Die Berechnung der Gravitation im

<u>nicht</u> idealkugelförmigen Körper

ausgearbeitet von: Dpl. Ing. Matthias Krause Kirchzarten, den 2.5.2005

Zielsetzung

Dieser Aufsatz soll die Berechnung des Gravitationsfeldes in einem nicht idealkugelförmigen Körper betrachten. Der Ergebnisse werden mit Beispielen aus der Berechnung der idealkugelförmigen Körper verglichen und diskutiert. In einem zweiten Teil werden die Folgerungen aus den Ergebnissen für das Standardmodell bedacht.

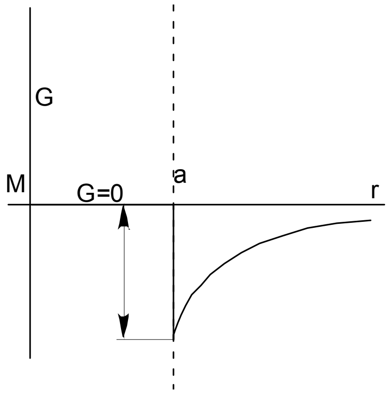
Die graphischen Darstellungen mit ihren Ergebnissen, die in diesem Aufsatz Verwendung finden, werden aus einer vom Verfasser entwickelten Modell-Exceldatei entnommen, mit deren Hilfe eine diskrete Berechnung der Gravitation in einem kugelförmigen Körper durchgeführt werden kann.

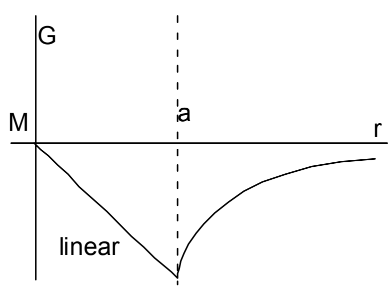
1. Grundlegendes zur Berechnung

Die folgende Überlegung baut auf der Erkenntnis auf, dass in einem idealen kugelförmigen Körper, dessen Masse gleichmäßig über seine Oberfläche verteilt ist, sich keine gravitativen Kräfte im Inneren der Kugel, die leer ist, spüren lassen. Für die massive homogene Vollkugel gilt innerhalb der Kugel, das die gravitative Kraft zum Rand hin linear ansteigt. Es gibt nur eine Möglichkeit eine Gravitationsberechnung in und um einem kugelförmigen Körper durchzuführen, und dies ist die diskrete, meßpunktbezogene Berechnung. Diese Berechnung findet in deinem EXCEL Rechenmodell statt. Alle genannten Sachverhalte wurden ausführlich in der Arbeit über „Die Berechnung der Gravitation in einem kugelförmigen Körper…….“ hier in diesem Forum dargestellt. [1]

Die diskrete Berechnung, die mit einem gerastertem Kugelmodell durchgeführt wird, bedingt eine gewisse Abweichung zwischen den idealen Ergebnissen (mit unendlich vielen Teilchen gerechnet) und den diskreten Ergebnissen (mit einer endlichen Anzahl gerechnet). Diese Abweichung wurde bisher mit einer gewissen Toleranz, die es zu berücksichtigen galt, erklärt. Nun läßt sich innerhalb einer <u>idealen</u> Kugel keine Gravitation spüren. Keine Gravitation heißt, dass wir es mit einem Wert zu tun haben, der bei Null liegt. Der Wert Null ist die Grenze zwischen dem negativen und dem positiven Bereich. Es wird der Toleranzbereich der diskreten Berechnung näher betrachtet, um zu klären, ob möglicherweise ein Effekt übersehen wurde, der zu weiteren Erkenntnissen führt.

Das Ergebnis der diskreten Berechnung des Gravitationsfeldes für eine ideale Hohlkugel und für eine ideale massive homogene Kugel wird nun in Graphik 1 dargestellt.





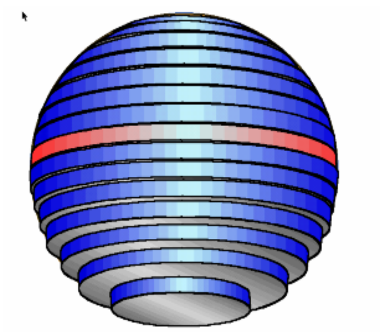
Graphik 1 Es sind die Ergebnisse für eine Hohlkugel, deren Massen auf der Oberfläche gleichmäßig verteilt (links im Bild) sind und für eine massive Kugel (rechts im Bild) dargestellt. In beiden Kugeln wurde für P die Gravitation innerhalb und außerhalb berechnet. Für unsere Betrachtung sind jetzt nur die Kräfte innerhalb der Kugel, einschließlich der Rand, wichtig.

[1] Die Berechnung der Gravitation in einem kugelförmigen Körper und in einer runden Fläche“ Krause 3/2005

Es ist die Frage zu stellen, in welche Richtung der Wert der Gravitation sich verändert, wenn man mit einem nicht idealen, gerasterten Rechenmodell die Werte ausrechnet. Eine weitere Frage ist, was geschieht, wenn die Kugel nicht ganz leer ist, also eine nicht ideale Hohlkugel darstellt. Diese, und auch weitere Fragen in der Massenverteilung oder in der Form der Kugelgestalt, können nun mit dem diskret rechnenden Modell leicht beantwortet werden.

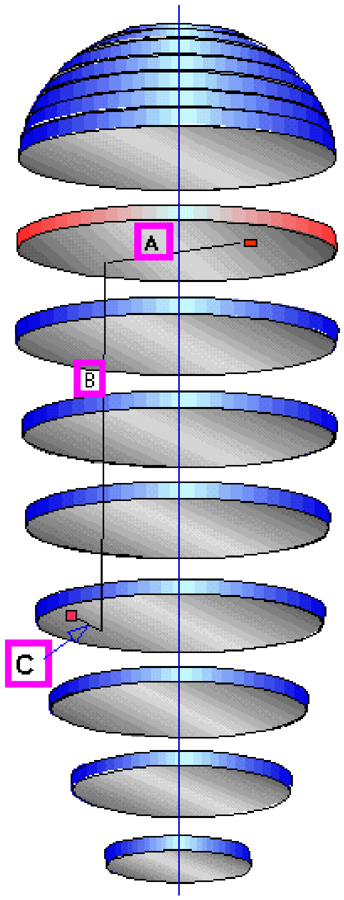
2. Wie wurde die diskrete Volumenberechnung der Gravitation in der Kugel realisiert?

Der Aufbau eines Kugelmodells ist die Weiterentwicklung des Flächenmodells. Statt wie bisher mit nur eine Fläche zu rechnen, werden jetzt mehrere übereinander liegende Flächen berechnet. Jede Fläche ist mit ihrer Massenbelegung festgelegt, so dass wir uns das ganze Modell wie eine Zwiebel mit ihren runden Schalen vorstellen können, jede konzentrische Schale erhält nur einen Massewert. Damit ist eine Kugelsymmetrie vorgegeben. Die Kugel wird von oben her in lauter Scheiben zerschnitten, und damit erhalten wir die entsprechenden Einzelflächen.
Es werden je 2 zur Mittelfläche symmetrischen Flächen zusammengefasst, wobei die gravitative Kräfteberechnung mit Hilfe der Raumkoordinaten stattfindet.



Graphik 2 Der Scheibenaufbau des Kugelmodells, wird hier mit 7 Ebenen dargestellt. Die Symmetrieebene oder Grundebene ist rot eingefärbt. Durch die obere Hälfte der Kugel sind Schnitte gelegt, in gleicher Weise, wie durch die untere Hälfte. Die Scheiben der unteren Hälfte sind stilisiert dargestellt, wir sehen, das die unterste Scheibe nicht wie ein „Brotkanten" aussieht, sondern eher wie eine Münze. Von Scheibe zu Scheibe existiert eine stets größer werdende deutliche Stufe. Diese Stufen sind es, neben der begrenzten Anzahl an Volumenpunkten, die das Modell etwas ungenau machen. Je mehr Scheiben das Modell bekommt, desto kleiner werden die Stufen und desto genauer sind die errechenbaren Werte.

Aus diesem Grund wird ein Modell mit 10 Messpunkten (entspricht 21 Flächen) erstellt. Der Aufwand ist zwar enorm groß, aber die Mühe lohnt sich auf jeden Fall, wenn man bedenkt, dass jeder zusätzliche Messpunkt eine höhere Genauigkeit im Ergebnis darstellt.



Graphik 3

Eine Kugel mit 10 **M**ess **P**unkten (MPs) hat 5065 Massepunkte und die multiplizieren wir mit 10 MPs und dann erhalten wir die stattliche Summe von 50.650 Berechnungen. Müssen wir jeden Punkt in der Kugel berechnen, oder gibt es auch Redundanzen? Nun, es braucht nur eine Halbkugel, bestehend aus den 10 Scheiben (oder Ebenen oder Flächen) und die Grundebene berechnet werden. Da die Scheiben selbst auch symmetrisch aufgebaut sind, wird auch dort nur eine Halbseite berechnet.

Die Werte für die Symmetrie- oder Grundebene werden deshalb verdoppelt und die Werte für die 10 Nebenebenen müssen mit 4 multipliziert werden.
Nebenstehend sind die einzelnen Ebenen in Explosionsdarstellung aufgeführt. Es sind drei Werte (A; B; C), die trigonometrisch zur Berechnung der Entfernung zwischen einem Massepunkt und dem Messpunkt benötigt werden. Sie sind in der nebenstehenden Graphik gut zu erkennen. Die Formeln zur Berechnung der Anziehungskraft sind für jeden Massepunkt entsprechend anzupassen. Jede der 10 Ebenen hat eine genau festgelegte Massenzuordnung, die in jedem Fall auch wieder streng symmetrisch aufgebaut sein muss. Die Exceldatei sieht in ihrem Aufbau der nebenstehenden Abbildung recht ähnlich. Das teilweise, sich gegenseitige Aufheben in ihrer gravitativen Wirkung, auf den jeweiligen Messpunkt, wird in jede Einzelformel mit eingebaut.

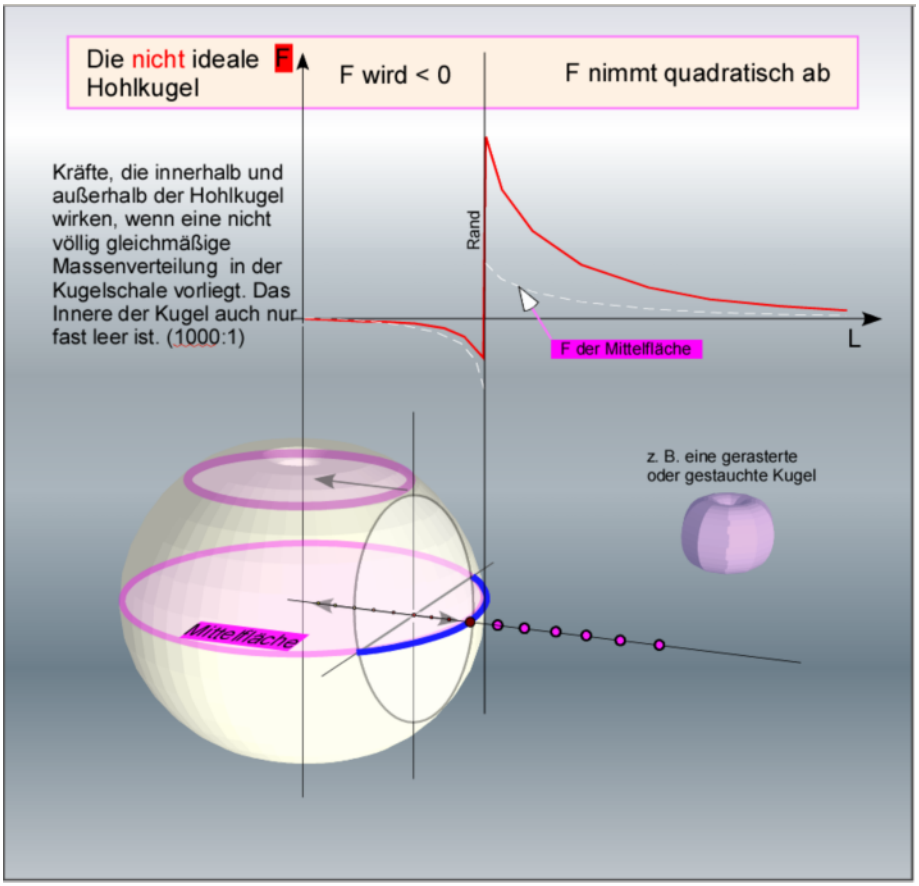
Zur Klärung der Fragen, was für eine gravitative Kraft sich in einer nicht idealen Hohlkugel und in einer nicht idealen inhomogenen Kugel entfaltet, sind vorab einige Überlegungen sinnvoll.

3. Die nicht ideale Hohlkugel

Zunächst soll eine Symbiose zwischen den beiden Kugelformen, der Voll- und der Hohlkugel, also eine stark verdünnte Innenmasse und damit eine „fast" Hohlkugel untersucht werden. Nun sind Formeln für diese Mischformen aber in den mathematischen Nachschlagwerken nicht zu finden und so bleibt nur die Möglichkeit das diskrete Modell mit einer „Mischform" zu testen. Hier, in dem EXCEL-Modell, können wir alle möglichen kugelsymmetrischen Masse-Variationen eingeben und als Ergebnis erhalten wir die dazugehörenden gravitativen Kräfte oder wahlweise auch andere Parameter. Alle nur denkbaren Masseverteilungen können wir so durchspielen.

Überlegen wir zunächst, was geschehen sollte, wenn wir eine Kugel-Mischform bilden, wie verhalten sich dann die Kräfte? Wie sollten sie sich verhalten? Im Bereich außerhalb der Kugel haben wir bei beiden Idealkugeln die gleichen Verhältnisse, die Kräfte nehmen quadratisch ab. Das wird sich bei der Mischform wohl kaum ändern. Und die Kräfte im Inneren? Sie sollten irgendwo zwischen linear ansteigend und nahe bei Null liegen. In jedem Fall aber positiv, das heißt zum Zentrum hin gerichtet sein. Der Grund, warum dies so sein sollte, liegt in der Kombination von G = 0 und G = linear ansteigend. Wir erwarten eine positive, das heißt zum Zentrum hin gerichtete gravitative Kraft.

Die nun folgende Graphik zeigt das Ergebnis



Graphik 4

Außerhalb der Kugel haben wir die erwartete quadratische Abnahme der Kräfte. Innerhalb der Kugel sind, entgegen der Erwartung, negative gravitative Kräfte wirksam.

Bedenken wir noch einmal: Eine ideale, runde Hohlkugel hebt alle Kräfte im Inneren auf, Die Mittelfläche in dieser Hohlkugel weist aber negative gravitative Werte auf. [2]

Wie also müsste eine Hohlkugel beschaffen sein, damit sie im Inneren auch negative Werte aufweist?

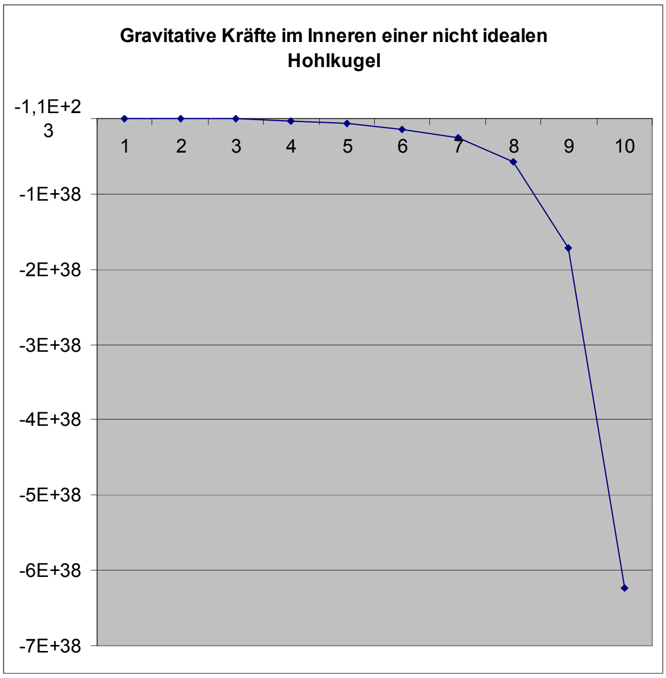
Die Antwort ist einfach. Nun, es müsste eine Mischung aus Fläche, Hohlkugel und Kugel sein. Eine gestauchte oder „flächenhafte" Kugel. Eine Hohlkugel mit „Flächenanteilen" wäre demnach die Lösung des Problems. Ein Rotationselipsoid wäre z.B. eine mögliche, richtige Lösung. Und wie kommt es, dass das diskrete Modell so aufgebaut ist?

Der Grund ist vermutlich die Rasterung des Modells, es ist keine ideale Hohlkugel. Diese Rasterung ruft eine leichte Unrundheit der Hülle hervor und verursacht diesen "Fehler" und dies reicht aus, um die innenliegenden Massen zum Rand hin zu beschleunigen.

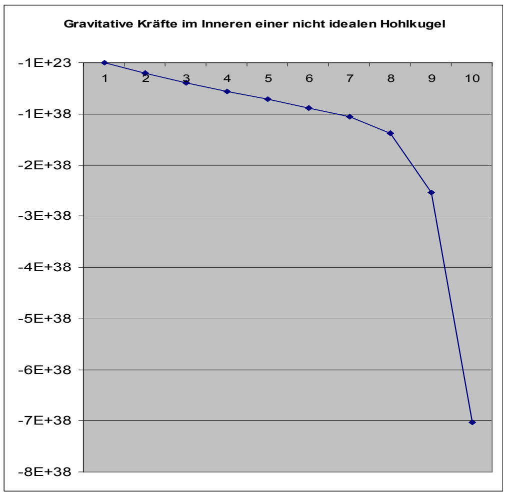
---

[2] Die Berechnung der Gravitation in einem kugelförmigen Körper und in einer runden Fläche" S. 15 Krause 3/2005

So wirkt die Kugel im Modell mit einem leichten „Flächenanteil“ und der bewirkt eine gravitative Kraft, die zum Rand hin wirkt, die absolut mathematisch genaue Hohlkugel läst keine Massen zum Rand hin driften, wohl aber eine nicht idealkugelförmige Hohlkugel.
Um dies genauer zu untersuchen, sollte das diskrete Modell noch ein paar zusätzliche Massepunkte am Rand bekommen, die man einzeln, wahlweise mit einer positiven oder negativen Masse bestücken kann.
Das Modell wurde entsprechend mit weiteren Massen modifiziert und als Folge trat danach dann der beobachtete Effekt mit aller Deutlichkeit zutage.
So zeigt es sich, wie leicht, mit wie wenigen Massen, sich die gravitative Kräftekurve im Bereich um Null im Kugelmodell verändern lässt. So sind, genau genommen, das nicht ideale Modell oder die kleinen Fehler im Modell daran schuld, das wir eine Lösung gefunden haben, die zwar nicht unseren Vermutungen entspricht, dafür aber etwas aufzeigt, an das bisher nicht zu denken war.



Graphik 5 und 5a
…zeigt die gravitativen, zum Rand der Hohlkugel hin wirkenden Kräfte, im Inneren der Kugel. (links ist das Zentrum, rechts der Rand) Staucht man die Hohlkugel nur ein klein wenig (einige Prozent), so verändert sich die Kurve erheblich.



Bei entsprechender Massenverteilung in der Kugel ist es möglich, die Kurve so zu beeinflussen, das sie linear! zum Rand der Hohlkugel hin abfällt. Die Randmasse ist in diesen Graphiken nicht berücksichtigt, sie erfährt eine positive (zum Zentrum der Hohlkugel hin gerichtete Kraft) Gravitation.

4. Zusammenfassung für die Berechnung der Gravitation eines nicht idealkugelförmigen Körpers

Konzentrieren sich die Massen eines kugelförmigen Körpers am Rand und ist dieser nicht ideal rund, so werden gravitative Kräfte im Inneren der Hohlkugel wirken, die alle Massen im Inneren der Kugel zum Rand der Kugel ziehen. Erreichen sie den Rand, so verändert sich die gravitative Kraft unmittelbar ins Gegenteil, sie wirkt dann zum Mittelpunkt der Kugel hin gerichtet. So bleiben die Massen im Randbereich gefangen und können diesen nicht verlassen. Die Massen besitzen am Rand der Kugel die geringste potentielle Energie und die größte kinetische Energie
Aus der Mittelpunktssicht ist die wirkende gravitative Kraft negativ, die Massen im Inneren der Kugel beschleunigen (sie fallen) Richtung Rand der Kugel. Aus der Sicht des Randes werden die Massen aus dem Inneren der Kugel positiv zum Rand hin beschleunigt.
Es gibt also keine abstoßende Gravitation (keine neue Kraftform) im Kugelmodell, sondern nur ein Fallen der Innenmassen zum Rand, weil sie von dort angezogen werden (durch die altbekannte Gravitation). Das Kräfteverhältnis zwischen der gravitativen Kraft im Innenbereich und der Kraft, die außerhalb der Kugel wirkt, liegt bei etwa 1 : 1000. Dieses Verhältnis verschiebt sich umso mehr zu geringeren Werteabständen, je flacher der kugelförmige Körper wird. Das Kräfteverhältnis erreicht dann bei der runden Fläche, wenn ca. 75 % der Masse der Gesamtfläche am Rand konzentriert sind, schließlich einen Wert von 1 : 100 (für die einzelnen Massepunkte)

Für eine runde Fläche, wie für einen nicht ideal kugelförmigen Körper gilt, das in ihrem Inneren negative, (zum Rand hin gerichtete) gravitative Kräfte auftreten, wenn der Innenbereich mit nur sehr wenig Massen, im Verhältnis zum Rand, gefüllt ist.

5. Welche Bedeutung haben die Ergebnisse für das kosmische Standartmodell?

Wendet man das Ergebnis der Untersuchung der Gravitation in einer Hohlkugel auf den Gesamtkosmos an, so erhält man ein Szenario mit folgenden Eckdaten.
Das Universum könnte folgenden Aufbau haben:

1. Das Universum ist statisch, es dehnt sich nicht aus, sondern bleibt in seiner Ausdehnung konstant. Es ist stabil. Albert Einstein favorisierte dieses kosmische Weltbild, konnte aber nichts gegen die offensichtliche Rotverschiebung der Galaxien einwenden, was auf eine Fluchbewegung der Galaxien hindeutete und damit auf ein sich scheinbar ausdehnendes Universum. Eine alternative Lösung gab es damals nicht, aber diese wäre mit der jetzigen Erkenntnis einer negativen Gravitation (aus der Zentrumssicht betrachtet) gegeben.

2. Das Universum ist nicht idealkugelförmig, sondern leicht gestaucht. Vergleichbar der Kerrmetrik bei rotierenden schwarzen Löchern.[3] Alle Massen im Kosmos haben ein Drehmoment, angefangen bei den kleinsten Einheiten, bis hin zu den größten Skalen. Wenn man diese logische Reihe fortsetzt, dann folgt daraus auch ein Drehmoment für den Gesamtkosmos, vergleichbar der Bewegung der Sterne in einem Kugelsternhaufen.

3. Wegen der nicht idealkugelförmigen Gestalt des Universums entsteht eine negative Gravitation im Inneren des Universums. Dadurch fallen und beschleunigen die Massen (Galaxien) zum Rand des Universums, um dort ihre größte Fall-Geschwindigkeit zu erreichen.
Die Geschwindigkeit der Galaxien im Randbereich liegt nahe der Lichtgeschwindigkeit und die am Rand des Kosmos ankommenden Galaxien schwenken dann von einer Flucht- in eine Umlaufgeschwindigkeit um. Die Galaxien verbleiben damit auf stabilen Bahnen am Rand des Kosmos, und umkreisen das Zentrum des Universums.

Damit ist zum einen die zunehmende und beschleunigte Rotverschiebung der Galaxien im Inneren des Universums zum Rand hin erklärbar und **gleichzeitig** die räumliche Konstanz des Universums gewährleistet. Damit ist eine Raumausdehnung hinfällig geworden.

Im Randbereich befinden sich Galaxien, deren Umlaufgeschwindigkeit sich nahe der Lichtgeschwindigkeit befindet. Sie haben damit eine hohe kinetische Energie und damit, nach dem Äquivalenzprinzip, einen sehr großen relativistischen Massenzuwachs. So kommt es, dass sich im Randbereich des Universums die Massenmenge, zusammengesetzt aus der Ruhmasse und dem relativistischen Massenzuwachs, gegenüber den Massen im Inneren des Universums vervielfacht. Vielleicht um den Faktor 1: 1000. Bestimmt man den relativistischen Gammafaktor, der die Hintergrundstrahlung mit ihrer Temperatur und das richtige Massenverhältnis Rand : Innenbereich der Kugel garantiert, so liegt der bei 2638. Er lässt sich mit der Formel

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

leicht ausrechnen. Die genaue Berechnung wird in einer Arbeit über die Hintergrundstrahlung ausgeführt.

4. Im Inneren der kosmischen Hohlkugel herrscht derzeit eine gleichmäßige Massenverteilung. Läßt man die nächsten Jahrmilliarden vergehen, so konzentriert sich ein keiner Teil der Galaxien im Zentrum des Universums und die weitaus meißten Galaxien befinden sich auf dem Weg zum Rand oder sich dort bereits angekommen. Das heißt, unser Universum differenziert sich aus. Kehrt man den Vorgang um, geht man also in der Zeit rückwärts, so stellt man fest, dass dies nicht möglich ist. Das Universum ist wie eine aufgezogene Uhr, die gerade begonnen hat abzulaufen. Versucht man es

[3] „Wirbel der Raumzeit“ von Andreas Müller/ Sterne und Weltraum 10/2004 S. 24ff

trotzdem, weil einem der Gedanke an einen „alten“ Kosmos so vertraut ist, so würden wir in der Jetztzeit keinen Kosmos mit einer gleichmäßigen Massenverteilung erhalten. In diesem Fall ist ein gleichmäßiger, masseverteilter Kosmos die Stufe der höchsten Ordnung. Er wäre nach vielen Milliarden Jahren nur wieder ausdifferenziert. Das heißt, wir würden heute einen fast leeren Kosmos vorfinden, in dem noch ein paar schwach rötlich glimmende, ferne Galaxien mit Riesenteleskopen am Rand des Kosmos zu sehnen wären.

5. vom Rand des Kosmos erreicht uns die Strahlung der umlaufenden Galaxien als Hintergrundstrahlung. Diese Hintergrundstrahlung ist isotrop, weil die Anziehungskraft im Randbereich des Gesamtkosmos für alle Massen (mit nur sehr geringen Schwankungen) gleich ist, egal in welcher Richtung sie sich befinden. Die Galaxien am Rand des Universums müssten das Zentrum des Kosmos mit 99,99999282 % der Lichtgeschwindigkeit umkreisen, um die Temperatur (die entsprechende Rotverschiebung) der Hintergrundstrahlung darzustellen.

6. Das Universum verhält sich wie ein schwarzes Loch, es hat einen Ereignishorizont und damit eine beständige, unverrückbare Grenze. Damit würden wir im Inneren eines gigantischen, kosmischen, schwarzen Loches leben.

7. Die Zeit steht, wegen der hohen Umlaufgeschwindigkeit der Galaxien im Randbereich des Kosmos, am Rand des Universums nahezu still. Sie vergeht um den oben genannten Gammafaktor „langsamer“ als bei uns. Nach dem Rand des Universums („außerhalb“) kommt dann der Zeitstillstand, das heißt die Ewigkeit. Wir leben gewissermaßen in einer Art Zeitblase.

Damit ist es ohne weiteres möglich, die Rotverschiebung der Galaxien und die gleichzeitige räumliche Konstanz des Universums durch das nichtideale Kugelmodell mit seinen, zum Rand hin fallenden und am Rand rotierenden Massen, zu erklären. Albert Einstein, der geniale Gelehrte, vermutete, dass das Weltall statisch sein müsse. Er hatte also mit seiner Vermutung doch Recht.

Die hier vorliegende Arbeit ist nun die 5. in diesem Forum. Die bisherigen Darlegungen zeigen, dass im Denken der Astro-Physiker eine falsche Richtung eingeschlagen wurde. Der Kosmologe Spergel äußert sich sehr deutlich und bestätigt diesen Gedanken, wenn er in einer Fachzeitschrift schreibt:
Zitat Anfang [4]
„Was aber als Schwäche des Modells geradezu aufschreit, ist die dunkle Energie und vielleicht auch die Dunkle Materie. Das Modell (des Urknalls Anmerkung des Autors) *ist einfach und gibt die Beobachtungen gut wieder. Doch es enthält zwei Zutaten, die wir erfunden haben, genauso wie die Astronomen der Antike die Epizyklen eingeführt haben, um die Planetenbewegung zu beschreiben. Dieser Teil des Modells wird scheitern. Wenn Physiker solche Dinge eingeführt haben, dann haben sie meißtens daneben gelegen.“*
Zitat Ende
Der Kosmologe Spergel hat mit seinen deutlichen Worten Recht: Mit der Dunklen Energie und der Dunklen Materie liegen die Physiker daneben. Nur braucht deswegen keine „neue Physik“ erfunden werden, wie er in seinem Artikel mutmaßt, sondern man entfernt einfach die Fehler in der Berechnung der Gravitation in Masseflächen und Massekugeln und der Massenbewegungen in diesen Körpern und braucht dann die Erfindungen der Physiker, die dunkle Materie und die dunkle Energie, auch nicht mehr. Es wird vermutet, dass nur 4% der Materie des Universums sichtbar sind und der üppige „Rest“ von 96 % den erfundenen Zutaten zuzuordnen ist. Mit den hier vorliegenden Arbeiten sind die Dunkle Materie und die dunkle Energie nicht nur als unhaltbare Hilfskonstruktionen, sondern als banale Fehler deutlich enttarnt worden. Sie sind logisch widerlegt
Damit wären die restlichen 96 % des Universums wieder für die „normale“ Physik gewonnen.
In weiteren Arbeiten wird es sich zeigen, dass nicht nur die „Zutaten“ zum Standartmodell gescheitert sind, sondern auch das ganze Urknallmodell an sich ist physikalisch und raumgeomentrisch unhaltbar. Es ist zwar mathematisch berechenbar, aber deshalb ist es noch lange nicht sinnvoll und logisch. Aber dazu später mehr.

[4] „In diesen sechs Zahlen steckt eine neue Physik“ David Spergel / Sterne und Weltraum S.28 11/2004

6. Literatur Zusammenfassung

„Wirbel der Raumzeit“ von Andreas Müller/ Sterne und Weltraum 10/2004 S. 24ff

„Die Berechnung der Gravitation in einem kugelförmigen Körper und in einer runden Fläche“ S. 15 Krause 3/2005

„In diesen sechs Zahlen steckt eine neue Physik“ S.28 David Spergel / Sterne und Weltraum 11/2004

EXCEL Modelldatei KOKUG10 zur Berechnung der Gravitation in einem kugelförmigen Körper…..(Es ist geplant die Datei so weit zugänglich zu machen, das man Daten eingeben und Ergebnisse abfragen kann.)

In diesem Zusammenhang wird empfohlen die folgenden Artikel ebenfalls zu lesen.

„ Das Mehrkörperproblem in der Berechnung einer Galaxie und der Virialsatz und seine Anwendung“ M. Krause 3/2005

„Der Vergleich von integraler und diskreter Berechnung bei der galaktischen Massenbestimmung.“ M. Krause 3/2005