

Gedanken zu den Themen Urknall, Zeitübergang, Ausdehnung

Datum: 22.4.1999 / ergänzt 19.5.1999

Autor: Arthur G. Sutsch

Anmerkung: die Numerierungen der Abschnitte dienen der leichteren Korrekturlesung und haben keinen inhaltlich-sachlichen Zusammenhang.

Einleitung

Diese Ausarbeitung bezieht sich auf die Gespräche mit Herrn Wolfgang Seelig über die Hubble-Konstante. Wie häufig bei diesen Abhandlungen, erfolgt im Bedürfnis zu erklären, eine eigene Darlegung unterschiedlicher Phänomene.

Anmerkung auf die Gedanken von Wolfgang Seelig:

Wenn wir von der Krümmung des nicht-euklidischen Raumes sprechen, sollten wir doch anmerken, dass die Konzepte des Raumes und der Massen und Energien bei den 'alten', nicht Einstein'schen Modellen komplett anders geartet sind. Newton geht noch von der Masse und Zeit als gegeben aus, während Einstein von einer Relativität der Beziehungen Masse - Energie ausgeht und damit die beiden Konzepte miteinander verbindet.

Allgemeines und Occams Razor

Das Prinzip der geringsten Arbeit darf durchaus auch auf die ART angewandt werden, da selbst im nicht-Einstein'schen Universum der Beweis von *Occam's Razor* (13. Jh.) zutreffen sollte. Um so mehr glaube ich, dass man dies auf die Folgerungen aus der ART anwenden muss. Occam's Razor besagt - etwas lapidar und frei auf dieses Thema ausgedrückt - dass ein Modell (eine Beschreibung) eines Naturzustandes immer nur dann sinnvoll ist (dem Modell der Vorzug einzuräumen ist), wenn es den Nachweis erbringen kann, dass keine einfacheren Modelle möglich sind. "Einfach" besagt, dass die Beschreibung ein Minimum an Aufwand voraussetzt.

Den Beweis führt man in der Optik über das Snellius'sche Brechungsgesetz, in dem man nachweisen kann, dass die Brechung des Lichtes an zwei Medien unterschiedlicher Dichte immer mittels der geringsten Arbeit und damit auf dem geringsten Weg erfolgt. Gleiches lässt sich mit der Potentialtheorie Maxwells erfahren, wenn man die Arbeit

betrachtet, die nötig ist, um von einem Potential zum anderen zu gelangen: es ist mittels eines Minimums an Arbeit verrichtet.

Wenn man nun die Arbeit nicht nur als Energie (Masse) mal Weg und Zeit betrachtet, sondern die Raumzeit einführt, darf man sagen, dass die Arbeit innerhalb der Raumzeit auch Occam's Razor genügen muss und somit durch den geringsten Aufwand an Energie dargestellt werden kann.

Wie dies allerdings beim Urknall funktionieren soll, habe ich meine - ganz privaten - Bedenken; dies ist jedoch ein anderes Thema und hängt mit meiner Kritik an den Vorgangsbeschreibungen eines Zustandes des Universums vor der heutigen Form zusammen; ich kann dies noch nicht richtig formulieren, da ich mir selbst über einige Phänomene nicht im Klaren bin, komme aber doch bei Gelegenheit diesbezüglich zurück.

Zur Kraft und Gegenkraft bei der Ausdehnung des Weltalls:

Die bei Friedmann-Lemaitre und anderen geforderte Homogenität in der Isotropie und Adiabatik innerhalb des sich aufblähenden Raumes in der Zeit kann nicht als linear, und damit homogen ablaufend betrachtet werden, da durch das konstant (wenn die Expansion konstant ist) grösser werdende Weltall eine immer grössere (proportional der dritten Potenz - Raum) Arbeit verrichtet werden muss, den Raum zu "ermöglichen". Wenn dies nun unter Einbezugnahme der Raumzeit relativistisch abläuft, sehe ich gewisse kleine An-isotropische Verhalten durch die Rückkopplung des expandierenden mit dem "bremsenden" Nichts (Gespräch Seelig – Sutsch im 'Vier Jahreszeiten' München).

Durch gerade den Effekt der relativistischen Ausdehnung (höhere Expansionsgeschwindigkeit bei "weit" entfernten Massen gegenüber "nahen" Massen - und damit unterschiedliche Arbeit des "bremsenden, nicht bestehenden" gegenüber des bereits "bestehenden" Raumes) sehe ich An-isotropien sich einschleichen, die zu Rückkopplungen, damit zu Schwebungen und Störung des Homogenitätsprinzips führen müssen.

Beispiel:

Galaxien am 'Ende' des Universums tragen ein z von 4.5 und höher, "nahe" Galaxien ein z von ca. 1 bis etwas mehr. Der Hauptunterschied (wenn wir wirklich Dopplermässig rechnen dürfen) liegt in der nicht mehr vernachlässigbaren Lorentz-Transformation für $z = 4.5$ oder der Raumzeit-Einflüsse aufgrund der schnellen Bewegung in grossen Entfernungen.

Zwei grundsätzliche Fragen müssen zu diesem Thema geklärt werden:

1. Darf überhaupt das Doppler-Prinzip in solchen Zeiträumen und Entfernungen als sine qua non postuliert werden. Wenn nein, müssen wir zu einer anderen Erklärung der Fluchtgeschwindigkeiten kommen. Ich bin mir bewusst, dass dies dem Teufel Tür und Tor öffnet (wenn ich diese Metapher gebrauchen darf). Noch habe ich leider keine Lösung anzubieten.

2. Man kann nicht davon ausgehen, dass die Arbeit von nahen Galaxien sich auszudehnen gegen einen bestehenden Raum die Gleiche sein soll, wie die Arbeit, den Raum zu "erschaffen". Besonders nicht, wenn die Ausdehnung relativistisch geschieht (s.o.). Wenn dies negativ beantwortet wird, nämlich die gleiche Arbeit vorliegt, dann existiert auch der Raum bereits, in den die entfernten Galaxien sich ausdehnen - und dann ist der Urknall sowieso etwas anderes - dann hat der "Raum" schon immer bestanden und wir sind mehr im statischen Modell Fred Zwickys.

In der Chaos - Theorie sind *if-then* Entscheide in der Natur nicht vorhanden. Herr Heisenberg könnte auch von Bifurkationen statt von Unschärfe gesprochen haben, hätte er die Struktur der Chaos Theorie bereits gekannt (er hat sich doch zuwenig mit Herrn Poincaré unterhalten). Darin glaube ich, einen weiteren Beweis für das Problem des statischen Vorgehens bei einem solchen Modell der Entstehung des Alls zu sehen.

Ich glaube eher, dass wir uns daran gewöhnen müssen, dass die Expansion des Alls in den Zeiträumen nach nicht-linearen Prinzipien abgelaufen ist, d.h. dass es zu Unregelmässigkeiten im Prozess immer wieder gekommen ist (und noch kommt): nur sind die Zeiträume natürlich dermassen lang, dass wir dies nicht mitbekommen.

Ein Hauptproblem bei einer solchen nicht-linearen Expansion ist die "Philosophie" der Bifurkation: man kann nachweisen, dass bei einer Entscheidung an einer Bifurkation die gesamte Historie, das "Gelernte" wenn man so will, vom System vergessen wird - oder anders ausgedrückt - die Systemparameter mit Null beginnen, sobald eine Entscheidung eines "Weges" bei einer Bifurkation eingetreten ist. Transponieren wir dies auf das Weltall, so wird bei jeder solchen Bifurkation bei der Expansion das Kartenspiel der Phänomene neu gemischt und wir wissen nicht, was vor diesem Zustand war. Es muss dies nicht die X-te Kontraktion-Expansion des statischen Alls sein, sondern die chaotischen Vorgänge können irgendwann eintreten.

Beispiel:

Das Programm CHAOS von James Gleick (wie das Buch) von Autodesk zeigt diese Phänomene sehr deutlich in seinem Planetensystem-Simulator: man legt die Massenpunkte fest, die jeweiligen Kräfte und Entfernungen (sehr vereinfacht) und "schießt" das Ganze an ($t=0$). Man sieht die Massenpunkte um die Zentralmasse (Sonne) fliegen und kann je nach Chaos-Zustand sehr lange die Umdrehungen um die "Sonne" beobachten. Man sieht, dass es gelegentlich zu Ausreissern kommt, d.h. man kann ein nicht-lineares Verhalten beobachten. Manchmal wird der Planet auch von der "Sonne" gefressen. Ich habe Zustände von Umdrehungen von 1 Minute bis 3 Tagen produzieren können. Immer jedoch hat man darin nicht-lineares (Chaos) Verhalten beobachten können, d.h. die umfliegende Masse verhält sich plötzlich ganz anders, kommt auf andere Bahnen zurecht und schert dann plötzlich wieder aus. Das Ausscheren tritt dann ein, wenn das Stadium eines Ungleichgewichtszustandes erreicht wird.

Einen solchen Ungleichgewichtszustand kann ich mir in der Entstehung des Alls sehr wohl zu vielen Zeiten vorstellen, besonders wenn wir das oben gesagte über die Rückkopplungen in Betracht ziehen.

Es ergeben sich aus vorher Gesagtem folgende Forderungen, die dann bewiesen werden sollen.

Forderung 1:

Homogenität und Isotropie des Raumes können nicht aufrecht erhalten werden.

1. Aus der Chaos-Theorie erfahren wir, dass gerade sehr kleine Änderungen der Anfangszustände eines Systems und deren Inhomogenitäten zu grossen Auswirkungen kommen können und ein System, welches im Gleichgewicht erscheint, in ein Ungleichgewicht bringen können, so dass Chaos eintritt (Beispiel des Flügelschlags eines Falters in Alterswil, der in New York einen Schneesturm auslöst).

2. Die Expansion des Alls an seinen 'Grenzen', wenn als Oberfläche einer Kugel symbolisiert (Beobachtung der grössten Kugelschalendurchmesser $z \geq 4$), bedeutet eine Bewegung, die mittels einer Energie E_{Flucht} abläuft.

Besteht eine Energie $E_{\text{Flucht-}}$, d.h. ein Widerstand, gegen den das All expandieren muss?

- Besteht dieser Widerstand, nimmt E_{Flucht} durch die Arbeit des Brems-Energie ab.
- Besteht der Widerstand nicht, sind die Energien der Galaxien auf der 'Kugel' $z=1.1$ gleich gross wie bei $z=4$, d.h. es befinden sich ungleiche Energien in den unterschiedlichen Systemen.

Forderung 2 :

Die Gravitationskraft zwischen den Galaxien (als Massenpunkte) darf nicht vernachlässigt werden bei den Massen dieser sehr grossen Objekte (als Verhältnis Weltall zu Galaxie kann man 10^{-15} ansetzen).

3. Die Expansion des Alls, wie sie heute verstanden wird, findet nicht auf einer Kugeloberfläche statt, sondern auf Massenpunkten, die nicht eine Kugeloberfläche, sondern ein Kugelvolumen bilden. Dadurch werden für z / dz unterschiedliche Ausdehnungsgeschwindigkeiten und Kräfte wirksam, die sich wiederum einer Homogenität entgegen setzen. Bei den relativ gesehen wenigen Galaxien von $z \geq 4$ kann sowieso nicht von einer Kugeloberfläche gesprochen werden ($m_{z=4}/m_{z<1} \ll m_{\text{gesamt}}$).

4. Der Urknall als physischer und nicht relativistischer Massenpunkt bereits verletzt das Prinzip der ART. Er gibt eine Generalrichtung mittels 3D Vektoren vor, aus welchen alle Galaxien kommen und lässt damit zu, diesen 'Punkt' im Raum zu bestimmen. Es wird also in der Urknall-Theorie ein euklidischer Raum mit diskreten Bahnvektoren vorausgesetzt.

5. Die anfänglichen Inhomogenitäten beim Urknall müssen durch einen Glättungsprozess gelaufen sein, um heute homogen und isotrop ablaufen zu können. Dieser Glättungsprozess kann – wenn überhaupt haltbar – nur durch die Wechselwirkungen der Gravitationskraft des sich expandierenden Universums in den Galaxien entstanden sein (woher sollte eine solche

Kraft sonst kommen?). Dies bedeutet, dass die Wechselwirkungen der Gravitation der Galaxien aufeinander nicht vernachlässigt werden dürfen (Forderung 2).

6. Die Urknalltheorie geht von einer Explosion vor ca. 10^{xx} Sekunden aus. Wie wird erklärt, dass die Expansion des Weltalls mit verschiedenen z bei den Galaxien abläuft? Es muss demnach mehrere (Anzahl i) Explosionen gegeben haben, damit solch unterschiedliche z zustände kommen können. Diese sind zeitlich versetzt und mit der gleichen Anfangsenergie $E_{(0)}$?

7. Es darf doch angenommen werden, dass die Urknall-Explosion gerade durch einen inneren Druck gegenüber dem 'ausen' Medium erfolgte. Nach einer solchen Explosion geht der innere Druck eines Systems wesentlich zurück, so dass Folgeexplosionen nur durch nachträglichen Druckaufbau der 'Primordial Soup' entstehen können. Dies benötigt – auch in der Hadron-Zeit – eine Zeit t_I , da sonst kein physikalisches Gesetz mehr anwendbar ist und damit das Ganze Thema in den Bereich von Glaubensthesen abwandern würde.

8. Hiermit wird jedoch eine Koexistenz von Hadron-Zeit und Elektron-Protonzeit e^-/p^+ postuliert. Dies ist m. E. aus kausalistischer Anschauung nicht möglich. Gleichzeitig müssen zwei Ausgangszustände existiert (oder mehrere) haben, die sich gegenseitig widersprechen.

9. Hat nur *eine* Explosion stattgefunden dehnt sich das All auf einer +/- dicken Kugelschale mit dem Radius aus der Zeit der Hubble-Konstante aus.

10. Zwischen den Explosionen entstehen Pumpwirkungen aus ejakulierter Masse mit der Fluchtenergie $E_{(\text{Flucht})}$ und der Anziehung des Restes der 'Primordial Soup' G_{primSoup} : die bereits ejakulierte Masse übt eine Gravitation auf die 'Primordial Soup' aus, diese erlebt eine Kontraktion zum Punkt $Z_{(0)}$, dem Zentrum der ursprünglichen Primordial Soup. Die Gravitation des Ejakulats zum Zeitpunkt der Explosion X_1 'zieht' mit grösser werdendem Abstand stetig aber geringer werdend gegen die verbleibende Primordial Soup, so dass dessen Kontraktionswirkung zunehmen kann. Bei diesem ganz sicherlich nicht homogen ablaufenden Prozess kommt es zu Schwebungen, Wechselwirkungen, Oberwellen, etc. so dass ein Ungleichgewicht immer gegeben ist. Chaos setzt hier gewiss ein.

Die Annahme einer Isotropie / Homogenität ist deshalb nicht haltbar (Forderung 1).

11. Wenn man dagegen hält, dass die Primordial Soup ja noch eine Hadron-Zeit benötigt, das Ejakulat aber bereits nach der e^-/p^+ - Zeit relativistisch abläuft, und die Gravitation noch nicht innerhalb der Hadron-Zeit existiert und auch nicht als Masse als solche aufzufassen ist, steht dies im Widerspruch zur Gleichzeitigkeit von Hadron- und e^-/p^+ - Zeit. Welche Vorgänge laufen dann ab, damit es zu einer Urknall-Explosion kommt?

12. Wenn man postuliert, dass durch die Explosion X_1 eine Energie $E_{(\text{Flucht})}$ den äussersten Massen (die als erste durch den Explosionsdruck entstanden sind) mitgegeben wurde, die folgenden Massen jedoch mit Fluchtgeschwindigkeit $E_{(\text{Flucht}-n)}$ ejakuliert werden, da der Druckabfall an der Primordial Soup beträchtlich ist, dann könnte man verschiedene z akzeptieren.

13. Wie will man aber daraus erklären, dass die gesamte Primordial Soup zu der e^-/p^+ - Masse wird, wenn der Druckabfall berücksichtigt wird? Es müsste dann ein Rest Primordial Soup zurückbleiben, der irgendwo 'schwimmt', da die letzte Explosion sicherlich nicht alles Ejakulat produziert hat.

Dies ergibt wiederum einen Widerspruch kausalistischer Art durch die gleichzeitige Präsenz von Hadron- und e^-/p^+ - Zeit. Der Begriff des 'Seins' muss ein ganz anderer sein in der Hadron- und in der e^-/p^+ - Zeit.

14. Wie sieht die Übergangszeit Hadron- nach e^-/p^+ - Zeit aus? Durch das Phänomen der Explosion X_0 wird die Hadron-Zeit beendet und es entsteht die e^-/p^+ - Zeit. Diese Explosion X_0 hat mehrere Aspekte:

- der Hadron-Zeit Aspekt, über den wir keine Aussage zu Ablauf, Werden, Grund, etc. bekommen – irgendwie muss es abgelaufen sein.
- der e^-/p^+ - Zeit Aspekt, ein in physikalischen Grenzen erfassbares Phänomen.

Von grossen Explosionen (planetarische Nebel, Supernovae, Galaxiendurchdringung) wissen wir, dass diese :

(a) nicht in t_0 in einem (Forderung 1) homogenen Prozess ablaufen (siehe kosmische Beobachtungen)

(b) Wechselwirkungen der Massen untereinander erzeugen (Forderung 2).

15. Annahme einer Explosion X_0 als Urknall:

Alle Massen dehnen sich auf einer +/- dicken Kugelschale mit dem Hubble-Parameter aus. Damit ist es korrekt, anzunehmen, dass die Dicke der Kugelschale, d.h. die Radiusdifferenzen sehr klein sind gegenüber dem Durchmesser oder Radius, also ($R_0 - R_1 \ll R_0$). Sonst müssten wieder mehrere Explosionen stattgefunden haben.

Dies bedeutet, dass der Abstand zeitlicher und längenmässiger Natur der Massen voneinander klein ist gegenüber R_0 .

Dies wiederum bedeutet, dass alle Galaxien fast das gleiche Alter haben müssen (da $R_0 - R_1 \ll R_0$).

Daraus folgt, dass entweder:

- die aus dem Doppler-Effekt gewonnenen Phänomene falsch sind, d.h. der Doppler-Effekt nicht angewandt werden darf (keine solche z - Differenzen sind möglich),
- der Blick an den Anfang des Alls nach der heutigen Interpretation nicht möglich ist, da alles mehr oder weniger gleichzeitig entstanden ist.

Wir sehen also in $z \geq 4$ lediglich 'andere' Galaxien (Massensysteme), die unserer jedoch qua Alter und dadurch evtl. auch Struktur ähnlich sind.

16. Wie sieht die Kugelschale aus, wenn diese nach innen zu 'leer' ist? Die Zeichnung soll dies verdeutlichen.

Wie jedoch sehen wir relativistisch innerhalb dieser Schale?

