1/2}}{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}} + \frac{\{105 + [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}}{22 \cdot 2^{1/2}} \right]}{\left[1 + \frac{1}{2} \right]} ;$$

$$\frac{v_{e2}(n=2)}{c} = \frac{589 + [97 \cdot 433]^{1/2}}{33 \cdot \{210 + 2 \cdot [97 \cdot 433]^{1/2}\}^{1/2}} ; \quad (145.2)$$

$$\frac{v_{e2}(n=2)}{c} = \frac{589 + (42001)^{1/2}}{33 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]^{1/2}} ; \quad (145.3)$$

$$\frac{v_{e2}(n=2)}{c} \approx 0,96631719457262523048 ; \quad (145.4)$$

und das Ergebnis aus (145.3) setzt der Autor nun zusammen mit (87.12) in Gl. (144) ein.

$$r_2(n=2) = \frac{11 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]^{1/2}}{m_{e2} \cdot c \cdot [589 + (42001)^{1/2}]} \cdot \hbar ; \quad (145.5)$$

mit (49) und (87.12):

$$r_2(n=2) = \frac{11 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]^{1/2} \cdot \hbar}{[589 + (42001)^{1/2}] \cdot 1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2}} ;$$

$$r_2(n=2) = \frac{198 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]^{1/2} \cdot \hbar}{[589 + (42001)^{1/2}] \cdot (c\hbar / G)^{1/2}} ;$$

$$r_2(n=2) = \frac{198 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]^{1/2}}{[589 + (42001)^{1/2}]} \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (145.6)$$

numerisch:

$$r_2(n=2) \approx 6,2091412982189873286 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2} ; \quad (145.7)$$

das ist ein Wert, der zwischen dem Ergebnis aus Gl. (109.3) und dem Abstand zwischen Testteilchen und dessen Antipol gem. Gl. (81.15) liegt.

(145.6) in (141.2):

$$E_{e2}(n=2) = \left[\frac{[589 + (42001)^{1/2}]^2 \cdot (c\hbar / G)}{39204 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]} \cdot c^4 + \left[E_{e2}(n=2) - E_{kin2}(e^-; n=2) \right]^2 \right]^{1/2} ,$$

/ Quadr.

$$[E_{e2}(n=2)]^2 = \frac{[589 + (42001)^{1/2}]^2 \cdot (c\hbar / G)}{39204 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]} \cdot c^4 + \left[E_{e2}(n=2) - E_{kin2}(e^-; n=2) \right]^2 ;$$

mit (49) und (87.12):

$$[E_{e2}(n=2)]^2 = \frac{[589 + (42001)^{1/2}]^2 \cdot [E_{\mathcal{E}2}]^2}{121 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]} + \left[E_{e2}(n=2) - E_{kin2}(e^-; n=2) \right]^2 ;$$

$$0 = \frac{[589 + (42001)^{1/2}]^2 \cdot [E_{\mathcal{E}2}]^2}{121 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]} - 2 \cdot E_{kin2}(e^-; n=2) \cdot E_{e2}(n=2) + [E_{kin2}(e^-; n=2)]^2 ;$$

mit (74):

$$0 = \frac{[589 + (42001)^{1/2}]^2 \cdot [E_{\mathcal{E}2}]^2}{121 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]} - 12 \cdot E_{kin2}(e^-; n=2) \cdot E_{\mathcal{E}2} + [E_{kin2}(e^-; n=2)]^2 ;$$

diese quadratische Gleichung wird nach $E_{kin2}(e^-; n=2)$ aufgelöst:

$$[E_{kin2}(e^-; n=2)]_{1,2} = 6 \cdot E_{\mathcal{E}2} \pm \left[36 \cdot [E_{\mathcal{E}2}]^2 - \frac{[589 + (42001)^{1/2}]^2 \cdot [E_{\mathcal{E}2}]^2}{121 \cdot [210 + 2 \cdot (42001)^{1/2}]} \right]^{1/2} ;$$

$$[E_{kin2}(e^-; n=2)]_{1,2} = 6 \cdot E_{\mathcal{E}2} \pm E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{525838 + 7534 \cdot (42001)^{1/2}}{25410 + 242 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2} ;$$

$$[E_{kin2}(e^-; n=2)]_{1,2} = 6 \cdot E_{\mathcal{E}2} \pm E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2} ; \quad (141.3)$$

die 1. Lösung lautet

$$[E_{\text{kin}2}(e^-;n=2)]_1 = 6 \cdot E_{\mathcal{E}2} + E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2}; \quad (141.4)$$

numerisch:

$$[E_{\text{kin}2}(e^-;n=2)]_1 \approx 11,25319709465194351239 \cdot E_{\mathcal{E}2}; \quad (141.5)$$

und die 2. Lösung ist

$$[E_{\text{kin}2}(e^-;n=2)]_2 = 6 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2}; \quad (141.6)$$

numerisch:

$$[E_{\text{kin}2}(e^-;n=2)]_2 \approx 0,74680290534805648761 \cdot E_{\mathcal{E}2}; \quad (141.7)$$

und bis jetzt kann noch nicht entschieden werden, welche dieser beiden Lösungen korrekt ist. Die zugehörigen potentiellen Energien können aber bereits daraus und aus dem Wert der Gesamtenergie des Elektrons des Testteilchens auf dessen 2. Bohrschen Umlaufbahn berechnet werden; die besagte Gesamtenergie erhält man aus (142) i.V.m. (74) und (122.1):

$$6 \cdot E_{\mathcal{E}2} = 6,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} + E_{\text{ges}2}(e^-;n=2);$$

$$E_{\text{ges}2}(e^-;n=2) = -0,5 \cdot E_{\mathcal{E}2}; \quad (142.1)$$

aus (140) mit (142.1) und (141.4) ergibt sich die 1. Lösung für die potentielle Energie:

$$[E_{\text{pot}2}(e^-;n=2)]_1 = -6 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2} - 0,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$[E_{\text{pot}2}(e^-;n=2)]_1 = -6,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} - E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2} ; \quad (141.8)$$

numerisch:

$$[E_{\text{pot}2}(e^-;n=2)]_1 \approx -11,75319709465194351239 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (141.9)$$

und die 2. Lösung ist

$$[E_{\text{pot}2}(e^-;n=2)]_2 = -6 \cdot E_{\mathcal{E}2} + E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2} - 0,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} ;$$

$$[E_{\text{pot}2}(e^-;n=2)]_2 = -6,5 \cdot E_{\mathcal{E}2} + E_{\mathcal{E}2} \cdot \left[\frac{262919 + 3767 \cdot (42001)^{1/2}}{12705 + 121 \cdot (42001)^{1/2}} \right]^{1/2} ; \quad (141.10)$$

numerisch:

$$[E_{\text{pot}2}(e^-;n=2)]_2 \approx -1,24680290534805648761 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \quad (141.11)$$

eine Entscheidung, ob die 1. oder die 2. Lösung für kinetische sowie potentielle Energie stimmt, kann gefällt werden, wenn man die Zahlenwerte der 1. und 2. Lösung für die kinetische Energie mit den Ergebnissen für die entsprechende kinetische Energie der Elektronen auf der 2. Bohrschen Bahn in den H-Atomen ohne Testteilchen vergleicht. Dies wären

Gl. (121.7):

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_1 \approx 5,872783521430994525 \cdot E_{\varepsilon^2} ;$$

Gl. (121.10):

$$[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_2 \approx 2,127216478569005475 \cdot E_{\varepsilon^2} ;$$

und auf S. 97 entschied sich der Autor aus dort genanntem Grund für die betragsmäßig kleinere Lösung der beiden, also für $[E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2)]_2$. Folgerichtig muss er sich nun auch für die kleinere der beiden Lösungen von Gl. (141.3) als die korrekte Lösung entscheiden:

$$E_{\text{kin}2}(e^{-};n=2) \approx 0,74680290534805648761 \cdot E_{\varepsilon^2} ; \quad (141.12)$$

dazu gehört die 2. Lösung aus Gl. (141.11):

$$E_{\text{pot}2}(e^{-};n=2) \approx -1,24680290534805648761 \cdot E_{\varepsilon^2} ; \quad (141.13)$$

zum Vergleich hier noch mal die zur kinetischen Energie aus Gl. (121.10) gehörige potentielle Energie:

$$E_{\text{pot}2}(\text{H};e^{-};n=2) \approx -4,627216478569005475 \cdot E_{\varepsilon^2} ; \quad (121.19)$$

und nun soll die Berechnung von S. 103 wiederholt werden, um zu sehen, ob es Unterschiede zum Ergebnis von Gl. (135) gibt. Diesmal wird statt der kinetischen Energie des Elektrons auf der Bohrschen Grundbahn im H-Atom des Testteilchens zzgl. der Energie eines freien Photons, E_{φ^2} , durch die kinetische Energie des Elektrons im H-Atom des Testteilchens auf der 2. Bohrschen Bahn gem. Gl. (141.12) in Gl. (135) ersetzt und geschaut, ob daraus ein anderes Ergebnis als die ca. 12,24248538461100387092 Epsilonenergien resultiert:

$$\begin{aligned} 2 \cdot E_{\text{kin}2}(p^{+};n=2) + 2 \cdot E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) + E_{\text{kin}2}(e^{-};n=2) &\approx \\ &\approx 2 \cdot 1,93041797445199372296 \cdot E_{\varepsilon^2} + \\ &+ 2 \cdot 2,127216478569005475 \cdot E_{\varepsilon^2} + 0,74680290534805648761 \cdot E_{\varepsilon^2} ; \end{aligned} \quad (135.1)$$

und in der Tat erhält man so

$$\begin{aligned} 2 \cdot E_{\text{kin}2}(p^{+};n=2) + 2 \cdot E_{\text{kin}2}(\text{H};e^{-};n=2) + E_{\text{kin}2}(e^{-};n=2) &\approx \\ &\approx 8,86207181139005488353 \cdot E_{\varepsilon^2} ; \end{aligned} \quad (135.2)$$

und das ist um

$$12,24248538461100387092 - 8,86207181139005488353 = 3,38041357322094898739$$

Epsilonenergien kleiner als das Ergebnis von Gl. (135). Vermutlich liegt das daran, dass das freie Photon, dessen Massenenergie $E_{\varphi 2}$ ist, auch eine potentielle Energie hat, die von $E_{\varphi 2}$ abzuziehen ist, was natürlich bedeutet, dass (135) **falsch** ist.

Da nun sämtliche potentiellen Energien baryonischer Materie bei $M = 2$ bekannt sind, kann man diese auf analoge Weise zu (135.1) aufsummieren; die Zahlenwerte stammen aus den Gl. (103.13), (121.19) und (141.13):

$$\begin{aligned} 2 \cdot E_{\text{pot}2}(\text{p}^+; n=2) + 2 \cdot E_{\text{pot}2}(\text{H}; \text{e}^-; n=2) + E_{\text{pot}2}(\text{e}^-; n=2) &\approx \\ &\approx 2 \cdot (-2,93041797445199372296) \cdot E_{\mathcal{E}2} + \\ &+ 2 \cdot (-4,627216478569005475) \cdot E_{\mathcal{E}2} - \\ &- 1,24680290534805648761 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \\ 2 \cdot E_{\text{pot}2}(\text{p}^+; n=2) + 2 \cdot E_{\text{pot}2}(\text{H}; \text{e}^-; n=2) + E_{\text{pot}2}(\text{e}^-; n=2) &\approx \\ &-16,36207181139005488353 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \end{aligned} \quad (135.3)$$

und das ist alles, was an potentieller Energie bei $M = 2$ in der baryonischen Materie steckt. Doch da die gesamte potentielle Energie des Universums bei $M = 2$ gem. Gl. (78) 84 Epsilonenergien groß ist, muss somit die gemeinsame potentielle Energie aller Neutrinos $E_{\text{pot}2}(\nu^0)$ folgenden Betrag haben:

$$\begin{aligned} E_{\text{pot}2}(\nu^0) &\approx -84 \cdot E_{\mathcal{E}2} + \\ &+ 16,36207181139005488353 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \\ E_{\text{pot}2}(\nu^0) &\approx -67,63792818861 \cdot E_{\mathcal{E}2} ; \end{aligned} \quad (135.4)$$

auf jedes einzelne aller 6 Neutrinos und 6 Antineutrinos entfällt durchschnittlich also eine potentielle Energie in Höhe von jeweils

$$\begin{aligned} \frac{1}{12} \cdot E_{\text{pot}2}(\nu^0) &\approx -5,63649401571749543 \cdot E_{\mathcal{E}2} . \\ &(135.5) \end{aligned}$$

Gegen Ende dieses Kapitels erfolgt auf der nächsten Seite zum Zwecke der besseren Übersichtlichkeit eine Auflistung der relevanten Eigenschaften der Teilchen und des gesamten Universums bei $M = 1$ und $M = 2$. Es sei erwähnt, dass der Autor darauf verzichtet, über das bereits Beschriebene hinaus auf den Fall bei $M = 2$ einzugehen, in dem die Hauptquantenzahl aller drei H-Atome gleich 1 ist, da das mit erheblichem Rechenaufwand einherginge und nur relativ irrelevante zusätzliche Erkenntnisse bringen würde.

<i>Fundamentaler Wert</i>	<i>M = 1</i>	<i>M = 2</i>
Epsilonenmasse m_{eM}	$(c\hbar / G)^{1/2}$ (12.1) & (15.3)	$1/18 \cdot (c\hbar / G)^{1/2}$ (49) & (87.12)
Feinstrukturkonstante α_M	1 (15.9)	$1/9$ (83.5)
Protonenruhemasse m_{pM} ($v_{pM}=0$)	$3 \cdot (c\hbar / G)^{1/2}$ (15.3) & (17.2)	$2/3 \cdot (c\hbar / G)^{1/2}$ (61.6) & (87.12)
Elektronenruhemasse m_{eM} ($v_{eM}=0$)	$4 \cdot (c\hbar / G)^{1/2}$ (14.3) & (15.3)	$13/36 \cdot (c\hbar / G)^{1/2}$ (49) & (122.1)
Verhältnis von Protonen- zu Elektronenruhemasse β_M	$3/4$ (14.3), (15.3), (17.1) & (19.1)	$24/13$ (126)
Abstand zwischen Testteilchen Proton und dessen Antipol $2 \cdot R_{StatM}$ *	$2 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2}$ (15.3), (15.9) & (16.3)	$7 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2}$ (81.15)
Im Universum enthaltene Massenenergie E_{UnM}	$4 \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2$ (15.3), (17) & (17.2)	$4^{2/3} \cdot (c\hbar / G)^{1/2} \cdot c^2$ (81.16)
Elementarladung e_M^*	$(c\hbar)^{1/2}$ (15.9)	$1/3 \cdot (c\hbar)^{1/2}$ (83) & (83.5)
Kleinstmöglicher Fehler der elektromagnetischen Entfernungsbestimmung $\sigma_M = l_{cM} / 2\pi$	$(G\hbar / c^3)^{1/2}$ (24.2)	$1,5 \cdot (G\hbar / c^3)^{1/2}$ (95.2) & (96)

[* $2 \cdot R_{StatM}$ im kleinstmöglichen sequenziellen Fall]

Interessant ist, dass das Elektron bei $M = 2$ am Antipol der Testmenge keine Massenenergie hat, die einem ganzzahligen Vielfachen der Epsilonenergie $E_{\varepsilon 2}$ entspricht. Da das Epsilon bei einer gegebenen Bildzahl M jedoch unteilbar ist, ist es auch nicht möglich, die theoretische Ruhemasse(-n-Energie) des Elektrons zu realisieren. Maximal ist es bei einer Bildzahl $M = 2$ möglich, das Elektron auf die 2. Bohrsche Bahn zu bringen, wo es sechs Epsilonenmassen hat. In diesem Fall ist der Abstand zwischen diesem Elektron und dem Testteilchen Proton gem. Gl. (145.7) ungefähr gleich $6,2091412982189873286$ Planckschen Längen⁴¹; der Abstand zwischen dem Antipol des Testteilchens und letzterem ist nur geringfügig größer, nämlich 7 Plancksche Längen⁴¹. In abgeschwächter Form entspricht das der Situation bei $M = 1$; da ist es nämlich nur möglich, ein relativ zum Testteilchen ruhendes Elektron zu realisieren, indem man die gesamte Massenenergie des Testteilchens dafür aufwendet. Ergebnis davon ist dann, dass das Elektron selbst zum Testteilchen wird, denn mit diesem Energieübergang verwandelt sich das Universum bei $M = 1$ in ein Antimaterie-Universum mit gleicher Bildzahl, in dem ein Antiproton das Testteilchen ist.

Zum Ende dieses Kapitels möchte der Autor noch etwas verdeutlichen.

Spätestens, ja sogar allerspätstens ist nun der Punkt erreicht, an dem sich der Leser von einer liebgewonnenen Angewohnheit trennen sollte: Der Verwendung des Konzepts der Bewegung. Stillschweigend hatte sich der Autor ja bereits weiter oben von zwei der drei Eigenschaften der Epsilonen verabschiedet, als er gravitationelle und elektromagnetische Wechselwirkung auf Grundregeln der Mengenlehre zurückführte; nun wurde hoffentlich inzwischen klar, obwohl es vom Autor nicht explizit so ausgedrückt wurde, dass auch die dritte Eigenschaft obsolet ist: Geschwindigkeit. Die Epsilonen haben keine Geschwindigkeit; mal abgesehen vom positiven Objekt in Testteilchen und Elektron, also dem elektrisch negativ geladenen Element, ändern sie ihre relativen Positionen zueinander durch Quantensprünge. Die Begriffe „Energie“ (ergo auch „Masse“), „elektrische Ladung“ und „Geschwindigkeit“ wurden und werden auch weiterhin nur verwendet, um dem Leser anschauliche Größen zu präsentieren und höheren mathematischen Aufwand zu vermeiden. Zugunsten besserer Verständlichkeit wurde bisher und wird auch weiterhin nach Möglichkeit keine quasi orthodox quantenmechanische Diktion vom Autor benutzt.

Im nächsten Kapitel wird der gegenwärtige Zustand des Universums diskutiert. Der Autor geht also nicht auf die Fälle $M = 3$ und nachfolgende ein, denn bereits die Beschreibung dieses Modells bei $M = 2$ ist ja so komplex, dass der Leser sich in etwa vorstellen kann, wie eine Steigerung davon bei $M = 3$ aussehen könnte.

Kapitel VI.

Im synchronen Fall wird die kleinstmögliche Testmenge durch $(2M-1)$ Elemente (Protonen) definiert. Dies schließt der Autor daraus, dass bei $M = 1$ ein Proton die kleinstmögliche Testmenge ist, bei $M = 2$ drei Protonen sie im synchronen Fall definieren, und da der Term $(2M-1)$ für $M \in \mathbb{N}$ alle ungeraden natürlichen Zahlen definiert und sowohl bei $M = 1$ als auch bei $M = 2$ die Protonenzahl in der kleinstmöglichen Testmenge liefert, gilt also für alle $M \in \mathbb{N}$, dass diese Testmenge durch eine ungerade Anzahl von Protonen, also $(2M-1)$ definiert ist.

Für $M = 1$ wurde bereits in Kapitel I. gezeigt, dass r_{-1} und R_{Stat1} , also beide Lösungen der Reissner–Nordström–Metrik¹⁷, identisch mit r_1 sind, was gem. Gl. (16.3)

$$r_{-1} = \frac{\hbar}{m_{e1} c} \quad (16.5)$$

ergibt. Gl. (14.2) sagt, dass das Verhältnis der Protonenruhemasse zur Masse des Elektrons auf der Bohrschen Grundbahn, also der Quotient aus $m_{p1}(v_{p1}=0)$ und m_{e1} , gleich 3 ist; somit ergibt sich aus Gl. (16.5):

$$r_{-1} = \frac{3 \hbar}{m_{p1}(v_{p1}=0) c} ; \quad (16.6)$$

der Cauchy–Horizont⁵⁵ r_{-2} ist der kleinstmögliche Fehler gem. Gl. (43.13), was man wegen (82.1) auch

$$r_{-2} = \frac{(\frac{4}{3}) \cdot \hbar}{m_{p2}(v_{p2}=0) c} \quad (47.4)$$

schreiben kann.

Wie groß ist nun r_{-} heute? Das soll im Folgenden ermittelt werden.

Zu diesem Zweck lehnt sich der Autor an (47.4) an und bezieht sich auf die Zahl k aus (82):

$$r_{-} = \frac{k \hbar}{m_p(v_p=0) c} \quad (47.5)$$

doch soll die Ruhemasse des Protons der Einfachheit halber nicht mehr als $m_p(v_p=0)$, sondern schlicht m_p geschrieben werden.

Aus (47.5) ergibt sich dann

$$r_- = \frac{k \hbar}{m_p c}; \quad (47.6)$$

k soll jetzt berechnet werden.

Analog zu (41.2), welche R_{Stat} liefert, ergibt sich der Cauchy-Horizont⁵⁵ aus

$$r_- = \frac{1}{2} \cdot \Delta X - \left[\frac{1}{4} \cdot (\Delta X)^2 - \frac{1}{4} \cdot (\Delta z)^2 \right]^{1/2}; \quad (41.3)$$

in (47.6):

$$\frac{2k\hbar}{m_p c} = \Delta X - \left[(\Delta X)^2 - (\Delta z)^2 \right]^{1/2}; \quad (41.4)$$

aus den vorangegangenen Ausführungen wird ersichtlich, dass

$$\Delta X = 2 \cdot [M_{\text{Un}} - M_{\text{Test}(v_{\text{Test}}=0)}] \cdot \frac{G}{c^2}; \quad (146)$$

und

$$\Delta z = 2 \cdot (2M-1) \cdot e^* \cdot \frac{G^{1/2}}{c^2}; \quad (147)$$

beide Gleichungen in (41.4):

$$\frac{k \hbar}{m_p c} = [M_{\text{Un}} - M_{\text{Test}(v_{\text{Test}}=0)}] \cdot \frac{G}{c^2} - \left[[M_{\text{Un}} - M_{\text{Test}(v_{\text{Test}}=0)}]^2 \cdot \frac{G^2}{c^4} - (2M-1)^2 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]^{1/2};$$

daraus:

$$\begin{aligned} \frac{k \hbar}{m_p c} \cdot 2 \cdot [M_{\text{Un}} - M_{\text{Test}(v_{\text{Test}}=0)}] \cdot \frac{G}{c^2} - \frac{k^2 \hbar^2}{m_p^2 c^2} &= \\ &= (2M-1)^2 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4}; \end{aligned}$$

Substitution: $k^* := k / \alpha$; $\alpha := e^{*2} / c \hbar$:

$$\frac{k^* e^{*2}}{m_p c^2} \cdot 2 [M_{Un}-M_{Test}(v_{Test}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} - \frac{k^{*2} e^{*4}}{m_p^2 c^4} = (2M-1)^2 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4}; \quad / : e^{*2};$$

$$\frac{k^*}{m_p c^2} \cdot 2 [M_{Un}-M_{Test}(v_{Test}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} - \frac{k^{*2} e^{*2}}{m_p^2 c^4} = (2M-1)^2 \cdot \frac{G}{c^4};$$

und weitere Umwandlungen ergeben

$$(2M-1)^2 \cdot m_p \cdot \frac{G}{c^2} - 2 k^* \cdot [M_{Un}-M_{Test}(v_{Test}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} + k^{*2} \cdot \frac{e^{*2}}{m_p c^2} = 0; \quad (41.5)$$

unter der Voraussetzung, dass $M \gg k^*$ (noch zu beweisende Behauptung), und weil hier ein Fall behandelt wird, bei dem $M \gg 1$, muss

$$\Delta X \gg k^* \cdot \frac{e^{*2}}{m_p c^2}$$

sein;

$$r_p := \frac{e^{*2}}{2m_p c^2} \quad (148)$$

ist nämlich die Definition des sogenannten „Klassischen Protonenradius“, für den Fall, dass dessen elektrische Ladung sich gleichmäßig auf einer Kugeloberfläche mit dem Radius r_p verteilt. ⁶⁸

Nur, damit das klar ist: Dem Autor ist vollkommen bewusst, dass dem „Klassischen Protonenradius“ keinerlei physikalische Bedeutung zukommt. Es ist nur eine Größen- bzw. Entfernungsangabe; dieses Modell geht schließlich von einer inneren Struktur des Protons aus, somit ist das Proton auch keine ideale Kugel, weshalb der Radius des Protons ganz sicher nicht gleich r_p sein kann.

!
Aus Gl. (41.5) erhält man nun mit $M=M-1$ wg. $M \gg 1$

$$4 \cdot M^2 \cdot m_p \cdot \frac{G}{c^2} - 2 k^* \cdot [M_{Un}-M_{Test}(v_{Test}=0)] \cdot \frac{G}{c^2} = 0; \quad / : (-2 G / c^2);$$

$$k^* \cdot [M_{Un}-M_{Test}(v_{Test}=0)] = 2 M^2 \cdot m_p;$$

mit $M_{\text{Test}}(v_{\text{Test}}=0) = (2M-1) \cdot m_p$:

$$M_{\text{Un}} - (2M-1) \cdot m_p = \frac{2}{k^*} M^2 \cdot m_p ;$$

erneut wg. $M \gg 1$:

$$\frac{2}{k^*} \cdot M^2 \cdot m_p + 2M \cdot m_p = M_{\text{Un}} ;$$

$$\left[\frac{2}{k^*} M + 2 \right] \cdot M \cdot m_p = M_{\text{Un}} ;$$

auch hier wegen $M \gg 1$ und dem noch zu beweisenden $M \gg k^*$:

$$\frac{2}{k^*} \cdot M \cdot M \cdot m_p = M_{\text{Un}} ;$$

$$\frac{2}{k^*} \cdot M^2 = \frac{M_{\text{Un}}}{m_p} ;$$

$$M^2 = \frac{k^* \cdot M_{\text{Un}}}{2 \cdot m_p} ;$$

daraus die Wurzel:

$$M = \left[\frac{k^* \cdot M_{\text{Un}}}{2m_p} \right]^{1/2} ; \quad (41.6)$$

und nun ist die Aussage für alle $M \gg 1$ wohl sicher richtig, dass

$$2M - 1 = \frac{\Delta X}{r_-} ;$$

was natürlich eben genau wegen $M \gg 1$ zu

$$2M = \frac{\Delta X}{r_-} \quad (\text{weitere zu beweisende Behauptung})$$

vereinfacht wird. Das kann sehr anschaulich ganz leicht wie folgt begründet werden: In der kleinstmöglichen synchronen Testmenge sind $(2M-1)$ Protonen enthalten, wegen $M \gg 1$ also etwa $2M$. Jedes davon hat die Zeit

$$2 \cdot \frac{r_-}{c},$$

um sich die Welt anzugucken, denn der Teilchenradius, also seine Unschärfe, beträgt r_- [siehe auch die weiter oben gemachten Bemerkungen zu Gleichung (47.1)], und das Doppelte davon ist sein Durchmesser; das Teilchen befindet sich also im Bereich $\pm r_-$. Und wenn man das durch die Lichtgeschwindigkeit teilt, so erhält man eine Zeitspanne.

Die Zeit, die die Gesamtheit aller Protonen der kleinstmöglichen synchronen Testmenge benötigt, um die Welt auf sich wirken zu lassen, ist naheliegenderweise das $(2M-1)$ -fache, also wg. $M \gg 1$ ca. das $2M$ -fache davon, was nichts Anderes als die Summe aller im Universum verfügbaren Zeit, also das Weltalter ist:

$$2 \cdot (2M-1) \cdot \frac{r_-}{c} = T_{Un}; \quad (\text{Douglas-Adams}^{42}\text{-Gleichung, 42})$$

diese Formel hat fundamentale Bedeutung; sie ist für alle $M > 0$ gültig. Daher entschied sich der Autor für den Ehrennamen „Douglas-Adams-Gleichung“.

Daraus wird wg. $M \gg 1$

$$4 \cdot M \cdot \frac{r_-}{c} = T_{Un}; \quad (149)$$

sei

$$t_- := \frac{r_-}{c}; \quad (150)$$

dann gilt mit Gl. (149)

$$4M \cdot \frac{ct_-}{c} = T_{Un};$$

umgeformt:

$$M = \frac{T_{Un}}{4t_-}; \quad (149.1)$$

$T_{Un} \cdot c$ ist aber der Abstand des universellen Horizonts von der Testmenge, also R_{Un} . Das ist ungefähr gleich der doppelten statischen Grenze³⁸ des Universums R_{Stat} .

Für $M \gg 1$ ist $R_{Stat} \approx \Delta X$, also in etwa der Schwarzschildradius eines Schwarzen Loches mit der Gesamtmasse des Universums. Somit erhält man aus (149.1)

$$M = \frac{R_{Un}}{4r_-}; \quad (149.2)$$

und mit $R_{Un} = 2 \cdot \Delta X$

$$2M = \frac{2 \cdot \Delta X}{2r_-};$$

$$2M = \frac{\Delta X}{2r_-} \quad \checkmark \quad \text{q.e.d.} \quad (149.3)$$

(s. S. 121 ganz oben); in (41.3):

$$\frac{\Delta X}{2M} = \Delta X - [(\Delta X)^2 - (\Delta z)^2]^{1/2}; \quad (41.7)$$

nach verschiedenen Umformungen erhält man daraus

$$(\Delta z)^2 = (\Delta X)^2 \cdot \frac{4M^2 - 4M^2 + 4M - 1}{4M^2};$$

und mit $M \gg 1$

$$M = \frac{(\Delta X)^2}{(\Delta z)^2}; \quad (151)$$

interessanterweise gilt diese Gleichung auch für $M = 1$, nicht jedoch für $M = 2$.

(151) mit (41.6) gleichgesetzt:

$$\frac{(\Delta X)^2}{(\Delta z)^2} = \left[\frac{k^* \cdot M_{Un}}{2m_p} \right]^{1/2}; \quad (151.1)$$

$M_{Un} \gg M_{Test}(v_{Test}=0)$ bei $M \gg 1$, also wird aus Gl. (146) :

$$\Delta X = 2 \cdot M_{Un} \cdot \frac{G}{c^2}; \quad (146.1)$$

daraus:

$$M_{Un} = \frac{1}{2} \cdot \Delta X \cdot \frac{c^2}{G}; \quad (146.2)$$

und mit $M \gg 1$ wird aus (147):

$$\Delta z = 4 \cdot M \cdot e^* \cdot \frac{G^{1/2}}{c^2}; \quad (147.1)$$

in (151.1):

$$\frac{(\Delta X)^2}{\left[4 \cdot M \cdot e^* \cdot \frac{G^{1/2}}{c^2} \right]^2} = \left[\frac{k^* \cdot M_{Un}}{2m_p} \right]^{1/2};$$

$$\frac{(\Delta X)^2}{\left[16 \cdot M^2 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]} = \left[\frac{k^* \cdot M_{Un}}{2m_p} \right]^{1/2};$$

mit (41.6) :

$$\frac{(\Delta X)^2}{\left[16 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]} = \left[\frac{k^* \cdot M_{\text{Un}}}{2m_p} \right]^{3/2} ;$$

mit (146.2) :

$$\frac{(\Delta X)^2}{\left[16 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]} = \left[\frac{k^* \Delta X c^2}{4 \cdot m_p G} \right]^{3/2} ;$$

$$\frac{(\Delta X)^2}{\left[2 \cdot e^{*2} \cdot \frac{G}{c^4} \right]} = \left[\frac{k^* \Delta X c^2}{m_p G} \right]^{3/2} ;$$

nach k^* aufgelöst:

$$k^* = \left[\frac{m_p^3 G^3 (\Delta X)^4 c^8}{4 \cdot e^{*4} \cdot G^2 \cdot (\Delta X)^3 \cdot c^6} \right]^{1/3} ;$$

$$k^* = \left[\frac{m_p^3 G \Delta X c^2}{4 \cdot e^{*4}} \right]^{1/3} ;$$

$$k^* = m_p \cdot \left[\frac{G \Delta X c^2}{4 \cdot e^{*4}} \right]^{1/3} ;$$

zurück substituiert mit $k^* := k / \alpha$:

$$k / \alpha = m_p \cdot \left[\frac{G \Delta X c^2}{4 \cdot e^{*4}} \right]^{1/3} ;$$

$\alpha := e^{*2} / c \hbar :$

$$k = m_p \cdot \left[\frac{\alpha \Delta X G}{4 \cdot \hbar^2} \right]^{1/3} ; \quad (151.1)$$

und hier werden nun die derzeit am genauesten bekannten Werte eingesetzt, um k numerisch zu ermitteln.

Im Einzelnen sind dies (s. auch Anhang A: Werte fundamentaler Naturkonstanten):

$$G = (6,67430 \pm 0,00015) \cdot 10^{-11} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2} ;^{69} \quad (152)$$

$$\alpha = 7,297352565305214880433960389322135513218440643415056 \cdot 10^{-3} ;^{69} \quad (153)$$

$$\hbar = 1,0545718176461563912624280033022807447228 \cdot 10^{-34} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} ;^{69} \quad (154)$$

$$m_p = (1,67262192369 \pm 0,00000000051) \cdot 10^{-27} \text{ kg} ;^{69} \quad (155)$$

$$\Delta X = \frac{1}{2} \cdot R_{\text{Un}} = \frac{1}{2} \cdot (13,798 \pm 0,037) \cdot 10^9 \text{ Lj} = (6,5268 \pm 0,0175) \cdot 10^{25} \text{ m} ;^{70} \quad (156)$$

damit nun aus (151.1) :

$$k \approx 1,495377 ; \quad (151.2)$$

Es bleibt jetzt noch, k^* anzuschauen; es ist ja $k^* := k / \alpha$ (siehe obige Substitution). Mit (151.2) und (153) erhält man daraus

$$k^* \approx 1,495377 / (7,2973525653 \cdot 10^{-3}) ;$$

womit man

$$k^* \approx 204,92048 \quad (151.3)$$

erhält.

Eine der Voraussetzungen bei diesen Berechnungen besteht aus der Aussage, dass die Bildzahl M wesentlich größer als k^* sein müsse. Alleine schon deshalb ist es nötig, auch M zu bestimmen. Aus (151.2) mit (47.6) und (149.3):

$$2M \approx \frac{\Delta X m_p c}{2 \cdot 1,495377 \hbar} ; \quad (151.4)$$

mit (140ff) und $c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s} :$

$$2M \approx \frac{6,5268 \cdot 10^{25} \text{ m} \cdot 1,672621924 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{2 \cdot 1,495377 \cdot 1,0545718176 \cdot 10^{-34} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}} ;$$

das ergibt

$$M \approx 5,1884 \cdot 10^{40} ; \quad (151.5)$$

und durch Gegenüberstellung der Gl. (151.3) und (151.5) wird gezeigt, dass $M \gg k^*$.

V q.e.d.

Die Zahl k soll nun auf andere Weise berechnet werden.

Der Autor greift zu diesem Behufe auf eine Abhandlung des Autors Robert L. Oldershaw vom US-amerikanischen Amherst College in Amherst, Massachusetts zurück. Diese trägt den Titel „The Gravitational Bohr Radius“.⁷¹ Oldershaw will darin zeigen, dass die Gravitationskonstante G abhängig von der betrachteten Größenordnung ist; auf atomarer Ebene muss sie laut Oldershaw etwa 10^{39} mal größer sein als ihr in Gl. (152) angegebener Wert. Tatsächlich kann man eine ganz andere Schlussfolgerung aus den in besagter Abhandlung durchgeführten Berechnungen ziehen, wenn man das Grundkonzept eines Protons als Testteilchen darin mit berücksichtigt.

Oldershaw argumentiert folgendermaßen: Man nehme an, dass weder Proton noch Elektron eine elektrische Ladung tragen. Sie ziehen sich also nur gravitationell an. Der Bohr-Radius³⁶ dieses H-Atoms lautet

$$\hbar = m_e \cdot v_e \cdot R ; \quad (157)$$

die gravitationelle Anziehung in diesem H-Atom hält sich mit der Fliehkraft die Waage:

$$\frac{m_e \cdot m_p \cdot G}{R^2} = \frac{m_e \cdot v_e^2}{R} ; \quad (158)$$

aus (158):

$$\frac{m_p \cdot G}{R} = v_e^2 ; \quad / \sqrt{\quad} \quad (158.1)$$

(nur positive Geschwindigkeiten:)

$$v_e = \left[\frac{m_p \cdot G}{R} \right]^{1/2} ; \quad (158.2)$$

mit (157):

$$\begin{aligned} \hbar &= m_e \cdot \left[\frac{m_p \cdot G}{R} \right]^{1/2} \cdot R ; \\ \hbar &= m_e \cdot (m_p \cdot R \cdot G)^{1/2} ; \quad / \text{Quadr.} \\ \hbar^2 &= m_e^2 \cdot m_p \cdot R \cdot G ; \end{aligned}$$

nach R aufgelöst:

$$R = \frac{\hbar^2}{m_e^2 \cdot m_p \cdot G} ; \quad (158.3)$$

setzt man nun allerdings die Werte für die Größen \hbar , m_e , m_p und G aus (152), der folgenden Gleichung (s. Anhang A: Werte fundamentaler Naturkonstanten)

$$m_e = (9,1093837015 \pm 0,0000000028) \cdot 10^{-31} \text{ kg} , \quad (159)$$

(154) und (155) in (158.3) ein, so erhält man

$$R \approx \frac{(1,0545718176 \cdot 10^{-34} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1})^2}{(9,1093837015 \cdot 10^{-31})^2 \cdot 1,67262192369 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}} ;$$

$$R \approx 1,2005239 \cdot 10^{29} \text{ m} ; \quad (158.4)$$

dieses R ist fast tausend mal größer als R_{Un} . Oldershaws diesbezügliche Aussage in seiner Abhandlung⁷¹ lautet, dies gelte gemeinhin als belastbarer Beweis dafür, dass inneratomare Vorgänge nicht der gravitationellen Wechselwirkung unterworfen sind.

Bezieht man jedoch die Annahme eines Protons als Testteilchen hier in die Rechnung mit ein, so ist es nötig, die Bohrsche Quantenbedingung³¹ in Gl. (157) daran anzupassen; man betrachtet also ab sofort das Proton als Testteilchen, das ein Elektron im Abstand R umkreist, ganz so, wie in dieser dem Leser vorliegenden Abhandlung im Universum bei $M = 1$, mit dem „kleinen“ Unterschied, dass das Elektron nun kein Schwarzes Loch ist, und keinerlei Frame-Dragging-Effekt⁵⁴ zum Tragen kommt:

$$\hbar = m_p \cdot v_p \cdot R ; \quad (157.1)$$

Gl. (158) wird wie folgt abgewandelt:

$$\frac{m_e \cdot m_p \cdot G}{R^2} = \frac{m_p \cdot v_p^2}{R} ; \quad (158.5)$$

und alle Rechenschritte von (158.1) bis einschließlich (158.4) werden wiederholt, diesmal von (157.1) und (158.5) ausgehend. Man erhält daraus

$$R = \frac{\hbar^2}{m_p^2 \cdot m_e \cdot G} ; \quad (158.6)$$

der Autor nennt dieses R den sog. „reziproken gravitationellen Bohr-Radius“.

Numerisch:

$$R \approx \frac{(1,0545718176 \cdot 10^{-34} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1})^2}{(1,67262192369 \cdot 10^{-27})^2 \cdot 9,1093837015 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot 6,67430 \cdot 10^{-11} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}} ;$$

$$R \approx 6,53826 \cdot 10^{25} \text{ m} ; \quad (158.7)$$

was sich innerhalb der dort angegebenen Fehlertoleranz mit dem Ergebnis in Gl. (156) deckt. Daraus schließt der Autor, dass

$$R = \Delta X ; \quad (160)$$

mit (158.6) in Gl. (151.1) eingesetzt:

$$k = m_p \cdot \left[\frac{\alpha \hbar^2 G}{4 \cdot \hbar^2 \cdot m_p^2 \cdot m_e \cdot G} \right]^{1/3} ;$$

$$k = \left[\frac{\alpha m_p}{4 \cdot m_e} \right]^{1/3} ; \quad (151.6)$$

mit

$$\beta := \frac{m_p}{m_e} \quad (161)$$

erhält man aus (151.6)

$$k = \left[\frac{\alpha \beta}{4} \right]^{1/3} ; \quad (151.7)$$

numerisch:

$$k \approx 1,496251880041 ; \quad (151.8)$$

und vergleicht man dieses Ergebnis mit (151.2),

$$k \approx 1,495343 , \quad (151.2)$$

so ist die Aussage erlaubt, dass (151.8) die Gl. (151.2) bestätigt. Doch soll hierzu noch eine Fehlerabschätzung erfolgen:

$$\frac{\Delta k}{k} = \left[\frac{1/3 \cdot (\Delta\beta)^2}{\beta^2} \right]^{1/2};$$

mit den Werten aus Anhang A:

$$\frac{\Delta k}{k} \approx \left[\frac{1/3 \cdot (0,00000011)^2}{(1836,15267343)^2} \right]^{1/2};$$

$$\frac{\Delta k}{k} \approx (11 \cdot 10^{-22})^{1/2};$$

$$\frac{\Delta k}{k} \approx (11 \cdot 10^{-22})^{1/2};$$

$$\frac{\Delta k}{k} \approx 3,4 \cdot 10^{-12};$$

mit (151.8) ergibt sich $\Delta k \approx 1,496251880041 \cdot 3,4 \cdot 10^{-12};$

$$\Delta k \approx 5 \cdot 10^{-12};$$

damit ist $k = 1,496251880041 \pm 0,000000000005$ (151.9)

oder etwas übersichtlicher

$$k = 1,496251880041(5);$$
 (151.10)

(158.6) mit (160):

$$\Delta X = \frac{\hbar^2}{m_p^2 \cdot m_e \cdot G};$$
 (158.8)

wie schon gehabt, setzt der Autor R_{Un} gleich $2 \cdot \Delta X$; mit den Werten aus Anhang A mit (158.8):

$$R_{Un} \approx \frac{2 \cdot (1,0545718176461 \cdot 10^{-34})^2 \cdot m}{(1,67212692369 \cdot 10^{-27})^2 \cdot 9,1093837015 \cdot 10^{-31} \cdot 6,6743 \cdot 10^{-11}};$$

$$R_{Un} \approx 1,30842586 \cdot 10^{26} \text{ m}; \quad (158.9)$$

das entspricht

$$R_{Un} \approx 13,830451 \cdot 10^9 \text{ Lj}; \quad (158.10)$$

Fehlerabschätzung:

$$\frac{\Delta R_{Un}}{R_{Un}} = \left[\frac{2(\Delta m_p)^2}{m_p^2} + \frac{(\Delta m_e)^2}{m_e^2} + \frac{(\Delta G)^2}{G^2} \right]^{1/2};$$

mit den Werten aus Anhang A :

$$\frac{\Delta R_{Un}}{R_{Un}} = \left[\frac{2 \cdot (0,00000000051)^2}{1,67212692369^2} + \frac{0,0000000028^2}{9,1093837015^2} + \frac{0,00015^2}{6,67430^2} \right]^{1/2};$$

$$\frac{\Delta R_{Un}}{R_{Un}} \approx [1,8 \cdot 10^{-19} + 9 \cdot 10^{-20} + 5 \cdot 10^{-10}]^{1/2};$$

$$\frac{\Delta R_{Un}}{R_{Un}} \approx 0,000022; \quad (158.11)$$

mit R_{Un} aus (158.10) ergibt sich

$$\begin{aligned} \Delta R_{Un} &\approx 0,000022 \cdot 13,830451 \cdot 10^9 \text{ Lj}; \\ \Delta R_{Un} &\approx 0,0003 \cdot 10^9 \text{ Lj}; \end{aligned}$$

also kann man schreiben:

$$R_{Un} = (13,8305 \pm 0,0003) \cdot 10^9 \text{ Lj}; \quad (158.12)$$

oder, besser lesbar:

$$R_{Un} = 13,8305(3) \cdot 10^9 \text{ Lj}; \quad (158.13)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} R_{Un} = \Delta X = 6,9152(2) \cdot 10^9 \text{ Lj}; \quad (158.13.1)$$

$$\text{bzw. } \frac{1}{2} R_{Un} = \Delta X = 6,5421(2) \cdot 10^{25} \text{ m}; \quad (158.13.2)$$

und wenn man das nun mit dem Wert in (156) vergleicht, stellt man nicht nur eine deutlich höhere Genauigkeit fest, denn dort wird R_{Un} mit 13,798(37) Milliarden Lichtjahren⁷⁰ angegeben, sondern das Ergebnis in (158.13) liegt darüber hinaus auch gut innerhalb der Grenzen des in (156) angegebenen Ergebnisses! Es ergibt sich also ein Weltalter $T_{Un} := R_{Un}/c$, welches voll und ganz innerhalb der Fehlerangaben des „Planck Space Observatory“-Projekts⁷² bei der Altersangabe für das Universums zu liegen kommt.

Deshalb betrachtet der Autor **die diesem Modell zugrundeliegenden Annahmen** hiermit als **bewiesen**; das Modell entspricht also offensichtlich den realen Gegebenheiten in diesem Universum. Insbesondere die Gl. (151.11) und (151.12), die sich aus (151.7) ergeben, werden somit als Hauptresultat dieser Abhandlung präsentiert:

$$\frac{\alpha \beta}{4} = k^3 ; \quad (\text{für } M \gg 1) \quad (151.11)$$

bzw.

$$k = \left[\frac{\alpha \beta}{4} \right]^{1/3} ; \quad (\text{für } M \gg 1) \quad (151.12)$$

Wichtig ist es, zu betonen, dass (158.8) auch eines der bedeutendsten Ergebnisse dieser Abhandlung ist; der Autor formt diese Gleichung allerdings mit Hilfe von $R_{Un} = 2 \cdot \Delta X$ und der Amplitude der Compton-Wellenlänge des Protons, $A_c := l_c / 2\pi = \hbar / m_p c$, etwas um:

$$\frac{2\pi \cdot R_{Un}}{2 \cdot l_c} = \frac{c\hbar}{m_p \cdot m_e \cdot G} ; \quad (\text{für } M \gg 1) \quad (158.8.1)$$

oder mit $M_p := (c\hbar / G)^{1/2}$; s. Gl. (84):

$$\frac{\pi \cdot R_{Un}}{l_c} = \frac{M_p \cdot M_p}{m_p \cdot m_e} ; \quad (\text{für } M \gg 1) \quad (158.8.2)$$

was man natürlich auch so schreiben kann:

$$\frac{2\pi \cdot \Delta X}{l_c} = \frac{M_p^2}{m_p \cdot m_e} ; \quad (\text{für } M \gg 1) \quad (158.8.3)$$

und der Vollständigkeit halber hier als eines der weiteren Hauptergebnisse dieser Abhandlung noch mal die Gleichung für den Cauchy-Horizont⁵⁵ des Universums:

$$\frac{2k\hbar}{m_p c} = \Delta X - [(\Delta X)^2 - (\Delta z)^2]^{1/2}; \quad (41.4)$$

Es bleibt nun noch, die universelle Masse herzuleiten.

Dazu wird Gl. (146.2) verwendet, zusammen mit den Werten für G aus Gl. (152), ΔX aus Gl. (158.13.2) und $c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$:

$$M_{Un} \approx \frac{1}{2} \cdot 6,5421 \cdot 10^{25} \cdot \frac{(2,99792458 \cdot 10^8)^2}{6,67430 \cdot 10^{-11}} \cdot \text{kg};$$

$$M_{Un} \approx 4,404766 \cdot 10^{52} \cdot \text{kg}; \quad (146.3)$$

und der relative Fehler $|\Delta M_{Un}| / M_{Un}$, der hier der Einfachheit halber ohne die Betragsstriche geschrieben werden soll, also $\Delta M_{Un} / M_{Un}$ (schließlich wurden bisher auch alle anderen Fehler im Rahmen dieser Abhandlung mit positivem Vorzeichen angegeben), der ergibt sich aus Folgendem:

$$\Delta M_{Un} / M_{Un} = \left[\frac{\Delta(\Delta X)^2}{(\Delta X)^2} + \frac{\Delta G^2}{G^2} \right]^{1/2}; \quad (162)$$

der Wert der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum c ist 1983 von der 17. Generalkonferenz für Maß und Gewicht im Pariser Vorort Sèvres auf genau 299792458 Meter pro Sekunde festgelegt worden und somit als fehlerfrei bekannt. Numerisch aus (152) und (158.12):

$$\Delta M_{Un} / M_{Un} \approx \left[\frac{(0,0003)^2}{(13,8305)^2} + \frac{(0,00011)^2}{(6,67430)^2} \right]^{1/2};$$

$$\Delta M_{Un} / M_{Un} \approx 0,000027; \quad (162.1)$$

also kann man schreiben

$$M_{Un} = (4,404766 \pm 0,000027 \cdot 4,404766) \cdot 10^{52} \cdot \text{kg};$$

$$M_{Un} = (4,40477 \pm 0,00012) \cdot 10^{52} \cdot \text{kg};$$

es ist wohl sinnvoll, das wie folgt zu schreiben:

$$M_{Un} = 4,40477(12) \cdot 10^{52} \cdot \text{kg}; \quad (146.4)$$

und wenn man dieses Ergebnis mit der Protonen–Ruhemasse aus (155) ins Verhältnis setzt, bekommt man numerisch

$$\frac{M_{Un}}{m_p} \approx \frac{4,40477 \cdot 10^{52} \cdot \text{kg}}{1,67262192369 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} ;$$

$$M_{Un} / m_p \approx 2,63345 \cdot 10^{79} ; \quad (146.5)$$

ein Wert, der beim Autor Irritationen auslöst, denn er deckt sich mit groben Schätzungen der Protonenzahl im Universum. Doch ist seit der Planck–Raumsonden–Mission⁷⁰ bekannt, dass das Universum ca. $4,82 \pm 0.05\%$ gewöhnliche, baryonische Materie, $25,8 \pm 0.4\%$ Dunkle Materie und $69 \pm 1\%$ Dunkle Energie enthält.^{70,72,73} Da aber letztere wohl nicht, jedoch die Dunkle Materie auf jeden Fall zu M_{Un} gerechnet werden muss, kann die tatsächliche Protonenzahl N_p keinesfalls so groß wie der in (146.5) genannte Wert sein. Dieses Modell ist allerdings in seiner bestehenden Form wohl nicht in der Lage, diese Frage zu klären.

Es steht nun noch aus, den heutigen Wert der Bildzahl M so genau wie möglich zu berechnen. (41.6) quadriert:

$$M^2 = \left[\frac{k^* \cdot M_{Un}}{2m_p} \right] ;$$

mit der Rücksubstitution $k^* = k / \alpha$ ergibt sich daraus

$$M^2 = \frac{k \cdot M_{Un}}{2 \cdot \alpha \cdot m_p} ;$$

daraus die Wurzel:

$$M = \left[\frac{k \cdot M_{Un}}{2 \cdot \alpha \cdot m_p} \right]^{1/2} ; \quad (41.8)$$

numerisch:

$$M \approx \left[\frac{1,496251880041 \cdot 4,40477 \cdot 10^{52}}{2 \cdot 7,2973525653 \cdot 10^{-3} \cdot 1,67262192369 \cdot 10^{-27}} \right]^{1/2} ; \quad (41.9)$$

$$M \approx 5,195979 \cdot 10^{40} ; \quad (41.10)$$

und hier noch die zugehörige Fehlerabschätzung:

$$\frac{\Delta M}{M} = \left[\frac{1/2 \cdot (\Delta k)^2}{k^2} + \frac{1/2 \cdot (\Delta M_{Un})^2}{M_{Un}^2} + \frac{1/2 \cdot (\Delta m_p)^2}{m_p^2} \right]^{1/2} ;$$

mit den Werten für k , M_{Un} , α und m_p [s. Gl. (146.4) und (151.10) sowie Anhang A] :

$$\frac{\Delta M}{M} \approx \left[\frac{0,000000000005^2}{2 \cdot 1,496251880041^2} + \frac{0,00012^2}{2 \cdot 4,40477^2} + \frac{0,000000000051^2}{2 \cdot 1,67262192369^2} \right]^{1/2} ;$$

$$\frac{\Delta M}{M} \approx 0,000019 ;$$

mit (115.15) ergibt das

$$\Delta M \approx 0,000019 \cdot 5,195979 \cdot 10^{40} ;$$

$$\Delta M \approx 0,000098 \cdot 10^{40} ;$$

$$\Rightarrow M = (5,195979 \pm 0,000098) \cdot 10^{40} ; \quad (41.11)$$

schöner liest sich das als

$$M = 5,195979(98) \cdot 10^{40} ; \quad (41.12)$$

dies weicht vom Ergebnis in Gl. (151.5) um $\Delta M = (5,1960 - 5,1884) \cdot 10^{40} = 0,0076 \cdot 10^{40}$ ab.
 $\Rightarrow \Delta M / M = 0,0076 / 5,1960 = 0,0015$; das ist deutlich weniger als der auf den Ergebnissen der Planck-Mission⁷⁰ basierende relative Fehler von M .

Hier die Fehlerabschätzung für Gl. (151.5):

$$\frac{\Delta M}{M} \approx \left[\frac{[\Delta(\Delta X)]^2}{(\Delta X)^2} + \frac{(\Delta m_p)^2}{m_p^2} + \frac{(\Delta k)^2}{k^2} \right]^{1/2} ;$$

$$\frac{\Delta M}{M} \approx \left[\frac{0,037^2}{13,798^2} + \frac{0,000000000051^2}{1,67262192369^2} + \frac{0,000000000005^2}{1,496251880041^2} \right]^{1/2} ;$$

$$\frac{\Delta M}{M} \approx 0,0027 ;$$

mit (151.5) :

$$M = (5,1884 \pm 5,1884 \cdot 0,0027) \cdot 10^{40} ;$$

$$M = (5,1884 \pm 0,014) \cdot 10^{40} ; \quad (151.13)$$

und vergleicht man das mit dem Ergebnis in (41.11)

$$M = (5,195979 \pm 0,000098) \cdot 10^{40},$$

dann wird sofort klar, dass letzteres gut innerhalb der Fehlergrenzen in (151.13) liegt und darüber hinaus auch viel genauer ist.

Zurück zum Thema der Dunklen Materie.

In Kapitel II. wurde hergeleitet, dass Neutrinos negative Bindungsenergien haben. Jedes von ihnen kann mit Baryonen gewissermaßen „Atom–Analogons“ bilden, ganz und gar gewöhnlichen, aus Protonen und Neutronen im Kern und Elektronen in der Hülle zusammengesetzten Atomen entsprechend. Nur gibt es keine elektromagnetische Wechselwirkung zwischen Neutrino und Baryon (bzw. dem Atomkern); es existiert, einmal abgesehen von der Schwachen Wechselwirkung, einzig und alleine die gegenüber der elektromagnetischen Anziehung um ca. 10^{39} Größenordnungen schwächere gegenseitige gravitative Attraktion zwischen ihnen, was dazu führt, dass diese „Atom–Analogons“ wesentlich größer sind als die bekannten Atome. Ein Neutrino auf seiner der Bohrschen Grundbahn entsprechenden Umlaufbahn um ein Proton befindet sich nach ersten groben Schätzungen des Autors etwa 10^{20} Mal weiter davon entfernt als ein Elektron.

Das liefert eine einleuchtende Erklärung für das andernfalls ziemlich sonderbar wirkende Verhalten der Neutrinos, ungeheuer schnell dahinzufiegen und dabei solch eine winzige Masse zu haben. Dieses kosmologische Modell sagt dazu schlicht und ergreifend, dass die negative Bindungsenergie des Neutrinos im Falle einer Hauptquantenzahl $n \approx 1$ fast den gleichen Betrag wie die Ruhemassenenergie des Neutrinos hat. Man erhält damit plausible Erklärungen für verschiedene bis jetzt von der Physik nicht gelöste Rätsel. Das bedeutendste ist das der Dunklen Materie; selbige besteht wohl zu einem erheblichen Teil aus nichts Anderem als „ausgebremsten“ Neutrinos. Diese bilden sich dann, wenn Neutrinos von baryonischer Materie angezogen werden und sich in deren räumlichen Umfeld zusammenballen. Neutrinos, Teilchen mit halbzahligen Spin, gehorchen dem Pauli–Prinzip⁷⁴, was dazu führt, dass sie immer höhere Energiezustände einnehmen müssen, je mehr von ihnen durch die Schwerkraft in einen begrenzten Raumbereich hineingezogen werden. Ebenso wie die Elektronen können Neutrinos auch nur maximal paarweise ihre möglichen Orbitale besetzen; ist ein Orbital „voll“, muss das nächste Neutrino das nächsthöhere Orbital besetzen. Das führt dazu, dass sich im Bereich von großen Materieansammlungen im Universum auch große Mengen an energiereichen, langsamen Neutrinos als Dunkle Materie ansammeln, und es wird deutlich, warum diese Wolken aus Dunkler Materie nicht einfach vollständig in Sternen und sonstigen Körpern aus baryonischer Materie versinken, weil die Schwerkraft sie dort normalerweise hineinziehen müsste; das Pauli–Prinzip⁷⁴ steht dagegen.

Das Graviton ist das Analogon des Photons; ein Neutrino, das ein passendes Graviton koppelt, erhöht seine Hauptquantenzahl entsprechend. Das Proton in diesem Paar natürlich auch, doch ist das Neutrino sozusagen der schwächere Partner; im Atom–Analogon ist der Massenunterschied zwischen Proton und Neutrino so gewaltig, dass bereits eine Erhöhung der Hauptquantenzahl um 1 den Bahnradius des Neutrinos erheblich vergrößert, während der des Protons nur um eine Winzigkeit verändert wird. Die Folge davon und des Pauli–Ausschlussprinzips⁷⁴ ist die, dass das Neutrino aus der Materieansammlung herausgedrückt wird, während das Proton hineinrückt.

Ein anderes, mit diesem Modell sehr einfach erklärbares Phänomen ist die Supernova.

Die gewöhnliche Nova findet ja dann statt, wenn der betreffende Stern damit beginnt, das durch die bisher in seinem Inneren abgelaufenen Fusionsprozesse angesammelte Eisen zu verbrennen. Da die Fusion von Eisen zu schwereren Elementen endotherm verläuft, gewinnt der Stern daraus keine Energie mehr, sondern verbraucht dafür welche. Der Strahlungsdruck, der zuvor dafür gesorgt hatte, dass der Stern der Gravitation widerstehen konnte, wird schwächer und schwächer, und der Stern kollabiert, nur um beim Erreichen einer gewissen Dichte schließlich zur Nova zu werden.

Bei der Supernova verhält es sich ähnlich, jedoch sind die Neutrinos in wesentlichem Maße für deren Explosion verantwortlich.

Durch die zunehmende und ungeheuer große Dichte im Kern des Sterns, der kurz vor seiner Explosion als Supernova steht, werden Neutrinos, die darin unterwegs sind, ausgebremst. Es ist zwar so, dass ein Neutrino wohl mit etwa 50%iger Wahrscheinlichkeit eine mehr als 3.000 Lichtjahre dicke Bleiwand unbehindert passieren kann. Jedoch ist im Zentrum von derart massiven Sternen, dass diese zu Supernovae werden, die Materie ungeheuer dicht, also um viele Größenordnungen dichter als Blei, so dass darin auch Neutrinos nennenswert gebremst werden. Dadurch erreichen sie im Extremfall ihre Ruheenergie, die wesentlich größer ist als ihre durch die negative Bindungsenergie verringerte Massenenergie in den Atom-Analogons; nach ersten Schätzungen des Autors liegt die Neutrino-Ruhemasse übrigens zwischen einem Fünfhundertstel und einem Zweitausendstel der Elektronen-Ruhemasse. Dieses Ausbremsen der Neutrinos und der damit verbundene Anstieg der Neutrino-Massenenergie verschlingt jedoch so viel kinetische Energie im Stern-Inneren, dass auch in diesem Fall ähnlich wie bei der Nova die Gravitation obsiegt und den Stern kollabieren lässt, was jedoch erheblich vehementer verläuft als bei der Nova, einfach deshalb, weil Sterne, die zu Supernovae werden, viel massiver sind.

N, die Gesamtzahl aller Protonen im Universum, falls alle Materie darin aus baryonischer Materie besteht (die Elektronenmasse wird hier vernachlässigt, da sie heutzutage etwa 1.836 Mal kleiner ist als die Protonenmasse), gilt so nur in einem idealen Eddingtonschen Uranoiden¹². In Wirklichkeit sind die Wasserstoff-Atome von Anfang an nicht völlig gleichmäßig im Kosmos verteilt. Materie ballte sich im Laufe der universellen Expansion in weiten Regionen des Alls zusammen, was Auswirkungen auf die in diesem Modell berücksichtigten Neutrinos hatte, wie bereits weiter oben beschrieben. Also wurden und werden auch weiterhin viele Neutrinos durch die erläuterten physikalischen Effekte gebremst, dazu führend, dass nun ein erheblicher Teil der Materie im Universum als Dunkle Materie vorliegt.

Dieses Modell ist in der hier vorliegenden Fassung nicht in der Lage, Aussagen darüber zu treffen, wie hoch der Anteil an baryonischer und Dunkler Materie theoretisch sein muss.

Allenfalls kann das Modell zum Thema der Dunklen Energie genauere Aussagen machen, wobei der Autor die entsprechenden Berechnungen erst zu einem späteren Zeitpunkt in einer auf dieser Abhandlung aufbauenden, weiteren Abhandlung veröffentlichen möchte.

In diesem Modell ist die Materiedichte im Universum übrigens deutlich oberhalb der kritischen Grenze⁷⁵ von $5 \cdot 10^{-27} \text{ kg/m}^3$, also mit (146.2) etwa bei

$$\frac{M_{\text{Un}}}{V_{\text{Un}}} \approx \frac{\frac{1}{2} \Delta X c^2 / G}{2 \pi^2 (2 \cdot \Delta X / \pi)^3}, \quad (163)$$

wobei V_{Un} die 3–Oberfläche einer 4–Kugel mit dem Krümmungsradius $R = 2 \cdot \Delta X / \pi$ ist. Der Autor geht von einer Hyperkugel (also einer 4–Kugel) als Uranoid aus, ebenso, wie dies Eddington¹² seinerzeit tat.

Aus (163) erhält man

$$\frac{M_{\text{Un}}}{V_{\text{Un}}} \approx \frac{c^2 / G}{32 (\Delta X)^2 / \pi};$$

daraus:

$$\frac{M_{\text{Un}}}{V_{\text{Un}}} \approx \frac{\pi \cdot c^2 / G}{32 (\Delta X)^2};$$

numerisch mit (152), (156) sowie $c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ und $\pi \approx 3,141592654$ ergibt sich daraus:

$$\frac{M_{\text{Un}}}{V_{\text{Un}}} \approx 3,10359 \cdot 10^{-26} \text{ kg / m}^3; \quad (163.1)$$

dieser Wert liegt deutlich über der weiter oben genannten Dichtegrenze von $5 \cdot 10^{-27} \text{ kg/m}^3$, oberhalb der das Universum gem. Einstein nach der Expansionsphase wieder kollabieren muss.⁷⁵

Da mit Gl. (163) davon ausgegangen wird, dass das Universum eine 3–Oberfläche einer 4–Kugel ist, deren Krümmungsradius $R = 2 \cdot \Delta X / \pi$ ist, steht dieses Modell im Konflikt mit den Modellen der Kosmischen Inflation. Doch ist das Universum, was die großen Maßstäbe betrifft, sehr „eben“; von der Raumkrümmung ist nichts zu merken, mal abgesehen von der im Bereich großer Massenansammlungen. Inflationäre Modelle erklären diese Tatsache damit, dass sie eine universelle Ausdehnung weit über den Horizont hinaus postulieren, so dass der „kleine Bereich“ innerhalb des Horizonts ungekrümmt erscheint. Doch das steht in völligem Widerspruch zu den Grundannahmen des in dieser Abhandlung vorgestellten kosmologischen Modells. Was bietet der Autor, um das offenkundige Fehlen von Indizien für eine Raumkrümmung zu erklären?

Dazu möge sich der Leser nochmals mit Abb. 2 in Kapitel I. befassen.

Dort wird ein niederdimensionales Abbild der universellen Hyperkugel präsentiert. Man erkennt, dass die Punkte A und B, die sich auf dem Äquator der 3-Kugel, also des niederdimensionalen Abbilds befinden und zwei Elemente eines Testteilchens darstellen, welche füreinander nicht existent sind, orthogonale Verbindungslinien zum Punkt C haben. Das gleichschenkelige Dreieck, das da in der Oberfläche der Kugel zu sehen ist, besitzt im Gegensatz zu einem Dreieck in einer ungekrümmten Fläche keine Winkelsumme von 180° ; diese beläuft sich statt dessen auf 270° .

Die Krümmung der Kugel ist für die Elemente der Testmenge, für die die Punkte A und B stehen, ohne Belang; sie ist nicht erkennbar. Erst, wenn man sich überlegt, dass auch aus „Sicht“ der Punkte B und C Verbindungslinien B–A und C–A einen 90° -Winkel bilden, ebenso wie es sich aus „Sicht“ der Punkte A und C mit den Verbindungslinien A–B sowie C–B verhält, wird klar, dass das nur funktioniert, wenn die Oberfläche dieses niederdimensionalen Abbilds gekrümmt ist.

Das alles gilt natürlich nicht nur für das Universum bei $M = 1$, sondern auch für alle anderen. Um die Krümmung des Universums nachzuweisen, müsste man eine Sonde in sehr große Entfernung vom Sonnensystem schicken, so dass die Raumkrümmung des Gesamt-Universums, von lokalen Störungen abgesehen, relevant wird; diese Sonde müsste dann Winkelbestimmungen zu sehr entfernten Objekten durchführen, welche man schließlich mit entsprechenden Messungen auf der Erde vergleichen müsste. Nicht praktikabel, so etwas.

Die Raumkrümmung sorgt aber für ein anderes Phänomen. Auf der 3-Kugel in Abb. 1 ist der Abstand der Punkte A, B und C gleich. Ist die Fläche jedoch ungekrümmt, ist gemäß Pythagoras die Strecke zwischen den Punkten A und B das $\sqrt{2}$ -fache der Strecke A–C und B–C und somit fast anderthalb mal größer. Also erscheint dem Testteilchen, das durch die Elemente A und B definiert ist, die Ausdehnung eines Objekts C (falls dieses nicht nur ein mathematischer Punkt ist) größer, als es in seiner eigenen Gegenwart ist.

Und das passt gut mit den Aussagen des Modells zusammen. Beispielsweise ist ein Proton, das aus heutiger Sicht einen Radius r_p hat, sich jedoch etwa 6,9 Milliarden Lichtjahre entfernt von einem heutigen Beobachter befindet, also quasi auf halber Strecke zum universellen Horizont, dort, in seiner eigenen Gegenwart, um den Faktor $\sqrt{2}$ kleiner. Und das gilt natürlich nicht nur für das Proton, sondern auch für alles Andere, z.B. seine Compton-Wellenlänge. Und wenn die um den besagten Faktor kleiner ist, geht das natürlich mit einer um genau diesen Faktor größeren Ruheenergie des Protons einher!

Der Grund für all das liegt im Postulat des Autors dieser Abhandlung begründet, dass die Testmenge das „Maß aller Dinge“ ist. Das Proton, das dort in 6,9 Milliarden Lichtjahren Entfernung dahinschwebt, ist ein durch Elemente der Testmenge definiertes Teilchen. Diese Elemente haben immer die Eigenschaften, die sie in der gegenwärtigen Testmenge haben; alles, was sich dem heutigen Beobachter in der Ferne des Alls präsentiert, muss demnach alle Eigenschaften der jetzt existierenden Materie haben. Ginge man allerdings in der Zeit zurück und betrachtete man die Welt, wie sie sich einem Testteilchen darbot, das sich aus heutiger Sicht am universellen Äquator befindet, so würde man z.B. einen Protonenradius von $r_p/\sqrt{2}$ messen, und die Protonen-Ruhemasse wäre um den Faktor $\sqrt{2}$ größer als heute; der Abstand zwischen Testteilchen und universellem Antipol wäre auch um den Faktor $\sqrt{2}$ kleiner, weshalb das Universum um diesen Faktor jünger wäre.

Je näher man dem universellen Horizont käme, umso extremer wäre dieser Effekt. Der Autor hat es noch nicht rechnerisch überprüft, doch hegt er den Verdacht, dass die von vielen Kosmologen vermutete anfängliche Inflation auf den hier beschriebenen Effekt zurückzuführen ist; obwohl die Expansion des Universums zu keiner Zeit mit Überlichtgeschwindigkeit ablief, erscheint es dem heutigen Beobachter so, einfach deshalb, weil das Universum sich aus heutiger Sicht extrem rasch ausdehnte, um bereits in sehr kurzer Zeit eine stattliche Größe zu erreichen – die, würde man sich als Beobachter in diese Zeit zurückbegeben, nur winzigen Entfernungen und einem sehr kleinen Weltalter entspräche. Die im Rahmen des BICEP-Programms nachgewiesenen Gravitationswellen⁷⁶ sind übrigens inzwischen kein Thema mehr, entgegen der Aussagen des Autors dieser Abhandlung in den vorherigen Versionen⁷⁷.

Abschließend nun noch ein paar Bemerkungen zur Bildzahl M . Der Quantenzustand, der durch M definiert wird, ist ja nicht der des Universums, was aus Sicht des Autors völliger Quatsch wäre. Sondern es ist ein Quantenzustand der Testmenge, wie bereits erwähnt.

Und wie alle anständigen Atome tendiert auch letztere dazu, einen energiearmen Zustand zu erreichen. Ist M also eine Zahl in der Gegend von 10^{40} , wie es ja heutzutage der Fall ist, so spricht nichts dagegen, dass die Testmenge aus diesem Zustand schlagartig in den energieärmsten Grundzustand zurückfällt, also den bei $M = 1$. Dieses „Schlagartige“ ist aber quasi metazeitlich; es hat mit der translatorischen Zeit rein gar nichts zu tun. Letztere ist ja nur ein Effekt, der einem Subjekt, das eine bestimmte Testmenge ausgewählt hat, den Eindruck vermittelt, es verginge Zeit, während das Subjekt tatsächlich nur eine Reihenfolge von Testmengen gemäß einem entsprechenden Algorithmus auswählt, bei der die Bildzahl M stetig ansteigt. Das Subjekt könnte durchaus auch etwas anderes auswählen, z.B. eine Abfolge von Zuständen bei gleichbleibender Bildzahl M .

Am hier vorgestellten kosmologischen Modell ist noch etwas bemerkenswert; der offenkundige Bezug zum Periodensystem der Elemente. Während bei $M = 1$ nur Wasserstoffatome möglich sind, ist bei $M = 2$ bereits Deuterium als Testmenge realisierbar. Ein D-Atom enthält ein Proton und ein Neutron. Das Proton enthält ein Down-Quark, das Neutron hingegen zwei. Und jedes Down-Quark hat ein Anti-T-Rishon als Element, von denen drei nötig sind, um ein Elektron zu bilden. Also genügt bei $M = 2$ ein Deuterium-Atomkern als Testmenge; außer ihm gäbe es dann noch ein Elektron, zwölf Neutrinos, elf Anti-Neutrinos (denn ein Anti-Neutrino ist für die Bildung des Neutrons im Deuterium nötig) und ein Elektron-Positron-Paar bzw. entsprechend Photonen im restlichen Universum. Das macht auch deutlich, dass ab $M = 2$ kleine Mengen Antimaterie im Universum auftreten können, die allerdings nicht dauerhaft existieren, da Kollisionen mit Materie unvermeidbar sind.

Tritium ist bei $M = 2$ noch nicht realisierbar, denn in dessen Kernbausteinen finden sich bereits fünf Anti-T-Rishonen, was eine Bildzahl von $M > 2$ voraussetzt. Gleiches gilt für Helium-3, in dessen Kernbausteinen man vier Anti-T-Rishonen findet.

Fazit

Das hier beschriebene kosmologische Modell führt zu Ergebnissen, die mit beobachteten Größen innerhalb akzeptabler Fehlergrenzen übereinstimmen, wenn man den in seinen Grundzügen in Kapitel I. beschriebenen, einfachen mengentheoretischen Ansatz verwendet. Die Welt ist also nicht nur mit Hilfe der Mathematik beschreibbar, sondern sie ist selbst eine mathematische Struktur, womit sich auf elegante Weise erklären lässt, wieso sie mathematischen Gesetzen gehorcht.

Der Autor hegt keinerlei Zweifel daran, dass die meisten Leser dieser Abhandlung Schwierigkeiten mit der Vorstellung haben werden, die Welt bestünde aus Elementen einer Testmenge, wobei es wohl vollkommen klar sein dürfte, dass diese Testmenge dem Geist bzw. dem Bewusstsein eines Beobachters (dem sog. „Subjekt“) entsprechen muss, obwohl dies so direkt in dieser Abhandlung bisher nicht behauptet wurde. Mit anderen Worten, der Beobachter strukturiert sich selbst und damit die Testmenge; er wählt diese aus, ob bewusst oder unbewusst, und beeinflusst damit in entscheidendem Ausmaß die Struktur des Universums, das wiederum von der Struktur der Testmenge abhängt.

Dass eine solche Betrachtungsweise nicht nur physikalisch, sondern sogar auf meta-physischer Ebene außerordentlich bedeutsam wäre, sollte sie der Realität entsprechen, kann nicht von der Hand gewiesen werden. Daraus folgen sicherlich auch theologisch relevante Konsequenzen, deren detaillierte Erörterung den Rahmen dieser Abhandlung sicherlich sprengen würde. Dennoch sei dazu deren bemerkenswerte Schlussfolgerung hervorgehoben, dass erst ein als Testmenge aus mindestens $2M-1$ Protonen definiertes Subjekt die Welt synchron wahrnehmen kann. Das schafft eine merkwürdige „Zwei-Klassen-Gesellschaft“ der Subjekte; die „gewöhnlichen“ Subjekte, die die Welt nur sequenziell wahrnehmen können, und die Subjekte, die die Wahl haben, dies sequenziell oder synchron zu tun. Der Autor, bisher überzeugter Atheist, muss sich zur Erkenntnis durchringen, dass, falls sein kosmologisches Modell von ihm tatsächlich fehlerfrei hergeleitet worden ist, es fast unumgänglich erscheint, solche aus mindestens $2M-1$ Protonen bestehenden Testmengen als „Götter“ zu bezeichnen, so sehr ihm das missbehagt.

Abschließend möchte der Autor noch einmal die einzelnen Punkte der Liste durchgehen, die die vom hier vorgestellten kosmologischen Modell erklärten Eigenschaften und fundamentalen Naturkräfte des Universums nennt. Besagte Liste findet sich auf Seite 3 dieser Abhandlung.

- Punkt 1: Die räumliche Dreidimensionalität wird auf den Seiten 30 und 31 dieser Abhandlung erklärt.
- Punkt 2: Die Tatsache einer von der Erde aus nicht nachweisbaren universellen Raumkrümmung, obwohl es diese gem. der Allgemeinen Relativitätstheorie geben muss – auf den Ss. 138 u. 139 wird dieser Widerspruch beseitigt.
- Punkt 3: Der Zusammenhang zwischen Elektromagnetismus und Gravitation wird auf Seite 5 erläutert.
- Punkt 4: Der Aufbau der Materie wird im Kapitel III. für die Bildzahl $M = 2$ behandelt.
- Punkt 5: Ebenso wird in Kapitel III. die Struktur von Protonen, Elektronen, Neutrinos und Anti-Neutrinos hergeleitet.

- Punkt 6: Die Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie im Universum wird in Kapitel I. hergeleitet.
- Punkt 7: Die Expansion des Universums wird durch einen Vergleich zwischen dem Universum bei einer Bildzahl $M = 1$ und dem Universum bei einer Bildzahl $M = 2$ hergeleitet. Es wird gezeigt, dass sowohl für $M = 1$ als auch für $M = 2$ das Universum einem Reissner–Nordstrøm–Loch entspricht; in Kapitel VI. wird schließlich deutlich, dass auch das heutige Universum ein solches Reissner–Nordstrøm–Loch sein muss.
- Punkt 8: Hier besteht die zentrale Erkenntnis aus Gl. (41.4).
- Punkt 9: Der Zusammenhang zwischen kleinstmöglichem und größtmöglichem Fehler der Entfernungsbestimmung wird in Kapitel II. ab Seite 32 erklärt.
- Punkt 10: Masse und raumzeitliche Ausdehnung der Welt werden für $M = 1$ in Kapitel I., für $M = 2$ in Kapitel III.–V. und für die Gegenwart in Kapitel VI. behandelt.
- Punkt 11: Die Interdependenz zwischen der Compton–Wellenlänge des Protons, der Feinstrukturkonstanten und dem Massenverhältnis zwischen Proton und Elektron gipfelt in den durch die Gl. (151.11)/(151.12) und (158.8) bzw. (158.8.1)/(158.8.2)/(158.8.3) ausgedrückten Erkenntnissen.
- Punkt 12: Dunkle Materie besteht zu einem relevanten Anteil aus ausgebreiteten Neutrinos und Anti–Neutrinos.

Anhang A: Werte fundamentaler Naturkonstanten

(gemäß CODATA 2018 – „recommended values“)

Gravitationskonstante	$G=6,67430(15) \cdot 10^{-11} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$;
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	$c=2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;
Plancksches Wirkungsquantum	$h=6,62607015 \cdot 10^{-34} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;
[reduziert:	$\hbar \approx 1,0545718176461 \cdot 10^{-34} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;]
Elementarladung	$e^*=4,80320471257026372 \cdot 10^{-10} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{m}^{3/2} \cdot \text{s}^{-1}$ $\approx 1,51890669597764 \cdot 10^{-14} \cdot \text{kg}^{1/2} \cdot \text{m}^{3/2} \cdot \text{s}^{-1}$;
Protonen–Ruhemasse	$m_p=1,67262192369(51) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$;
Neutronen–Ruhemasse	$m_n=1,67492749804(95) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$;
Elektronen–Ruhemasse	$m_e=9,1093837015(28) \cdot 10^{-31} \text{ kg}$;
Feinstrukturkonstante	$\alpha \approx 7,29735256530521488 \cdot 10^{-3}$;
Verhältnis v. Protonen– zu Elektronenmasse	$\beta=1836,15267343(11)$;
Verhältnis von elektrischer zu gravitationeller Anziehungskraft im Bohrschen Modell des Wasserstoffatoms	$\gamma=2,268661(22) \cdot 10^{39}$;
Plancksche Masse	$M_p=2,176434(24) \cdot 10^{-8} \text{ kg}$;
Plancksche Länge	$R_p=1,616255(18) \cdot 10^{-35} \text{ m}$;
Plancksche Zeit	$T_p=5,391246(60) \cdot 10^{-44} \text{ s}$;

Anhang B: Umrechnungsfaktoren

$$1 \text{ C} = 2,99792458 \cdot 10^9 \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{cm}^{3/2} \cdot \text{s}^{-1} \approx 9,4802699262 \cdot 10^4 \cdot \text{kg}^{1/2} \cdot \text{m}^{3/2} \cdot \text{s}^{-1} ;$$

$$1 \text{ A} = 2,99792458 \cdot 10^9 \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{cm}^{3/2} \cdot \text{s}^{-1} \approx 9,4802699262 \cdot 10^4 \cdot \text{kg}^{1/2} \cdot \text{m}^{3/2} \cdot \text{s}^{-2} ;$$

$$1 \text{ V} = \frac{1}{2,99792458} \cdot 10^{-2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{cm}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1} \approx 1,05482228648 \cdot 10^{-5} \cdot \text{kg}^{1/2} \cdot \text{m}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1} ;$$

$$1 \text{ Lj} \approx 9,46047145189709 \cdot 10^{15} \cdot \text{m} ;$$

$$1 \text{ a} = 3,1556736 \cdot 10^7 \cdot \text{s} \text{ [Anm.: Falls man das Jahr genau gleich 365,24 Tage setzt];}$$

$$1 \text{ eV} = 1,602176634 \cdot 10^{-19} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} .$$

Anhang C: Spezielle Terminologie

- Bild:** Der Quantenzustand des Subjekts. Er wird durch die Bildzahl M definiert. Letztere wird offenbar immer größer, je älter das Universum wird.
- Bunt:** Teilchen, die aus Epsilonen unterschiedlicher Farbe zusammengesetzt sind.
- Epsilon:** Das fundamentalste (und „kleinste“) Teilchen im Universum. Abhängig von der Bildzahl M trägt es eine bestimmte elektrische Ladung, bewegt sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit und hat eine bestimmte Masse (es wird genau durch diese drei Größen definiert). Es kann sich nur in eine von drei orthogonalen Richtungen bewegen, und dieses Attribut wird „Farbe“ genannt. Epsilonen haben keine beschreibbare innere Struktur, weshalb man sie als Schwarze Löcher betrachten kann. Wenn die Bildzahl M größer wird, werden Epsilonen immer energieärmer.
- Farbe:** Eine Eigenschaft der Epsilonen und folglich aller Teilchen, die nicht aus gleich vielen „roten“, „grünen“ oder „blauen Epsilonen zusammengesetzt sind. Die bekanntesten farbigen Teilchen sind die Quarks.
- Diversfarbig:** Ein Adjektiv, das Teilchen beschreibt, die wiederum selbst aus unifarbeneen und bunten Partikeln zusammengesetzt sind.
- Objekt:** Ein beobachtetes Ereignis. Mengentheoretisch betrachtet ist ein Objekt ein Element eines Subjekts. „Positive“ Objekte sind Wahrnehmungen, „negative“ Objekte sog. „Wahrnehmungspausen“.
- Rishon:** Fundamentales, von Haim Harari vorgeschlagenes Teilchen.⁵⁷ Hier in dieser Abhandlung besteht ein Rishon immer aus einem Paar Epsilonen und ist deshalb farbig.
- Subjekt:** Ein Beobachter. Hier in dieser Abhandlung ist ein Subjekt eine Menge, die durch seine „Objekte“ genannten Elemente definiert wird. Ein Subjekt befindet sich immer in Ruhe.
- Testmenge:** Eine vom Subjekt gewählte Menge. Er wählt sie, indem er seine Struktur an diejenige der Testmenge anpasst. Sie muss mit der Struktur des Subjekts (oder einem Teilbereich davon) übereinstimmen. Die kleinstmögliche Testmenge ist ein Elementarteilchen, auch „Test-Teilchen“ genannt, das in diesem Universum ein Proton ist.
- Translatorisch:**
Hier in dieser Abhandlung wird das Adjektiv „translatorisch“ zur Bezeichnung der Zeitdimension benutzt, die vom Menschen (normalerweise?) wahrgenommen wird.
- Unifarben:** Teilchen, die aus Epsilonen gleicher Farbe bestehen.

- Uranoid: Ein Modell der Welt, worin gleichförmig verteilte Teilchen (also Protonen und Elektronen) existieren, deren Temperatur 0° Kelvin beträgt, die also somit relativ zueinander in Ruhe sind.
- Welt: Eine Menge, die durch Elemente definiert ist, die Teilmengen des Subjekts sind; deshalb ist die Welt mindestens eine Teilmenge der Potenzmenge des Subjekts.

Anhang D: Quellennachweise

- 1 Kasch, F., Pareigis, B.: Grundbegriffe der Mathematik. 2. verbesserte und erweiterte Auflage. Verlag Uni-Druck, München, 1978. ISBN 3-87821-057-4. Seiten 48-49.
- 2 Zeidler, E. (Hrsg.): Taschenbuch der Mathematik, Teil I. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1996. ISBN 3-8154-2001-6. Seite 933.
- 3 Gadamer, Hans-Georg: Plato: Texte zur Ideenlehre. 2. Auflage, Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main 1986, ISBN 3-465-01696-3 (griechischer Text nach der Ausgabe von John Burnet mit Übersetzung und Erläuterungen).
- 4 Wong, Eva: Die Lehren des Tao. Ullstein Verlag, Berlin 1998.
- 5 Sartre, Jean-Paul: Das Sein und das Nichts. 1. vollständige deutsche Ausgabe. Übersetzung von Justus Streller, Rowohlt, Hamburg, 1962 (1. Auflage der französischen Ausgabe 1943).
- 6 Kasch, F., Pareigis, B.: Grundbegriffe der Mathematik. 2. verbesserte und erweiterte Auflage. Verlag Uni-Druck, München, 1978. ISBN 3-87821-057-4. Seite 31 und Seiten 38-39.
- 7 Kasch, F., Pareigis, B.: Grundbegriffe der Mathematik. 2. verbesserte und erweiterte Auflage. Verlag Uni-Druck, München, 1978. ISBN 3-87821-057-4. Seite 35.
- 8 Thiel, Christian: Regressus ad infinitum, in: Jürgen Mittelstraß (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. 2. Auflage. Band 7: Re – Te. Stuttgart, Metzler 2018, ISBN 978-3-476-02106-9, S. 46.
- 9 Zermelo, Ernst: Grenzzahlen und Mengenbereiche. In: Fundamenta Mathematicae. 16 (1930).
- 10 Von Neumann, John: Eine Axiomatisierung der Mengenlehre. In: Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. 154, 1925, Seiten 219-240, dort § 5 VI.4., Seite 239.
- 11 Misner, C., Thorne, K. S., Wheeler, J. A.: Gravitation. W. H. Freeman, San Francisco, 1973. ISBN 0-7167-0344-0. Seiten 878-883, Box 33.2 (Kerr-Newman Geometry and Electromagnetic Field). [Anm. des Autors: Reissner-Nordström wird dort als Sonderfall von Kerr-Newman mit $S=0$ auf Seite 878 behandelt.]

- 12 Eddington, Arthur: On the Value of the Cosmical Constant. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character, Volume 133, Issue 822, 11.08.1931. Seiten 605–615.
- 13 Sektion Physik der Universität München: Versuchsanleitungen zum Praktikum in Experimentalphysik für Chemiker. 1. Auflage. Seiten A–12ff.
- 14 Robertson, H. P.: Kinematics and world structure, Astrophysical Journal, Band 82, 1935, S. 284–301, und Band 83, 1936, S. 187–201, S. 257–271.
- 15 Sommerfeld, Arnold: Zur Quantentheorie der Spektrallinien. In: Annalen der Physik. 4. Jahrgang, Nr. 51, 1916, Seiten 51–52.
- 16 Einstein, Albert: The Meaning of Relativity. Fifth Edition. Including the Relativistic Theory of the Non-Symmetric Field. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, U.S.A., 2. Princeton Paperback Printing, 1970. ISBN 0–691–02352–2.
- 17 Tegmark, Max: Unser mathematisches Universum: Auf der Suche nach dem Wesen der Wirklichkeit. 2. Auflage. Ullstein Taschenbuchverlag, Berlin 2017.
- 18 Sartre, Jean-Paul: Das Sein und das Nichts. 1. vollständige deutsche Ausgabe. Übersetzung von Justus Streller, Rowohlt, Hamburg, 1962 (1. Auflage der französischen Ausgabe 1943). Seiten 9–10.
- 19 Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. In: Naturwissenschaften (Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte – Berlin, Springer), Band 23, 1935; Teil 1: doi:10.1007/BF01491891, Teil 2: doi:10.1007/BF01491914, Teil 3: doi:10.1007/BF01491987. Die Katze wird am Ende des ersten Teils auf Seite 812 beschrieben und wird im zweiten Teil nochmal in Klammern erwähnt (Seite 827: „Man erinnere sich der vergifteten Katze!“).
[Anm. des Autors:
 Gemeinhin wird das Gedankenexperiment in einer etwas abgewandelten Form kolportiert, und zwar wie folgt; eine Katze wird so festgebunden, dass sie unweigerlich von der Kugel eines Gewehrs getroffen werden müsste, dessen Abzug durch ein elektronisches Gerät betätigt werden kann. Dieses wird bereits durch ein einziges auf einen geeigneten Sensor treffendes Photon ausgelöst und bewirkt damit den tödlichen Schuss. Das Gerät wird hinter einem halbdurchsichtigen Spiegel montiert, so dass die Hälfte des auf diesen Spiegel treffenden Lichts hindurchgelangt und die andere Hälfte desselben reflektiert wird. Die ganze hier beschriebene Versuchsanordnung wird nun in einem Kasten plazierte, welcher keine Information darüber nach Außen lässt, ob die Katze noch lebt oder schon erschossen wurde. Dieser Kasten hat nur eine Öffnung, durch die ein Photon eindringen kann, um dann auf die besagte halbdurchsichtige Scheibe zu treffen. Nun stellt sich die Frage, was das Ergebnis dieses Versuchs sein wird. Auf den ersten Blick wird man anscheinend mit zwei Möglichkeiten konfrontiert: Es passiert entweder gar nichts, weil das Photon vom halbdurchsichtigen Spiegel reflektiert wird, oder es tritt der Fall ein, dass es hindurchgelangt, woraufhin der Mechanismus ausgelöst wird, welcher den tödlichen Schuss auf die Katze bewirkt. Bevor

man den Kasten öffnet, kann man keine Entscheidung darüber fällen, ob die Katze noch lebt oder bereits tot ist, doch besteht kein Zweifel daran, dass eine der beiden Möglichkeiten gegeben sein muss, ob man nun in den Kasten hineinsehen kann oder nicht. Schrödinger hat aber eine ganz andere Erklärung parat. Wenn das Photon den Spiegel erreicht, kann man prinzipiell keine Aussage darüber machen, ob das Photon den Spiegel durchqueren wird oder nicht. Also kann man nur sagen, dass das Photon potentiell den Spiegel durchquert, **und**, dass es potentiell reflektiert wird. Im ersten Fall ist die Katze tot, im zweiten lebt sie noch; doch da beide Zustände „potentiell“ koexistieren, besteht Schrödinger darauf, dass gemäß der orthodoxen quantenmechanischen Auffassung die Katze sowohl „potentiell tot“ als auch „potentiell am Leben“ ist. Erst das Subjekt muss dafür verantwortlich gemacht werden, dass die Katze tot sein kann, wenn es den Kasten öffnet, einfach deshalb, weil diese Tat einen der beiden Zustände real herbeiführt, welche vorher potentiell nebeneinander vorlagen. Kernaussage hierbei ist eigentlich die folgende: Das beobachtete Ereignis hängt vom Beobachter ab, wird durch letzteren erst existent, weil es von diesem wahrgenommen wird!]

- 20 Solipsismus (lateinisch solus „allein“ und ipse „selbst“) bezeichnet in der Philosophie eine These oder Schlussfolgerung, nach der allein die Existenz des eigenen Ichs gewiss sein kann. Hier ist speziell der sogenannte metaphysische Solipsismus gemeint, s. Dazu auch
Mencke, Johann Burkhard: Charlataneria eruditorum, Amstelodami 1716, 153 / 1727, 189, zitiert bei Gabriel, 1018 und (dem zugrunde liegend)
Halbfass, Wilhelm: Descartes' Frage nach der Existenz der Welt. Untersuchungen über die cartesianische Denkpraxis und Metaphysik. Meisenheim am Glan 1968, Seite 208.
- 21 Rehn, Rudolf (Hrsg.): Platons Höhlengleichnis. Das Siebte Buch der Politeia. Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung, Mainz 2005, ISBN 3-87162-062-9 (griechischer Text ohne kritischen Apparat mit Übersetzung und Erläuterungen; Einleitung von Burkhard Mojsisch).
- 22 Schmitt, Esther: Wie ist reine Mathematik möglich?, GRIN Verlag, München 2011.
- 23 Dörrie, Heinrich, und Baltes, Matthias: Der Platonismus in der Antike. Grundlagen – System – Entwicklung. Bände 1 bis 7/1, Frommann-Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstatt 1987-2008, ISBN 3-7728-0358-X [zahlreiche Quellentexte zur Beurteilung und Nachwirkung Platons in der Antike mit deutschen Übersetzungen und ausführlichen Kommentaren; Beschreibung (Memento vom 2. Mai 2012 im Internet Archive) des noch nicht abgeschlossenen Projekts].
- 24 Eckert, Thomas: Die zentrale Bedeutung der Mathematik in Platos Lehrplan. Politeia, Buch VII, 521c-531c. Philosophisches Proseminar Plato, Politeia von Dr. E. Düsing, Ausarbeitung eines Referates zu diesem Thema am 03.02.1995. Universität Marburg, 07.03.1995.

- 25 Kasch, F., Pareigis, B.: Grundbegriffe der Mathematik. 2. verbesserte und erweiterte Auflage. Verlag Uni-Druck, München, 1978. ISBN 3-87821-057-4. Seite 28.
- 26 Ebenda, Seiten 31ff.
- 27 Ebenda, Seiten 38-39.
- 28 Aharonov, Yakir, und Bohm, David: Significance of Electromagnetic Potentials in the Quantum Theory. In: The Physical Review. 115, Nr. 3, 1959, Seiten 485-491.
- Aharonov, Yakir, und Bohm, David: Further Considerations on Electromagnetic Potentials in the Quantum Theory. In: The Physical Review. 123, Nr. 4, 1961, Seiten 1511-1524.
- Möllenstedt, G., und Bayh, W.: Messung der kontinuierlichen Phasenschiebung von Elektronenwellen im kraftfeldfreien Raum durch das magnetische Vektorpotential einer Luftspule. In: Die Naturwissenschaften. 49. Jahrgang, 1962, Seite 81.
- 29 Kühne, Alfred: Ein kosmologisches Modell. Eigenveröffentlichung, Valley, Ortsteil Grub, 25.11.2015, Seite 12. Download unter diesem Link: https://www.academia.edu/33877072/Ein_kosmologisches_Modell
- 30 Kühne, Alfred: Ein kosmologisches Modell. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Eigenveröffentlichung, Valley, Ortsteil Grub, 11.02.2016, Seite 12. Download unter diesem Link: https://www.academia.edu/22115527/Ein_kosmologisches_Modell_2._%C3%BCberarbeite_und_erg%C3%A4nzte_Ausgabe
- 31 De Broglie, Louis: The wave nature of the electron. Nobel Lecture, December 12, 1929, Seite 249, 4. Gleichung.
- 32 In der relativistischen Physik bezeichnet man die Energie oder den Impuls eines Teilchens in Form eines Vierervektors als Viererimpuls oder auch als Energie-Impuls-Vektor. Siehe auch (²⁸). Der Viererimpuls ist eine Erhaltungsgröße. Weiterführendes dazu findet sich z.B. hier:
- Band 2 der Lehrbuchreihe von Landau/Lifschitz, Harri Deutsch V., Frankfurt/Main.
- 33 Greiner, Walter: Klassische Mechanik 1. Kinematik und Dynamik der Punktteilchen. Relativität. 8., überarbeitete u. erweiterte Auflage. Harri Deutsch, Frankfurt 2008, ISBN 978-3-8171-1815-1, Seite 4.
- 34 Daniel, Herbert: Elektrodynamik – Relativistische Physik. Walter de Gruyter, 1997, ISBN 978-3-11-015777-2.
- 35 De Sabbata, Venzo: The gravitational constant – generalized gravitational theories and experiments. Kluwer Academic, Dordrecht 2004, ISBN 1-4020-1955-6.

- 36 Bohr, Niels: On the Constitution of Atoms and Molecules. In: Philosophical Magazine. Band 26, 1913, S. 4.
- 37 Hawking, Stephen W.: Eine kurze Geschichte der Zeit. Die Suche nach der Urkraft des Universums. 6. Auflage. Rowohlt, Hamburg, 2011. ISBN-10: 3499626004. ISBN-13: 978-3499626005. Seite 165.
- 38 Misner, C., Thorne, K. S., Wheeler, J. A.: Gravitation. W. H. Freeman, San Francisco, 1973. ISBN 0-7167-0344-0. Seiten 879ff und 894.
- 39 Scheck, Florian: Theoretische Physik 1. 8. Auflage. Springer, Berlin / Heidelberg / New York 2007, ISBN 978-3-540-71377-7, Seiten 7, 8, 10.
- Feynman, Leighton, Sands: Lectures on Physics. Volume 1. Reading, Ma. 1963, U.S.A., Kap. 9-1.
- 40 Planck, Max: Über Irreversible Strahlungsvorgänge. In: Sitzungsbericht der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1899, erster Halbband, Seiten 479-480.
- 41 Ebenda.
- 42 Adams, Douglas: Per Anhalter durch die Galaxis. Sonderausgabe. Ullstein, Frankfurt/Main, Berlin, 1993. ISBN 3-548-23284-1. Seite 158 unten.
- 43 Finkelburg, W.: Einführung in die Atomphysik, Springer, 1976.
- Huber, Paul, und Staub, Hans H.: Atomphysik (Einführung in die Physik; Band 3, Teil 1) Basel: Reinhardt 1970, Seite 170.
- Feynman, Richard: Lectures on Physics, Vol 1, Mechanics, Radiation and Heat, Addison-Wesley 1966 – Gleichung (32.11) Seite 32-4.
- 44 <https://de.wikipedia.org/wiki/MKS-Einheitensystem>
- 45 Hier wird das Gauß'sche Gesetz in seiner differentiellen Form angewandt. Man erhält sie unter Verwendung der integralen Form und des Satzes von Gauß. Dazu:
- Forster, Otto: Analysis. Band 3: Maß- und Integrationstheorie, Integralsätze im \mathbb{R}^n und Anwendungen, 8. verbesserte Auflage. Springer Spektrum, Wiesbaden, 2017, ISBN 978-3-658-16745-5.
- Konrad Königsberger: Analysis 2, Springer, Berlin 2004.
- 46 <http://wwwex.physik.uni-ulm.de/lehre/el-2016/el-2016se8.html>
- 47 Zeidler, E. (Hrsg.): Taschenbuch der Mathematik, Teil I. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1996. ISBN 3-8154-2001-6. Seite 353.

- 48 Gerthsen/Kneser/Vogel: Physik. Springer–Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1977 (13. Auflage). ISBN 3–540–07876–2. Seiten 533ff.
- 49 Stone, Marshall Harvey: The Theory of Representations for Boolean Algebras. In: Transactions of the American Mathematical Society. 40, 1936, ISSN 0002–9947, Seiten 37–111.
- Vladimirov, D. A.: Boolesche Algebren (= Mathematische Lehrbücher und Monographien. Abteilung 2: Mathematische Monographien. Bd. 29, ISSN 0076–5430). In deutscher Sprache herausgegeben von G. Eisenreich. Akademie–Verlag, Berlin 1972.
- 50 Meuth, Hermann, Ph.D.: Digitaltechnik – Eine anschauliche und moderne Einführung. VDE VERLAG GmbH, Neuerscheinung Edition, 18.10.2017, ISBN–10: 3800736373. ISBN–13: 978–3800736379.
- 51 Davis, Tamara M., und Lineweaver, Charles H.: Expanding Confusion: common misconceptions of cosmological horizons and the superluminal expansion of the universe. University of New South Wales, Sydney, Australia, 2052, 13.11.2003.
- 52 Heisenberg, W.: Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. In: Zeitschrift für Physik. Band 43, Nr. 3, 1927, Seiten 172–198.
- 53 Misner, C., Thorne, K. S., Wheeler, J. A.: Gravitation. W. H. Freeman, San Francisco, 1973. ISBN 0–7167–0344–0. Seiten 878–883, Box 33.2 (Kerr–Newman Geometry and Electromagnetic Field).
- 54 Lense, Josef, und Thirring, Hans: Über den Einfluss der Eigenrotation der Zentralkörper auf die Bewegung der Planeten und Monde nach der Einsteinschen Gravitationstheorie. In: Physikalische Zeitschrift. 19, 1918, Seiten 156–163.
- 55 Chandrasekhar, S.: The Mathematical Theory of Black Holes, 1983, Seite 214.
- 56 Wiese, Albert Lothar: Erzeugen Stöße die Feinstrukturkonstante? Eigenveröffentlichung, Poreč, Kroatien, 17.07.2015.
- 57 Harari, Haim: The Structure of Quarks and Leptons. Scientific American, Volume 248, New York, April 1983. ISSN 0036–8733. Seiten 48–60.
- 58 Planck, Max: Über Irreversible Strahlungsvorgänge. In: Sitzungsbericht der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1899, erster Halbband, Seiten 479–480.
- 59 Demtröder, W.: Experimentalphysik 1. 7. Auflage. Springer–Verlag, Berlin 2015, ISBN 978–3–662–46415–1.

60 Compton, Arthur H.: Secondary Radiations produced by X-rays and some of their applications to physical problems. In: Bulletin of the National Research Council. Band 20, 1922, S. 10.; Nachdruck in: Arthur Holly Compton, Robert S. Shankland: Scientific papers of Arthur Holly Compton. University of Chicago Press, 1973, ISBN 0-226-11430-9.

Compton, Arthur H.: A Quantum Theory of the Scattering of X-rays by Light Elements. In: Physical Review. Band 21, Nr. 5, 1923, S. 483-502.

Schwartz, Matthew D.: Quantum Field Theory and the Standard Model. 1. Auflage. Cambridge University Press, Cambridge 2014, ISBN 978-1-107-03473-0, Seiten 238-247.

61 Misra, B., und Sudarshan, E. C. G.: The Zeno's paradox in quantum theory. J. Math. Phys. 18, 1977, Seiten 756-763.

Itano, W. M., Heinzen, D. J., Bollinger, J. J., und Wineland, D. J.: Quantum Zeno effect. Phys. Rev. A 41, 1990, 2295-2300.

Fischer, M. C., Gutiérrez-Medina, B., und Raizen, M. G.: Observation of the Quantum Zeno and Anti-Zeno effects in an Unstable System. Physical Review Letters 87, 040402 (2001).

Wunderlich, Chr., Balzer, Chr., und Toschek, P. E.: Evolution of an Atom Impeded by Measurement: The Quantum Zeno Effect. In: Zeitschrift für Naturforschung A. 56, 2001, Seiten 160-164.

Balzer, Chr., Huesmann, R., Neuhauser, W., und Toschek, P. E.: The Quantum Zeno Effect – Evolution of an Atom Impeded by Measurement. Opt. Comm. 180, 2000, Seiten 115-120.

Balzer, Chr., Hannemann, Th., Reiß, D., Wunderlich, Chr., Neuhauser, W., und Toschek, P. E.: A relaxationless demonstration of the Quantum Zeno Paradox on an individual atom. Optics Communications Vol. 211, 2002, Seiten 235-241.

62 Gascha, Heinz, und Franz, Stefan: Großes Handbuch Physik. Compact, 2004, ISBN 3-8174-7429-6, S. 33.

63 [https://de.wikipedia.org/wiki/Beschleunigung_\(spezielle_Relativit%C3%A4tstheorie\)#Gekr%C3%BCmte_Weltlinien](https://de.wikipedia.org/wiki/Beschleunigung_(spezielle_Relativit%C3%A4tstheorie)#Gekr%C3%BCmte_Weltlinien)
[Anm.: Siehe unter b)]

64 Kühne, Alfred: Ein kosmologisches Modell. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Eigenveröffentlichung, Valley, Ortsteil Grub, 11.02.2016, Seite 47 [Gl. (81.2)].
Download unter diesem Link:
https://www.academia.edu/22115527/Ein_kosmologisches_Modell_2._%C3%BCberarbeite_und_erg%C3%A4nzte_Ausgabe

65 Gerthsen/Kneser/Vogel: Physik. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1977 (13. Auflage). ISBN 3-540-07876-2. Seiten 29-30.

- 66 Kühne, Alfred: Ein kosmologisches Modell. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Eigenveröffentlichung, Valley, Ortsteil Grub, 11.02.2016, Seite 70 [Gl. (123.3)].
Download unter diesem Link:

https://www.academia.edu/22115527/Ein_kosmologisches_Modell_2._%C3%BCberarbeite_und_erg%C3%A4nzte_Ausgabe

- 67 Wagner, Marc: Theoretische Physik 2 – Klassische Mechanik. Goethe–Universität Frankfurt a.M., Sommersemester 2020, Version 08.07.2020, Seite 11.

- 68 <http://wwwex.physik.uni-ulm.de/lehre/ap-2012/ap-2012se11.html>:

Ein „Klassischer Protonenradius“ lässt sich völlig analog zur Herleitung des Klassischen Elektronenradius unter o.g. Weblink berechnen [Anm.: die folgende Herleitung findet sich dort unter „4.2.2 Größe des Elektrons“ und wurde vom Autor für das Proton adaptiert].

Sei die Ladungsdichte ρ_{el} einer homogen geladenen Kugel mit dem Radius r_p ; dann ist die Ladung dieser Kugel

$$Q(r_p) = \frac{4 \cdot \pi}{3} \cdot \rho_{el} \cdot r_p^3 ; \quad (164)$$

wenn bei der gleichen Ladungsdichte eine Kugelschale mit der Dicke dr_p dazugefügt wird, trägt diese eine Ladung

$$dQ(r_p) = 4 \cdot \pi \cdot \rho_{el} \cdot r_p^2 dr_p . \quad (165)$$

Die Ladung Q wirkt auf eine Probeladung dQ im Abstand r_p vom Zentrum von Q mit der Kraft

$$F(r_p) = \frac{Q dQ}{r_p^2} ;$$

Hält man nun Q fest und führt dQ vom Unendlichen auf die Distanz r_p heran, so muss die folgende Energie zugeführt werden:

$$dE_{pot}(r_p) = - \int_{\infty}^{r_p} F(r_p) dr_p = - Q dQ \int_{\infty}^{r_p} r_p^{-2} dr_p = Q dQ r_p^{-1} ;$$

die gesamte Energie in der homogen geladenen Kugel ist mit (164) und (165) :

$$E_{pot.tot} = \int_0^{r_p} dE_{pot} = \int_0^{r_p} Q dQ r_p^{-1} = \int_0^{r_p} \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot \pi \cdot \rho_{el} \cdot r_p^3 \cdot 4 \cdot \pi \cdot \rho_{el} \cdot r_p^2 \cdot r_p^{-1} dr_p = \frac{(4\pi)^2 \cdot \rho_{el}^2 \cdot r_p^5}{15} ;$$

die Ladungsdichte kann durch

$$e^* = \frac{4\pi\rho_{el}r_p^3}{3}$$

ersetzt werden, so dass man für eine homogen geladene Kugel

$$E_{\text{selbst.homogen}}(e^*, r_p) = \frac{3 e^{*2}}{5 r_p}$$

bekommt. Diese Energie setzt man der relativistischen Ruheenergie der Masse m_p gleich.

$$m_p c^2 = \frac{3 e^{*2}}{5 r_p} ;$$

daraus:

$$r_p = \frac{3 e^{*2}}{5 m_p c^2} ;$$

und das ist der „Klassische Protonenradius“, falls die elektrische Ladung des Protons völlig gleichmäßig in dessen kugelförmigen Inneren verteilt ist.

Andererseits kann man den klassischen Protonenradius auch berechnen, wenn man annimmt, dass die gesamte Ladung an der Oberfläche konzentriert sei.

Dazu betrachtet man das elektrische Feld einer Ladung e^* :

$$E(r_p) = - \frac{e^*}{r_p^2}$$

und die Energiedichte dieser Ladung außerhalb ist

$$w(r) = \frac{1}{8\pi} \cdot \left[- \frac{e^*}{r^2} \right]^2 = \frac{e^{*2}}{8\pi \cdot r^4} ; \quad (166)$$

der Energieinhalt des elektrischen Feldes außerhalb in Kugelkoordinaten ist

$$E_{\text{Feld}} = \int_{r_p}^{\infty} \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} w(r) \cdot r^2 \cdot \sin(\vartheta) \cdot dr \cdot d\vartheta \cdot d\phi ;$$

$$E_{\text{Feld}} = 4\pi \cdot \int_{r_p}^{\infty} w(r) \cdot r^2 \cdot dr ;$$

mit (166) :

$$E_{\text{Feld}} = 4\pi \cdot \int_{r_p}^{\infty} e^{*2} \cdot 1/8\pi \cdot r^{-4} \cdot r^2 \cdot dr ;$$

$$E_{\text{Feld}} = 1/2 \cdot \int_{r_p}^{\infty} e^{*2} \cdot r^{-2} \cdot dr ;$$

$$E_{\text{Feld}} = e^{*2}/2 \cdot \int_{r_p}^{\infty} r^{-2} \cdot dr ;$$

$$E_{\text{Feld}} = \frac{e^{*2}}{2} \cdot \frac{1}{r} \Big|_{r_p}^{\infty} ;$$

$$E_{\text{Feld}} = \frac{e^{*2}}{2r_p} ;$$

und durch Gleichsetzen mit der relativistischen Ruheenergie der Masse m_p erhält man

$$m_p c^2 = \frac{e^{*2}}{2r_p} ;$$

umgeformt:

$$r_p = \frac{e^{*2}}{2m_p c^2} .$$

69 <https://physics.nist.gov/cuu/Constants/>, Stand Mai 2015.

70 Planck Collaboration (2013) – Ade, P.A.R. et al. (275 weitere Autoren): Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results, Table 9. Astronomy & Astrophysics, 2013. arXiv:1303.5062 [astro-ph.CO].

71 Oldershaw, Robert: The Gravitational Bohr Radius. Amherst College, Amherst, U.S.A., 2008. arXiv: General Physics.

- 72 Planck Collaboration (2013) – Ade, P.A.R. et al. (275 weitere Autoren): Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results, Table 9. Astronomy & Astrophysics, 2013. arXiv:1303.5062 [astro-ph.CO].
- 73 Planck 2013 Results Papers, European Space Agency, 2013.
- 74 Atkins, Peter W.: Quanten – Begriffe und Konzepte für Chemiker. VCH, ISBN 3-527-28423-0.
- 75 http://www.techniklexikon.net/d/kritische_dichte/kritische_dichte.htm
- 76 BICEP steht für „Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization“. Dazu:
Cowen, R. Gravitational waves discovery now officially dead. Nature (2015). <https://doi.org/10.1038/nature.2015.16830>.
- 77 Kühne, Alfred: Ein kosmologisches Modell. Eigenveröffentlichung, Valley, Ortsteil Grub, 25.11.2015, Seite 100. Download unter diesem Link: https://www.academia.edu/33877072/Ein_kosmologisches_Modell
- Kühne, Alfred: Ein kosmologisches Modell. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Eigenveröffentlichung, Valley, Ortsteil Grub, 11.02.2016, Seite 106. Download unter diesem Link: https://www.academia.edu/22115527/Ein_kosmologisches_Modell_2._%C3%BCberarbeite_und_erg%C3%A4nzte_Ausgabe

Danksagung

Der besondere Dank des Autors gilt gleichermaßen Klaus–Michael „Rambo“ Kretschmer, der leider am 7. März 2021 verstarb, Ralph–Raimund Möhrke, Dieter „Deniz“ Stebner und Thomas „PointedEars“ Lahn für deren überaus nützlichen Hinweise und Anregungen, welche wesentlich zur Fertigstellung dieser Abhandlung beigetragen haben.

Crackpot–Selbsttest

1. 5 Punkte Startguthaben.
2. 1 Punktabzug für jede Aussage, die nach allgemeinem Konsens für falsch gehalten wird.
3. 2 Punktabzüge für jede Aussage, die keinen wissenschaftlich mit Sinn behafteten Inhalt hat (auch Tautologien).
4. 3 Punktabzüge für jede logisch inkonsistente Aussage.
5. 5 Punktabzüge für jede solche Aussage, an der festgehalten wird, obwohl sie bereits unter Einhaltung aller Sorgfaltsregeln widerlegt worden ist.
6. 5 Punktabzüge für die Verwendung eines Gedankenexperiments, das einem allgemein anerkannten realen Experiment widerspricht.
7. 5 Punktabzüge für jedes Wort, das ausschließlich aus Großbuchstaben besteht (dies gilt nicht für diejenigen, deren Tastatur defekt ist).
8. 5 Punktabzüge für jede Nennung von "Einstien", "Hawkins" oder "Feynmann".
9. 10 Punktabzüge für jede Behauptung, die Quantenmechanik unterliege einem fundamentalen Irrtum (ohne einen guten Grund dafür zu nennen).
10. 10 Punktabzüge dafür, dass Sie betonen, Sie hätten eine Schule besucht, als wäre das ein Beleg Ihrer geistigen Gesundheit.
11. 10 Punktabzüge dafür, dass Sie die Beschreibung Ihrer Theorie damit einleiten, dass Sie erwähnen, wie lange Sie bereits daran arbeiten (10 weitere Punktabzüge für die Bemerkung, dass Sie die Theorie alleine entwickelt haben).
12. 10 Punktabzüge dafür, dass Sie Ihre Theorie jemandem mailen, den Sie nicht persönlich kennen, und das mit der Bitte, sie keinem Dritten gegenüber zu erwähnen, da Sie befürchten, dass Ihnen die Theorie gestohlen werden könnte.
13. 10 Punktabzüge dafür, dass Sie einen Geldpreis dafür ausschreiben, dass jemand Ihre Theorie beweist bzw. Fehler darin ausfindig macht.
14. 10 Punktabzüge dafür, dass Sie einen neuen Begriff einführen, den Sie nicht ordnungsgemäß definieren.
15. 10 Punktabzüge für jede Aussage in Ihrem Text, die da sinngemäß lautet "ich bin kein guter Mathematiker, doch meine Theorie ist konzeptionell korrekt, also brauche ich nur jemanden, der sie mathematisch formuliert".
16. 10 Punktabzüge dafür, dass Sie darlegen, eine etablierte zeitgenössische Theorie sei "bloß eine Theorie", so als ob das in irgendeiner Weise gegen diese sprechen würde.
17. 10 Punktabzüge für die Aussage, eine etablierte zeitgenössische Theorie würde Phänomene zwar korrekt vorhersagen, jedoch keine Erklärung dafür liefern, "warum" sie sich ereignen würden, oder welcher "Mechanismus" den Phänomenen zugrunde liegen könnte.

- 18.10 Punktabzüge für jeden vorteilhaften Vergleich Ihrer Person mit Einstein, oder die Behauptung, die SRT oder ART unterliege einem fundamentalen Irrtum (ohne gute diesbezügliche Belege vorzuweisen).
- 19.10 Punktabzüge für die Behauptung, Ihre Theorie besäße eine Vorreiterrolle für einen "Paradigmenwechsel".
- 20.20 Punktabzüge dafür, dass Sie mich anmailen und sich über den Crackpot-Index beschwerten (z.B. dass er "innovative Denker" unterdrücken würde, oder dass ich den Namen "Einstein" unter Punkt 8 falsch geschrieben hätte).
- 21.20 Punktabzüge für Ihre Ansicht, dass Sie den Nobelpreis verdienen.
- 22.20 Punktabzüge für jeden vorteilhaften Vergleich Ihrer Person mit Newton, oder die Behauptung, die klassische Mechanik unterliege einem fundamentalen Irrtum (ohne gute diesbezügliche Belege vorzuweisen).
- 23.20 Punktabzüge für die Nutzung von Science-Fiction-Technologien oder -Mythen, als wären diese real existierende Tatsachen.
- 24.20 Punktabzüge dafür, dass Sie sich damit verteidigen, Sie wären (tatsächlich oder nur eingebildet) für Ihre früheren Theorien verlacht worden.
- 25.20 Punktabzüge dafür, etwas nach Ihnen selbst zu benennen (z.B. über die "Evans-Feldgleichung" zu schreiben, wenn Ihr Name zufällig "Evans" lautet).
- 26.20 Punktabzüge für die Aussage, wie toll Ihre Theorie sei, ohne diese auch tatsächlich zu erklären.
- 27.20 Punktabzüge für jede Verwendung des Begriffs "engherziger Reaktionär".
- 28.20 Punktabzüge für jede Verwendung der Formulierung "selbsternannter Verteidiger der Orthodoxie".
- 29.30 Punktabzüge für die Andeutung, dass eine von einer namhaften Persönlichkeit öffentlich unterstützte Theorie von dieser insgeheim angezweifelt worden wäre (z.B. dass Feynman ein heimlicher Gegner der SRT war, was man seinen Erstsemester-Vorlesungsmitschriften zwischen den Zeilen entnehmen könnte).
- 30.30 Punktabzüge für die Andeutung, dass Einstein sich in seinen späteren Lebensjahren in Richtung der Ideen vorgetastet hätte, für die Sie nun eintreten.
- 31.30 Punktabzüge für die Aussage, dass Ihre Theorie(n) von einer außerirdischen Zivilisation entwickelt wurde(n) (ohne dafür gute Belege vorzuweisen). [Anm. d. Übers.: Die Klammern um beide "n" habe ich hinzugefügt, da ich diesen Punkteabzug auch dann gerechtfertigt finde, wenn es nur um eine einzige Theorie geht.]
- 32.30 Punktabzüge für die Anspielung, Ihre Arbeit sei leider durch einen Aufenthalt in einer psychiatrischen Klinik unterbrochen worden, oder die Bezugnahme darauf, dass ein Psychiater versucht hätte, Sie von Ihrer Theorie abzubringen.
- 33.40 Punktabzüge für einen Vergleich Ihrer Gegner mit Nazis, Soldaten der Sturmtruppen oder Rechtsradikalen.
- 34.40 Punktabzüge für die Aussage, dass das "wissenschaftliche Establishment" in eine "Verschwörung" verstrickt wäre, um Ihrer Arbeit den wohlverdienten Ruhm vorzuenthalten, oder Ähnliches.
- 35.40 Punktabzüge für einen Vergleich Ihrer Person mit Galileo, mit der Andeutung, dass sich ein modernes Inquisitionstribunal intensiv mit Ihrem Fall beschäftigen würde, usw.
- 36.40 Punktabzüge für die Ankündigung, die heutige Wissenschaft würde voller Schande dastehen, sobald Ihre Theorie endlich die Anerkennung gefunden hätte, die sie verdiene (30 zusätzliche Punktabzüge für Phantasien über Schauprozesse, in denen Wissenschaftler, die sich über Sie lustig gemacht hatten, gezwungen werden, ihren früheren Auffassungen abzuschwören).
- 37.50 Punktabzüge für den Anspruch, Sie hätten eine revolutionäre Theorie entwickelt, jedoch ohne dabei konkrete überprüfbare Vorhersagen anzubieten.

- Antwort 1. Schön. Das wird schon reichen.
Antwort 2. 1 Punktabzug für "Gewidmet ist diese Arbeit meinen geliebten drei Katzen Mucki und Momo", denn es handelt sich hier unzweifelhaft nur um 2 Katzen und nicht um 3; 1 Punktabzug für die 2. Annahme des Autors: "die Abhängigkeit der Wahrnehmung vom Beobachter, der [...] „Subjekt“ genannt werden soll, in der Art, dass dessen eigene Struktur nur Wahrnehmungen zulässt, deren Strukturen eine Entsprechung in eben dieser eigenen Struktur finden – was alle Wahrnehmungen ausfiltert, die keinen Strukturen des Subjekts entsprechen". Zusammen mit der 1. Annahme des Autors [(18) auf Seite 4] ergibt sich nämlich daraus die Konsequenz, dass nichts real oder virtuell existiert, das kein Element des Subjekts ist, was nach allgemeinem Konsens für `_falsch_` gehalten wird.

Zwischenbilanz – noch 3 Punkte Guthaben.

- Antwort 3. Es wurden keine Aussagen gefunden, die keinen wissenschaftlich mit Sinn behafteten Inhalt haben.
Antwort 4) Eine logisch inkonsistente Aussage: Der Testmenge erscheint der Raum vollkommen ungekrümmt, doch ergibt sich Raumkrümmung aus dem Vergleich dessen, wie sich der Raum und darin enthaltene Objekte verschiedenen Testmengen darbieten. Allerdings wird diese scheinbare logische Inkonsistenz im Verlauf der Abhandlung des Autors erklärt. Trotzdem erfolgt freiwillig ein Abzug von 3 Punkten.

Zwischenbilanz – kein Guthaben mehr!

- Antwort 5) Es wurden keine Aussagen gefunden, an denen festgehalten wird, obwohl sie bereits sorgsam widerlegt worden sind.
Antwort 6) Keine Verwendung eines Gedankenexperiments, das einem allgemein anerkannten realen Experiment widerspricht.
Antwort 7) Keine Verwendung von Worten, die ausschließlich aus Großbuchstaben bestehen, außer offiziellen Abkürzungen wie BIZEP, ISBN etc.
Antwort 8) Keine falsch geschriebenen Namen.
Antwort 9) Die Quantenmechanik unterliegt `_keinem_` fundamentalen Irrtum.
Antwort 10) Nirgendwo in seiner Abhandlung findet sich ein Hinweis auf Schulbesuche des Autors.
Antwort 11) Nirgendwo in seiner Abhandlung weist der Autor darauf hin, wie lange er bereits daran gearbeitet hat.
Antwort 12) Der Autor bietet mehrere öffentlich zugängliche Links an, unter denen seine Abhandlung heruntergeladen werden kann.
Antwort 13) Der Autor ist pleite und kann keine Geldpreise ausschreiben. Bei Bedarf können aktuelle Kontoauszüge des Autors als Beweise für diese Behauptung veröffentlicht werden.
Antwort 14) Neu eingeführte Begriffe werden sämtlich unter "Anhang C: Spezielle Terminologie" alphabetisch aufgelistet und definiert.

- Antwort 15) Der mathematische Teil der Abhandlung des Autors wurde von ihm selbst angefertigt. Das wird voraussichtlich auch weiterhin so bleiben.
- Antwort 16) Nirgendwo schreibt der Autor über nicht von ihm stammende Theorien, es seien "bloß Theorien".
- Antwort 17) Nirgendwo schreibt der Autor in seiner Abhandlung, eine etablierte zeitgenössische Theorie würde Phänomene zwar korrekt vorhersagen, jedoch keine Erklärung dafür liefern, "warum" sie sich ereignen, oder welcher "Mechanismus" die Phänomene bewirkt.
- Antwort 18) Nirgendwo vergleicht sich der Autor mit Albert Einstein. Der Autor stützt sich bei seinen Berechnungen auf die SRT und leitet eine der exakten Lösungen der Einstein–Feld–Gleichungen, die Reissner–Nordström–Metrik, auf alternativen Wegen her.
- Antwort 19) Nirgendwo behauptet der Autor, seine Theorie besäße eine Vorreiterrolle für einen "Paradigmenwechsel".
- Antwort 20) Der Autor beschwert sich nicht über den Crackpot–Index. Er findet ihn statt dessen unterhaltsam.
- Antwort 21) Der Autor meint nicht, dass er den Nobelpreis verdient.
- Antwort 22) Der Autor vergleicht sich nicht mit Newton – er lässt sich keine Äpfel auf den Kopf fallen, sondern isst sie. Nirgendwo sagt der Autor, die klassische Mechanik unterliege einem fundamentalen Irrtum.
- Antwort 23) Der Autor verwendet in seiner Abhandlung keine Science–Fiction–Elemente, abgesehen von der Zahl 42. Und daraus einen Punktabzug zu konstruieren, fände er ziemlich mies und humorlos.
- Antwort 24) Der Autor hat niemals zuvor andere wissenschaftliche Theorien vorgebracht, als die, die er in seiner Abhandlung vorstellt. Er wurde also auch nicht wegen früherer Theorien verlacht.
- Antwort 25) Der Autor hat nichts in seiner Abhandlung nach sich selbst benannt. Statt dessen hat er eine Gleichung "Douglas–Adams–Gleichung" genannt [auf Seite 121 (leider nicht 42); Gleichung (42)].
- Antwort 26) Der Autor behauptet nirgendwo, seine Theorie sei toll.
- Antwort 27) Der Autor verwendet nirgendwo in seiner Abhandlung den Begriff "engherziger Reaktionär".
- Antwort 28) Der Autor verwendet nirgendwo in seiner Abhandlung die Formulierung "selbsternannter Verteidiger der Orthodoxie".
- Antwort 29) Der Autor deutet nirgendwo in seiner Abhandlung an, dass eine von einer namhaften Persönlichkeit öffentlich unterstützte Theorie von dieser insgeheim angezweifelt worden wäre.
- Antwort 30) Der Autor ist nicht der Ansicht, dass Einstein irgendetwas derart Schräges und Abgefahrenes wie die Theorie des Autors auch nur ansatzweise auf dem Schirm gehabt hat.
- Antwort 31) Auch wenn sich der Autor "Alf" nennt, ist er nicht wirklich der Ansicht, eine "Alien Life Form" zu sein oder mit einer solchen in Verbindung zu stehen. Er hat keinen blassen Schimmer von außerirdischen Zivilisationen. Seine Theorie ist schlicht und einfach von ihm selbst.
- Antwort 32) Der Autor war bisher noch nie in psychiatrischer Behandlung.
- Antwort 33) Der Autor vergleicht Gegner seiner Theorie weder mit Nazis, noch mit Soldaten von Sturmtruppen, noch mit Rechtsradikalen (gleichwohl hat er ausgeprägte Aversionen gegen Nazis und Rechtsradikale, wobei diese sich noch nie zu seiner Abhandlung geäußert haben – zumindest haben sie sich nicht als Nazis und Rechtsradikale geoutet, falls sie sich zu seiner

Abhandlung geäußert haben sollten. Im Falle, dass sich seine Gegner als Nazis und Rechtsradikale outen würden, würde der Autor diese Gegner seiner Theorie auch nicht mit Nazis und Rechtsradikalen vergleichen, sondern sie schlicht und einfach als solche bezeichnen, da sie sich vorher ja auch entsprechend geoutet hätten).

- Antwort 34) Der Autor ist nicht der Ansicht, dass ein "wissenschaftliches Establishment" in eine "Verschwörung" gegen ihn verstrickt wäre. Er glaubt auch nicht, dass ein wie auch immer geartetes "wissenschaftliches Establishment" bislang auch nur die geringste Notiz von ihm genommen hat, falls es ein solches "wissenschaftliches Establishment" denn überhaupt geben sollte, was der Autor bezweifelt, so, wie sich Wissenschaftler z.B. gegenseitig im Usenet beharken.
- Antwort 35) Der Autor vergleicht sich nirgendwo mit Galileo.
- Antwort 36) Der Autor kündigt nirgendwo an, die heutige Wissenschaft würde voller Schande dastehen, sobald seine Theorie endlich die Anerkennung finden würde, die sie verdiene. Außerdem hasst der Autor Schauprozesse.
- Antwort 37) Der Autor bietet in seiner Abhandlung die überprüfbare Vorhersage an, Neutrinos seien nicht ihre eigenen Antiteilchen.

Abschlussbilanz – kein Guthaben mehr, aber auch keine Minuspunkte. => Crackpot-Test m.E. bestanden (es steht natürlich jedem frei, das zu überprüfen, wobei der Autor gerne behilflich ist).

© Alfred Kühne, Teufelsgrabenweg 2A, 83626 Valley, Ortsteil Grub, Bayern, Deutschland
Tel.: +49(0)8095-35.83.862
E-Mail: alfred@snake.de

Urheberrechtlicher Hinweis:

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung-Keine Bearbeitung 4.0 International zugänglich. Eine Kopie dieser Lizenz können Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de> einsehen, oder Sie wenden sich brieflich an Creative Commons, P.O. Box 1866, Mountain View, California, 94042, USA.

[Datum der Fertigstellung dieser Abhandlung: 15. März 2023]