

Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation

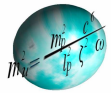
1. Einführung	2
2. Gravitation, Entropiekraft und Raumzeit	5
3. Entropiekonstante des kosmischen Universums	9
4. Dunkle Energie und Dunkle Materie	13
5. Beschleunigte Expansion des Universums	18
6. Grenzwerte im Mikrokosmos	22
7. Betrachtungen im übergreifenden Universum	26
8. Entropiekraft und Dunkle Materie in kosmischen Systemen	39
9. Quantenphysikalische Gravitations-, Entropie- und Energiefelder	68
10. Bosonen, Fermionen und das Gravitationsentropiefeld	75
11. Massen, Ladungen und Energien von Elementarteilchen	95
12. Quantenmechanische Vermittlung der vier Fundamentalkräfte	109
13. Entropiefeld und Kosmologisches Standardmodell	168

Rotation und Masseverteilungen von Galaxien

Tabellen A

Periodensystem der Elementarteilchen und Quanten

Tabelle B



1. Einführung

Im Sommer 2008 begann ich in euphorischer Stimmung und voller Ungeduld meine Aufzeichnungen, Berechnungen und Formeln zu einem physikalischen Aufsatz zusammen zu fassen.

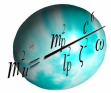
Die Einlassung dazu war, wie auf der Startseite meiner Homepage dargestellt, der Riss, welcher sich noch immer quer durch das Gebäude der modernen Physik zieht.

Die Quantenmechanik von Max Planck und Werner Heisenberg bis hin zur skurrilen Multidimensionalität diverser String- und Brane-Theorien sowie die Physik massiver Körper von der Newtonschen Gravitations- (NGT) bis hin zur Allgemeinen Relativitätstheorie Albert Einsteins (ART) wollen sich einfach nicht so recht vertragen.

Die klassische Quantenphysik mit ihrem Standardmodell lässt überdies die Gravitation ganz außen vor und bleibt uns außerdem die Erklärung so mancher entscheidender Fragestellungen mit nervigen und widersprüchlichen Verweisen u. a. auf die Heisenbergsche Unschärfe, immer vorhandener Felder des Vakuums, etc. schuldig. Ihre Voraussagen jedoch, was zum Beispiel die Elektromagnetische, die Schwache und die Starke Kernkraft, was das Verhalten von Elementarteilchen und –quanten und vieles andere mehr betreffen, bestätigen sich jedoch anhand von Experimenten mit einer erstaunlichen Genauigkeit, wobei auch hier die massive Kritik hingenommen werden muss, dass dazu eine Unzahl von Konstanten, Korrekturfaktoren und mathematischer Taschenspielertricks nötig sind.

Theorien auf der Basis von Strings und Brane als elementare Teilchen und Bestandteile überdimensionaler Räume beziehen zwar die Gravitationskraft mit ein, da überraschenderweise ein so genanntes Graviton als mathematisches Abfallprodukt ausgerechnet werden konnte. Die dazugehörigen Theorien agieren aber in einem so extrem hohen theoretischen Energieumfeld in bis zu 12 (!) Dimensionen, dass es so gut wie unmöglich sein wird, sie je experimentell zu beweisen.

Wie man sich auch dreht und wendet, der Riss ist bis dato in seiner ganzen Länge nicht zu kitten. Und die Klebstoffe, welche den Mikro- mit dem Makrokosmos mehr recht als schlecht zusammenhalten, so dass die ganze Physik dermaßen unschön dasteht wie ein miserabel zusammengeklebter Teller, sind Theorien, die nicht



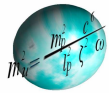
nur vollkommen kompliziert und verworren sind, sondern unter Voraussetzungen leiden, welche bei nicht wenigen auch gestandenen Physikern ein ungutes Gefühl hinterlassen.

Kann es nicht sein, fragte ich mich in diesem Zusammenhang, dass hier vielleicht nur ein Puzzle übersehen wurde? Ein profanes, aber entscheidendes Detail, an das bis zum heutigen Tage keiner (so laut) dachte, dass es wirklich ernst genommen wurde? Eine einfache Sache, die, wenn man sie mit der Quantenmechanik und der NGT bzw. ART in geeigneter Art und Weise kombiniert, die komplexen Gegebenheiten unseres Universums mit relativer Leichtigkeit erklären?

In diesen Überlegungen steckend, bin ich in einem populärwissenschaftlichen Werk von Fred Adams („Das Leben im Universum“) über eine Passage gestolpert, welche sich mit der Entropie des Kosmos beschäftigt. Und waren diese Seiten auch nur sehr wenige im Vergleich zu den Abhandlungen über Fliehkräfte, Dunkler Materie, Beschleunigter Expansion, Dunkler Energie und den vielen anderen wichtigen Aspekten der modernen Kosmologie: Meine Gedanken drehten sich nur noch um die Entropie.

Ja, in meinem Kopf drehte sich alles um die Entropie. Plötzlich ergriffen mich die Aussagen über die Entropie mit einer fesselnden Faszination: Das Unordnungsprinzip. Die Statistik offensichtlicher Umverteilungsmechanismen. Gravitationseinflüsse, Symmetriebrüche und Zeitpfeil. Fluktuationen und Raumzeitkrümmungen. Und, vielleicht waren sie es ja? Die berühmten Seiten ein und dergleichen Medaille? Die Fliehkraft? Die beschleunigte Expansion des Raumes? Die Dunkle Materie? Die Dunkle Energie? Alles nur ein Produkt der Entropie? Gar sie selbst?

Naiv? Im Rückblick schon, teilweise. Doch ich machte mich an die Arbeit. Und wandelte auf einem schmalen Grat, da ich voller Enthusiasmus der Meinung war, dass man nun das fehlende Puzzle zwischen Quantenmechanik und Kosmologie in den Händen halten könnte. Ich schrieb also meine Erkenntnisse nieder. So weit, so gut! Was also glaubte ich Wichtiges gefunden zu haben?



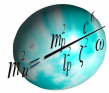
$$F_E = \frac{\omega \cdot m_1 \cdot V}{(m_S - m_1)^2} \quad [N] \quad \omega \quad [kg^2 m^{-2} s^{-2}]$$

Eine neue sowohl im Mikro- als auch im Makrokosmos wirksame fundamentale Kraft F_E . Ich nenne sie Entropiekraft. Sie ergibt sich aus dem Quotienten einer Volumeneinheit, multipliziert mit der auf die Kraft F_E bezogenen Masse m_1 , und die bis zur Peripherie der Volumeneinheit vom Schwerkraftzentrum eines physikalischen Systems S entfernten integrierten Masse m_S abzüglich der genau dort Kräfte spürenden konkret zu betrachtenden Masse m_1 zum Quadrat eines zu m_1 gehörenden physikalischen Systems S, multipliziert mit einer so genannten Entropiekonstante ω , welche die in der eckigen Klammer stehende Einheit aufweist.

Mit dieser vereinfachten Formel rechnete ich, zugegebenermaßen wild und rein empirisch, hin und her, indem ich sie mit der NGT, der ART, der Lichtgeschwindigkeit c und den allgemeinen Zusammenhängen rund um das Plancksche Wirkungsquantum $\hbar$ verknüpfte. Anstatt Differenzialgleichungen anzuwenden, ließ ich lange Zahlenkolonnen über mein Excelprogramm laufen und war aufs äußerste überrascht, was sich für Ergebnisse im Rahmen des Standardmodells der Quantenmechanik auftaten, was sich für eindrucksvolle Verbindungen zur Kosmologie zeigten.

Kein Wunder also, dass sich nach wie vor alles in meinen Kopf um die eine Sache drehte: Um den Riss quer durch die Physik. Um die Entropie. Um die neue Kraft. War es möglich, so hinterfragte ich mit größter Skepsis, dass man mit so einer einfachen Formel den Klebstoff dafür in den Händen halten sollte?

Bald schon machten sich nagende Zweifel breit, die sich auch schon wieder zerstreuten, als ich Fred Adams Buch und andere Literatur zum wiederholten Male las. Mit noch größerer Wucht kamen die Bedenken abermals zum Vorschein, da ich mich anschickte, mich mit den Bänden der Vorlesungsreihe von Richard Feynman auseinanderzusetzen. Aus lauter Ehrfurcht vor seiner jahrzehntelangen akribischen experimentellen und mathematischen Arbeit, vor einem der genialsten Quantenphysiker, stellte ich mir die verzweifelte Frage:



Kann es wirklich sein, dass man auf so schier einfache Art und Weise auf des Rätsels Lösung Spur kommen könnte?

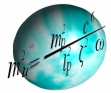
Nach über zwei Jahren Zweifel. Im ständigen Wechsel mit der Erwägung, dass ich vielleicht doch nicht falsch bzw. doch falsch liegen könnte. Nach Monaten des Überlegens, neuer Erkenntnisse und Einsichten. Ja auch, wie ich meine, der Bestätigung einiger Aspekte meiner Theorie durch die aktuelle Forschung. Und ebenso bezüglich der potentiellen Antworten, die ich denke auf einige offene essentielle Fragen der Physik geben zu können, bin ich zu dem Entschluss gelangt, meine „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“ über das Internet und als Skript einem breiten interessierten Publikum zur kritischen Betrachtung zur Verfügung zu stellen.

2. Gravitation, Entropie und Raumzeit

Postulat 1: Grundgedanke der Theorie ist, dass zu höherer Entropie strebende Systeme deshalb zwingend sowie auf Energie und Materie einwirkend sind, weil diese räumlich und zeitlich fortschreitenden Zuständen des Universums mit größer werdender negativer Krümmung der Raumzeit entsprechen.

Folgender mathematischer Funktion f einer Kraft F soll diese postulierte antigravitative Wirkung äquivalent sein,

$$(1) \quad F_+ = f \left[\frac{V_S m_1^{[B,0,E]} (V dF_V)}{(m_S^{[B,0,E]} - m_1^{[B,0,E]})^2} \right] \quad m_1 \in m_S \quad m_1 \leq m_S/2 \quad m_1 > m_S/2 \Rightarrow m_1 \leftrightarrow m_S$$



wobei V_S die entsprechende Volumeneinheit, m_1 die der Kraftwirkung unterliegende Masse an der Oberfläche VdF_V der Volumeneinheit und m_S die Gesamtmasse in baryonisch-leptonischer Hinsicht (im Folgenden nur baryonische Masse $m^{(B)}$ genannt) eines physikalischen Systems S darstellt. Im quantenphysikalischen Bereich: die Ruhemasse $m^{(0)}$ der einzeln zu betrachtenden Elementarteilchenfelder-Teilchen-Systeme bzw. das theoretische Masseäquivalent ihrer jeweiligen Energien $m^{(E)}$ bei ruhemasselosen Teilchen.

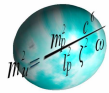
Man erkennt, dass in dem Maße, wie zum Beispiel in makroskopischen Systemen Materie in die Energie ruhemasseloser Photonen umgewandelt wird bzw. sich der Raum vergrößert, die Kraft ansteigt. Ebenso wie in einem definierten Raum mit höher werdendem Anteil an Strahlungsenergie oder auch bei definierter baryonischer Masse in einem sich vergrößernden Raum die Entropie immer größer werden kann.

Umgekehrt fällt die Kraft, wenn der Anteil an baryonischer Masse steigt bzw. das Raumvolumen sinkt. Analog sich in einem definierten Raum Energie in Materie umwandeln bzw. durch kleiner werdende Räume die Entropie geringer werden kann.

Die Überlegung, dass sich hinter dem eigentlich ja statistisch zu Tage tretenden und viel komplexeren Entropieprinzip vielleicht doch allgemeingültigere Gesetzmäßigkeiten verbergen könnten, drängte sich so auf. Und der Gedanke, dass es neben den wohlbekannten anziehend wirkenden Gravitationskraftfeldern gleichzeitig andersartige Beschleunigung vermittelnde Kraftfelder gibt, die sich gegenseitig beeinflussen und überlagern, ist nun möglicherweise nicht mehr sehr weit hergeholt.

Nennen wir also die Ursache dieser neuen Felder die Entropiekraft F_E . Und genauso wie die Gravitationskraft über ihr Feld die Raumzeit krümmt, krümmt das Feld der Entropiekraft ebenfalls die Raumzeit. Ursache und gleichzeitig Rückwirkung der Entropiekraft könnte ebenfalls allgemeingültige Gesetzmäßigkeit sein: Nämlich, dass sich die Raumzeit bei immer geringer werdender Energie- und Masseverteilung immer mehr ins Negative krümmt, bis zu einer möglichen relativistischen Grenzkrümmung im dann rückwirkend höher energetischen Vakuum.

Auf jeden Fall sollten ebenso wie beim herkömmlichen Gravitationsfeld jetzt die resultierenden Felder der Entropiekraft und der Gravitation „der Raumzeit sagen, wie sie sich zu krümmen hat“, während wiederum die



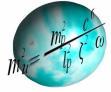
resultierend gekrümmte Raumzeit „der Materie und der Energie sagt, auf welchen Wegen sich jene durch sie hindurch bewegen müssen“.

Sosehr also auch die Gravitation bei entsprechender kompakter Masse starke zentrale Raumzeitpotentiale hervorruft, genauso und noch viel wichtiger scheint es zu sein, dass erst die Anziehungskraft massiver Körper durch die Konkurrenz mit der Entropiekraft die per se relativistisch negativ gekrümmte „leere“ Raumzeit über so große Skalen glätten kann, dass kosmische Evolutionen an den „flachen Hängen der Gravitationsmulden“ erst möglich werden.

In quantenphysikalischen Systemen könnte, wie noch zu sehen, die Entropiekraft dafür verantwortlich sein, dass Materie zu ihrer trägen Masse kommt, Photonen sich mit Lichtgeschwindigkeit durch den Raum bewegen müssen und dass sich mit zunehmender Entfernung zur Planck-Skala eine einheitliche Kraft über die Elektroschwache Wechselwirkung hinweg in die Elektromagnetische, die Schwache und die Starke Kernkraft aufspalten kann.

Lassen wir nun also neben der Erzielung der klassischen Krafteinheit geometrischen Faktoren (wie z. B. Faktoren zur Volumenbestimmung und masseabhängige Raumzeittensoren) je nach konkreter Betrachtungsweise in eine Konstante $\omega = f(\tilde{\omega}_{\text{Einheit}}, n_{\text{Volumen}}, T_{\text{RZK}} \dots)$ einfließen und sicherstellen, dass die radial vom Massemittelpunkt eines Systems weg gerichteten Kraftfelder an jeden beliebigen Abstand vom Zentrum Z einer baryonischen Masse $m_1(R)$ berechnet werden können, so sollte man eine Längenskala R als Abstand vom Massezentrum Z festlegen, in dessen definiertem Raumvolumen an der Stelle R die quadratische baryonische Systemmasse m_B einer zum System gehörenden Masse m_1 innerhalb dieses Volumens aufintegriert wird. Die allgemeingültige Formel für die makroskopische Entropiekraft (Einheiten in der eckigen Klammer) lautet demnach:

$$(2) \quad F_E = \frac{\omega m_1(R_Z) R^3}{(m_B - m_1 \int_Z^R f(m_B(V) dR))^2} \quad [N] \quad \omega \quad [kg^2 m^{-2} s^{-2}] \quad \text{Voraussetzungen : siehe (1)}$$



Die Entropiekraft addiert sich mit der Gravitationskraft F_G der NGT bzw. noch exakter mit der ART zu einer fundamentalen Gesamtkraft F_Σ wie folgt:

$$(3) \quad F_\Sigma = -F_G + F_E \quad F_G : \quad F_{NGT} = -\frac{\gamma m_Z m_B(R_Z)}{R_Z^2} \quad \text{bzw.} \quad F_{ART} = -\frac{\tau_{RZK} c^4}{\tau_{ES} 8\pi \gamma}$$

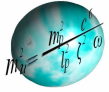
Im weiteren Verlauf wird oftmals mit der Kraft der NGT gerechnet, da unterstellt wird, dass sowohl die Raumzeitkrümmungstensoren τ_{RZK} als auch die Einsteintensoren τ_{ES} der Masse- und Energieverteilung im Universum τ_{ES} zu mindestens näherungsweise in die Entropiekonstante ω Eingang finden werden.

Haben die Werte der Gravitations- und der Entropiekraft gleich große Beträge, ist die resultierende Kraft F_Σ gleich Null. Das ergibt die zweite Ableitung der addierten Gleichungen aus (2) und (3) nach R_Z :

$$(4) \quad F_\Sigma = f(R_Z) d^2 R_Z = [-F_{NGT} + F_E] d^2 R_Z = 0$$

$$\frac{\gamma m_Z m_1(R_Z)}{R_Z^4} = \frac{\omega m_1(R_Z) R_Z}{(m_B - m_1 \int_Z^R f(m_B, m_1(V) dR))^2} \quad \rightarrow \quad |F_G| = F_E \quad \text{im Gleichgewicht}$$

Die Konsequenzen aus den Gleichungen (4) sollen im Rahmen von Grenzwertbestimmungen und damit zur Berechnung der Entropiekonstanten ω und anderer Größen unseres Universums im nächsten Punkt eine wichtige Rolle spielen.



3. Entropiekonstante des kosmischen Universums

Unter der Annahme, dass der galaktische Raum während der Zeit mittels drei Dimensionen expandiert, vereinfacht sich die Formel (2), nun angewandt auf das gesamte Universum U, wie folgt,

$$(5) \quad F_{E,U} = \frac{\omega_U m_1 (R_U) R_U^3}{m_{B,U}^2} \quad \text{weil:} \quad m_1 \ll m_{B,U} \rightarrow (m_{B,U} - m_1) \cong m_{B,U}$$

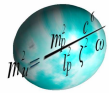
wobei R_U der äußerste Radius an dem die Entropiekraft bestimmt werden soll und $m_{B,U}$ die gesamte baryonische Masse des Universums darstellt.

Mit Hilfe von Gleichung (4) kann man die Entropiekonstante ω_U unseres Universums nur dann berechnen (angenommen die baryonische Masse des Universums bleibt während seiner gesamten letzten Entwicklungsphase im Schnitt konstant), wenn uns R_U im Gleichgewicht von Gravitations- und Entropiekraft bekannt ist.

Dazu bedarf es eines weiteren Postulates, welches wegen nachfolgender Betrachtungen durchaus gerechtfertigt sein sollte.

Postulat 2: Der Wendepunkt des Gleichgewichtszustandes der Gravitations- und Entropiekraft deckt sich als Schwarzschildradius R_S eines angenommen nicht rotierenden Schwarzen Loches mit dem Radius $R_{U,GG}$ unseres Universums an genau jenem Gleichgewichtswendepunkt.

Das heißt, dass unser Universum quasi eine Vergangenheit als expandierendes nicht rotierendes Schwarzes Loch hatte und ab dem Erreichen des Schwarzschildradius von der Entropiekraft beeinflusst wird. Eine weitere wichtige Aussage, welche sich aus dem Postulat ergibt, ist, dass genau am Wendepunkt des Kräftegleichgewichtes unseres Universums dessen Kritische Dichte erreicht worden war.



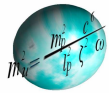
Dazu aber später, nachdem die Formeln für den Schwarzschildradius, auf zugegebenermaßen empirische Art und Weise, als Grenzwertbetrachtung hergeleitet worden sind. Folgende Überlegungen: Nach dem Virialsatz der Mechanik können Kraftwirkungen aus gravitativen Beschleunigungen a_G dergestalt aufgehoben werden, dass ein entgegen gesetztes Kraftfeld gleichen Betrages provoziert wird, welches sich aus einer Drehbeschleunigung a_D ergibt. Das sieht dann folgendermaßen aus,

$$(6a) \quad \frac{\gamma m_z}{R^2} = \frac{v_r^2}{R}$$

wobei m_z die dominierende Gravitation ausübende zentrale Masse, v_r die Rotationsgeschwindigkeit und R der Abstand vom Mittelpunkt der kugelförmig angenommenen zentralen Masse darstellen soll. Je näher sich also ein Objekt an die zentrale Masse heranbewegt, desto schneller müsste es rotieren, um nicht ins gravitative Zentrum fallen zu müssen. Dies kann allerdings nur bis maximal zur Lichtgeschwindigkeit c ($2,99792 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$) erfolgen, da diese eine fundamentale physikalische Konstante ist. Umgekehrt gedacht heißt das ebenso, dass alles, selbst Photonen, ab einem bestimmten Radius R einer Zentralmasse m_z , welche eine sehr große Masse in dem besagten Radius unterbringt, gefangen gehalten werden. Oder anders ausgedrückt: Ab einem bestimmten Radius einer genügend kompakten Masse wird von dieser alle Energie und Materie aufgesogen und jene demnach zu einem so genannten Schwarzen Loch. Gleichung (6a) nach R aufgelöst ergibt für v_r gleich c den Schwarzschildradius eines rotierenden Schwarzen Loches.

Über die Gleichsetzung der Arbeit einer Testmasse im Gravitationsfeld mit deren kinetischer Energie gelangt man durch eine im Ergebnis ähnlich wie oben gelagerte Argumentation direkt zum Schwarzschildradius nicht rotierender Schwarzer Löcher,

$$(6b) \quad \frac{\gamma m_z}{R} = \frac{v_r^2}{2}$$



sodass man, ähnlich der Herbeiziehung von Fluchtgeschwindigkeiten bezüglich dominierender gravitativer Massen, wegen der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zu diesen zwei Ergebnissen kommt:

$$(7) \quad R_{S,rot} = \frac{\gamma m_Z}{c^2} \quad \text{und} \quad R_{S,nrot} = \frac{2\gamma m_Z}{c^2}$$

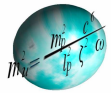
Nun kann man an die Berechnung der Entropiekonstanten ω_U gehen, weil man, wie in den Gleichungen (4) aufgezeigt, die 2. Ableitungen nach R_Z gleich setzen und nach dem Radius R_Z gleich R_{GG} im Gleichgewichtszustand auflösen kann. Da nun m_Z gleich m_B ist, ergibt sich folgender formaler Zusammenhang:

$$(8) \quad R_{U,GG} = \sqrt[5]{\frac{\gamma m_{B,U}^3}{\omega_U}}$$

Jetzt führt man gemäß Postulat 2 in $R_{U,GG}$ der Gleichung (8) den Schwarzschildradius $R_{S,nrot}$ aus Gleichung (7) ein und stellt nach der Entropiekonstanten ω_U um. Bezogen auf unser Universums erhalten wir dann:

$$(9) \quad \omega_U = \frac{c^{10}}{32 \gamma^4 m_{B,U}^2}$$

Um die Entropiekonstante allerdings konkret ausrechnen zu können, fehlt uns noch die Masse $m_{B,U}$ des Universums. Diese kann man mit Hilfe des Postulates 2 (Wendepunkt auf dem Schwarzschildradius) unter zur Hilfenahme der Friedmann-Gleichung der ART bezüglich der Kritischen Dichte des Universums ableiten. Demzufolge berechnet sich die Kritische Dichte ξ_{kr} nach:



$$(10) \quad \xi_{kr} = \frac{3H_0^2}{8\pi\gamma} = 1,00097 \times 10^{-26} \text{ kg m}^{-3} \quad H_o = 73 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1} \times \frac{10^{-19}}{3,08568} = 2,36577 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}$$

$$\gamma = 6,67428 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

Den aktuellsten Wert der Hubble-Konstante H_0 aus den Auswertungen der WMAP-Mission sowie die Größe der Gravitationskonstante γ mit ihren Einheiten sind neben der Gleichung (10) angegeben. Nach oben genanntem Postulat 2 ist hier die Kritische Dichte nichts anderes als die Masse des Universums geteilt durch das Kugelvolumen, welches vom Schwarzschildradius bestimmt wird. Daraus folgt:

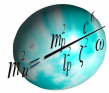
$$(11) \quad \frac{3m_{B,U}}{4\pi R_{S,not}^3} = \frac{3H_0^2}{8\pi\gamma}$$

Fügt man nun die Formel für den Schwarzschildradius ein und löst die Gleichung (11) nach $m_{B,U}$ auf, erhalten wir die baryonische Masse des Universums:

$$(12) \quad m_{B,U} = \frac{c^3}{2H_o\gamma} = 8,53205 \times 10^{52} \text{ kg}$$

Wenn man jetzt diese Masse wiederum in die Formel des Schwarzschildradius einsetzt, ergibt sich der Radius des Universums $R_{U,GG}$ im Gleichgewichtszustand, was nichts anderes als der Hubble-Radius R_{H_0} ist:

$$(13) \quad R_{U,GG} = R_{H_0} = \frac{c}{H_0} = 1,26721 \times 10^{26} \text{ m}$$



Nun fügt man nur noch den Wert aus Gleichung (12) in Gleichung (9) ein und erhält somit die Entropiekonstante ω_U unseres Universums:

$$(14) \quad \omega_U = \frac{H_0^2 c^4}{8\gamma^2} = 1,26860 \times 10^{18} \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$$

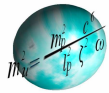
4. Dunkle Energie und Dunkle Materie

Nach eingehender heuristischer Betrachtungsweise eines sich in der Zeitdimension kugelförmig ausdehnenden Raumes setzt sich die Entropiekonstante unseres Universums wie folgt zusammen:

$$(15) \quad \omega_U = \frac{3F_{E,U} m_{B,U}^2}{4\pi R_U^3 m_1} = \frac{3}{4\pi} \times m_{B,U}^2 \times H_o^2 \times \Lambda$$

Λ ist dabei der Term, welcher der Kosmologischen Konstante entspricht, die Einstein in sein Kosmologisches Modell der ART eingeführt hat. Setzen wir Gleichung (12) in Gleichung (15) ein, lösen auf und stellen nach Λ um, erhalten wir:

$$(16) \quad \Lambda = \frac{16\pi \omega_U \gamma^2}{3c^6} = 1,30425 \times 10^{-52} \text{ m}^{-2}$$



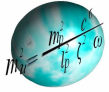
Nach den aus der Einsteinschen ART zu berechnenden Gleichungen kann man mit Hilfe der Kosmologischen Konstanten direkt auf den Anteil der Dunklen Energie im Universum schließen. Der anhand der Entropiekonstante (mittels der neu eingeführten Entropiekraft) errechnete Wert der Kosmologischen Konstante müsste also über die Gleichung der ART (17) zu einem Wert der Dunklen Energie von $73 \pm 3\%$ führen, wie die Auswertungen der WMAP-Mission letztendlich ergeben haben:

$$(17) \quad \Omega_{\Lambda} = \frac{c^2 \Lambda}{3H_0^2} = 0,69813$$

Wie man erkennt, hat nach dieser Berechnung über die Entropiekonstante der Anteil der Dunklen Energie einen Faktor von 0,69813. Dies bestätigt den aus dem WMAP-Experiment ermittelten Wert für die Dunkle Energiedichte von $0,73 \pm 0,03$ in erster Näherung ziemlich gut.

Auch über eine ganz und gar nicht heuristische Berechnungsgrundlage sollte man exakt auf den oben berechneten Wert der Dunklen Energie bezogen zur Kritischen Energiedichte ED_{krit} kommen.

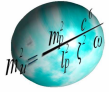
Über die Formulierung (10) gelangt man zu einer kritischen Energiedichte ED^{ART} und über die umgestellte und integrierte Formel (5) zu einer entropisch bedingten Energiedichte ED^{Entr} am Gleichgewichts- bzw. Hubble-radius folgender absoluter Größen, welche sich, wie es sein muss, um den Faktor 4 unterscheiden, wenn man wieder Postulat 2 zum Ansatz bringt:



$$\begin{aligned}
 (18) \quad p &= ED_{krit}^{ART}(R_{H_0}) = + \frac{3 H_0^2 c^2}{16 \pi \gamma} = 4,49813 \cdot 10^{-10} [J m^{-3}] & \text{aus: } E_{pot}^{Grav} &= - \frac{\gamma m_U^2}{R} \\
 -p &= ED_{krit}^{Entr}(R_{H_0}) = - \frac{3 \omega_U R}{16 \pi m_U} = 1,12453 \cdot 10^{-10} [J m^{-3}] & \text{aus: } E_{kin}^{Entr} &= + \frac{\omega_U R^4}{4 m_U} \\
 \text{bei: } F^{Grav}(R_{H_0}) &= F^{Entr}(R_{H_0}) \rightarrow \frac{|-p_{krit}^{Entr}(R_{H_0})|}{|p_{krit}^{Grav}(R_{H_0})|} = 1/4 & \text{w.z.b.w.}
 \end{aligned}$$

Die WMAP-Mission hat eindeutig festgestellt, dass sich unser Universum bezogen auf die kritische Dichte messbar zu nur ca. 4,4 % Energiedichte aus baryonischer Masse (BM) zusammensetzt. In Bezug auf das Postulat 2 bedeutet dies nichts anderes, als dass unser Universum gegenüber dem Hubble-Radius R_{H_0} radial um knapp das Dreifache größer sein müsste. Ignoriert man allerdings den Fakt der seit den 1990-iger Jahren ins Spiel gebrachten beschleunigten Expansion des Universums, lässt dies vorerst einmal zwei sich widersprechende Interpretationen zu:

- a) Das Universum ist gemäß konservativem kosmologischem Standardmodell glatt bzw. nur verschwindend offen mit einem Krümmungsfaktor von $k \approx 0$. Dann fehlen Energiedichtenbeträge von ca. 96 %, welche man zusammen als Dunkle Energie und Dunkle Materie bezeichnet.
- b) Das Universum ist hyperbolisch, also real offen, mit einer Krümmung von $k = -1$. Diese Behauptung hätte zur Konsequenz, dass der Abbremseneffekt der Gravitation durch einen im Universum verteilten gleichmäßigen negativen Druck kompensiert werden müsste, welchen man auch als antigravitative Komponente (Wiedergeburt der Einsteinschen Kosmologischen Konstante Λ) interpretiert.



Unsere Theorie auf die Hypothese a) angewandt bedeutet, dass wir wider besseres Wissen unterstellen müssten, der Druck aus Entropischer Energie wäre positiv, also gravitativ unterstützend, wie gefordert. Um, wie über die Formeln (16), (17) und (18) auf einen Anteil an Dunkler Energie bezogen zur Kritische Dichte der ART von $\Omega_\Lambda = 0,69813$ zu kommen, muss der Radius des Universums R_U gegenüber dem Hubble-Radius um R größer sein, während die entropische Energiedichte den geforderten Wert Ω_Λ annehmen muss. Gleichzeitig darf dabei der sich ergebende Wert für die baryonische Energiedichte Ω_{BM} nicht von dem der WMAP-Mission abweichen, damit die Konsistenz unserer Theorie mit den experimentellen Daten gewahrt bleibt,

$$(19) \quad \Omega_\Lambda = \frac{\Re}{4} \quad \rightarrow \quad \Re = \sqrt[3]{\Omega_{BM}} \quad \rightarrow \quad \Omega_{BM} = \frac{\Omega_\Lambda^{-3}}{64} \quad \rightarrow \quad R_U = \Re \cdot R_{H_0}$$

$$\Omega_\Lambda = 0,69813 \quad \Re = 2,79254 \quad \Omega_{BM} = 0,04592 \quad R_U = 3,53873 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

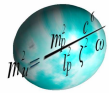
was, wie aus (19) ersichtlich, durchaus der Fall ist.

Doch wo bleiben die restlichen $\Omega_{DM} \approx 0,25$ zur kritischen Energiedichte wie bei a) gefordert, genau jene, welche man der Dunklen Materie DM zuschreibt? Müsste sich über (19) eigentlich nicht eine kumulative Energiedichte aus Ω_Λ und Ω_{DM} von $\Omega_{DM+\Lambda} \approx 0,95$ ergeben?

Diese errechnet sich auch, da ja nach unserer Theorie, wenn man (18) richtig unter die Lupe nimmt, vom Anteil der Kritischen Dichte der ART $\Omega_{krit} = 1$ ein Anteil an Entropischer Dichte von $\Omega_{Entr} = 0,25$ abgezogen werden sollte, sodass die wirkliche Kritische Dichte, auf welche man sich beziehen muss, $\Omega_{krit,real} = 0,75$ beträgt. Folgende neue Werte errechnen sich nun:

$$(20) \quad \Omega_{DM+\Lambda} = \frac{\Re}{3} = 0,93085 \quad \text{und} : \quad \Omega_{BM+HDM} = \frac{0,04592}{0,75} = 0,06123 \quad \rightarrow \quad \Omega_{DM} = 0,23272$$

$$\Omega_{total} = 0,99208 \quad \rightarrow \quad k \approx 0 \quad \rightarrow \quad \text{Universum ist nahezu glatt !}$$



Dabei ergeben sich folgende allgemeine formale Zusammenhänge:

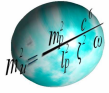
$$(21) \quad \Omega_{BM+HDM} = \frac{\Omega_{BM}}{\Omega_{krit}^{ART} - \Omega_{krit}^{Entr}} \approx \frac{\Omega_{BM} - \Omega_{total} + 1}{\Omega_{BM} + \Omega_{\Lambda}} \quad \text{und} \quad \Omega_{DM+\Lambda} = \frac{\sqrt[3]{\Omega_{BM}}}{4(\Omega_{krit}^{ART} - \Omega_{krit}^{Entr})}$$

Zu den ca. 4,6 % Anteil an experimentell messbarer baryonischer Materie BM (davon etwa gerade mal ein Zehntel leuchtende Sterne: der überwiegende Teil freier Wasserstoff, gefolgt von Helium und schwereren Elementen) unseres Universums gesellen sich also laut Theorie ungefähr 1,5 % an so genannter Heißer Dunkler Materie HDM (Schwarze Löcher, Neutrinos und möglicherweise unentdeckte Elementarteilchen).

Zieht man von den nun realen ca. 93,1 % „Dunklen Energiequellen“, gespeist aus entropischer Energie, den hypothetischen 69,8 %-igen Anteil an Dunkler Energie ab, so hat man einen Wert des Dunklen-Materie-Anteils von ungefähr 23,3 %.

Das Universum ist demnach leicht geöffnet. Verglichen also mit den obigen Werten approximieren unsere Berechnungen durchaus mit dem Lambda-CDM-Modell recht gut.

Ist dem letztendlich wirklich so? Keinesfalls, denn die entropischen Energiedichten implizieren ja negative antigravitative Drücke und überkompensieren so die abbremssende Wirkung der Materie im Universum ganz erheblich, was noch weit über die Hypothese b) hinausgehen würde. Wir werden demzufolge gleich sehen, dass unser Universum deshalb nicht nur wie in einem quasi leeren Raum, sondern wie in einem Raum, welcher mit immer weiter steigender Sogwirkung bzw. negativer Drücken ausgestattet ist, expandiert.



5. Beschleunigte Expansion des Universums

Wenn man den Fakt einer positiven entropischen Beschleunigungswirkung mit der Konsequenz antigravitativer negativer Drücke akzeptiert, so setzt eine beschleunigte Expansion des Universums genau ab dem Zeitpunkt ein, an welcher die Anteile der Energiedichten der kumulierten Baryonischen und Heißen Dunklen Materie Ω_{BM+HDM} und der entropisch bedingten Dunklen Energie und Dunklen Materie $\Omega_{DM+\Lambda}$ betragsmäßig gleich sind. Dieser Zeitpunkt soll hier durch den oben eingeführten Skalenfaktor $\mathfrak{R}$ in erster Näherung nachvollzogen werden. Aus (18), (19) und (20) ergibt sich diese betragsmäßige Gleichheit bei einer radialen Ausdehnung des Universums zu einer ab dem Beobachtungshorizont vergangenen Zeit von:

$$(22) \quad ED^{ART} + ED^{Ent} = 0 \rightarrow \mathfrak{R}_{\Omega=0} = \sqrt{2} \rightarrow R_U^{\Omega=0} = \mathfrak{R}_{\Omega=0} \cdot R_{H_0} \rightarrow R_U^{\Omega=0} = 1,7921 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

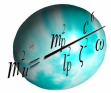
$$t(R_U) = 13,752 \text{ Mrd. J.} \rightarrow \frac{R_U}{R_U^{\Omega=0}} = 1,974 \rightarrow t(R_U^{\Omega=0}) = \frac{t(R_U)}{1,974} \rightarrow t(R_U^{\Omega=0}) = 6,967 \text{ Mrd. J.}$$

Die beschleunigte Expansion des Universums begann somit vor ungefähr 6,8 Milliarden Jahren, was ebenfalls mit den experimentellen Daten z.B. des Perlmutter-Teams (Vermessung von Supernovae des Typs SN Ia) in guter Übereinstimmung steht.

Sehen wir uns jetzt noch den Wert für den wirklichen Krümmungsfaktor unseres heutigen Universums an. Aus (20) errechnet sich:

$$(23) \quad \Omega_{DM+\Lambda} = 0,93085 \quad \text{und} : \quad \Omega_{BM+HDM} = -0,06123 \quad \text{bei} : \quad \Omega = \frac{p}{p_{krit}} \quad \text{mit} : \quad ED = -p$$

$$\Omega_{total} = 0,86962 \quad \rightarrow \quad k = -1,86962 \quad \rightarrow \quad \text{Universum ist stark hyperbolisch !}$$



Unser Universum weist also jetzt schon eine erhebliche negative Krümmung auf, und es wird sich auch in Zukunft weiter beschleunigt ausdehnen und dabei immer größere negative Krümmungswerte annehmen.

Abschließend zu diesem ersten Komplex über unser Universum kann man feststellen, dass die Entropiekraft sowohl für die Dunkle Energie als auch für die Dunkle Materie zuständig sein sollte. Die resultierende Kraftfeldwirkung und damit zusammenhängende Raumzeitkrümmung lässt also einerseits unser Universum beschleunigt expandieren, andererseits ist sie gleichzeitig dafür verantwortlich, in kosmischen Systemen die so genannte Dunkle Materie zu generieren. Damit scheint festzustehen, dass die Ursache der Dunklen Energie und der Dunklen Materie primär gar nicht an Materie irgendwelcher Art gebunden ist, sondern lediglich als Ergebnis der natürlichen Raumzeitkrümmung durch die Entropiekraft unter dem Aspekt einer sekundären Beschleunigungswirkung auf alle Art von Materie und Energie angesehen werden muss.

Auf den folgenden zwei Seiten sind die verwendeten und berechneten Werte des vorhergehenden Abschnittes sowohl hinsichtlich der Literatur als auch solcher, die der beschriebenen Theorie zuordenbar sind, noch einmal bildhaft und tabellarisch zusammengefasst worden.

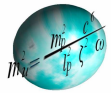
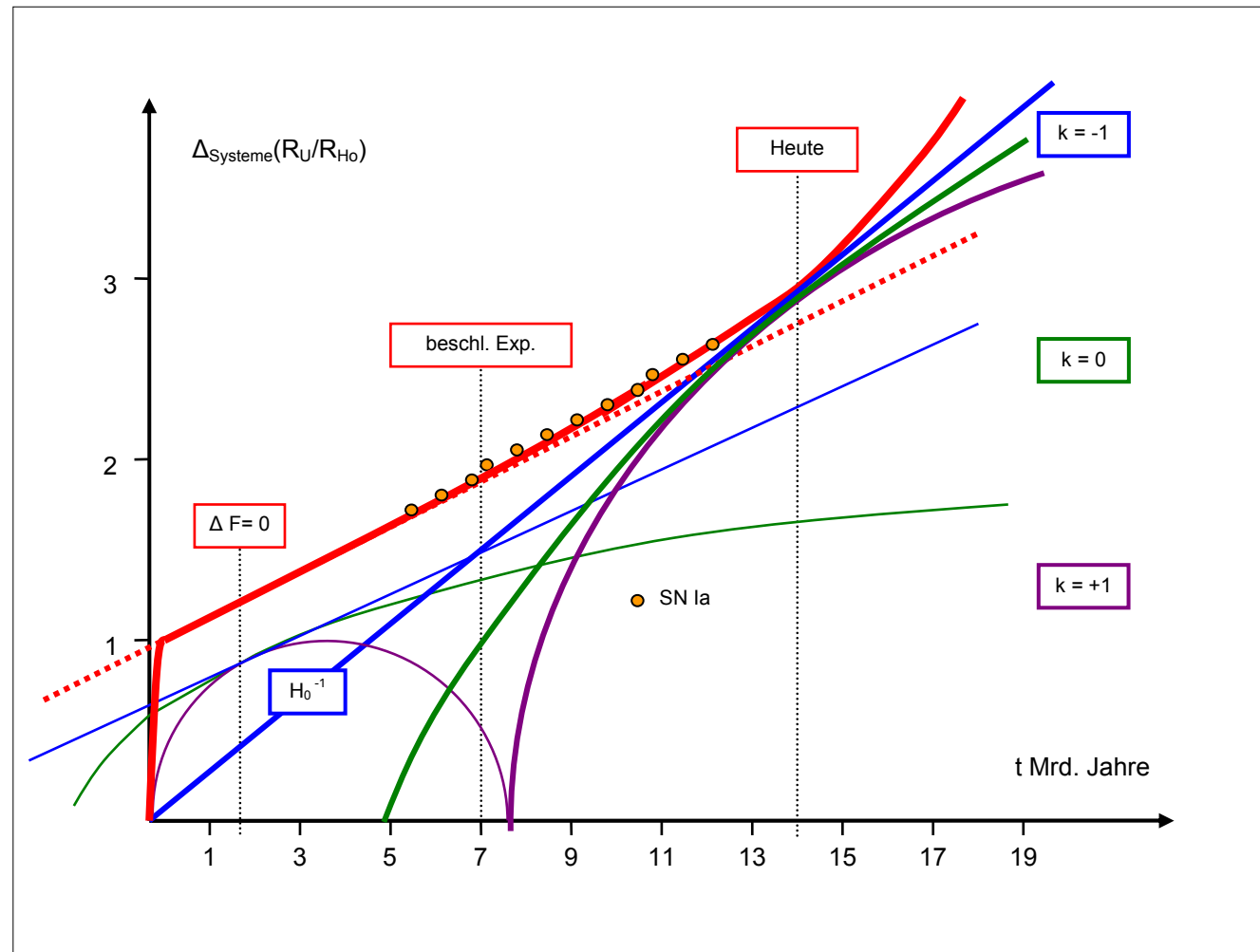


Abbildung 1: Die beschleunigte Expansion des Universums



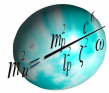
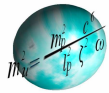


Tabelle 1: Zusammenfassung wichtiger Konstanten und Größen des Universums:

Bezeichnung	Symbol	Wert ¹⁾	Einheit	Wert: Theorie
Lichtgeschwindigkeit	c	$2,99792 \cdot 10^8$	m s^{-1}	
Gravitationskonstante	ζ	$6,67428 \cdot 10^{-11}$	$\text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$	
Hubble-Konstante	H_0	ca. 73	$\text{km s}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$	Annahme: 73
Kritische Dichte	ξ_{krit}	ca. $1 \cdot 10^{-26}$	kg m^{-3}	$1,00097 \cdot 10^{-26}$
Mittlere Materiedichte	$\xi_{\text{DM+BM+HDM}}$	ca. $4,7 \cdot 10^{-27}$	kg m^{-3}	$2,94305 \cdot 10^{-27}$
Masse	m_U	um 10^{53}	kg	$8,53205 \cdot 10^{52}$
Hubble-Alter ²⁾	a_{H_0}	13,395 Mrd.	Jahre	13,395 Mrd.
Aktuelles Alter ^{3,4)}	a_a	13,75 Mrd.	Jahre	13,752 Mrd.
Beschleunigungszeit	a_b	ca. 7 Mrd.	Jahre	6,967 Mrd.
Aktueller Radius	R_U	um $3 - 6 \cdot 10^{26}$	m	$3,53783 \cdot 10^{26}$
Ausdehnung ⁵⁾	D_U	ca. 78 Mrd.	Lichtjahre	78,8247 Mrd.
Hubble-/ Gleichgewichtsradius	$R_{H_0} / R_{U,GG}$	$1,26721 \cdot 10^{26}$	m	$1,26721 \cdot 10^{26}$
Entropiekonstante	ω_U		$\text{kg}^2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-2}$	$1,26860 \cdot 10^{18}$
Kosmologische Konstante ⁶⁾	Λ	verschwindend größer 0	m^{-2}	$1,30425 \cdot 10^{-52}$
Energiedichte Dunkle Energie	Ω_Λ	ca. 0,732	p_Λ	- 0,69813
Energiedichte Dunkle Materie	Ω_{DM}	ca. 0,2216	p_{DM}	- 0,23272
Energiedichte Baryonische Materie	Ω_{BM}	ca. 0,0444	p_{BM}	+ 0,04592
Energiedichte Sonstige Materie	Ω_{HDM}	ca. 0,002	p_{HDM}	+ 0,01531
Gesamtenergiedichte	Ω_{total}	ca. 1	p_{total}	- 0,86962
Krümmungsfaktor	k	ca. 0	k	- 1,86962



¹⁾ Wikipedia / WMAP3 / Lambda-CDM

²⁾ $a_{H_0} = R_{H_0} / c$

³⁾ $a_a \approx 100 \cdot a_{H_0} / \pi^4$ bzw. $a_a = 100 \cdot R_{H_0} / \pi^4 \cdot c$ ⁴⁾ siehe (194)

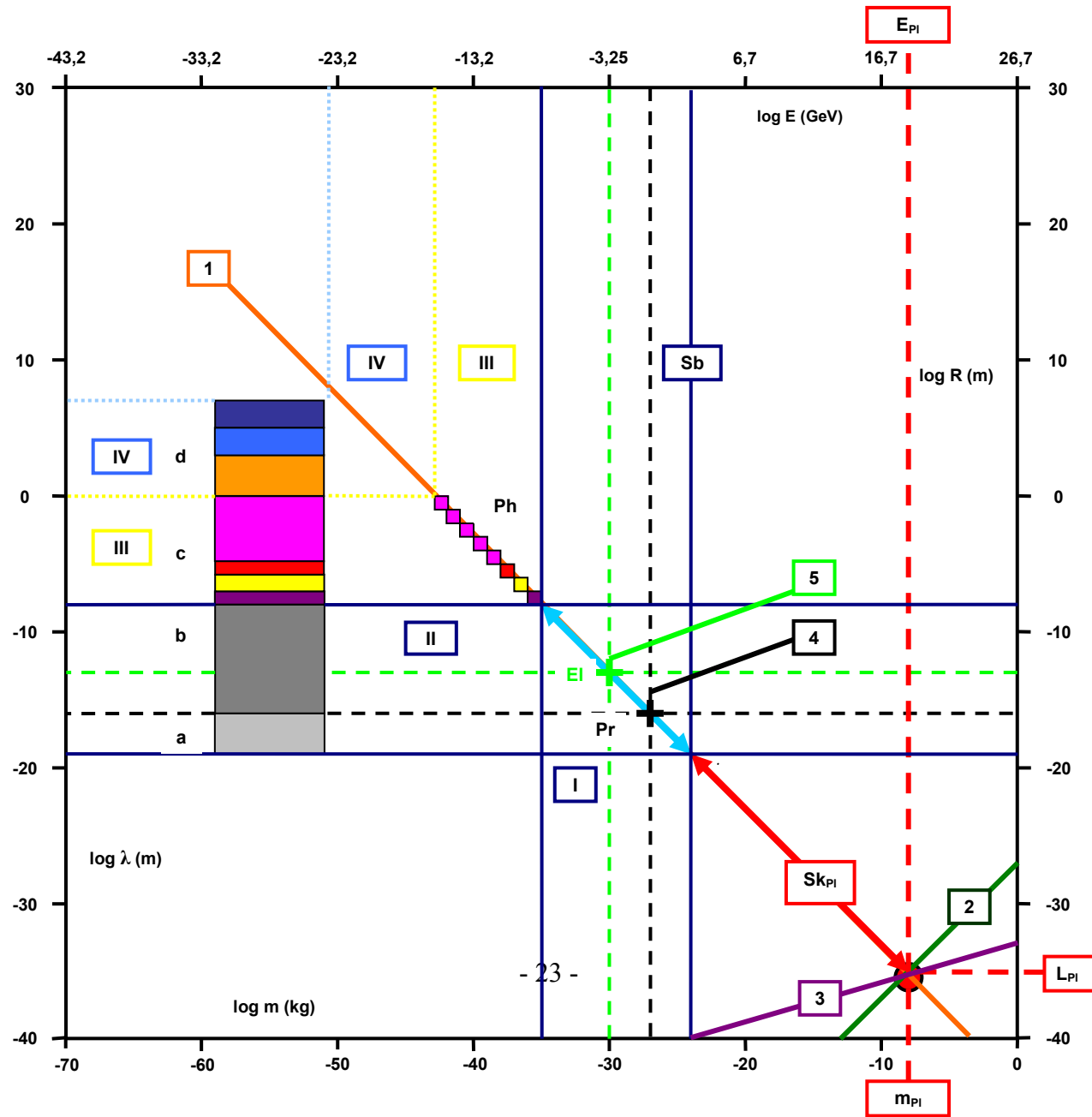
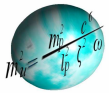
⁵⁾ $D_U \approx (100 / \pi^4)^2 \cdot (2 \cdot a_{H_0} R_U / R_{H_0})$

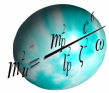
⁶⁾ siehe auch (192)

6. Grenzwerte im Mikrokosmos

Um sich eine Übersicht zu verschaffen, werden in der folgenden Abbildung in gestauchter Form bestimmte Eigenschaften, Werte und Grenzbedingungen in einem Diagramm zusammengefasst.

Abbildung 2: Quantenphysikalische Zusammenhänge im logarithmisierten Energie (Masse)-Wellenlängen (Radius)-Diagramm – Siehe folgende Seite.





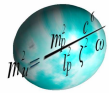
1 ...	Reduzierte Compton-Wellenlänge	I ...	Energie-Masse-Bereich: Fermionen
2 ...	Schwarzschild-Radius rotierender Schwarzer Löcher	II ...	Wellenlängen-Radius-Bereich: Fermionen
3 ...	Planckdichte	III ...	Wellenlängen-Energie-Bereich: Photonen
4 ...	Kerndichte	IV ...	Langwelliger Energie-Bereich
5 ...	Atomdichte	Sb ...	Elektroschwacher Symmetriebruch
a ...	Kosmische Strahlung	violett ...	Ultraviolette Strahlung
b ...	Gamma- / Röntgenstrahlung	gelb ...	Sichtbares Licht
c ...	Wahrnehmbares Spektrum	rot ...	Infrarotstrahlung
d ...	Langwellenspektrum	rosa ...	Mikrowellenstrahlung
E _{Pl} ...	Planck-Energie	orange ...	Hertzische Wellen
m _{Pl} ...	Planck-Masse	mittelblau ...	Tonfrequenter Wechselstrom
L _{Pl} ...	Planck-Länge	stahlblau ...	Technischer Wechselstrom
El ...	Elektron	Ph ...	Photon
Pr ...	Proton	Sk _{Pl} ...	Planck-Skala

Augenfällig ist, dass der Schnittpunkt der Compton-Wellenlänge (allerdings reduziert um den Quotienten 2π) mit dem Schwarzschild-Radius für rotierende Schwarze Löcher genau die Planck-Werte für Masse (Energie) und Länge (Radius) repräsentiert. Setzt man beide Formulierungen gleich erhält man nämlich:

$$(24) \quad \frac{\gamma m}{c^2} = \frac{\hbar}{mc} \quad \hbar = 1,05457 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}$$

Nach m umgestellt berechnet sich genau die Planck-Masse m_{Pl} :

$$(25) \quad m_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar c}{\gamma}} = 2,17643 \times 10^{-8} \text{ kg}$$



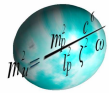
Den Term entweder in die Schwarzschild- oder in die reduzierte Compton-Formel eingeführt, aufgelöst und nach R umgestellt, stellt die Formel für die Planck-Länge, hier R_{Pl} , dar:

$$(26) \quad R_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar \gamma}{c^3}} = 1,61625 \times 10^{-35} m$$

Da beim Gleichsetzen gemäß (24) sowohl die Massewerte als auch die Werte der Radien (Längen) im Bruch alternieren, haben hier die quantenphysikalischen Zusammenhänge eine umgekehrt proportionale Abhängigkeit gegenüber den makroskopischen Aspekten. Auf der logarithmischen Skala sind also Mikro- und Makrophysik exakt spiegelsymmetrisch.

Sonstige mathematische Schnittpunkte von Linien aus der makroskopischen Welt mit dem reduzierten Compton-Formel-Graphen, welche die Symmetrie unterstreichen bzw. zu Symmetriebrüchen führen könnten, sind nicht gegeben. Graphen wie Kern- und Atomdichten fallen nicht ins Gewicht, da sie spätestens auf kosmischen Skalen in den Bereich der Schwarzen Löcher fallen und sich so jeder nachvollziehbaren kosmologischen Betrachtung entziehen.

Weil gemäß der Quantenmechanik hohe Massen (Energien) immer niedrige Wellenlängen (Aktionsradien) bzw. umgekehrt bedingen, sollten demnach definierte Punkte auf der reduzierten Compton-Linie, welche diese Energie-Länge-Abhängigkeit abbilden, möglicherweise wichtige Anhaltspunkte für eine Verknüpfung mit den Eigenschaften auf makroskopischer Ebene ergeben.



Dies könnten aus Sicht der Abbildung 2 neben dem Planck-Schnittpunkt folgende sechs Marken sein:

- Sb... Übergang von der Planck-Skala zum Fermionenbereich entsprechend etwa dem Elektroschwachen Symmetriebruch
- Pr... Protonenbereich
- El... Elektronenbereich
- III... Übergangsbereich Fermionen – Photonen
- IV... Übergangsbereich Photonen – Langwellenspektrum
- IV... Ende des Langwellenspektrums

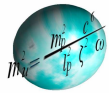
Welcher Formalismus also könnte zum Beispiel diese Marken der Quantenmechanik mit makrokosmostypischen Anhaltspunkten physikalisch und mathematisch zusammenbringen? Dazu der nächste Punkt.

7. Betrachtungen im übergreifenden Universum

Abgesehen von Schwarzen Löchern und sich extrem eng umkreisenden Doppelsternsystemen liegen die Markierungen im rechten Bildteil der nächstfolgenden Abbildung zwischen zwei im logarithmischen Maßstab parallelen Linien, welche der Funktion

$$(27) \quad f(R) = \sqrt[5]{a \times m^3}$$

durchaus folgen könnten. Die Anstiege a , im logarithmischen Zusammenhang die Parallelverschiebungen, liegen dann in einem Bereich zwischen 10^{-30} und $10^{-20} \text{ m}^5 \text{ kg}^{-3}$.



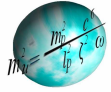
Wenn man nun die Gleichung (27) als identisch mit Gleichung (8) ansieht, und wenn man annimmt, der Anstieg a sei der Quotient aus der Gravitationskonstanten ζ und der Entropiekonstanten ω , wären die beiden blauen Linien (siehe Abbildung) nichts anderes als ein Gleichgewichtszustand zwischen der Gravitations- und Entropiekraft wie im Kapitel über das Universum beschrieben.

Die gestrichelte blaue Linie in Abbildung 3 in Form von Gleichung (8) kommt der Entropiekonstante ω , so wie wir sie für unser Universum ($\omega \approx 10^{18} \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$) diskutiert haben, nahe. Allerdings kann sie nicht das übergreifende Universum aus Mikro- und Makrokosmos repräsentieren. Selbst bei einer Verkleinerung von ω bis zur durchgezogenen blauen Linie ($\omega \approx 10^{10} \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$) verblieben noch immer komplette kosmische Systeme deutlich oberhalb dieser gedachten Linie. Für Sonnensysteme und Galaxien wäre das zwar noch einigermaßen hinnehmbar. Es bedeutet aber trotzdem, dass dort und darüber hinaus in weiten Bereichen kosmischer Systeme die Entropiekräfte über die Gravitationskräfte dominieren würden und das wäre reiner Unsinn.

Bei der ω -9-Linie allerdings sähen sich nur die äußeren Bereiche von Galaxienhaufen, Galaxien und Sonnensystemen dem beginnenden Einfluss der Entropiekraft ausgesetzt. In den inneren Gebieten der Galaxien bzw. dem uns bekannten Teil unseres Sonnensystems fiel die Entropiekraft nicht ins Gewicht, da sie dort gemäß Gleichung (2) vollkommen vernachlässigbar wäre.

Die ω -9- hätte gegenüber der ω -18-Linie noch den weiteren Vorteil, da sie sowohl direkt als auch indirekt (über die Planck-Marken der Wellenlänge / des Radius sowie der Energie / Masse) vermeintlich markante Anhaltspunkte im mikroskopischen Universum zu mindestens tangiert, was der ω -18-Graph ganz offensichtlich nicht so gut vermag. Die ω -9-Linie scheint irgendwie einen Zusammenhang mit dem Elektroschwachen Symmetriebruch (S_b), dem Wellenlängenbereich der Photonen (Ph) und dem Ende des Langwellenbereiches (d) herstellen zu wollen.

Aus den genannten Gründen wollen wir die Gleichgewichtsformel nach (8) mit einer Entropiekonstanten von vorerst $10^9 \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$ anwenden.

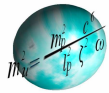


Michael Heilmann

Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation

Abbildung 3: Mögliche übergreifende Zusammenhänge im logarithmisierten Energie (Masse)-Wellenlängen (Radius)-Diagramm – Siehe folgende Seite.





Legende für rechten makroskopischen Bildteil (alle anderen Farben und Bezeichnungen wie in Abbildung 2):

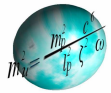
Rotes Kästchen ...	Unser Universum
Dunkelblaue Kästchen ...	Galaxienhaufen und Galaxien
Gelbe Kästchen ...	Sonnen- und Doppelsternensysteme
Gelber Kreis ...	Unsere Sonne
Hellblaue Kästchen ...	Planetensysteme
Hellblauer Kreis ...	Unsere Erde
Schwarzes Kästchen ...	Massive Schwarze Löcher
Schwarzer Kreis ...	Stellare Schwarze Löcher

$\omega^9 \dots$ Gravitation-Entropiekraft-Gleichgewicht: Entropiekonstante rund $10^9 \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$

$\omega^{18} \dots$ Gravitation-Entropiekraft-Gleichgewicht: Entropiekonstante rund $10^{18} \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$

Um wirklich genau zu vergleichen (im logarithmisierten Diagramm liegt man schnell mal um Zehnerpotenzen daneben) und um präzise Berechnungen anstellen zu können, bedienen wir uns (weshalb wird weiter unten erläutert) dem exakten Wert einer Entropiekonstanten für das übergreifende Universum von $\omega_u = 5,31221 \cdot 10^9 \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$.

Ohne weitere Begründung wenden wir einfach die Formel (8) gleichsam im gesamten Universum an. R_{GG} wird im Mikrokosmos auf die reduzierte Compton-Wellenlänge λ von Elementarteilchen und Quanten, im Makrokosmos auf den Radius zu betrachtender Systeme, unabhängig von geformten Volumina (also beispielsweise ohne π -behaftete Faktoren) der zu betrachtenden Systeme, bezogen. Des Weiteren machen wir im Mikrokosmos, was die Entropiekraft betrifft (im Unterschied zum makroskopischen Maßstab), keinen Unterschied zwischen baryonischer Masse und Energiewerten. Ruhemasselose Teilchen wie Photonen gehen formelmäßig mit der ihrer Energie zuordenbaren ($m = E/c^2$) Masse m_s ein. Elementarteilchen und Quanten werden also quasi den kosmischen Systemen vollkommen gleich gestellt. Scheren wir sie einfach über einen Kamm und nennen sie „Systeme“. Mit der obigen Entropiekonstanten ergibt sich aus Gleichung (8) folgende Formulierung:



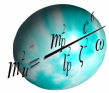
$$(28) \quad R_{GG} = 5 \sqrt{\frac{\gamma m_s^3}{\omega_v}}$$

Wie man aus Abbildung 3 sofort entnehmen kann, werden die abnehmenden Radien R (Abstände) bei immer größer werdender Gravitation, was die Größe stabiler Systeme betrifft, durch den Schwarzschild-Radius begrenzt.

Nehmen wir nun an, dass die aus der Entropiekraft herrührende Beschleunigung die Raumzeit ebenso stark krümmen kann wie die gravitative Beschleunigung, muss es allein aus relativistischen Gründen jenseits der Dominanz der Entropiekraft ähnlich des Horizontes eines Schwarzen Loches ebenfalls eine solche Grenze geben. Wenn nun nach Einstein jegliche Beschleunigungskräfte Scheinkräfte sind und diese durch eine freie Bewegung einer Testmasse m_1 im Beschleunigungsfeld wegtransformiert werden können, so muss das konsequenterweise auch für die durch die Entropiekraft hervorgerufenen Beschleunigungen gelten. Da das Entropiepotential Beschleunigungen von innen nach außen anwachsen lässt und damit eine negative Energiefreisetzung nur bezüglich der im Systemzentrum befindlichen glatten Raumzeit stattfindet, wird durch die deshalb bedingte Integralumkehr das entropische Beschleunigungspotential Φ^{Entr} nunmehr negativ.

$$(29) \quad \Phi^{Entr} = \int_0^\infty \frac{F^{Entr}}{m_1} dR \quad \rightarrow \quad \Phi^{Entr} = -\frac{\omega_v R^4}{4m_s^2}$$

Der negative Term aus Gleichung (29) muss sich nun nur noch mit dem positiven Bewegungspotential $\Phi^{kin} = v^2$ gebundener Systeme gS eliminieren,

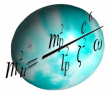


$$(30) \quad v_{gs}^2 - \frac{\omega_v R^4}{4 m_s^2} = 0 \quad \text{bei } v = c: \quad R_{ER} = \sqrt[4]{\frac{4 m_s^2 c^2}{\omega_v}} \quad \rightarrow \quad \underline{\underline{E_{relat}^{Entr}}} = + \frac{\omega_v m_1 R_{ER}^4}{4 m_s^2} = \underline{\underline{+ m_1 c^2}}$$

was umgestellt nach der relativistischen Grenze R_{ER} , die wir den Entropiekraft-Radius nennen wollen, eine neue, den Makro- mit dem Mikrokosmos verknüpfende, Gleichung ergibt. Im absoluten relativistischen Grenzfall gebundener Systeme entsprechen damit die entropischen positiven Energiebeträge genau dem Einsteinschen Masseäquivalent $m \cdot c^2$.

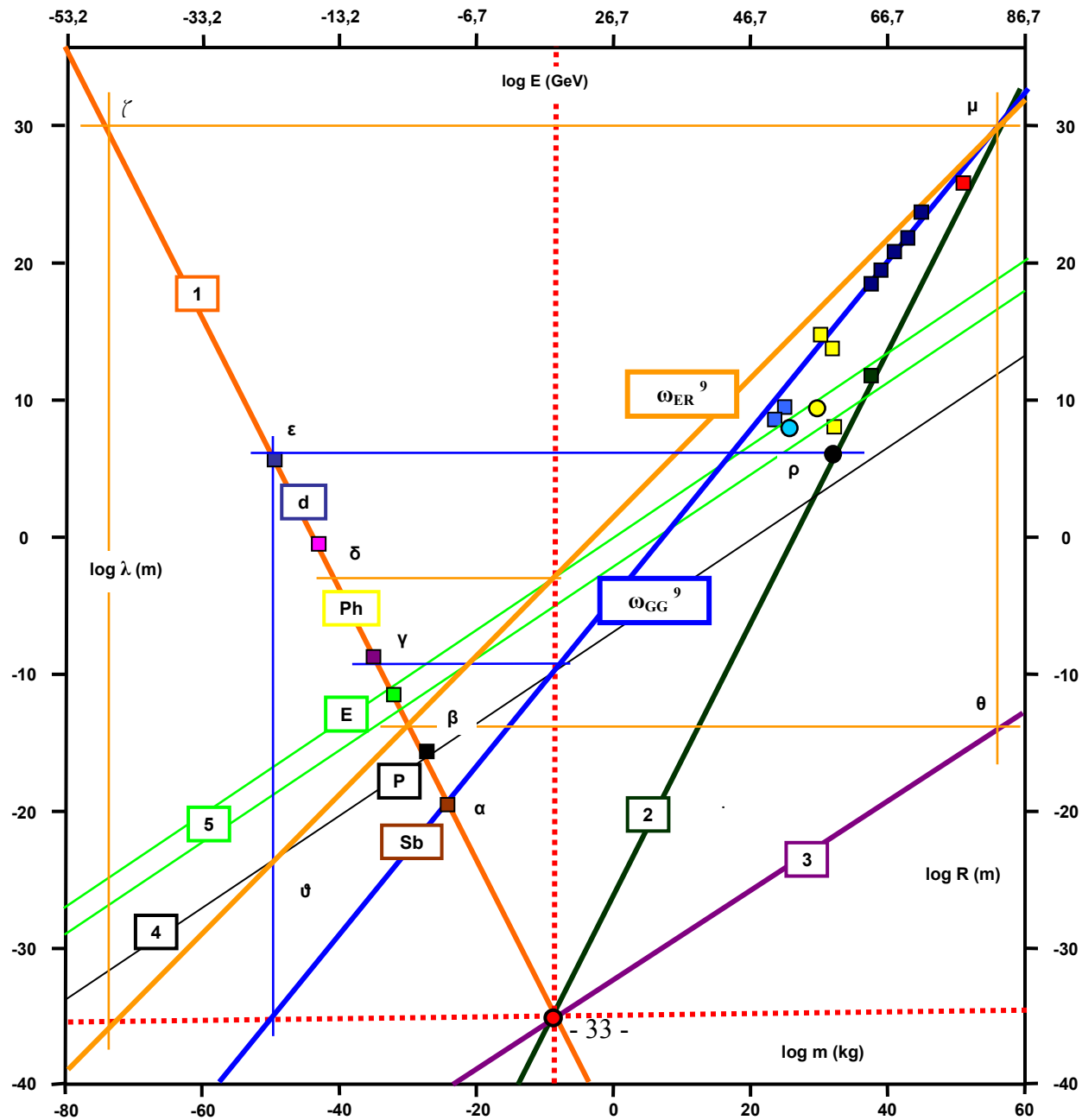
Die folgende Abbildung zeigt uns noch einmal die Zusammenhänge mit dem neuen Graphen des Entropiekraft-Radius:

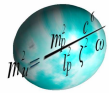
Abbildung 4: Grenzwerte, Beziehungen und Lage von Systemen im Mikro- und Makrokosmos – Siehe folgende Seite.



Michael Heilmann

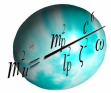
Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation



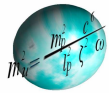


Nun wollen wir sowohl die Schnittpunkte auf der reduzierten Compton-Linie berechnen als auch einige interessanten Zusammenhänge und Symmetrien mathematisch nachvollziehen. Denn wie auf dem ersten Blick scheint, so jedenfalls deutet es Abbildung 4 an, könnte das gesamte aus Mikro- und Makrokosmos bestehende Universum zu mindestens im logarithmischen Maßstab strengen geometrischen Regeln folgen. Ob dies wirklich der Fall bzw. ob es sich tatsächlich um irgendwelche Gesetzmäßigkeiten handeln könnte, soll die folgende Zusammenstellung auflösen. Die zu berechnenden und interpretierenden Punkte werden durch kleine griechische Buchstaben markiert, so wie man sie auch in Abbildung 4 wieder findet.

Die umfangreiche Zusammenstellung dieser Berechnungen befindet sich auf der folgenden Seite.



Punkt	formale Gleichungen		Endformeln		m (E)-Wert in kg	R (λ)-Wert in m
α	(24) $R_{rC} = \frac{\hbar}{mc}$	(28) $R_{GG} = \sqrt[3]{\frac{\gamma m^3}{\omega}}$	(31) $m_\alpha = \sqrt[8]{\frac{\hbar^5 \omega}{\gamma c^5}}$	(32) $R_\alpha = \sqrt[8]{\frac{\hbar^3 \gamma}{\omega c^3}}$	$8,99536 \cdot 10^{-25}$	$3.91054 \cdot 10^{-19}$
β	(24) $R_{rC} = \frac{\hbar}{mc}$	(30) $R_{ER} = \sqrt[4]{\frac{m^2 c^2}{\omega}}$	(33) $m_\beta = \sqrt[6]{\frac{\hbar^4 \omega}{c^6}}$	(34) $R_\beta = \sqrt[6]{\frac{\hbar^2}{\omega}}$	$3,11011 \cdot 10^{-30}$	$1,13104 \cdot 10^{-13}$
γ	(24) und (28)	(25) $m_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar c}{\gamma}}$	(35) $m_\gamma = \sqrt[10]{\frac{\hbar^7 \omega^2 \gamma}{c^{13}}}$	(36) $R_\gamma = \sqrt[10]{\frac{\hbar^3 c^3}{\omega^2 \gamma}}$	$1,32979 \cdot 10^{-34}$	$2,64529 \cdot 10^{-9}$
δ	(24) und (30)	(25) $m_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar c}{\gamma}}$	(37) $m_\delta = \sqrt[4]{\frac{\hbar^3 \omega \gamma}{c^7}}$	(38) $R_\delta = \sqrt[4]{\frac{\hbar c^3}{\omega \gamma}}$	$3,71785 \cdot 10^{-41}$	$9,46159 \cdot 10^{-3}$
ε	(24) und (28)	(26) $R_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar \gamma}{c^3}}$	(39) $m_\epsilon = \sqrt[6]{\frac{\hbar^5 \omega^2 \gamma^3}{c^{15}}}$	(40) $R_\epsilon = \frac{\frac{1}{\hbar^6 c^2}}{\omega^{\frac{1}{3}} \gamma^{\frac{1}{2}}}$	$4,44433 \cdot 10^{-52}$	$7,91493 \cdot 10^8$
ρ	(40) $R_\epsilon = \frac{\frac{1}{\hbar^6 c^2}}{\omega^{\frac{1}{3}} \gamma^{\frac{1}{2}}}$	(7) $R_{S,rot} = \frac{\gamma m}{c^2}$	(41) $m_\rho = \frac{\frac{1}{\hbar^6 c^2}}{\omega^{\frac{1}{3}} \gamma^{\frac{1}{2}}}$		$1,06583 \cdot 10^{-36}$	
θ	(24) und (30)	(42) $R_{PD} = \sqrt[3]{\frac{\hbar^3 m}{c^3 m_p^4}}$	(43) $m_\theta = \frac{\hbar^6 \omega^2}{m_p^8 c^9}$	(44) $R_\theta = \frac{\hbar^3 \omega^2}{m_p^4 c^4}$	$4,44433 \cdot 10^{-52}$	$1,35206 \cdot 10^{-24}$
ζ	(24) und (30)	(26) $R_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar \gamma}{c^3}}$	(45) $m_\zeta = \frac{\hbar \omega^{\frac{1}{2}} \gamma}{c^4}$	(46) $R_\zeta = \frac{c^3}{\omega^{\frac{1}{2}} \gamma}$	$6,35093 \cdot 10^{-74}$	$5,53883 \cdot 10^{-30}$
μ	(28) und (30)	(7) $R_{S,rot} = \frac{\gamma m}{c^2}$	(47) $m_\mu = \frac{c^5}{\omega^{\frac{1}{2}} \gamma^2}$	(48) $R_\mu = \frac{c^3}{\omega^{\frac{1}{2}} \gamma}$	$7,45854 \cdot 10^{-57}$	$5,53883 \cdot 10^{-30}$
θ	(46) $m_\mu = \frac{c^5}{\omega^{\frac{1}{2}} \gamma^2}$	(49) $R_{PID} = \sqrt[3]{\frac{m \gamma^2 \hbar}{c^5}}$		(50) $R_\theta = \sqrt[6]{\frac{\hbar^2}{\omega}}$		$1,13104 \cdot 10^{-13}$



Die scheinbar ins Auge stechenden logarithmischen Symmetrieanteile in Abbildung 4 können jetzt auch mathematisch bestätigt werden. Wenn man als untere Basis die Planck-Länge nimmt, so grenzen die Punkte ζ und μ das hier beschreibbare übergreifende Universum durch die Logarithmen ihrer Masse- und Skalenwerte wie folgt ein:

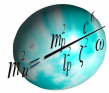
$$\begin{array}{llll} \log m_{\zeta} = 73,19716 & \log m_{\mu} = 57,87265 & \Sigma : 2 = 65,53491 & 65,53491 \pm \log m_{Pl} = 73,19716 / 57,87265 \\ \log R_{\zeta,\mu} = 30,74342 & \log R_{Pl} = -34,79149 & \Sigma : 2 = 32,76746 & 32,76746 \pm \log R_{\delta} = 30,74342 / 34,79149 \end{array}$$

Es zeigt sich, dass die Achse der Planck-Masse m_{Pl} die Mittelachse des übergreifenden Universums darstellt, während der Entropiekraft-Radius diese Achse genau in ihrem Mittelpunkt bei R_{δ} schneidet. Die logarithmischen Abstände auf der Längenskala sind exakt halb so groß wie die auf der Massenskala bzw. anders ausgedrückt: Die logarithmischen Massenskalen jenseits der Planck-Masse entsprechen genau der Längenskala des übergreifenden Universums, was nichts anderes bedeutet, als dass der Mikrokosmos logarithmisch symmetrisch mit dem Makrokosmos verknüpft erscheint.

Eine andere Symmetrie liefern die gleichen Skalenwerte des Punktes θ auf dem Graphen der Planck-Dichte mit dem des Schnittpunktes der Entropiekraft-Linie mit der reduzierten Compton-Wellenlänge β .

Diese Symmetrien sind allerdings unabhängig von der Größe der Entropiekonstante ω . Verbunden mit den Formeln für den Gleichgewichts- und dem Entropiekraftradius sollte hier wohlmöglich nur ein allgemeiner geometrischer Zusammenhang nachgewiesen worden sein. Die Konstante ω legt also lediglich den genauen Rahmen des übergreifenden Universums fest. Da dieses Universum nicht willkürlich sein sollte, muss die Entropiekonstante wie oben beschrieben an die makro- und mikroskopischen Gegebenheiten angepasst und beispielsweise wie folgt exakt beschrieben werden:

Die Entropiekonstante ω soll hier über den Schnittpunkt des Gleichgewichts-Radius mit der Planck-Länge und dem virtuellen Schnittpunkt der Protonendichte (m_P : Protonenmasse) mit dem Entropiekraft-Radius normiert worden. Das heißt, die Punkte ϑ und ε sowie der Schnittpunkt des Gleichgewichtsgraphen mit dem der Planck-



Länge sollen gleich große Massewerte aufweisen. Durch Gleichsetzen und Umstellen der Formeln (39) und (43) erhält man Gleichung (51). Natürlich muss sich dieser so normierte Wert einer Entropiekonstante für das übergreifende Universum im Weiteren noch bewähren.

$$(51) \quad \omega_v = \sqrt[7]{\frac{\gamma^3 c^{39} m_P^{48}}{\hbar^{31}}} = 5,31221 \times 10^9 \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$$

Außerdem sieht es so aus, als ob es unterhalb einer Linie $\varepsilon - \rho$ im Makrokosmos keine dauerhaft gravitativ eigenständigen Systeme geben sollte, ebenso wie oberhalb dieser Linie im Mikrokosmos keine energetisch relevanten Elementarteilchen mehr existieren.

Zum Ende dieser Ausführungen werden die Symmetriebrüche und die Zwischenbereiche zusammengefasst (und zugegebenermaßen etwas überschäumend interpretiert), welche durch die Gleichgewichts- und Entropiekraft-Linie sowohl direkt als auch über die Planck-Werte indirekt auf dem reduzierten Compton-Graphen markiert werden. Dazu die Aufstellung auf der folgenden Seite:

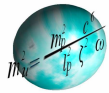
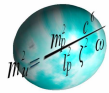


Tabelle 2: Quantenphysikalische Symmetriebrüche und Zwischenbereiche

Punkt / Bereich	Masse (kg)	Energie (GeV)	Wellenlänge (λ)	Beschreibung / Interpretation
Planck	$2,17643 \cdot 10^{-8}$	$1,22059 \cdot 10^{19}$	$1,61625 \cdot 10^{-35}$	Planck-Punkt: absolute untere Grenze der beschreibbaren Physik! Der Anfang von allem?
Planck $\rightarrow \alpha$				Planck-Skala: masse- und strahlungsloser supersymmetrischer Spin-0-Bereich?
α	$8,99536 \cdot 10^{-25}$	504,47914	$3,91054 \cdot 10^{-19}$	Elektroschwacher Symmetriebruch: unterster Bereich des Schwerfeldes?
$\alpha \rightarrow \beta$				Quarks, W- und Z-Bosonen, Leptonen, vorw. Teilchencharakter: Kosmische- und Gammastrahlung
β	$3,11011 \cdot 10^{-30}$	$1,74422 \cdot 10^{-3}$	$1,13104 \cdot 10^{-13}$	Wechsel von Hadronen und schweren Leptonen zum Elektron
$\beta \rightarrow \gamma$				Leichte Leptonen, Teilchen- und Wellencharakter gleichwertig: Röntgenstrahlung
γ	$1,32979 \cdot 10^{-34}$	$7,45775 \cdot 10^{-8}$	$2,64529 \cdot 10^{-9}$	Wechsel von leichten Leptonen zu Neutrinos und Photonen
$\gamma \rightarrow \delta$				Photonen im sicht- und spürbaren Bereich, vorwiegend Wellencharakter: UV, SL, IR, MW
δ		$2,08505 \cdot 10^{-14}$	$9,46012 \cdot 10^{-3}$	Wechsel von kurzwelligen Photonen zu langwelliger Strahlung
$\delta \rightarrow \epsilon$				Langwellige MW-Strahlung, Hertzsche Wellen, tonfrequenter- und technischer Wechselstrom
ϵ		$2,49248 \cdot 10^{-25}$	$7,91493 \cdot 10^8$	Ende der elektromagnetischen Strahlung: Beginn von nackten Photonen und Gravitationswellen?
ζ	Energie aus Entropiekraft!	$1,22059 \cdot 10^{19}$	$5,53883 \cdot 10^{30}$	Absolute obere Grenze der beschreibbaren Physik? Das Ende von allem?



8. Entropiekraft und Dunkle Materie in kosmischen Systemen

Die Stärke der Entropiekraft auf eine definierte Masse im Makrokosmos korreliert mit abnehmender aufintegrierter baryonischer Massedichte eines übergeordneten Gesamtsystems.

Im Falle einer Galaxie wäre das übergeordnete System der Galaxienhaufen. Für einen Stern wäre es seine Galaxie. Für einen Planeten oder Kometen in erster Näherung die Sonne und für Monde die Planeten.

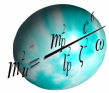
Allgemein: Für die Berechnung der Entropiekräfte auf jegliche Massen sind stets die Zentralmassen einschließlich der gesamten dazwischen liegenden übrigen Systemmasse entscheidend.

Während also zum Beispiel die Gravitationskraft zwischen zwei beliebigen Massen auf der Erde berechnet werden kann, obwohl die Erde die gravitativ entscheidende Masse ist, funktioniert dieses Prinzip bei der Entropiekraft nicht.

Bei der Berechnung der Entropiekraft fließen auf jeden Fall immer die Zentralmassen voll mit ein. Die Entropiekraft kann also niemals losgelöst vom übergeordneten System betrachtet werden. Sie ist systemisch determiniert.

Außerdem muss man, wie bereits anhand der logarithmischen Skalen-Massen-Abhängigkeiten gezeigt, davon ausgehen, dass die Entropiekonstante für die Berechnung der Entropiekraft in jeweiligen Einzelsystemen des Gesamtuniversums aufgrund der einfließenden Masse-Raum (bzw. Raumvolumen)-Abhängigkeiten und / oder Raumzeitkrümmungsvariablen einen vollkommen anderen (viel geringeren) Wert aufweist als die Entropiekonstante unseres Universums. Ein weiterer Aspekt der Kleinheit der Entropiekonstante des übergreifenden Universums gegenüber der des kosmischen Universums könnte sein, dass erstere nicht die Dunkle Energie sondern nur die Dunkle Materie repräsentiert. Eine weitere Interpretation erfolgt am Ende dieses Abschnittes.

Gleichung (5) für die Berechnung der immer währenden Entropiekraft auf eine Masse m_B (vom Massemittelpunkt weg gerichtet) auf der Erdoberfläche mit der Entropiekonstante ω_u gemäß (51) für das übergreifende Universum angewandt lautet daher in erster Näherung:



$$(52) \quad F_{E, \text{Erdoberfläche}} = \frac{\omega_v m_B R_{\text{Erde}}^3}{m_{\text{Erde}}^2} = m_B \times 3,85433 \times 10^{-20} \text{ N}$$

Demgegenüber die immer dominierende Erdanziehungskraft auf die gleichen Masse m_B (zum Massemittelpunkt gerichtet) auf der Erdoberfläche:

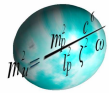
$$(53) \quad F_{G, \text{Erdoberfläche}} = \frac{\gamma m_B m_{\text{Erde}}}{R_{\text{Erde}}^2} = m_B \times 9,81665 \text{ N}$$

Danach ist auf der Erde die Entropiekraft immer um etwa ein Zehnmillionstel Billionstel kleiner als die Erdanziehung.

Doch wie verhält es sich bei Objekten mit einem gewissen Abstand zur Erde wie zum Beispiel Satelliten, Raumstationen und Weltraumschrott? Dazu vergegenwärtigen wir uns, bei welchem Abstand B vom Mittelpunkt der Erde Z die Beträge von Gravitationskraft und Entropiekraft gleich sind. Die Gleichungen (52) und (53) entsprechend umgeformt ergeben:

$$(54) \quad R_{Z-B:GG} = \sqrt[5]{\frac{\gamma m_{\text{Erde}}^3}{\omega_v}} = 7,68087 \times 10^{10} \text{ m}$$

Dieser Radius würde mehr als hundertmal über die Mondbahn hinausreichen und sogar schon die Venusbahn schneiden. Das hieße allerdings, dass solche Objekte nicht mehr zum Planetensystem der Erde gehören würden. Und dies bedeutete, wie oben besprochen, dass auch die Entropiekraft des betreffenden Objektes nun masse- und entfernungsabhängig vom Mond bzw. von der Venus generiert werden würde.



Berechnen wir doch einmal gemäß (52) und (53) die Entropie- und die Gravitationskraft für am weitesten von der Erde entfernte Orbits, also mit einem Abstand (zusammen mit dem Erdradius) $R_{Z-Orbit}$ von sehr hochgenommen $5 \cdot 10^7$ m:

$$(55) \quad F_{E,Orbit} = \frac{\omega_v m_{Orbit} R_{Z-Orbit}^3}{m_{Erde}^2} = m_B \times 1,68631 \times 10^{-17} \text{ N}$$

$$(56) \quad F_{G,Orbit} = \frac{\gamma m_{Orbit} m_{Erde}}{R_{Z-Orbit}^2} = m_B \times 0,15938 \text{ N}$$

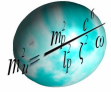
Damit ist die Entropiekraft noch immer ein Zehntausendstel Billionstel geringer als die Erdgravitation.

Wie schneidet die Entropiekraft für den am weitesten entfernten Trabanten unserer Erde, dem Mond, gegenüber der Erdgravitation ab?

$$(57) \quad F_{E,Mond} = \frac{\omega_v m_{Mond} R_{Z-Mond}^3}{m_{Erde}^2} = 6,22249 \times 10^8 \text{ N}$$

$$(58) \quad F_{G,Mond} = \frac{\gamma m_{Mond} m_{Erde}}{R_{Z-Mond}^2} = 1,98198 \times 10^{20} \text{ N}$$

Auch hier ist die Entropiekraft gegenüber der Erdgravitation vernachlässigbar, auch wenn sie im Falle des Mondes (und darüber hinaus aller Objekte im Mondabstand von der Erde) „nur“ um drei Hundertstel Milliardstel geringer ausfällt.



Mit folgenden, den Gegebenheiten komplexerer kosmischer Systeme erforderlichen und deshalb gemäß (57), (58) und (54) angepassten, Gleichungen wollen wir nun sowohl die Entropie- und Gravitationskräfte als auch die Gleichgewichtsradien von kosmischen Objekten in unserem Sonnensystem berechnen:

$$(59) \quad F_{E, \text{Objekt}} = \frac{\omega_v m_{\text{Objekt}} R_{Z-\text{Objekt}}^3}{\Sigma m_{Z-\text{Objekt}}^2}$$

$$(60) \quad F_{G, \text{Objekt}} = - \frac{\gamma m_Z m_{\text{Objekt}}}{R_{Z-\text{Objekt}}^2}$$

$$(61) \quad R_{Z-\text{Objekt}:GG} = \sqrt[5]{\frac{\gamma m_Z \Sigma m_{Z-\text{Objekt}}^2}{\omega_v}}$$

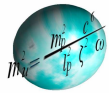
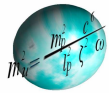


Tabelle 3: Verhältnis der Entropiekraft zur Gravitation und Gleichgewichtsradien von Objekten im Sonnensystem, gerundet

(…) grobe Annahme * imaginäres Objekt Quelle: Wikipedia – Sonnensystem

Objekt	Zentralmasse	m_{Objekt}	m_Z	$\Sigma m_{Z\text{-Objekt}}$	$R_{Z\text{-Objekt}}$	F_E	F_G	R_{GG}
Mond	Erde	$7,35 \cdot 10^{22}$	$5,97 \cdot 10^{24}$	$5,97 \cdot 10^{24}$	$3,84 \cdot 10^8$	$6,22 \cdot 10^8$	$1,98 \cdot 10^{20}$	$7,68 \cdot 10^{10}$
Phobos	Mars	$1,07 \cdot 10^{16}$	$6,42 \cdot 10^{23}$	$6,42 \cdot 10^{23}$	$9,38 \cdot 10^6$	0,11	$5,21 \cdot 10^{15}$	$2,05 \cdot 10^{10}$
Deimos	Mars	$1,80 \cdot 10^{15}$	$6,42 \cdot 10^{23}$	$6,42 \cdot 10^{23}$	$2,35 \cdot 10^7$	0,30	$1,40 \cdot 10^{14}$	$2,05 \cdot 10^{10}$
Io	Jupiter	$8,94 \cdot 10^{22}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$4,22 \cdot 10^8$	$9,89 \cdot 10^3$	$6,37 \cdot 10^{22}$	$2,44 \cdot 10^{12}$
Europa	Jupiter	$4,80 \cdot 10^{22}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$6,71 \cdot 10^8$	$2,13 \cdot 10^4$	$1,35 \cdot 10^{22}$	$2,44 \cdot 10^{12}$
Ganymed	Jupiter	$1,48 \cdot 10^{23}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,07 \cdot 10^9$	$2,67 \cdot 10^5$	$1,63 \cdot 10^{22}$	$2,44 \cdot 10^{12}$
Kallisto	Jupiter	$1,08 \cdot 10^{23}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,88 \cdot 10^9$	$1,06 \cdot 10^6$	$3,87 \cdot 10^{21}$	$2,44 \cdot 10^{12}$
Tethys	Saturn	$6,17 \cdot 10^{20}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$2,95 \cdot 10^8$	$2,60 \cdot 10^2$	$2,69 \cdot 10^{20}$	$1,18 \cdot 10^{12}$
Dione	Saturn	$1,10 \cdot 10^{21}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$3,77 \cdot 10^8$	$9,67 \cdot 10^2$	$2,94 \cdot 10^{20}$	$1,18 \cdot 10^{12}$
Rhea	Saturn	$2,32 \cdot 10^{21}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,27 \cdot 10^8$	$5,57 \cdot 10^3$	$3,17 \cdot 10^{20}$	$1,18 \cdot 10^{12}$
Ringsystem	Saturn	(1 kg)*	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,47 \cdot 10^8$	$2,68 \cdot 10^{18}$	0,13	$1,18 \cdot 10^{12}$
Titan	Saturn	$1,35 \cdot 10^{23}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$1,22 \cdot 10^9$	$4,02 \cdot 10^6$	$3,44 \cdot 10^{21}$	$1,18 \cdot 10^{12}$
Japetus	Saturn	$1,60 \cdot 10^{21}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$5,69 \cdot 10^{26}$	$3,56 \cdot 10^9$	$1,18 \cdot 10^6$	$4,79 \cdot 10^{18}$	$1,18 \cdot 10^{12}$
Miranda	Uranus	$6,59 \cdot 10^{19}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$1,30 \cdot 10^8$	$1,02 \cdot 10^2$	$2,26 \cdot 10^{19}$	$3,83 \cdot 10^{11}$
Ariel	Uranus	$1,35 \cdot 10^{21}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$1,91 \cdot 10^8$	$6,63 \cdot 10^3$	$2,14 \cdot 10^{20}$	$3,83 \cdot 10^{11}$
Umbriel	Uranus	$1,17 \cdot 10^{21}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$2,66 \cdot 10^8$	$1,55 \cdot 10^4$	$9,58 \cdot 10^{19}$	$3,83 \cdot 10^{11}$
Titania	Uranus	$3,53 \cdot 10^{21}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$4,63 \cdot 10^8$	$2,47 \cdot 10^5$	$9,54 \cdot 10^{19}$	$3,83 \cdot 10^{11}$
Oberon	Uranus	$3,01 \cdot 10^{21}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$5,83 \cdot 10^8$	$4,20 \cdot 10^5$	$5,13 \cdot 10^{19}$	$3,83 \cdot 10^{11}$
Triton	Neptun	$2,15 \cdot 10^{22}$	$1,02 \cdot 10^{26}$	$1,02 \cdot 10^{26}$	$3,55 \cdot 10^8$	$4,91 \cdot 10^5$	$1,16 \cdot 10^{21}$	$4,22 \cdot 10^{11}$
Nereid	Neptun	$3,10 \cdot 10^{19}$	$1,02 \cdot 10^{26}$	$1,02 \cdot 10^{26}$	$5,51 \cdot 10^9$	$2,65 \cdot 10^6$	$6,95 \cdot 10^{15}$	$4,22 \cdot 10^{11}$
Merkur	Sonne	$3,40 \cdot 10^{23}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$5,79 \cdot 10^{10}$	$8,85 \cdot 10^4$	$1,35 \cdot 10^{22}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Venus	Sonne	$4,87 \cdot 10^{24}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,08 \cdot 10^{11}$	$8,23 \cdot 10^6$	$5,54 \cdot 10^{22}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Aten-Asteroiden	Sonne	(10^9 kg)*	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,50 \cdot 10^{11}$	$4,53 \cdot 10^9$	$5,90 \cdot 10^6$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Erde	Sonne	$5,97 \cdot 10^{24}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,50 \cdot 10^{11}$	$2,70 \cdot 10^7$	$3,52 \cdot 10^{22}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Apollo-Asteroiden	Sonne	(10^{12} kg)	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,50 \cdot 10^{11}$	$4,53 \cdot 10^6$	$5,90 \cdot 10^9$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Mars	Sonne	$6,40 \cdot 10^{23}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$2,28 \cdot 10^{11}$	$1,02 \cdot 10^7$	$1,63 \cdot 10^{21}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Amor-Asteroiden	Sonne	(10^{14} kg)*	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$2,85 \cdot 10^{11}$	$3,10 \cdot 10^3$	$1,63 \cdot 10^{11}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Vesta	Sonne	$2,71 \cdot 10^{20}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$3,53 \cdot 10^{11}$	$1,60 \cdot 10^4$	$2,89 \cdot 10^{17}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Juno	Sonne	$2,82 \cdot 10^{19}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$3,99 \cdot 10^{11}$	$2,40 \cdot 10^3$	$2,35 \cdot 10^{16}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Asteroidengürtel	Sonne	(10^{16} kg)*	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$4,04 \cdot 10^{11}$	0,88	$8,14 \cdot 10^{12}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Ceres	Sonne	$9,35 \cdot 10^{20}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$4,14 \cdot 10^{11}$	$8,90 \cdot 10^4$	$7,25 \cdot 10^{17}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Pallas	Sonne	$3,38 \cdot 10^{20}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$4,15 \cdot 10^{11}$	$3,24 \cdot 10^4$	$2,61 \cdot 10^{17}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Jupiter	Sonne	$1,90 \cdot 10^{27}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$7,78 \cdot 10^{11}$	$1,20 \cdot 10^{12}$	$4,17 \cdot 10^{23}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Saturn	Sonne	$5,69 \cdot 10^{26}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,43 \cdot 10^{12}$	$2,23 \cdot 10^{12}$	$3,70 \cdot 10^{22}$	$1,58 \cdot 10^{14}$

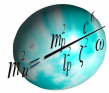


Objekt	Zentralmasse	m_{Objekt}	m_Z	$\Sigma m_Z\text{-Objekt}$	$R_{Z\text{-Objekt}}$	F_E	F_G	R_{GG}
Zentauren	Sonne	$(10^{18} \text{ kg})^*$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$2,85 \cdot 10^{12}$	$3,10 \cdot 10^4$	$1,63 \cdot 10^{13}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Uranus	Sonne	$8,70 \cdot 10^{25}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$2,87 \cdot 10^{12}$	$2,76 \cdot 10^{12}$	$1,40 \cdot 10^{21}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Neptun	Sonne	$1,03 \cdot 10^{26}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$4,50 \cdot 10^{12}$	$1,26 \cdot 10^{13}$	$4,52 \cdot 10^{20}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Pluto	Sonne	$1,30 \cdot 10^{22}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$5,90 \cdot 10^{12}$	$3,58 \cdot 10^9$	$4,96 \cdot 10^{16}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Orcus	Sonne	(10^{19} kg)	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$5,90 \cdot 10^{12}$	$2,75 \cdot 10^6$	$3,82 \cdot 10^{13}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Ixion	Sonne	(10^{18} kg)	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$5,94 \cdot 10^{12}$	$2,81 \cdot 10^5$	$3,76 \cdot 10^{12}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Varuna	Sonne	(10^{18} kg)	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$6,42 \cdot 10^{12}$	$3,55 \cdot 10^5$	$3,22 \cdot 10^{12}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Haumea	Sonne	$3,90 \cdot 10^{21}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$6,48 \cdot 10^{12}$	$1,42 \cdot 10^9$	$1,23 \cdot 10^{16}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Quaoar	Sonne	$1,70 \cdot 10^{21}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$6,50 \cdot 10^{12}$	$6,26 \cdot 10^8$	$5,34 \cdot 10^{15}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Makemake	Sonne	(10^{19})	$1,99 \cdot 10^{30}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$6,83 \cdot 10^{12}$	$4,27 \cdot 10^6$	$2,85 \cdot 10^{13}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Eris	Sonne	$1,67 \cdot 10^{22}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$(2,00 \cdot 10^{30})$	$1,01 \cdot 10^{13}$	$2,28 \cdot 10^{10}$	$2,17 \cdot 10^{16}$	$1,58 \cdot 10^{14}$
Sedna	Sonne	$4,00 \cdot 10^{21}$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$(2,20 \cdot 10^{30})$	$7,49 \cdot 10^{13}$	$1,84 \cdot 10^{12}$	$9,47 \cdot 10^{13}$	$1,65 \cdot 10^{14}$
Oortsche Wolke	Sonne	$(10^{18} \text{ kg})^*$	$1,99 \cdot 10^{30}$	$(3,00 \cdot 10^{30})$	$(1,50 \cdot 10^{16})$	$1,99 \cdot 10^{16}$	$5,90 \cdot 10^6$	$1,86 \cdot 10^{14}$

Das in Tabelle 3 betrachtete am weitesten entfernte Objekt Sedna besitzt eine knapp einhundertfach größere Gravitations- als Entropiekraft. Bis zum Ende des Kuiper-Gürtels allerdings (rund $7,5 \cdot 10^{12}$ Meter von der Sonne entfernt) dominiert die Gravitation viel deutlicher mit einer mehr als einer Millionen Mal stärkeren Kraft.

Da sich das Gleichgewicht der beiden Kräfte je nach zu betrachteten Objekten zwischen $1,58$ bis $1,86 \cdot 10^{14}$ Metern einstellt, ist davon auszugehen, dass im Übergangsbereich vom Kuiper-Gürtel zur Oortschen Wolke durch die an Einfluss gewinnende Entropiekraft sich die Rotationsgeschwindigkeiten der dortigen Objekte entgegen des Newtonschen Abstandsgesetztes nicht mehr verlangsamen, sondern sich über eine gewisse Konstanz sogar zu höheren Geschwindigkeiten hinentwickeln können. Bis zum Kuiper-Gürtel jedoch kann man die Entropiekraft bis mindestens zur sechsten Stelle hinter dem Komma vernachlässigen.

Wegen der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (bzw. weil kein baryonisches Objekt jemals so schnell wie das Licht sein kann) ergibt sich eine Grenze, die analog Gleichung (30) auch als Entropie-Radius R_{ER} gebundener kosmischer Systeme eingeführt werden soll. Diese Marke sollte demnach immer die äußerste Längengren-



ze eines jeden Systems sein. In Falle unseres Sonnensystems ergibt sich dementsprechend folgende maximale radiale Ausdehnung:

$$(62) \quad R_{\text{max: Sonnensystem}} = \sqrt[4]{\frac{4 m_{\text{Sonnensystem}}^2 c^2}{\omega_\nu}} = 1,57096 \times 10^{17} \text{ m}$$

Da sich diese Entfernung weit mehr als doppelt so weit erstreckt als die Entfernung zu unserem unmittelbaren Nachbarstern Proxima Centauri (4,2 Lichtjahre), kommen Objekte aus dem Sonnensystem nicht in die Verlegenheit relativistische Geschwindigkeiten zu erlangen, bevor sie entweder schon Teil des anderen Sonnensystems sind oder durch Störung ihrer Bahn zu jenem werden. Wollen wir diese Behauptung überprüfen:

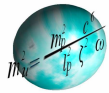
Dazu differenzieren wir die Gleichung (59) nach m_{Objekt} und erhalten so die Beschleunigung a_E , proportional zur Entfernung $R_{Z\text{-Objekt}}$ und umgekehrt proportional zum Quadrat der aufsummierten Systemmasse $m_{Z\text{-Objekt}}$:

$$(63) \quad a_E = \frac{\omega_\nu R_{Z\text{-Objekt}}^3}{\Sigma m_{Z\text{-Objekt}}^2}$$

Das gleiche unternimmt man mit Gleichung (60):

$$(64) \quad a_G = -\frac{\gamma m_Z}{R_{Z\text{-Objekt}}^2}$$

Nach $R_{Z\text{-Objekt}}$ integriert erhält man die positiven Potentiale der Einzelrotationen aus den Ursprüngen der Gravitations- und Entropiekraft von beliebigen Objekten an der Stelle $R_{Z\text{-Objekt}}$ mit ihrer Zentralmasse m_Z und der



aufsummierten Systemmasse $m_{Z-Objekt}$. Wenn man die jeweiligen Wurzeln addiert, hat man die resultierende Rotationsgeschwindigkeit $v_{\Sigma,rot}$:

$$(65) \quad v_{\Sigma,rot} = \sqrt{\frac{\gamma m_Z}{R_{Z-Objekt}}} + \sqrt{\frac{\omega_v R_{Z-Objekt}^4}{4 \Sigma m_{Z-Objekt}^2}}$$

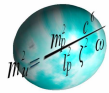
Proxima Centauri besitzt eine Masse von ca. $2,45 \cdot 10^{29}$ kg. Die Gleichung (62) darauf angewandt und angenommen, das System Proxima Centauri hat ähnlich wie das Sonnensystem eine 1,5 mal so große Masse wie das Zentralgestirn, ergibt sich ein äußerster Radius unseres Nachbarsonnensystems von ungefähr $3,89 \cdot 10^{16}$ m. Das ergäbe eine ungefähre Entfernung bis zur Grenze des Proxima Centauri Systems von $3 \cdot 10^{15}$ m. Diesen Wert in (65) eingefügt, erhält man eine Rotationsgeschwindigkeit von $1,09 \cdot 10^5$ Meter pro Sekunde.

Angenommen der Radius unseres Nachbarsonnensystems wäre im Bereich des Gravitationskraft-/ Entropiekraftgleichgewichtes gemäß Gleichung (61), würde dieser nur ca. $5,74 \cdot 10^{13}$ betragen. Dann würde sich an den 4,2 Millionen Lichtjahren Abstand in erster Näherung nichts ändern. Mit diesem maximalen Abstand zu Proxima Centauri betrüge die Rotationsgeschwindigkeit sonnenentferntester Objekte $1,91 \cdot 10^7$ Meter pro Sekunde.

Nach der relativistischen Masseformel

$$(66) \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

wäre im Falle des ersten Abstandes eine Massezunahme um nur Siebenhundert Millionstel, bei dem extremen unrealistischen Abstand um zwei Tausendstel zu beobachten.



Nehmen wir den Bahnabstand von Sedna (siehe Tabelle 3) erhält man nach den Newtonschen Gesetzmäßigkeiten eine Rotationsgeschwindigkeit von $1,33164 \cdot 10^3$ Meter pro Sekunde. Aufsummiert nach (65) sind es $1,33488 \cdot 10^3$ Meter pro Sekunde.

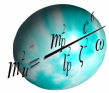
Im Sonnensystem wirkende Entropiekräfte können Rotationsgeschwindigkeiten, die von den Newtonschen Gesetzmäßigkeiten deutlich abweichen, erst weit außerhalb des Kuiper-Gürtels erzeugen, welche durchaus aber in unserem Universum üblich sind (beobachtete Rotationsgeschwindigkeiten in den Außenbereichen von Galaxien). Wie eingehend betrachtet, können sie aber niemals nur in die Nähe relativistischer Geschwindigkeiten gelangen.

Diese unbewiesenen Vorhersagen für die Außenbereiche unseres Sonnensystems könnten sich also mit den bewiesenen Fakten in Galaxien und Galaxienhaufen decken. Dann ist der Grund für die erhöhten Rotationsgeschwindigkeiten nicht die Dunkle Materie sondern der Raumzeitkrümmungseffekt der Entropiekräft auf großen kosmischen Skalen. Wenden wir uns also den Galaxien zu:

Betrachten wir als erstes eine modellierte Galaxie mit einer Masse von 10^{41} kg und einer radialen Ausdehnung von 10^{21} Meter bei fast linearer sowie stetiger Massenverteilung ($n_{RZ-Objekt} = 0,9$) vom Zentrum Z über den gesamten Radius hinaus. Man gelangt über folgende Gleichung zu einer integralen Masse $m_{Z-Objekt}$ am Radius des zu betrachteten Objektes $R_{Z-Objekt}$ von:

$$(67) \quad \Sigma m_{Z-Objekt} = m_{System} \left(\frac{R_{Z-Objekt}}{R_{System}} \right)^{n_{RZ-Objekt}} = f \int_0^{\infty} \frac{1}{x^{R_{Z-Objekt}}} dx$$

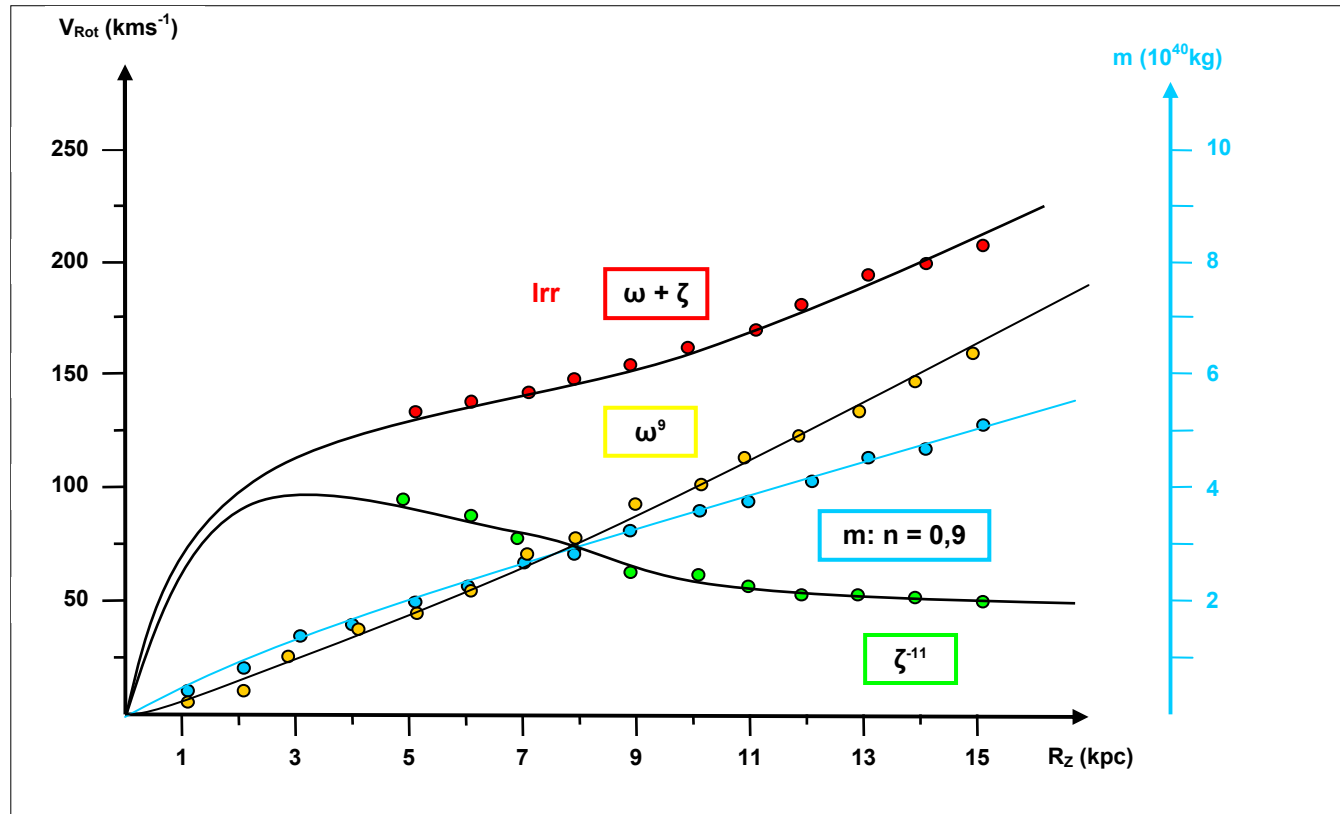
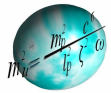
Als Längenmaßstab wird hier die Einheit Kiloparsec (kpc) verwendet, die Geschwindigkeit wird in Meter bzw. Kilometer pro Sekunde ausgewiesen, die Masse in Kilogramm. Wie gesagt, es kommt nur die baryonische

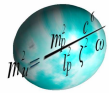


sichtbare Masse zum Zuge. Dynamische Massen aus der so genannten Dunklen Materie werden nicht berücksichtigt. Die Werte im Folgenden werden aller Ein-Kiloparsec-Schritte berechnet. Die gravitativ wirkende Zentralmasse m_Z , dass heißt der Bereich der Galaxie, welcher sich wie ein quasi starrer Körper verhält (Rotationsgeschwindigkeiten steigen mit zunehmendem Radius), wird aus dem Anstiegsverhalten der aufsummierten Massen an den Punkten $m_{Z\text{-Objekt}}$ empirisch festgelegt.

Tabelle 4 / Abbildung 5: Integrierte Massen und Rotationsgeschwindigkeiten einer Modellgalaxie $m = 10^{41}$, $R = 10^{21}$, $n = 0,9$

$R_{Z\text{-Objekt}}$	(10^{20} m)	$m_{Z\text{-Objekt}} (67)$	$m_{Z\text{-Objekt}} d(R)^n$	$v_E (65)$	$v_G (65)$	$v_r (65)$
1 kpc	0,30857	$4,36936 \cdot 10^{39}$	1,27440	$7,94140 \cdot 10^3$		
2 kpc	0,61714	$8,15352 \cdot 10^{39}$	1,18906	$1,70228 \cdot 10^4$		
3 kpc	0,92570	$1,17442 \cdot 10^{40}$	1,14181	$2,65904 \cdot 10^4$		
4 kpc	1,23427	$1,52149 \cdot 10^{40}$	1,10943	$3,64887 \cdot 10^4$		
5 kpc	1,54284	$1,85990 \cdot 10^{40} m_Z$	1,08495	$4,66401 \cdot 10^4$	$8,96988 \cdot 10^4$	$1,36339 \cdot 10^5$
6 kpc	1,85141	$2,19155 \cdot 10^{40}$	1,06535	$5,69982 \cdot 10^4$	$8,18834 \cdot 10^4$	$1,38882 \cdot 10^5$
7 kpc	2,15997	$2,51769 \cdot 10^{40}$	1,04905	$6,75306 \cdot 10^4$	$7,58094 \cdot 10^4$	$1,43340 \cdot 10^5$
8 kpc	2,46854	$2,83901 \cdot 10^{40}$	1,03514	$7,82206 \cdot 10^4$	$7,09132 \cdot 10^4$	$1,49134 \cdot 10^5$
9 kpc	2,77711	$3,15670 \cdot 10^{40}$	1,02302	$8,90349 \cdot 10^4$	$6,68575 \cdot 10^4$	$1,55892 \cdot 10^5$
10 kpc	3,08568	$3,47069 \cdot 10^{40}$	1,01230	$9,99755 \cdot 10^4$	$6,34266 \cdot 10^4$	$1,63402 \cdot 10^5$
11 kpc	3,39425	$3,78155 \cdot 10^{40}$	1,00269	$1,11026 \cdot 10^5$	$6,04749 \cdot 10^4$	$1,71501 \cdot 10^5$
12 kpc	3,70281	$4,08958 \cdot 10^{40}$	0,99401	$1,22178 \cdot 10^5$	$5,79004 \cdot 10^4$	$1,80078 \cdot 10^5$
13 kpc	4,01138	$4,39506 \cdot 10^{40}$	0,98608	$1,33423 \cdot 10^5$	$5,56288 \cdot 10^4$	$1,89052 \cdot 10^5$
14 kpc	4,31995	$4,69819 \cdot 10^{40}$	0,98788	$1,44755 \cdot 10^5$	$5,36053 \cdot 10^4$	$1,98361 \cdot 10^5$
15 kpc	4,62852	$4,99917 \cdot 10^{40}$	0,97207	$1,56169 \cdot 10^5$	$5,17876 \cdot 10^4$	$2,07957 \cdot 10^5$

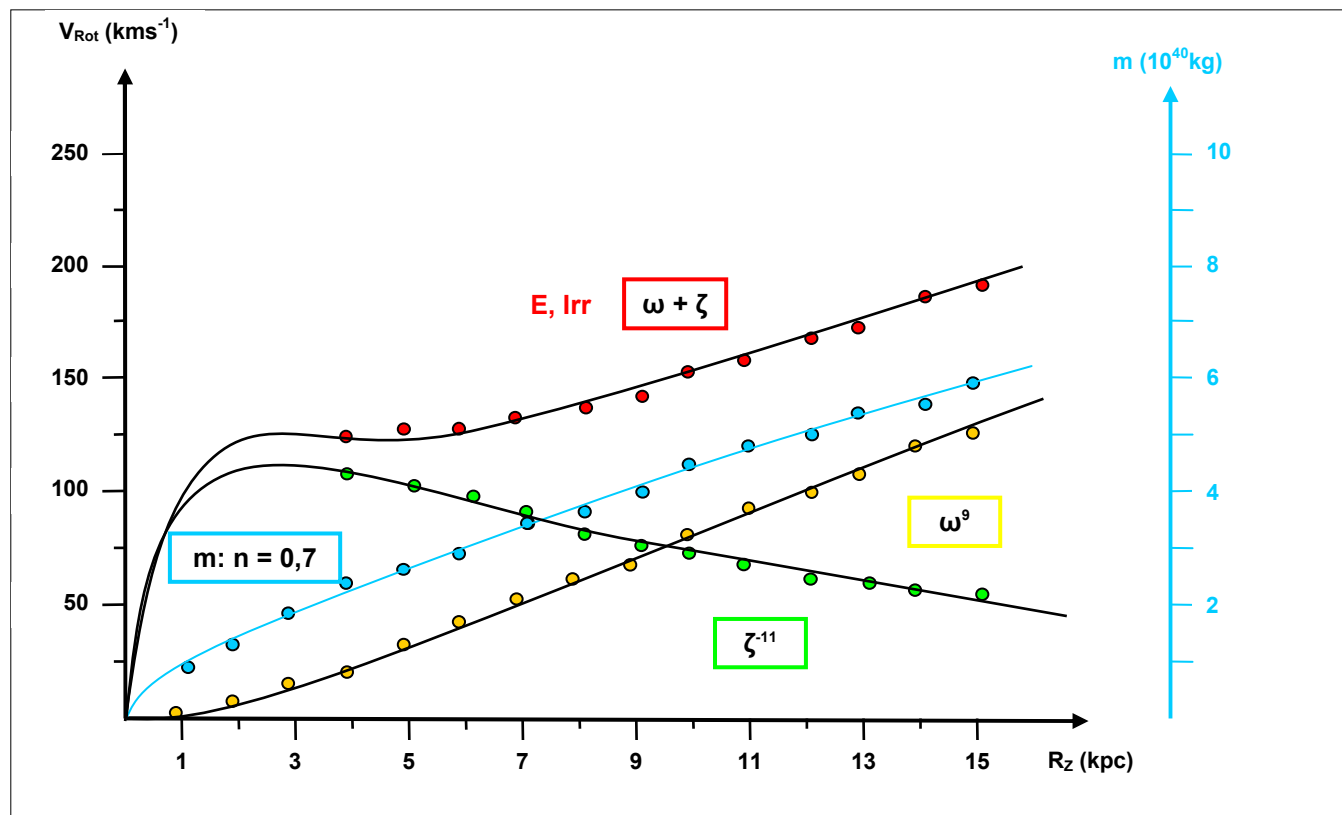
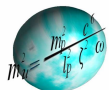


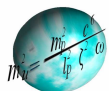


Schauen wir uns jetzt die gleiche Modellgalaxie mit einer etwas inhomogeneren Masseverteilung ($n = 0,7$) an:

Tabelle 5 / Abbildung 6: Integrierte Massen und Rotationsgeschwindigkeiten einer Modellgalaxie $m = 10^{41}$, $R = 10^{21}$, $n = 0,7$

$R_{Z\text{-Objekt}}$	(10^{20} m)	$m_{Z\text{-Objekt}}$	(67)	$m_{Z\text{-Objekt}}$	$d(R)^n$	v_E	(65)	v_G	(65)	v_r	(65)
1 kpc	0,30857	$8,76088 \cdot 10^{39}$		1,98743		$3,96066 \cdot 10^3$					
2 kpc	0,61714	$1,42321 \cdot 10^{40}$		1,61429		$9,75228 \cdot 10^3$					
3 kpc	0,92570	$1,89029 \cdot 10^{40}$		1,42941		$1,65204 \cdot 10^4$					
4 kpc	1,23427	$2,31200 \cdot 10^{40}$	m_Z	1,31122		$2,40126 \cdot 10^4$		$1,11813 \cdot 10^5$		$1,35826 \cdot 10^5$	
5 kpc	1,54284	$2,70287 \cdot 10^{40}$		1,22631		$3,20940 \cdot 10^4$		$1,00008 \cdot 10^5$		$1,32102 \cdot 10^5$	
6 kpc	1,85141	$3,07080 \cdot 10^{40}$		1,16104		$4,06782 \cdot 10^4$		$9,12945 \cdot 10^4$		$1,31973 \cdot 10^5$	
7 kpc	2,15997	$3,42069 \cdot 10^{40}$		1,10857		$4,97038 \cdot 10^4$		$8,45225 \cdot 10^4$		$1,34226 \cdot 10^5$	
8 kpc	2,46854	$3,75585 \cdot 10^{40}$		1,06504		$5,91262 \cdot 10^4$		$7,90635 \cdot 10^4$		$1,38190 \cdot 10^5$	
9 kpc	2,77711	$4,07864 \cdot 10^{40}$		1,02806		$6,89094 \cdot 10^4$		$7,45417 \cdot 10^4$		$1,43451 \cdot 10^5$	
10 kpc	3,08568	$4,39082 \cdot 10^{40}$		0,99608		$7,89720 \cdot 10^4$		$7,07165 \cdot 10^4$		$1,49688 \cdot 10^5$	
11 kpc	3,39425	$4,69376 \cdot 10^{40}$		0,96800		$8,94488 \cdot 10^4$		$6,74255 \cdot 10^4$		$1,56874 \cdot 10^5$	
12 kpc	3,70281	$4,98852 \cdot 10^{40}$		0,94306		$1,00161 \cdot 10^5$		$6,45551 \cdot 10^4$		$1,64716 \cdot 10^5$	
13 kpc	4,01138	$5,27601 \cdot 10^{40}$		0,92068		$1,11145 \cdot 10^5$		$6,20225 \cdot 10^4$		$1,73168 \cdot 10^5$	
14 kpc	4,31995	$5,55693 \cdot 10^{40}$		0,90044		$1,22385 \cdot 10^5$		$5,97663 \cdot 10^4$		$1,82151 \cdot 10^5$	
15 kpc	4,62852	$5,83189 \cdot 10^{40}$		0,88199		$1,33870 \cdot 10^5$		$5,77398 \cdot 10^4$		$1,91610 \cdot 10^5$	

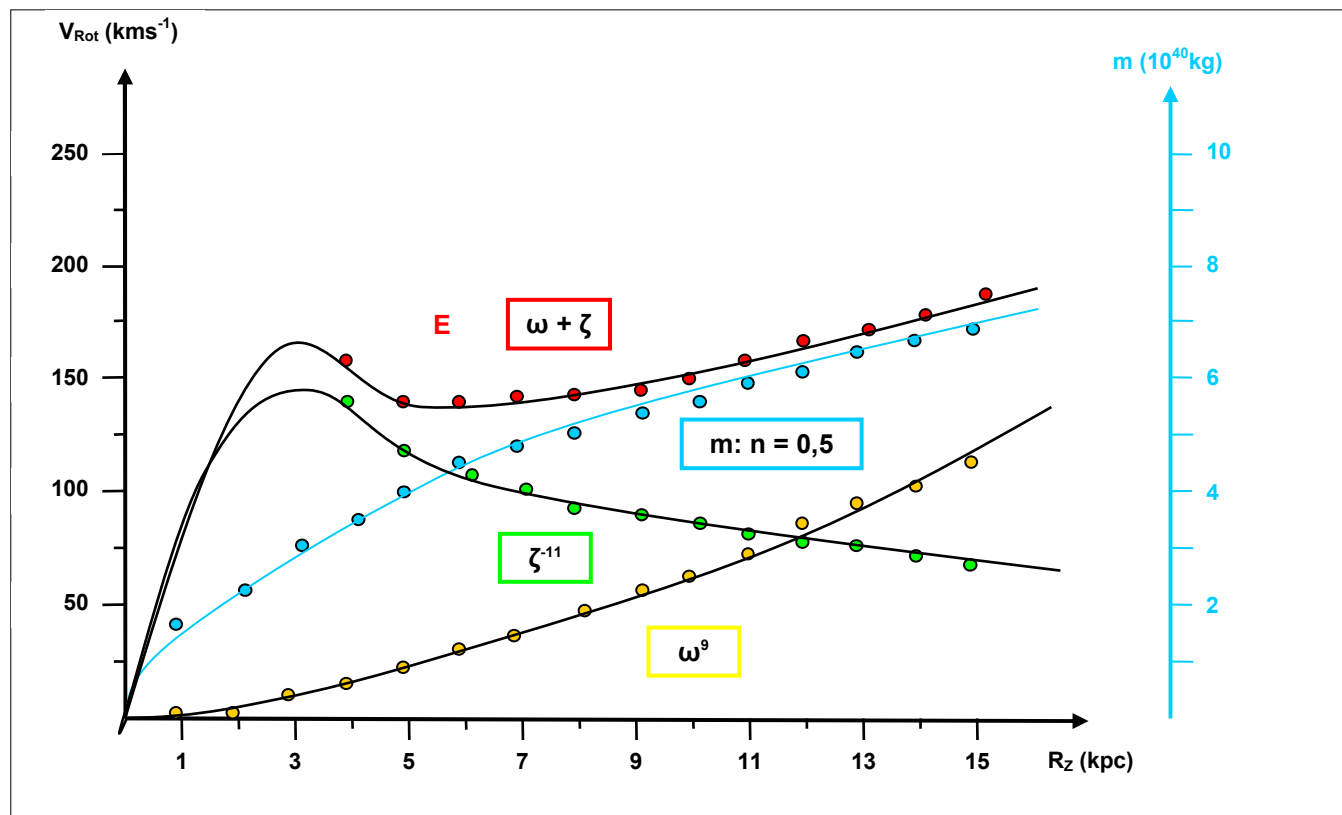
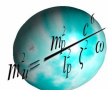


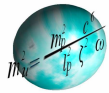


Ebenfalls selbiges Modell mit einer weiter gesteigerten Massenkonzentration ($n = 0,5$) zum Galaxiezentrum hin:

Tabelle 6 / Abbildung 7: Integrierte Massen und Rotationsgeschwindigkeiten einer Modellgalaxie $m = 10^{41}$, $R = 10^{21}$, $n = 0,5$

RZ-Objekt	(10^{20} m)	m _Z -Objekt (67)	m _Z -Objekt d (R) ⁿ	v _E (65)	v _G (65)	v _r (65)
1 kpc	0,30857	$1,75662 \cdot 10^{40}$	2,84638	$1,97532 \cdot 10^3$		
2 kpc	0,61714	$2,48423 \cdot 10^{40}$	2,01270	$5,58706 \cdot 10^3$		
3 kpc	0,92570	$3,04253 \cdot 10^{40}$	1,64337	$1,02640 \cdot 10^4$		
4 kpc	1,23427	$3,51322 \cdot 10^{40}$ m _Z	1,42320	$1,58024 \cdot 10^4$	$1,37832 \cdot 10^5$	$1,53634 \cdot 10^5$
5 kpc	1,54284	$3,92790 \cdot 10^{40}$	1,27294	$2,20846 \cdot 10^4$	$1,23280 \cdot 10^5$	$1,45365 \cdot 10^5$
6 kpc	1,85141	$4,40280 \cdot 10^{40}$	1,16203	$2,83716 \cdot 10^4$	$1,12539 \cdot 10^5$	$1,40911 \cdot 10^5$
7 kpc	2,15997	$4,64755 \cdot 10^{40}$	1,07584	$3,65830 \cdot 10^4$	$1,04191 \cdot 10^5$	$1,40774 \cdot 10^5$
8 kpc	2,46854	$4,96844 \cdot 10^{40}$	1,00635	$4,46960 \cdot 10^4$	$9,74619 \cdot 10^4$	$1,42158 \cdot 10^5$
9 kpc	2,77711	$5,26983 \cdot 10^{40}$	0,94880	$5,33331 \cdot 10^4$	$9,18880 \cdot 10^4$	$1,45221 \cdot 10^5$
10 kpc	3,08568	$5,55489 \cdot 10^{40}$	0,90011	$6,24646 \cdot 10^4$	$8,71725 \cdot 10^4$	$1,49637 \cdot 10^5$
11 kpc	3,39425	$5,82602 \cdot 10^{40}$	0,85822	$7,20648 \cdot 10^4$	$8,31157 \cdot 10^4$	$1,55180 \cdot 10^5$
12 kpc	3,70281	$6,08507 \cdot 10^{40}$	0,82168	$8,21117 \cdot 10^4$	$7,95773 \cdot 10^4$	$1,61689 \cdot 10^5$
13 kpc	4,01138	$6,33355 \cdot 10^{40}$	0,78945	$9,25866 \cdot 10^4$	$7,64554 \cdot 10^4$	$1,69042 \cdot 10^5$
14 kpc	4,31995	$6,57263 \cdot 10^{40}$	0,76073	$1,03473 \cdot 10^5$	$7,36742 \cdot 10^4$	$1,77147 \cdot 10^5$
15 kpc	4,62852	$6,80332 \cdot 10^{40}$	0,73493	$1,14755 \cdot 10^5$	$7,11760 \cdot 10^4$	$1,85931 \cdot 10^5$

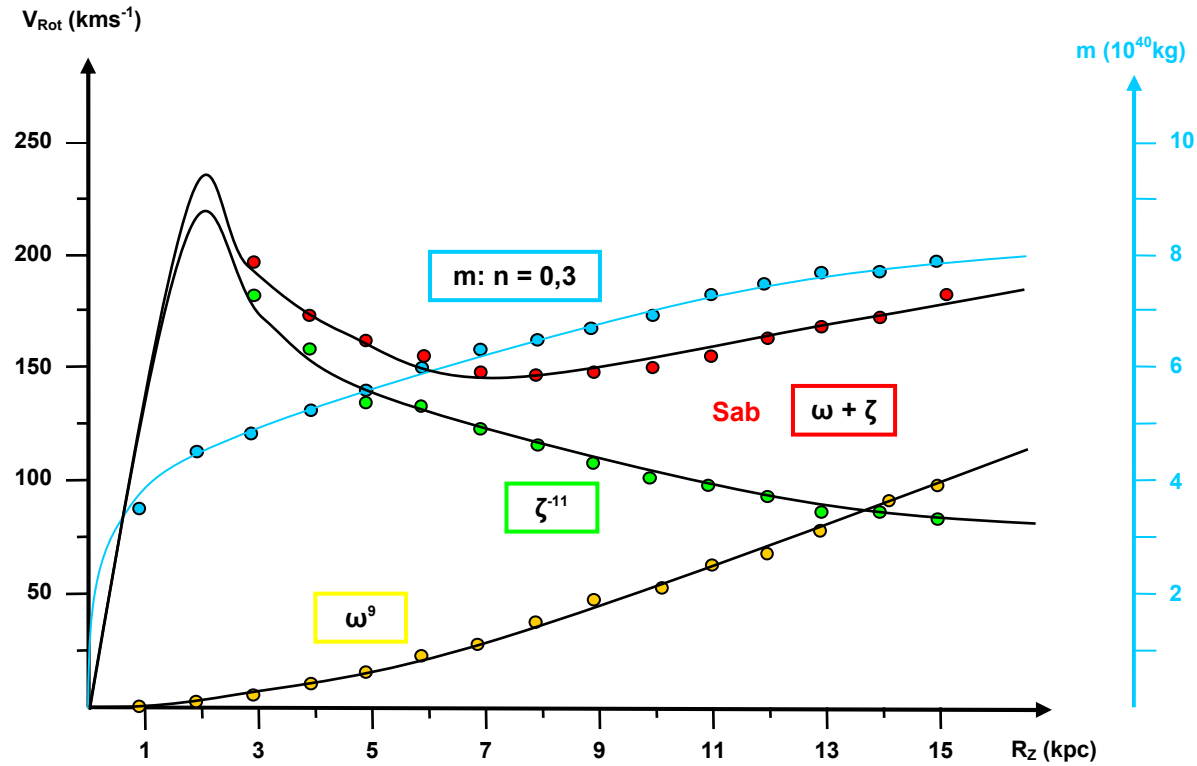
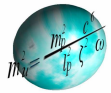


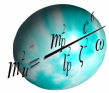


Jetzt die gleiche Modellgalaxie mit einer weiter erhöhten Massenkonzentration ($n = 0,3$) in Richtung Zentrum:

Tabelle 7 / Abbildung 8: Integrierte Massen und Rotationsgeschwindigkeiten einer Modellgalaxie $m = 10^{41}$, $R = 10^{21}$, $n = 0,3$

R _Z -Objekt	(10^{20} m)	m _Z -Objekt (67)	m _Z -Objekt d (R) ⁿ	v _E (65)	v _G (65)	v _r (65)
1 kpc	0,30857	$3,52214 \cdot 10^{40}$	3,42431	$9,85164 \cdot 10^2$		
2 kpc	0,61714	$4,33626 \cdot 10^{40}$	2,10791	$3,20081 \cdot 10^3$		
3 kpc	0,92570	$4,89712 \cdot 10^{40}$ m _Z	1,58705	$6,37687 \cdot 10^3$	$1,87905 \cdot 10^5$	$1,94282 \cdot 10^5$
4 kpc	1,23427	$5,33855 \cdot 10^{40}$	1,29758	$1,03993 \cdot 10^4$	$1,62730 \cdot 10^5$	$1,73129 \cdot 10^5$
5 kpc	1,54284	$5,70816 \cdot 10^{40}$	1,10993	$1,51968 \cdot 10^4$	$1,45549 \cdot 10^5$	$1,60745 \cdot 10^5$
6 kpc	1,85141	$6,02908 \cdot 10^{40}$	0,97694	$2,07187 \cdot 10^4$	$1,32868 \cdot 10^5$	$1,53587 \cdot 10^5$
7 kpc	2,15997	$6,31443 \cdot 10^{40}$	0,87702	$2,69258 \cdot 10^4$	$1,23012 \cdot 10^5$	$1,49938 \cdot 10^5$
8 kpc	2,46854	$6,57252 \cdot 10^{40}$	0,79875	$3,37875 \cdot 10^4$	$1,15067 \cdot 10^5$	$1,48854 \cdot 10^5$
9 kpc	2,77711	$6,80891 \cdot 10^{40}$	0,73554	$4,12778 \cdot 10^4$	$1,08487 \cdot 10^5$	$1,49765 \cdot 10^5$
10 kpc	3,08568	$7,02757 \cdot 10^{40}$	0,68324	$4,93747 \cdot 10^4$	$1,02919 \cdot 10^5$	$1,52294 \cdot 10^5$
11 kpc	3,39425	$7,23141 \cdot 10^{40}$	0,63915	$5,80594 \cdot 10^4$	$9,81297 \cdot 10^4$	$1,56189 \cdot 10^5$
12 kpc	3,70281	$7,42266 \cdot 10^{40}$	0,60138	$6,73148 \cdot 10^4$	$9,39522 \cdot 10^4$	$1,61267 \cdot 10^5$
13 kpc	4,01138	$7,60305 \cdot 10^{40}$	0,56861	$7,71272 \cdot 10^4$	$9,02663 \cdot 10^4$	$1,67393 \cdot 10^5$
14 kpc	4,31995	$7,77398 \cdot 10^{40}$	0,53987	$8,74826 \cdot 10^4$	$8,69828 \cdot 10^4$	$1,74465 \cdot 10^5$
15 kpc	4,62852	$7,93657 \cdot 10^{40}$	0,51441	$9,83692 \cdot 10^4$	$8,40333 \cdot 10^4$	$1,82402 \cdot 10^5$

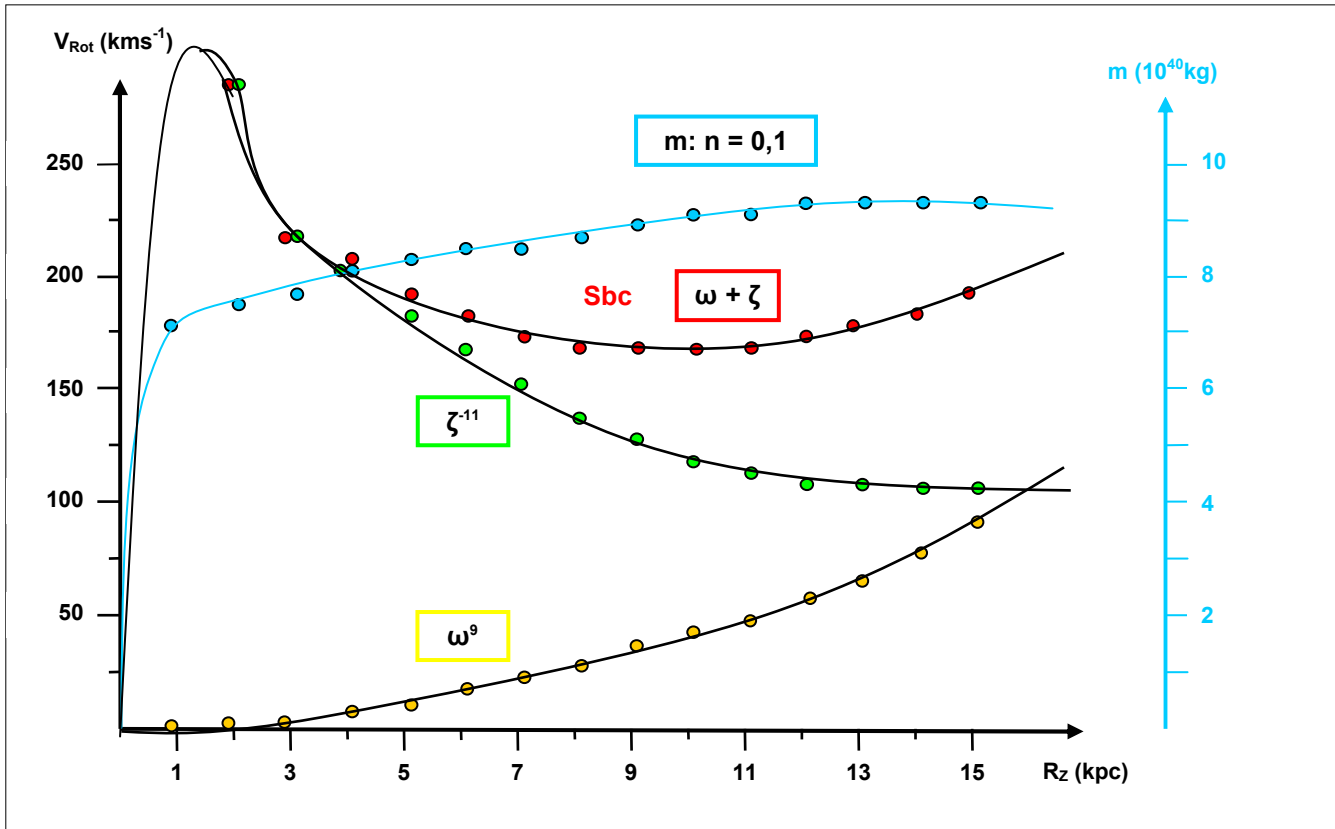
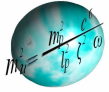


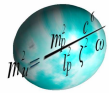


Und schlussendlich unsere Modellgalaxie mit einer noch stärkeren zentralen Massenkonzentration ($n = 0,1$):

Tabelle 8 / Abbildung 9: Integrierte Massen und Rotationsgeschwindigkeiten einer Modellgalaxie $m = 10^{41}$, $R = 10^{21}$, $n = 0,1$

R _Z -Objekt	(10^{20} m)	m _Z -Objekt (67)	m _Z -Objekt d (R) ⁿ	v _E (65)	v _G (65)	v _r (65)
1 kpc	0,30857	$7,06212 \cdot 10^{40}$	2,28866	$4,91337 \cdot 10^2$		
2 kpc	0,61714	$7,56900 \cdot 10^{40}$ m _Z	1,22646	$1,83373 \cdot 10^3$	$2,86108 \cdot 10^5$	$2,87942 \cdot 10^5$
3 kpc	0,92570	$7,88219 \cdot 10^{40}$	0,85148	$3,96188 \cdot 10^3$	$2,33607 \cdot 10^5$	$2,37569 \cdot 10^5$
4 kpc	1,23427	$8,11224 \cdot 10^{40}$	0,65725	$6,84364 \cdot 10^3$	$2,02309 \cdot 10^5$	$2,09153 \cdot 10^5$
5 kpc	1,54284	$8,29530 \cdot 10^{40}$	0,53766	$1,04572 \cdot 10^4$	$1,80951 \cdot 10^5$	$1,91408 \cdot 10^5$
6 kpc	1,85141	$8,44793 \cdot 10^{40}$	0,45630	$1,47864 \cdot 10^4$	$1,65185 \cdot 10^5$	$1,79971 \cdot 10^5$
7 kpc	2,15997	$8,57916 \cdot 10^{40}$	0,39719	$1,98179 \cdot 10^4$	$1,52932 \cdot 10^5$	$1,72750 \cdot 10^5$
8 kpc	2,46854	$8,69449 \cdot 10^{40}$	0,35221	$2,55413 \cdot 10^4$	$1,43054 \cdot 10^5$	$1,68595 \cdot 10^5$
9 kpc	2,77711	$8,79750 \cdot 10^{40}$	0,31679	$3,19473 \cdot 10^4$	$1,34872 \cdot 10^5$	$1,66819 \cdot 10^5$
10 kpc	3,08568	$8,89068 \cdot 10^{40}$	0,28813	$3,90278 \cdot 10^4$	$1,27952 \cdot 10^5$	$1,66980 \cdot 10^5$
11 kpc	3,39425	$8,97582 \cdot 10^{40}$	0,26444	$4,67758 \cdot 10^4$	$1,21997 \cdot 10^5$	$1,68773 \cdot 10^5$
12 kpc	3,70281	$9,05426 \cdot 10^{40}$	0,24452	$5,51845 \cdot 10^4$	$1,16803 \cdot 10^5$	$1,71987 \cdot 10^5$
13 kpc	4,01138	$9,12703 \cdot 10^{40}$	0,22753	$6,42489 \cdot 10^4$	$1,12221 \cdot 10^5$	$1,76470 \cdot 10^5$
14 kpc	4,31995	$9,19492 \cdot 10^{40}$	0,21285	$7,45136 \cdot 10^4$	$1,08139 \cdot 10^5$	$1,82653 \cdot 10^5$
15 kpc	4,62852	$9,25858 \cdot 10^{40}$	0,20003	$8,43233 \cdot 10^4$	$1,04472 \cdot 10^5$	$1,88795 \cdot 10^5$





In den Tabellen A wurden außerdem die Rotationsgeschwindigkeiten von elf einschlägigen Galaxien mit oben genannten Formeln derart an deren messtechnisch bestimmte Rotationsgeschwindigkeiten (Literatur: Meyers Handbuch Weltall, 7. Auflage 1994, S. 484) angepasst, indem man den Faktor n über den gesamten Galaxienradius mit abnehmender Tendenz geeignet variiert. Nicht in Erfahrung gebrachte Massen wurden über die halben Durchmesser der Galaxien (Quelle: Wikipedia – Liste der hellsten Galaxien) über die Gleichgewichtsformel (61) berechnet, da die mit Hilfe dieser Formel im Umkehrschluss über bekannte Massen berechneten Galaxienradien in etwa den realen Galaxienbereich repräsentieren.

Im Rahmen der so gestalteten Modellrechnungen scheint bis auf NGC 3109 (Interpretation einer unkorrekten Masse bzw. eines falschen Radius, Nichtbeachtung relativistische Effekte?) die Anpassung an die Realität einigermaßen gut zu funktionieren. Die über n erzwungenen Masseverteilungen deuten darauf hin, dass bei den betrachteten Galaxien Kerne mit einem breiten Spektrum zwischen 8% und 60% die Gravitation bewirkende Masse darstellen könnten. Die sich außerhalb dieser Zentralmassen ergebende Masseverteilungen liegen im Allgemeinen zwischen n -Werten von 0,1 bis 0,4. Eine Abhängigkeit dieser Werte zu Galaxienmassen und -größen scheint in der Hinsicht zu existieren, dass bei Zwerggalaxien (Scd) die Massekonzentrationen zum Kern hin lange nicht so ausgeprägt sind wie bei den schwereren Spiral- und Balkengalaxien. Die maximalen Anfangshöhen der Rotationsgeschwindigkeiten korrelieren nicht immer mit den Massen der Galaxien. Die hier betrachteten Galaxien sind eben zu heterogen, um eine exakte modellhafte Abhängigkeit von bestimmten Werten ableiten zu können. Außerdem scheint es problematisch feststellen zu können, bei welchem Abstand vom Galaxiezentrum die Rotationskurve in die Keplerbahn übergeht bzw. ab wann die Keplerrotation in statistische Geschwindigkeitsverteilungen und/oder in die Abhängigkeiten eines quasi starren Körper übergehen.

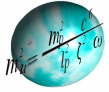
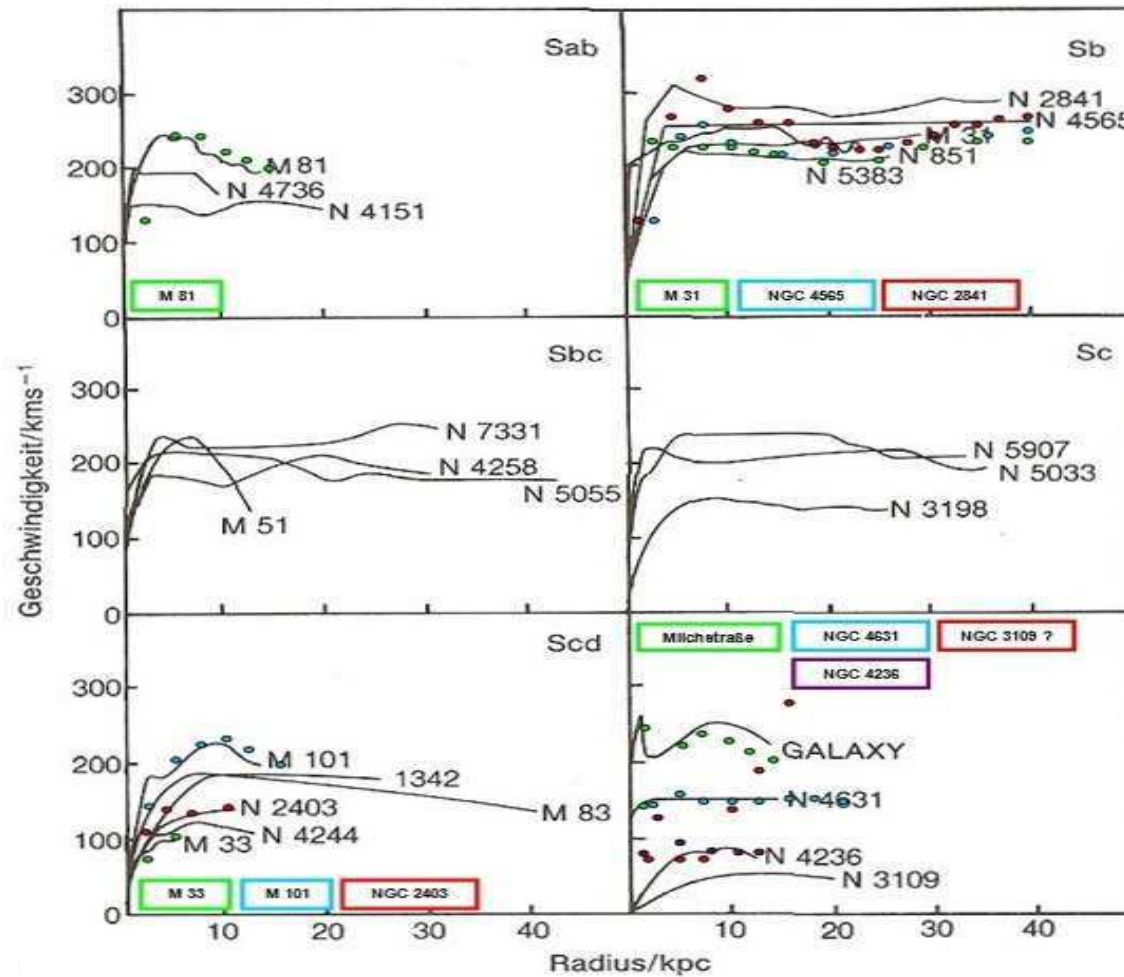


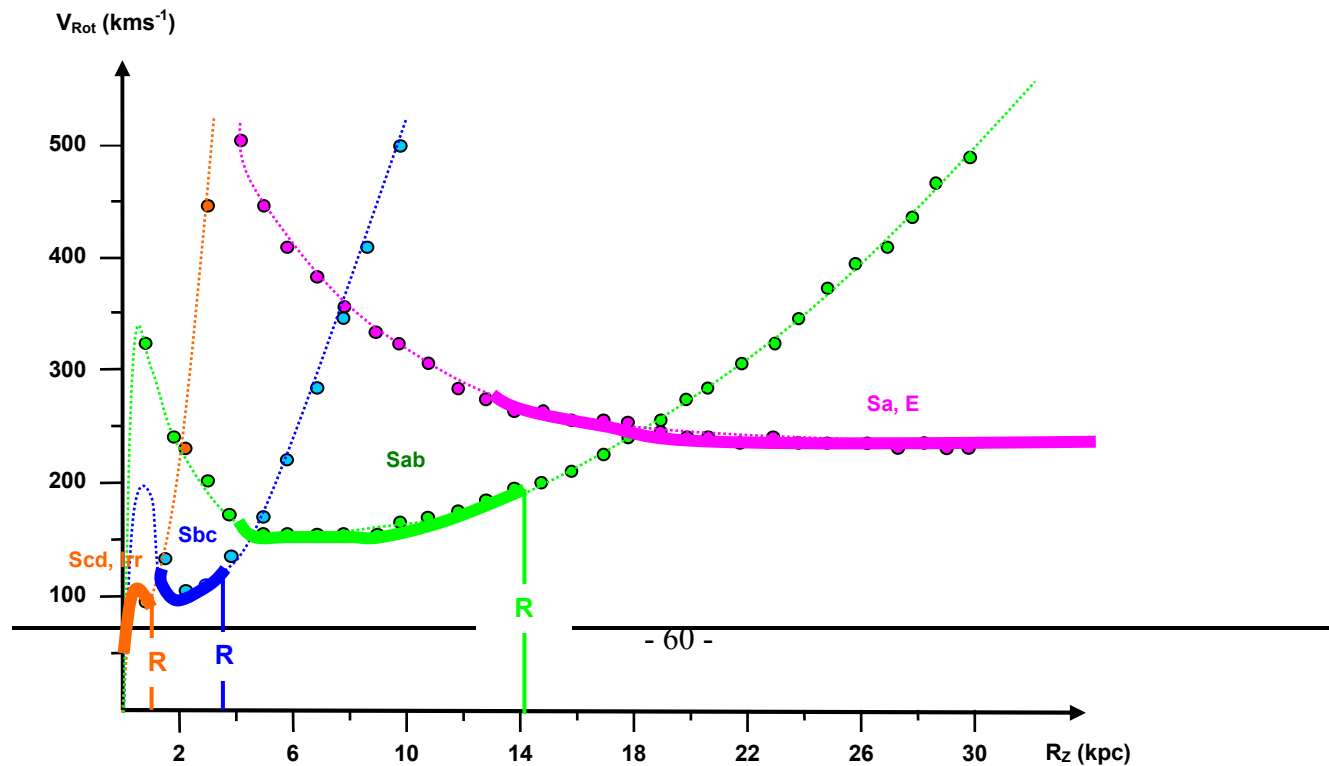
Abbildung 10: Rotationskurven verschiedener Galaxien (Quelle: Meyers Handbuch Weltall, 7. Auflage 1994, S. 484) und rechnerische Anpassung über die Theorie (bunte Punkte: Berechnungen siehe Tabellen A1 – A11)

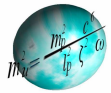




Diese, zugegebenermaßen etwas unrealistischen, vier Galaxiemodelle sollen sowohl untereinander als auch mit denen der Abbildungen 5 – 10 verglichen werden.

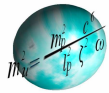
Rotationsgeschwindigkeiten von vier Modellgalaxien $m = 10^{39}, 10^{40}, 10^{41}, 10^{42}$; R nach (61); $n = 0, 1$





Betrachtet man als erstes die Galaxienmodelle mit gleicher baryonischer Masse der Abbildungen 5 bis 9, so zeigt sich, dass mit zunehmender Ungleichmäßigkeit bzw. Inhomogenität der Massenverteilung mehr und mehr zum Zentrum hin die Rotationskurven ihren stetigen Anstieg von $n = 0,9$ bis $n = 0,5$ bis fast zu einer konstanten Geschwindigkeitsentwicklung verringern. Im weiteren Verlauf von $n = 0,3$ bis $n = 0,1$ erkennt man ein immer ausgeprägteres Minimum zwischen dem Einfluss der Gravitation und der Entropiekraft. Mit steigender Masseverteilung zum Galaxiezentrum hin vergrößern sich also die Potentialunterschiede dieser beiden Kräfte. Das mehr oder weniger diffuse Bild Irregulärer (Irr) und Elliptischer Galaxien (E) mit ihrer unsystematischen Masseverteilung ist also im Groben den Abbildungen 5, 6 und 7 mit den Masseverteilungen $n = 0,9$ bis $0,5$ zuzuordnen. Die Abbildungen 8 und 9 mit den Masseverteilungen $n = 0,3$ und $0,1$ weisen eher auf Spiralgalaxien der Morphologie Sa über Sb zu Sc hin, wobei auf Grund krasser werdender Potentialunterschiede Galaxien vom Typ Sc wegen des Verlustes der Spiralkonfiguration wiederum zum Beispiel in Irreguläre oder S0-Galaxien übergehen können. Spiralgalaxien mit etwas weniger ausgeprägten Potentialunterschieden ($n \approx 0,3$) haben deshalb in der Regel einen diffuseren größeren Kern mit eng anliegenden, teilweise mehrfach umwindenden und weniger ausgeprägten Spiralarmen. Diese repräsentieren im Allgemeinen den Galaxietyp Sa und die Übergänge zu Sb. Im Gegensatz dazu neigen Galaxien, die sich in Richtung des Typs Sc entwickeln, wegen der größeren Potentialdifferenzen zwischen Gravitations- und Entropiekraft zu dominanteren kleineren Kernen mit weiter ausladenden nur wenig gewundenen Spiralarmen, welche sich scheinbar plötzlich im Raum verlieren. Besonders charakteristisch ist dies bei Balkengalaxien mit länglichen Kernen, von dessen Enden nur andeutungsweise Spiralen in Sichelform fast rechtwinklig abgehen.

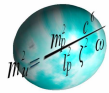
Abbildung 11 veranschaulicht die vier standardisierten Modelle mit den unterschiedlichen Massen. Mit zunehmender Masse steigen die Rotationsgeschwindigkeiten bei gleichzeitiger Abflachung der Geschwindigkeitsanstiege bis zur Konstanz. Außerhalb der Bereiche der Galaxien steigen zu kleinmassigen Galaxien hin die theoretischen Rotationsgeschwindigkeiten immer stärker an. Das bedeutet, dass auf Grund der großen Potentialunterschiede Zwerggalaxien (Scd) gerade mal ansatzweise Spiralen besitzen oder nur noch als Irreguläre bzw. S0-Galaxien zu beobachten sind. Über größer werdende Massen entwickeln sich die Galaxien vom Spiraltyp Sc



über Sb zu den Galaxien des Typs Sa bis zu den Elliptischen Galaxien hin. Grund für die Tendenz zu Elliptischen Galaxien ist hier die große Masse, welche über die Entropiekraftentwicklung zu solch kleinen Potentialunterschieden in den Außenbereichen dieser Galaxien führen, dass eine Bildung von Spiralstrukturen unmöglich wird.

Nicht nur die Masseverteilungen in den Galaxien, so wie oben beschrieben, haben also einen Einfluss auf deren Morphologie, sondern auch die Massen an sich, da sowohl die Masse und deren Verteilung im Galaxiesystem verschiedenste Kraftpotentialstrukturen zwischen Gravitation und Entropiekraft herstellen als auch beide Effekte den Entropiekraftverlauf innerhalb der Galaxie festlegen. Das kann dazu führen, dass sich die genannten Effekte bei gleichzeitiger heterogener (realer komplizierter) Struktur der Galaxien so überlagern, dass eine exakte modellhafte Erklärung von Rotationskurven und Morphologien nur sehr grob möglich sind (siehe Abbildung 10).

Bezüglich der Wirkung der Entropiekraft, der möglicherweise eigentlichen Ursache der Dunklen Materie, steht noch die Betrachtung auf den größten Skalen unseres Universums aus. Bekanntlich ziehen Galaxien in Galaxiehaufen in sphärischen Bahnen viel zu schnell um ein gemeinsames Zentrum. Und dies selbst im Falle von Irregulären Galaxienhaufen, also wenn überhaupt keine Massenkonzentrationen zum Zentrum hin, ergo keine Zentralgalaxien vorhanden sind. Wenn bei Regulären Haufen, ähnlich wie bei den überhöhten Rotationsgeschwindigkeiten in den Außenbezirken von Einzelgalaxien, die Frage auftritt, woher die fehlende Masse kommt und dies mit den Halos Dunkler Materie erklärt wird, kann es im zweiten Beispiel überhaupt keinen Zweifel geben: Da hier Massen nicht nur zu klein, sondern gar nicht vorhanden sind, um die sehr hohen Rotationsgeschwindigkeiten um das gemeinsame Massezentrum erklären zu können, bleibt gar keine andere Argumentation als die der Dunklen Materie. Darüber hinaus sei hier nur angedeutet, dass in einigen Veröffentlichungen sogar von Einzelgalaxien berichtet wird, bei denen ein sphärischer Bereich von „leichteren“ Sternenansammlungen mit relativ hohen Geschwindigkeiten um ein riesiges Zentrum aus „Nichts“ bzw. „Nicht Sichtbarem“ kreisen. Was den Irregulären Galaxien recht ist, warum sollte es den Galaxien, vielleicht sogar Sternenhaufen bzw.

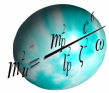


was dann noch von ihnen übrig ist, nicht billig sein? Auch hier müsste die Wirkung der Entropiekraft (natürliche Krümmung der Raumzeit auf größeren Skalen) eine gute Begründung liefern. Schauen wir uns wie bei den Galaxien die Rotationsgeschwindigkeiten nach (65) nun auch im Masse- (aus Masse-Leuchtkraft-Beziehung) und Entfernungsrahmen von Galaxienhaufen an:

Tabelle 9: Gerundete Rotationsgeschwindigkeiten v (in 10^5 ms^{-1}) von Galaxienhaufen mit unterschiedlichen statischen Massen m (kg) und radialen Ausdehnungen $R_{Z\text{-Objekt}}$ (in Megapascal)

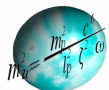
$R_{Z\text{-Objekt}}$	(10^{23} m)	m_1	v_1	m_2	v_2	m_3	v_3
1 Mpc	0,30857	10^{42}	347	10^{43}	35	10^{44}	6
2 Mpc	0,61714		1.388		140		15
3 Mpc	0,92570		c		313		32
4 Mpc	1,23427				556		57
5 Mpc	1,54284				872		89
6 Mpc	1,85141				1.250		126
7 Mpc	2,15997				1.701		171
8 Mpc	2,46854				2.222		223
9 Mpc	2,77711				2.812		282
10 Mpc	3,08568				c		348

Galaxienhaufen im Megapascalbereich dürften demnach erst ab einer statischen Masse von ca. 10^{41} kg existent sein. Diese ultraleichten Galaxienhaufen sollten dann allerdings „nur“ radiale Ausdehnungen von bis zu maximal einem Megapascal haben, da schnell relativistische Rotationsgeschwindigkeiten der Einzelgalaxien bzw. der im Haufen befindlichen Materie erreicht werden. Haufen, dessen statische Massen um die 10^{42} kg lie-



gen, haben aus diesem Grunde bis zu dreifach größere Radien. Galaxienhaufen im üblichen Massespektrum von 10^{43} Kilogramm haben demnach radiale Ausmaße von bis zu maximal 10 Megapascal, Supergalaxienhaufen noch weit darüber. Im Rahmen bis zu einer Entfernung von 10 Megapascal vom Zentrum bewegt sich also baryonische Materie einschließlich ganzer Galaxien in Haufen größer als 10^{43} kg mit einer Geschwindigkeit von 10^5 bis 10^7 Meter pro Sekunde. In leichteren Galaxien werden sehr schnell sehr hohe Geschwindigkeiten bis hin zu relativistischen erlangt. Da diese jedoch mit abnehmender Entfernung auch schnell geringer werden, könnte sich die beobachtbare Abhängigkeit von kleiner werdender Masse und geringeren Abmaßen der Galaxienhaufen mit der Theorie durchaus decken. Ob das Erreichen relativistischer Geschwindigkeiten von baryonischer Materie in Galaxienhaufen im Rahmen dieser Theorie auch die Ursache der entdeckten nichtzentralen Röntgenemissionen (z.B. zwischen den Galaxien und in Irregulären Haufen) durch die so genannte thermische Bremsstrahlung (10 bis 100 Millionen Kelvin) sein könnte, möchte ich als reine Spekulation im Raum stehen lassen.

Weit vom Zentrum entfernte, Galaxien und Galaxienhaufen zugehörige, baryonische Materie müsste also zum Entropieradius hin schnell relativistische Geschwindigkeiten erreichen. Gemäß Gleichung (62) dürfte gar außerhalb dieses Radius überhaupt kein Licht mehr entweichen. Alle Bereiche von Galaxien, deren Entropieradien nicht völlig überlappen, sollten deshalb so etwas wie „Multikonkave Schwarze Löcher“ darstellen. Materie und Energie würde sich darin sammeln, was zur Folge hätte, dass die so zunehmende Gravitation die Entropiekraft mehr und mehr wieder in die entgegengesetzten Richtungen drückt. Solange also die Energiedichte im Universum groß genug ist, dass Energie- und Materienachschub für diese multikonkaven Bereiche bereitsteht, müssten dort immer wieder neue kosmische Systeme entstehen bzw. schon längst entstanden sein. Diesem Bestreben dürfte allerdings der Fakt der beschleunigten Expansion unseres Universums entgegen stehen, so dass sich zukünftig immer mehr kosmische Bereiche kommunikativ (Licht) voneinander abkoppeln müssten. Im Umkehrschluss hat dies zur Folge, dass sich in unserem Universum fast alle Entropieradien (bis vielleicht auf einige wenige noch „nicht gefüllte Multikonkave Schwarze Löcher“) nun doch überschneiden müssten. Dieser



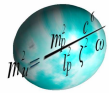
mögliche Mechanismus könnte zu mindestens mit verantwortlich dafür sein, dass, bis auf eine filamentartige und hohlraumförmige Heterogenität (Materieschaum), unser Universum so hoch isotrop ist.

Um abschätzen zu können, ob dies der Realität entsprechen könnte, betrachten wir die größten kosmischen Systeme, welche unserem Universum folgen: Supergalaxienhaufen, die wir zunächst mit einer durchschnittlichen Masse von ca. 10^{44} Kilogramm annehmen wollen. Nach Gleichung (62) betrügen dann deren größte Radien ca. $6 \cdot 10^{23}$ Meter. Um eine garantiert hundertprozentige Überlappung der überrelativistischen Bereiche zu gewährleisten, dürften die Zentren der Galaxienhaufen im Schnitt nicht weiter als diese Strecke voneinander entfernt sein. Bei einer Masse unseres Universums von $8,53205 \cdot 10^{52}$ Kilogramm (siehe Tabelle 1) gäbe es demnach ca. $8,532 \cdot 10^8$ Supergalaxienhaufen. Unser Universum hat gemäß Tabelle 1 einen Radius von ca. $3 \cdot 10^{26}$ Meter. Daraus resultiert ein Kugelvolumen von ungefähr $1,4 \cdot 10^{80}$ Kubikmeter, was wiederum bei der genannten Haufenanzahl einem Würfelvolumen von ungefähr $1,64 \cdot 10^{71}$ Kubikmeter pro Supergalaxie entspräche. Demzufolge müssten im Durchschnitt alle Supergalaxiehaufen in unserem Universum ca. $5,4 \cdot 10^{23}$ Meter voneinander entfernt sein. Dies entspricht unserer Bedingung eines maximalen Abstandes von ca. $6 \cdot 10^{23}$ Meter. Die oben genannten Ausführungen könnten demnach also durchaus als realistisch angesehen werden.

Die gerade gemachten Aussagen führen direkt zu einem scheinbaren Widerspruch. Die zu interpretierenden Entropieradien obiger Systeme wurden ja gemäß Gleichung (62) mittels der Entropiekonstanten $\omega_2 = 5,31221 \cdot 10^9 \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$ (Gleichung 51), nicht aber mittels der Entropiekonstanten $\omega_1 = 1,2686 \cdot 10^{18} \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$ (Gleichung 14) berechnet. Nur so bekommt man die gewünschten Ergebnisse.

In dieser Anwendung liegt möglicherweise die Begründung für die extremen unterschiedlichen Werte dieser beiden Konstanten: Die Konstante nach Gleichung (51), für die quantenphysikalische und für die Betrachtung in einzelnen kosmischen Systemen (hier immer „übergreifendes Universum“ genannt) und die nach Gleichung (14) für unser Universum zu Rate gezogene.

Geht man nämlich von unserer schon weiter oben gemachten Klarstellung aus, dass die um viele Zehnerpotenzen kleinere Entropiekonstante ω_2 ausschließlich nur den Energiegehalt der Dunklen Materie innerhalb kos-

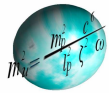


mischer Systeme repräsentiert und die Entropiekräfte rein systemisch determiniert sind, so müssen sich logischerweise auch zwischen den jeweiligen kosmischen Systemen Anteile entropischer Kräfte befinden, die ihrerseits ausschließlich für das Expansionsverhalten des Universums und damit auch für das globale Bestreben des Auseinanderdriftens kosmischer Systeme verantwortlich sind und damit nichts anderes als die Dunkle Energie darstellen. Diese Kräfte werden also über alle Einzelsysteme hinweg kumuliert in globaler Hinsicht in Summe erst durch die Konstante ω_1 festgelegt. Das heißt, dass wenn man die größten Einzelsysteme (Supergalaxienhaufen) zum Ansatz bringt, das Verhältnis der beiden Entropiekonstanten die Gesamtanzahl der Supergalaxienhaufen zum Ausdruck bringen sollte.

$$(68) \quad \frac{\omega_1}{\omega_2} = 2,38808 \times 10^8$$

Falls dieser Quotient wirklich das komplexe Verhältnis des gesamten Universums zu den größtmöglichen Einzelsystemen darstellt, bedeutet dies, dass sich im gegenwärtigen Universum ungefähr 239 Millionen Supergalaxien mit einer durchschnittlichen Masse von $3,57277 \cdot 10^{44}$ Kilogramm tummeln. Die relativistischen Radien nach Gleichung (62) dieser Systeme betrügen dann im Schnitt $1,08042 \cdot 10^{24}$ Meter. Bei einem Kugelvolumen von $1,42064 \cdot 10^{80}$ Kubikmeter unseres Universums entfielen im Durchschnitt Würfelvolumina von $5,94889 \cdot 10^{71}$ Kubikmeter pro Supergalaxienhaufen. Jeder Haufen müsste demnach im Mittel einen Abstand von $8,41031 \cdot 10^{23}$ Meter zu jedem nächsten haben. Überrelativistische Bereiche könnten ebenso nach Gleichung (68) ausgeschlossen werden.

Angenommen die Supergalaxiehaufen haben mittlere Radien, welche aufgerundet nur 10^{23} m groß sind. Das entspricht einem Kugelvolumen eines Superhaufens von etwa $4 \cdot 10^{69}$ Kubikmeter. Galaxienhaufen sind in der Regel ca. 10^{43} Kilogramm schwer. Daraus ergibt sich gemäß (62) ein relativistischer Radius von ungefähr $2 \cdot 10^{23}$ Meter bei einer Anzahl von ca. 36 Galaxienhaufen im Superhaufen. Die Würfelvolumina der Haufen



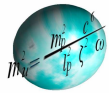
betragen demnach in etwa 10^{68} Kubikmeter, was einen mittleren Abstand von $5 \cdot 10^{22}$ der Galaxienhaufen untereinander bedeutet. Überrelativistische Bereiche sollten also auch hier nicht an der Tagesordnung sein.

Nimmt man an, dass Galaxien im Mittel ca. 10^{41} Kilogramm schwer sind, erhält man nach (62) einen relativistischen Radius von durchschnittlich $2 \cdot 10^{22}$ Metern. Das Kugelvolumen durchschnittlicher oben beschriebener Galaxiehaufen beträgt wiederum nach obiger Annahme aufgerundet ca. $4 \cdot 10^{66}$ Kubikmeter. Da sich in einem charakteristischen Galaxiehaufen im Schnitt also 100 Galaxien jeder Couleur befinden, kann man wiederum mittelbare Würfelvolumina mit ca. $4 \cdot 10^{64}$ Kubikmeter zu Grunde legen. Dies bedeutet einen durchschnittlichen Abstand von ungefähr $3,4 \cdot 10^{21}$ Metern. Überrelativistische Bereiche sind auch hier nicht zu erwarten.

Schlussendlich muss man davon ausgehen, dass Sternensysteme inklusive Staub- und Gasmassen im Durchschnitt eine Masse von 10^{31} Kilogramm haben. Dann beträgt deren relativistischer Radius ungefähr $2 \cdot 10^{17}$ Meter. Wenn nun das Kugelvolumen einer gemittelten Galaxie 10^{62} Kubikmeter beträgt und aus ca. 10 Milliarden Sternensystemen besteht, nimmt jedes einzelne System ein Würfelvolumen von 10^{52} Kubikmeter ein. Das bedeutet einen mittleren Sternenabstand, welcher sich mit dem relativistischen Radius von rund 21 Lichtjahren ziemlich genau deckt. Dies würde in der Größenordnung des Abstandes unseres Sonnensystems zum unmittelbaren Nachbarstern Proxima Centauri von 4,2 Lichtjahren liegen.

Zusätzlich zu oben gemachten Aussagen wurden sowohl unser Sonnensystem als auch die darin befindlichen Planetensysteme bezüglich überrelativistischer Bereiche schon eingehend betrachtet.

Systeme im hyperbolisch gekrümmten Universum sind demnach im Rahmen kosmischer Längenskalen (bis auf die Existenz Schwarzer Löcher) in Raum und Zeit im Großen und Ganzen glatt. Die in bestimmten Bereichen doch vorhandenen (teilweise gar relativistischen) Raumzeitkrümmungen der sich wechselseitig bedingen-



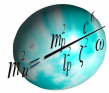
den und beeinflussenden Gravitations- und Entropiekräfte erzeugen Potentialfelder, welche von der Einsteinschen ART (starke Gravitationspotentiale), der Newtonsche Gravitationstheorie (schwache Gravitationspotentiale) und der hier debattierten Theorie (schwache und starke Entropiepotentiale) beschrieben werden und so die Bewegungen und Geschwindigkeiten von Materie bis hin zur Entstehung von Bremsstrahlung sowie die Ablenkung von Photonen (durch Massen / durch Entropiepotentiale als quasi Dunkle Materie: z.B. Einsteinringe und -kreuze) und vieles andere mehr erklären könnten.

9. Quantenphysikalische Gravitations-, Entropie- und Energiefelder

Konsistent mit den Gleichungen (31) bis (50) und den Daten der Tabelle B werden Wellenfunktionen quantenphysikalischer Systeme T nun mittels der alternierenden Gravitations- und Entropiefelder innerhalb der durch die Heisenbergschen Unschärfe gesetzten Potentialtöpfe folgender Längen R_λ beschrieben:

$$(69) \quad R_\lambda = \frac{\hbar c}{E_{pot}^T}$$

Da es nun einmal so ist, dass die potentielle Energie E_{pot} eines derartigen quantenphysikalischen Systems T nur dann exakt und abschließend beschrieben werden kann, nachdem wegen der Endlichkeit und Konstanz der Lichtgeschwindigkeit c (die Information über die Energie verbreitet sich mit c) eine bestimmte Zeitspanne Δt_λ als Funktion von R_λ abgelaufen ist, bekommen die entsprechenden Wellenfunktionen per se einen spezifisch relativistischen Charakter der Einsteinschen Theorie (SRT).



$$(70) \quad E_{pot}^T = \frac{\hbar}{\Delta t_\lambda(R_\lambda)}$$

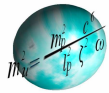
Dass die allgemeinen Gleichungen (69) und (70) nichts Weiteres darstellen als die quantenmechanische Variante des Gravitationsfeldes und wie sich unter Hinzuziehung der Entropiepotentiale daraus die vier fundamentalen Kräfte entwickeln wird im Weiteren noch ausführlich diskutiert werden.

Die allgemein-relativistische Wellenfunktion von Teilchenfeldern, bestehend u.a. aus der Arbeit $F \cdot R$ im Potentialtopf R_λ , nun jedoch mit den gemäß der Theorie eingeführten entropischen Anteilen, stellt sich jetzt wie folgt dar:

$$(71) \quad - \left[\frac{60 \hbar^2 + \omega_\nu R_0^{R_\lambda(R_{ER})}}{120 m} \right] \nabla^2 \psi(x; y; z; t) + \frac{\hbar c}{R_0^{R_\lambda}} \psi(x; y; z; t) = i \hbar \frac{\partial \psi(x; y; z; t)}{\partial t}$$

$$R_0^{R_\lambda}(x; y; z; t) \quad \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial R^2} \Big|_0^{R_\lambda} \quad R_0^{R_\lambda} = i(c^2 t^2 - r^2)^{1/2} \quad r = (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2}$$

Der in Gleichung (71) in der eckigen Klammern auftauchende additive zweite Term $\omega R^6/120m$ ergänzt nun den üblicherweise allein vor dem Hamilton-Operator und dem Input der Wellenfunktion stehenden Term der allgemeinen Formulierung für Spin-0-Teilchenfelder $\hbar^2/2m$. Die Symmetrie innerhalb des Potentialtopfes ($R < R_\lambda$) kann nun, je nach Größe der beteiligten Skalen und jeweiliger in der Schrödingergleichung unterschiedlicher nach den Raumkoordinaten und der Zeit realisierten Ableitungen, sowohl erhalten bleiben als auch mehr oder weniger stark gebrochen werden. Die Interpretation von Feldern für Teilchen mit einem Spin größer Null sowie für Teilchen mit einer Ruhemasse m_0 sollte so möglich sein. Da mir leider die mathematischen Voraussetzun-



gen fehlen, die Gleichung (71) bezüglich mikroskopischer Energiesysteme zu lösen, verwende ich im Folgenden einen grob vereinfachten Algorithmus, welcher im Resultat auch als Überblick in der Tabelle B zu ersehen ist:

1. Energiefelder virtueller Teilchen (T) entstehen durch Superponierung von Energie (E) und Masse (m) in oszillierenden Systemen bestehend aus identischen virtuellen Materie-Antimaterie-Paaren in Potentialtöpfen gemäß Gleichung (69):

$$(72) \quad |\psi_1\rangle = a_1 |T_E^- T_E^+\rangle + b_1 |T_m^- T_m^+\rangle 1/\sqrt{2}$$

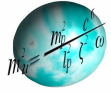
2. Diese Superponierung wird erweitert um die Gravitations- und Entropiepotentiale (G bzw. E) aus Gleichung (71), als Mischzustände sowohl der Planck- (R_{Planck}) wie auch von Potentialtopf-Längen (R_λ):

$$(73) \quad |\psi_2\rangle = a_2 |G_{R_{\text{Planck}}} E_{R_{\text{Planck}}}\rangle - b_2 |G_{R_\lambda} E_{R_\lambda}\rangle 1/\sqrt{2}$$

$$(74) \quad |\psi_\Sigma\rangle = |\psi_1\rangle \times |\psi_2\rangle$$

3. Als Ergebnis dieser Betrachtungen sollen somit aus dem Vakuum heraus in den jeweiligen Potentialtöpfen ständig Energiefelder für zugehörige Elementarteilchen erzeugt werden, welche im nicht gestörten Zustand Funktionen stehender Wellen mit ganz spezifischen Schwingungsmustern und damit Energien und -zuständen entsprechen. Die Aufsummierungen bzw. Kombinationen der positiven und negativen Energieanteile $E_{T,n}$ aller Wellenfunktionen $\psi_{\Sigma,n}$ in den betreffenden Potentialskalen $R_{\lambda,n}$ im gesamten Universum ergeben gleich Null.

$$(75) \quad E_{\text{Universum}}(\psi_{\Sigma_n}, R_{\lambda_n}) = \int_{R_{\text{Planck}}}^{R_{\text{Universum}}} E_{T_n}(\psi_{\Sigma_{\text{Planck}}} \dots \psi_{\Sigma_{\text{Universum}}}) = 0$$



Diese Systeme bestehen wie schon gesagt aus oszillierenden Materie-/ Antimateriepaaren, welche über die o.g. Definitionen in den unscharfen Potentialtöpfen immerwährend aus dem Vakuum heraus gebildet und anhiert werden können und damit als virtuell zu betrachten sind.

Bezüglich der Vakuum-Energiedichte nach Gleichung (75) des Gravitationspotentials für die kleinsten Skalen unseres Universums bedeutet dies einen Wert von:

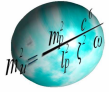
$$(76) \quad ED_{Planck}^{Grav} = -\frac{3\gamma m_{Planck}^2}{4\pi R_{Planck}^4} = -\frac{3c^7}{4\pi\gamma^2\hbar} \approx -10^{113} \left[\frac{J}{m^3} \right]$$

Für das dementsprechende Entropiepotential errechnet man unter Verwendung der Entropiekonstanten ω_U des Universum nach (14) die untenstehende Energiedichte:

$$(77) \quad ED_{Planck}^{Entr} = \frac{3\omega_U R_{Planck}}{4\pi m_{Planck}} = \frac{3\omega_U \sqrt{\frac{\gamma\hbar}{c^3}}}{4\pi \sqrt{\frac{\hbar c}{\gamma}}} \approx 10^{-10} \left[\frac{J}{m^3} \right]$$

Bezogen auf Ausdehnung und Masse unseres Universums nach den Gleichungen (12) und (21) erhält man Energiedichten für das klassische Gravitations- und Entropiepotential folgender Größenordnungen:

$$(78) \quad ED_{Univ,real}^{Grav} = -\frac{3\gamma m_{Univ}^2}{4\pi R_{Univ}^4} \approx -10^{-11} \left[\frac{J}{m^3} \right] \quad ED_{Univ,real}^{Entr} = \frac{3\omega_U R_{Univ}}{4\pi m_{Univ}} \approx 10^{-9} \left[\frac{J}{m^3} \right]$$



Betrachtet man hingegen R_{Univ} als Potentialtopf R_λ wie in Gleichung (69) und ordnet dem Radius des Universum gemäß der Heisenbergschen Unschärferelation seine quantenphysikalische Masse zu (umgekehrt ergibt diese Transformation keinen Sinn, da man hier R_λ bedeutend kleiner als die Planck-Skala erhalten würde), berechnen sich nun diese Energiedichten:

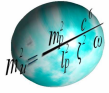
$$(79) \quad ED_{Univ, quant}^{Grav} = -\frac{3\gamma\hbar^2}{4\pi c^2 R_{Univ}^6} \approx -10^{-255} \left[\frac{J}{m^3} \right] \quad ED_{Univ, quant}^{Entr} = \frac{3\omega_U c R_{Univ}^2}{4\pi \hbar} \approx 10^{113} \left[\frac{J}{m^3} \right]$$

Was die Vakuum-Energiedichten auf den kleinsten und größten Skalen unseres Universums in quantenphysikalischer und globaler Hinsicht betrifft, ergeben sich hier durchaus konsistente Ergebnisse. Ebenso bezüglich (75) einer Gesamtenergiebilanz von Null. Die um zwei Zehnerpotenzen höhere Energiedichte des Entropiepotentials in Gleichung (78) bestätigt abermals die schon weiter oben gemachten Aussagen über die Ursache Dunkler Materie sowie der Dunklen Energie nebst ihrer antigravitativen Wirkung.

Durch die Aufsummierung von Gravitations- und Entropiekraftpotentialen können sich Gleichgewichts- und durch die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit Grenzzustände innerhalb und außerhalb der jeweiligen Potentialtöpfe bilden.

Als Potentialgrößen sollen hier die ersten Ableitungen der Kräfte nach der Energie eines Materie- (Antimaterie-)teilchens dienen. Diese Beschleunigungsfelder (Potentialgradienten $\nabla\phi(R_\lambda)$: im weiteren Potentiale bzw. Felder ϕ genannt) ergeben sich dann unter Berücksichtigung der Superpositionierungsbedingungen von (72), (73) bzw. (74) wie folgt für das Gravitationspotential

$$(80) \quad \phi_{(-)}^{Grav} = f(-\gamma \frac{\left| \left| m_{R_\lambda}^{T-} \right| \left| m_{R_\lambda}^{T+} \right| \right|^2}{\left| R_{Planck} R_\lambda \right|^2}) d \left| \left| m_{R_\lambda}^{T-} \right| \left| m_{R_\lambda}^{T+} \right| \right| = -\gamma \frac{m_{R_\lambda}^T}{\left| R_{Planck} R_\lambda \right|^2} \rightarrow \phi_{(-)}^{Grav} = -\gamma \frac{\hbar}{\left| R_{Planck} R_\lambda \right|^2 R_\lambda c}$$



sowie für das Entropiepotential

$$(81) \quad \phi_{(+)}^{Entr} = f(\omega_\nu \frac{||m_{R_\lambda}^{T-}|| ||m_{R_\lambda}^{T+}||}{||m_{R_\lambda}^{T-}|| ||m_{R_\lambda}^{T+}||^2} \times |R_{Planck} R_\lambda|^3) d ||m_{R_\lambda}^{T-}|| ||m_{R_\lambda}^{T+}|| = \omega_\nu \frac{|R_{Planck} R_\lambda|^3}{(m_{R_\lambda}^T)^2} \rightarrow \phi_{(+)}^{Entr} = \omega_\nu \frac{|R_{Planck} R_\lambda|^3 R_\lambda^2 c^2}{\hbar^2}$$

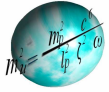
wobei, da immer $\phi^\Sigma = \phi^{Grav} - \phi^{Entr}$ gilt, es nun vier Möglichkeiten gibt, Potentialgrenzgrößen für ein und derselben Art virtueller Teilchen-Antiteilchen-Felder darzustellen:

$$(82) \quad \begin{aligned} \phi_1^\Sigma &= \phi_{R_{Planck}}^{Grav} - \phi_{R_{Planck}}^{Entr} & \phi_2^\Sigma &= \phi_{R_{Planck}}^{Grav} - \phi_{R_\lambda}^{Entr} \\ \phi_3^\Sigma &= \phi_{R_\lambda}^{Grav} - \phi_{R_\lambda}^{Entr} & \phi_4^\Sigma &= \phi_{R_\lambda}^{Grav} - \phi_{R_{Planck}}^{Entr} \end{aligned}$$

Des Weiteren ergeben sich aus Gleichung (82) für ϕ_3^Σ , wenn man die 2. Ableitung nach R_λ bildet und diese gleich Null setzt, folgende Längen R_λ^{GG} für den Abstand im Potentialtopf, in denen das Potential im Feld einen Gradienten von Null annimmt:

$$(83) \quad f(\phi_3^\Sigma) d^2 \phi_{R_\lambda} = 0 = (-\gamma \frac{m_{R_\lambda}^T}{R_\lambda^2} + \omega_\nu \frac{R_\lambda^3}{(m_{R_\lambda}^T)^2}) d^2 R_\lambda \rightarrow R_\lambda^{GG} = \sqrt[5]{\frac{\gamma (m_{R_\lambda}^T)^3}{\omega_\nu}} = \sqrt[5]{\frac{\gamma \hbar^3}{\omega_\nu R_\lambda^3 c^3}}$$

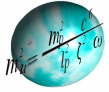
Zu beachten ist außerdem, dass es drei relativistische Grenzbedingungen gibt. Die erstere stellt bekanntermaßen das Planckteilchen mit der Masse m_{Planck} und den Abmaßen R_{Planck} als energiereichstes Quant dar. Alle weiteren quantenphysikalischen (gravitativ!) wirkenden Potentiale sind gemäß der ART nicht relativistisch. Neben dem Planckteilchen und den mit Gleichung (70) charakterisierten relativistischen Ansatz der Speziellen Relativitätstheorie (SRT) aus der Unschärferelation heraus, ergibt sich bei den Entropiepotentialen eine relati-



vistische Grenzbedingung, aus welcher sich, wie noch zu diskutieren, ganz diffizile Eigenschaften der Elementarteilchen ableiten lassen können. Diese dritte relativistische Grenze R_{λ}^{ER} in gebundenen Systemen kommt zustande, wenn man Bewegungs- und Entropiepotentiale gemäß (29) und (30) gleich Null setzt. Abgesehen von der Planck-Energie hat man somit auf einer ganz anderen Ebene einen Zusammenhang der Mikrophysik mit der Allgemeinen Relativitätstheorie (ART) hergestellt:

$$(84) \quad \frac{\omega_{\nu} R_{\lambda}^4}{4 m_{R_{\lambda}}^T} - m c^2 = 0 \quad \rightarrow \quad R_{\lambda}^{ER} = \sqrt{\frac{2 m_{R_{\lambda}}^T c}{\omega_{\nu}^{1/2}}} = \sqrt{\frac{2 \hbar}{\omega_{\nu}^{1/2} R_{\lambda}}}$$

Mit diesen in Kapitel 9 gemachten Formulierungen (69) bis (84) und den dazu dargelegten Erläuterungen wurden die Betrachtungen des Kapitels 7. bestätigt, weitergeführt und konkretisiert. Insbesondere betrifft dies die dort gemachten Herleitungen der Gleichungen (31) bis (50), welche sich beim Durchlaufen von quantenphysikalischer Masse- bzw. Energiewerten innerhalb der Potentialtöpfe der Bedingung (69) hier ebenso ergeben würden. Davon kann man sich anhand von Tabelle B ein Bild machen. Die oben dargestellten vier Potentiale φ_1^{Σ} bis φ_4^{Σ} einzelner Teilchenfelder (Gleichung 82) und ihre Grenzen im Potential (Gleichungen 83 und 84) werden im Folgenden immer wieder herangezogen, um die Eigenschaften der Felder im Wechselspiel mit den dazugehörigen Elementarteilchen zu diskutieren.



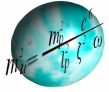
10. Bosonen, Fermionen und das Gravitationsentropiefeld

Die hypothetisch elementarsten Teilchen, angenommen Wechselwirkungen mit den oben beschriebenen Feldern würden nicht existieren, sollten Objekte mit den Planck-Abmaßen R_{Planck} von ca. $1,62 \cdot 10^{-35}$ m (entsprechend einem Volumen von ungefähr $1,8 \cdot 10^{-104}$ m³) nach Gleichung (26) sein, welche sich völlig isotrop und ausfüllend durch alle Richtungen des Raumes bewegen. Dabei gelten dann in der Raumzeit Werte für dieses hypothetische Elementarteilchen mit einem Impulsspektrum I von Null (eigentlich von etwa 10^{-62} Nsm⁻¹) bis zu einer Größe gemäß Gleichung (69) von $\hbar/R_{\text{Planck}}$ (ca. 6,5 Nsm⁻¹). Wir multiplizieren nun den Geschwindigkeitsterm pro forma im Zähler und Nenner mit der Lichtgeschwindigkeit:

$$(85) \quad E_{kin}^{ET} = \pm \left(\vec{I} \times \frac{c \Delta \vec{r}}{c \Delta t} \right) \quad \text{mit:} \quad ds^2(\phi, r, t) = a_r(\phi_r^{\Sigma \begin{smallmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{smallmatrix}}) c^2 dt^2 - \overset{(\phi)}{a} \overset{x}{dx}^2 - \overset{(\phi)}{a} \overset{y}{dy}^2 - \overset{(\phi)}{a} \overset{z}{dz}^2 \quad (x; y; z; = r)$$

Die Betrachtung des Zeittermes $c^2 dt^2$ des invarianten Raumzeitparameters ds^2 bedeutet, dass jedes Teilchen bezogen auf alle Inertialsysteme sämtliche Bewegung sowohl vorwärts als auch rückwärts durch die Zeit nimmt. Und da nun in einer integral glatten Raumzeit kein Raummaß im „Teilchen-Universum“ gegenüber einem anderen bzw. kein o.g. Teilchen in Bezug zu einem anderen im „Raum-Universum“ irgendwie unterscheidbar ist, hat eine Summe von $ds^2 = 0$ mit $a = 1$ zur Konsequenz, dass gemäß der Symmetriebetrachtung der Speziellen Relativitätstheorie (SRT) alle dadurch gekennzeichneten Ereignisse auf der Lichtkugel stattfinden, also lichtartig sein müssen. Die elementaren supersymmetrischen Bosonen laufen demzufolge mit Lichtgeschwindigkeit und damit vollkommen ruhemasselos durch den Raum, weil

$$(86) \quad ds^2(\phi, r, t) = 0 \rightarrow a_r(\phi_r^{\Sigma \begin{smallmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{smallmatrix}}) c^2 dt^2 = \overset{(\phi)}{a} \overset{x}{dx}^2 + \overset{(\phi)}{a} \overset{y}{dy}^2 + \overset{(\phi)}{a} \overset{z}{dz}^2 \quad (x; y; z; = r)$$



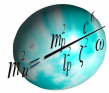
und damit

$$(87) \quad E_{kin}^{ET} = \pm \left(\vec{I} \times \frac{c \Delta \vec{r}}{c \Delta t} \right) \quad \text{weil :} \quad c \Delta t = \Delta \vec{r} \quad \rightarrow \quad E_{kin}^{ET} = \pm (\vec{I} \times c) \quad \text{ist.}$$

Pro Teilchen treten also immer gleiche positive und negative Beträge auf. Energie und Impuls sind äquivalent. Das hypothetische Teilchen ist somit sein eigenes Antiteilchen und damit solange ein masse-, spin- und ladungsfreies supersymmetrisches Boson, solange keine Wechselwirkungen mit einem der oben beschriebenen Potentialfelder erfolgt. Unter dem so unproblematisch zu interpretierenden Energieerhaltungssatz kann damit jedes Boson gemäß des skalaren Vektorproduktes $\pm (\vec{I} \times c)$ auf Grund des Fluktuationspotentials innerhalb seiner Planck-Länge jeden beliebigen positiven und negativen gleichen Wert bis hin zur Planck-Energie annehmen. Dabei ist es aus symmetrischen Gründen immer möglich, dass ein so produziertes Boson im Weiteren als lokal getrenntes Teilchen-/Antiteilchenpaar über beliebige Entfernungen gemäß (87) verschmiert (superponiert, verschränkt) ist.

Durchlaufen die o.g. supersymmetrisch verschränkten Bosonenpaare statische Energiefelder bestimmter Längenskalen, können diese unter Umständen je nach Art der in den Potentialtöpfen herrschenden Kraftkomponenten und Schwingungsmoden durch Interaktion dann nur noch ganz bestimmte skalare Energie- bzw. Massezustände aus vektoriellen und skalaren Werten, wie Impuls, Spin, Kraft, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Ladung und Farbe, durch herrschende Symmetriebrüche bzw. Krümmungen der Raumzeit, annehmen. Allgemein gilt nämlich sowohl für kausale (und nichtkausale) Beschreibungen das reale (imaginäre) Raum-Zeit-Abstandsmaß:

$$(88) \quad \Delta \vec{s} = i \sqrt{a_r (\phi_r^{\Sigma} \begin{smallmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{smallmatrix}) c^2 \Delta t^2 - \overset{(\phi)}{a} \overset{x}{\Delta x^2} - \overset{(\phi)}{a} \overset{y}{\Delta y^2} - \overset{(\phi)}{a} \overset{z}{\Delta z^2}} \quad \rightarrow \quad E_{kin}^{ET} = \pm \left(\vec{I} \times \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \right) \quad \text{für alle } ds^2$$



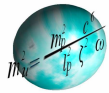
Die Einsteinsche Relativitätstheorie sollte also jetzt beim Wechselwirken der supersymmetrischen Bosonen mit mehr oder weniger symmetrischen bzw. gekrümmten oben beschriebenen Potentialfeldern folgende drei Interpretationen zulassen:

$$(89) \quad \frac{(\phi)}{r} a dr^2 = \frac{(\phi)}{r} a c^2 dt^2 \quad \text{mit} \quad ds^2 = 0 : \quad E_{kin}^{ET} = \pm (\vec{I} \times c) \rightarrow \text{Bosonen und Photonen mit } m_0 = 0 \text{ und } v = c$$

$$(90) \quad \frac{(\phi)}{r} a dr^2 \neq 0 \quad \text{mit} \quad ds^2 > 0 : \quad E_{kin}^{ET} = \pm (\vec{I} \times \vec{v}) \rightarrow \text{Bosonen und Teilchen mit } m_0 > 0 \text{ und } v < c$$

$$(91) \quad \frac{(\phi)}{r} a dr^2 \neq 0 \quad \text{mit} \quad ds^2 < 0 : \quad \text{von Wechselwirkungen unabhängige Ereignisse außerhalb der Lichtkugel}$$

Die Wechselwirkungen lösen innerhalb der Potentialtöpfe charakteristische interferenzfähige Störungen in den stehenden Wellenmustern aus, welche sich dann aufgrund von Tunneleffekten über die Potentialgrenzen hinweg mit bis zu Lichtgeschwindigkeit theoretisch über das ganze Universum ausbreiten (als Ortsfunktionen der nun dynamischen Wahrscheinlichkeitswellen $| \psi |^2$). Dabei ist der Impuls $m_0 v$ des induzierten Teilchens nach Gleichung (90) mit den Impuls der mit ihm jetzt assoziierten Welle E/c identisch und austauschbar (siehe De-Broglie-Gleichung weiter unten). Diese Assoziierung eines auch unter Umständen verschränkten Welle-/ Teilchenpaares (Spin+/-; Materie+/-) wird instantan dann aufgehoben, wenn das System durch bestimmte äußere Impulse beeinflusst wird. Eine nämlich dadurch realisierte stärkere Lokalisierung erzeugt dabei simultan in der ganzen Welle ein gewisses zusätzliches und chaotisches Energiespektrum, welches ausreichend ist, dass die Welle ihre Interferenzfähigkeit auf Anhieb verliert. Die Wahrscheinlichkeitswelle des mit der Welle assoziierten Elementarteilchens bricht deswegen an der Stelle der Lokalisierung unter Implizierung des mit ihm eigentlich superponierten Teilchens in Befolgung der Gleichung (91) sofort in sich zusammen. Die dynamische Wahrscheinlichkeitswelle ist somit als eine Beeinflussung statischer Wellen durch elementare interagierenden Teil-



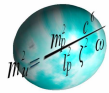
chen zu interpretieren, wobei die ausgelöste interferenzfähige Störung (Wahrscheinlichkeitswelle des mit der Welle superponierten Teilchens) nur solange aufrecht erhalten werden kann, solange sich die Teilchen-Welle relativ unabhängig von äußeren Einwirkungen durch die Raumzeit gemäß (89) und (90) bewegt.

Die eigentlichen Störungen (dynamische Wahrscheinlichkeitswellen über die gesamte universelle Raumzeit) der statischen Potentialfelder sollten auch folgendermaßen zu verstehen sein:

Vom Standpunkt eines sich in Bezug zum Potentialfeld (frei fallenden) bewegenden Teilchens schwingen die eigentlich stehenden Wellenmuster der Potentialfelder mit dem Ortsmaß $R_{\lambda, \text{Feld}}$ mit einer umso höheren Frequenz ν_{Feld} , je schneller sich das Teilchen mit einer bestimmten Geschwindigkeit v_T bewegt. Da in allen Inertialsystemen nur die Lichtgeschwindigkeit konstant ist und wenn man nun die betreffenden Teilchengeschwindigkeiten über die Feldfrequenz mit der Lichtgeschwindigkeit koppelt, ergeben sich resultierenden Wellenlängen für bewegte Teilchen λ_T in allen Inertialsystemen I_s zu:

$$(92) \quad \tilde{\nu}_{\text{Feld}} = \frac{\nu_T}{R_{\lambda}^{\text{Feld}}} \quad \text{mit :} \quad \lambda_T^{I_s} = \frac{c}{\tilde{\nu}_{\text{Feld}}} \rightarrow \lambda_T^{I_s} = \frac{c R_{\lambda}^{\text{Feld}}}{\nu_T}$$

Ruht das Teilchen ist seine Frequenz gleich Null. Bis zum Grenzfall $v_T = c$ erhöht sich folglich dessen Frequenz bzw. erniedrigt sich seine Wellenlänge. Bewegt sich das Teilchen exakt mit Lichtgeschwindigkeit, entspricht dessen Wellenlänge genau dem des dazugehörigen Potentialtopfmaßes $R_{\lambda, \text{Feld}}$. Da in der Quantentheorie Längenskalen und damit Wellenlängen immer umgekehrt proportional zur Energie eines Systems sind, ergibt sich hier ein Widerspruch, da wir ja explizit auch Teilchen mit Ruhemassen m_0 betrachten wollen, welche aber in (92) nicht berücksichtigt wurden. Deshalb führen wir diese einfach sowohl im Zähler als auch im Nenner obiger Gleichung ein:



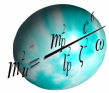
$$(93) \quad \lambda_T^{I_s} = \frac{c R_\lambda^{Feld} m_0^T}{v^T m_0^T} \rightarrow Q_T^2 = R_\lambda^{Feld} m_0^T = \frac{\hbar}{c} \rightarrow \lambda_T^{I_s} = \frac{\hbar}{m_0^T v^T} \quad Q_{Planck} = \sqrt{\frac{\hbar \cdot 10^7}{c}} = 1,87555 \cdot 10^{-18} C$$

Nun ist aber das Produkt aus Potentialtopfmaß und der dazugehörigen Ruhemasse des Teilchens ganz eindeutig mit dessen konstanter quadratischer Gesamtladung Q^2 zu identifizieren, welche nach Konvention die oben gezeigte Größe hat und der so genannten Planck-Ladung entspricht. Wir bekommen so in den Zähler das Plancksche Wirkungsquantum $\hbar$ und in den Nenner den Impuls $m_0 v$ und damit die De-Broglie-Gleichung. Im direkten Umkehrschluss kann man auch sagen, dass der Impuls des sich bewegenden Teilchens invers proportional zur Wellenlänge seiner erzeugten dynamischen Wahrscheinlichkeitswelle ist.

Bewegte Teilchen induzieren demzufolge aus ihrer „ruhenden Sicht“ Störwellen im ansonsten statischen Wellenmuster der dazugehörigen Potentialfelder, deren Wellenlängen wie beschrieben von ihrem Impuls abhängen. Bei ruhemassebehafteten Teilchen, die sich bewegen, verschwindet wie in Gleichung (93) zu sehen die Planck-Ladung vollständig zugunsten einer Welle. Das heißt, dass bei Teilchen mit einer elektrischen Ladung (als Teil der Planck-Ladung), sobald sich diese bewegen, ihr eigenes elektrisches Feld einer dementsprechenden (magnetischen) Welle weicht.

Aus der „ruhenden Sicht“ der Störwellen wiederum (welche ja nichts anderes als stehende statische Wellenmuster eines Potentialfeldes sind) zeigen sich bewegte Teilchen mit Planck-Ladung. Das bedeutet unter anderem eben auch nichts weiter, als dass der Magnetismus, also ein dementsprechendes spezielles Wellenmuster-Potentialfeld, (elektrische) Felder im sich bewegenden Teilchen induziert.

Über die Einbeziehung von Aspekten der Speziellen Relativitätstheorie (SRT) gelangt man so zu einer simplen Erklärung des Wellen-Teilchen-Dualismus für reale Inertialsysteme: Für das Teilchen gibt es nur sich bewegende Wellen oder es gibt eben kein Teilchen (wenn die Länge der Welle Null ist). Und für die Welle gibt es nur sich bewegende Teilchen oder es gibt eben keine Welle (wenn der Impuls des Teilchens Null ist). Falls man also in der Physik Unendlichkeiten, wie zum Beispiel auch bei der relativistischen Masse-/ Energiebetrachtung angewandt, nicht zulässt bzw. als nicht existente Zustände deklariert, muss man feststellen, dass das Eine

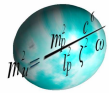


(Teilchen) ohne das Andere (Welle) definitiv nicht existieren kann. Und genau diese wechselseitige Abhängigkeit führt zu der engen Verflechtung, zur untrennbaren Symbiose von Welle und Teilchen. Zur Dynamik von Elektrizität und Magnetismus. Zu den Elektromagnetischen Welleneigenschaften, die schon Maxwell mit seinen berühmten Gesetzen und im Vorgriff der SRT (da er sie noch nicht kennen konnte) so exakt beschrieben hat.

Jedoch gibt es hier eine Einschränkung, da es Realität ist, dass die Wellenfunktion bei bestimmter äußerer Einflussnahme instantan unter Hervorbringung des alleinigen Teilchens, in sich zusammenbricht. Das könnte so interpretiert werden: Die Wellenfunktion eines (frei fallenden) und sich deshalb mit konstanter Geschwindigkeit und konstantem Vektor bewegendes Teilchens ist gekennzeichnet durch ebenfalls eine zeitlich und räumlich konstante und damit interferenzfähige Wellenlänge. Wirkt eine bestimmte Beschleunigung dieser Konstanz im Vektorimpuls entgegen, werden instantan die Zustände echter (frei fallender) Inertialsysteme gebrochen, so dass nun (zusätzlich zu einer möglichen Interferenzunfähigkeit des Systems wegen jetzt raumzeitlich inkonstanter Wellenlängen) das „Inertialsystem Teilchen“ und das „Inertialsystem Potentialfeld“ gemäß SRT (Gleichung 91) keine gemeinsamen konsistenten Schlussfolgerungen mehr übereinander realisieren können. Das heißt: Wirkt etwas von außen beschleunigend auf ein sich bewegendes Teilchen ein, indem man es z. B. fixiert, maskiert, detektiert usw., verschwindet unter bestimmten Umständen und Wahrscheinlichkeiten dessen Anteil der bis dato mit ihm superponierten Welle mit dem Ergebnis, dass man nun ein (elektrisch geladenes) Teilchen hat, welches sich allein nach den Gesetzen der klassischen Physik weiterbewegt.

Doch jetzt zu der Frage, wie welche Potentialfelder welche Elementarteilchen generieren:

In Auswertung des mikroskopischen Massenspektrums ergeben sich über die Gleichungen (82) (siehe auch Tabelle B) Einteilungen in folgende fünf Kategorien. Die Energien in stark gekrümmten Raumzeitpotentialen (relativistische Grenzen E^{ER}) sind dabei bezogen auf die Achse(n) in Richtung der Potentialtopflängen R_λ (entsprechend der Compton-Wellenlänge):



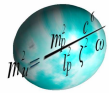
- a) rein **gravitative** Potentiale mit Unterschreitung von R^{GG} (Gleichung 83) von E_{Planck} ($\approx 1,2 \cdot 10^{19}$ GeV) bis etwa 505 GeV
- b) abnehmende **gravitative** und zunehmende **entropische** Potentiale mit Unterschreitung von R^{ER} (Gleichung 84) bis ca. 1,7 MeV
- c) zunehmende **entropische** und abnehmende **gravitative** Potentiale mit Überschreitung von R^{ER} bis ungefähr 0,7 eV
- d) **entropisch** dominierte Potentiale mit großer Überschreitung von R^{ER} bis etwa 10^{-34} eV
- e) rein **entropische** Potentiale weit außerhalb von R^{ER} von ca. 10^{-34} eV bis E_{Planck}

Dabei ergeben sich innerhalb der Kategorien folgende Abhängigkeiten von Symmetrieeigenschaften (z. B.: $+6/S^{++}_{\text{Planck, ER}}$), Potentialbeträge $|\varphi^Z|$, der Potentialtopfmaße R_λ , des Gleichgewichtsmaßes R^{GG} und der relativistischen Entropiegrenze R^{ER} mit den experimentellen und **hypothetischen** Zuordnungen der durch Wechselwirkungen mit den Feldern entstehenden Teilchen des Standardmodells*:

- | | | | |
|----|---|--|---|
| a) | $(^{**}2-/^{**}2-) = -6/S^{++}_\lambda$ | $ \varphi_1 = \varphi_2 > \varphi_3 = \varphi_4 $ / $R^{ER} > R^{GG} > R_\lambda$ | supersymmetrische Bosonen |
| b) | $(^{***}2-/^{**}1-/^{**}1+) = -3/\hat{S}^{++}_{GG}$ | $ \varphi_1 = \varphi_2 > +\varphi_3 > \varphi_4 $ / $R^{ER} > R_\lambda > R^{GG}$ | $t^*, H, Z^{0*}, W^{\pm*}, b^*, \tau^*, c^*, \mu^*, s^*, \vartheta_r^* d^*, u^*, 8 \text{ Gluonen}^*$ |
| c) | $(^{**}1-/^{**}1-/^{***}2+) = +2/\hat{S}^{+}_{GG, ER}$ | $+\varphi_2 = +\varphi_3 > \varphi_1 > \varphi_4 $ / $R_\lambda > R^{ER} > R^{GG}$ | e^*, ϑ_μ^* |
| d) | $(^{**}1-/^{***}2+/^{**}1+) = +4/\hat{S}^{++}_{GG, ER}$ | $+\varphi_2 = +\varphi_3 > \varphi_1 > +\varphi_4$ / $R_\lambda > R^{ER} > R^{GG}$ | $\vartheta_e^*, b) - d): \text{virtuelle Photonen}^*$ |
| e) | $(^{**}2+/^{**}2+) = +6/S^{++}_{\text{Planck, ER}}$ | $+\varphi_2 = +\varphi_3 > +\varphi_1 = +\varphi_4$ / $R_\lambda > R^{ER} > R_{\text{Planck}}$ | Photonen*, ab ca. 505 GeV bis E_{Planck} : Gravitonen |

Durch diese heuristische Betrachtung ergeben sich folgende nachvollziehbare Interpretationen:

Die am symmetrischsten Energiebereiche der Kategorie a) von ca. 505 GeV bis ungefähr 10^{19} GeV sowie der Kategorie e) von etwa 10^{-34} eV bis wiederum etwa 10^{19} GeV stellen Felder für ruhemasselose absolut stabile o.g. Teilchen ($t_{\text{Zerfall}} = \infty$) dar, welche Störungen (Wellenfunktionen) in den betreffenden Energiefeldern auslösen und sich nun mit jenen assoziiert (in Superposition) mittels Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Resultierende Photonen mit Spin 1 aus e) beanspruchen dabei einen Energiebereich von 10^{-34} eV bis 505 GeV und decken damit sämtliche elektromagnetischen Wellenlängen- sowie Gamma-Spektren aller elementaren und hadronischen Teilchen des Standardmodells ab. Hinsichtlich energetischer Erwägungen heraus sollten somit sämtliche Photonen aus Kategorie e) als völlig identisch mit den in den Feldern der Kategorien b) bis d) emittierten Photo-



nen zu identifizieren sein. Ebenso dürfte auch ein Zusammenhang zwischen den virtuellen Gravitonen bzw. symmetrischen Bosonen der Kategorie a) mit Spin 0 bzw. 1 und den Teilchen (Gravitonen) der Kategorie e) zu ziehen sein, welcher im Ergebnis zu einer interpretierbaren quantenmechanischen Wechselwirkung der Gravitation mit Spin 2 führen könnte.

Mit kleiner werdenden gravitativen bzw. größer werdenden entropischen Potentialen in den Kategorien b), c) und d) werden alle Teilchen mit Spin 0, 1 und $(2n+1)/2$ des Standardmodells generiert. Ihre Massen bzw. Energien sinken dabei von b) bis d) stetig ab. Unter bestimmten Umständen werden an den jeweiligen Potentialtopfmaßen gemäß Gleichung 69 im übertragenen Sinne virtuelle Bosonen (Z^0 , $W^\pm$: Schwache Kraft), Gluonen (Starke Kraft) sowie virtuelle Photonen (Elektromagnetische Kraft) ausgetauscht.

Mathematisch können die oben gemachten Aussagen folgendermaßen gestützt werden (siehe folgende Seiten):

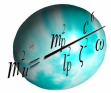
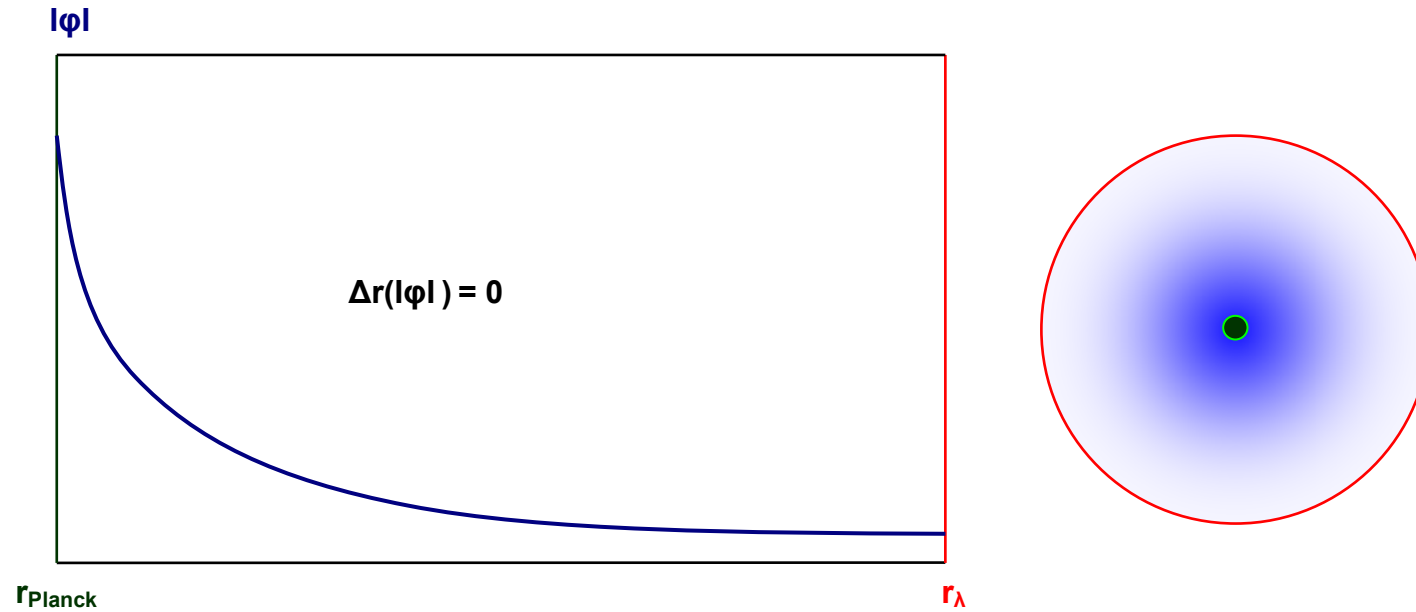
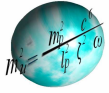


Abbildung 12: Potentialgradientenbeträge in den Potentialtöpfen der [Kategorie a\)](#)





Da hier alle vier Potentiale φ^Σ völlig symmetrisch verteilt (negative Potentiale) sind, müssen wiederum alle Raumzeitabstandsmaße ds_λ^2 zwischen den Feldern und den agierenden elementaren Bosonen (Teilchen) gleich Null sein.

$$(94) \quad E_{kin}^{ET} = \vec{I} \times \frac{\Delta \vec{r}_\lambda}{\Delta t_\lambda} \quad \text{mit} \quad ds_\lambda^2 = a_r (\phi_{-6}^{S++}) c^2 dt_\lambda^2 - \frac{(\phi_{-6}^{S++})}{a} dx^2 - \frac{(\phi_{-6}^{S++})}{a} dy^2 - \frac{(\phi_{-6}^{S++})}{a} dz^2 \quad (x, y, z, = r_\lambda)$$

$$(95) \quad ds_\lambda^2 = 0 \quad \rightarrow \quad \frac{\Delta \vec{r}_\lambda}{\Delta t_\lambda} = c \quad \rightarrow \quad E_{kin}^{ET} = \pm (\vec{I} \times c)$$

Damit präsentiert sich im unscharfen Potentialtopf der Kategorie a) nach Gleichung (89) ein ruhemasseloses Teilchen, welches sich in der Zeit sowohl vor als auch zurückbewegt bzw. anders ausgedrückt zwischen gleichen positiven und negativen Energiebeträgen oszilliert. Dies wiederum geht mit einer Störung der statischen Wellenfunktion und Auslösung einer dynamischen Welle (die Energie der betreffenden Wellen sind größer als 505 GeV!) einher. So resultiert aus diesem Prozess ein sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegendes Teilchen, assoziiert mit einer dynamischen sich im Raum ausbreitenden Welle.

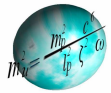
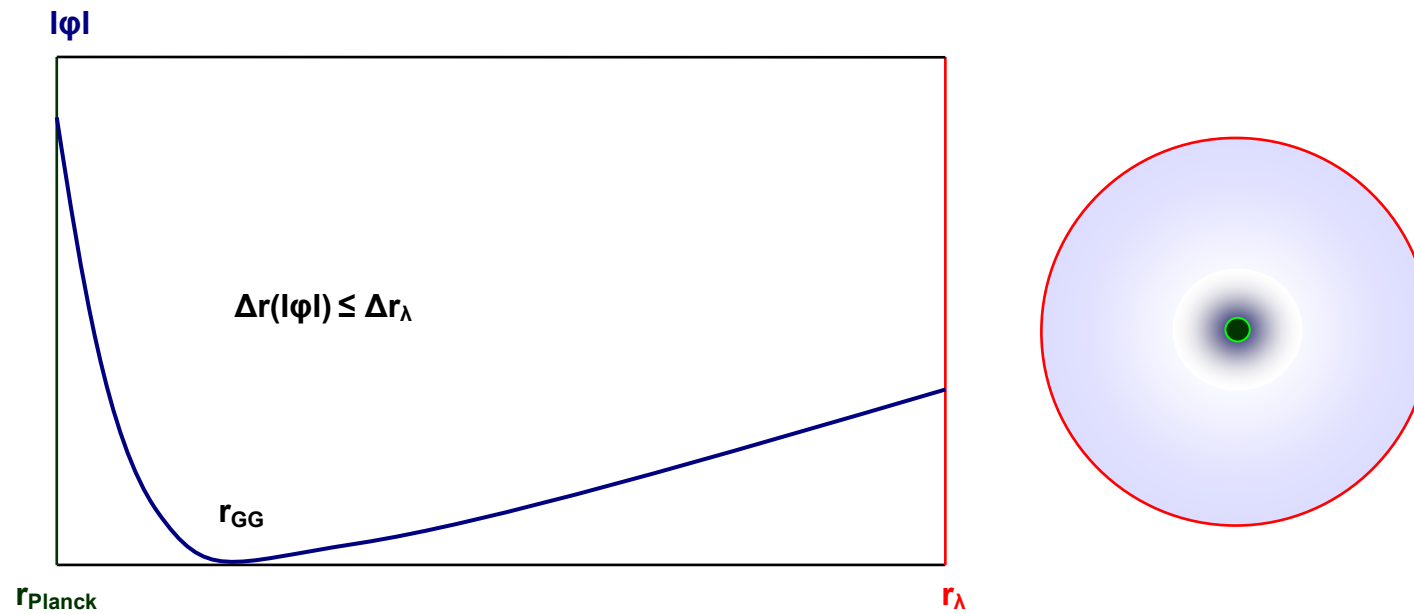
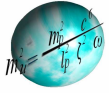


Abbildung 13: Potentialgradientenbeträge in den Potentialtöpfen der [Kategorie b\)](#)





Wenn nun die Raumbstandsmaße dr_λ^2 über alle drei Dimensionen integriert wegen der gleichzeitigen Anwesenheit der Potentiale ϕ^{Grav} und ϕ^{Entr} in der nun asymmetrisch gekrümmten Raumzeit (positive und negative Potentialanteile) bezüglich der Zeitkomponente $c^2 dt_\lambda^2$ kleiner werden, muss ds_λ^2 zwangsläufig größer Null sein, was bedeutet, dass sich Teilchen in diesen Feldern gemäß (90) plötzlich mit einer Ruhemasse m_0 und Geschwindigkeiten v kleiner c innerhalb der Lichtkugel bewegen.

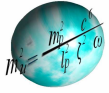
$$(96) \quad E_{kin}^{ET} = \vec{I} \times \frac{\vec{r}_\lambda - a \vec{r}}{\Delta t_\lambda} \quad \text{mit} \quad a_r (\phi_{-6}^{S++}) c^2 dt_\lambda^2 > \frac{(\phi_{-6}^{S++})}{a} dx^2 + \frac{(\phi_{-6}^{S++})}{a} dy^2 + \frac{(\phi_{-6}^{S++})}{a} dz^2 \quad (x; y; z; = r_\lambda)$$

$$(97) \quad \text{wenn} \quad \frac{\vec{r}_\lambda - a \vec{r}}{\Delta t'_\lambda} = c \quad \text{dann} \quad \Delta t'_\lambda < \Delta t_\lambda \rightarrow \frac{\Delta \vec{r}_\lambda^{\phi_{-6}^{S++}}}{\Delta t} = v \rightarrow E_{kin}^{ET} = \pm (\vec{I} \times v_{ET}) = \left| \frac{m_0^{ET} v_{ET}^2}{2} \right|$$

Das heißt, dass hier alle im Potentialtopf möglichen Teilchen mit bis hin zu verschwindenden Ruhemassen (Lichtkugel als äußerste Grenze) beschrieben werden können. Durch $\Delta r_\lambda^\phi \leq \Delta r_\lambda$ ist dabei wegen der dominierenden gravitativen Potentiale immer die maximale integrierte Grenze der potentiellen Teilchenenergien nach

$$(98) \quad -E_{pot} = \frac{\gamma m_0^2 \vec{r}_\lambda}{r_{Planck}^2} \rightarrow \frac{m_0 \vec{r}_\lambda}{r_{Planck}} = m_{Planck} \rightarrow -E_{pot} = \frac{\gamma m_0 m_{Planck}}{r_{Planck}} \rightarrow \frac{m_{Planck}}{r_{Planck}} = \frac{c^2}{\gamma} \rightarrow -E_{pot} = m_0 c^2$$

gegeben. Gleichsetzen mit der Grundforderung bestimmter Potentialtopfgrößen gemäß (69) führt dann zu folgender maximalen Ruhemassebeschreibung im definierten Potentialtopf:



$$(99) \quad \frac{\hbar c}{\vec{r}_\lambda} \geq m_0^{ET} c^2 \rightarrow m_0^{ET} \leq \frac{\hbar}{\vec{r}_\lambda c}$$

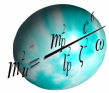
Da der Vektor von Δr immer noch eine Funktion des Potentials ϕ_{-3}^{s+} ist, kann man die maximal mögliche Ruhemasse von Teilchen auch über die auf sie einwirkenden Potentialfelder mittels ihrer Ladungen bestimmen. Setzt man voraus, dass die Maximalbeträge der Potentiale $|\phi^{\max}|$ in den Potentialtöpfen mit den Ruhemassen m_0 korrelieren, zeigt sich nämlich, dass über den Impuls I für die kinetische Energie E_{kin} eines Elementarteilchens ET

$$(100) \quad \vec{I}_{m_0}^{ET} = m_0^{ET} \frac{\Delta \vec{r}_\lambda}{\Delta t} \rightarrow E_{\text{kin}}^{ET} \leq m_0^{ET} \frac{\Delta \vec{r}_\lambda \Delta \vec{R}_{\max}(\phi_{-3}^{s+})}{\Delta t^2} \rightarrow E_{\text{kin}}^{ET} \leq |\phi_{r_\lambda}^{\max}| m_0^{ET} \Delta \vec{R}_{\max}(\phi_{-3}^{s+})$$

gilt. Offensichtlich ist ebenfalls, dass das Produkt aus der Ruhemasse m_0 und des maximalen Raumzeitabstandsmaßes $R_{\max}$ (ohne Abhängigkeit von ϕ_{-3}^{s+} !) nichts anderes ist, als das Quadrat eines konstanten Ladungspotentials Q . Damit ist die kinetische Bewegungsenergie E_{kin} des wechselwirkenden masselosen Teilchens endgültig in die potentielle Energie eines Teilchens mit Ruheenergie bzw. -masse $E_{\text{pot}} = m_0 \cdot c^2$ aus Gleichung (98) inklusive eigenem Ladungspotentialfeld Q_{ET} umgewandelt worden:

$$(101) \quad -E_{\text{pot}}^{ET} \leq |\phi_{r_\lambda}^{\max}| \cdot [Q^2 \cdot f(\phi_{-3}^{s+})] \leq |\phi_{r_\lambda}^{\max}| \cdot |Q_{\text{ET}}^2| \rightarrow m_0^{ET} \leq \frac{|\phi_{r_\lambda}^{\max}| \cdot |Q_{\text{ET}}^2|}{c^2}$$

Neben der Erzeugung von Ruhemassen in direkter Abhängigkeit von den Maximalbeträgen der dazugehörigen Feldpotentiale fließen also Ladungen Q_{ET} ein, welche aufgrund ihrer zweiten Potenz positiv als auch negativ sind und somit mit den Feldpotentialen $|\phi^{\max}|$ elektromagnetisch rückkoppeln können. Die in den demen-

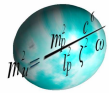


sprechenden Potentialfeldern entstandenen Elementarteilchen sollten sich also durch die Wirkungen ihrer Ladungen mit Unterlichtgeschwindigkeit vorwärts oder auch rückwärts durch die Zeit bewegen, was nichts anderes bedeutet, als dass jedes Elementarteilchen mit exakt der gleichen Ruhemasse in Materie- und Antimaterieform existiert. Gleichartige Ladungen bewegen sich dabei relativ voneinander weg (Abstoßung), entgegen gesetzte Ladungen bewegen sich relativ aufeinander zu (Anziehung). Zur Einsteinschen Ruheenergie $E_0 = m_0 \cdot c^2$ muss somit immer ein mehr oder weniger großer Betrag an Bewegungsenergie E_{kin} dazukommen. Für gegenüber der Lichtgeschwindigkeit großen und kleinen Geschwindigkeiten gilt in Auswertung der Taylor-Entwicklung nach β :

$$(102) \quad v \rightarrow c: \quad E_{\Sigma} = \hat{\gamma} m_0 c^2 \quad \text{mit:} \quad \hat{\gamma} = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \quad \text{und:} \quad \beta = \frac{v}{c} \quad v \ll c: \quad E_{\Sigma} \approx m_0 c^2 + \frac{1}{2} m_0 v^2$$

Das heißt, die durch Beschleunigungspotentiale $|\varphi^{\text{max}}|$ in Rückkopplung mit den Ladungspotentialen Q_{ET} der Teilchen (elektromagnetische Felder) realisierbaren relativistischen Teilchengeschwindigkeiten können wiederum Wechselwirkungen mit höherenergetischen Feldern hervorrufen und damit sowohl die Ruhemassen erhöhen als auch elektrische Ladungen, Spin, Farben usw. verändern (Bildung neuer Wellen-/Teilchensysteme).

Durch die hier diskutierte Interaktionen der Teilchen mit ihren entsprechenden Feldern entstehen Störungen, welche sich mit Lichtgeschwindigkeit in Form von Wahrscheinlichkeitswellen durch den Raum bewegen, während die Teilchen mit den Wellen assoziiert sind. Die Teilchen (Teilchensystempaare) verursachen also lichtartige (d. h. räumliche) Störungen bei ihrer zeitartigen Bewegung durch den Raum, während sie gleichzeitig mit ihrer Wellenfunktion superponieren. Wenigstens dabei ist leicht einzusehen, dass die lichtschnellen Störungen umso energiereicher sein müssen, desto mehr und stärkere Impulse die Teilchen zu den betreffenden Feldern beitragen. Jeder Impulsübertrag durch das in einem (elektrischen) Feld beschleunigte geladene Teilchen muss mit dem resultierenden lichtschnellen Störungsimpuls (assoziiertes Teilchen-/Wellensystem) des Feldes



identisch sein, welcher sich als Quotient des Planckschen Wirkungsquantums $\hbar$ und der Wellenlänge der induzierten Störung λ_{St} als inverses Äquivalent (da $\hbar$ und $c = \text{const.}$) der Energie einer Welle ergibt:

$$(103) \quad \vec{n} \cdot \vec{I}_{m_0}^{ET} = \vec{n} \cdot \vec{I}_{St}^{Feld} \quad \text{mit :} \quad E^{Feld} = \vec{I}_{St}^{Feld} \times c = \frac{\hbar c}{\lambda_{St}^{Feld}} \rightarrow \vec{n} \cdot m_0^{ET} \vec{v}^{ET} = \vec{n} \cdot \frac{\hbar}{\lambda_{St}^{Feld}}$$

Dieser Zusammenhang stellt nicht anderes als die De-Broglie-Wellenlänge bewegter Teilchen mit Ruhemasse inklusive dem Zusatzterm (Gamma-Faktor) für relativistische Geschwindigkeiten dar. Mit einer allerdings ganz anders gelagerten Ausgangsüberlegung sind wir weiter oben (Gleichung 93) zu genau der gleichen Formulierung gelangt:

$$(104) \quad \lambda_{St}^{Feld} \triangleq (E^{Feld})^{-1} \triangleq \lambda^{De-Broglie} = \frac{\hbar}{\hat{\gamma} m_0^{ET} \vec{v}^{ET}} \quad \hat{\gamma} : \text{siehe (102)}$$

Die Wellenlängen der ausgelösten Störungen in den betreffenden Teilchenfeldern sind somit umgekehrt proportional der Impulse der durch z. B. elektromagnetische Kräfte auf Geschwindigkeit gebrachten Teilchen mit Ruhemasse. Als energiereichste Störung im gegebenen Potential (gleich der Potentialtopfenergie) ergibt sich die Anihilierung gleichartiger entgegengesetzt geladener impulsloser Teilchen, welche sich nur über ihre Ladungen mit einem dann resultierenden Impuls aufeinander zu bewegen (Materie-Antimaterie-Auslöschung). In diesem Fall entspricht das resultierende Produkt aus dem relativistischen Gamma-Faktor und dem Impuls einem theoretischen Nenner von Ruhemasse mal Lichtgeschwindigkeit analog Gleichung (99), was über die Feldenergiegleichung in (103) direkt wieder zu $E^{Feld} = m_0 \cdot c^2$ führt. Sämtliche Ruhemasse wird damit vollständig in Energie umgewandelt. Besitzen die genannten Materie-/Antimaterieteilchen allerdings einen bestimmten eigenen Anfangsimpuls können neben den energiereichen Photonen (γ -Quanten) auch neue Teilchen entstehen.

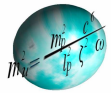
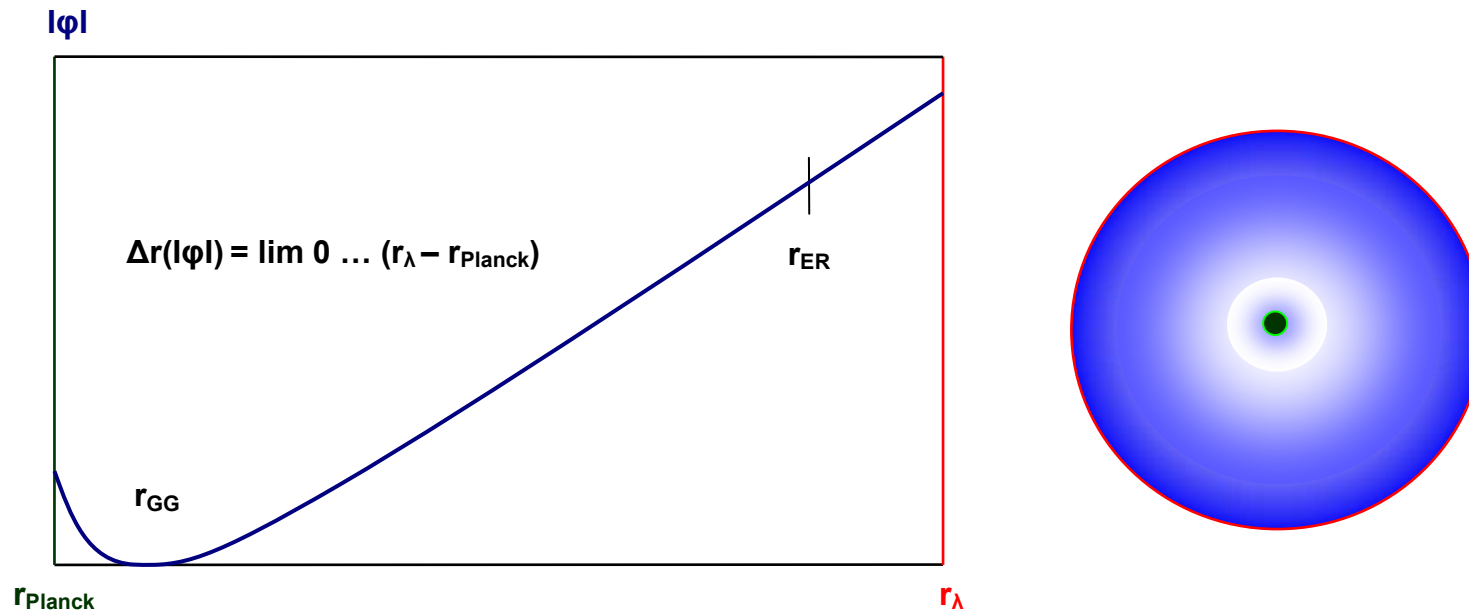
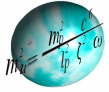


Abbildung 14: Potentialgradientenbeträge in den Potentialtöpfen der Kategorien c) und d)



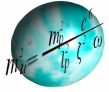


Bezüglich der Raumzeitabstände ergibt sich, wie zu sehen, das gleiche Ergebnis wie in Kategorie b). Das heißt, dass bei den in diesen Potentialenergiespektren interagierenden Teilchen wiederum Masse- und andere Zustände real sein müssen. Ein entscheidender Unterschied ergibt sich jedoch, da jetzt der Entropieradius R^{ER} nach Gleichung (84: in Abbildung 13 als r_{ER} kenntlich gemacht) ins Spiel kommt. Die unmittelbar vor diesem Radius möglichen relativistischen Impulse erhöhen aber nicht die Energien bis auf unendliche Werte, wie es theoretisch bei gravitativen Potentialen möglich wäre, sondern heben diese aufgrund der inversen Masseabhängigkeit der Formulierung entropischer Potentiale auf einen maximalen Energiewert, welcher dann im weiteren Verlauf ab R^{ER} innerhalb der Unbestimmtheitszone konstant bleibt. Ausgehend von Gleichung (82) für das für die Kategorien c) und d) maximale entropische Potential $\phi_{2,3}^{\Sigma}$, ergibt sich für die geleistete Arbeit bzw. aufgenommenen Energie $W^{ET}(E^{ET}) = F_{Entropie}(R_{\lambda}) \cdot R(R < R_{\lambda})$ des Elementarteilchens im Potentialtopf:

$$(105) \quad E^{ET} = \frac{\omega_v R^4}{4 m_{\Sigma}^{ET} (m_0^{ET})} \quad \text{bei weiter steigendem } R \rightarrow m_{\Sigma}^{ET} = \frac{m_0^{ET}}{\sqrt{1 - \frac{(v \rightarrow c)^2}{c^2}}} = \lim \infty \rightarrow E^{ET} \lim 0$$

Da die Geschwindigkeit im Potential und damit im relativistischen Falle die Massezunahme von der Arbeit im quantenmechanischen Potential ($R < R_{\lambda}$) abhängt, errechnet sich eine absolute Grenze R^{ER} mit der Energie E_{max} an genau der Stelle, die sich ergibt, wenn man die Bewegungsenergie eines gebundenen Systems mit dem positiven Entropiepotential zu Null annimmt:

$$(106) \quad m v^2 = \frac{\omega_v R^4}{4 m_0^{ET}} \quad \text{mit } v = c \rightarrow R_{Grenze} = R^{ER} = \sqrt{\frac{2 m_0^{ET} c}{\omega_v^{1/2}}}$$



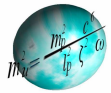
Setzt man diese Grenze R^{ER} anstatt von R in die Gleichung (105) ein, erhält man folgende größtmögliche Energie für den entropische Anteil der Arbeit im Potentialtopf R_λ :

$$(107) \quad E_{\max}^{ET} = \frac{\omega_\nu R_{ER}^4}{4 m_0^{ET}} \quad \text{mit :} \quad R^{ER} = \sqrt{\frac{2 m_0^{ET} c}{\omega_\nu^{1/2}}} \quad \rightarrow \quad E_{\max}^{ET} = m_0^{ET} c^2 \quad \text{mit :} \quad m_0^{ET} = \frac{\phi_{r_2}^{\max} Q_{ET}^2 ({}_2^1 \phi_3^4)}{c^2} \quad \text{siehe (99)}$$

So wie bei den gravitativen Potentialen durch die Definition von Potentialtöpfen gemäß der Heisenberg-schen Unschärferelation (siehe 69) im Zusammenhang mit der Superponierungsbedingung über die Planck-Länge (Gleichung 73) unendliche Energiebeträge vermieden werden, geschieht dies genauso in der Kategorien c) und d) mit den dominanten entropischen Potentialen $\phi_{2,3}^\Sigma$ über die Einführung der Entropiegrenze R^{ER} laut Gleichung (84). Die Maximalenergien sind dabei, egal ob diese durch gravitative oder entropische dominierte Potentialtöpfe induziert worden sind, in jedem Falle nicht größer als das Einsteinsche Energie-Masse-Äquivalent, was die Gleichungen (98) und (107) aussagen.

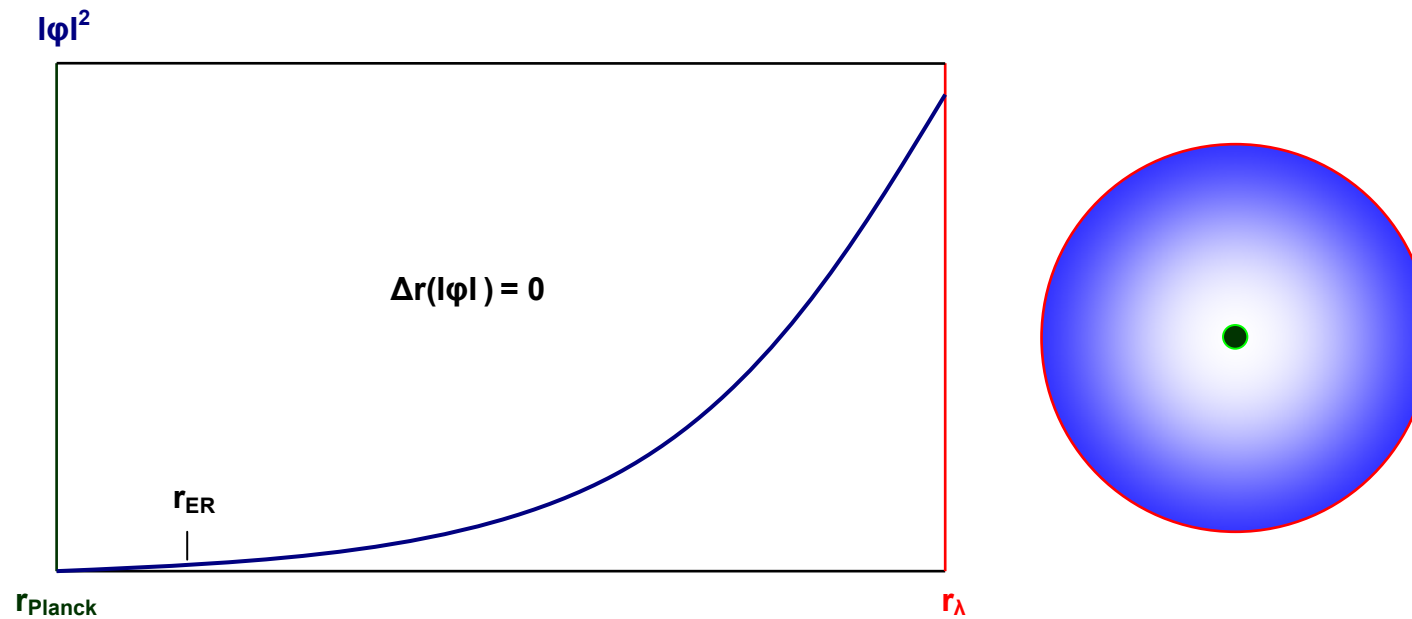
In den Potentialtöpfen der Kategorien b), c) und d) werden also mit abnehmender Tendenz und Energie Teilchen mit Ruhemasse generiert. Gemäß Gleichungen (93) und (101) tragen dabei alle Teilchen eine konstante Ladungsgröße, welche sich aber über die Abhängigkeiten in den auftretenden Potentialen ϕ^1 bis ϕ^4 individualisiert aufspalten und damit Informationen über Spin, Materie oder Antimaterie, elektrische Ladung, Magnetismus, Farb- und Schwache Ladung und andere Quantenzahlen tragen sollten.

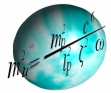
Durch Wechselwirkungen der Teilchen mit den stationären Schwingungszuständen in den Potentialtöpfen treten wie beschrieben interferenzfähige lichtartige Störungen auf, während die Teilchen im gleichen Augenblick mit den Störungswellen solange assoziiert sind, solange nun wiederum von außen keine Störung auf die Teilchenwelle einwirkt. Über die impulsinduzierten resultierenden Energien können alle Photonen emittierende Störungen als völlig identisch mit den Photonen der Kategorie e) angesehen werden. Das bedeutet im Umkehrschluss ebenso, dass genau aufeinander entgegengesetzt gerichtete Impulse (= Energien) der Photonen aus



Kategorie e) vollständig in die entsprechenden mit Ruhemasse behafteten Teilchen und Antiteilchen der Kategorien b) bis d) umgewandelt werden können.

Abbildung 15: Potentialgradientenbeträge in den Potentialtöpfen der Kategorie e)



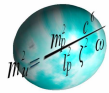


Wie in Kategorie a) kommt man auch in der Kategorie e) zu dem Schluss, dass wegen der symmetrischen Verteilung jetzt ausschließlich entropischer (positiver) Potentiale das kartesische Raumabstandsmaß Null ist und es sich damit um ruhemasselose Systeme handeln muss. Dabei zeigt sich über die energetische Betrachtung der Potentiale φ_1 und φ_4 aus Gleichung (82), dass nun entgegen der Heisenbergschen Unschärfedeutung die maximalen Energiebeträge nicht weiter fallen, sondern plötzlich steigen, weil:

$$(108) \quad E^{Entr}({}_1\varphi_4^\Sigma; R_\lambda) > E^{Grav}({}_1\varphi_4^\Sigma) > E^{Entr}({}_2\varphi_3^\Sigma; R^{ER}) > E^{Grav}({}_2\varphi_3^\Sigma)$$

Die Berechnung der entropischen Energie der Potentiale φ_1 und φ_4 über die gesamte Potentialtopflänge R_λ ist deswegen legitim, weil bei den besagten entropischen Potentialen ja nur jeweils einzeln zu betrachtende Planck-Längen aufkumuliert werden. In den viel größeren entropischen Potentialen φ_2 und φ_3 hingegen sind Abstände zwischen den virtuellen Teilchen über die Planck-Länge hinaus Berechnungsgrundlage, sodass dann die integrierten Energien über die Berücksichtigung des Entropieradius R^{ER} immer auf $\hbar/R_\lambda c$ begrenzt bleiben müssen.

Die auch hier zu interpretierenden ausgelösten Störungen durch ruhemasselose Teilchen haben also über den lichtschnellen Impuls interferenzfähige Wellen mit Energien zur Folge, welche alle Energien der Kategorien a) bis d) abdecken. Das heißt nichts anderes, dass die Welle-/Teilchensysteme der Kategorie e) bei Energien von ca. 10^{-34} eV bis 505 GeV nichts anderes sind, als die in den Kategorien b), c) und d) emittierten Photonen mit Spin 1. Das bedeutet aber im Umkehrschluss genauso, dass Photonen der Kategorie e) mit passend aufeinander gerichteten Impulsen zu mit Wellen assoziierten Teilchen der Kategorien b), c) und d) umgewandelt werden können.



In diesem Kapitel sollte im Besonderen aufgezeigt werden, dass die Allgemeine und die Spezielle Relativitätstheorie (RT) ausschlaggebend für das Verständnis sowohl des Welle-Teilchen-Dualismus als auch für die Generierung von Elementarteilchen sein dürften. Für die Entstehung der Ruhemassen wiederum ist das Vorhandensein entropischer Potentiale entscheidend, welche die Raumzeit und damit auch die Felder in den Potentialtöpfen ins Negative und damit asymmetrisch krümmen. Treten nur gravitative bzw. nur entropische Potentiale in den „Heisenbergschen Unschärfetöpfen“ einzeln auf, entstehen ruhemasselose Bosonen. Sind beide Potentiale gemeinsam vertreten, können sich durch die Berücksichtigung der RT Bosonen und Fermionen mit Ruhemasse entwickeln. Jeder Potentialtopf hat dabei seine individuelle Raumzeitkrümmung, das heißt, dass an sich ruhemasselose Teilchen ihre charakteristischen trägen Massen erhalten, je nachdem, in welchen asymmetrischen Feldern diese zu beobachten sind. Grundlage für sämtliche Betrachtungen ist die Einvernehmlichkeit der Gravitation (zusammen mit den entropischen Potentialen) mit quantenphysikalischen Aspekten. Wie noch in den folgenden Kapiteln zu sehen, sind die Kräfte der Quantengravitation sowie -entropie innerhalb ihrer definierten Potentiale und Grenzen im Zusammenhang mit der RT, der Sommerfeld-Ableitung und der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation die Initiatoren sowohl für die Entstehung der Elektromagnetischen, der Schwachen und der Starken Wechselwirkung als auch der makroskopischen Gravitationskraft.

11. Massen, Ladungen und Energien von Elementarteilchen

Zuerst zu der Problematik der Ruhemassen von Elementarteilchen, welche ja als Konstanten über die experimentelle Bestimmung in das Standardmodell eingeführt werden müssen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt aber schon sehr deutlich, dass ruhemassebehaftete Fermionen im Rahmen des natürlichen Logarithmus ihrer Ruheenergie in Bezug zur Ladung nun doch irgendwelchen (geometrischen) strikteren Gesetzmäßigkeiten unterworfen sind.

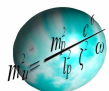
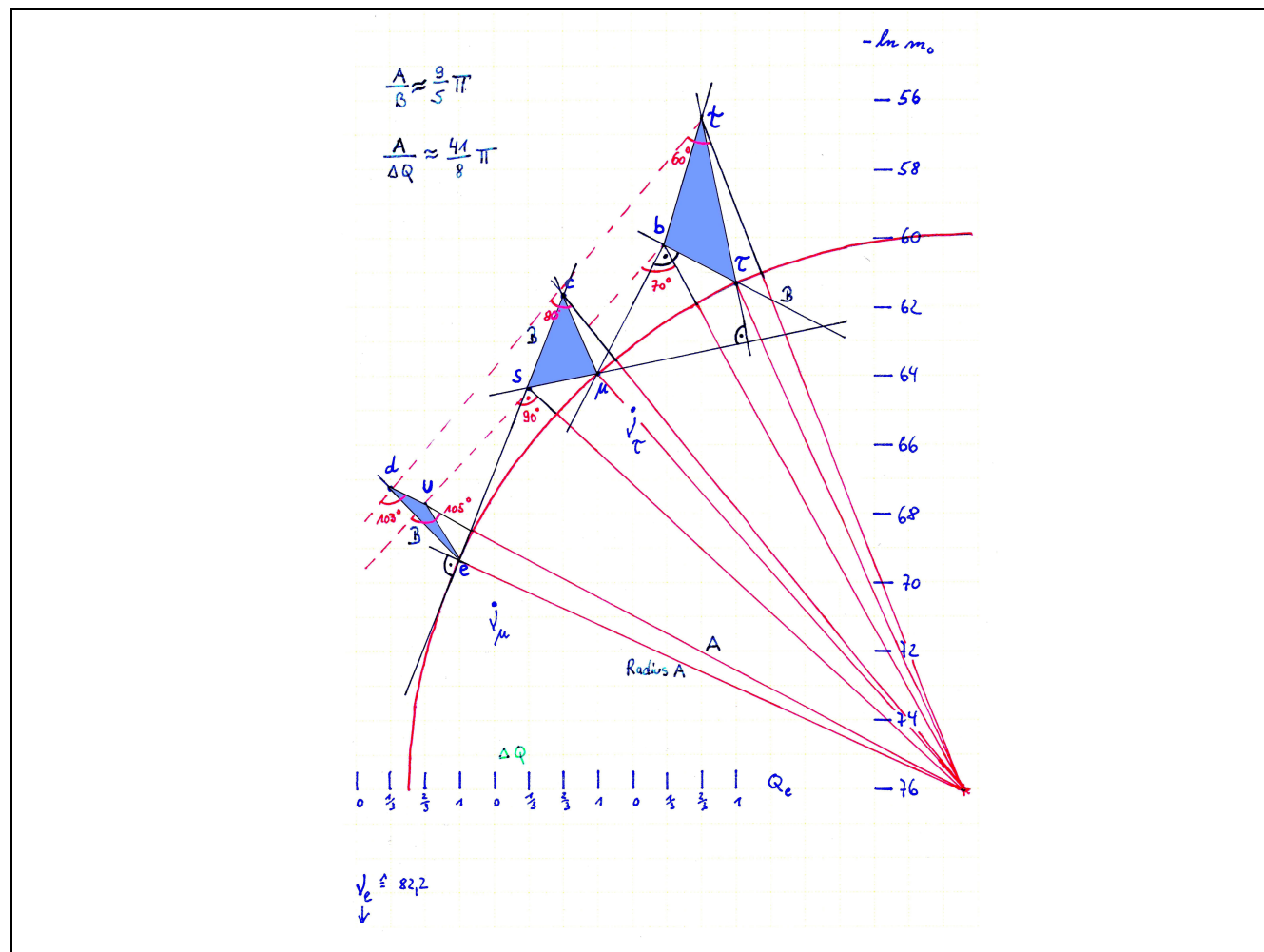
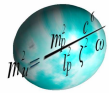


Abbildung 16: Fermionen hinsichtlich des natürlichen Logarithmus ihrer Ruhemasse m_0 und der Ladung Q_e





Doch gibt es auch eine rein mathematische Möglichkeit Ruheenergien zu berechnen? Folgende empirisch ermittelten je drei gleichartigen Formeln für die Ruhmassen in Megaelektronenvolt (MeV) bezüglich der drei Familien verschiedenartig geladener (Q) Elementarteilchen bieten sich dafür an:

$$(109) \quad E_d [MeV] = (1 - |Q|)^2 \cdot \pi \cdot e^1 + |Q| \quad \text{down - Quark}$$

$$(110) \quad E_s [MeV] = (1 - |Q|)^2 \cdot \pi \cdot e^4 + |Q| \quad \text{strange - Quark} \quad Q = \pm \frac{1}{3}$$

$$(111) \quad E_b [MeV] = (1 - |Q|)^2 \cdot \pi \cdot e^8 + |Q| \quad \text{bottom - Quark}$$

$$(112) \quad E_u [MeV] = (1 - |Q|) \cdot \pi \cdot e^1 - |Q| \quad \text{up - Quark}$$

$$(113) \quad E_c [MeV] = (1 - |Q|) \cdot \pi \cdot e^7 - |Q| \quad \text{charm - Quark} \quad Q = \pm \frac{2}{3}$$

$$(114) \quad E_t [MeV] = (1 - |Q|) \cdot \pi \cdot e^{12} - |Q| \quad \text{top - Quark}$$

$$(115) \quad E_e [MeV] = |Q| / 12 \cdot \pi \cdot e^{\frac{7}{3}} \quad \text{Elektron}$$

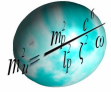
$$(116) \quad E_\mu [MeV] = |Q| / 12 \cdot \pi \cdot e^{\frac{18}{3}} \quad \text{Myon} \quad Q = \pm 1$$

$$(117) \quad E_\tau [MeV] = |Q| / 12 \cdot \pi \cdot e^{\frac{26}{3}} \quad \text{Tauon}$$

Des Weiteren konnten ebenfalls empirische Gleichungen zur Berechnung der Protonen- und Neutronenmasse

$$(118) \quad E_p [MeV] = 2 \pi \cdot e^5 + (2 E_u + E_d) - 3 \quad \text{PROTON}$$

$$(119) \quad E_n [MeV] = 2 \pi \cdot e^5 + (2 E_d + E_u) - 3 \quad \text{NEUTRON}$$



sowie der $W^\pm$ und Z^0 -Bosonen gefunden werden:

$$(120) \quad E_{W^\pm} [MeV] = \frac{17}{2} \pi \cdot e^8 + \frac{9}{5} \pi \cdot e^5 \quad W^\pm - Boson$$

$$(121) \quad E_{Z^0} [MeV] = \frac{18}{2} \pi \cdot e^8 + \frac{11}{2} \pi \cdot e^6 \quad Z^0 - Boson$$

Dabei ergeben sich theoretische Ruhemassen im Vergleich zu den experimentell ermittelten Werten (siehe folgende Seite):

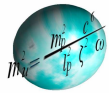
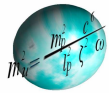


Tabelle 10: Berechnete und experimentell ermittelte Ruhemassen von Teilchen des Standardmodells

Elementarteilchen	Ruhemassen in MeV (109 bis 121)			experimentelle Werte ¹⁾ in MeV		Fehler in %
down-Quark	4,128770766	e^1		3,5 – 6,0	42 %	-
strange-Quark	76,56673202	e^4		70 – 130	46 %	-
bottom-Quark	4.162,535872	e^8		4.130 – 4.370	5 %	-
up-Quark	2,179911408	e^1		1,5 – 3,3	55 %	-
charm-Quark	1.147,724891	e^7		1.160 – 1.200	3 %	1 – 4
top-Quark	170.435,7524	e^{12}		169.100 – 172.700	2 %	-
Elektron	0,5099155795	$e^{0,666667}$		0,51099891		0,2
Myon	105,6174112	e^6		105,66		0,04
Tauon	1.520,03692	$e^{8,666667}$		1.776,99		14
Proton	937,9959742	e^5		938,272		0,03
Neutron	939,9448336	e^5		939,565		0,04
$W^\pm$ -Boson	80.441,3802	$e^8 + e^5$		80.425		0,03
Z^0 -Boson	91.225,35055	$e^8 + e^6$		91.188		0,07

1) Wikipedia: Quarks / Leptonen / Proton / Neutron / W- und Z-Boson

Welche allgemeine Systematik könnte diesen empirischen Formeln zugrunde liegen? Dazu betrachten wir das Massespektrum aller bekannten und wissenschaftlich nachgewiesenen elementaren Fermionen (bis auf die Neutrinos, welche hier hoffentlich richtig eingepasst wurden) und Bosonen beginnend von kleineren zu größeren Massen m_{ij} und nummerieren diese mit (n_{ET} : $n = 1 \dots 14$), ähnlich Quantenzahlen, durch:



$$\vartheta_e(1) \quad \vartheta_\mu(2) \quad e(3) \quad u(4) \quad d(5) \quad \vartheta_T(6) \quad s(7) \quad \mu(8) \quad c(9) \quad T(10) \quad b(11) \quad W^\pm(12) \quad Z^0(13) \quad t(14)$$

Betrachten wir zuerst die sechs Quarks innerhalb und außerhalb ihrer Familien und bilden Differenzen von $n_{ET} = j_{kl}$ mit $n_{ET} = i_{kl}$ der Reihen k_{ij} und l_{ij} sowie von $n_{ET} = l_{ij}$ mit $n_{ET} = k_{ij}$ der Spalten i_{kl} und j_{kl} (der hochgestellte kleine Index entspricht der Potenz der e-Funktion obiger Gleichungen 109-114),

	i	$j_{1/1}$	$j_{1/2}$				
k	$d^1(5)$	$s^4(7)$	$b^8(11)$	$\Delta_{sd} = 2$	$\Delta_{bd} = 6$	$f_k = (Q_k)^2 \pi$	$Q_k = +1\frac{1}{3}!$
l	$u^1(4)$	$c^7(9)$	$t^{12}(14)$	$\Delta_{cu} = 5$	$\Delta_{tu} = 10$	$f_l = (Q_k) \pi$	$Q_l = -1\frac{2}{3}!$
	$\Delta_{ud} = -1$	$\Delta_{cs} = 2$	$\Delta_{tb} = 3$	$\Delta_d = 0$	$\Delta_u = 0$	$m_i \ll m_j$	
	$-1+(1)=0: 1+0=1$	$2+(1)=3: 4+3=7$	$3+(1)=4: 8+4=12$	$-1+(2)=1$	$2+(2)=4$	$5+(2)=7$	$6+(2)=8$
				$10+(2)=12$			

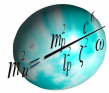
so erhält man für die Quarks q mit einem Vorfaktor f und vorzeichendefiniertem Betrag ihrer Ladung Q folgende allgemeine Formeln zur Berechnung der Ruhemassen bzw. Zustände der Wellenfunktionen, da die waagerechten Differenzen bezüglich i addiert mit Zwei sowie die senkrechten Differenzen bezüglich k addiert mit Eins genau den Potenzen der natürlichen Zahl e der Gleichungen (109) bis (114) entsprechen:

$$(122) \quad \text{Quark : } E_q[MeV] = f_l^k e^{\sum_{i,k} (\uparrow_{i+1}^{kl} \Delta_{i+1}^{kl} + \uparrow_{j+1}^{lk} \Delta_{j+1}^{lk})} + Q_l^k \quad S_\psi = \text{Wellenfunktion } \psi \text{ der Schrödingergleichung}$$

$$d/s/b : \psi_k(S_\psi) = \pi y_l^2 e^{\sum_{i,k} \left| \begin{smallmatrix} k & i \\ j_{1/1} & j_{1/2} \end{smallmatrix} \right| - \frac{x^2}{2}} + y_k \quad x = F(\pm R|_0^{R_2+\Delta r}) \quad y = F(x) \quad F = \text{Funktion}$$

$$u/c/t : \psi_l(S_\psi) = \pi y_k e^{\sum_{i,k} \left| \begin{smallmatrix} l & i \\ j_{1/1} & j_{1/2} \end{smallmatrix} \right| - \frac{x^2}{2}} - y_l \quad \Delta r = \text{klassisch verbotener Bereich}$$

Kann man einen ähnlichen Zusammenhang auch für die geladenen drei Leptonen $\tilde{l}$ konstruieren? Dazu wenden wir ebenfalls die obige Matriz, und bezeichnen die dritte neue Reihe mit p:



p	i	j ₂	j ₃	f _p = (Q _p) π / 12	Q _k = +111
	e ^{2/3} (3)	μ ^{18/3} (8)	T ^{26/3} (10)		
	Δ _(i+j) = 1	Δμe = 5	ΔTe = 7	m _i ≪ m _j	
	2 ⁽¹⁾ /3 = <u>2/3</u>	2 ⁽⁵⁾⁻¹⁼⁴ /3 + <u>2/3</u> = <u>6</u> = <u>18/3</u>	2 ⁽⁷⁾⁻⁴⁼³ /3 + <u>6</u> = <u>26/3</u>		

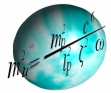
Auch hier kann man einen Zusammenhang mehr oder weniger „an den Haaren herbeiziehen“, nämlich wenn wir wieder einen entsprechenden Vorfaktor verwenden und dann die Potenz der natürlichen Zahl e in der Weise bilden, indem man Drittel-Quotienten mit dem vorhergehenden Summanden addiert, deren erster Zähler Zwei in der Folge mit den Differenzen aus j und i abzüglich der Zählerpotenz des vorhergehenden Summanden potenziert wird. Die Formel für unsere drei geladenen Leptonen inklusive des Zustandes der Wellenfunktion ψ der Schrödingergleichung sieht dann wie folgt aus:

$$(123) \quad Lepton : E_i [MeV] = f_p e^{\sum_i \frac{(i-1)^1}{i} + \frac{(i-1)^{\Delta/2^{i-1}}}{i} + \frac{(i-1)^{\Delta/3^{i-1} - (\Delta/2^{i-1})} - (i-1)}{i}}$$

$$\psi_p(S_\psi) = \pi const e^{\sum \Delta \left| \begin{smallmatrix} p \\ j_2 \end{smallmatrix} \right| \begin{smallmatrix} i \\ j_3 \end{smallmatrix} \left| - \frac{x^2}{2} \right.} \quad x = F(\pm R \Big|_0^{R_i + \Delta r})$$

Außerdem scheint es so, wenn man die Zustandsfunktionen der Wellengleichungen aus (122) und (123) mit der natürlich-logarithmischen Grafik aus Abbildung 16 vergleicht, als dass die Quarks B Komplexen mit sich selbst und mit Leptonen A, wobei die e, d, u-Gruppe den Grundzustand (Z₀) darstellt, entsprechen könnten:

ψ(S _ψ) _{A1} → e _{Z0}	ψ(S _ψ) _{AB, BB} → d _{Z0}	ψ(S _ψ) _{AB, BB} → u _{Z0}
ψ(S _ψ) _{A2} → μ _{Z1}	ψ(S _ψ) _{AB, BB} → s _{Z1}	ψ(S _ψ) _{AB, BB} → c _{Z1}
ψ(S _ψ) _{A3} → τ _{Z2}	ψ(S _ψ) _{AB, BB} → b _{Z2}	ψ(S _ψ) _{AB, BB} → t _{Z2}



Folgende Symmetrieeoperationen für die Elektronengruppe wären daher denkbar:

$$\begin{array}{c}
 \left| \begin{array}{c} t \\ b \\ \tau \\ c \\ \mu \\ s \\ d \\ u \\ e \end{array} \right|
 \end{array}
 \quad
 | \mathcal{G}_e, e, u, d \rangle =
 \begin{array}{c}
 \left| \begin{array}{cccccc}
 \bar{\mathcal{G}}_r & \langle W^+ \rangle & |\bar{d}_l^1\rangle & |\bar{d}_l^3\rangle & |\bar{d}_r^3\rangle & |\bar{d}_r^1\rangle \\
 & e_l^+ & & |\bar{u}_l^{3u}\rangle & |\bar{u}_r^{3u}\rangle & e_r^+ \\
 & & |\bar{d}_l^{2u}\rangle & \bar{u}_l & \bar{u}_r & |\bar{d}_r^{2u}\rangle \\
 \langle Z^0 \rangle & |\bar{u}_l^1\rangle & \bar{d}_l & |\bar{u}_l^2\rangle & |\bar{u}_r^2\rangle & \bar{d}_r & |\bar{u}_r^1\rangle & * \\
 \tilde{\gamma} & |u_l^1\rangle & d_l & |u_l^3\rangle & |u_r^3\rangle & d_r & |u_r^1\rangle & 8\tilde{g} \\
 & & |d_l^{3u}\rangle & u_l & u_r & |d_r^{3u}\rangle & & \\
 & e_l & & |u_l^{2u}\rangle & |u_r^{2u}\rangle & & e_r & \\
 \mathcal{G}_l & \langle W^- \rangle & |d_l^1\rangle & |d_l^2\rangle & |d_r^2\rangle & |d_r^1\rangle & &
 \end{array} \right|
 \end{array}$$

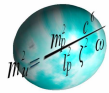
$$Materie = M \quad Antimaterie = A \quad MA = t^1 \quad MM = t^{2(u)} \quad AA = t^{3(u)}$$

$$Baryonen = \langle t^1 t^{2(u)} t^{3(u)} \rangle \quad \left(|t^1 : t^2| = 2 \right) + \left(|t^2 : t^3| = 2 \right) + \left(|t^3 : t^1| = 2 \right) + \left(|t^1 : t^1| = 1 \right) + \left(|t^2 : t^2| = 1 \right) = 8 \text{ Gluonen} *$$

$$Mesonen = \langle t^n \bar{t}^n \rangle \quad t^1 = \text{rot} \quad t^2 = \text{grün} / \text{antiblau} \quad t^3 = \text{blau} / \text{antigrün} \quad \bar{t}^n = \text{Antifarbe}$$

$$Stabile Materie : Z \times \left[p = \langle u^1 d^2 u^3 \rangle_{S \pm \frac{1}{2}}^{+1} \quad n = \langle d^1 d^2 u^3 \rangle_{S \pm \frac{1}{2}}^0 \quad \langle e \rangle_{l,r}^{-1} \quad \langle \bar{\mathcal{G}}_e \rangle_r^0 \right]^0$$

Bei Einbeziehung des Neutrinos könnte somit die Transformation und Superponierung sowohl von Leptonen in/mit Quarks als auch von Quarks in/mit Leptonen und andere Quarks/Leptonen im Zusammenhang der Teilchenbildung und des Teilchenzerfalls durch die die Starke bzw. Schwache Kraft eine weitere Erklärungslinie gefunden haben.

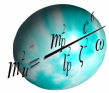


Ob diese so interpretierten hypothetischen Zusammenhänge der experimentellen Praxis standhalten können? Wer weiß? Keineswegs zweifelhaft aber ist jedoch, dass sich zu mindestens die drei Familien der oben betrachteten elementaren Fermionen einer relativ stringenten Systematik unterordnen, welche weite Massenbereiche von vornherein ausschließen. Es scheint also alles darauf hinzudeuten, dass sich im gravitativ-entropischen Massenspektrum diskontinuierlich mehr oder wenig scharf abgegrenzte Energiepotentiale bilden, welche als Ergebnis Bosonen, Fermionen, Mesonen, Baryonen und im stabilsten Falle Protonen und Elektron sowie Neutrinos entsprechen. In den Formeln (109) bis (121), falls diese der physikalischen Realität wenigstens in erster Näherung entsprechen, erkennen wir nämlich darüber hinaus vier entscheidende Komponenten, deren komplexes Zusammenwirken zu nur ganz bestimmten Teilchen mit nur ganz bestimmten Ruhemassen führen dürften:

- a) Einfluss der **Elementarladung** $Q = \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1$, z.B.: $(1 - |Q|)^2 \pi \cdot e^1 + |Q|$.
- b) Einfluss **anderer Ladungs- bzw. Quantenzustände** x/y , z.B.: $17/2 \pi \cdot e^8 + 9/5 \pi \cdot e^5$.
- c) Einfluss eines **geometrischen Faktors** π mit a) und b), z.B.: $|Q| \pi/12 \cdot e^{2/3}$.
- d) Einfluss der Stärke der **Vakuumfeldpotentiale als Potenzen der natürlichen Zahl** e , z.B.: $(1 - |Q|) \pi \cdot e^7 - |Q|$.

Ich werde im Folgenden versuchen nachzuweisen, dass a), b) und c) aus der Konsequenz der herkömmlichen Quantentheorie des Standardmodells resultieren. Was heißt: Die Zustände im Mikrokosmos sind quantisiert, im Endeffekt also bedeutet, dass alle Bosonen und Fermionen und in dessen Folge gebildete zusammengesetzten Elementarteilchen immer auf gleiche und austauschbare Grundbausteine (Teilchensymmetrie) zurückgeführt werden können.

Darüber hinaus erweitere ich diese hinlänglich bekannten Gesichtspunkte um zwei Postulate – eines für das Gesamtuniversum und eines für den Mikrokosmos:

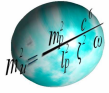


Postulat 3: Das Verhältnis von Energie bzw. Masse zum variablen Skalenfaktor eines Systems hat einen stabilen Maximalbetrag der Größe $c^2/2\zeta$, was der Formulierung der Grenzgröße eines nicht rotierenden Schwarzen Loches entspricht.

Postulat 4: Planck-Größen ergeben sich aus integral auf- und differential abbauenden maximalen gravitativen Potentialen $mc^3R_\lambda/\hbar$ bzw. entropischen Potentialen $\omega R_\lambda^4/4m^2$, höchstens jedoch c^2 , welche während des Verlaufes der Unbestimmtheitszeit durch die alternierende Entstehung virtueller Materie- und Antimaterieteilchen dem Energieerhaltungsgesetz, entsprechend einer ständig periodischen Energiebildung und -anhilierung im Vakuum, genügen.

Mit dem Anstrich d) und der im Postulat 4 gemachten weiterführenden Aussagen kommt dann die Theorie ins Spiel: Das komplexe Zusammenwirken von Impulsen, potentiellen Energien und der hier neu eingeführten entropischen Potentialen. Alle zusammen genommen sollten erst bewirken, dass sich in den Teilchen produzierenden Vakuumfeldern an charakteristischen Stellen Energiemaximas und –minimas aufbauen, deren Reihenfolge und Stärke dafür verantwortlich sein sollte, ob und in welchem Umfange diese Potentialfelder Bosonen, Hadronen und/oder Leptonen mit welchen konkreten Massenspektren erzeugen.

Am Beispiel des Elektrons und seines Feldes (weil fundamental, frei und mit den genauesten experimentell ermittelten Werten) werden nun diese Postulate konkret verfolgt. Es wird sich zeigen, dass das Elektron exemplarisch, allerdings nur bis zur Einführung der Entropiepotentiale, für alle anderen Elementarteilchen steht, weil sich, wie nachzuweisen ist, Energie-, Ladungs- und Massebeträge eliminieren und so neben der Lichtgeschwindigkeit nur noch eine geometrische Dimension und ein dimensionsloser Betrag stehen bleiben, welchen man durchaus als die invariante Komplexe der energievariablen Kopplungskonstanten der vier fundamentalen Kräfte interpretieren könnte.



Die maximale potentielle (gravitative) Feldenergie eines virtuellen Elektronen-Positronen-Paares, gekennzeichnet als Inertialsystem 1, ist demnach gegeben durch:

$$(124) \quad E_{Feld}^e = -\frac{\gamma m_0^{e^2}}{R_{Planck}^2} \int_0^{R_{Planck}} dR \quad \text{mit:} \quad R_{Planck} = \sqrt{\frac{\gamma \hbar}{c^3}} \quad Q_e = Q_{Planck} \alpha_{EM}^{1/2} \quad Q [(kg \cdot m)^{1/2}]$$

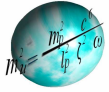
Umstellen, Erweitern und Gleichsetzen mit dem Ziel, die Äquivalenz von Energie und Ladung (unabhängig geläufiger Konventionen) nachzuweisen, ergibt offensichtlich eine Ungleichung. Diese wird dann in erster Näherung zu einer invarianten Gleichung, wenn man den unten zu sehenden dimensionierten π -Faktor einfügt:

$$(125) \quad 1 \neq \frac{Q_e^2 \sqrt{\frac{\gamma \hbar}{c^3}}}{\gamma m_0^{e^2} \alpha_{EM}} = 1,026556 \cong \frac{100}{\pi^4} [s^2 m^{-1}] \rightarrow 1 \cong \frac{\pi^8 Q_e^4 \hbar}{\gamma m_0^{e^4} c^3 \alpha_{EM}^2 10^4} \rightarrow \text{Abweichung: } 4,113 \cdot 10^{-5}$$

Die maximale gravitative (potentielle) Energie eines Elektrons im Feld, gekennzeichnet als Inertialsystem 2, dagegen ist gegeben durch:

$$(126) \quad E_{pot}^e = -\frac{\gamma m_0^{e^2}}{R_\lambda^2} \int_0^{R_\lambda} dR \quad \text{mit:} \quad R_\lambda = \frac{\hbar}{m_0^e c} \quad Q_e = \sqrt{\frac{\alpha_{EM} \hbar \cdot 10^7}{c}} \quad Q_{Planck} = \sqrt{\frac{\hbar \cdot 10^7}{c}}$$

Mittels obiger Beziehungen umgeformt, um wieder die Energie-Ladungs-Äquivalenz festzustellen, erhält man ebenfalls eine Ungleichung. Auch jene kann man mit nur minimaler Aberration durch einen dimensionsbehafteten π -Faktor in eine invariante Gleichung überführen:

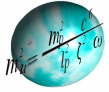


$$(127) \quad 1 \neq \frac{Q_e^2 \hbar^2}{\gamma m_0^e c^2 10^7} = 6,911502 \cong \frac{11\pi}{5} [s^2] \rightarrow 1 \cong \frac{5 Q_e^2 \hbar^2}{11\pi \gamma m_0^e c^2 10^7} \rightarrow \text{Abweichung} : 2,659 \cdot 10^{-7}$$

Indem man die mit den π -Faktoren korrigierten Gleichungen (125) und (127) kreuzt sowie mit Hilfe der o. g. formellen Zusammenhänge umformt und erweitert, kürzen sich letztendlich alle Ausdrücke, außer die Lichtgeschwindigkeit c , die Feinstrukturkonstante α_{EM} und ein komplexer π -Faktor, welcher dann die Einheit $m^2 s^{-2}$ aufweist und die Größe $6,558002 \cdot 10^{14}$ besitzt. Da die Lichtgeschwindigkeit c eindeutig genau bis zur achten Stelle nach dem Komma bestimmt ist ($2,99792458 \cdot 10^8$ m/s) sowie auch die Feinstrukturkonstante α_{EM} zu einer der genauesten experimentell berechneten Konstanten zählt ($7,2973525376 \cdot 10^{-3}$) und man unterstellen könnte, dass ein nötiger Korrekturfaktor F_K nichts mit einer Fehlinterpretation der π -Faktoren zu tun hat, würde man schlussfolgern, dass es neben der Feinstrukturkonstante α_{EM} noch einen anderen Term der Größe $F_K = 0,9999189558$ gibt:

$$(128) \quad c = \sqrt{\frac{11\pi^9 \cdot 10^{10}}{5\alpha_{EM} F_K}} \quad \alpha_{EM} F_K = \alpha_{neu} = 7,29676113 \cdot 10^{-3}$$

Es bleibt also festzuhalten, dass neben einer noch näher zu interpretierenden möglicherweise fundamentalen in beiden Inertialsystemen gültigen Kopplungskonstanten α_{neu} nur ein π -Faktor neunter Potenz die Lichtgeschwindigkeit und umgekehrt die Lichtgeschwindigkeit die neue Kopplungskonstante festlegen. Sonst spielen keine Konstanten, keine Energien und Ladungen für diese Determinierung eine Rolle. Das führt unweigerlich zu der Aussage, dass bis auf die besagten zwei Größen sämtliche anderen physikalischen Größen derart streng quantifizierte Konstanten sind, dass sie sich logischerweise eliminieren. Alle Einheiten bis auf Weg und Zeit sind verschwunden. Es bleibt nur noch die Raumzeit bzw. ein Beschleunigungsfeld übrig. Und da Kopplungskonstanten etwas über Potential- bzw. Vakuumfelder aussagen, muss also angenommen werden, dass in der



Quantenphysik ausschließlich geometrische Faktoren in der Zeit eine Rolle spielen. Superponierte Raumzeitkrümmungen der verschiedensten Skalenpotentiale sollten sich demzufolge in den Kopplungskonstanten der vier fundamentalen Kräfte widerspiegeln, wobei laut Formel (128) in dann beiden Inertialsystemen in der komplexen Raumzeit streng die Lichtgeschwindigkeit gilt. Das führt zu folgender Schlussfolgerung:

Das Inertialsystem 1 des Teilchenfeldes und das Inertialsystem 2 des dazugehörigen Teilchens sind zueinander invariant.

Wenn dem so ist, muss α_{neu} aus (128) eine invariante Funktion aller vier Kopplungskonstanten sein. Die einschlägig diskutierten Abhängigkeiten der einzelnen Kopplungskonstanten von der Energieskala haben mich zu folgender empirischer Gleichung inspiriert:

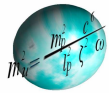
$$(129) \quad \alpha_{\text{neu}} = 7,29676113 \cdot 10^{-3} = i \sqrt{4 \alpha_{EM}^2 (\alpha_{ST}^{1/2} - \alpha_{SW} - \alpha_{GR}^{3/2})^2} \quad \alpha_{EM}, \alpha_{ST}, \alpha_{SW}, \alpha_{GR} = f(E_{\text{pot}}^{ET-Feld})$$

Dabei bedeuten EM: Elektromagnetische, ST: Starke, SW: Schwache und GR: Gravitative Wechselwirkung.

Bei eher geringen Energieskalen, also im Bereich niederenergetischer Beobachtungen, ergibt sich demnach:

$$(130) \quad 2(\alpha_{ST}^{1/2} - \alpha_{SW} - \alpha_{GR}^{3/2}) = F_K \rightarrow F_K = 0,9999189558 \rightarrow \alpha_{EM} = 7,2973525376 \cdot 10^{-3}$$

Supersymmetrietheorien sagen voraus, dass sich alle vier Kopplungskonstanten bei Energien im Planck-Bereich um größer als 10^{15} GeV exakt in einem Punkt schneiden, also genau gleich sein sollten. Auf Gleichung (129) bezogen, ergibt das eine gemeinsame Kopplungskonstante von:



$$(131) \quad \alpha_{EM} = \alpha_{ST} = \alpha_{SW} = \alpha_{GR} = 0,02733358535 \rightarrow \alpha_{SUSY} = 7,29676113 \cdot 10^{-3} = 2\alpha_{EM} (\alpha_{ST}^{1/2} - \alpha_{SW} - \alpha_{GR}^{3/2})$$

Dieser Wert deckt sich mit dem von einigen supersymmetrischen Theorien vorhergesagten ziemlich genau.

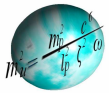
Unsere allgemeine quantenphysikalische Gleichung herkömmlicher Lesart hat nun die folgende Form:

$$(132) \quad c = \sqrt{\frac{11\pi^9 \cdot 10^{10}}{5\alpha_{SUSY}}} \rightarrow \alpha_{SUSY} = 7,29676113 \cdot 10^{-3}$$

Die Lichtgeschwindigkeit ist demnach nichts anderes als das Radikal der neunten Potenz von 10π multipliziert mit 22 mit der Dimension eines Beschleunigungsfeldes, dividiert durch eine durch das Vakuumpotential im unschärfebestimmten Bereich hervorgerufene in beiden Inertialsystemen allgemeingültige dimensionslose Konstante α :

$$(133) \quad c = \sqrt{\frac{22(10\pi)^9}{\alpha}} = 2,99792458 \cdot 10^8 [m s^{-1}] \rightarrow 22(10\pi)^9 [m^2 s^{-2}]$$

Allerdings bleibt die Frage im Raum stehen, welche Prozesse denn nun bei dieser quantisierten allgemeinen Einfachheit aus Raum, Zeit bzw. Potential die vier Kopplungskonstanten innerhalb des in allen Inertialsystemen invarianten Faktors α zu so diametral verschiedenartigen und nebenbei noch energieabhängigen Einzelkonstanten macht, so dass man eigentlich gar nicht mehr von Konstanten reden dürfte. Mit der „Viele-Potentiale-Betrachtung“ wollen wir darauf eine Antwort finden.



12. Quantenmechanische Vermittlung der vier Fundamentalkräfte

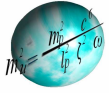
Da Massen bzw. Energien und Ladungen, damit also Gravitations- und Ladungspotentiale (als Summe sämtlicher Quantenzustände) als äquivalent zu betrachten sind, müssten sich demzufolge in letzter Konsequenz auch Materie und Antimaterie, ergo negativ geladene und positiv geladene Teilchen anziehen, Materie und Materie bzw. Antimaterie und Antimaterie dagegen, ergo gleich geladene Teilchen abstoßen. Die Abstoßung ist dabei der symmetrisch in der Zeit umgekehrte Ablauf der Anziehung oder je nach Betrachtungsweise auch anders herum, wobei im einfachsten Falle von Teilchenpaaren jedes Teilchen ein gegenüber dem anderen ruhendes System von zwei Inertialsystemen darstellt.

Die gerade gemachten Aussagen treffen allerdings in der Regel nur dann zu, wenn man ausschließlich die potentiellen Gravitations- bzw. Ladungsenergien $\zeta m^2/R$ und $Q_e^2 c^2/10^7 R$ betrachtet, welche sich im quantenphysikalischen Falle zusammen mit der heuristischen Kinetik der Heisenbergschen Unbestimmtheit gemäß Postulat 4 zu $\hbar^2/2mR^2 - \hbar c\alpha/R$ mischen, was zu minimalen stabilen und damit diskret quantifizierbaren Vertices der Kräfteübertragung auf den Skalen $\hbar/mc\alpha$ führt.

Bringt man nun aber die entropischen Energien mit ins Spiel, so ergeben sich unter Umständen völlig andere Potentialverläufe innerhalb der Unbestimmtheitszonen $\hbar/mc$. Denn wie noch zu zeigen ist, liegt gerade die Tatsache, dass das elementare Teilchen Elektron und sein Neutrino nicht der Starken Wechselwirkung unterliegen ausschließlich im Vorhandensein entropischer Potentiale begründet.

Positive entropische Potentiale weisen nämlich Skalengrenzen mit einem Energiemaximum bei $(2mc/\omega^{1/2})^{1/2}$ auf, welche sich aus obiger Betrachtung der Gleichungen (105) und (106) ergeben und relativistische Ursachen haben. Interessant in diesem Zusammenhang ist deswegen, weshalb ein Maximum bei ganz bestimmten Skalenwerten erreicht wird.

Für Elementarteilchen mit Ruhemassen m_0 stellt sich nämlich dieser Zusammenhang zwischen den Geschwindigkeiten v , der relativistischen dynamischen Massen m , entropischer Energien E_{Entr} und der maximalen Skalengrößen R_{ER} folgendermaßen dar:



$$(134) \quad E_{Entr} = \frac{\omega_v R^4 \sqrt{1 - \beta_{(Entr)}}}{4m_{0(Entr)}^2} \quad \text{mit:} \quad m_{(Entr/R)} = \frac{m_{0(Entr/R)}}{\sqrt{1 - \beta_{(Entr/R)}}} \quad / \quad \beta_{(Entr/R)} = \frac{v_{(Entr/R)}^2}{c^2} \quad \text{und}$$

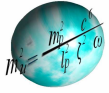
$$v_{(R)}^2 = \frac{R_{ER}^4 \omega_v (1 - \beta_{(R)})}{4m_{0(R)}^2} \quad \text{bei} \quad R = R_{ER} : \quad v_{(Entr)} = c : \quad \beta_{(R)} = 1 : \quad v_{(R)}^2 = 0 : \quad \beta_{(Entr)} = 0 : \quad E_{Entr}(R_{ER}) = m \cdot c^2$$

Weil bei einer Vergrößerung der Skalen R die Geschwindigkeitspotentiale $v_{(R)}^2$ aus relativistischen Gründen spätestens ab der Grenzgröße R_{ER} dauerhaft auf Null zurückfallen, resultiert daraus auch für Teilchen, die sich mit Unterlichtgeschwindigkeit bewegen, ein maximales Entropiemaxima von der Größe der Einsteinschen Formulierung $m \cdot c^2$ für die dynamische Energie. Innerhalb der Heisenbergschen Unbestimmtheitszone eines Teilchenfeldes, welches Ruhmassen erzeugt, können deshalb auch durch entropische Effekte nur Energien von maximal $m \cdot c^2$ erreicht werden. Durch die Einführung der neuen Theorie bleiben das Vakuumfeld und sein dazugehöriges Teilchen absolut invariant und die Konsistenz mit der herkömmlichen Quantentheorie sowohl für mit Lichtgeschwindigkeit bewegte als auch ruhemassebehafteter Teilchen gewahrt. Für alle Elementarteilchenfelder gilt deshalb aus entropischer Sicht:

$$(135) \quad R_{\max}^{Entr}(R_\lambda) = R_{ER} = \sqrt{\frac{2 m c}{\omega_v^{0,5}}} \quad E_{Feld1}^{Entr} = \frac{\omega_v R_\lambda^3}{m} \int_0^{R_{ER}^2} dR \quad E_{Feld2}^{Entr} = \frac{\omega_v R_{Planck}^3}{m} \int_0^{R_\lambda^2} dR$$

$$E_{Feld1}^{Entr}(R_\lambda) = \frac{\omega_v \hbar^4}{4 m^5 c^4} \quad E_{Feld1}^{Entr} \Big|_{\max}(R_{ER}) = m \cdot c^2 \quad E_{Feld2}^{Entr} \Big|_{\max} \rightarrow E_{Planck}$$

Da, wie bereits mehrfach diskutiert, die Inertialsysteme des Teilchens und dasjenige seines Feldes invariant sind, müssen nun auch alle möglichen herkömmlichen quantenmechanischen Potentialfelder mit dem entropischen Energiefeld gemischt werden bzw. umgekehrt betrachtet: Weil sich aus sämtlichen Kombinationen gravitativer also quantenmechanischer und entropischer Potentialgrößen spezielle resultierende skalenabhängige



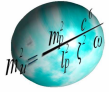
Funktionen als Erzeuger und Charakterisierer von Teilchen ergeben, sind Felder und dazugehörige Teilchen als identisch anzusehen.

Neben den sich innerhalb der Unbestimmtheitszone (von 0 bis R_λ) befindlichen zwei entropischen positiven Feldpotentialen E^{Entr} 1 und 2 müssen deshalb vier weitere quantenmechanische Zusammenhänge herangezogen werden: Die ebenso in der Heisenbergschen Unbestimmtheit liegenden negativen kumulierten gravitativen Energiefeldpotentiale E^{Grav} 1 und 2 des Teilchenfeldes (Inertialsystem IS 1). Sowie die zwei positiven Potentiale der quantenmechanisch determinierten Impulsenergie E_{Im} der resultierenden Elementarteilchen (Quant) mit und ohne (m_0 und Ph) Ruhemasse (Inertialsystem IS 2):

$$\begin{aligned}
 (136) \quad IS1_{0^{R_\lambda}} : \quad E_{Feld1}^{Entr} &= + \frac{\omega_v R_\lambda^3}{m} \int_0^{R_\lambda} dR & E_{Feld2}^{Entr} &= + \frac{\omega_v R_{Pl}^3}{m} \int_0^{R_\lambda} dR & E_{Feld1}^{Grav} &= - \frac{\gamma m^2}{R_\lambda^2} \int_0^{R_\lambda} dR & E_{Feld2}^{Grav} &= - \frac{\gamma m^2}{R_{Pl}^2} \int_0^{R_\lambda} dR \\
 IS2_{0^{R_\lambda}} : \quad E_{Quant}^{Im/m_0} &= + \frac{n_A^2 \hbar^2}{2m_0 R^2} \Big|_0^{R_\lambda} & & & E_{Quant}^{Im/Ph} &= + \frac{o_E^2 \hbar^2}{2x \Big|_{1x} m R^2} \Big|_0^{R_\lambda} \\
 IS2_{R_\lambda^\infty} : \quad E_{Quant}^{Im/m_0} &= + \frac{n_A^2 \hbar^2}{2m_0 R^2} \Big|_{R_\lambda}^\infty & E_{Quant}^{Ladung/m_0} &= - \frac{\hbar c \alpha}{R} \Big|_{R_\lambda}^1 & E_{Quant}^{Im/Ph} &= + \frac{o_E^2 \hbar^2}{2x \Big|_{1x} m R^2} \Big|_{R_\lambda}^\infty & E_{Quant}^{Ladung/Ph} &= - \frac{\hbar c \alpha}{R} \Big|_{R_\lambda}^\infty \\
 n_A &= 1, 2, 3, 4 \dots & & & o_E &= \frac{E_{Feld2}^{Entr} \Big|_{mc^2}^\infty R_\lambda}{\hbar c}
 \end{aligned}$$

Der Vollständigkeit halber und für spätere Betrachtungen sind in (136) auch die außerhalb der Unbestimmtheitszone (von R_λ bis ∞) verbleibenden Ladungs- und Impulspotentiale der resultierenden Quanten mit Ruhemasse und derer masseloser Photonen (Inertialsystem IS 2) ebenfalls mit angegeben worden.

Die skalenabhängig erfolgte Diskussion über Grenzwerte sowie Maxima verschiedenster Potentiale wird nun auch für die anderen Energiepotentiale geführt und im Anschluss mit den entropisch bedingten Energiewerten kombiniert. Hier ergeben sich dann interessante Aussagen über das Kopplungsverhalten der zu betrachten-



den Elementarteilchen für sich und untereinander durch die Wechselwirkung in und mit den relevanten Potentialfeldern.

Betrachten wir vorerst nur die gravitativen und quantenphysikalischen Wechselwirkungen: Die Vermischung von $E_{\text{Feld } 2}$ und E_{lm} ergibt einen Graphen, welcher in Auswertung der 2. Ableitung der Summe einen Wendepunkt R_{WP} in ca. 1,44-facher Entfernung außerhalb des Ortes der Unbestimmtheitsgrenze aufweist.

$$(137) \quad f'(E_{\text{Feld } 2}^{\text{lm}}) = -\frac{m_0^2 c^3}{\hbar} - \frac{\hbar^2}{m_0 R^3} \rightarrow f''(E_{\text{Feld } 2}^{\text{lm}}) = -\frac{m_0^2 c^3}{\hbar R} + \frac{3\hbar^2}{m_0 R^4} \rightarrow R_{\text{WP}}(E_{\text{Feld } 2}^{\text{lm}}) = \sqrt[3]{3} \frac{\hbar}{m_0 c}$$

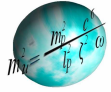
Da aber aufgrund der Postulate 3 und 4 das Energiepotential $E_{\text{Feld } 2}$ an der Unbestimmtheitsgrenze $R_\lambda = \hbar/mc$ endet, hat die Minimalenergie der gemischten Energien $E_{\text{Feld } 2}$ und E_{lm} einen Wert von $-\frac{1}{2}mc^2$.

$$(138) \quad E_{\text{Feld } 2}^{\text{lm}}(R_\lambda) = -m_0 c^2 + \frac{m c^2}{2} \rightarrow E_{\text{Feld } 2}^{\text{lm}}(R_\lambda) = -\frac{1}{2} m_0 c^2$$

Fehlt nur noch die Energiemelange außerhalb der Heisenbergschen Unbestimmtheitszone, nämlich aus E_{Ladung} und E_{lm} . Auch hier ist ein Skalen- und Energieminimum nach Auswertung der ersten Ableitung der Summe zu ermitteln:

$$(139) \quad f'(E_{\text{Ladung}}^{\text{lm}}) = \frac{\hbar c \alpha_{\text{EM}}}{R^2} - \frac{\hbar^2}{m_0 R^3} \rightarrow R_{\text{min}}(E_{\text{Ladung}}^{\text{lm}}) = \frac{\hbar}{\alpha_{\text{EM}} m_0 c} \approx 137,04 \cdot R_\lambda$$

Das entsprechende Energieminimum beträgt nur ungefähr ein Hunderttausendstel von $-mc^2$,



$$(140) \quad E_{Ladung}^{lm}(R_{\min}) = -\alpha_{EM}^2 m_0 c^2 + \frac{1}{2} \alpha_{EM}^2 m_0 c^2 \rightarrow E_{Ladung}^{lm}(R_{\min}) = -(\frac{1}{2} \alpha_{EM}^2) m_0 c^2 \approx -2,66 \cdot 10^{-5} \cdot m_0 c^2$$

der Wert der Energie aus E_{Ladung} und E_{lm} an der Unbestimmtheitsgrenze R_λ dagegen ca. $0,49 \cdot m c^2$.

$$(141) \quad E_{Ladung}^{lm}(R_\lambda) = -\alpha_{EM} m_0 c^2 + \frac{1}{2} m c^2 \rightarrow E_{Ladung}^{lm}(R_\lambda) = (\frac{1 - 2\alpha_{EM}}{2}) m_0 c^2 \approx 0,49 \cdot m c^2$$

Ohne entropische Energiepotentiale tragen wir also vorerst unsere Ergebnisse skalenabhängig, nicht maßstabsgerecht in einem Diagramm zusammen, um den resultierenden Kurvenverlauf der allgemeinen Übersicht wegen grob nachvollziehen zu können (siehe Abbildung 17 auf der folgenden Seite).

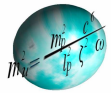
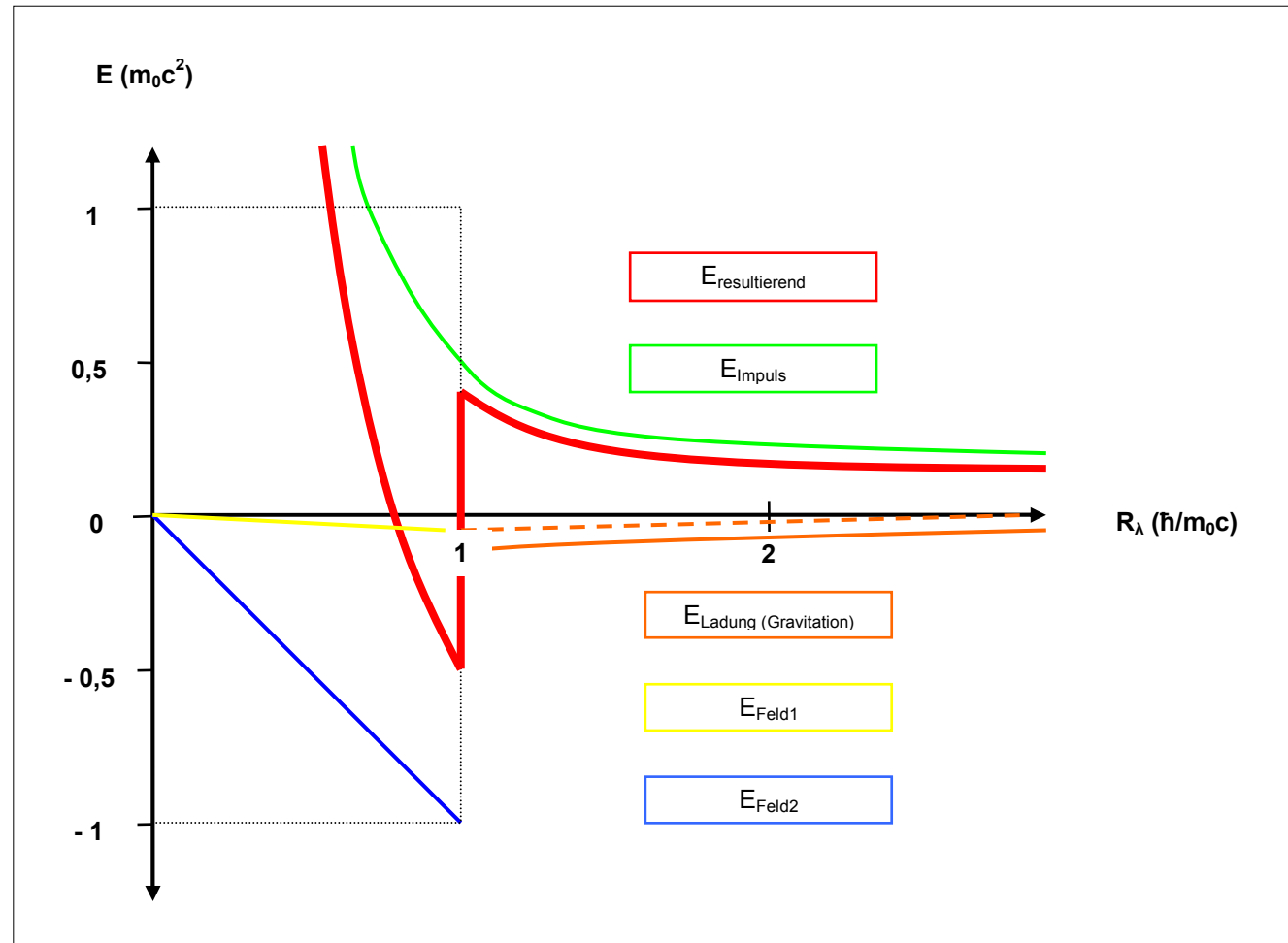
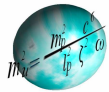


Abbildung 17: Energiepotentialverläufe von Teilchen mit Ruhemasse ohne Einfluss entropischer Potentiale



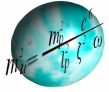


Die Betrachtung unterschiedlich (sich neutralisierender) geladener Elementarteilchen mit Ruhemassen führt uns zu einer weiteren, jetzt nicht zu übersehenden Konsequenz, weil auf einmal nicht mehr ganz vernachlässigbare Wechselwirkungen, nämlich die der Gravitation, zu Tage treten. Das hat damit zu tun, dass gleiche entgegengesetzte Ladungen das Energiepotential E_{Ladung} über alle Skalen letztendlich auf Null setzen, so dass außerhalb des Heisenbergschen Potentialtopfes eigentlich nur noch das Potential E_{Im} aktiv sein sollte. Doch nun kommt ein bis dato aus $E_{\text{Feld}1}$ abgestrahltes vernachlässigbares Energiepotential E_{Grav} (gestrichelte orange Linie in Abbildung 17) zur Geltung, das, weil es nur bei Ladungsneutralisierung in Verbindung mit E_{Im} mit einem Minimum relevant wird, immer anziehend wirkt: Die altbekannte Gravitation mit der Energie E_{grav} , welche bis hierher nicht in Betracht gezogen wurde, weil sie gegenüber allen anderen Potentialen vernachlässigbar klein war. Sie steht also dann mit dem auch außerhalb der Unbestimmtheit wirkendem Impulspotential in einem solchen Zusammenhang, dass sich nach Auswertung der 1. Ableitung der Energiesummierungen folgende Skalen R_{min} mit den dazugehörigen minimalen Energien E_{grav} ergeben:

$$(142) \quad E_{\text{grav}}^{\text{Grav}} = -\frac{\gamma m_0^2}{R} \rightarrow E_{\text{grav}}^{\Sigma} = \frac{\hbar^2}{2 m_0 R^2} - \frac{\gamma m_0^2}{R} \rightarrow R_{\text{min}} = \frac{\hbar^2}{\gamma m_0^3} \rightarrow R_{\text{min}} \approx 1,67 \cdot 10^{-58} m_0^{-3} [m]$$

$$E_{\text{grav}}^{\text{min}} = \frac{m_0^5 \gamma^2}{2 \hbar^2} - \frac{\gamma^2 m_0^5}{\hbar^2} \rightarrow E_{\text{grav}}^{\text{min}} \approx -2,00267 \cdot 10^{47} m_0^5 [J]$$

Auf das das neutrale Teilchensystem Wasserstoffatom angewandt, ergeben sich nun z. B. folgende Werte:



$$(143) \quad m_{H_2} = m_0^{\text{Proton}} + \frac{m_0^{\text{Elektron}}}{\sqrt{1 - \alpha_{EM}^2}} \rightarrow m_{H_2} = 1,67262 \cdot 10^{-27} + \frac{9,10942 \cdot 10^{-31}}{0,99997} \rightarrow m_{H_2} = 1,67353 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$R_{\min} = 3,55513 \cdot 10^{22} \text{ m} \rightarrow R_\lambda / R_{\min} = 5,94959 \cdot 10^{-39} \rightarrow \alpha_{GR} = 5,94959 \cdot 10^{-39}$$

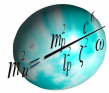
$$E_{\text{grav}}^{\min} = -2,62892 \cdot 10^{-87} \text{ J}$$

Das Verhältnis der Unbestimmtheitszone R_λ zur Skala $R_{\min}$ des Energieminima $E^{\min}$ ergibt ziemlich exakt die auf das Proton bezogene konventionelle Kopplungskonstante für die Gravitative Wechselwirkung α_{GR} .

So profan sich also die herkömmliche Gravitation durch Ladungsneutralisation der negativen und positiven Energiebeträge $\hbar c \alpha_{EM} / R$ erklärt, genauso simpel ist die Begründung für die Schwäche der Gravitation gegenüber den anderen drei Wechselwirkungen: Nämlich das außerhalb der Unbestimmtheit verbleibende nicht kumulierte ebenfalls kugelschalenförmig abstrahlende Energiepotential E_{grav} mit dem Kräfteabfall R^{-2} nach dem Newtonschen Gravitationsgesetz sowie des quantenphysikalischen positiven Impulspotentials E_{lm} der Größe $\hbar/2mR^2$.

Auch die Gravitation hat also im quantenphysikalischen Sinne ein diskretes Energieniveau an der Stelle $R_{\min}$. Auf den gegenüber größeren Skalen allerdings, wo das Impulspotential E_{lm} hinsichtlich des reinen Gravitationspotentials keine Rolle mehr spielt, gilt dann allein das Newtonsche Abstandsaxiom mit theoretisch möglichen unendlich vielen und von rein mechanischen Impulsen/Drehimpulsen abhängigen kontinuierlichen Energieniveaus, genau wie in der klassischen Physik.

Somit gehen die vier Wechselwirkungen (stark, schwach, elektromagnetisch und gravitativ) alle auf das Konto eines einzigen, nämlich des, allerdings dreifach (durch die Einsteinsche Relativitätstheorie, das Heisenbergsche Unbestimmtheitsprinzip und der hier dargelegten Theorie) modifizierten, Newtonschen Gravitationsgesetzes.



Da die Kopplungskonstanten durchaus auch indirekt interpretiert werden können, als das anteilige Geschwindigkeitspotential bezogen auf die Lichtgeschwindigkeit, sollte man im Falle des sich im neutralen Wasserstoffatom befindlichen gebundenen Protonsystems (uud) die Wahrscheinlichkeit der starken Wechselwirkung leicht ausrechnen können, wenn man die hypothetischen Massen der drei im Proton enthaltenen Quarks kennt. Wir nehmen diese aus unseren empirischen Formeln (109) sowie (112) und erhalten so für die normale (nichtrelativistische) Summe von zwei up- und einem down-Quark eine Masse m_Q von $1,513235 \cdot 10^{-29}$ kg gegenüber einer Protonenmasse m_{Pr} von $1,67262 \cdot 10^{-27}$ kg. Wenn wir die relativistische Formel für dynamische Massen entsprechend umformen, bekommen wir über die Formulierung (129) die Kopplungskonstante der Starken Kraft α_{ST} und weiterhin die dazugehörige Wahrscheinlichkeit der Schwachen Wechselwirkung α_{SW} ,

$$(144) \quad \hat{\alpha}_{ST} = \sqrt{\frac{m_{Pr}^2 - m_Q^2}{m_{Pr}^2}} = 0,9999590742 \rightarrow (129) \rightarrow \alpha_{ST} = 0,4999795371 \quad / \quad \alpha_{SW} = 3,012 \cdot 10^{-5}$$

$$\alpha_{ST} + \alpha_{SW} = 0,5 \rightarrow v = c \rightarrow \text{im Bezugssystem Feld und Teilchen !}$$

deren verdoppelte Summe für das Antimaterie-Materie-Vakuumfeld auffällig genau Eins ergibt, was nicht besser die weiter oben erwähnte Invarianz der Lichtgeschwindigkeit und α_{neu} unter Wegfall aller anderen Größen in den Inertialsystemen Feld und Teilchen im speziellen Fall des uud-Systems Proton unterstreichen kann.

Veranschaulichen wir uns das oben Genannte in der Abbildung 18 auf der folgenden Seite, welche ebenfalls der Übersicht wegen nicht alle Details maßstabsgetreu wiedergibt.

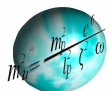
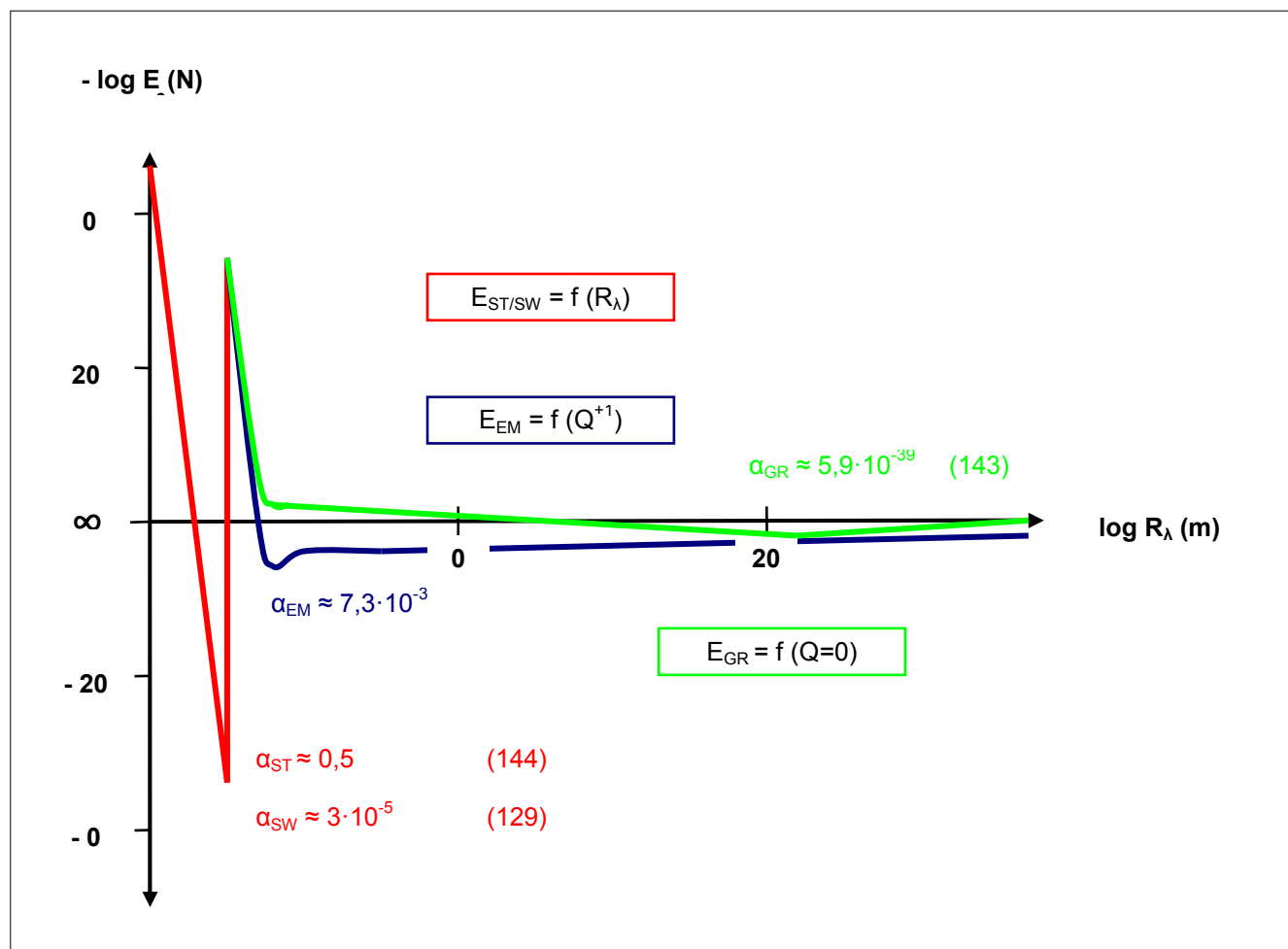
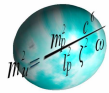


Abbildung 18: Resultierende Potentialverläufe eines neutralisierten ($Q=0$) und nicht neutralisierten Protons



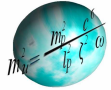


Auffällig in den Abbildungen 17 und 18 sind die resultierenden Energiepotentiale innerhalb des Heisenberg-schen Unbestimmtheitsbereiches. Es ergibt sich nämlich eine negative Energiefalle einer Breite von ca. 0,2 mit einem Energieminimum bezogen auf den Potentialtopfrand (den Einfluss des negativen Gravitationspotentials E_{Feld1} aufgrund seiner Vernachlässigbarkeit nicht beachtend) von 0,5. Außerdem steigt zu kleineren Skalen das Potential steil an, während es am Potentialtopfrand gar einen unendlichen Anstieg aufweist. Dieses Feld stellt somit nichts anderes dar, als das Potential einer „Asymthodischen Gefangenschaft“: Das Gluonen bildende Potential der Starken Wechselwirkung. Warum?

In Verbindung mit dem positiven Betrag von 0,5 der Bewegungsenergie müsste somit mindestens eine Energiehürde von $E = m \cdot c^2$ überwunden werden, um von einem gebundenen System zu einem größerskaligen ungebundenen System zu kommen. Um aber überhaupt zu größeren Skalen aus der Unbestimmtheitsgrenze heraus zu gelangen, nur so könnte man die rechte $m \cdot c^2$ -Grenze überwinden, müsste man wegen des unendlichen Anstieges des Energiegraphen aber auch unendliche Beschleunigungskräfte aufwenden. Ein Überschreiten dieser Hürde ist deshalb per se unmöglich. Dies ist überhaupt kein Paradoxon, die Konsequenz ist einfach, dass die Möglichkeit einer Befreiung zu einem ungebundenen System zur flachen Rauzeit hin für immer und ewig ausscheidet.

Deshalb kommt man nur in Bereiche kürzerer Skalen, wenn die Energie des betreffenden Systems erhöht wird. Schauen wir uns die Resultierende aus Abbildung 17 an, kann man durchaus zu einem quasi ungebundenen System im Bereich zwischen ca. 0,8 und 0,6 gelangen. Das System ist nun zwar getrennt und auch als solches experimentell beobachtbar (Streuung an Quarks), existiert aber nur innerhalb eines sehr eingeschränkten Skalenbereiches. Wird die Energie nun ab einem Bereich von kleiner ca. 0,6 über den Wert von $m \cdot c^2$ erhöht, entstehen logischerweise weitere Systemteile mit wieder eigenen Feldern der Starken Wechselwirkung, welche ihrerseits abermals gemäß obiger Argumentation eingesperrt sind.

Vernachlässigt man die entropisch positiven Unbestimmtheitspotentiale, so müsste eigentlich für alle Elementarteilchen mit Ruhemasse strikt gelten, dass jene allesamt aus Teilchensystemen bestehen, die innerhalb ihres Unbestimmtheitsbereiches einer „Asymthodischen Gefangenschaft“ unterliegen bzw. anders ausgedrückt:



Die gluonische Wechselwirkung der Starken Kernkraft wächst mit der Entfernung bis zu einem ausgeprägten Minimum sehr stark an und endet abrupt an der Grenze der Heisenbergschen Unbestimmtheit, wie uns die Abbildung 19 für das Proton auf der folgenden Seite sehr anschaulich zeigt.

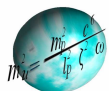
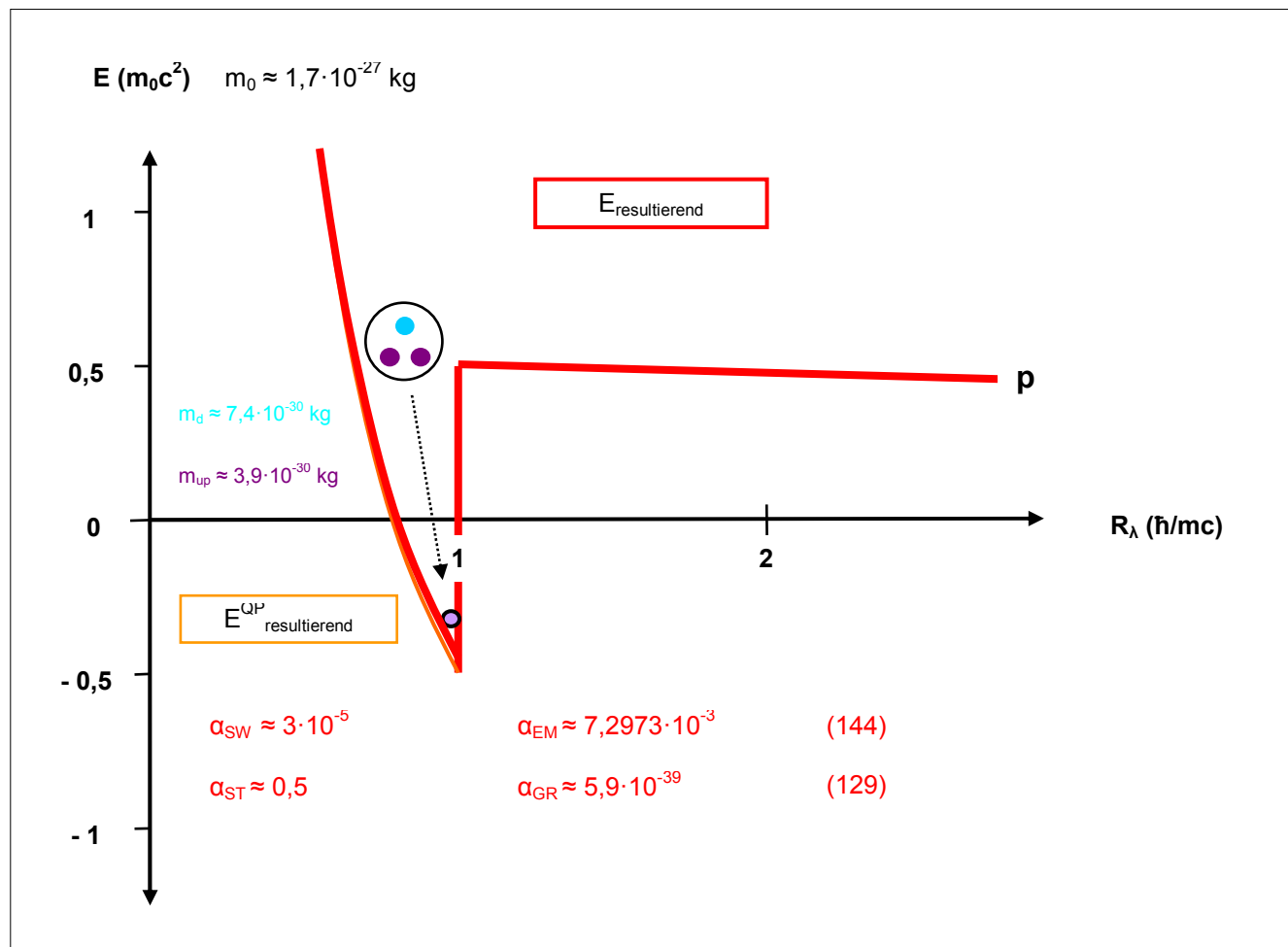
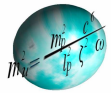


Abbildung 19: Energiepotentialverläufe eines Protons als Dreiersystem aus zwei up- und einem down-Quark



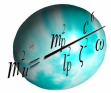


Dem Beispiel des Systems „Proton“ in Abbildung 19 ist nun wirklich nichts mehr hinzuzufügen, was nicht schon hinlänglich bekannt und experimentell bestätigt ist. Es sei jedoch noch einmal erwähnt, dass das Proton nur bei geringen Energien ein quasi einzelnes Elementarteilchen darstellt, was sich sofort zu höheren Energien hin ändert. Dort sind nämlich sowohl zwei up- als auch ein down-Quark identifizierbar. Erhöht man die Energie weiter, zwingt man das System überdies dazu, weitere Gluonen-Quark-Felder zu produzieren. Freie Quarks sind somit niemals existent.

Worauf allerdings basiert die berechnete Existenz eines solchen Potentials der Starken Wechselwirkung im Heisenbergschen Skalenbereich auch im Zusammenhang mit dem Postulat der allgemeinen Energieerhaltung? Wir lassen entropische Potentiale vorerst noch außen vor und führen die resultierende Potentialkurve E_{result} wieder zurück auf den Graphen des quantenphysikalischen positiven Impulspotentials E_{Im} des feldinduzierten Quants sowie der negativen kumulierten Energie des virtuellen Materie-/ Antimateriefeldes E_{Feld2} . Innerhalb des Potentials (Heisenbergsche Unbestimmtheitszone) ist selbst eine Energieerhaltung unter dem Gesichtspunkt einer Erhaltung des Drehimpulses I^D nicht zu gewährleisten. Drehimpulse bzw. Wirkungen ergeben sich, wenn man Energien über die Zeit integriert. Da quantenphysikalisch gesehen Skalen gebundener und ungebundener Inertialsysteme aus Feld und Teilchen äquivalent der Zeit sind und die dazugehörige Invariante die Lichtgeschwindigkeit c ist ergibt sich,

$$(145) \quad \Delta t = \Delta R \Big|_0^{R_\lambda} c : \quad I_{\text{Im}}^D = + \int_0^{R_\lambda} E_{\text{Im}} dt = + \infty \quad \text{und} : \quad I_{\text{Feld2}}^D = - \int_0^{R_\lambda} E_{\text{Feld2}} dt = - \frac{1}{2} \rightarrow I_{\text{Im}}^D + I_{\text{Feld2}}^D = + \infty$$

was im krassen Gegensatz zur Erhaltung des Drehimpulses bzw. der Ladung steht. Erweitert man jedoch das betreffende System über R_λ hinaus bis theoretisch ins Unendliche, sieht die Sache auf einmal ganz freundlich aus, wenn wir wiederum von unserem resultierenden Potential weggehen und sozusagen „über Kreuz“ den negativen Drehimpuls I_{Feld2}^D mit dem positiven Drehimpuls des resultierenden Teilchens außerhalb der Heisen-



bergschen Unbestimmtheit I_{lm}^D sowie den negativen Drehimpuls der Ladung I_{Ladung}^D wiederum mit dem positiven in der Unbestimmtheitszone liegenden Drehimpuls vergleichen. Bei getroster Vernachlässigung von E_{Feld1} erhalten wir nun für alle erdenklichen Werte der elektromagnetischen Kopplungskonstanten α_{EM} immer,

$$(146) \quad I_{lm}^D = + \int_0^{R_2} E_{lm} dt = + \infty \quad \text{und :} \quad I_{Ladung}^D = - \int_{R_2}^{\infty} E_{Ladung} dt = - \infty \quad \rightarrow \quad I_{lm}^D + I_{Ladung}^D = 0$$

$$I_{Feld2}^D = - \int_0^{R_2} E_{Feld2} dt = - \frac{1}{2} \quad \text{und :} \quad I_{lm}^D = + \int_{R_2}^{\infty} E_{lm} dt = + \frac{1}{2} \quad \rightarrow \quad I_{Feld2}^D + I_{lm}^D = 0$$

was mit dem Erhaltungssatz des Drehimpulses und damit der Energie in quantenphysikalischer Hinsicht konsistent ist. Mehr noch: Beliebige zusätzlich ins Spiel gebrachte positive Potentiale und damit Drehimpulse I^+ innerhalb des Heisenbergschen Potentialtopfes widersprechen einer Drehimpulssumme von Null in keiner Weise, da $I_{lm}^D + I^+$ ebenfalls einen positiven unendlichen Betrag ergibt, was bezüglich unserer entropischen Potentiale auch im Weiteren die Konsistenz bewahrt.

Vermischen wir jetzt wieder positive und negative Energiepotentiale zu resultierenden Energieverläufen, bleibt, wenn auch nicht auf den ersten Blick, alles beim Alten, die Erhaltung der Drehimpulse gewahrt und was die Einführung der positiven entropischen Potentiale angeht, können wir diese ganz locker und entspannt in unsere „Viele-Potentiale-Betrachtung“ einfließen lassen.

Doch bevor wir dies machen, kommen wir erst einmal auf das resultierende Potential im Heisenbergschen Potentialtopf zurück, schauen uns dieses genauer an, und diskutieren deren Verlauf innerhalb der Systemenergiewerte $m \cdot c^2$ bzw. $\frac{1}{2} m \cdot c^2$ integriert über bestimmte Skalen R mit der Maßgabe der Interpretation definierter Systeme innerhalb ihres Potentialfeldes in Bezug auf Stabilität, Feldstärken und Ladungen. Ebenso in diesem Kontext muss der Effekt der Vakuumpolarisation durch das virtuelle Materie-/ Antimateriefeld E_{Feld2} und damit die energieabhängige Verminderung der elektromagnetischen Kopplungskonstanten α_{EM} Beachtung finden.

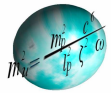
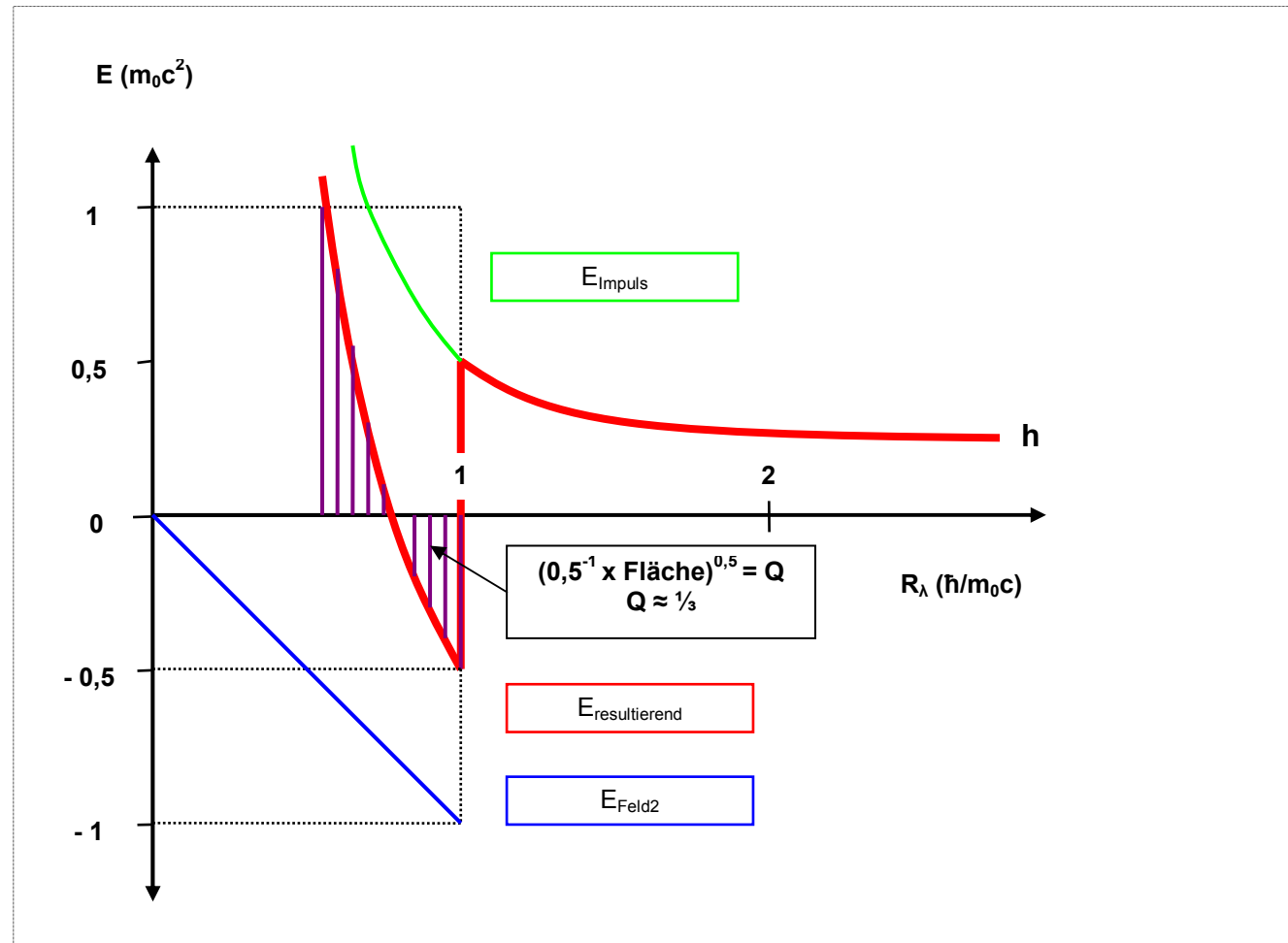
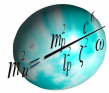


Abbildung 20: Resultierendes Potential, Feldstärke und Ladung entropiefreier hadronischer Systeme h





Die violett schraffierten Flächen in Abbildung 20 stellen die positiven und negativen Sequenzen der Drehimpulse I_{res}^D innerhalb des Heisenbergschen Potentialtopfes, begrenzt durch die Schnittpunkte der Energieresultierenden mit den jeweiligen Systemgrenzen (+ Bereich: $m \cdot c^2$, – Bereich: $\frac{1}{2} m \cdot c^2$), dar. Die Funktion der resultierenden Energie $E_{res} = \frac{1}{2} R^{-2} - R$ wird also innerhalb der Energiebereiche $m \cdot c^2$ von +1 bis $-\frac{1}{2}$ bis zur Unbestimmtheitsgrenze $R_\lambda = \hbar/m_0 c$ integriert, was nichts anderes darstellt, als dass man einen Drehimpuls I^D durch die Geschwindigkeit v bis zur Lichtgeschwindigkeit c bzw. $c/2$ differenziert. Da der Quotient aus Drehimpuls und Geschwindigkeit innerhalb eines definierten Potentialfeldes der magnetischen Feldstärke bzw. eines quadratischen elektrischen Potentials des dazugehörigen Teilchens proportional ist, kann man auf die konkrete Ladungszusammensetzung eines innerhalb des Potentialtopfes durch die Starke Wechselwirkung gebundenen feldinduzierten Quantensystems schließen.

$$(147) \quad I_{res}^D = \int_0^1 \pm E_{res} dR \quad \text{mit :} \quad + E_{res} \Big|_1^0 \quad \text{und :} \quad - E_{res} \Big|_0^{-0,5} \quad \rightarrow$$

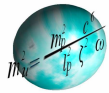
$$Q_+^2 = I_{res}^D dv \Big|_0^1 \quad \text{bzw. :} \quad Q_-^2 = I_{res}^D dv \Big|_0^{0,5} \quad \text{mit :} \quad \pm Q \text{ in } [\sqrt{kgm}]$$

Rechnen wir zuerst einmal den theoretischen Q^2 -Wert oberhalb der Energie-Null-Linie aus. Dazu brauchen wir zum einen den Skalenwert bei einer Energie von $+(m \cdot c^2)$,

$$(148) \quad R_{+1}(E = +1): \quad 1 = \frac{1}{2} R^{-2} + R \quad \rightarrow \quad R^3 + R^2 = \frac{1}{2} \quad \rightarrow \quad R_{+1} = 0,5651977174$$

zum anderen bei einer Energie von Null:

$$(149) \quad R_0(E = 0): \quad 0 = \frac{1}{2} R^{-2} - R \quad \rightarrow \quad R_0 = \sqrt[3]{0,5} \quad \rightarrow \quad R_0 = 0,793700526$$



Integrieren des resultierenden Energiepotential E_{res} über die Grenzen R_0 und R_1 führt zum rein theoretischen Ladungspotential Q_+ . Wir erhalten:

$$(150) \quad Q_+^2 = \int_{R_0}^{R_1} (0,5R^{-2} - R) dR \rightarrow Q_+^2 = \left(\frac{-0,793700526^{-1} - (0,793700526)^2}{2} \right) - \left(\frac{-0,5651977174^{-1} - (0,5651977174)^2}{2} \right)$$

$$Q_+^2 = (-0,9449407874) - (-1,044370407) = 0,0994296196 \rightarrow Q_+ = \pm 0,3153246257 \rightarrow \Delta_{Q^2}^{1/3} = 0,01168149151$$

Bezogen auf das dazugehörige Unbestimmtheitspotentialfeld von $m \cdot c^2$ ergibt sich ein Ladungsanteil von grob $\frac{1}{3}$ mit einer Differenz zu Q^2 von annähernd 0,0117 wie in Gleichung (150) zu sehen.

Nun zu den Q-Werten unterhalb der Energie-Null-Linie. Den Schnittpunkt mit dieser Linie haben wir mittels (149) ja schon berechnet. Fehlt noch der Skalenwert an der Stelle, wo die Resultierende die $\frac{1}{2} m \cdot c$ – Marke schneidet:

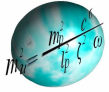
$$(151) \quad R_{-0,5} (E = -0,5): -0,5 = \frac{1}{2} R^{-2} - R \rightarrow 2R^3 - R^2 = 1 \rightarrow R_{-0,5} = 1$$

Wie zu erwarten erhält man einen Skalenwert von genau 1. Analog zu (150) errechnet sich nun bei Beachtung eines negativen Gesamtpotentials von $\frac{1}{2} m \cdot c^2$:

$$(152) \quad Q_-^2 = 2 \int_{R_0}^{R_{-0,5}} (0,5R^{-2} - R) dR \rightarrow Q_-^2 = 2 \cdot \left(\frac{-0,793700526^{-1} - (0,793700526)^2}{2} \right) - 2 \cdot \left(\frac{-1^{-1} - (1)^2}{2} \right)$$

$$Q_-^2 = 2(-0,9449407874) + 1 = 0,1101184252 \rightarrow Q_- = \pm 0,3318409637 \rightarrow \Delta_{Q^2}^{1/3} = 0,0009926859111$$

Die Wurzel des negativen Potentialanteils bezogen auf die die halbe Systemfläche, ergo die Ladung Q, beträgt in erster Näherung $\frac{1}{3}$. Die durchschnittliche Abweichung Δ_{Q^2} von der Quadratladung $Q^2 = 9^{-1}$ aus (150) und



(152) ergibt einen Wert von ca. $6,34 \cdot 10^{-3}$, was im groben Bereich der Feinstrukturkonstante α_{EM} liegt. Setzt man diese nun als die exakte Toleranzgrenze für die Quadratladung an, erhalten wir für $Q^2 = 0,1038137586$. Stellt sich diese Größe nun gleichzeitig sowohl im positiv als auch im negativ definierten Potentialfeld ein, erhält man eine Energieresonanz und damit ein äußerst stabiles gebundenes System. Es ergeben sich folgende Korrekturgrößen für die jeweiligen Integralfächen:

$$(153) \quad \Delta_+^{Q^2} = 0,1038137586 - 0,0994296196 \rightarrow \Delta_+^{Q^2} = +4,384139 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta_-^{Q^2} = 0,1038137586 - 0,1101184252 \rightarrow \Delta_-^{Q^2} = -6,304667 \cdot 10^{-3}$$

Das heißt, dass das negative Potential marginal verkleinert, während das positive Potential um annähernd den gleichen Betrag vergrößert werden müsste. Bewerkstelligt werden kann das nur, wenn der resultierende Graph der Energie in folgender Weise angehoben wird, dass dabei der Schnittpunkt auf der Nullkoordinaten schneller in Richtung der Potentialgrenze wandert, als jener auf der positiven $m \cdot c^2$ Koordinate. Und genau dies schafft in der geforderten Art und Weise das entropische Feldpotential E_{Feld1} gemäß Gleichung (136). Angewandt auf den entropischen Anteil der Ladungsgröße bedeutet dies:

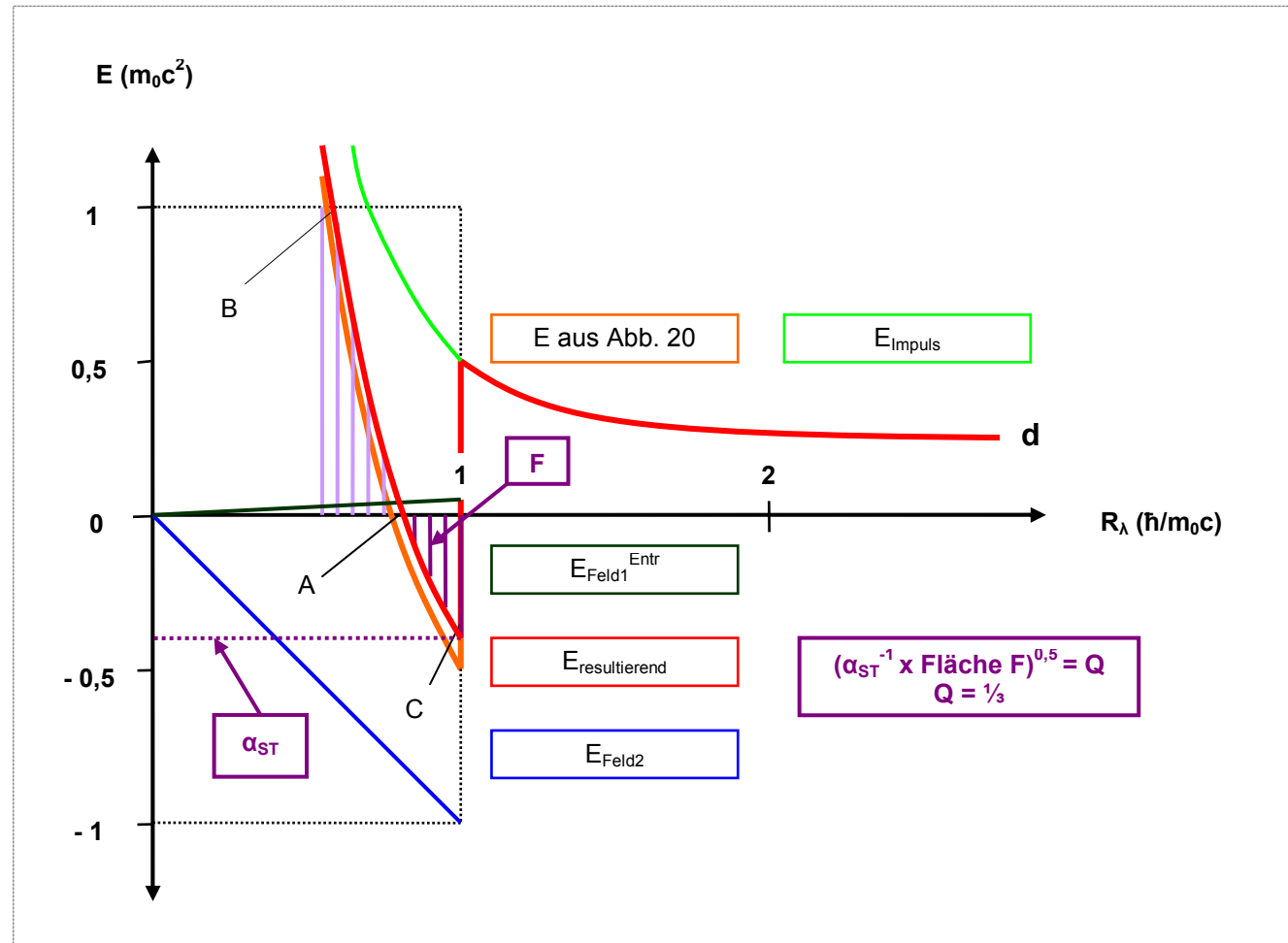
$$(154) \quad Q_{Entr}^2(+) = \int_A^B aR dR \rightarrow 4,384139 \cdot 10^{-3} = \frac{R^2}{2 \bar{m}_0/2} \Big|_A^B \rightarrow \bar{m}_0 \approx 0,31 : 4,384139 \cdot 10^{-3} \rightarrow E_{Feld1}^{Entr} / E_{res} \approx 0,014$$

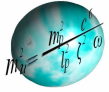
$$Q_{Entr}^2(-) = \int_C^A aR dR \rightarrow 6,304667 \cdot 10^{-3} = \frac{R^2}{2 \bar{m}_0/2} \Big|_C^A \rightarrow \bar{m}_0 \approx 0,37 : 6,304667 \cdot 10^{-3} \rightarrow E_{Feld1}^{Entr} / E_{res} \approx 0,017$$

$$\text{Anstieg } a = F_{Feld1}^{Entr} \sim \bar{m}_0^{-1} = \text{konst.} \rightarrow Q_{Feld}^{Entr} \text{ und } E_{Feld1}^{Entr} \sim \bar{m}_0^{-1} \rightarrow E_{res} = 1 \rightarrow \tilde{E}_{Feld1}^{Entr} / E_{res} \approx 0,015$$

Die Abbildung 21 soll diesen Effekt durch grobe Überzeichnung veranschaulichen.

Abbildung 21: Definiertes Potential, Feldstärke bzw. Ladung des entropiebedingten Systems down-Quark d

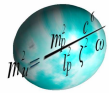




Da aus Gleichung (154) hervorgeht, dass der entropische Energieanteil bezogen auf die gravitativ induzierte Systemenergie von $m \cdot c^2$ ca. 1,4 bis 1,7 % beträgt, kann man aus dem Verhältnis des Einsteinschen Energieäquivalents zur Entropischen Energie die Masse bzw. Energie desjenigen Teilchens berechnen, bei welchem eine absolute Resonanz bzw. Stabilität innerhalb des Potentialtopffeldes besteht. Da ein jedes Vakuumfeld-Teilchen-System immer aus alternierenden Materie- und Antimaterieteilchen besteht, müssen im Folgenden wiederum alle Ruhemassen halbiert werden.

$$\begin{aligned}
 (155) \quad \frac{2E_{Quant}^{Entr}}{m_0^{Quant} c^2} &\approx 0,015 \rightarrow \frac{4\omega_\nu R_\lambda^4}{4m_0^2 c^2} \approx 0,015 \quad \text{mit:} \quad R_\lambda = \frac{2\hbar}{m_0^{Quant} c} \rightarrow \frac{16\omega_\nu \hbar^4}{c^6} \approx 0,015 \cdot m_0^6 \\
 m_0^{Quant} &\approx \frac{16^{1/6} \omega_\nu^{1/6} \hbar^{2/3}}{0,015^{1/6} c} \rightarrow m_0^{Quant} \approx 9,9 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \rightarrow E_0^{Quant} \approx 5,5 \text{ MeV} \rightarrow \underline{\underline{\text{down-Quark}}} \\
 \underline{\underline{E_0^{down} = 4,12877 \text{ MeV}}} &\text{ gemäß (109)} \quad E_0^{down} : 3,5 \text{ bis } 6 \text{ MeV} \text{ gemäß Literatur Tabelle 10} \\
 \text{bzw.:} \quad \frac{16\omega_\nu \hbar^4}{m_{down}^6 c^6} &= \alpha_{ST} - (\Delta_\pm^Q : 1/3 : 2) = 0,5 - \frac{3\Delta_\pm^Q}{2} = 0,01669786174 \quad \text{mit} \quad \Delta_\pm^Q = \sqrt{1/9 - \alpha_{EM}} \\
 m_0^{down} &= 9,76531 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \rightarrow \underline{\underline{E_0^{down} = 5,47791 \text{ MeV}}}
 \end{aligned}$$

Die Auswertung resultierender Potentiale innerhalb der Heisenbergschen Potentialtöpfe hinsichtlich von Drehimpulsen und Ladungen unter Hinzuziehung des Wirkung entfaltenden entropischen Feldpotentials-Nr.1 ergibt bei Berücksichtigung der Feinstrukturkonstante α_{EM} ein einziges resonant stabil gebundenes System, welches sowohl eine Drittel-Ladung aufweist, der Starken Wechselwirkung unterliegt, als auch eine Ruheenergie im Bereich zwischen 3,5 und 6 MeV besitzt. Dieses alleinig innerhalb seines Potentialtopfes stabile gebundene Einzelsystem ist demnach dem down-Quark zuzuordnen.



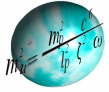
Das down-Quark d ist neben dem Elektron e und dem Elektroneneutrino $\bar{\nu}_e$ in Form von Materie sowie Antimaterie unteilbarer Grundbaustein unseres Universums.

Die Abbildungen 20 und 21 nehmen die Gleichung zur Berechnung der Ladung Q von Elementarteilchen T schon vorweg. Wie man leicht erkennen kann, ist die negative violett schraffierte Fläche F unter der Energiere-sultierenden E_{res} innerhalb der Heisenbergschen Unbestimmtheitszone ein vollständig begrenztes Intergral aus dem Produkt der potentiellen Energie E_T des Teilchens mit der dazugehörigen Potentialtopfgröße R. Diese Flä- che F ins Verhältnis gesetzt zur Fläche oberhalb der gestrichelten violetten Linie spiegelt exakt die quadratische Ladung Q_T des Elementarteilchens wieder. Der Betrag der negativen senkrechten Koordinate ist dabei eindeutig als die Wechselwirkungskonstante α_{ST} der Starken Kraft zu identifizieren. Nun setzt man voraus, dass Wech- selwirkungskonstanten innerhalb ihrer Grenzen von Null bis Eins in linearer Abhängigkeit mit einer dem Feld zuzuschreibenden Geschwindigkeit v_{Feld} von Null bei $E = 0$ bis zur Lichtgeschwindigkeit c bei $E = m \cdot c^2$ korrelier- en. Da logischerweise der Betrag der waagerecht violett gestrichelten Linie gleich dem Betrag der Länge von $E = 0$ bis $E = m \cdot c^2$ entspricht, kann die dazugehörige Fläche auch als das Produkt aus Geschwindigkeit v und der Lichtgeschwindigkeit c betrachtet werden. Die Formel für den quadratischen Ladungsanteil von Elementar- teilchen inklusive seiner physikalischen Einheit leitet sich dementsprechend folgendermaßen ab:

$$(156) \quad Q_T^2 = \frac{\int_0^c E_{res} dR}{v_{Feld} c} \quad \text{mit :} \quad \alpha_{ST} = \frac{v_{Feld}}{c} \quad \rightarrow \quad Q_T^2 = \frac{\int_0^c E_{res} dR}{\alpha_{ST} c^2} \quad \text{in} \quad [kg \cdot m]$$

Dabei sind drei mögliche Grenzfälle zu betrachten. Den ersten haben wir ausführlich besprochen. Er betrifft die Drittel-Ladung des resonant stabilen down-Quarks.

Der zweite wäre der maximale Grenzfall, nämlich wenn sowohl die integrale Fläche als auch die Wahr- scheinlichkeit der Starken Wechselwirkung genau Eins werden. Dann ergibt sich



$$(157) \quad Q_{T_{\max}}^2 = \frac{E_{\max} R_{\lambda}}{c^2} \rightarrow Q_{T_{\max}}^2 = m_0 R_{\lambda} \rightarrow Q_{T_{\max}}^2 = \frac{\hbar}{c} \rightarrow Q_{Planck} = \pm \sqrt{\frac{10^7 \hbar}{c}} = \pm 1,875545855 \cdot 10^{-18} \text{ C}$$

wie auf der rechten Seite von (157) genau die Formel für die Planck-Ladung der angegebenen konventionellen Größe, was in unserem Falle im Gegensatz zur resonant stabilen Drittel-Ladung einer ganzen Ladung des Betrages Eins entspricht.

Der letzte Grenzfall ist der, wenn die Flächen F und $c \cdot v_{Feld}$ über die Geschwindigkeiten gemeinsam zu Werten von Null divergieren, da sich dR immer äquivalent $v_{Feld} \cdot dt$ verhält, man zu einem Drehimpuls gelangt, welcher aus Gründen der quantenphysikalischen Unbestimmtheit im Symmetriefall zwar Null, niemals aber kleiner als der des Planckschen Wirkungsquantums werden kann. Man erhält,

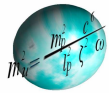
$$(158) \quad \frac{\lim_{c \lim v_{Feld} \rightarrow 0} \text{Fläche } F \rightarrow 0}{\lim_{v_{Feld} \rightarrow 0} \frac{\int E_{res} v_{Feld}^{\rightarrow 0} dt}{c}} = \frac{I_{\min}^D ; 0}{c} \rightarrow Q_{T_{\min}}^2 = \frac{\hbar}{c} ; 0 \rightarrow Q_{Planck} = \pm \sqrt{\frac{10^7 \hbar}{c}} ; 0 \text{ [C]}$$

wobei sich neben einer Null-Ladung wiederum die Planck-Ladung, also eine ganze Ladung einstellt.

Die Gleichungen (156), (157) und (158) und die Feststellungen über die Stabilität des down-Quarks lassen nur den einzigen möglichen Schluss zu:

Die alleinigen elementaren Teilchenladungen resonanter sowie maximaler und minimaler potentieller Feldwerte sind ausschließlich sowohl gedrittelte Ladungen, ganze Ladungen als auch Ladungslosigkeit.

Ladungen werden also vom down-Quark und dem Elektron getragen. Das Neutrino ist auf Grund seiner entropisch geprägten Symmetrie ladungslos. Das heißt, dass die ganze Ladung des Elektrons dadurch zustande kommt, dass entweder die Kopplungskonstante der Starken Kraft und Flächen gleich Eins werden (maxima-



ler Grenzfall) bzw. Flächen und Kopplungskonstanten der Starken Wechselwirkung gegen Null (minimaler Grenzfall) konvergieren, die Ladungslosigkeit des Neutrinos dagegen nur im minimalen Grenzfall ihre Ursachen haben kann.

Da nun bekanntermaßen das Elektron und sein Neutrino nicht der Starken Kraft unterliegen, muss laut obiger Betrachtungsweise für beide der minimale Grenzfall gelten. Und dieser trifft auch hundertprozentig zu, denn mit kleiner werdenden Ruhemassen erhöht sich ja die entropische Energie $E_{\text{Feld1}}^{\text{Entr}}$ gemäß Gleichung (136) immer dominanter gegenüber der potentiellen Energie $E_{\text{Feld2}}^{\text{pot}}$ und der kinetischen Energie $E_{\text{Im}}^{\text{kin}}$ und erreicht dann innerhalb der Heisenbergschen Potentiale ab einer bestimmten Skala nach Gleichung (134) den Wert $m \cdot c^2$, so dass sich die Gesamteresultierende aus dem negativen Potential des Feldes heraushebt. Beim Elektron sowie ganz extrem beim Elektroneneutrino tritt genau dies ein. Beide tragen demnach nach Gleichung (158) eine ganze bzw. eine Null-Ladung.

Durch das Dominieren entropischer und kinetischer und damit dem Fehlen negativer Potentiale im Teilchenfeld entfällt dementsprechend das Wirken einer Starken Kraft komplett. Im Falle des Elektrons und des Elektroneneutrinos handelt es sich aus genau diesen Gründen um ungebundene freie Teilchen, welche untereinander niemals „klumpen“ können.

Die Stabilität der Leptonen in ihren Energiespektren ergibt sich dabei aus der Erkenntnis, dass die Inertialsysteme Teilchenfeld und die Inertialsysteme Teilchen auch bezüglich Ruhemassen, Energien und Ladungen gemäß Formeln (124 bis 128) invariant sind. Sowohl beim Elektron als auch beim Neutrino passt dies im Rahmen der neu eingeführten invarianten Kopplungskonstanten α_{neu} (128) gut zusammen. Das Massenspektrum des Neutrinos sollte im untersten Elektronenvolt-Bereich liegen, dort, wo das entropische Feldpotential Nr.2 gemäß Gleichung (136) seine asymmetrische Wirksamkeit bezüglich negativer Potentiale voll entfaltet und damit die Energieresultierende aus der Heisenbergschen Unbestimmtheitsgrenze gerade anfängt abknicken zu lassen.

Die Abbildung 22 auf der folgenden Seite soll uns das oben geschilderte noch einmal visuell, zur besseren Veranschaulichung nicht exakt maßstabsgetreu, verdeutlichen.

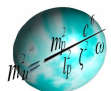
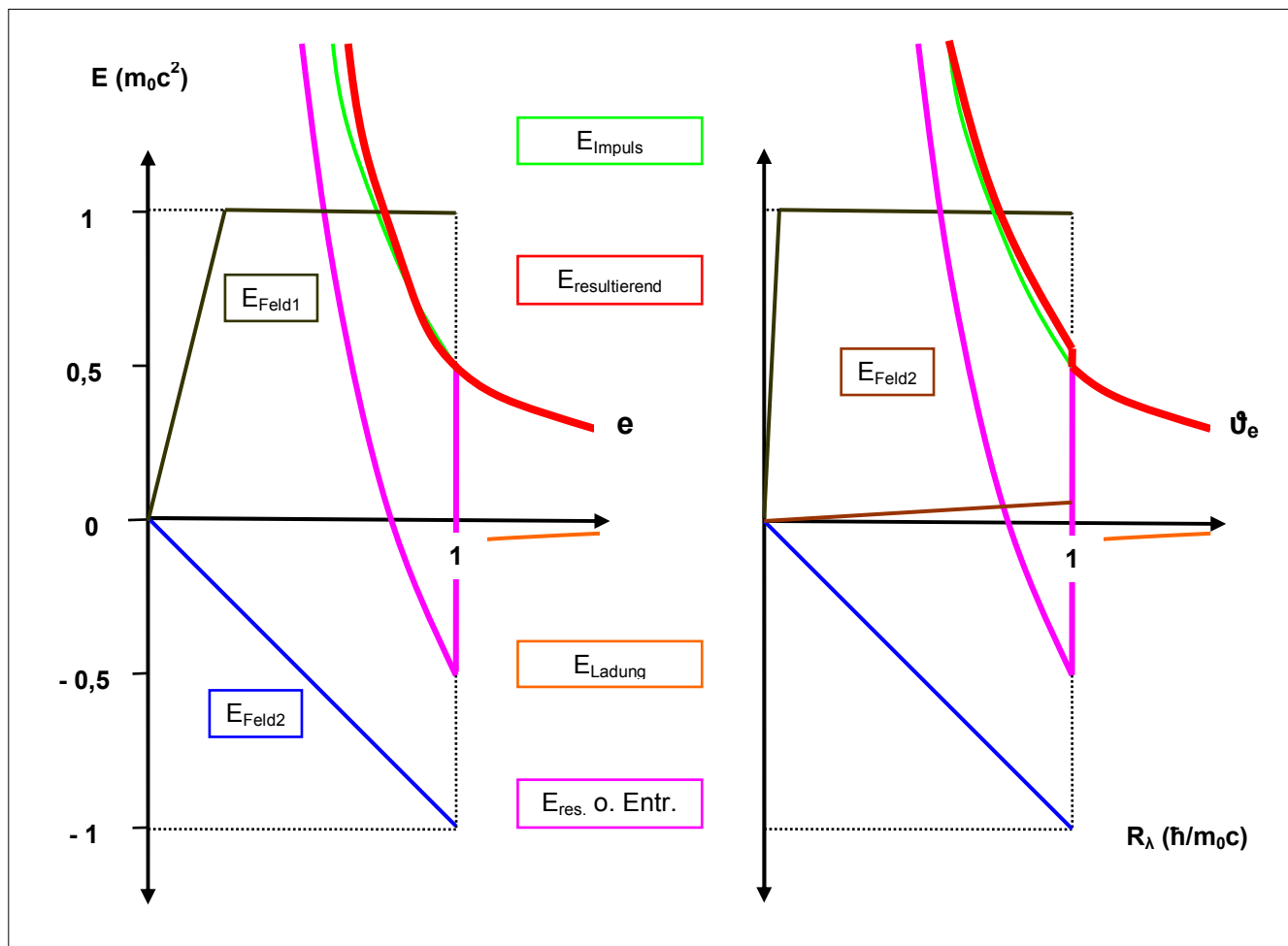
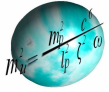


Abbildung 22: Definierte Potentiale der elementaren entropiebedingten Leptonensysteme e und ϑ_e





Es liegt nahe, wenn man die Abbildungen 21 und 22 betrachtet, dass sowohl das down-Quark als auch das Elektron und sein Neutrino angeregte Zustände derart aufweisen, als dass bei Energiezufuhr in den Grundzustand die Potentiale über die $m \cdot c^2$ -Marke hinausgehen. Das Verhältnis der Radikale der Summen der Feldflächen S und F (aller Zustände, gemäß Standardmodell existieren drei davon) bis hin zur Skala des elektroschwachen Symmetriebruches, zu den Flächenradikalen der Grundzustände müsste damit das Maß für die addierten Energien der angeregten Zustände sein. Diese energiereichen Zustände (oder auch Mischungen) sind für das down-, das strange- und bottom-Quark, für das Elektron das Myon und das Tauon bzw. für das Elektroneneutrino die entsprechenden zwei anderen Neutrinos.

Schätzen wir als erstes das hadronische Energiespektrum E_H des strange- s und des bottom-Quark b ab. Wir erhalten über die folgenden Formulierungen

$$(159) \quad E_H^+ = \int_{R_1}^{R_2} (0,5R^{-2} - R) dR \quad \rightarrow \quad S^2 = \Delta(-0,5R^{-1} - 0,5R^2) \Big|_{R_1}^{R_2} \quad \rightarrow \quad S_\Sigma = \sqrt{S^2} + \sqrt{F}$$

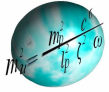
$$\text{down - Bereich :} \quad R_1 \approx 0,79 \quad R_2 \approx 0,56 \quad \rightarrow \quad S_d^2 \approx 0,10469 \quad \rightarrow \quad S_{\Sigma d} \approx 0,55926$$

$$\text{strange / bottom - Bereich :} \quad R_1 \approx 0,79 \quad R_2 \approx 8 \cdot 10^{-6} \quad \rightarrow \quad S_{sb}^2 \approx 6,25 \cdot 10^4 \quad \rightarrow \quad S_{\Sigma sb} \approx 250,236$$

$$(E_s + E_b) \approx E_b \approx \frac{2(S_{\Sigma sb} + S_{\Sigma d})E_d}{S_{\Sigma d}} \quad \rightarrow \quad E_b \approx 3.587 \text{ MeV} \quad E_b \approx 4.200 \text{ MeV lt. Literatur Tab.10}$$

eine maximale Energie für die angeregten Zustände des down-Quark einen Wert von 3.587 MeV, welcher wie oben zu sehen um ca. -15 % vom experimentellen Wert abweicht.

Eine ähnliche, wenn auch wegen des entropischen Potentials etwas kompliziertere, Prozedur wenden wir nun auch für das leptonische Energiespektrum E_L des Myons μ und des Tauons τ an. Hier ist



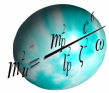
$$\begin{aligned}
 (160) \quad A: E_L^{A+} &= \int_1^{0,29} (0,5R^{-2} - R) dR + 1 \quad \rightarrow \quad S_A^2 = \Delta(-0,5R^{-1} - 0,5R^2 + 0,5R) \Big|_1^{0,29} + 1 \quad \rightarrow \quad S_A = \sqrt{S_A^2} \\
 B: E_L^{B+} &= \int_{0,29}^{9,9 \cdot 10^{-7}} (0,5R^{-2} - R + 3,5R) dR \quad \rightarrow \quad S_B^2 = \Delta(-0,5R^{-1} + 1,25R^2 + 0,5R) \Big|_{0,29}^{9,9 \cdot 10^{-7}} \quad \rightarrow \quad S_B = \sqrt{S_B^2} \\
 \text{Elektron} - \text{Bereich } A: \quad R_1 &= 1 \quad R_2 \approx 0,79 \quad \rightarrow \quad S_e^2 \approx 0,16004 \quad \rightarrow \quad S_e \approx 0,40005 \\
 \text{Myon / Tauon} - \text{Bereich } A: \quad R_1 &= 1 \quad R_2 \approx 0,29 \quad \rightarrow \quad S_{\mu\tau}^2 \approx 3,1212 \quad \rightarrow \quad S_{\mu\tau} \approx 1,7667 \\
 \text{Myon / Tauon} - \text{Bereich } B: \quad R_1 &\approx 0,29 \quad R_2 \approx 9,9 \cdot 10^{-7} \quad \rightarrow \quad S_{\mu\tau}^2 \approx 5,5 \cdot 10^5 \quad \rightarrow \quad S_{\mu\tau} \approx 741,62 \\
 (E_\mu + E_\tau) \approx E_\tau &\approx \frac{2(\sum_A^B S_{\mu\tau} + S_e) E_e}{S_e} \quad \rightarrow \quad E_\tau \approx 1.859 \text{ MeV} \quad E_\tau \approx 1.777 \text{ MeV lt. Literatur Tab.10}
 \end{aligned}$$

der Wert von 1.859 MeV der angeregten Zustände des Myons und des Tauons bezüglich des experimentell ermittelten Wertes mit einem Fehler von nur +4 % behaftet.

Fehlt noch die grobe Abschätzung für die Gruppe der Neutrinos, der Kompliziertheit wegen ohne Berücksichtigung des Entropiepotentials Nr.2. Nehmen wir einmal an, dass das Elektronenneutrino ϑ_e eine Ruhenergie von < 2 eV besitzt, erhält man für die angeregten Myonneutrino- ϑ_μ und Tauonneutrinozustände ϑ_τ nach dem gleichen Algorithmus wie bei Gleichung (160)

$$\begin{aligned}
 (161) \quad \vartheta_e - \text{Bereich } A: \quad R_1 &= 1 \quad R_2 \approx 0,79 \quad \rightarrow \quad S_{\vartheta_e}^2 \approx 0,055039 \quad \rightarrow \quad S_{\vartheta_e} \approx 0,2018 \\
 \vartheta_\mu / \vartheta_\tau - \text{Bereich } A: \quad R_1 &= 1 \quad R_2 \approx 10^{-6} \quad \rightarrow \quad S_{\vartheta_\mu, \vartheta_\tau}^2 \approx 5 \cdot 10^5 \quad \rightarrow \quad S_{\vartheta_\mu, \vartheta_\tau} \approx 707,1 \\
 \vartheta_\mu / \vartheta_\tau - \text{Bereich } B: \quad R_1 &= 10^{-6} \quad R_2 \approx 4 \cdot 10^{-12} \quad \rightarrow \quad S_{\vartheta_\mu, \vartheta_\tau}^2 \approx 1,25 \cdot 10^{11} \quad \rightarrow \quad S_{\vartheta_\mu, \vartheta_\tau} \approx 3,5 \cdot 10^5 \\
 E_{\vartheta_\tau} &\approx \leq 6,95 \text{ MeV}
 \end{aligned}$$

einen Wert kleiner 7 MeV.



Die Berechnungen untermauern unsere Betrachtungen, denn mit vergleichbaren Fehlerabweichungen decken sich unsere Werte in erster Näherung mit den experimentell ermittelten sowohl für Ladungen und Ruheenergien der Elementarteilchen als auch mit den ihrer energiereicheren Verwandten.

Es existieren also nur drei grundlegende Elementarteilchen und zwar mit Drittel-, ganzen bzw. Null-Ladungen neben ihren angeregten Zuständen des down-Quark, namentlich das strange-Quark und das bottom-Quark, des Elektrons, namentlich das Myon und das Tauon sowie des Elektron-Neutrinos, namentlich das Myon-Neutrino und das Tauon-Neutrino. Damit ist das Standardmodell, was die Fermionen betrifft aber noch nicht vollzählig, wird es aber sofort, wenn sich nämlich das up-Quark nebst wiederum seinen angeregten Zuständen, namentlich das charme-Quark und das top-Quark mit dann Zwei-Drittel-Ladungen aus den elementaren Hadronen sowie den Leptonen bilden.

Diese erlangten Erkenntnisse unterstreichen die Idee der auf Seite 102 vorgeschlagenen Matrix für Symmetrieoperationen der Systeme Elektron, Neutrino, up-Quark und down-Quark. Bei der konkreten Diskussion der Starken und der Schwachen Kernkraft kommen wir darauf genauer zurück.

Lassen wir uns jedoch vorerst die eben geführte Diskussion am Beispiel der angeregten Zustände des elementaren down-Quark und des ebenfalls elementaren Elektrons auf der folgenden Seite anhand der Abbildung 23 illustrieren.

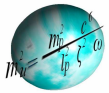
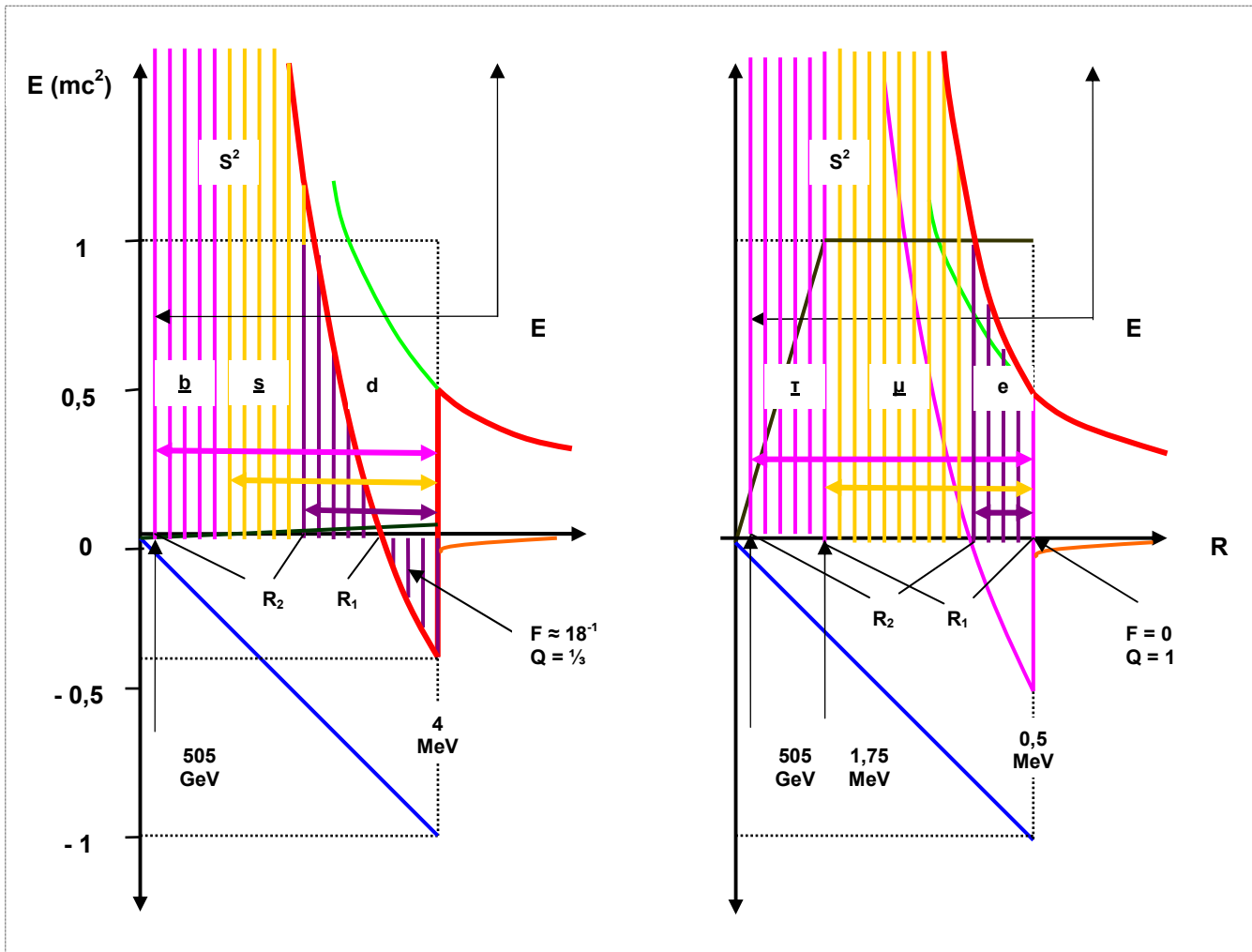
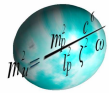


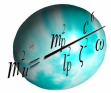
Abbildung 23: Die angeregten Zustände $\underline{s}$ $\underline{b}$ und $\underline{\mu}$ $\underline{e}$ des down-Quarks bzw. des Elektrons





Kommen wir auf die als definitiv zu betrachtenden Drittel-, Ganzen und Null-Ladungen ruhemassebehafteter Elementarteilchen zurück. Wir haben schon an vorhergehender Stelle rein intuitiv angenommen, dass diese, durch das negative Restpotential im Heisenbergschen Potentialtopf induzierten, Ladungen elektromagnetischer Natur sind, gleichzeitig aber auch gesagt, dass es sich bei diesen Potentialen um die Ursache der Starken Kraft handelt. Ein Widerspruch? Nein, denn es wurde ja bereits mehrfach nachgewiesen, dass es sich im quantenphysikalischen Bereich bei allen Ladungen (Farb-, schwache-, und elektromagnetische Ladungen) sowie sonstigen Raumzeitkrümmungseffekten (Gravitationspotentiale) um invariante bzw. äquivalente Erscheinungen handelt, deren Symmetrie nur durch die innerhalb der invarianten Kopplungskonstanten α_{neu} aus Gleichung (129) variierenden Wahrscheinlichkeitsanteile α_{ST} , α_{EM} , α_{SW} und α_{GR} gebrochen werden können. Im eigentlichen negativen Teilchenfeld gibt es demnach nur zwei Möglichkeiten der Ladungsinterpretation. Einmal aus Sicht des Inertialsystems Feld: Das gravitativ (minimale) sowie das gravitativ kumulierte elektrische (maximale) Potential des zu ihm gehörigen Teilchens. Und einmal aus völlig äquivalenter Sicht des Teilchens: Die auf dieses einwirkende schwache Gravitationskraft sowie die starke magnetische Kraftwirkung des zu ihm gehörigen Feldes. Da wir den gravitativen Einfluss (GR) ab ca. 10^{17} GeV abwärts getrost vernachlässigen können, konzentrieren wir uns vorerst einmal auf die elektromagnetisch einheitliche Wechselwirkung (EW) innerhalb des Heisenbergschen Potentialtopfes, welche wie gleich zu sehen sowohl für die Starke (ST), die Schwache (SW) als auch für die herkömmliche Elektromagnetische Kraft (EM) erhalten wird.

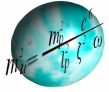
Da wir die gravitative Wechselwirkung erst im Kapitel über das Kosmologische Standardmodell behandeln, rufen wir uns noch einmal ins Gedächtnis, welches Feld die Ursache der Starken Kraft ist. Als erstes muss man feststellen, dass Wechselwirkungen nur durch negative Potentiale hervorgerufen werden können. In der klassischen Physik ist das der Fakt der Gravitation und der weit reichenden elektromagnetischen Strahlung, deren Kräfte sich kontinuierlich mit dem inversen Quadrat der Entfernung verdünnen. Hat man allerdings im Verlauf der negativen Potentiale irgendwo wie auch immer geartete Minima, so reagieren Energie bzw. Masse in der Art und Weise darauf, dass sie nunmehr diskrete Energienniveaus einnehmen, in deren Skalen Wechselwirkungen bedeutend höhere Wahrscheinlichkeiten aufweisen als an anderen Stellen im Raum. Die Ausformungen dieser



Minima legen fest, in welcher Entfernung (Weite) und in welchem Sektor (Breite) die Wechselwirkungen höchstwahrscheinlich stattfinden und wie viel Energie (Tiefe) überwunden werden muss, um auf welcher Energieskala (Steilheit) auch immer wieder zu einem ungebundenen System im positiven Gesamtenergieanteil zu werden oder ob dies gar nicht möglich ist, weil das Potential so tief und steil ist, dass eine höhere Energie aufgewendet werden müsste als das gebundene System selbst darstellt und sich damit das gebundene System immer wieder kopiert bzw. zu einem völlig neuen energiereicheren System bzw. angeregten Zustand hochschauelt. Doch warum sollten die Minima oder Potentialmulden in solch differenzierten Varianten vorliegen, um doch die gewaltigen Unterschiede der vier fundamentalen Kräfte zu rechtfertigen? Warum, wie schon weiter oben gefragt, trifft die Invarianzthese nicht auch für die einzelnen Wechselwirkungen zu? Warum hat jede der Grundkräfte Kopplungswahrscheinlichkeiten, Reichweiten und Energieabhängigkeiten, die sich wie bekannt, völlig diametral, gegensätzlich und widersprüchlich verhalten, wenn sie sich doch aus ein und der gleichen Urkraft generieren?

Das negative Feld 2 (siehe Gleichung 136) als Ergebnis der während der Heisenbergschen Unbestimmtheit aufkumulierten gravitativen Energie oszillierender virtueller Materie- und Antimaterieteilchen erzeugt ein maximales negatives Energiepotential $E = m \cdot c^2$. Blicke es dabei, würden die dem Feld entsprechenden Teilchen wegen des spitzen Minimums am Potentialtopf mit einer Gesamtrate von 1 mit diesem Potentialfeld wechselwirken, um mit ebendieser hundertprozentigen Wahrscheinlichkeit, kräftemäßig nur um das inverse quadratische Abstandsgesetz vermindert, auch auf jeder anderen Skala zu agieren, da wie anzunehmen das Feld 2 seine Oszillationsenergie über wellenförmige Raumzeitkräuselungen abstrahlt. Diese Raumzeitwellen, welche als oszillierende Energie verstanden wiederum Raumzeitkräuselungen entstehen lassen, dadurch immer wieder mit sich selbst rückkoppeln, um sich so wechselseitig die Existenz zu sichern, sind nicht anderes als die elektromagnetischen Wellen, auf welche geladene Teilchen reagieren. Doch wie hinlänglich bekannt nur mit einer Wechselwirkungsrate α_{EM} von $7,2973525376 \cdot 10^{-3}$ und nicht mit 1. Warum?

Die Erklärung dafür liefert die allbekannte Vakuumpolarisation. Da das gravitativ negative Feld 2 das Ergebnis oszillierender virtueller Materie-/ Antimaterieteilchen einer Anzahl ist, welche skalenmäßig der Energie

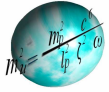


eines rotierenden schwarzen Loches entsprechen, müssen die dazugehörigen invarianten Inertialsysteme freier Teilchen mit diesen virtuellen Materie-/ Antimaterieteilchen räumlich und damit zeitlich wechselwirken. Nehmen wir einmal an, ein Teilchen mit einer Ladung von $Q=1$ befindet sich im Zentrum einer energetisch stabilen (räumlich hexagonal alternierenden) Anordnung virtueller positiver und negativer Teilchen des Heisenbergschen Vakuumpotentialfeldes, welche ebenfalls aus Invarianzgründen je eine Ladung von $Q=1$ aufweisen und dabei sowohl die virtuellen Teilchen als auch das durch das Feld 2 induzierte Elementarteilchen eine definierte Größe von $n=1$ (Planck-Größe) haben. Dann ist leicht einzusehen, dass mit zunehmender radialer Entfernung ($n_n=n_{n-1}+m$: mit m von 0 bis ∞) vom Elementarteilchen durch die räumliche Abschirmung der Ladungen virtueller Teilchen die Ladung Q des Elementarteilchens um einen Faktor α verringert werden muss. Die energetisch günstigste hexagonal dreidimensionale Anordnung der virtuellen Ladungswolke bedingt, dass es ganz bestimmte Aufreihungen oszillierender Materie und Antimaterie mit alternierenden Bereichen ohne Ladung im Raum gibt, so dass man genau aus dieser optimalen Geometrie heraus eine mathematische Reihe für α konstruieren kann, welche mit zunehmender radialer Entfernung ($n_{n-1}+m$) konvergiert und dessen Konvergenzbetrag mit der Feinstrukturkonstante α_{EM} in Abhängigkeit vom Skalenfaktor R (also der Energie) mit einer sehr hohen Abberation identisch ist:

$$(162) \quad \alpha_{EM}^{-1} = \left[\frac{(4n-3)^{3,5}}{(n^{3,5} - 2n + 2)} \right] - \left[(e^{-n+1} - 1) \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 10^4 \right)^{0,25} \right] \quad \text{mit:} \quad n = 1 \dots \infty \quad \text{und} \quad R = (4n-3)^{3,5}$$

$$\begin{array}{llll} n \text{ gegen } \infty & \rightarrow & \lim \alpha_{EM}^{-1} = 2^7 + \left(\frac{2}{3} \cdot 10^4 \right)^{0,25} & \rightarrow \quad \alpha_{EM}^{E_{min}} = 7,297351454 \cdot 10^{-3} \\ n = 1 & \rightarrow & \text{ohne Polarisierung: } E = E_{Planck} & \rightarrow \quad \alpha_{EM} = 1 \text{ (hypothetisch)} \end{array}$$

Da $n=1$ äquivalent der Planck-Größe ist, kann man die Energieabhängigkeit $E(n)$ der elektromagnetischen Feinstrukturkonstante α_{EM} über den Skalenfaktor R bezüglich der ebenfalls äquivalenten Compton-Wellenlänge λ_C folgendermaßen darstellen:



$$(163) \quad \Re(n) \cdot R_{Planck} = \lambda_C \quad \text{mit:} \quad E(n) = \frac{\hbar c}{\lambda_C} \quad \text{und:} \quad R_{Planck} = \sqrt{\frac{\gamma \hbar}{c^3}} \rightarrow (4n-3)^{3,5} \sqrt{\frac{\gamma \hbar}{c^3}} = \frac{\hbar c}{E(n)}$$

$$E(n) = \frac{\hbar^{0,5} c^{2,5}}{(4n-3)^{3,5} \gamma^{0,5}} \rightarrow E(\infty) = 0 \quad \text{und} \quad E(1) = E_{Planck} = 1,220897273 \cdot 10^{19} \text{ GeV}$$

$$n = 2 \rightarrow E \approx 4,368 \cdot 10^{16} \text{ GeV} \rightarrow \alpha_{\max} \approx 0,028 \rightarrow \alpha_{ST} = \alpha_{EM} = \alpha_{SW} = \alpha_{GR}$$

Nun können wir die elektromagnetische Konstante α_{EM} in Abhängigkeit der Energie $E(n)$ berechnen und interpretieren. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Stärke der Elektromagnetischen Wechselwirkung ausschließlich um die Reaktion freier Teilchen auf die jene Teilchen immerwährend umgebenden virtuellen Vakuumfelder handelt. Die mit abnehmender Energie bzw. größer werdenden Skalenparameter anfänglich sehr schnell abnehmende und dann über die gesamte Skala fast konstante Wechselwirkungsrate liegt also ganz allein im Abschirmungseffekt durch die virtuelle Materie-/ Antimateriewolke begründet. Weiterhin wird zu sehen sein, dass nur bei Energien im oberen Planck-Bereich sich die Elektromagnetische Kraft mit den anderen Fundamentalkräften nach und nach zu einer einheitlichen Kraft vereinigt. Die Elektromagnetische Wechselwirkung ist somit nichts anderes, als das durch die Vakuumpolarisation stark verminderte quadratisch invers mit der Entfernung abnehmende Ladungspotential freier außerhalb der Heisenbergschen Unschärfe agierender Elementarteilchen. Weit außerhalb des Teilchen induzierenden Potentialtopfes entsteht somit ein diskret flaches Energieminimum, bei welchem die Ortsfunktion des Teilchens, wie zum Beispiel beim Elektron im Wasserstoff-System, die größte Aufenthaltswahrscheinlichkeit besitzt.

Die auf den folgenden Seiten ersichtliche Tabelle 11 und Abbildung 24 zeigen uns den energieabhängigen Effekt der Vakuumpolarisation auf freie Teilchen, da jene mit dem immer vorhandenen Vakuumfeld und damit mit den sie umgebenden virtuellen Materie-/Antimaterieteilchen wechselwirken.

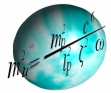


Tabelle 11: Energieabhängigkeit der Elektromagnetischen Wechselwirkungsrate gemäß (162)

n	$E(n)$ in eV	$\lambda_c(n)$ in m	$\alpha_{EM}(162)$	$\alpha_{EM}(162)/\alpha_{EM}(Literatur)$
1	$1,22089 \cdot 10^{28}$	$1,61625 \cdot 10^{-35}$	1	Planck-Energie
2	$4,36799 \cdot 10^{25}$	$4,51755 \cdot 10^{-33}$	$2,799372229 \cdot 10^{-2}$	Maximum
3	$5,58249 \cdot 10^{24}$	$3,53473 \cdot 10^{-32}$	$1,696277049 \cdot 10^{-2}$	
4	$1,54126 \cdot 10^{24}$	$1,28029 \cdot 10^{-31}$	$1,360255145 \cdot 10^{-2}$	
5	$6,02706 \cdot 10^{23}$	$3,27402 \cdot 10^{-31}$	$1,197907036 \cdot 10^{-2}$	
6	$2,87679 \cdot 10^{23}$	$6,85924 \cdot 10^{-31}$	$1,102145098 \cdot 10^{-2}$	
7	$1,56274 \cdot 10^{23}$	$1,26269 \cdot 10^{-30}$	$1,038895223 \cdot 10^{-2}$	
8	$9,29573 \cdot 10^{22}$	$2,12276 \cdot 10^{-30}$	$9,939665043 \cdot 10^{-3}$	
9	$5,91395 \cdot 10^{22}$	$3,33662 \cdot 10^{-30}$	$9,603943862 \cdot 10^{-3}$	
10^1	$3,96251 \cdot 10^{22}$	$4,97982 \cdot 10^{-30}$	$9,343552901 \cdot 10^{-3}$	
10^2	$9,79286 \cdot 10^{18}$	$2,01500 \cdot 10^{-26}$	$7,478879426 \cdot 10^{-3}$	
10^3	$3,02418 \cdot 10^{15}$	$6,52494 \cdot 10^{-23}$	$7,315270600 \cdot 10^{-3}$	
10^4	$9,54071 \cdot 10^{11}$	$2,06825 \cdot 10^{-19}$	$7,299140968 \cdot 10^{-3}$	Elektroschwacher Symmetriebruch
10^5	$3,01632 \cdot 10^8$	$6,54195 \cdot 10^{-16}$	$7,297530381 \cdot 10^{-3}$	0,999975630
10^6	$9,53823 \cdot 10^4$	$2,06879 \cdot 10^{-12}$	$7,297369346 \cdot 10^{-3}$	0,999997697
10^7	$3,01624 \cdot 10^1$	$6,54212 \cdot 10^{-9}$	$7,297353243 \cdot 10^{-3}$	1,000000124
10^8	$9,53820 \cdot 10^{-3}$	$2,06880 \cdot 10^{-5}$	$7,297351632 \cdot 10^{-3}$	1,000000124
10^9	$3,01624 \cdot 10^{-6}$	$6,54212 \cdot 10^{-2}$	$7,297351471 \cdot 10^{-3}$	1,000000146
10^{10}	$9,53820 \cdot 10^{-10}$	$2,06880 \cdot 10^2$	$7,297351455 \cdot 10^{-3}$	1,000000148
10^{15}	$3,01624 \cdot 10^{-27}$	$6,54212 \cdot 10^7$	$7,297351454 \cdot 10^{-3}$	1,000000148
10^{20}	$9,53820 \cdot 10^{-45}$	$2,06880 \cdot 10^{12}$	$7,297351454 \cdot 10^{-3}$	1,000000148

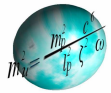
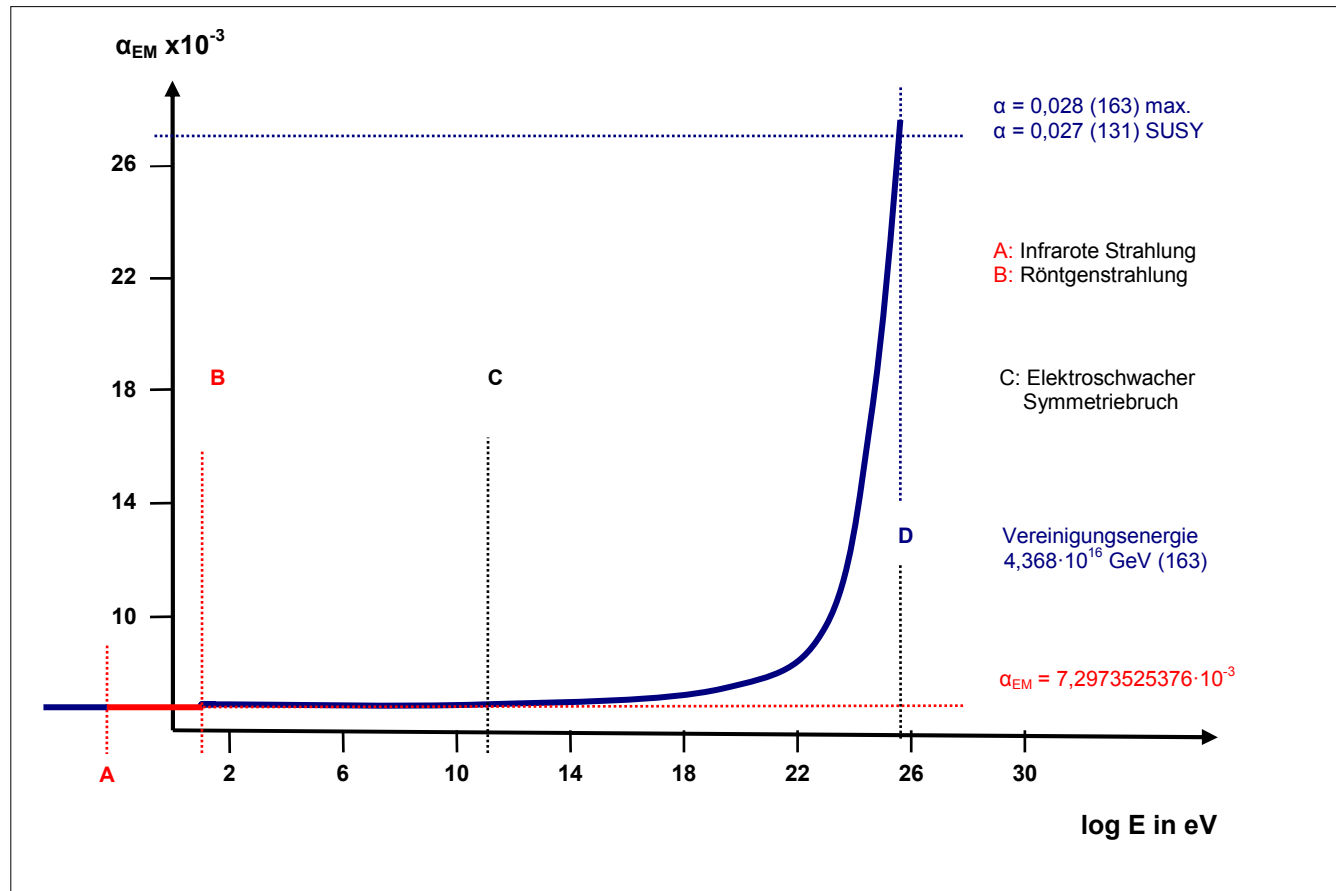
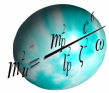


Abbildung 24: Abhängigkeit der elektromagnetischen Kopplungskonstanten von der Energie gemäß (162)



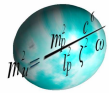


Durch die Annahme, dass alle Elementarteilchen Abmaße in Planck-Größe besitzen, sind somit auch wegen der Ganzzahligkeit von n alle Wechselwirkungskonstanten skaliert diskret. Ausgehend von der Tatsache der elektromagnetischen Ursächlichkeit bzw. der komplementären Invarianz der vier fundamentalen Kräfte, müssen sich also alle vier Wechselwirkungsraten an einer definierten Energiemarke schneiden, nämlich genau dort, wo $n=2$ ist, da ja der Fall $n=1$ die Vakuumpolarisation ausschließen würde, was natürlich nicht realistisch ist. Wie oben berechnet, ist dies bei ca. $4,4 \cdot 10^{16}$ GeV mit einer Wechselwirkungsrate von ungefähr 0,028 der Fall. Diese Rate deckt sich sowohl mit der schon weiter oben berechneten allgemeinen Kopplungskonstanten nach Gleichung (131) als auch hinsichtlich supersymmetrischer Theorien von rund 0,027 ziemlich genau.

Im Skalenbereich von der Infraroten Strahlung bis zur Röntgenstrahlung ergeben sich laut empirischer Formel (162) elektromagnetische Kopplungskonstanten α_{EM} zwischen A und B (siehe Tabelle 11), welche mit einer Fehlerquote von Null bis maximal einem Zehnmillionstel Prozent behaftet sind. Das heißt, dass die experimentellen Ergebnisse hinsichtlich der elektromagnetischen Kopplungskonstanten, welche ja letztendlich über die Wechselwirkungen von Elektronen (IR bis γ -Strahlung) bestimmt worden sind, äußerst genau mit den hier nach (162) berechneten übereinstimmen.

Ebenfalls sehr konsistent mit den experimentellen und theoretischen Realitäten der Energieabhängigkeit von α_{EM} stellt sich die über (162) ermittelte Kurve der Abbildung 24 in dem Zusammenhang dar, dass ab der laut dieser Theorie errechneten Energie des Elektroschwachen Symmetriebruches von ca. 505 GeV, der Graph der Kopplungskonstanten plötzlich sehr stark und fast hyperbolisch bis zur Vereinigungsenergie der maximalen Wechselwirkungswahrscheinlichkeiten ansteigt.

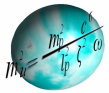
Drei von vier quantenphysikalischen Wechselwirkungsmechanismen sind somit bis dato eindeutig als spezielle Modifikationen einer allen Teilchenfelder-Teilchen-Systemen zu Grunde liegenden gleich dimensionierten Planck-Ladung beschrieben worden. Dabei stellten wir immer wieder fest, dass es unerheblich ist, ob wir nun von gravitativen oder elektromagnetischen Feldern bzw. von Massen oder Ladungen ausgingen. Alles scheint nur Konvention bzw. Betrachtungsweise verschiedener Inertialsysteme zu sein. Felder, Energie, Masse und La-



dung sind zueinander vollkommen invariant, nämlich ganz bestimmte Wirkungen ein und derselben Ursache: Die wie oben beschriebene, durch gravitative, kinetische und entropische Effekte je nach quantenphysikalisch räumlicher Fixierung ganz individuell gekrümmte, diskrete Energieminima enthaltene, Raumzeit mit, bei Energien unterhalb der Planck-Skala, sowohl stark abweichenden Kopplungskonstanten als auch diametral verschiedenem Kopplungsverhalten.

- a) Gravitation: Vom räumlich fixierten Heisenbergschen Potentialtopfrand abgestrahltes bis ins Unendliche wirkende minimale negative oszillierende Gravitationspotential, äquivalent freier Teilchen, in Wechselwirkung mit deren quantenphysikalischer Impulsenergie, wirksam erst bei Ladungsneutralisation von b), weil $\alpha_{GR} \approx 10^{-39}$ (143).
- b) Elektromagnetismus: Vom räumlich fixierten Heisenbergschen Potentialtopfrand abgestrahltes bis ins Unendliche wirkende maximale negative oszillierende Gravitationspotential, äquivalent freier Teilchen, in Wechselwirkung mit deren quantenphysikalischer Impulsenergie, vermindert um den Polarisierungseffekt des Vakuumfeldes laut c) mit $\alpha_{EM} = 7,2973525376 \cdot 10^{-3}$ (162).
- c) Starke Kraft: Wechselwirkung der quantenphysikalischen Impuls-, entropischen und elektromagnetischen Energie ausschließlich hadronischer Fermionen-Systeme mit dem dynamischen Vakuum der im räumlich fixierten Heisenbergschen negativen Potentialtopf oszillierenden virtuellen Materie-Antimaterie-Teilchenfelder als stark gebundene Systeme mit $\alpha_{ST} \approx 0,5$ (129).

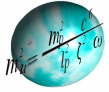
Nehmen wir doch auch gleich die Zusammenfassung für die vierte bis jetzt noch nicht diskutierende Fundamentalkraft vorweg:



- d) Schwache Kraft: Wechselwirkung der quantenphysikalischen Impuls-, entropischen und elektromagnetischen Energie hadronisch-leptonischer und leptonisch-leptonischer Fermionen-Systeme mit dem dynamischen Vakuum der im räumlich fixierten Heisenbergschen negativen Potentialtopf oszillierenden virtuellen Materie-Antimaterie-Teilchenfelder als schwach gebundene Systeme mit $\alpha_{\text{SW}} \approx 10^{-5}$ (129).

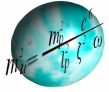
Auf den ersten Blick könnte man also meinen, dass die Starke und die Schwache Kraft eng miteinander verwandt sind. Das stimmt allerdings nur bezüglich sekundärer Wechselwirkungen von Systemen im Heisenbergschen Potentialtopf bzw. an dessen unmittelbaren Potentialtopfrand (Tunneleffekte).

Was allerdings die Realität betrifft, so ist die Schwache Kraft viel, viel enger mit der elektromagnetischen Wechselwirkung liiert. Dies ist deshalb mehr als logisch, da es sich bei der Schwachen Kraft laut Definition d) um die Wechselwirkung von Hadronen mit Leptonen bzw. Leptonen untereinander handelt. Und da Leptonen wegen ihrer entropisch positiven Potentiale generell nicht der Starken Wechselwirkung unterliegen, gehorchen Hadronen-Leptonen- bzw. auch Leptonen-Leptonen-Systeme auch nicht dem Faktum der „Asymmetrischen Gefangenschaft“, was heißt, dass sich gleich geladene Teilchensysteme generell abstoßen und somit immer freie Teilchen bleiben. Zum anderen bedeutet dies aber auch, dass sich verschieden geladene Systeme anziehen und auf Grund ihrer unterschiedlichen Ruheenergien unter Aufsummierung der Einzelladungen in der Art und Weise partiell auslöschen, dass die dabei entstehenden Quanten den Heisenbergschen Potentialtopf als freie Bosonen mit Spin 1 verlassen können. Bis hierhin hat dies alles jedoch noch nichts mit einer eigenständigen Kraft zu tun. Es handelt sich vielmehr um nichts Weiteres als die elektromagnetische Wechselwirkung auf höherenergetischen Skalen. Laut d) sollen nun aber die so entstandenen Systeme aus unterschiedlich geladenen bzw. (wegen der schon ausführlich beschriebenen Invarianzen) aus Materie und Antimaterie bestehenden Systeme mit den immer vorhandenen Vakuumfeldern mit einer Wechselwirkungsrate von ca. 10^{-5} interagieren, welche ja wie bekannt ihrerseits wiederum Systeme oszillierender virtuellen Materie-/ Antimaterie-Teilchen sind. Und dies funktioniert wie hinlänglich bekannt eben ganz genau nur so, dass durch eine Quantenfluktuation in einem Vakuum-Leptonenfeld das Materie-Antimaterie-System sein ursprüngliches Lepton unter Wiederhergabe



der Vakuumenergie freisetzt, während aus dem Vakuumfeld wiederum durch elektromagnetisch hochenergetische Prozesse ein Lepton aufgenommen wird. Handelt es sich dabei um die gleiche Leptonenart, so wird der Wechselwirkungsmechanismus mit dem Vakuum-Leptonenfeld über die so genannten Z^0 -Bosonen bzw. Photonen ξ interpretiert, handelt es sich um verschiedene Leptonen, so stellen dies je nach Ladung die W^+ - bzw. W^- -Bosonen dar. Und da sich dieser „Leptonentausch“ energetisch nur auf der Skala des vormals elektromagnetisch entstandenen Materie-Antimaterie-Systems ereignen kann, müssen die dem Wechselwirkungsmechanismus der Schwachen Kraft zugeordneten oben genannten Bosonen Ruhmassen mit Spin 1 besitzen, was ja auch zutrifft. Dies jedoch nur bis zur Energieskala des schon mehrmals im Rahmen dieser Theorie berechneten und diskutierten Elektroschwachen Symmetriebruches von ca. 505 GeV. Denn es werden, wie ebenfalls in dieser Theorie weiter oben schon ausführlich beschrieben, aus Gründen der Speziellen Relativitätstheorie heraus ab dieser Grenze im ganzen Bereich der Planck-Skala alle virtuellen und realen Teilchen supersymmetrisch, so dass die an sich elektromagnetisch bedingte Schwache Wechselwirkung skalenmäßig nicht mehr von der reinen Elektromagnetischen Kraft interagierender symmetrischer ruhemassebehafteter Teilchen unterscheidbar ist. Ein Unterschied bleibt nur insofern, als dass das ruhemassefreie Photon ξ auch ohne Wechselwirkung mit dem Vakuumfeld entstehen kann, während die dann ebenfalls ruhemasselosen W^+ -, W^- - und Z^0 -Bosonen dies immer noch tun.

Wie sieht nun der Mechanismus der Schwachen Kraft im Einzelnen aus? Legt man, wie oben ausführlich hergeleitet, ausschließlich die drei elementaren ruhemassebehafteten Teilchen im stabilen Grundzustand, nämlich das down-Quark d , das Elektron e und das Elektronenneutrino $\bar{\nu}_e$ zugrunde, so kann es nur zu folgenden vier hadronisch-leptonischen sowie zwei leptonisch-leptonischen, energetisch in eine Richtung laufenden elektromagnetischen Wechselwirkungen unter partieller Materie-Antimaterie-Reaktion, aus den einzelnen Vakuumpotentialfeldern heraus kommen:

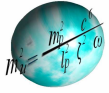


$$\begin{aligned}
 (164.1) \quad & {}^0d^{+0,5}e^+ \leftrightarrow \langle {}^0d^{+0,5}e^+ \rangle \rightarrow {}^{+1}\xi_e + {}^{-0,5}u_{MA} + E & Q_u : -\frac{1}{3} + 1 \rightarrow +\frac{2}{3} \\
 (164.2) \quad & {}^0\bar{d}^{-0,5}e^- \leftrightarrow \langle {}^0\bar{d}^{-0,5}e^- \rangle \rightarrow {}^{-1}\xi_e + {}^{+0,5}\bar{u}_{AM} + E & Q_{\bar{u}} : +\frac{1}{3} - 1 \rightarrow -\frac{2}{3} \\
 (164.3) \quad & {}^0d^{+0,5}\bar{g}_e \leftrightarrow \langle {}^0d^{+0,5}\bar{g}_e \rangle \rightarrow {}^{+1}\xi_g + {}^{-0,5}d_{MA} & Q_d : -\frac{1}{3} \pm 0 \rightarrow -\frac{1}{3} \\
 (164.4) \quad & {}^0\bar{d}^{-0,5}g_e \leftrightarrow \langle {}^0\bar{d}^{-0,5}g_e \rangle \rightarrow {}^{-1}\xi_g + {}^{+0,5}\bar{d}_{AM} & Q_{\bar{d}} : +\frac{1}{3} \pm 0 \rightarrow +\frac{1}{3} \\
 (164.5) \quad & {}^{+1}\xi_g + {}^{-1}W_{MA}^- \rightarrow \{ {}^{-0,5}e^- + {}^{+0,5}\bar{g}_e \} \leftrightarrow {}^{-0,5}e^- + {}^{+0,5}\bar{g}_e + E & Q_{W^-} : -1 \rightarrow -1 \pm 0 \\
 (164.6) \quad & {}^{-1}\xi_g + {}^{+1}W_{AM}^+ \rightarrow \{ {}^{+0,5}e^+ + {}^{-0,5}g_e \} \leftrightarrow {}^{+0,5}e^+ + {}^{-0,5}g_e + E & Q_{W^+} : +1 \rightarrow +1 \pm 0
 \end{aligned}$$

Bei den obigen Mechanismen muss allerdings unterstellt werden, dass aufgrund des vernachlässigbaren Entropieanteiles im positiven Gesamtdrehimpuls des elementaren Hadronen-Teilchenfeld-Teilchen-Systems das freie down-Quark d rotationssymmetrisch ist und damit einen Spin der Größe Null besitzt, während die elementaren Leptonen-Teilchenfeld-Teilchensysteme freie Elektronen e und Elektronenneutrinos ϑ_e besitzen, deren Spin wegen des gleichzeitigen Wirkens asymmetrischer Feldbeschleunigungsraten herkömmlicher und entropischer Drehimpulse einen hälftigen Betrag aufweist. Nur so sind die Gleichungen (164) energetisch und hinsichtlich Spingrößen und –ausrichtungen (linke obige Indizes: Minus = linksdrehend, Plus = rechtsdrehend) konsistent. Da sich die Gleichungen (164) in ihrer Gänze völlig symmetrisch aus den Vakuumfeldern (T^+T^-) der drei elementaren Teilchen d, e und ϑ_e ergeben und Vakuumfelder immer durch virtuelle Materie-Antimaterie-Teilchen mit je entgegengesetzten Spin zu interpretieren sind, kann man ohne jeglichen Widerspruch per se festlegen, dass in **Vakuumfeldern Antimaterieteilchen** immer **rechtsdrehend** und **Materieteilchen** immer **linksdrehend** sind.

Bezüglich der Schwachen Wechselwirkung muss das deshalb zwingend bedeuten:

Die Schwache Kraft wechselwirkt immer nur mit linksdrehenden Materie- bzw. rechtsdrehenden Antimaterieteilchen.

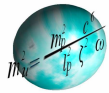


Und da nun laut unserer Festlegung die virtuellen Materieteilchen in den Vakuumfeldern stets linksdrehend sind, sollten auch nur linkshändige Leptonen bzw. Quarks der Art q_{MA} über die Schwache Wechselwirkung interagieren. Ansonsten können über Energiezufuhr alle linksdrehenden Teilchen einer Spinumkehr unterzogen werden. Ausgenommen davon ist das Neutrino, da es im Gegensatz zu allen anderen Elementarteilchen weder von der Starken noch von der Elektromagnetischen Kraft und schon gar nicht von der Gravitation beeinflussbar ist. Das ausschließlich alleinige Wechselwirken des Neutrinos mit der Schwachen Kraft, ergo mit oszillierenden Materie-Antimaterie-Vakuumfeldern, hat deshalb folgende Konsequenz:

Das Neutrino ist grundsätzlich links- und das Antineutrino grundsätzlich rechtshändig.

Die energetischen Richtungszuweisungen der partiellen Antimaterie-Materie-Reaktionen, also der Schwachen Wechselwirkung, werden sowohl durch die absoluten Ladungsdifferenzen ΔQ_{abs} als auch der Spindifferenzen ΔSp_{abs} (wobei der Spindifferenz wegen $E_{Sp} \sim \hbar$ gegenüber $E_Q \sim \alpha_{EM} \hbar$ immer eine höhere Priorität zukommt) der linken Gleichungsseite bezüglich der verbleibenden Elementarteilchen auf der rechten Seite ohne die aus dem System entweichenden Photonen ξ bestimmt, wie in (165) zu sehen:

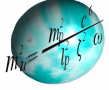
$$\begin{aligned}
 (165.1) \quad & {}^0d^{+0,5}e^+ \rightarrow {}^{+1}\xi_e^{+0,5}u_{MA} + E & \Delta Q_{abs} &= 0,66667 & \Delta Sp_{abs} &= 0 \\
 (165.2) \quad & {}^0\bar{d}^{+0,5}e^- \rightarrow {}^{-1}\xi_e^{+0,5}\bar{u}_{AM} + E & \Delta Q_{abs} &= 0,66667 & \Delta Sp_{abs} &= 0 \\
 (165.3) \quad & {}^0d^{+0,5}\bar{g}_e \rightarrow {}^{+1}\xi_g^{+0,5}d_{MA} & \Delta Q_{abs} &= 0 & \Delta Sp_{abs} &= 0 \\
 (165.4) \quad & {}^0\bar{d}^{+0,5}g_e \rightarrow {}^{-1}\xi_g^{+0,5}\bar{d}_{AM} & \Delta Q_{abs} &= 0 & \Delta Sp_{abs} &= 0 \\
 (165.5) \quad & {}^{+1}\xi_g^{+1}W_{MA}^- \rightarrow {}^{-0,5}e^- + {}^{+0,5}\bar{g}_e + E & \Delta Q_{abs} &= 0 & \Delta Sp_{abs} &= 1 \\
 (165.6) \quad & {}^{-1}\xi_g^{+1}W_{AM}^+ \rightarrow {}^{+0,5}e^+ + {}^{-0,5}g_e + E & \Delta Q_{abs} &= 0 & \Delta Sp_{abs} &= 1
 \end{aligned}$$



Es entsteht somit das up- bzw. down-Quark aus einem elementaren Spin 0 / Spin $\frac{1}{2}$ – Materie-/ Antimaterie-Duplett (MA) bzw. das anti-up- bzw. anti-down-Quark aus einem ebenfalls elementaren Spin 0 / Spin $\frac{1}{2}$ – Antimaterie-/ Materie-Duplett (AM). Aufgrund der Ladungsunterschiede der elementaren Ausgangsteilchen muss das resultierende Spin- $\frac{1}{2}$ up-Quark um ein vielfaches stabiler sein als die resultierende Spin- $\frac{1}{2}$ -Form des elementaren down-Quarks. Allein darin sollte die in der Realität zu beobachtende freiwillige Umwandlung von down-Quarks in up-Quarks (β -Zerfall) im Proton-Neutron-(Nukleonen)-Verband der Post-Eisenkerne bzw. die im Bezug zum einzelnen Proton verschwindend kurze Lebensdauer eines freien Neutrons von ungefähr 15 Minuten begründet liegen.

Ebenso erklärbar scheint auch die Abschätzung einer großen Energie des $W^\pm$ -Bosons wegen der hohen Spindifferenz zu sein. Reaktionen der einzelnen Mechanismen gemäß (165) führen wie noch zu sehen zu der Interpretation des Z^0 -Bosons mit ebenfalls einer Spindifferenz von Eins sowie des Photons ξ der Elektromagnetischen Wechselwirkung.

Der β -Zerfall und alle anderen möglichen „Leptonen-Austauschungen“ als eigentliche Ergebnisse der Elektroschwachen Wechselwirkung müssen daher unter Beachtung von (164) über mehrere Schritte (166-169) ablaufen. Dabei entstehen aus den resultierenden Spin- $\frac{1}{2}$ -up- bzw. -down-Quarks quasi freie Elementarteilchen bzw. aus den elementaren Spin- $\frac{1}{2}$ -Leptonen durch Wechselwirkung mit den leptonischen Vakuumfeldern komplexe Bindungen (eckige in geschweifter Klammer) an der Grenze der Heisenbergschen Unbestimmtheit, wobei hier Energiewerte mit einer Wechselwirkungsrate von 1 (also 0,5 bei zwei wechselwirkenden Teilchen) durch Quantenfluktuationen im Heisenbergschen Potential aufgebracht sowie nach Ablauf der Unbestimmtheitsphase wieder freigesetzt werden müssen. Dieser aus dem Vakuum kurzzeitig „geliehene“ Energiewert für die Generierung eines Z- bzw. W-Bosons muss sich dabei wie oben erläutert auf die Energieskala des Elektroschwachen Symmetriebruches beziehen, um für Teilchen mit Ruhemasse relevant zu sein. Im Wechselspiel mit den zwei elementaren Leptonen-Vakuumfeldern sind deshalb vier mal vier Grundmechanismen, äquivalent Z^0 -, W^- - und W^+ -Bosonen, sowie der schon besagten Entsprechung als Photon ξ , möglich:



$$(1661) \quad Z^0: \quad {}^{-0,5}d_{MA}+{}^{+1}\xi_g \xRightarrow{+2E_g} \langle {}^0d \quad {}^{+0,5}\overline{g}_e \rangle + \{ {}^{+0,5}\overline{g}_e \quad {}^{-0,5}g_e \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0d & {}^{+0,5}\overline{g}_e \\ {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}g_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_Z+E_g} \langle {}^0d \quad {}^{+0,5}\overline{g}_e \rangle + {}^{-1}Z^0 + {}^{+1}\xi_g \xRightarrow{-2E_g} {}^{-0,5}d_{MA}+{}^{+1}\xi_g$$

$$(1662) \quad Z^0: \quad {}^{+0,5}\overline{d}_{MA}+{}^{-1}\xi_g \xRightarrow{+2E_g} \langle {}^0\overline{d} \quad {}^{-0,5}g_e \rangle + \{ {}^{+0,5}\overline{g}_e \quad {}^{-0,5}g_e \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0\overline{d} & {}^{-0,5}g_e \\ {}^{-0,5}g_e & {}^{+0,5}\overline{g}_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_Z+E_g} \langle {}^0\overline{d} \quad {}^{-0,5}g_e \rangle + {}^{+1}Z^0 + {}^{-1}\xi_g \xRightarrow{-2E_g} {}^{+0,5}\overline{d}_{MA}+{}^{-1}\xi_g$$

$$(1663) \quad Z^0: \quad {}^{+0,5}\overline{g}_e \xRightarrow{+2E_g} {}^{+0,5}\overline{g}_e + \{ {}^{+0,5}\overline{g}_e \quad {}^{-0,5}g_e \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}g_e \\ {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}g_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_Z+E_g} {}^{+0,5}\overline{g}_e + {}^{-1}Z^0 + {}^{+1}\xi_g$$

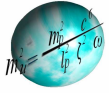
$$(1664) \quad Z^0: \quad {}^{-0,5}g_e \xRightarrow{+2E_g} {}^{-0,5}g_e + \{ {}^{+0,5}\overline{g}_e \quad {}^{-0,5}g_e \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{-0,5}g_e & {}^{+0,5}\overline{g}_e \\ {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}g_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_Z+E_g} {}^{-0,5}g_e + {}^{+1}Z^0 + {}^{-1}\xi_g$$

$$(1671) \quad W^-: \quad {}^{-0,5}d_{MA}+{}^{+1}\xi_g \xRightarrow{+2E_e} \langle {}^0d \quad {}^{+0,5}\overline{g}_e \rangle + \{ {}^{+0,5}e^+ \quad {}^{-0,5}e^- \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0d & {}^{+0,5}\overline{g}_e \\ {}^{+0,5}e^+ & {}^{-0,5}e^- \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g} \langle {}^0d \quad {}^{+0,5}\overline{g}_e \rangle + {}^{-1}W^- + {}^{+1}\xi_g \xRightarrow{-2E_e} {}^{-0,5}u_{MA}+{}^{-0,5}e^-+{}^{+0,5}\overline{g}_e+{}^{+1}\xi_g+\Delta E_{kin}$$

$$(1672) \quad W^-: \quad {}^{+0,5}\overline{u}_{MA}+{}^{-1}\xi_e \xRightarrow{+2E_g} \langle {}^0\overline{d} \quad {}^{-0,5}e^- \rangle + \{ {}^{+0,5}\overline{g}_e \quad {}^{-0,5}g_e \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0\overline{d} & {}^{-0,5}e^- \\ {}^{-0,5}g_e & {}^{+0,5}\overline{g}_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g+\Delta E} \langle {}^0\overline{d} \quad {}^{-0,5}e^- \rangle + {}^{-1}W^- + {}^{+1}\xi_g \xRightarrow{-2E_g} {}^{+0,5}\overline{d}_{MA}+{}^{-0,5}e^-+{}^{+0,5}\overline{g}_e+{}^{-1}\xi_e$$

$$(1673) \quad W^-: \quad {}^{+0,5}\overline{g}_e \xRightarrow{+2E_e} {}^{+0,5}\overline{g}_e + \{ {}^{+0,5}e^+ \quad {}^{-0,5}e^- \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}e^- \\ {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}e^- \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g} {}^{+0,5}e^+ + {}^{-1}W^- + {}^{+1}\xi_g$$

$$(1674) \quad W^-: \quad {}^{-0,5}e^- \xRightarrow{+2E_g} {}^{-0,5}e^- + \{ {}^{+0,5}\overline{g}_e \quad {}^{-0,5}g_e \} \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{-0,5}e^- & {}^{+0,5}\overline{g}_e \\ {}^{+0,5}\overline{g}_e & {}^{-0,5}g_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g} {}^{-0,5}g_e + {}^{-1}W^- + {}^{+1}\xi_g$$



$$(1681) \quad W^+ : \quad {}^{-0,5}u_{MA} + {}^{+1}\xi_e \xRightarrow{+2E_g} \langle {}^0d \, {}^{+0,5}e^+ \rangle + \langle {}^{+0,5}\bar{g}_e \, {}^{-0,5}g_e \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0d & {}^{+0,5}e^+ \\ {}^{+0,5}\bar{g}_e & {}^{-0,5}g_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g+\Delta E} \langle {}^0d \, {}^{+0,5}\bar{g}_e \rangle + {}^{+1}W^+ + {}^{-1}\xi_g \xRightarrow{-2E_g} {}^{-0,5}d_{MA} + {}^{+0,5}e^+ + {}^{-0,5}g_e + {}^{+1}\xi_e$$

$$(1682) \quad W^+ : \quad {}^{+0,5}\bar{d}_{MA} + {}^{-1}\xi_g \xRightarrow{+2E_e} \langle {}^0\bar{d} \, {}^{-0,5}g_e \rangle + \langle {}^{+0,5}e^+ \, {}^{-0,5}e^- \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0\bar{d} & {}^{-0,5}g_e \\ {}^{-0,5}e^- & {}^{+0,5}e^+ \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g} \langle {}^0\bar{d} \, {}^{+0,5}e^- \rangle + {}^{+1}W^+ + {}^{-1}\xi_g \xRightarrow{-2E_e} {}^{+0,5}\bar{u}_{MA} + {}^{+0,5}e^+ + {}^{-0,5}g_e + {}^{-1}\xi_g + \Delta E_{kin}$$

$$(1683) \quad W^+ : \quad {}^{+0,5}e^+ \xRightarrow{+2E_g} {}^{+0,5}e^+ + \langle {}^{+0,5}\bar{g}_e \, {}^{-0,5}g_e \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{+0,5}e^+ & {}^{-0,5}g_e & {}^{+0,5}\bar{g}_e \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g} {}^{+0,5}\bar{g}_e + {}^{+1}W^+ + {}^{-1}\xi_g$$

$$(1684) \quad W^+ : \quad {}^{-0,5}g_e \xRightarrow{+2E_e} {}^{-0,5}g_e + \langle {}^{+0,5}e^+ \, {}^{-0,5}e^- \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{-0,5}g_e & {}^{+0,5}e^+ & {}^{-0,5}e^- \end{pmatrix} \right\rangle \xRightarrow{+E_W+E_g} {}^{-0,5}e^- + {}^{+1}W^+ + {}^{-1}\xi_g$$

$$(1691) \quad \xi : \quad {}^{-0,5}u_{MA} + {}^{+1}\xi_e \xRightarrow{+2E_e} \langle {}^0d \, {}^{+0,5}e^+ \rangle + \langle {}^{+0,5}e^+ \, {}^{-0,5}e^- \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0d & {}^{+0,5}e^+ \\ {}^{+0,5}e^+ & {}^{-0,5}e^- \end{pmatrix} \right\rangle \Rightarrow \langle {}^0d \, {}^{+0,5}e^+ \rangle + {}^{+1}\xi_e + {}^{-1}\xi_e \Rightarrow {}^{-0,5}u_{MA} + {}^{+1}\xi_e$$

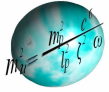
$$(1692) \quad \xi : \quad {}^{+0,5}\bar{u}_{MA} + {}^{-1}\xi_e \xRightarrow{+2E_e} \langle {}^0\bar{d} \, {}^{-0,5}e^- \rangle + \langle {}^{+0,5}e^+ \, {}^{-0,5}e^- \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^0\bar{d} & {}^{-0,5}e^- \\ {}^{-0,5}e^- & {}^{+0,5}e^+ \end{pmatrix} \right\rangle \Rightarrow \langle {}^0\bar{d} \, {}^{-0,5}e^- \rangle + {}^{+1}\xi_e + {}^{-1}\xi_e \Rightarrow {}^{+0,5}\bar{u}_{MA} + {}^{-1}\xi_e$$

$$(1693) \quad \xi : \quad {}^{+0,5}e^+ \xRightarrow{+2E_e} {}^{+0,5}e^+ + \langle {}^{+0,5}e^+ \, {}^{-0,5}e^- \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{+0,5}e^+ & {}^{-0,5}e^- & {}^{+0,5}e^+ \end{pmatrix} \right\rangle \Rightarrow {}^{+0,5}e^+ + {}^{+1}\xi_e + {}^{-1}\xi_e$$

$$(1694) \quad \xi : \quad {}^{-0,5}e^- \xRightarrow{+2E_e} {}^{-0,5}e^- + \langle {}^{+0,5}e^+ \, {}^{-0,5}e^- \rangle \Leftrightarrow \left\langle \begin{pmatrix} {}^{-0,5}e^- & {}^{+0,5}e^+ & {}^{-0,5}e^- \end{pmatrix} \right\rangle \Rightarrow {}^{-0,5}e^- + {}^{+1}\xi_e + {}^{-1}\xi_e$$

Die oben aufgeführten Schwachen Grundwechselmechanismen finden also wegen der schon beschriebenen engen Verwandtschaft mit der Elektromagnetischen Wechselwirkung nur mit Quarks der resultierenden Quarkstrukturen q_{MA} statt.

Reine Neutrinowechselwirkungen (166) erfolgen dabei über das massive Z^0 -Boson, während die abschließlichen Mechanismen mittels Elektronen (169) nur den einen Schluss zulassen können, dass es sich hier um die altbekannte Elektromagnetische Wechselwirkung über das masselose Photon ξ handelt.



Die allgemeinen Elektroschwachen Wechselwirkungsmechanismen mit ihren vier möglichen Bosonen sollten also unterhalb einer Energie von 504,47914 GeV nach Gleichungen (31) bzw. (32) in den drei räumlich begrenzte Mechanismen mittels ruhemassebehafteter Bosonen Z^0 , W^+ und W^- sowie einem unendlich weit wirkendem Automatismus anhand masseloser Photonen ξ in die Schwache und die Elektromagnetische Wechselwirkung aufgespalten werden.

Bei einer Wechselwirkungsrate α von 0,5 der einzelnen virtuellen Materie-Antimaterie-Teilchen im Vakuumfeld des Heisenbergschen Potentialtopfes ergibt sich deshalb als durchschnittliche Energie bzw. Ruhemasse der Schwachen Wechselwirkungsteilchen E_{SW} für jedes der drei ruhemassebehafteten Bosonen:

$$(170) \quad E_{SW}^{Boson} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 504,47914 \text{ GeV} = 84,07986 \text{ GeV}$$

$$E(W^\pm) = 80,425 \text{ GeV} \quad E(Z^0) = 91,188 \text{ GeV} \quad \text{Literatur Tab.10}$$

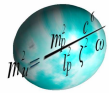
$$E(W^\pm) = 80,44138 \text{ GeV} \quad E(Z^0) = 91,22525 \text{ GeV} \quad (120,121)$$

Bezogen auf die Literaturwerte gemäß Tabelle 10 und erst recht denen der empirisch berechneten Größen nach (120) und (121) erhalten wir damit eine sehr genaue Durchschnittsruheenergie:

$$(171) \quad \tilde{E}_{SW}^{Boson} = \frac{(2 \cdot 80,44138) + 91,22525}{3} [\text{GeV}] = 84,036 \text{ GeV}$$

$$Fehler = 1 - \frac{\tilde{E}_{SW}^{Boson}}{E_{SW}^{Boson}} = 5,216 \cdot 10^{-4}$$

Auch eine weitere Abschätzung der Rate der Schwachen Wechselwirkung sollte anhand der Gleichungen (166) bis (168) möglich sein. Da das Verhältnis der an den Mechanismen beteiligten Fermionen down-Quark, up-Quark, Elektron und Neutrino $2(d) : 1(u) : 1(e) : 2(\nu_e)$ beträgt, kann über die durchschnittliche Bosonenruhe-

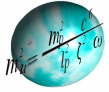


masse nach (171) und den Ruhemassen der Fermionen folgende gemittelte Kopplungskonstante α_{SW} der Schwachen Kraft berechnet werden, welche mit der durch Gleichung (129) abgeleiteten durchaus vergleichbar ist:

$$(172) \quad \tilde{\alpha}_{SW} = \frac{(2 \cdot 4,12877) + 2,1799 + 0,51099 + (2 \cdot 10^{-6})}{6 \cdot 84036}$$

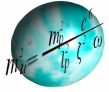
$$\tilde{\alpha}_{SW} \approx 2,2 \cdot 10^{-5} \quad (129): \quad \alpha_{SW} \approx 3 \cdot 10^{-5}$$

Und wenn man die Gleichungen (165.1) bis (165.4) zu Rate zieht, kann man nun sogar die Ruheenergien des resultierenden up- und down-Quarks mit Spin $\frac{1}{2}$ berechnen, da wir ja sowohl über die Thesen der Invarianz von Ruhemassen und Ladungen beim Elektron (Spin $\frac{1}{2}$) als auch der entropiebedingten Energieresonanz mit Drittelladung beim elementaren Spin-0-down-Quark deren Ruheenergien (in Harmonie mit experimentellen und berechneten Werten) bestimmen konnten. Analog der Anhilierung identischer Materie-Antimaterie-Teilchen A und B zu ruhemasselosen Quanten unter Beachtung der Ladungsdifferenzen ΔQ der sich ineinander umwandelnden Teilchen (im Sinne elektromagnetischer Wechselwirkungsraten α von Null bis Eins) ergeben sich folgende energetische Zusammenhänge für nach der Anhilierung verbleibende Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen C:



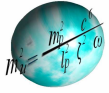
$$\begin{aligned}
 (173) \quad & \bullet E_C = \left[E_A (1 - \Delta |Q|_A^C) \right] - E_B \quad |E_A| \geq |E_B| \\
 & \Rightarrow E_A = E_B : \quad 2E_A = E(\xi_C) + n \cdot E(\xi_{D,E,\dots}) \quad m_0(\xi_{C,D,E,\dots}) = 0 \\
 & \bullet e^- / e^+ - \text{Vollanhilierung} : \quad A = B \rightarrow e \quad C \rightarrow \xi_e \quad \xi_e = -0 + 0,51099 \\
 & \Rightarrow \xi_e = +0,51099 \text{ MeV} \Rightarrow m_0^\xi = 0 \\
 & \bullet d / e^+ - \text{Teilanhilierung} : \quad A \rightarrow {}^0d \quad B \rightarrow e^+ \quad C \rightarrow {}^{-0,5}up \quad E_{up} = (-4,12877 \cdot \frac{2}{3}) + 0,51099 \\
 & \Rightarrow E_{up} = -2,2415 \text{ MeV} \Rightarrow (165.1) : \quad E_d \rightarrow E_{up} - (\xi_e + E_{kin}) \Rightarrow E_{kin} \approx +1,4 \text{ MeV} \\
 & \bullet d / \bar{g}_e - \text{Teilanhilierung} : \quad A \rightarrow {}^0d \quad B \rightarrow \bar{g}_e \quad C \rightarrow {}^{-0,5}down \quad E_{down} = -4,12877 + 10^{-6} \\
 & \Rightarrow E_{down} = -4,12876 \text{ MeV} \Rightarrow (165.3) : \quad E_d \rightarrow E_{down} - (\xi_g + E_{kin}) \Rightarrow E_{kin} = 0
 \end{aligned}$$

Alle anderen noch möglichen Varianten von Materie-Antimaterie-Wechselwirkungen werden von der schwachen Kraft mittels des massiven Z^0 - und $W^\pm$ -Bosons sowie der starken Kraft mit einer knapp fünfzigprozentigen Wechselwirkungsrate mittels Gluonen energetisch überlagert, wie in (174) zu sehen, und sind deshalb entgegen der obigen Deutung (173) keine Anhilierungen sondern Leptonenvertauschungen und Quark-Gluonen-Antiquark-Wechselwirkungen.



$$\begin{aligned}
 (174) \quad & \bullet E_C = [E_A(1 - \alpha_{ST}^{EM})] - E_B \quad |E_A| \geq |E_B| \\
 & \Rightarrow E_A = E_B: \quad 2E_A = E(\xi_C) + n \cdot E(\xi_{D,E\dots}) \quad m_0(\xi_{C,D,E\dots}) = 0 \\
 & \bullet \mathcal{G} / \bar{\mathcal{G}} - \text{Leptonentausch}: \quad A = B \rightarrow \mathcal{G} \quad C \rightarrow \xi_{\mathcal{G}} \quad \xi_C = 0 \\
 & \Rightarrow \mathcal{G} + \bar{\mathcal{G}} \xrightarrow{+E_Z + E_{\mathcal{G}}} \xi_D + Z_E^0 \rightarrow \bar{\mathcal{G}} + \mathcal{G} \quad R_{WW} = 2,17666 \cdot 10^{-18} \text{ m} \\
 & \bullet e^+ / \mathcal{G} - \text{Leptonentausch}: \quad A \rightarrow e^+ \quad B \rightarrow \mathcal{G} \quad C \rightarrow \xi_{\mathcal{G}} \quad \xi_C = 0 \\
 & \Rightarrow e^+ + \mathcal{G} \xrightarrow{+E_W} W_D^+ \rightarrow \mathcal{G} + e^+ \quad R_{WW} = 2,46845 \cdot 10^{-18} \text{ m} \\
 & \bullet d / \bar{d} - \text{Quark} - \text{Antiquark} - \text{Wechselwirkung}: \quad A = B \rightarrow d \quad C \rightarrow g \\
 & \Rightarrow E_C^g = 8,25754 \text{ MeV} \quad E_d^{\bar{d}} [{}^0 d - {}^{+1} g_{AF} - {}^{-1} g_F - {}^0 \bar{d}] = -8,25754 \alpha_d [\text{MeV}] \\
 & \quad \alpha_d = 0,49858 \text{ (siehe: 175.1)} \rightarrow E_d^{\bar{d}} = -4,117 \text{ MeV} \\
 & \quad F \rightarrow \text{Farbe} \quad AF \rightarrow \text{Antifarbe} \quad R_{WW} = 4,7931 \cdot 10^{-14} \text{ m}
 \end{aligned}$$

Und noch zwei Zustände aus den elementaren Teilchen sind grundsätzlich möglich, wie uns (175) zeigt. Nämlich zum einen die Quark-Quark- bzw. Antiquark-Antiquark-Gluon-Wechselwirkung über die Starke Kraft und zum anderen das lockere Quark-Neutrino- bzw. das Antiquark-Antineutrino-Duplett, welche aufgrund der fehlenden elektrischen Abstoßungskräfte zu mindestens als Bestandteil noch komplexerer energetisch begünstigter Elementarteilchenkonglomerate theoretisch durchaus realistisch sein sollten.



(175.1) • $d / d - \text{Quark} - \text{Quark} - \text{Wechselwirkung}$: $A = B \rightarrow d \quad C \rightarrow g \quad D \rightarrow \bar{u}$

$$\Rightarrow \underline{E_B^g = +4,12877 \text{ MeV}} \quad \text{Wert aus (109)} \quad E_{\bar{u}} = \alpha_{ST}^d (2E_d + E_B^g)$$

$$\Rightarrow \alpha_{ST}^d = \alpha_{ST}^{\max} - \frac{E_{Feld1}^{Entr}(d)}{m_d c^2} = 0,5 - \frac{\omega_v R_\lambda^4(d)}{m_d^2 c^2} = 0,49858 \quad E_{Feld1}^{Entr} \text{ siehe (135)}$$

$$\Rightarrow E_D^{\bar{u}} [d^{-+1} g_{AF}^{-0,5} d_F] = \alpha_{ST}^d (-8,25754 + 4,12877) \rightarrow {}^{+0,5} \bar{u}_{dd}$$

$$\Rightarrow \underline{E_{up} = -2,05852 \text{ MeV}} \rightarrow \Delta E_{dd}^{\bar{u}} = 2,07025 \text{ MeV}$$

• $d / \mathcal{G}_e - \text{Quark} - \text{Neutrino} - \text{Verbund}$: $A \rightarrow d^0 \quad B \rightarrow {}^{-0,5} \mathcal{G}_e \quad C \rightarrow {}^{-0,5} d_{d9}$

$$\Rightarrow \underline{E_C^{down} = -4,12877 - 10^{-6} \text{ MeV}} \quad \text{Wert aus (109)}$$

$$\Rightarrow \underline{E_{down} = -4,12878 \text{ MeV}}$$

(175.2) • $d / d - \text{Quark} - \text{Quark} - \text{Wechselwirkung}$: $A = B \rightarrow d \quad C \rightarrow g \quad D \rightarrow \bar{u}$

$$\Rightarrow \underline{E_B^g = +5,47791 \text{ MeV}} \quad \text{Wert aus (155)} \quad E_{\bar{u}} = \alpha_{ST}^d (2E_d + E_B^g)$$

$$\Rightarrow \alpha_{ST}^d = \alpha_{ST}^{\max} - \frac{E_{Feld1}^{Entr}(d)}{m_d c^2} = 0,5 - \frac{\omega_v R_\lambda^4(d)}{m_d^2 c^2} = 0,49974 \quad E_{Feld1}^{Entr} \text{ siehe (135)}$$

$$\Rightarrow E_D^{\bar{u}} [d^{-+1} g_{AF}^{-0,5} d_F] = \alpha_{ST}^d (-10,95582 + 5,47791) \rightarrow {}^{+0,5} \bar{u}_{dd}$$

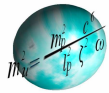
$$\Rightarrow \underline{E_{up} = -2,73753 \text{ MeV}} \rightarrow \Delta E_{dd}^{\bar{u}} = 2,74038 \text{ MeV}$$

• $d / \mathcal{G}_e - \text{Quark} - \text{Neutrino} - \text{Verbund}$: $A \rightarrow d^0 \quad B \rightarrow {}^{-0,5} \mathcal{G}_e \quad C \rightarrow {}^{-0,5} d_{d9}$

$$\Rightarrow \underline{E_C^{down} = -5,47791 - 10^{-6} \text{ MeV}} \quad \text{Wert aus (155)}$$

$$\Rightarrow \underline{E_{down} = -5,47792 \text{ MeV}}$$

Lassen wir die obigen Diskussionen Revue passieren, bestehen lediglich folgende vierundzwanzig Möglichkeiten von rechts- und linkshändigen Sekundärelementarteilchen mit Spin $\frac{1}{2}$ und Ruhemasse, wie schon mit der Matrize auf der Seite 102 angedeutet. Diese Sekundärteilchen stellen nichts anderes dar als die Quarks q des



Standardmodells im Grundzustand. Da sich diese universellen Ausgangsteilchen aus den jeweiligen Vakuumteilchenfeldern wie oben beschrieben entwickeln, muss eine exakte Symmetrie von Materie und Antimaterie vorausgesetzt werden. Die quantenphysikalisch realisierbaren energetisch niedrigsten Grundbausteine unseres Universums neben den vier Varianten des Elektrons e und den zwei des Elektroneneutrinos ϑ_e (da nur linkshändig) sind demnach:

(176.1)

1.1.1) up (rot) aus d / e^+ (Materie – Antimaterie)

1.1.2) $\overline{up}$ (antirot) aus $\bar{d} / e^-$ (Antimaterie – Materie)

1.2.1) up (blau) aus $\bar{d} / \bar{d}$ (Antimaterie – Antimaterie)

1.2.2) $\overline{up}$ (antiblau) aus d / d (Materie – Materie)

1.3.1) up (grün) aus $|de^+, \bar{d}\bar{d}\rangle / \sqrt{2} \quad |MA, AA\rangle / \sqrt{2}$

1.3.2) $\overline{up}$ (antigrün) aus $|\bar{d}e^-, dd\rangle / \sqrt{2} \quad |AM, MM\rangle / \sqrt{2}$

(176.2)

2.1.1) $down$ (rot) aus $d / \bar{\vartheta}_e$ (Materie – Antimaterie)

2.1.2) $\overline{down}$ (antirot) aus $\bar{d} / \vartheta_e$ (Antimaterie – Materie)

2.2.1) $down$ (grün) aus d / ϑ_e (Materie – Materie)

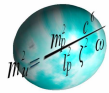
2.2.2) $\overline{down}$ (antigrün) aus $\bar{d} / \bar{\vartheta}_e$ (Antimaterie – Antimaterie)

2.3.1) $down$ (blau) aus $|d\bar{\vartheta}_e, d\vartheta_e\rangle / \sqrt{2} \quad |MA, MM\rangle / \sqrt{2}$

2.3.2) $\overline{down}$ (antiblau) aus $|\bar{d}\vartheta_e, \bar{d}\bar{\vartheta}_e\rangle / \sqrt{2} \quad |AM, AA\rangle / \sqrt{2}$

blau 1. = antigrün 2. antiblau 1. = grün 2.

grün 1. = antiblau 2. antigrün 1. = blau 2.



Daraus können sich durch Gluonen-Wechselwirkungen ausschließlich nur folgende symmetrischen Materie-Antmaterie-Konglomerate entweder namens Mesonen aus zwei Sekundärteilchen

(177) MESONEN aus q und $\bar{q}$ mit Spin 0 bzw. 1

$$\left| \begin{matrix} ROT \\ ANTIROT \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} M_H A_L \\ A_H M_L \end{matrix} \right| = 4 \text{ Gluonen } g \quad 4 \times (\text{rot} - \text{antirot})$$

$$\left| \begin{matrix} BLAU / ANTGRÜN \\ ANTIBLAU / GRÜN \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} A_H A_L \\ M_H M_L \end{matrix} \right| = 4 \text{ Gluonen } g \quad 4 \times (\text{blau} / \text{antigrün} - \text{antiblau} / \text{grün})$$

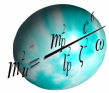
oder namens Baryonen aus drei Sekundärteilchen entwickeln:

(178) BARYONEN aus $qqq(\bar{q}\bar{q}\bar{q})$ mit Spin $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{3}{2}$

$$\left| \begin{matrix} RO \\ T \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} BLAU \\ GRÜN \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} M_H \\ A_L \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} A_H A_H \\ M_H M_L \end{matrix} \right| = 8 \text{ Gluonen } (g) \quad H : \text{Hadron} \quad L : \text{Lepton}$$

$$(\text{rot} - \text{grün} - \text{blau}) - (\text{blau} - \text{grün} - \text{rot}) - (\text{rot} - \text{blau} - \text{grün}) - (\text{grün} - \text{blau} - \text{rot}) - \\ (\text{blau} - \text{rot} - \text{grün}) - (\text{grün} - \text{rot} - \text{blau}) - (\text{rot} - \text{antirot}) - (\text{grün} - \text{antigrün})$$

Die aus der Theorie der Quantenchromodynamik (QCD) stammende Regel der stringent einzuhaltenden Farbneutralität, unter anderem auch, um so nicht das Pauli-Verbot zu verletzen – rot(antirot) + blau(antiblau) + grün(antigrün) = weiß bzw. Farbe + Antifarbe = weiß – ist in Wirklichkeit nichts anderes als die angestrebte Ein-

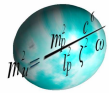


haltung der Materie-Antimaterie-Symmetrie als Ausdruck sowohl der energieeffizientesten Konglomeratbildung über die dann ebenfalls der Starken Wechselwirkung unterliegenden Gluonen als auch der energetisch anzustrebenden Ladungsneutralität besonders im Hinblick auf die These der Invarianz von Energie, Ladung und anderen Quantenzuständen.

Beim genaueren Betrachten der Baryonenvarianten muss die Materie-Antimaterie-Symmetrie zum Beispiel des Delta-Plus-Plus mit der nach (176.1) einzig möglichen Form $u_{\text{rot}}u_{\text{blau}}u_{\text{grün}}$ wegen der „grünen Mischform“ gebrochen sein, was bedeuten würde, dass dessen Lebensdauer t äußerst gering sein sollte. Und dem ist bei den Baryonen im Grundzustand mit einem Gesamtdrehimpuls bzw. Spin in Summe von 1,5 durchaus so ($t \approx 6 \cdot 10^{-22} \text{ s}$ / Quelle: Baryons in the 2007 Review of Particle Physics in Journal of Physics G. 2006).

Was sind nun aber die stabilsten und damit langlebigsten Konglomerate aus den oben beschriebenen Sekundärteilchen? Folgende Agenda an Prioritäten sollten wir für den Fakt der universellen Stabilität der Konglomerate beachten:

- a) Eine maximale Anzahl von Gluonen in den Hadronen.
- b) Die strikte Einhaltung der Farbgelbregeln der QCD für Quarks und Gluonen.
- c) Es existieren keine blauen und grünen Mischformen.
- d) Alle Sekundärteilchen befinden sich im Grundzustand.
- e) Der möglichst niedrigste Gesamtdrehimpuls liegt vor.
- f) Die Realisierung der Materie-Antimaterie-Symmetrie.
- g) Die kleinste Ladung stellt sich in den Hadronen ein.
- h) Die universelle Ladungsneutralität aus den Elementarteilchen-Vakuumfeldern bleibt gewahrt.



Wenn die Punkte a) bis h) die Stabilität der Konglomerate unter dem Gesichtspunkt eines Gesamtenergiegehaltes unseres Universums sowie der Vakuumenergie-Teilchenfelder von Null charakterisieren, so bleiben ausschließlich nur folgende zwei Formen für Baryonen und Leptonen mit Spin $\frac{1}{2}$

$$(179.1) \quad \underline{\underline{BARYON - Nr.: 1}}$$

$$\begin{vmatrix} RO \\ T \end{vmatrix} \begin{vmatrix} BLAU \\ GRÜN \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d \\ e^+ \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \bar{d} \bar{d} \\ d \mathcal{G}_e \end{vmatrix} = |up_R up_B down_G| = PROTON$$

$$(179.2) \quad \underline{\underline{BARYON - Nr.: 2}}$$

$$\begin{vmatrix} RO \\ T \end{vmatrix} \begin{vmatrix} BLAU \\ GRÜN \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d \\ \bar{\mathcal{G}}_e \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \bar{d} \bar{d} \\ d \mathcal{G}_e \end{vmatrix} = |down_R up_B down_G| = NEUTRON$$

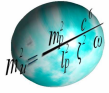
$$(179.3) \quad \underline{\underline{LEPTON - Nr.: 1}}$$

$$e^- = ELEKTRON$$

$$(179.4) \quad \underline{\underline{LEPTON - Nr.: 2}}$$

$$\bar{\mathcal{G}}_e = ANTIELEKTRONNEUTRINO$$

sowie zwei Grundformen für Mesonen mit Spin 0 übrig



(180.1) MESON – Nr.: 1

$$\frac{|ROT|}{|ANTIROT|} = \frac{|d e^+|}{|\bar{d} \mathcal{G}_e|} = |up_R \overline{down_{AR}}| = PION \Pi^+ \quad \frac{|ANTIROT|}{|ROT|} = \frac{|\bar{d} e^-|}{|d \bar{\mathcal{G}}_e|} = |\overline{up_{AR}} down_R| = PION \Pi^-$$

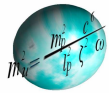
(180.2) MESON – Nr.: 2

$$\frac{|ROT|}{|ANTIROT|} = \frac{|d e^+|}{|\bar{d} e^-|} = 4 \xi \rightarrow t_\xi = \infty \rightarrow up_R \overline{up_{AR}} \rightarrow \text{kein freies Meson: elektrom. WW!}$$

$$\frac{|ROT|}{|ANTIROT|} = \frac{|d \bar{\mathcal{G}}_e|}{|\bar{d} \mathcal{G}_e|} = |down_R \overline{down_{AR}}| = PION \Pi^0 \quad \frac{|GRÜN|}{|ANTIGRÜN|} = \frac{|d \mathcal{G}_e|}{|\bar{d} \bar{\mathcal{G}}_e|} = |down_G \overline{down_{AG}}| = PION \Pi^0$$

wobei nach obigen Überlegungen die Baryonen wegen der Summe $N_q + N_g = 11$ um ein vielfaches stabiler sein müssen als die Mesonen mit einer Summe $N_q + N_g = 6$, die damit auch bei hohen Energien sehr schnell zerfallen. Zur Berechnung der Ruhemassen der oben aufgeführten Mesonen und Baryonen soll die empirisch ermittelte Formel (181) dienen, welche zu mindestens beim Proton und Neutron äußerst genaue Ergebnisse liefert.

Das Bestreben des down-Quark, sich in ein up-Quark umzuwandeln, führt auch bei den relativ stabilen Mesonen der Form up-down dazu, dass diese sich zu der symmetrischen Variante entwickeln, die dann auch wieder recht zügig zerfällt. Völlig anders sieht dies bei den Baryonen aus, denn hier führt der Schwache Zerfallsprozess dazu, dass sich das relativ symmetrische freie Neutron in ein asymmetrisches Proton verwandelt. Und diese Asymmetrie in Verbindung mit den acht Gluonen im uud-Verbund führt zu dem Faktum einer fast un-



endlichen Lebensdauer. Eine unendliche Lebensdauer weisen als elementare Teilchen per se ebenso das Elektron und das Neutrino auf.

(181.1) Werte auf Basis (109, 112, 120, 121, 170, 171)

$$E_0^{M/B} = \frac{\tilde{E}_{W,Z} - E_W + N_q^d E_d + N_q^u E_u}{N_g^{4-N_q} \cdot \alpha_d^{2N_q-5}} \quad N_g : \text{Gluonenzahl} \quad N_q : \text{Quarkzahl}$$

$$\alpha_d = \alpha_{ST} - \frac{\omega_v R_\lambda^4(d)}{m_d^2 c^2} \quad \alpha_d = 0,4943$$

$$\tilde{E}_{W,Z} - E_W = -3617 \text{ MeV} \quad E_d = -4,12877 \text{ MeV} \quad E_u = -2,1799 \text{ MeV}$$

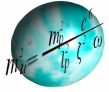
$$E_p = -916,8 (938,3)^{1)} \text{ MeV} \quad E_N = -917,3 (939,6)^{1)} \text{ MeV} \quad \text{Fehler: } 2\%$$

$$t_p \geq 10^{32} a^{1)} \quad t_N = 885,7 s^{1)}$$

$$E_{ud}^M = -111,9 (139,6)^{2)} \text{ MeV} \quad \text{Fehler: } 20\% \quad t_{ud}^M = 2,8 \cdot 10^{-8} s^{2)}$$

$$E_{dd}^M = -112,0 (135,0)^{2)} \text{ MeV} \quad \text{Fehler: } 17\% \quad t_{dd}^M = 8,4 \cdot 10^{-17} s^{2)}$$

Die Formeln in (181) zeigen uns ganz deutlich, dass die Energetik der Hadronenbildung drei quantenphysikalischen Wechselwirkungen (die Gravitation mit $\alpha_{GR} = 6 \cdot 10^{-39}$ wird hierbei vernachlässigt) einschließlich des Wirkens entropischer Potentiale bedingt ($\alpha_{SW} \approx 2,2 \cdot 10^{-5}$ aus $W^\pm$ und Z^0 , $\alpha_{ST} + \alpha_{SW} = 0,5$ aus dem negativen Heisenbergschen Potentialrand, $\alpha_{EM} = 7,29735 \cdot 10^{-3}$ wegen der Energieresonanz im ganzen down-Potentialtopf sowie $\alpha_d = 0,4833$ aus dem Zusammenhang der entropischen Energie mit $\omega_0 = 5,31221 \cdot 10^9 \text{ kg}^2 \text{m}^2 \text{s}^{-2}$). Fehlt von den vier relevanten Alpha-Werten auch nur ein einziger, so funktioniert das ganze Gebilde der Materieentstehung unseres Universums nicht mehr. Die bis dato noch ausstehende Begründung sowohl der Entstehung trä-



ger Massen, der Massenspektren der Elementarteilchen als auch der Ladungsneutralität sowie des Herrschens stabiler Materie sollte sich quasi erst durch einen fünften, entropisch vermittelten, Mechanismus mit der Konstante α_d erledigt haben.

Noch genauere diesbezüglich zu berechnende Hadronenwerte ergeben sich aus den auf unsere neue Theorie basierenden obigen Formulierungen (155) und (175.2):

(181.2) Werte auf Basis (120, 121, 155, 170, 171, 175.2)

$$E_0^{M/B} = \frac{\tilde{E}_{W,Z} - E_W + N_q^d E_d + N_q^u E_u}{N_g^{4-N_q} \cdot \alpha_d^{2N_q-5}} \quad N_g : \text{Gluonenzahl} \quad N_q : \text{Quarkzahl}$$

$$\alpha_d = \alpha_{ST} - \frac{3 \cdot \sqrt{L_d^2 - \alpha_{EM}}}{2} \quad \underline{\alpha_d = 0,4833} \quad L : \text{Ladung}$$

$$\tilde{E}_{W,Z} - E_W = -3617 \text{ MeV} \quad \underline{E_d = -5,4779 \text{ MeV}} \quad \underline{E_u = -2,7375 \text{ MeV}}$$

$$\underline{E_p = -938,3 (938,3)^{1)} \text{ MeV}} \quad F : 0 \% \quad \underline{E_N = -939,0 (939,6)^{1)} \text{ MeV}} \quad F : 0,06 \%$$

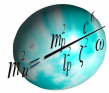
$$t_p \geq 10^{32} \text{ a}^{1)} \quad t_N = 885,7 \text{ s}^{1)}$$

$$E_{ud}^M = -109,5 (139,6)^{2)} \text{ MeV} \quad \text{Fehler} : 22 \% \quad t_{ud}^M = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{2)}$$

$$E_{dd}^M = -109,6 (135,0)^{2)} \text{ MeV} \quad \text{Fehler} : 19 \% \quad t_{dd}^M = 8,4 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{2)}$$

¹⁾ Particle Data Group, Zusammenstellung 2007

²⁾ Particle Data Group, Zusammenstellung 2006



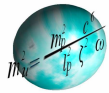
Für die Lebensdauer von Hadronen H mit niedrigstem Spin und kleinstmöglichster Ladung sollte es, wie schon oben angedeutet, einen empirischen Zusammenhang mit der Gluonen- und der Quarkzahl sowie auch über das Verhältnis der Leptonenflavours geben. Ein ebenso ausschlaggebender Grundparameter in der Formulierung (182) sollte die Ruhemasse des Elektronenneutrinos als energieärmstes und damit nur von der Schwachen Kraft beeinflussbares Elementarteilchen sein, welches dann allerdings in der Realität eine statische Energie von etwa 0,35 eV besitzen müsste.

$$(182) \quad t_H = \frac{2 \hbar}{m_{g_e} c^2} \cdot e^{(N_g - N_q)^{N_q (12/5\pi)^{1-(N_e/N_g)}}} \quad \underline{\underline{E_{g_e} = 0,34541 \text{ eV}}} \quad \rightarrow \quad \underline{\underline{m_{g_e} = 6,15757 \cdot 10^{-37} \text{ kg}}}$$

$$\begin{aligned} N_g : & \text{Gluonenzahl} & N_q : & \text{Quarkzahl} & N_e : & \text{Elektronenzahl} & N_g : & \text{Neutrinozahl} \\ \underline{\underline{t_P = 2,33916 \cdot 10^{32} \text{ a}}} & & \underline{\underline{t_N = 885,7 \text{ s}}} & & & & & \\ t_{M_{0/1}} = 6,8 \cdot 10^{-14} \text{ s} & & t_{M_{1/1}} = 2,1 \cdot 10^{-13} \text{ s} & & t_{M_{3/1}} = 1,8 \cdot 10^{-10} \text{ s} & & t_{M_{1/0}} = t_\xi = \infty \end{aligned} \quad (180.2)$$

Nun kann sich das Neutron über die Schwache Wechselwirkung aus den schon beschriebenen Gesetzmäßigkeiten heraus sozusagen freiwillig in ein Proton umwandeln. Im materiellen Verbänden allerdings ist es aus den bekannten atomphysikalischen Erwägungen heraus zur Stabilität komplexer aufgebauter Materie unabdinglich, so dass damit das Neutron im Falle des am stabilsten Kerns des Eisens ebenso wie das Proton eine quasi unendliche Lebensdauer aufweist.

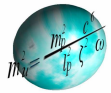
Unser Universum wurde demnach im Verlaufe seiner inflationären Entwicklung von Protonen, Elektronen und Antineutrinos im gleichen Verhältnis mit einem bestimmten Anteil an Neutronen ausgefüllt, deren unterschiedliche Eigenschaften bezüglich der physikalischen Wechselwirkungen in einer späteren Epoche zu Inhomogenitäten ihrer Verteilung (plus Neutralisierung der Protonen und damit Klumpung der Baryonen durch die Gravitationskraft mit dem Ergebnis des Einsetzen der Starken und Schwachen Wechselwirkungen) über die



Kernfusion zu den kosmischen Strukturen geführt hat, so wie wir sie kennen. Die globale Symmetrie der Materieentstehung aus den einzelnen elementaren Vakuum-Teilchenfeldern heraus, der Fakt der ineinander Umwandelbarkeit von Proton und Neutron sowie die Materie-Antimaterie-Symmetrie der Sekundärteilchenkonglomerate zusammen mit den beiden Leptonen beantwortet uns sofort die Frage sowohl der universellen Ladungsneutralität als auch die nach dem angeblichen Fehlen der Antimaterie im Universum:

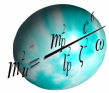
Unter Materie im konventionellen Sinne versteht man die exakte globale Symmetrie von realer Materie und realer Antimaterie, ergo der drei realen Elementarteilchensysteme Down-Antidown, Elektron-Positron und Neutrino-Antineutrino im universell gravitativ, schwach, elektromagnetisch sowie stark wechselwirkenden Proton-Neutron-Elektron-Antineutrino-Gleichgewicht.

In den letzten Kapiteln sollte nachgewiesen werden, dass unser stabiles Universum aus den drei elementaren Grundbausteinen down-Quark mit ca. 5 MeV, Elektron mit ca. 0,5 MeV und Elektroneneutrino mit ca. 0,3 eV zusammengesetzt ist und sich im Kontext höherenergetischer Zustände mittels der bosonischen starken, schwachen und elektromagnetischen Kraft in ihrer gesamten uns bekannten Komplexität und Formenvielfalt hinsichtlich experimentell untersuchter Bosonen, Leptonen, Fermionen, Mesonen und Hadronen darstellt. Triebfeder dabei ist die bei einer Grenzenergie von ca. 10^{16} GeV einheitliche Urkraft einer Rate von etwa 0,03 auf der Basis elektrischer Anziehungskräfte bzw. einer in ihrer Gesamtheit symmetrischen Materie-Antimaterie-Wechselwirkung, was zum einen sowohl die Ladungsneutralität als auch das Fehlen der „Konventionellen Antimaterie“ erklärt. Diese Urkraft spaltete sich im Verlaufe zu kleiner werdenden Energien allmählich auf, um dann am Elektroschwachen Symmetriebruch von ca. 505 GeV die berechneten Werte anzunehmen. Der Elektromag-



netismus wechselwirkt ab hier mit einer Wahrscheinlichkeit im Hundertstel-Bereich. Die Starke Kraft hat an dieser Grenze eine Wechselwirkungsrate von 0,5 abzüglich der Rate der Schwachen Kraft im Hunderttausendstelbereich, wobei letztere nur bis Energien im knapp dreistelligen Gigaelektronenvolt-Bereich wirkt. Außerdem wird die Starke Wechselwirkung im Verlaufe zu größeren Potentialskalen immer mehr von der entropisch wirkenden Kraft gedämpft, sodass die Kernkraft für das Elektron und Elektronenneutrino überhaupt nicht mehr wirksam wird. Da die unserer Theorie zugrunde liegenden entropischen Potentiale ebenfalls die Grenze des so genannten Elektroschwachen Symmetriebruches festlegen, sollte die „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“ die eigentliche Voraussetzung für das Wirken der Schwachen und der Starken Kraft sein, die ja wiederum erst die essentiellen Grundlagen für die elementare Mannigfaltigkeit unserer Materie darstellen. Aufgrund des beschränkten Wirkens dieser Kräfte bis maximal 10^{-18} bzw. 10^{-14} Meter haben jene jedoch keinen Einfluss auf die Bewegungsgesetze im kosmischen Bereich. Wegen der integralen Ladungsneutralität kann kosmologisch gesehen auch der bis ins Unendliche reichende Elektromagnetismus nichts ausrichten, so dass nun, trotz ihrer im Vergleich zu den anderen Kräften verschwindend geringen Wechselwirkungsrate, die Gravitation ins Spiel kommt und wir so gut wie schon im letzten Kapitel angelangt sind, dort wo nun endlich die quantenphysikalische Zusammenhänge eine gravitative Entsprechung bekommen, dort wo sich nun endlich der Widerspruch zwischen Gravitation und Quantenphysik ein für alle Male auflösen sollte.

Doch vorher möchte ich noch einmal auf die Tabelle B verweisen, in welcher die Konsequenzen der entropisch wirkenden Potentiale im Zusammenspiel mit den gravitativ und quantenphysikalisch wirksamen Mechanismen als Übersicht aufgelistet sind und aus dessen Dreierbeziehung heraus sich erst Gluonen, W- und Z-Bosonen sowie Photonen und Gravitonen erklären. Denn wie weiter oben beschrieben haben alle Energiespektren innerhalb der mit Ruhemasse ausgestatteten Elementarteilchen und deren quantenphysikalischen Konglomerate ihre wertmäßig äquivalente Entsprechung in den Energiebereichen, in welchen auf Grund der Symmetrie von Ladungs-, Impuls-, und entweder Gravitations- oder Entropiepotentialen nur freie Teilchen auftreten, die sich ausschließlich ruhemasselos, also mit Lichtgeschwindigkeit, durch Raum und Zeit bewegen können. So zeigt also die „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“, nicht nur die Wechselwirkungsme-



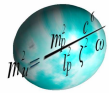
chanismen mit der ruhemassebehafteten Materie sondern auch das reale Auftreten der dafür notwendigen bosonischen Teilchen, sowohl der acht Gluonen, der zwei W- und des Z-Teilchens, als auch das in allen zulässigen Energieniveaus wirkende Photon und Graviton.

13. Entropiefeld und Kosmologisches Standardmodell

Die Gesamtenergiedichte ρ_V des Vakuums sowie des Universums ρ_U errechnen sich nach quantenphysikalisch-gravitativen Gesichtspunkten wie folgt:

$$\begin{aligned}
 (183) \quad \rho_V^G &= \frac{m_{pl} c^2}{\lambda_{pl}^3} & m_{pl} &= 2,17646 \cdot 10^{-8} \text{ kg} & \lambda_{pl}^3 &= 4,22199 \cdot 10^{-105} \text{ m}^3 \\
 \rho_V^G &= 4,63312 \cdot 10^{113} \text{ Jm}^{-3} \\
 \rho_U^G &= \frac{3 m_U c^2}{4 \pi R_{GG(U)}^3} & m_U &= 8,53205 \cdot 10^{52} \text{ kg} & R_{GG(U)}^3 &= 2,03491 \cdot 10^{78} \text{ m}^3 \\
 \rho_U^G &= 8,99621 \cdot 10^{-10} \text{ Jm}^{-3} & \rightarrow & \frac{p_V^G}{\rho_U^G} &= 5,15008 \cdot 10^{122}
 \end{aligned}$$

Hier passt hinten und vorne nichts zusammen! Der größte aller Widersprüche zwischen Quanten- und kosmischer Physik macht sich manifest und klafft als Fehler von sagenhaften 122 Einheiten als Potenz! So kann niemals ein Universum aus seinem quantenphysikalischen fixen Ursprung heraus expandiert sein! Auch eine mathematische Lösung durch Feinjustierung mittels Korrekturfaktoren verbessert das Dilemma nicht. Warum sollte sich das Universum veranlasst sehen, einer großen Kugel gleich, immerwährend auf einer unvorstellbar



langen Stecknadel zu stehen ohne dass das Konstrukt in sich zusammenfällt? Oder anders: Wer sollte bzw. warum sollten sich solch fast unendlich feinen Anfangsbedingungen einstellen, um die nachweislich stattgefundene Expansion des Universums als quantenphysikalisches Objekt aus einer Energiedichte von 10^{113} Jm^{-3} des Vakuumfeldes heraus zu rechtfertigen? Doch es gibt eine Möglichkeit: Die aber lassen sowohl die herkömmliche Gravitationstheorie als auch die Quantenphysik so nicht zu. Woher sollen aber dann die wahnsinnig hohen negativen Gegendrucke herkommen, damit jenes unvorstellbar stark gebundene quantenphysikalische Vakuum-system frei werden und expandieren kann? Hat unsere neue Theorie dafür einen Joker im Ärmel?

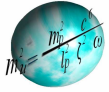
Ziehen wir dazu die gleiche Betrachtungsweise wie in (183) mit den Formulierungen zu Rate, welche sich ausschließlich aus den Grundformeln entropischer Potentiale ableiten:

$$(184) \quad \rho_{V/U}^{E1,2} = \frac{3\omega_{1,2}\gamma}{8\pi c^2} \quad da : \quad \frac{\lambda_{PL}}{m_{pl}} = \frac{R_{H_0}}{m_U} = \frac{2\gamma}{c^2} \quad R_{GG(U)} = R_{H_0} = 1,26721 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

$$\omega_1 = 1,26860 \cdot 10^{18} \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2} \quad \omega_2 = 5,31221 \cdot 10^9 \text{ kg}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2} \quad \text{siehe Tabelle : 1}$$

$$\underline{\underline{\rho_{V/U}^{E1} = 1,12453 \cdot 10^{-10} \text{ Jm}^{-3}}} \quad \underline{\underline{\rho_{V/U}^{E2} = 4,70892 \cdot 10^{-19} \text{ Jm}^{-3}}}$$

Unter Anwendung des Postulates 3 sind die Entropischen Energiedichten in Abhängigkeit der beiden Konstanten ω sowohl auf variablen quantenphysikalischen V als auch kosmischen Skalen U immer gleich. Für ω_1 beträgt diese exakt ein Achtel der kosmischen Deutung (183). So oder so haben wir aber nach wie vor immer noch positive Energiedichten ohne jegliche Veranlassung zusätzliche negative Drücke in die Formel, ähnlich eines Higgs-Feldes, hineinzukonstruieren. Oder sollten wir doch gezwungen sein, dies zu tun? Sind wir nicht, wenn die positiven Energiedichten auch zu positiven Beschleunigungen führen und so quasi negativen Drücken entsprechen. Im Falle des negativen gravitativen Beschleunigungspotentials funktioniert dies logischerweise nie und nimmer. Aber im Sinne unserer als positiv postulierten Entropiekraft sollte es klappen. Und ist diese positive Beschleunigungswirkung gegenüber der negativen Beschleunigung des Vakuumfeldes auch noch so gering, ei-



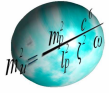
ne Gegenbeschleunigung wäre als erstes einmal da. Deshalb also gehen wir gleich den einen maßgeblichen Schritt weiter, ausgehend von der modifizierten quantenphysikalischen Form der Entropiekraft mit ω_2 als dessen Entsprechung, dem zeitlich variablen Skalenparameter R_U als Maß für die positive Beschleunigungswirkung a_V auf das expandierende Universum U und einen erlaubten durch eine Fluktuation zeitlich differentiell konstanten Energiewert m_{fluk} als die entscheidende Anfangsbedingung für das Falsche Vakuum fV innerhalb der während der Heisenbergschen Unbestimmtheitszeit t konstanten Energiedichte ρ_{fV} :

$$(185) \quad F_{fluk}^E = + \frac{\omega_2 R_U R_{fluk}}{m_U} \cdot R_U \quad \text{mit :} \quad a_{fluk} = \frac{+ F_{fluk}^E}{m_{fluk}} \quad \text{und :} \quad \rho_{fV} = \frac{3\omega_2 R_{fluk}}{4\pi m_{fluk}}$$

$$a_V = + \frac{4\pi\rho_{fV} R_U}{3m_U} \cdot R_U \quad \text{Postulat 3 :} \quad \frac{R_U}{m_U} = \frac{2\gamma}{c^2} \quad \rightarrow \quad a_V = + \frac{8\pi\gamma}{3c^2} \rho_{fV} \cdot R_U$$

$$a_V = R_U d^2 t \quad \rightarrow \quad \underline{\underline{R_U(t) = c \sqrt[3]{x} \cdot e^{\sqrt{8\pi\gamma\rho_{fV}/3c^2} \cdot t}}} \quad x = 8\pi\gamma\rho_{fV}/3c^2 \quad \rho_{fV}(t) = const.$$

Als erstes berechnen wir das konkrete quantenphysikalische Äquivalent gemäß Gleichung (185). Wir wissen, dass eine Mindestfluktuationsenergie aufgebracht werden muss, die die positive Vakuumdichte kompensiert, um plötzlich ein freies und deshalb, wegen der e-Funktion, der **inflationären Expansion** zugängliches System zu schaffen. Wie das genau vor dem Hintergrund des Energieerhaltungssatzes geschehen soll, wird sofort aus den folgenden Gleichungen (186) ersichtlich sein. Dabei wurde für den Beginn der positiv beschleunigten Fluktuation, des so genannten Urknalls, von einem vorerst als nicht rotierendes Schwarzes Loch zu charakterisierendem Objekt m^{Quant} ausgegangen, dessen quantenphysikalische Skala R_0 mit dem Gleichgewicht R_{GG} bezüglich entropischer und gravitativer Potentiale des Elektronenneutrinos ϑ_e übereinstimmt. Diese rein hypothetische Manipulation könnte durchaus Sinn machen, besetzt doch das sehr niedrige Masseäquivalent des



Elementarteilchens Elektronenneutrino das energetisch höchste entropisch-gravitative Gleichgewichtsniveau auf der Planckskala R_{Planck} . Vakuumfluktuationen im dominierenden gravitativ-negativen Potential könnten somit auch ohne negative Drücke von R_{Planck} wegen des diskreten Energieminimums bei R_{GG} zum Ausgangsobjekt m_{Ro} des Urknalls führen.

$$(186) \quad \rho_V^G = 4,63312 \cdot 10^{113} \text{ Jm}^{-3} \quad \text{mit:} \quad R_0 = R_{GG}^g = \sqrt[5]{\gamma m_{g_e}^3 / \omega_2} \quad (28) \quad m_{g_e} \quad (182)$$

$$a_V = R_U d^2 t \rightarrow \underline{R_U(t) = c \sqrt[3]{x} \cdot e^{\sqrt{8\pi\gamma\rho_V / 3c^2} \cdot t}} \quad \text{mit:} \quad x = 8\pi\gamma\rho_V^{E,\min} / 3c^2$$

$$\underline{R_U^{iE}(t) = \left(c \sqrt[3]{x} \cdot e^{\sqrt{8\pi\gamma\rho_V / 3c^2} \cdot t} \right) \cdot e^{\left[(cx^{-0,5} e^{t \cdot x^{-0,5}}) \cdot R_{H_0}^{-1} \right]}} \quad \text{gravitativ gebremste Modifizierung}$$

$$\underline{R_0 = c \sqrt[3]{x} = 1,96549 \cdot 10^{-26} \text{ m}} \rightarrow \underline{\sqrt[3]{x} = 6,55618 \cdot 10^{-35} \text{ s}} \rightarrow \underline{\rho_V^{E,\min} = 3,73951 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}}$$

$$\underline{\text{Postulat 3:}} \quad m_{R_0}^{Quant} = \frac{R_0 c^2}{2\gamma} = 13,23355 \text{ kg} \rightarrow E_{R_0/kin}^{Quant} = +7,42344 \cdot 10^{27} \text{ GeV}$$

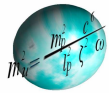
$$\underline{R_{H_0} = 1,26721 \cdot 10^{26} \text{ m}} \rightarrow e^{t_{RH_0} \sqrt[3]{x}} = \frac{R_{H_0}}{c \sqrt[3]{x} \cdot e^{\left[(cx^{-0,5} e^{t \cdot x^{-0,5}}) \cdot R_{H_0}^{-1} \right]}} \rightarrow t_{RH_0} = \ln \left(\frac{R_{H_0}}{c \sqrt[3]{x} \cdot e^{-1}} \right) \cdot \sqrt[3]{x}$$

$$\underline{t_{RH_0} = 7,88679 \cdot 10^{-33} \text{ s}} \quad \Re_{iE} = 6,4473 \cdot 10^{51} \rightarrow E_{H_0/kin}^{Teilchen} = +\frac{1}{2} (m_{R_0}^{Quant} v_{H_0}^2) \cdot \Re_{iE}$$

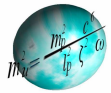
$$\underline{E_{H_0/kin}^{Teilchen} = +2,393058 \cdot 10^{79} \text{ GeV}} \quad \text{mit:} \quad m_{H_0}^{Teilchen} = 8,53205 \cdot 10^{52} \text{ kg} \quad (12) \quad \text{und:} \quad v_{H_0} = c$$

$$E_{H_0/grav}^{Teilchen} = -\Phi_{H_0}^{grav} \cdot m_{H_0}^{Teilchen} \rightarrow E_{H_0/grav}^{Teilchen} = - \left(\frac{\gamma m_{H_0}^{Teilchen}}{R_{H_0}} \right) \cdot m_{H_0}^{Teilchen}$$

$$\underline{E_{H_0/grav}^{Teilchen} = -2,393054 \cdot 10^{79} \text{ GeV}} \rightarrow \underline{E_{H_0/kin}^{Teilchen} + E_{H_0/grav}^{Teilchen} = 0}$$



Folgende Interpretation der Entstehung unseres Universums lassen die Zusammenhänge aus (186) zu: Während der Heisenbergschen Unbestimmtheit von 0 bis etwa $5 \cdot 10^{-44}$ Sekunden eines virtuellen Planckteilchen-Planckantiteilchensystems der Energie von ca. $\pm 10^{19}$ GeV gelangte jenes durch eine extrem selten auftretende Vakuumfluktuation bis nach etwa 10^{-34} Sekunden in einen metastabilen entropisch-gravitativen Gleichgewichtszustand R_{GG} eines adäquaten Quantenobjekts m_{Ro} der Energie von ca. $+7 \cdot 10^{27}$ GeV, aus welchen es bei normalen Umständen innerhalb dieses Zeitrahmens unter relativistisch bedingter Rückgabe der Fluktuationsenergie wieder in das Planck-Vakuum zurückfallen würde. Doch während dieser Zeitspanne erzeugte eine weitere sehr starke Zufallsfluktuation, die gut und gerne auch nur aller 10^{96} Jahre auftritt, letztendlich einen negativen Druck durch ein sich aufbauendes positives entropisches Potential über ein so genanntes Falsches Vakuum einer Bilanzenergiedichte von etwas mehr als $4 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}$. Diese gewaltige kompakte positive Energie führte dazu, dass sich der Raum innerhalb von nur etwa $8 \cdot 10^{-33}$ Sekunden bis zu Erreichen des Hubble-Radius R_{Ho} um das gut $6 \cdot 10^{51}$ -fache ausdehnte: Der **Urknall**! Summa summarum wurde also während dieser inflationären Expansion fast augenblicklich die positive Energie des Falschen Vakuums von ca. $2 \cdot 10^{79}$ GeV als kinetische Energie baryonischer Materieteilchen gespeichert, welche durch den Elektroschwachen Symmetriebruch, wie weiter oben detailliert beschrieben, entstanden sind. Im Kapitel 3 haben wir ausführlich das gravitative negative Potential unseres Universums für den Hubble-Radius R_{Ho} über dessen Masse gemäß (12) ausgerechnet. Die Energie dieses Feldes stimmte nun bei R_{Ho} betragsmäßig exakt mit der aufgewendeten Falschen Vakuumenergie des positiven entropischen Potentials überein, so dass bezüglich der inflationären Expansionsphase das Energieerhaltungsgesetz in der Hinsicht gewahrt blieb, als dass die aus dem Vakuum sekundär geschöpfte positive Fluktuationsbilanzenergie nach Ablauf der Heisenbergschen Unbestimmtheit durch die negative Gravitationsenergie exakt zurückgegeben wurde. Die Energie des Falschen Vakuums war damit endgültig verpufft, die beschleunigte Expansion hörte auf. Das Universum schlitterte auf dem Grat zwischen gebundenen und freien quantenphysikalischem System als inflationär expandierendes Schwarzes Loch bis zum Hubble-Radius, dem vermeintlichen Erreichen der kritischen Dichte, wie ebenfalls ausführlich im Kapitel 3 diskutiert. Da hier nun die konstante Energie des Falschen Vakuums durch die Kompensationswirkung der gravitativen Materie aufge-

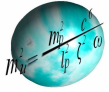


braucht war, wirkte nach den besagten $8 \cdot 10^{-33}$ Sekunden Unbestimmtheit inflationärer Expansion nur noch die anziehende gravitative Materie sowie die dagegen stehende Summe der Bewegungsimpulse relativistischer Ruhe- und konventioneller Bewegungsenergie im nunmehr über 10^{78} Kubikmeter großen Universum. Die Frage wird jetzt nur noch sein, inwieweit es noch einen minimalen Rest- bzw. Fehlimpuls gab, ob die Kritische Dichte überschritten oder gar verfehlt wurde. Denn davon hängt entscheidend ab, dehnt sich nun das Universum immerwährend aus, kollabiert es wieder oder stellt sich gar der mathematische Idealfall ein, dass es unendlich lange bis zu einer bestimmten Größe konvergiert.

Wir sind nun unweigerlich wieder beim Kapitel 5 angelangt. Hier schon schließt sich der Kreis. Denn wie dort erörtert und berechnet, wirkt das stetige positive Potential der entropischen Energie, gleichsam eines negativen Druckes, immerwährend im Universum weiter, so dass es sich beginnend vor ca. 7 Mrd. Jahren sogar beschleunigt ausgedehnt hat.

Doch bevor wir diese Eigenschaft unseres Universums in diesem letzten Kapitel quantenphysikalisch-gravitativ abrunden und damit die Beschreibung der „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“ abschließen, beschäftigen wir uns noch kurz mit dem Entstehen des Falschen Vakuums sowie des entropischen Potentials und stellen endgültig fest, dass unsere neu eingeführte allgemeine Formulierung der Entropischen Kraft die Quantenphysik und die gravitative Kosmologie vereint, was dadurch zum Ausdruck kommt, dass man auf direkten mathematischen Wege zur, mit einem quasi Higgs-Feld modifizierten, Form des Einsteinschen Bewegungsgesetzes gelangt.

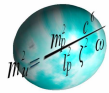
Kurz noch mal zum Urojekt m_{Ro} , welches sich ja rein hypothetisch über das entropisch-gravitativ Gleichgewicht bezüglich eines Elektronenneutrinos energetisch ergeben hatte. Setzen wir voraus, dass dieses Uruniversum wiederum aus Teilchen aufgebaut ist und die minimalen Abmaße jener Teilchen durch das Planck-Maß L_{Planck} gegeben sind, so lässt sich über das Volumen die Masse m der Einzelteilchen T abschätzen. Die Planckteilchen im Urojekt entsprechen nämlich ohne Korrekturfaktor in erster Näherung bei einem Fehler von ca. 5 % der Energie eines Protons bzw. Neutrons. Auch die Gesamtenergie in GeV des Universums geteilt durch die Anzahl Z_T dieser theoretischen Protonen mit je einer Energie von ca. 1 GeV ergibt ziemlich genau die Ausdeh-



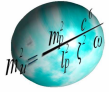
nungsrate der inflationären Expansion aus (186) mit ebenfalls einem Fehler von rund 5 %. Ein Zufall? Oder hat das Energie-Raumverhältnis der Planck-Skala des Uruniversums irgendetwas mit der Energie der Protonen (Neutronen) zu tun wie (187) impliziert oder doch mit der entropisch-gravitativen Skalengrenze der Elektron-neutrinomasse wie in (186) angenommen? Oder gar mit beiden, wenn man, wie gleich diskutiert wird, eine konkrete Primärfluktuationsenergie ins Spiel bringt und damit die Protonenenergie exakt anpasst?

$$\begin{aligned}
 (187) \quad Z_T &\approx \left(\sqrt[3]{\frac{4\pi}{3} R_0^3 / L_{Plank}} \right)^3 & Z_T &\approx 7,53327 \cdot 10^{27} \\
 m_T &= \frac{m_0 - (m_{pf})}{Z_T} & m_T &\approx 1,75668 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\
 m_T &\approx m_{\text{proton}} & m_p &= 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad F : 5\% \\
 \Re_{iE} &\approx \frac{E_U [\text{GeV}]}{Z_T \times 0,93827 \text{ GeV}} & \Re_{iE} &\approx 6,77128 \cdot 10^{51} \\
 \text{wenn : } m_p &= m_T \quad \text{dann : } m_{pf} \dots \text{primäre Fluktuation} \\
 E_{pf} &= E_0 + Z_p E_p c^2 & E_{pf} &= 6,98022 \cdot 10^{27} \text{ GeV}
 \end{aligned}$$

Nun kommen wir zu den sekundären entropisch-fluktuativen Ereignissen als die bestimmende Ursache der inflationären Expansion. Wie schon in (185) hergeleitet hat die entropische Energiedichte des falschen Vakuums, welche aufgrund der positiven Beschleunigung quasi wie ein negativer Druck wirkt, eine ganz besondere mathematische Struktur, aus welcher entscheidende quantenphysikalische Konsequenzen für das oben genannte Quantenobjekt m_{R_0} als unmittelbare Vorstufe des Urknalls erwachsen. Wie in den Herleitungen (188) und aus der Abbildung 25 ersichtlich, sollte die Charakteristik der Verteilung des entropisch-negativen Druckes im Uruniversum nicht nur für die inflationäre Ausdehnungsphase sondern auch für die Entstehung der kosmischer Grundstrukturen bis zum Erreichen des Hubble-Radius R_{H_0} und darüber hinaus ausschlaggebend sein.



Wir gehen dabei davon aus, dass eine während der Heisenbergschen Unbestimmtheit immer mögliche, wenn auch sehr unwahrscheinliche, quantenphysikalisch-gravitativ bedingte Energieschwankung (Primärfluktuation) von knapp $7 \cdot 10^{27}$ GeV (siehe 187) dermaßen große positive Drücke initiiert hatte, welche eine bestimmte Menge der kugelsymmetrisch verteilten Energie des nicht rotierenden ($7 \cdot 10^{27}$ GeV / $2 \cdot 10^{-26}$ m) – Uruniversums in das energetisch höher liegende System eines in Bezug zum idealen Kugelraum flacheren rotierenden Schwarzen Loches drängte, dessen aufgezwungene Rotationen (adäquat negativer Drücke des quantenphysikalischen Bewegungsimpulses bezüglich der dafür aufzuwendenden positiven Drücke für die Energiekomprimierung) bis hin zur Grenzggeschwindigkeit c die Energieverteilung im Urraum extrem heterogen zugunsten eines immer flacheren und kompakteren Diskus einer Energiedichte von etwa 10^{101} Jm^{-3} ausprägte sowie sich durch $E_{\text{Rotation}} + E_{\text{Komprimierung}} = 0$ immer weiter hochschaukeln konnte. Das gesamte Uruniversum mit seiner ganzen Energie war aber bis dato jederzeit ein zusammenhängendes System, nämlich das eines extrem stark gebundenen Systems eines rotierenden Schwarzen Loches mit einer hinsichtlich zum Kugelvolumen und dessen Restenergie immer noch realen Energiedichte von ungefähr $4 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}$. Ab einer verbleibenden hinreichend dünnen Energieverteilung jedoch von ca. $8 \cdot 10^{-16} \text{ Jm}^{-3}$ in den beiden Kugelhalbschalen war plötzlich der nun aufkommende entropisch bedingte negative Druck (Sekundärfluktuation) so unheimlich groß geworden, dass die Gesamtenergiedichte des Uruniversums von annähernd $4 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}$ plus der Energie der Primärfluktuation kompensiert werden konnte und dadurch augenblicklich ein freies inflationär expandierendes Universum nach (186) geschaffen wurde, welches am Hubble-Radius angelangt jetzt wiederum die Charakteristik eines nicht rotierenden Schwarzen Loches annahm. Die beschriebene gravitativ bedingte Primärfluktuation positiven Druckes der Energiedichte von ca. $3 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}$ wurde also zeitlich anschließend in einen betragsmäßig größeren entropisch induzierten negativen Druck von annähernd $7 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}$ umgewandelt, welcher sowohl die Primärfluktuation durch Energierückgabe an das Vakuum als auch die Energiedichte des Uruniversums schlagartig kompensierte. Die dabei innerhalb von nur ca. 10^{-32} Sekunden realisierte Ausdehnung von gut $3 \cdot 10^{-77}$ Kubikmeter auf über $8 \cdot 10^{78}$ Kubikmeter (!) und der dabei global gesehen isotrop-symmetrische Energieverteilung im Universum sollten sich bei wiederum unterstellter proportionaler Ausdehnungsrate auch des ursprünglichen Diskus gravita-



tive in alle Raumrichtungen verteilte Systeme ausbilden können, dessen größten Querschnitte den durchschnittlichen Dicken der Galaxien unseres Universum entsprechen müssten. Die quasi aus dem Nichts gewonnene Bilanzenergie für den entropisch-negativen Druck von ca. $4 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3}$ musste also wie oben beschrieben wegen des Postulates der Energieerhaltung als Energie, ergo positiver Drücke, gravitativ wirksamer Systeme (Supergalaxienhaufen, Galaxienhaufen, Galaxien, Sternen- und Planetensystem) zurückgegeben werden. Alle diese Überlegungen einfließen lassend, führen uns schlussendlich zu folgenden Formulierungen und Vorstellungen über die Struktur unseres Uruniversums vor und während des Urknalls:

$$(188) \quad \rho_{fluk}^{E, \min} = \frac{\omega_2 R_U}{m_{fluk}} = 3,73951 \cdot 10^{94} \text{ Jm}^{-3} \quad \text{mit :} \quad R_U = 1,96549 \cdot 10^{-26} \text{ m}$$

$$E_{fluk} = \frac{\omega_2 R_U c^2}{\rho_{fluk}^{E, \min}} \rightarrow E_{fluk} \leq 2,50941 \cdot 10^{-94} \text{ J} \quad \text{bzw.} \quad 1,28794 \cdot 10^{-84} \text{ eV}$$

$$a_V = + \frac{4\pi R_U^2 c^4}{3 E_U} \left(\frac{\omega_2 R_U}{E_{fluk}} \right) \quad R_U^{3D} = \frac{3}{4\pi} E_{fluk} \xrightarrow{\lim} 0 \quad R_U^{2D} = \pi^{-1} E_U \quad E_U = 1,18937 \cdot 10^{18} \text{ J}$$

$$ED_{Diskus}^{2D} \approx \frac{E_U}{\pi R_U^2 \cdot d_{\phi}^{Galaxie} \cdot \Re_{iE}^{-1}} \rightarrow ED^{2D} \approx 10^{101} \text{ Jm}^{-3} \quad d_{\phi}^{Galaxie} \approx 10^{20} \text{ m} \quad \Re_{iE} \approx 10^{52}$$

$$ED_{Halbschale}^{3D} \leq \frac{3 E_{fluk}}{4\pi (R_U^3 - R_{Diskus}^3)} \rightarrow ED^{3D} \leq 7,88989 \cdot 10^{-16} \text{ Jm}^{-3} \quad V_{Diskus} \approx 10^{-83} \text{ m}^3$$

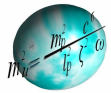
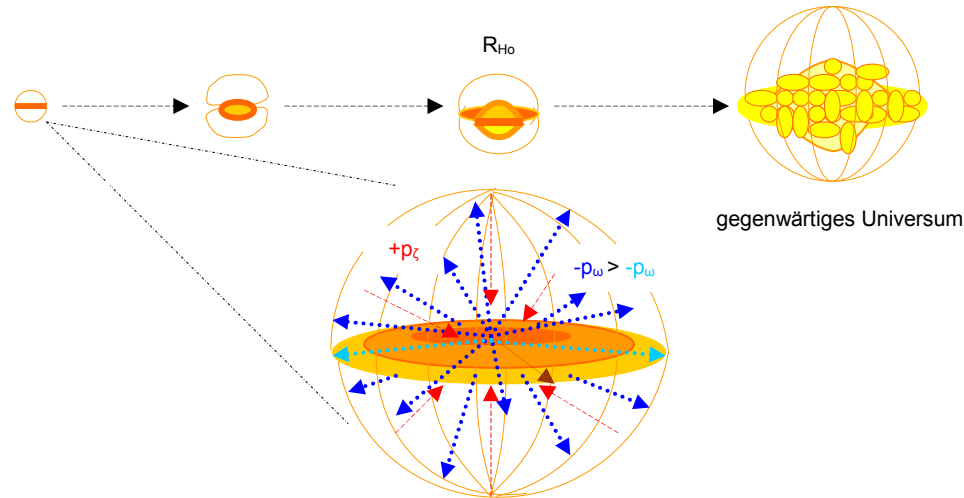
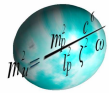


Abbildung 25: Gravitationskeime durch Asymmetrien des Universums während der inflationären Expansion



Die gravitative Energiedichte eines Urraumes ist gegeben durch den Quotienten einer Energie m_{fluk} , welche während der quantenphysikalischen Unbestimmtheit beliebige für die Zeit der Fluktuation konstante Werte annehmen kann, sowie des sich in alle Dimensionen gleich ausdehnenden Raumes $4\pi R^3/3$ bezogen auf die zeitlich differentiell dazugehörige radiale Skala R_U des Uruniversums.

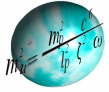
Die entropische Energiedichte eines Urraumes dagegen ist gegeben durch eine Entropiekonstante ω_2 als dessen Produkt mit dem Quotienten der zeitlich differentiell dazugehörigen radialen Skala des Uruniversums R_U sowie einer Energie m_{fluk} , welche während der quantenphysikalischen Unbestimmtheit beliebige für die Zeit der Fluktuation konstante Werte annehmen kann.



Der große Unterschied ist nun bei einer möglichen entropischen Kraftentfaltung durch die Sekundärfluktuation, dass wenn man die Beschleunigungsformel für a_v in (188) betrachtet, die daraus resultierenden Kräfte räumlich asymmetrisch wirken müssen, während sich jene bei der Gravitation exakt raumsymmetrisch verhalten. Bei Letzterem wird die Trennung der Masse des Universums m_U und die der Fluktuationsenergie m_{fluk} pro Volumeneinheit wegen der Mathematik der gravitativen Formulierung $a_v = \zeta m_U^2 / m_{fluk} R^2$ grundsätzlich unmöglich. Energetisch verschieden angereicherte Volumenteile selbst hypothetisch positiver gravitativer Beschleunigungen könnten sich also während keiner Zeit des expandierenden Universums kräftemäßig heterogen entwickeln. Das Entstehen asymmetrische Raumzeitkrümmungen ist unmöglich.

Und da nun die bei einer durch Entropiekräfte determinierten Sekundärfluktuation durch die inhomogene Energieverteilung im Urraum in der Ebene der Massenkonzentration (Diskus) die entropischen Beschleunigungskräfte deutlich geringer ausfallen als hinsichtlich des dreidimensionalen Restraumes (Halbschalen), gab es im ganzen Bereich des Diskus während der inflationären Expansion Raumzeitverwerfungen, welche ihrerseits asymmetrische Beschleunigungsfelder induzierten. Es ist nun leicht einzusehen, dass die absolute gravitative Symmetrie der entstandenen Elementarteilchen derart gebrochen wurde, dass jene sich nach und nach zu den uns bekannten kosmischen Systemen zusammenballen konnten.

Kosmologisch gravitative Systeme sind somit aus quantenphysikalisch wirkenden Systemen ohne Widersprüche hervorgegangen. Entscheidend dabei sind letztendlich die durch entropische Potentiale zustande gekommenen negativen Drücke. Die Energiedichten des Universums nämlich und die entropisch determinierte Energiedichte des Vakuums sind hinsichtlich evolutionär realistischer Volumina bzw. relevanter Zeiten durchaus vergleichbar: Quantenphysik und Gravitation durch die Entropiekraft vereint. Zweifel? Also schauen wir uns parallel nebeneinander in (189) das altbekannte Newtonsche Gravitationsgesetz, aus welchem sich das Einsteinsche Bewegungsgesetz der Allgemeinen Relativitätstheorie ableitet, nebst den formellen Zusammenhängen unserer „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“ auf der Basis quantenphysikalisch oszillierender Materie(M)-Antimaterie(A)-Systeme(S) an:



gravitativ-relativistisches

Quantensystem U mit: $m_M = m_A$ und $m_U / R = c^2 / 2 \zeta$

(189) Newtonsches Gravitationskraftgesetz

$$F_U^G = -\frac{\gamma m_M m_A}{R_U^3} \cdot R_U = \frac{\gamma m_U^2}{R_U^3} \cdot R_U$$

$$a_U = \frac{-F_U^G}{m_{fluk}}$$

$$a_U = -\frac{\gamma m_U}{R_U^3} \cdot R_U$$

(189.1) Gesamtenergiedichte

$$\rho_\Sigma = \frac{3 m_{fluk} c^2}{4 \pi R_U^3} + 3p \quad m_{fluk} = m_U$$

(189.2) Einsteins Bewegungsgesetz der ART

$$a_U = -\frac{4 \pi \gamma}{3 c^2} (\rho_{fV} + 3p) \cdot R_U$$

(189.3) Postulat eines Higgs – Feldes : $-p = \rho_{fV}$

$$a_U = +\frac{8 \pi \gamma}{3 c^2} \rho_{fV} \cdot R_U$$

entropisch-deterministisches

(190) Universelles Entropiekraftgesetz

$$F_U^E = +\frac{\omega_2 m_M R_U^3}{[(m_M + m_A)_S - m_M]^2} = +\frac{\omega_2 R_U^3}{m_U}$$

$$a_U = \frac{+F_{fluk}^E}{m_{fluk}}$$

$$a_U = +\frac{\omega_2 R_U^2 (R_U - R_D)}{m_U m_{fluk}}$$

(190.1) Spezielle Entropische Energiedichten

$$\rho_{fV} = \frac{3 \omega_{1,2} (R_U - R_D)}{4 \pi m_{fluk}} \quad m_{fluk} \ll m_U$$

$$a_U = +\frac{4 \pi R_U^2}{3 m_U} \rho_{fV}$$

$$\text{Postulat 3: } \frac{R_U}{m_U} = \frac{2 \gamma}{c^2}$$

$$a_U = +\frac{8 \pi \gamma}{3 c^2} \rho_{fV} \cdot R_U$$

$$m_U = f(dt)$$

$$m_{fluk} (R_U c^{-1}) = const.$$

$$(R_U - R_D) m_{fluk}^{-1}(t) = const.$$

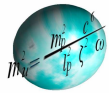
$$\rho_V = \frac{3 \gamma \omega_{1,2}}{8 \pi c^2} \quad \text{wie (184)}$$

(192) Einsteins Λ

$$\omega_2(\rho_{H_0}) \rightarrow \omega_1(\Lambda)$$

$$\frac{4 \pi a_{H_0}}{3 R_{H_0} c^2} = \frac{16 \pi \gamma^2 \omega_{1,2}}{3 c^6}$$

$$\Lambda = \frac{16 \pi \gamma^2 \omega_1}{3 c^6} \quad \text{wie (16)!}$$

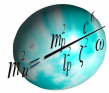


Die Postulierung zum Beispiel eines Higgs-Feldes mit betragsmäßig bezüglich der Energiedichten des (falschen) Vakuums ρ_V gleich großen negativen Drücken transformiert das Einsteinsche Bewegungsgesetz der ART über das Newtonsche Gravitationskraftgesetz in eine Gleichung der Form (189.3), aus welcher sich positive Beschleunigungen und damit inflationäre Expansionen von Urräumen ergeben. Die gleiche Formulierung ergibt sich auch aus dem universellen Entropiekraftgesetz im Zusammenhang mit speziellen entropischen Energiedichten. Damit entspricht die Einführung besonderer Potentiale und damit die Induzierung negativer Drücke in das Standardmodell der Quantenphysik (z.B. Higgs-Potentiale) ganz adäquat unserer Postulierung positiver entropischer Potentiale in die Makro- und Mikrophysik. Es handelt sich hier also ganz eindeutig um eine Äquivalenz durch uns postulierter entropischer Potentiale und beispielsweise durch die Higgs-Theorie postulierter negativer Drücke:

$$(193) \quad + a_{entr} = f(-p_{post}) \quad \begin{matrix} \rightarrow \\ \leftarrow \end{matrix} \quad + a_{entr} = + a_{post}$$

Einen besonderen Spezialfall stellt (192) dar, nämlich dann, wenn die Fluktuationsenergie m_{fluk} gleichbedeutend mit der Masse des sich entwickelnden Universums m_U ist. Die im Kapitel 4 gemachten rein heuristischen Überlegungen im Kontext mit der Hubble-Konstanten H_0 und der Postulierung einer Entropiekraft im Zusammenhang mit der Überlegung von nicht rotierenden Schwarzen Löchern hinsichtlich der Berechnung der Kosmologischen Konstanten Λ (16) führen nun auch zu einer rein mathematisch nachvollziehbaren Entsprechung.

Wie nun entwickelte sich also das Universum an der Stelle des Hubble-Radius R_{H_0} weiter? Bleiben wir konsequent bei der quantenphysikalischen Betrachtungsweise mittels unserer Entropiekonstanten ω_2 , so ist hier die entropisch-deterministische Energiedichte (184) gegenüber der gravitativ-relativistischen Gesamtenergiedichte (183) immer noch zu vernachlässigen. Da wegen der per se Einstellung der Kritischen Energiedichte mit



Erreichen des Hubble-Radius jene durch die verbleibende Bewegungsenergie der Materie im Universum exakt kompensiert werden musste, hatte man durch diese positive kinetische Gesamtenergie einen äquivalenten negativen Druck gleichen Betrages dieser Gesamtenergiedichte geschaffen. Diese positive Bewegungsenergie und damit verbunden der negative Druck sollte sich nur vermindern können, wenn durch irgendeine Störung am Hubble-Radius die Kritische Energiedichte unterschritten werden sollte. Dann gäbe es zwei Möglichkeiten: Zum einen der Kollaps des Universum über das Uruniversum ins ewige Vakuum zurück, zum anderen die rein mathematisch ideale Variante der konvergiert abgebremsen Expansion zu einem fixen Endradius hin. Entsprächen diese Szenarien nicht der Realität, da es keine gravitativen Ungereimtheiten während der Hubble-Phase gäbe, müsste die Expansion bis in alle Ewigkeiten weiter voranschreiten. Das Universum wäre somit offen und würde sich für immer zeitlich proportional ausdehnen. Zieht man die derzeitige mittlere Energiedichte zu Rate, kommt man zu dem eindeutigen Schluss, dass unser Universum tatsächlich offen ist und sich ewig ausdehnen wird. Dass die ersten beiden Fälle nicht eingetreten sind, dass eine auch noch so unvorstellbar kleine Abweichung unser Universum nicht zu einem gebundenen System zurückgeführt hat, sollte letztendlich am permanenten Wirken entropisch-deterministischer negativer Zusatzdrücke gemäß (184) liegen, welche darüber hinaus seit dem Hubble-Radius unser Universum beschleunigt expandieren ließen: Erst kaum merklich und dann ab vor ca. 7 Mrd. Jahre sehr deutlich, wie anhand der Auswertung von Rotverschiebungen Supernovae des Typs Ia nachgewiesen werden konnte.

Die Gleichungen in (194) zeigen uns diese Zusammenhänge bezüglich der weiteren Expansion unseres Universums ab der Hubble-Zeit bis zum heutigen Tage wegen der in erster Näherung konstant als negativer Druck wirkenden resultierenden Energiedichte p_{resul} , wie uns Abbildung 26 auf der folgenden Seite veranschaulichen soll. Ein schöner Nebeneffekt dieser Betrachtungsweise ist hierbei die raumachseninvariante Erklärung des Druckmultiplikators Drei des Terms $(p+3p)$ des Einsteinschen Bewegungsgesetztes und dem daraus ergebenden Zwang des Universums, wegen der resultierenden e-Funktion, sich wiederum beschleunigt auszudehnen.

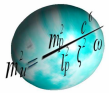
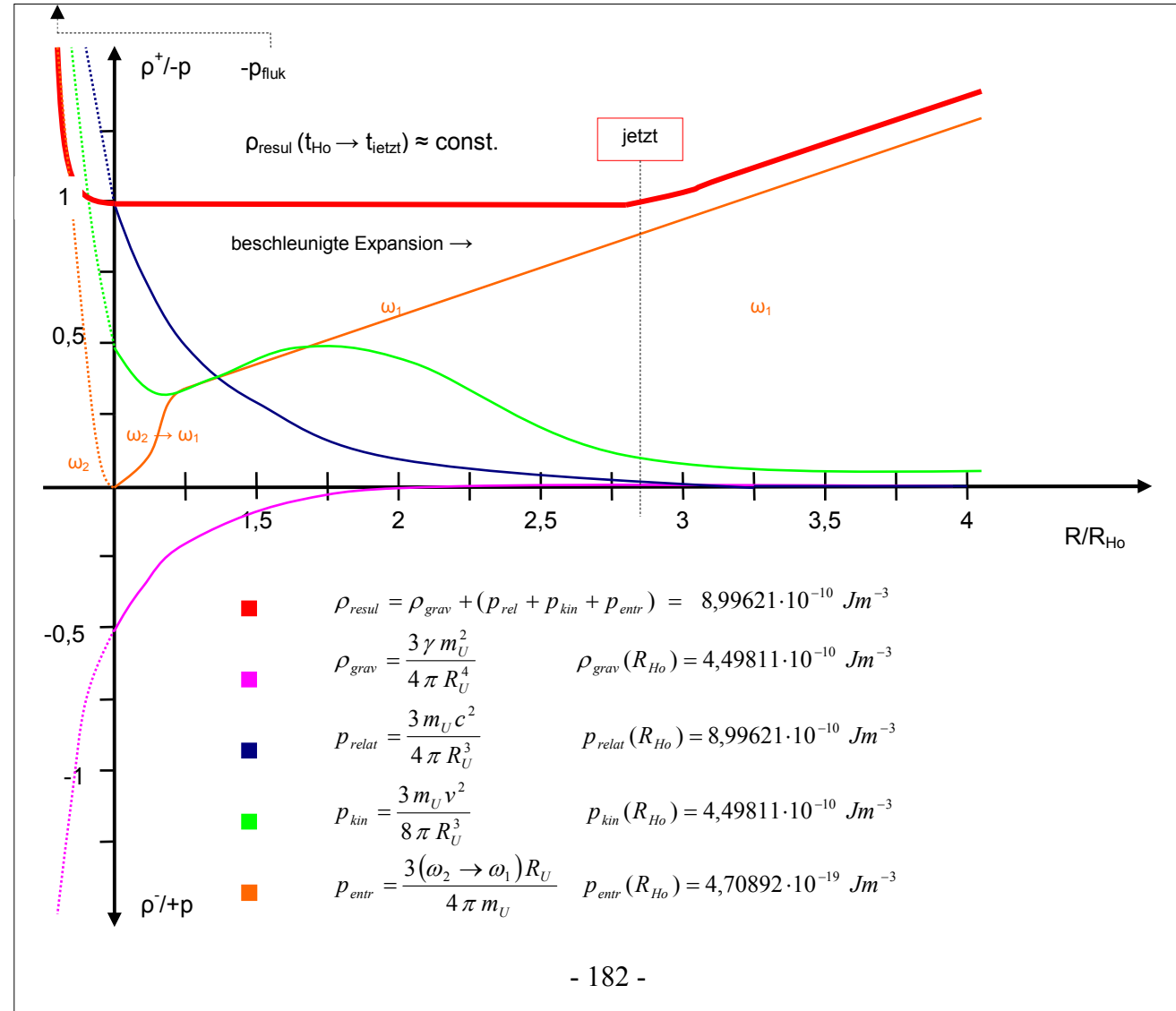
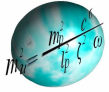


Abbildung 26: Entwicklung der „Drei negativen Drücke“ des Universums ab dem Hubble-Radius





(194) Transformierte Bewegungsgleichung der ART : $a_{R_{H_0}} = -\frac{4\pi\gamma}{3c^2}(\rho + 3p) \cdot R_{H_0}$

a) bei : $-1p_{relat} = 1\rho_{grav} \longrightarrow a_{R_{H_0}} = +\frac{8\pi\gamma}{3c^2} \cdot 1\rho_{relat} \cdot R_{H_0} \longleftarrow$

b) bei : $-(1p_{relat} + \frac{1}{2}p_{kin} + 10^{-18}p_{entr}) = -\frac{3}{2} \longrightarrow a_{R_{H_0}} = -\frac{(-4)4\pi\gamma}{3c^2} \cdot \frac{1}{2}\rho_{relat} \cdot R_{H_0}$

$\rho_{grav} = \frac{1}{2}|p_{relat}| \equiv \frac{1}{2}\rho_{relat} \longrightarrow a_{R_{H_0}} = +\frac{8\pi\gamma}{3c^2} \cdot \rho_{relat} \cdot R_{H_0} \longleftarrow$

$\Rightarrow p_{resul}(H_0) = \rho_{relat} = \frac{3m_U c^2}{4\pi R_{H_0}^3} \rightarrow \rho_{resul}|_{R_{H_0}}^{R_{jetzt}} \approx const. = 8,99621 \cdot 10^{-10} Jm^{-3}$

$\Rightarrow$ Expansionsgleichung : $R_{jetzt}(t) = c\sqrt[3]{x} \cdot e^{\sqrt{8\pi\gamma\rho_{resul}/3c^2} \cdot t}$ mit : $x = 8\pi\gamma\rho_{resul}/3c^2$

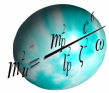
$\sqrt[3]{x} = 4,22701 \cdot 10^{17} s \quad T_{H_0} = 13,395 \text{ Mrd. Jahre} \rightarrow R_{H_0} = 1,26722 \cdot 10^{26} m$

$t_{jetzt} \approx 4,33651 \cdot 10^{17} s \quad T_{jetzt} \approx 13,751 \text{ Mrd. Jahre} \rightarrow R_{jetzt} \approx 3,53507 \cdot 10^{26} m$

$\Re_{bE} \approx 2,8 \rightarrow R_{jetzt} \text{ bzw. } \Re_{bE} \text{ siehe (19)!} \quad \text{weil nämlich ganz exakt :}$

$\Delta t|_{H_0}^{jetzt} = \ln\left(\frac{R_{jetzt}}{R_{H_0}}\right) / \sqrt{x} \rightarrow T_{jetzt} = \ln\left(\frac{3,53783 \cdot 10^{26} m}{1,26721 \cdot 10^{26} m}\right) / \sqrt{x} \quad \underline{\underline{R_{jetzt} \text{ aus Tabelle 1}}}$

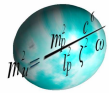
$T_{jetzt} = 4,339854 \cdot 10^{17} \cdot 3,16887646 \cdot 10^{-8} \quad \underline{\underline{T_{jetzt} = 13,75246 \text{ Mrd. Jahre}}}$



Die Genauigkeiten der „Über-Kreuz-Bestätigungen“ der Gleichungen (194) mit den Aussagen des Kapitels 4 und weiterer Werte unserer Theorie aus Tabelle 1 sowie den experimentell nachgewiesenen Größen sind auch hier frappierend, wir sehen unsere gemachten Annahmen bestätigt. Ein Fragezeichen bleibt allerdings dahingehend bestehen, wie sich zeitlich gesehen ab dem Hubble-Radius bis zum Beginn der beschleunigten Expansion (siehe Abbildung 26) durch die fortschreitende Ausprägung der größten kosmischen Systeme (Supergalaxienhaufen) über die deshalb bedingte kumulative Vervielfältigung namens Dunkler Energie entropisch wirkender Systemfelder die Entropiekonstante ω_2 konkreter Einzelsysteme (Dunkle Materie) in die Entropiekonstante ω_1 des sich großsystemisch entwickelnden Universums (Dunkle Materie + Dunkle Energie) umwandelt.

Mit der Abbildung 27 soll die historische Entwicklung unseres Universums von der Planck-Skala bis jetzt veranschaulicht werden.

Die Temperaturen der jeweiligen Hintergrundstrahlung T_{HS} wurden dabei über die folgenden Formeln (195) berechnet, welche hinsichtlich der Emission maximaler Wellenlängen λ_{max} idealer Schwarzer Körper SK unter Verwendung der Boltzmann-Konstante k_B vor dem Hintergrund kosmischer m_U , R_U , relativistischer c , quantenphysikalischer $\hbar$ und entropischer ω Erwägungen während der Expansion des Universums empirisch hergeleitet wurden. Die Abweichung zur experimentell ermittelten Hintergrundstrahlung des jetzigen Universums von 2% sollte dabei durchaus hingenommen werden, könnte allerdings durch eine immer noch vorhandene minimale Restwärme der logarithmischen Nachkühlung zum exakten experimentell bestimmten Wert führen.



$$(195) \quad \lambda_{\max}^{SK} = \sqrt[4]{\frac{f_{\omega} R_U^3 \hbar}{12 m_U c}} \quad f_{\omega} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad f_{\omega} = 2,38808 \cdot 10^8$$

$$T_{HS} = \frac{2 \pi \hbar c}{\lambda_{\max}^{SK} k_B \ln 2} \quad k_B = 1,38045 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

Damit existiert nun auch kosmologisch gesehen die Basis des sich zu jeder Zeit quantenphysikalisch-entropisch verhaltenden Universums, auf welcher ein modifiziertes Standardmodell des inflationär expandierenden Universums mit seinen ganzen konkreten Einzelheiten und Wechselwirkungen der dabei entstehenden gravitativ wirkenden Materie zur Anwendung kommen kann.

Das Problem im Standardmodell ist allerdings die Frage nach der Dunklen Materie, der Dunklen Energie und erst recht die Vereinbarkeit der Quantenphysik auf den kleinsten Skalen unseres Universums unmittelbar vor dem Urknall mit der Einsteinschen Gravitationstheorie ab der Skala des Hubble-Radius. Um diese Fragen beantworten zu können, führten wir im Kapitel 1, der Einführung, die Entropiekraft ein.

Der Kreis ist nunmehr geschlossen und ich würde mich sehr freuen, wenn wir mit der „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“ unseren Teil zur Lösung oben genannter Probleme der Mikro- und Makrophysik beigetragen haben.

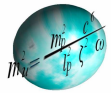
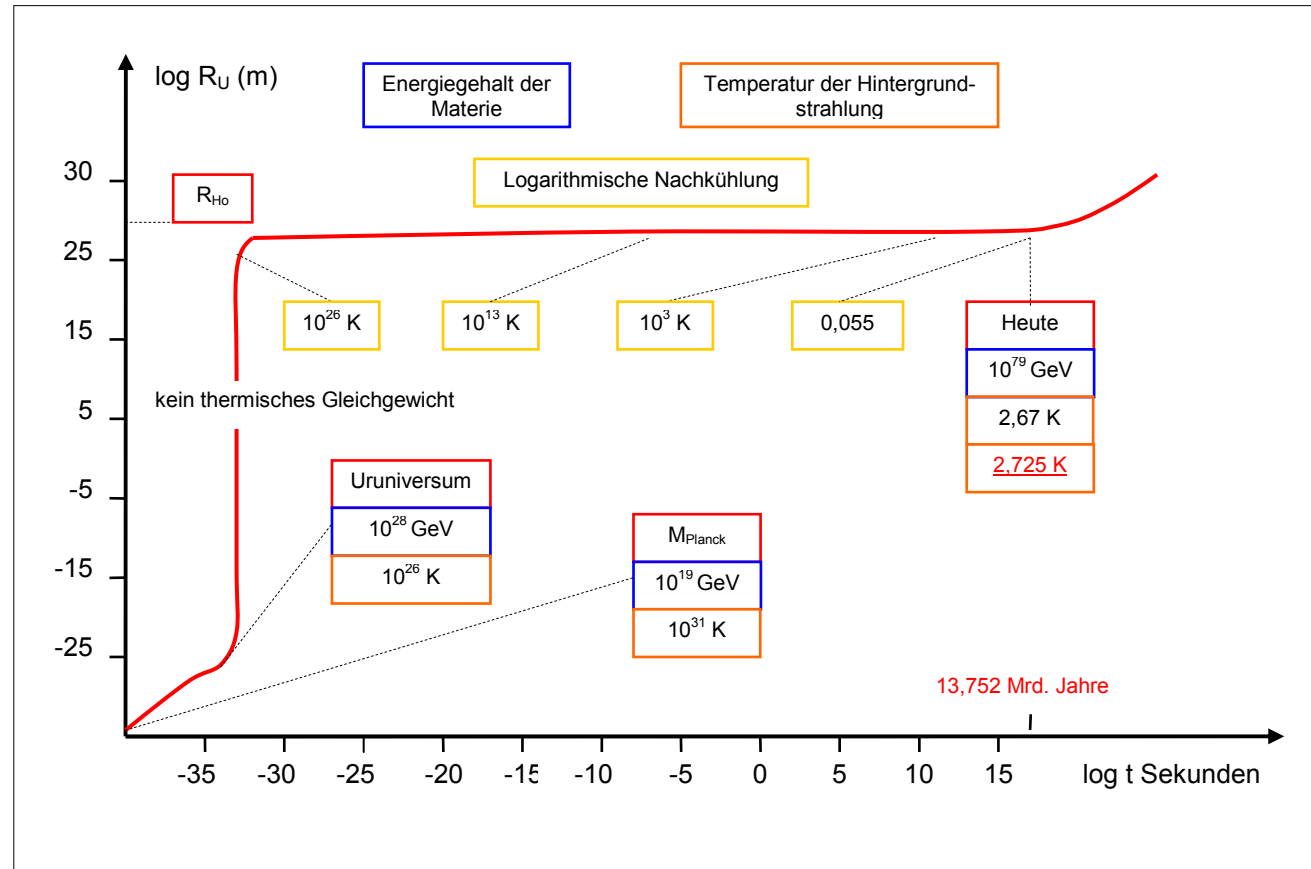
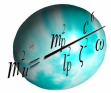


Abbildung 27: Entwicklungsphasen unseres Universums mit charakteristischen Energiewerten





Michael Heilmann

Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation

Per Stand vom 25. Juni 2011 mit 187 Seiten, 195 Formeln, 27 Abbildungen, 11 Tabellen sowie Anhängen mit 15 Tabellen A und einer Tabelle B ist hiermit die Ursprungsversion der „Theorie der entropisch determinierten Quantengravitation“ abgeschlossen.

Michael Heilmann