Vision

eines wachsenden Universums

Daniel Adamczyk

2018

Inhaltsverzeichnis

Autor:

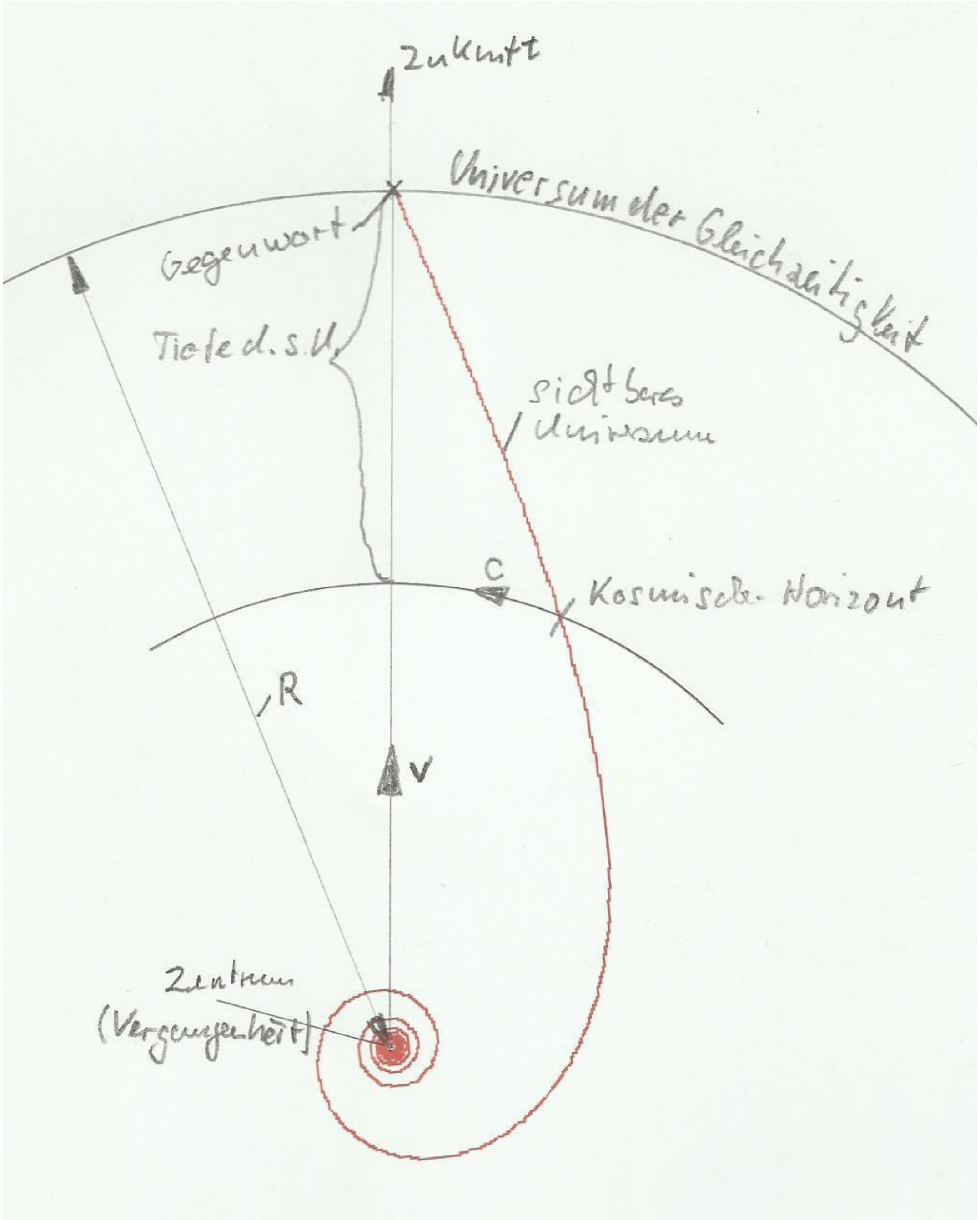
Dipl.-Ing. (FH) Daniel Adamczyk

Rotenhöfer Weg 36 B
24768 Rendsburg

Email: da-ada@kabelmail.de

1 Geometrie

Das Bild (s.u.) zeigt die Vision des wachsenden Universums schematisiert[Anm.] in einem kugelsymmetrischen Schnitt. Die Sphäre ist um zwei Dimensionen reduziert, so dass nur ein Kreis bleibt. Die vierte Dimension ist der Radius in Gestalt einer Tiefe und der Zeit.



- Gälte in der Umgebung des Universums eine unendliche Lichtgeschwindigkeit, so erschiene es als Sphäre einer vierdimensionalen Kugel. Für uns, die wir in dieser Sphäre und bei einer endlichen Lichtgeschwindigkeit leben, ist diese Sphäre ein rein theoretisches Konstrukt.

- Die Sphäre wird *Universum der Gleichzeitigkeit*[1] genannt und dehnt sich aus. In ihr bewegt sich das Licht mit Lichtgeschwindigkeit.

- Das für uns sichtbare Universum gestaltet sich durch die Wege des Lichts der Licht aussendenden Himmelskörper. Da das Licht eine Zeit braucht, um zu uns zu gelangen, kommt es aus der Vergangenheit. Der Weg des Lichts verknüpft die Geschwindigkeit der Ausdehnung der Sphäre mit der Geschwindigkeit des Lichts in der Sphäre, so dass eine Spirale entsteht.

2 Mechanik

- Der Ursprung des wachsenden Universums ist die 3-Sphäre mit einem Radius von einem Meter[2] (Trotz großer Bemühungen ließ sich die Gestalt der 3-Sphäre nicht recherchieren. Sie wird als Vollkugel angenommen, in der der Raum so gekrümmt ist, dass ein Volumen von $V = 2\pi^2 R^3$ gilt).

- In der Sphäre ist der Dichteparameter Ω_{tot} enthalten. Die Dunkle Energie sorgt für die Expansion der Sphäre. Allerdings vermittelt die Dunkle Energie die Expansion nicht über eine Kraft, sondern mittels eines Wachstums: Die Quanten der Dunklen Energie vermehren sich mittels Quantenfluktuation. Dies vermehrt nicht nur die Energie, sondern auch den Raum, so dass der Dichteparameter Ω_Λ konstant bleibt.

- Die Wachstumsrate der Quanten wird in Gestalt einer Beschleunigung der Vergrößerung des Radius der Sphäre dargestellt. Sie erfolgt nach dem Gesetz der Schwerebeschleunigung $a = \frac{MG}{R^2}$, jedoch ist sie nach außen gerichtet[i]. Dies führt zu einer spezifischen, konstanten Quantenvermehrung (s. Anhang Kap. 6.1).

- Aus der Vergrößerungsbeschleunigung a erfolgt die Expansionsgeschwindigkeit $v = \sqrt{2\pi^2 \rho_\Lambda G R}$ bzw. $v = HR$ und $H = \sqrt{2\pi^2 \rho_\Lambda G}$ (s. Anhang Kap. 6.3). Die Expansionsbeschleunigung bekommt die Gestalt $a = H^2 R$ (s. Anhang Kap. 6.2). Die Expansionsgeschwindigkeit zeigt einen linearen Zusammenhang über dem Radius der Sphäre.

- Nach dem Vorbild der etablierten Kosmologie ist H(t) ein beschleunigter bzw. überproportionaler Zusammenhang. Mit den bekannten Ausdrücken für a und v lässt sich R(t) mit $R(t) = e^{Ht}$ ermitteln (s. Anhang Kap. 6.4). Die Dauer für den

---

[1] In dieser Vision ist die Gestalt des Universums der Gleichzeitigkeit als sphärischer Raum so beschaffen, da angenommen wird, die Umgebung lasse keine andere Geometrie zu. Somit hat die Umgebung, in die die Sphäre hier gebettet ist, die räumliche Geometrie einer vierdimensionalen Kugel, der sog. Hyperkugel. Aus diesem Grund ist keine math.-phys. Herleitung einer sphärischen Geometrie notwendig.

[2] Der Anfangsradius als Beginn der Zeit ist in dieser Vision frei wählbar. Es wird bevorzugt $R(t=0) = 1[m]$ angenommen, da $R(t=0) = e^{Ht} = 1[m]$ ist. Zwar kann es zwingende Gründe für einen anderen, bestimmten Anfangsradius geben, jedoch sind hier keine bekannt.

zurückgelegten Expansionsprozess der Sphäre ist damit $T = \frac{1}{H}\ln(R)$ (s. Kap. 6.4).

Die Expansionsbeschleunigung zeigt sich dann zu $a(t) = H^2 e^{Ht}$ und die Expansionsgeschwindigkeit zu $v(t) = He^{Ht}$ (s. Anhang Kap. 6.4).

- Radius, Beschleunigung und Geschwindigkeit der Expansion zeigen damit exponentiellen Charakter, ähnlich dem Verlauf des empirisch ermittelten Hubble-Parameters.

3 Sichtbares Universum (Spirale)

Das sichtbare Universum wird im Bild (s. S.3) als Spirale gezeigt. Es ist die Verknüpfung[3] vom Universum der Gleichzeitigkeit mit der Raum-Zeit Dimension des Radius der 3-Sphäre und damit um zwei Dimensionen reduziert.

- Die Spirale entwickelt sich einerseits durch die Geschwindigkeit des Lichts c der Licht aussendenden Himmelskörper in der Sphäre, und zum anderen durch die Expansionsgeschwindigkeit $v(t)$ der Expansion der Sphäre durch die Vermehrung der Quanten der Dunklen Energie.

- Die Spirale hat eine Kreisfrequenz $\omega(t) = \frac{c}{e^{Ht}}$. Der in einer Zeit t zurückgelegte Winkel ist $\varphi(t) = \int \omega(t)\,dt$. Im kartesischen Koordinatensystem ergibt sich damit jeder Punkt der Spirale des sichtbaren Universums mittels der Verknüpfung von Abszisse $x = e^{Ht}\cos(\varphi)$ und Ordinate $y = e^{Ht}\sin(\varphi)$.

- Wie noch gezeigt wird, ist nur ein Teil der Spirale des sichtbaren Universums sichtbar.

4 Hubble-Parameter

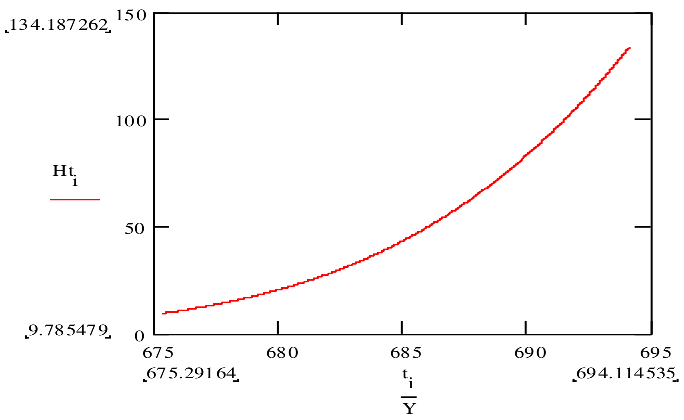
Der Hubble-Parameter verläuft nun in jedem einzelnen Lichtstrahl des sichtbaren Universums und damit auf der Bahn der im Kap. 3 „Sichtbares Universum" beschriebenen Spirale. Jedes einzelne Wegstück dB der Spirale weicht etwas von der Tiefe der 3-Sphäre dR ab.

- Die Bogenlänge der Spirale B ist $B = \int \sqrt{v(t)^2 + c^2}\,dt$. Der Faktor q(t) zwischen dem Wegstück der Bogenlänge dB und dem Wegstück des Radius dR ist

[3] Der Weg des Lichts (sichtbares Universum o.a. Spirale) ist eine zusammengesetzte Bewegung. Einerseits kreist das Licht tangential in dem konzentrischen Kreis des Universums der Gleichzeitigkeit (3-Sphäre) mit der Lichtgeschwindigkeit c, andererseits wird es radial zur 3-Sphäre mit der Vergrößerung des Radius $R(t) = e^{Ht}$ nach außen getragen.

$q(t)=\frac{\sqrt{v(t)^2+c^2}}{v(t)}$. Dies ist auch der Faktor der absoluten Geschwindigkeit des Lichtstrahls im sichtbaren Universum $v_e(t)$ zur Expansionsgeschwindigkeit v, so dass für die absolute Geschwindigkeit $v_e(t)$ des Lichts in der Spirale[4] $v_e(t)=q(t)v(t)$ gilt.

- Die Steigung von v_e ist der Hubble-Parameter $H(t)$, welcher sich mittels $H(t)=\frac{dv_e(t)}{dR(t)}=\frac{dv_e(t)}{cdt}=\frac{1}{c}\frac{d}{dt}(qv(t))$ zu $H(t)=\frac{1}{c}\frac{d}{dt}\left(\sqrt{\left(He^{Ht}\right)^2+c^2}\right)$ ergibt (Abb.u., Y ist der Wert von einer Mrd. Jahren in Sekunden)



5 Test

Obige Abbildung (S.6) zeigt eine Berechnung mit beliebigen Werten. In diesem Kapitel soll nun getestet werden, wie sich das Modell mit Werten der Realität verhält:

- Der Dichteparameter der Dunklen Energie ist $\Omega_\Lambda=0.685$
- Die aktuelle Hubble-Konstante beträgt $H_0=67.15\frac{km}{s\cdot Mpc}$. Es wird angenommen, dass sie am Orte des kosmischen Horizonts gemessen wurde und damit der Wert des Hubble-Parameters an eben diesem Ort ist. Mit diesen Informationen kann mittels des Ausdrucks für H(t) (Kap. 4) ein Zeitpunkt Tu bestimmt werden, mit dem sich der Radius der 3-Sphäre zu diesem Zeitpunkt R(Tu) ergibt: $H_0=\frac{1}{c}\frac{d}{dt}\left(\sqrt{\left(He^{Ht}\right)^2+c^2}\right)$.
- Der Zeitpunkt To, die Gegenwart, errechnet sich mittels der Expansionsgeschwindigkeit $v_e(Tu)$, die um die Lichtgeschwindigkeit erhöht wird, da

[4] Mit dem gleichen Ergebnis wie über $q(t)$ ist die Geschwindigkeit des Lichts in der Spirale $v_e(t)$ über die Verknüpfung der Geschwindigkeit des Lichts in der Sphäre c mit der Geschwindigkeit des Lichts über dem Radius He^{Ht} mittels des Satzes des PYTHAGORAS bestimmbar: $v_e(t)=\sqrt{\left(He^{Ht}\right)^2+c^2}$

die Lichtgeschwindigkeit c genau das Intervall kennzeichnet, das zwischen der Gegenwart und dem kosmischen Horizont liegt. Über diesen Zusammenhang, $v_e(To) = v_e(Tu) + c$, ist der Zeitpunkt der Gegenwart To ermittelbar.

5.1 Ergebnis

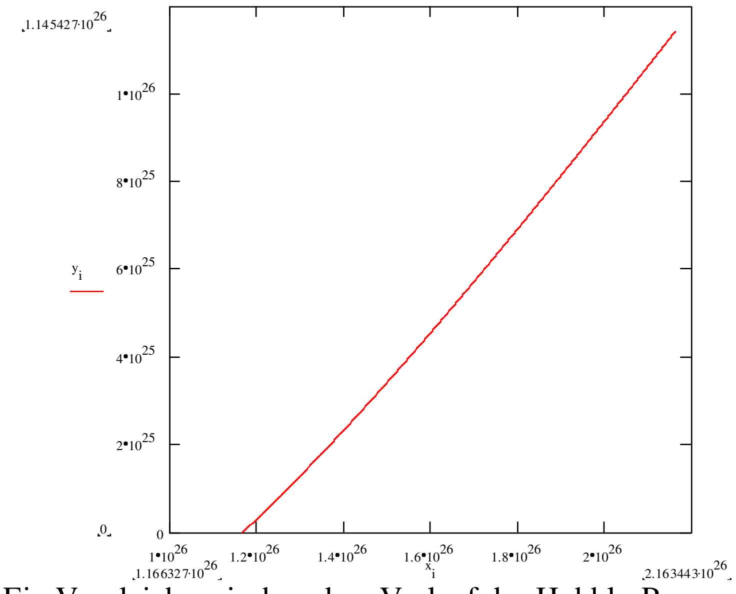
Die Werte aus obigem Kapitel 5 beziehen sich auf die Spirale des sichtbaren Universums. Wie aus dem Bild im Kap. 1 „Geometrie" ersichtlich wird, steht das sichtbare Universum unter einem Winkel zur Sphäre. Unsere Erfahrung zeigt jedoch, dass unser Blick senkrecht in die Vergangenheit zeigt. Dies weist darauf hin, dass aus dem dreidimensionalen Raum heraus die vierte Dimension nicht sichtbar ist. Daher muss die Bogenlänge der Spirale B des sichtbaren Universums um diese Dimension reduziert werden:

Aus $B = \int_{Tu}^{To} \sqrt{\left(He^{Ht}\right)^2 + c^2}\,dt$ wird $b = \int_{Tu}^{To} \sqrt{\left(He^{Ht}\right)^2 + c^2 - c^2}\,dt = \int_{Tu}^{To} He^{Ht}\,dt = e^{HTo} - e^{HTu}$.

Damit bekommt die Tiefe unseres Blicks bis hin zum kosmischen Horizont die Länge $b = 1.282 \cdot 10^{26} m$.

Konventionell gerechnet heißt das für die Hubble-Konstante $H_0 = \frac{c}{b} = 72 \frac{km}{s \cdot Mpc}$, was einem konventionellen Alter $T = \frac{1}{H}$ von 13.6 Mrd. Jahren entspricht. Nach dieser Vision eines wachsenden Universums ist das Alter des Universums $T = \frac{1}{H} \ln\left(R(To)\right)$ in der Gegenwart allerdings ca. 697 Mrd. Jahre seit es einen Meter im Radius groß war.

Zudem ist die Spirale des Wegs des Lichts, wie in der Abb. im Kap. 1 „Geometrie" ersichtlich, und die in den Proportionen stimmt, im Bereich des für uns sichtbaren Universums nicht gekrümmt, d.h. das Universum erscheint uns flach (s. Abb. u.). Dies gilt sicher für die Gegenwart To.



Ein Vergleich zwischen dem Verlauf des Hubble-Parameters exakt nach diesem Modell (s. Kap. 6.5) und anhand der empirischen Forschung (s. Kap. 6.6) findet sich im Anhang.

6 Anhang

6.1 Berechnung der spezifischen Quantenfluktuation

Die Expansion der Vision des wachsenden Universums basiert auf Quantenfluktuation. In diesem Kapitel soll die spezifische Quantenfluktuation der Materie (Ω_M) aufgezeigt werden. Sie richtet sich nach dem Dichteparameter im sichtbaren Universum ρ_M, sowie der Energie der Quanten, die hier der kosmischen Hintergrundstrahlung entsprechen soll[5].

$\rho_M = \frac{\Omega_M}{\Omega_{tot}} \cdot \frac{3H_0^{\ 2}}{8\pi G}$ ergibt sich zu $\rho_M = 2,666 \cdot 10^{-27} \frac{kg}{m^3}$

Die spezifische Volumenvergrößerung V´ in $\left[\frac{m^3}{m^3 \cdot s}\right]$ ergibt sich aus $V' = \frac{dV}{V}$, wobei $V = 2\pi^2 R^3$ und $dV = \frac{d}{dT} 2\pi^2 \left(e^{HT}\right)^3$. V´ ergibt sich damit zu $V' = 3H\left[\frac{m^3}{m^3 \cdot s}\right]$

Dies wird auch leicht ersichtlich, wenn man sich vorstellt, welche Vergrößerung ein Quader von der Kantenlänge 1m erfährt.

Die Materiedichte des Alls ist ρ_M. Diese liegt im Gegensatz zum Hubble-Parameter, wo es ρ_Λ war, der Berechnung zugrunde, schließlich soll Materie erzeugt werden und nicht Raum. Die Energie der Hintergrundstrahlung ist $h\nu$, h ist das Planck´sche Wirkungsquantum. ν, die Wellenlänge, ergibt sich über c/f, wobei f die Frequenz der Hintergrundstrahlung ist (f = 53 Ghz). Damit wird $\nu = 5,656 \cdot 10^{-3}$ Meter, also rd. 6 mm.

Über das Masse-Energie-Äquivalent Einsteins kann nun die Energie der Masse aus der spezifischen Volumenvergrößerung berechnet werden:

$E = mc^2$ worin $m = V'\rho_M$, so dass $E = 1.565 \cdot 10^{-27} \left[Nm\right]$

Ein Photon hat die Energie E_{Photon}:

$E_{Photon} = h\nu$ und ergibt sich zu $E_{Photon} = 3.748 \cdot 10^{-36} \left[Nm\right]$

Die Anzahl n der in der spezifischen Volumenvergrößerung enthaltenen Photonen beträgt

$n = \frac{E}{E_{Photon}}$. Daraus ergibt sich für die Anzahl der Photonen $n = 4.173 \cdot 10^8 \left[\frac{1}{s \cdot m^3}\right]$

[5] Die kosmische Hintergrundstrahlung als Zeugnis eines Urknalls wird hier uminterpretiert in das Zeugnis der Quantenfluktuation der Materie.

Das sind rd. 417 Photonen in jedem Kubikzentimeter des Alls pro Sekunde, die mittels Quantenfluktuation erzeugt werden, gegenüber dem Messwert von 410.

6.2 Herleitung der Expansionsbeschleunigung a

$a = \frac{MG}{R^2}$, hierin ist M die Masse des Universums und R sein Radius.

$M = V\rho_\Lambda$, worin $V = 2\pi^2 R^3$ und $\rho_\Lambda = \rho_c \frac{\Omega_\Lambda}{\Omega_{tot}}$. Dabei ist $\rho_c = \frac{3H_0^{\ 2}}{8\pi G}$.

Die Masse des Universums ergibt sich aus dem Volumen mal seiner Dichte. Das Volumen ist das Volumen der 3-Sphäre (S3) $V = 2\pi^2 R^3$, und die Dichte des Raums, der es ja ist, der sich ausdehnt, beinhaltet die Energie der Dunklen Energie, so wie mit ρ_Λ in Gestalt einer Dichte dargestellt. Es ergibt sich für a der Ausdruck $a = 2\pi^2 \rho_\Lambda GR$.

6.3 Herleitung der Expansionsgeschwindigkeit v

Die Entwicklung eines Ausdrucks für die Ausdehnungsgeschwindigkeit v benötigt zur Grundlage eine Differentialgleichung, da die zugrunde liegende Beschleunigung a nicht konstant ist. Eine Möglichkeit, einer solchen Verkomplizierung aus dem Weg zu gehen, ist die Durchschnittsbeschleunigung $\bar{a}$. Sie berechnet sich aus dem Integral von a nach R geteilt durch die Weglänge R: $\bar{a} = \frac{1}{R}\int_0^R 2\pi^2 \rho_\Lambda GRdR$.

$\bar{a} = \pi^2 \rho_\Lambda GR$

Mit $\bar{a}$ kann über die Beziehungen der gleichförmig beschleunigten Bewegung gearbeitet werden:

$v = \sqrt{2\bar{a}R}$ nach $v(h) = \sqrt{2gh}$, der Geschwindigkeit des freien Falls.

$v = \sqrt{2\pi^2 \rho_\Lambda G}R$,

also eine Konstante mal dem Radius, genau wie der Ausdruck für die Expansionsgeschwindigkeit nach H_0:

$v = H_0 R$

6.4 Herleitung der Exponentialfunktion für R(t)

Die Grundlagen für die Darstellung von R,a und v nach der Zeit sind:

$$H = \sqrt{2\pi^2 \rho_\Lambda G}$$
$$v = \sqrt{2\pi^2 \rho_\Lambda G} R \Rightarrow v = HR$$
$$a = 2\pi^2 \rho_\Lambda G R \Rightarrow a = H^2 R$$

Die Zeit t, die für einen Weg, hier R, benötigt wird, errechnet sich über $a = dv/dt$ nach:

$$dt = \frac{dv}{a}$$

$$dv = \frac{d}{dR} HR = H$$

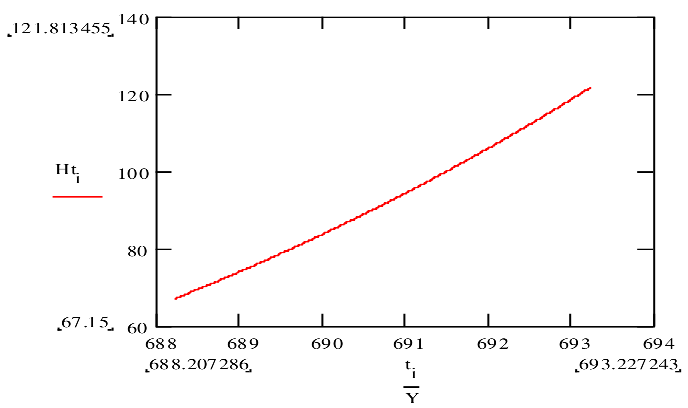
$$dt = \frac{H}{H^2 R} = \frac{1}{HR}$$

Jetzt muss die inkremental kleine Zeit dt nur noch aufsummiert werden (Da es sich um einen exponentiellen Zusammenhang handelt, wird die Anfangsgröße des Universums mit einem Radius von einem Meter angenommen).

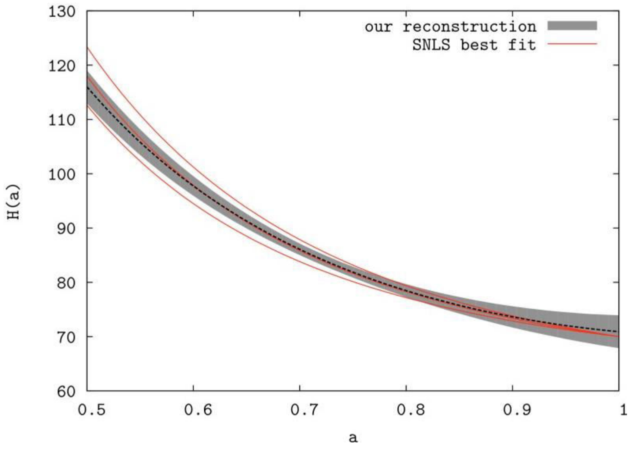
$$T = \int_1^R dt dR = \int_1^R \frac{1}{HR} dR$$
$$T = \frac{1}{H} \ln(R)$$

Der Radius des Universums zu einer Zeit T ergibt sich dementsprechend zu $R = e^{HT}$, die Ausdehnungsgeschwindigkeit zu $v = He^{HT}$, und die Ausdehnungsbeschleunigung zu $a = H^2 e^{HT}$

6.5 Hubble-Parameter zwischen $R(Tu)$ und $R(Tu) + \frac{R(To) - R(Tu)}{2}$



6.6 Hubble-Parameter aus der empirischen Forschung



6.7 Verdichtung der leuchtenden Materie zum kosmischen Horizont

Die Materiedichte des Universums ist über der Zeit konstant, allerdings dauert es lange, bis sich aus den Quanten der Entstehung der Materie leuchtende Materie entwickelt, die gezählt werden kann. So kann es sein, dass der Dichteanstieg der Materie hin zum kosmischen Horizont auf diesem langen Zeitraum beruht. Einfach gesagt hat sich in der Gegenwart noch nicht soviel leuchtende Materie gebildet, wie es schon am kosmischen Horizont der Fall ist.

[Anm.] Die in diesem Aufsatz gezeigten math. Beziehungen können nur eine Überschlagsrechung darstellen, da sie am Bild der schematischen Darstellung erfolgen. Die wahren Zusammenhänge ergeben sich über die RIEMANN´schen Räume von 3-Sphäre und sichtbarem Universum (Spirale). Zudem ist es für eine Berechnung der wahren Zusammenhänge notwenig, eben diese Räume in die Gesetze der Relativitätstheorie A. EINSTEIN´s zu fassen.

[i] Es wird vermutet, dass das Gravitationspotential zwischen der 3-Sphäre und ihrem Zentrum in dieser geometrischen Konfiguration positiv ist. Andererseits ist es in diesem Zusammenhang unwichtig, dass sich die 3-Sphäre mit der richtungsverkehrten Schwerebeschleunigung vergrößert, da es nur um eine proportionale Wachstumsrate geht. Die richtungsverkehrte Schwerebeschleunigung suggeriert nämlich, dass ein Grashalm wächst, wenn man an ihm zieht. Grundlage der Wachstumsrate ist also eine Ausdehnungsbeschleunigung im Sinne von $a = M \cdot x / R^2$. Mit beliebig gewähltem x kann ein beliebiges H erzeugt werden.