

Auffälligkeiten zum 'paper' von Perlmutter&Goobar: Stand:10.Juli2022.  
(Die Notizen sind im Sprachgebrauch, wie sie mir eingefallen sind, gemacht).

=====  
=={1}== Die Auffälligkeiten zur Kosmologischen Konstante sind sehr treffend in dem unfassenden Artikel von Rüdiger Vaas beschrieben, wo auch viele Autoren und ihre Beiträge genannt werden:

["https://www.wissenschaft.de/allgemein/titelthema-bis-in-alles-ewigkeit-neue-beweise-fuer-ein-explodierendes-all/"](https://www.wissenschaft.de/allgemein/titelthema-bis-in-alles-ewigkeit-neue-beweise-fuer-ein-explodierendes-all/)

=={2}== Offenbar war man bis dahin (dem Datum des Erscheinens des 'paper's von ArielGooabr&SaulPerlmutter zirka 2005) bisherig der Meinung gewesen, dass die z-Werteskala nur bis „1,0“ reichen könne.

=={3}== Der Hubble\_plot zum Nobelpreis2011 von Saul Perlmutter ist nämlich auf „z= 1,0“ begrenzt.

=={4}== Für den Nickname 'Albinoni' ist eine Marke „z=1,2“ ausgezeichnet, welche für ein außergewöhnliches Ereignis gilt, die eine „light curve of a supernova with a redshift of 1.2 – the first supernova ever found at a redshift above z ¼ 1. We nicknamed it Albinoni (siehe Lit.[469] Fig. 20),“.

=={5}== Die obere FIG:29(color) von Lit.[469] führt nur solche Funktionskurven vor, die (nach A.Einstein im Grenzfall gemäß der roten Kurvenschar) ein ‚geschlossenes Universum‘ darstellen würden.

=={6}== Und zwar ist dieses alternativ in der Form gezeigt, wie dieses im maßgeblichen Buch Lit.[325] "Kosmologie für helle Köpfe" von HaraldLesch&JörnMüller dargestellt wird.

\_\_Dort, in dem Buch Lit.[325] wird auf Seite 115 –(als Grenzfall gemeint)–, die 'EntfernungsmodulErsatzgerade' als eine natürlich-gerade Linie dargestellt.

\_\_Diese Grenzfall-Gerade gilt für den Materiegehaltparameter  $\Omega_M=0$ , während die am stärksten gekrümmte 'closed' Kurve für einen solchen Materiegehalt von  $\Omega_M=1$  gilt.

=={7}== Zunächst fehlt aber in der aktuell diskutierten Analyse, die gemäß der Lit.-[469] ausgerichtet ist, noch die Betrachtung über mögliche Auswirkungen einer 'kosmologische Konstante'.

\_\_Saul Perlmutter und Ariel Goobar haben in Lit.[469] Überlegungen angestellt, dass für den Parameter  $\Omega_\Lambda$ , welcher für die "Dunkle-Energie" verantwortlich gemacht worden ist, noch der Wert=0 gedacht und angesetzt werden muss.

=={8}== Die Analyse der Auswirkung der beiden Parameter  $\Omega_M$  und  $\Omega_\Lambda$  stammt aus Lit.[325]§115 mit den beiden Bildern ‚oben‘ und ‚unten‘.

\_\_Jedoch zur Deutung der Wirkungsbeiträge von  $\Omega_M$  und  $\Omega_\Lambda$  dienen auch allgemein alle Bilder aus der Lit. [469].

\_\_Hierzu wird nun mit dem Schaubild FIG.29(Color)<sup>Original</sup> begonnen; nämlich, weil es bezüglich der Kurvenverläufe der rot/grün/blauen Kurvenschar spontan

mit jenen Kurvenverläufen in beiden Bildern ‚oben‘ und ‚unten‘ von Lit.[325] Seite 115 verglichen werden kann.

=={9}== Aber zuvor noch die Betrachtung von FIG.28(Color)<sup>Original</sup>, –(dieses ist der von mir so-genannte Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘)–, dessen Kurvenverläufe „nach oben abbiegen“ und von SaulPerlmutter&ArielGoobar in Lit.[469] wegen eines möglicherweise Parameters  $\Omega_\Lambda > \text{NULL}$  für die "DunkleEnergie" verantwortlich gemacht worden sind.

=={10}== Bei der Analyse in Lit.[325]S115 geht es seltsamerweise nur um den unteren Bereich vom Skalenfaktor " $a=0$  bis  $a=1,0$ , wozu hier aktuell die beiden Parameter  $\Omega_M$  von "0,3" bis "1,0" bzw.  $\Omega_\Lambda$  von "0" zugeordnet sind, welche *keine* „beschleunigte“ «Expansion» in Erwägung ziehen.

=={11}== Die späteren Messwerte der NASA werden die „beschleunigte“ «Expansion» mit  $\Omega_M \approx "0,3"$  und  $\Omega_\Lambda \approx "0,7"$  doch annehmen und genauer genommen wird die NASA Energetigkeits-Beiträge von " $\Omega_B \approx 5\%$ ", " $\Omega_M \approx 26\%$ " und " $\Omega_\Lambda \approx 69\%$ " herausfinden, und welche für die Echtzeit ‚heute‘ gelten, obwohl die Mikrowellenhintergrundstrahlung (CMB) die Rotverschiebung " $z_{\text{CMB}}=1089$ -fach" hat und von ‚380000[LJnach dem Urknall]‘ stammt.

=={12}== Hinweis zu der Wortschöpfung „Energetigkeit“: Ich habe eigens eine URL mit diesem Namen, um einfache Mengenbetrachtungen zur Zusammensetzung der 100%-Menge anstellen zu können.

=={13}== Themenwechsel: Nachstehende zwei Seiten 174 und 175 aus der Lit.[325], –(siehe dazu dort unten das rechts obere Bild sowie danach das rechts untere Bild)–, diese sollen lediglich aufzeigen, dass das sofortige Auswerten des halblogarithmischen „Messprotokolls“, offenbar zur Gewohnheit geworden war; wobei die Analyse des physikalischen Sachverhalts selbst, sozusagen als „Fehlerbalken“ in einem ‚Trendkästchen‘, welches ‚unterhalb‘ aufgezeichnet ist, vorgenommen worden ist.

...Das „Messprotokoll“ selbst zeigt die scheinbare Helligkeitswerte in ‚Magnituden‘ abhängig von der Rotverschiebung in ‚z-Werten‘ an.

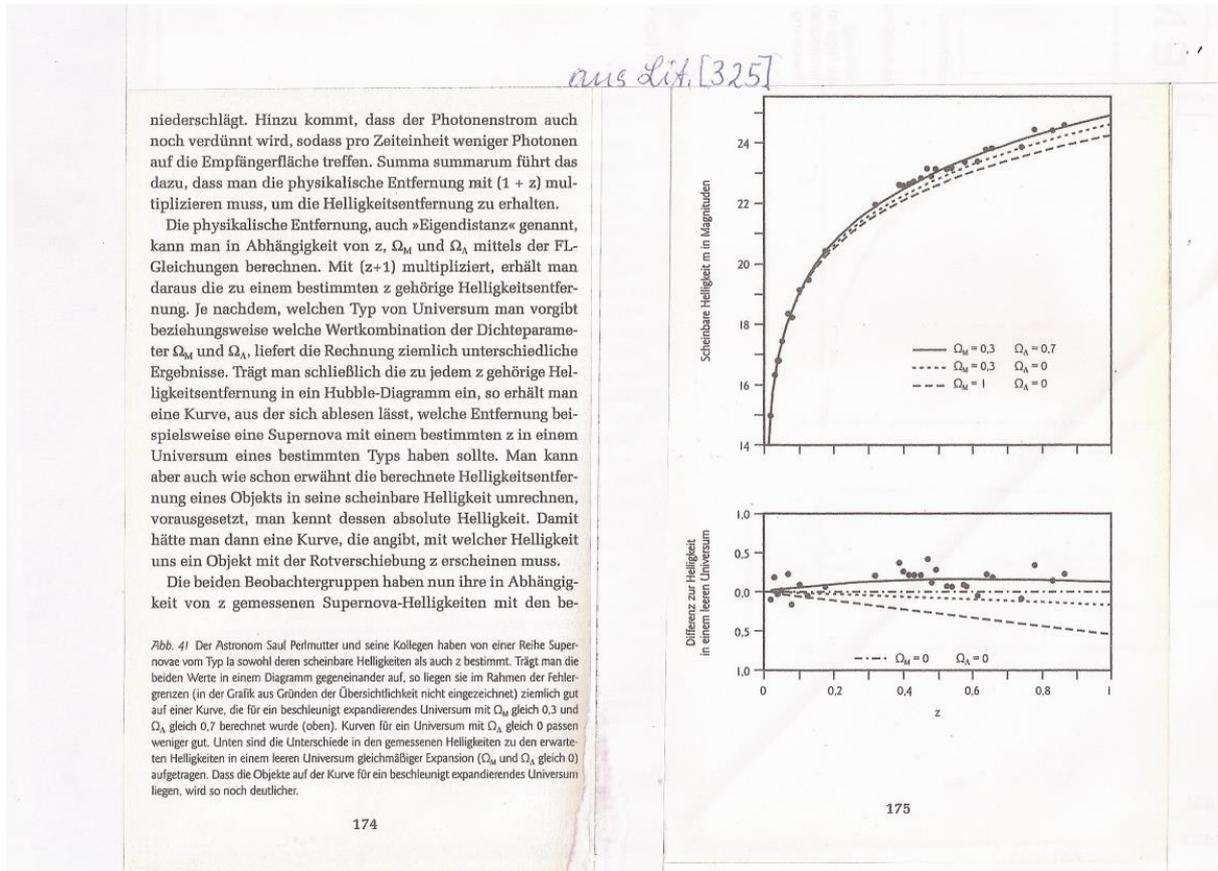
\_\_Die Attribute an der halblogarithmischen Kurvenschar im rechts oberen Bild zeigen schon das Interesse an den " $\Omega$ -Parameter"-Werten an.

Es sind schon die später von der NASA genannten Werte " $\Omega_M=0,3$ " und " $\Omega_\Lambda=0,7$ " dabei.

\_\_Und, es deutet sich an, dass die " $\Omega$ -Parameter"-Werte etwas mit den Anteigkeiten der kinetischen bzw. der potenziellen Energie der Hubble’schen Expansion bezüglich Materiedichte der zu tun haben könnten.

=={14}== Denn eine Änderung der ‚Hubble-Konstante‘, würde, –(falls sie sich *als Änderung einer Konstanten* bewahrheiten sollte)–, dieses Fehlverhalten bei dem Fehlerbalken in dem ‚Trendkästchen‘ ‚an-an-den-Tag‘ bringen.

=={15}== Nachstehend bringe ich also im oberen Bild das Messprotokoll bzw. die Messkurve und darunter das Trendkästchen.



=={16}== Den Kurvendiskussions-Anfängern möchte ich noch die Anregung geben, sich die Skalierung an der y-Achse „logarithmisch“ vorzustellen; dann werden aus krummen Kurven erneut gerade Linien, wie sie in der übernächsten "1998 Data: HTZ:Riess et al"-Grafik gezeigt sind.

=={17}== Das Buch, die Lit.[325] "Kosmologie für helle Köpfe" von Harald Lesch und Jörn Müller ist nämlich hier in der aktuellen Analyse eines der maßgeblichen Informationsquellen.

Die zwei weiter unten angekündigt-gezeigten Buchseiten aus dieser Lit.[325]-S114u.S115 sind also einerseits maßgeblich für das Verständnis der aktuellen Kosmologie.

=={18}== Andererseits soll die Lit.[496] ebenfalls maßgeblich sein.

" [Saul Perlmutter - Nobel Lecture https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/](https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/)".

\_\_Das weiter unten gezeigte Schaubild FIG.20(color) ist eigentlich lediglich ein (von mir so-geanntes) 'Hubble\_plot'-Trendkästchen“, welches geeignet zu sein scheint, die vergangene und zukünftige Entwicklung des Universums aufzuzeigen.

\_\_Es geht nämlich bei der FIG.20(color) um eine gemessene Rotverschiebung „Albinoni“, welche mit "z=1,2" ungewöhnlich über den bisherigen Skalenbereich hinausragt.

\_\_Aus dem Sachverhalt der Hervorhebung lässt sich der Schluss ziehen, dass man seinerzeit mit einer Begrenzung bei "z=1,0" rechnete.

=={19}== Auch in nachstehender Lit.[325] Seite 115 geht es in dem unteren Bild um den Ausschnitt aus dem oberen Bild für die Spanne der Hubble-Zeit"13,8[Mrd-LJ]" beim Skalenfaktor "a=1,0" und somit "für z=1,0".

gemessene Geschwindigkeit deutlich größer ist als die eigentliche Fluchtgeschwindigkeit.

Mit den Methoden der modernen Astronomie kann man die Hubble-Konstante genauer bestimmen. Dennoch war ihr Wert lange Zeit heftig umstritten. Während eine Gruppe Kosmologen aus ihren Untersuchungen einen Wert nahe 50 km/s/Mpc herausdestillierte, vertrat eine andere Gruppe die Ansicht, dass  $H_0$  bei 100 km/s/Mpc liegen sollte. Mit  $H_0$  gleich 50 km/s/Mpc erhält man für die Hubble-Zeit  $t_0$  einen Wert von rund 19,5 Milliarden Jahren und für die Friedmann-Zeit  $t_f$  13 Milliarden Jahre. Mit  $H_0$  gleich 100 km/s/Mpc ist  $t_0$  rund 10 Milliarden Jahre und  $t_f$  knapp 7 Milliarden Jahre. Mittlerweile haben neueste Messungen ein  $H_0$  von  $72 \pm 5$  km/s/Mpc ergeben. Damit liegt  $t_0$  zwischen 12,7 und 14,6 Milliarden Jahren und  $t_f$  zwischen 8,5 und 9,7 Milliarden Jahren. Da unser Universum jedoch weder völlig leer ist noch eine Dichte besitzt, die der kritischen Dichte gleichkommt, muss sein Alter zwischen der Hubble- und der Friedmann-Zeit liegen. Mit dem ehemals gültigen Wert für die Dichte des Universums von etwa 30 Prozent der kritischen Dichte ( $\Omega = 0,3$ ), der ausschließlich von der im Universum vorhandenen Materie herrührt, liefert eine genaue Rechnung mit  $H_0$  gleich  $72 \pm 5$  km/s/Mpc denn auch ein Alter zwischen 10,3 und 11,8 Milliarden Jahren. Damit stimmt das Alter der Kugelsternhaufen, zumindest was die Größenord-

Abb. 25 Ein materiedominiertes Universum ( $\Lambda = 0$ ) ist umso älter, je weniger Masse es enthält. Ein masseloses Universum ( $\Omega_M = 0$ ) wäre am ältesten und würde zu allen Zeiten gleichmäßig expandieren. Ein flaches, so genanntes Einstein-de-Sitter-Universum ( $\Omega_M = 1$ ) ist zwar wesentlich jünger, doch wird seine Expansion so stark gebremst, dass es in der Zukunft deutlich langsamer heranwächst und somit immer kleiner bleibt als ein leeres Universum. Dazwischen liegt das offene, massearme, in seiner Expansion weniger stark gebremste Universum (beispielsweise  $\Omega_M = 0,3$ ). Was die Ausdehnung anbelangt, so sind alle drei Typen nur heute von gleicher Größe. Im oberen Teil der Grafik ist die zeitliche Entwicklung der drei Fälle bis zur doppelten heutigen Ausdehnung dargestellt. Der untere Teil zeigt vergrößert die Entwicklung vom jeweiligen Beginn bis heute.

114

aus Lit. [325]

115

=={20}== Hier aktuell würde, –(falls es sich bei den Bildern auf Seite 115 um ‘Hubble-plots‘ handeln würde)–, die [Mpc]-Größe an der y-Achse abhängig von der z-Werteskala an der x-Vorgabeachse dargestellt.

\_\_Aber, –(falls es sich bei den beiden Bildern um ‘Hubble-Diagramme‘ handeln würde)–, würde die z-Werteskala an der y-Achse abhängig von der [Mpc]-Größe an der x-Vorgabeachse dargestellt.

\_\_Die Gerade, welche bei der «Hubble-Zeit» die x-Achse schneidet, mit " $\Omega_M=0$ " und " $\Omega_\Lambda=0$ " ist die «Entfernungsmodulersatzgerade».

\_\_ {Warnung! Es wird aber „Messkurven“ vom Typ ‘Hubble\_plot‘ geben, die über die «Entfernungsmodulersatzgerade» ,nach oben‘ abbiegen}.

=={21}== Das ‘Trendkästchen‘ FIG.20(color) mit der z-Werteskala an der x-Achse gilt übrigens für jenem ‘Hubble-plot‘, welcher zur FIG.19(color) zugehörig ist.

\_\_Dieser maßgebliche „gestandene“ Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ wird ein paar hiesige Seiten weiter nach dem hiesigen ‘Trend-Kästchen FIG.20(color)) neu aufgeführt werden.

=={22}== Hinweis1: Solche ‘Hubble\_plot-Trendkästchen‘ wie hier bei der FIG.20(color) werden üblicherweise in jenen Fachartikeln, die mit Robert Kirshner im Zusammenhang stehen, gezeigt.)

\_\_Denn, Robert P. Kirshner ist m.E. der Hauptfinder des doppelt-logarithmisch skalierten ‘Hubble\_plots‘, welcher gesprächs-weise als „modern Hubble diagram“ bezeichnet wird.

Measuring the acceleration of ...

1135

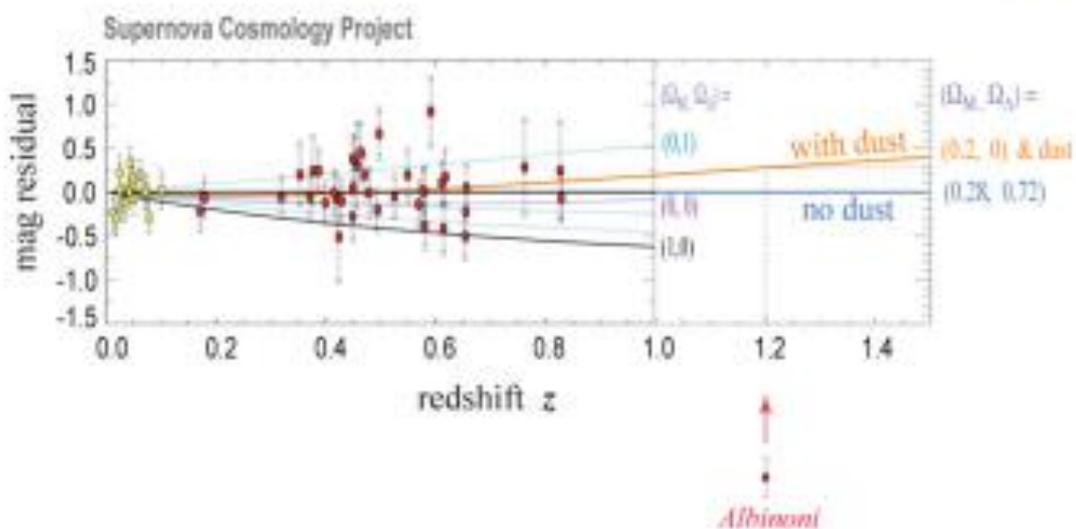


FIG. 20 (color). With the discovery (Aldering *et al.*, 1998) of SN 1998eq (nicknamed “Albinoni”), we showed that it was possible to discover and spectroscopically confirm a type Ia supernova well beyond redshift 1. We suggested that measurements at these very high redshifts would make it possible to separate dust from cosmology in the dimming seen on the Hubble diagram.

=={23}== Vorstehend habe ich nochmals die FIG.20(color) zur Ansicht gebracht, die zur maßgeblichen Lit.[496] gehört.

=={24}== Um etwas über die möglichen Unregelmäßigkeiten bzw. Regelmäßigkeiten bezüglich der Kinematik der Expansion zu erfahren, muss man ja bekanntlich das „Messprotokoll“, wie es im Pkt. {13} erläutert ist, funktionell-umgekehrt, das heißt als „Kalibrierdiagramm“ verwenden.

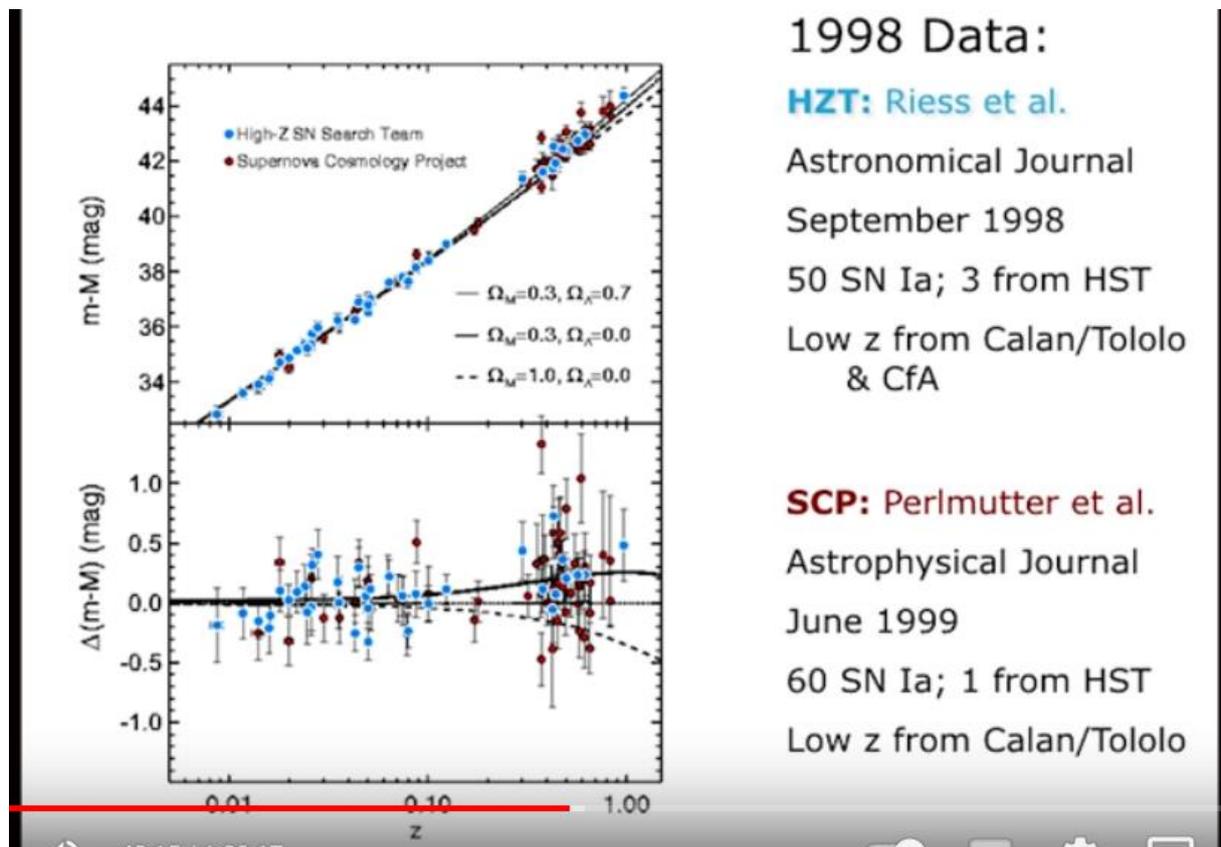
\_\_Und, dieses sollte m.E. zweckmäßigerweise durch 45°-diagonale Spiegelung dieses „Kalibrierdiagramms“ erfolgen.

=={25}== Nun möchte ich noch den vorausgesetzten Zwischenschritt der Umwandlung des „Messprotokolls“ in das zugehörige „Kalibrierdiagramm“ erläutern. Es geht also um die Umwandlung des „Messprotokolls“ in das zugehörige „Kalibrierdiagramm“.

=={26}== Vorher aber noch die Erinnerung daran, dass Robert P. Kirshner mit seinem revolutionären Artikel jahrelang die Nase vorne gehabt hat.

\_\_Dieses ist in "<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2536799100>" nachzulesen.

\_\_Seine Verdienste betreffen die doppeltlogarithmische Skalierung des ‘Hubble-plots’, welcher irrigerweise als „modern Hubble diagram“ bezeichnet wird.



\_\_In der Fachliteratur wurde jahrelang stets in vorstehender Weise verfahren.

\_\_Mir ist es ‚schleierhaft‘, wie aus den dafür ungeeigneten ‘Hubble-plots‘ die „Hubble-Konstante“ extrahiert werden konnte.

=={27}== Die Grafik auf vorstehender Seite mit der bekannten Überschrift "1998 Data: [HTZ:Riess et al](#)" soll nur ein Musterbeispiel aus jenem Youtube-Vortrag sein, der unter "<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Einsteins+Blunder+Undone%3A+The+Runaway+Universe>" aufgerufen werden kann.

\_\_Ich verspüre Lust zu widersprechen: „Was heißt denn "Undone"? Soll es: „Einsteins *ungeschehene* Eselei“ heißen?

\_\_Dann müsste Robert P. Kirshner, die Eselei der *ihm selbst doch passierten*

*fatalen* {y/x}-Koordinatenverkehrung zu erläutern.

\_\_Er müsste erläutern, warum er *nicht* auf das *echte* doppeltlogarithmische ‘Hubble-Diagramm’ der Wendy Freedman gekommen ist.

=={28}== Hier in meine analytische Strategie passend, bringe ich deswegen, nachstehend die FIG.28(color)<sup>Original</sup> aus der maßgeblichen Lit.[469] ein, um den ‘Hubble\_plot’ von Saul Perlmutter’s Nobelpreis-„lecture“ als zwar richtiges, kosmologisches Messergebnis von immenser Tragweite zu würdigen, jedoch die Interpretation zu kritisieren.

\_\_Das untere der beiden Bilder auf der linken Seite meint nämlich diesen von mir so-geannten Nobelpreis-‘Hubble\_plot’ FIG.28(color)<sup>Original</sup> mit dem Pulk zahlreicher Messpunkte.

\_\_Wie gesagt möchte ich diesen Nobelpreis-‘Hubble\_plot’ als Messergebnis von immenser Tragweite würdigen, aber richtigstellen, dass das Messergebnis nur *scheinbar* auf eine „beschleunigte“ Expansion hindeutet, weil ‘Hubble\_plot’ beim aber tatsächlich das „gestandene“ ‘Hubble-Diagramm’ für das gesuchte „abklingende“ Universum nachweist.

\_\_Dieser ‘Hubble\_plot’ FIG.28(color)<sup>Original</sup> hat ja einen Pulk von zahlreichen Messpunkten, so dass damit schon einschlägige statistische Auswertungen durchgeführt werden konnten.

=={29}== Jedoch ist es mir schleierhaft, wie aus den Nobelpreis-‘Hubble\_plot’-Daten die ‘Hubble-Konstante’ extrahiert werden konnte.

=={30}== Hinweis3: Die FIG.20(color), die oben schon kommentiert worden ist, soll hierbei so gedacht sein, dass sie ‚unterhalb-befindlich‘ als ‘Hubble\_plot-Trendkästchen‘ zu denken sei.

=={31}== Es geht mir hier *nicht* um die kleinlichen Einzelheiten des Unterschiedes zwischen den Bildern FIG.28(color)<sup>(Original)</sup> ‚oben‘ und ‚unten‘ zum-einen bzw. der FIG.29(color)<sup>(Original)</sup> ‚oben‘ und ‚unten‘ zum-anderen.

\_\_Es geht mir hier ausschließlich darum, den Grund auszumachen, warum *nicht* das ebenfalls doppeltlogarithmisch skalierte, richtig „abklingende“ ‘Hubble-Diagramm’ von Wendy Freedman zum Zuge kam.

=={32}== Darauf kann meines Erachtens die sofortige Antwort nur lauten: Weil die konkurrierenden Teams um Saul Perlmutter sowie um Robert Kirshner herum gegenüber dem Wendy-Freeman-Team die besseren Nutzungsmöglichkeiten an den Teleskopen hatten.

=={33}== Ich weise hier nochmals darauf hin, dass das obige Schaubild FIG.20(color) dort bezüglich der ‘nickname’-Markierung „Albinoni“ eine Anmerkung hat und für von " $\alpha=0$  bis  $\alpha=1,0$ " und für " $\alpha=1,0$  bis  $\alpha=15$ " gilt.

=={34}== Zum obigen vermeintlichen „beschleunigt-auf-klingenden“ Kurvenverlauf bei der FIG.28(color) in dem maßgeblichen Artikel Lit.[469] bringe zuerst nachstehend nochmals der Hinweis auf das andere maßgebliche

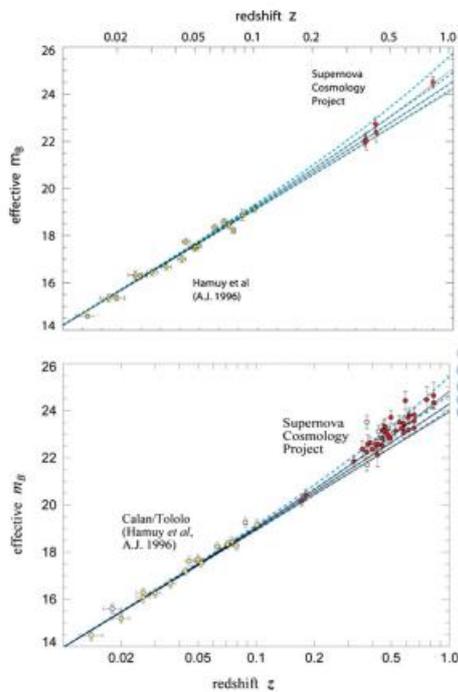


FIG. 28 (color). As the SCP added the new batches of high-redshift supernovae to the Hubble diagram the history of the Universe's expansion slowly began to be apparent (Perlmutter et al. 1998). The very first data (the red points around a redshift

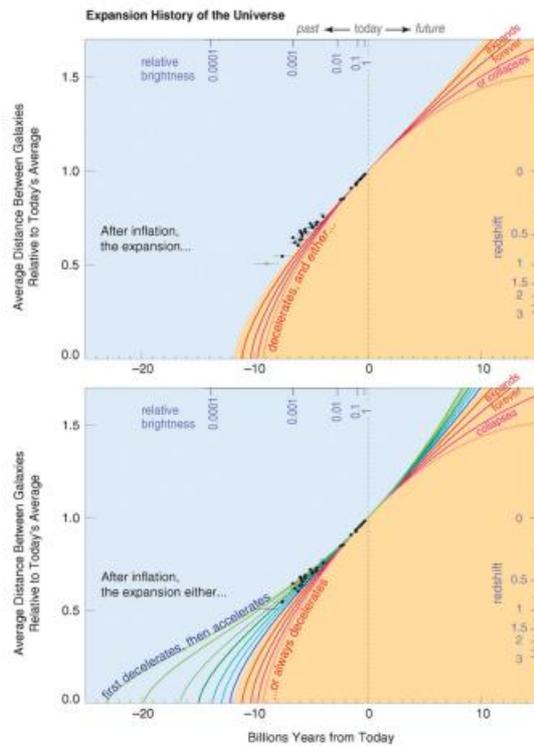


FIG. 29 (color). Our supernova data clearly did not fit with any of

=={35}== Zu vergleichen sind hier das obere Bild für " $q > 1,0$ " auf der Seite 115 von Lit.[325] mit den Bildern der FIG.29(color) für " $q > 1,0$ ": Dort zeigt die rote Kurvenschar zeigt eine „abklingende“ Tendenz an.

\_\_ Für " $q < 1,0$ " gilt, dass die rote Kurvenschar logischerweise zwingend eine „auf-klingende“ Tendenz haben muss, um später eine „abklingende“ Tendenz haben zu können.

\_\_ Die Aussage in Lit.[469] zur FIG.29(color)-Unterschrift: „Or always decelerates“ für die rote Kurvenschar für " $q < 1,0$ " ist m.E. für das Urknall-Modell ebenso unsinnig, wie es für's dito die blaue Kurvenschar für " $q < 1,0$ " die Aussage: „first decelerates then accelerates“ wäre.

\_\_ Und für " $q > 1,0$ " gibt es in blauen Kurvenscharbereich überhaupt keine Aussage.

=={36}== Auf Seite 1138 von Lit.[469] steht zu lesen, dass damals das folgende gängige Verständnis herrschte: „Eine nachweisbare-‘comological-constant‘ bedeutet „ein Abbiegen-der-Hubble-Parameter-Kurve-nach-oben“, was von der ominösen antigravitativen Erscheinung namens "Dunkle Energie" ausgelöst sein soll.

=={37}== Jedoch hier auf dem oberen Bild von Lit.[325]s115 ist diese Möglichkeit eines „Abbiegen-der-Funktionskurve-nach-oben“ noch nicht eingezeichnet.

\_\_Und Harald Lesch & Jörn Müller haben offenbar bis zu dieser Textstelle noch nicht nach der kosmologischen Konstante geforscht.

=={38}== Für wichtig scheint mir aber der zeichnerische Unterschied zwischen Lit.[469]-Inhalten und Lit.[325]-Inhalten festzuhalten sein, dass im unteren Bild von Lit.[525]§115 die „Hubble-Zeit“, die ja auf der x-Achse an der Schnittstelle mit der «Entfernungsmodulersatzgerade» abgeschnitten würde, im anderen Bild FIG.29(color)<sup>Original</sup> gar nicht existiert.

=={39}== Die Funktionalität der Kurven in der FIG.29(color)<sup>Original</sup> sind meiner Erinnerung nach zufolge Fachliteratur ‘Wurzelkurven’. Aber, meines Erachtens müssten sie  $\kappa$ -Sättigungskurven sein.

=={40}== Die ‚Mittellinie‘, (die in der weit-obigen 3-Kurvenschar von Lit.-[325]§115<sup>Original</sup> gemeint wäre), ist ja die «Entfernungsmodulersatzgerade» selbst. \_\_Dagegen ist in der FIG.29(color)<sup>Original</sup> von Lit.[469] die ‚Mittellinie‘ der Kurvenschar eine Kurve.

=={41}== Aber, wie steht es nun mit der Wahrheit bezüglich des Abschnittes der „Hubble-Zeit“ und wie steht es mit der Steigung der «Entfernungsmodulersatzgerade», welche Steigung ja die ‘Hubble-Konstante’ ist?

\_\_Meines Erachtens enthält die Seite 115 im Buch Lit.[325] von Harald Lesch & Jörn Müller dazu die kosmologisch verbindlicheren Grundlagen.

Auf Seite 115 ist das Schema wohl noch so gemeint, dass die  $\rho$ -Dichte der Materie die Krümmung der durchgezogenen Kurve bestimmt.

\_\_Es gibt an dieser Buchstelle in Lit.[325]§115 *noch nicht* jenen auf späteren Seiten gezeigten Kurvenverlauf, der „nach-oben-abbiegt“!

\_\_Im oberen Bild reicht der Zeitverlauf bis "16[MrdLJ]" in die Zukunft.

Im unteren Bild reicht der Zeitverlauf nur bis ‘heute’ mit Skalenfaktor " $a=1,0$ ".

\_\_Es gibt in Lit.[325] wohl jetzt schon die Aussage, dass die " $\Omega_M$ -Anteile" variieren und dass, für den Fall, dass beide Parameter " $\Omega_M=0$ " und " $\Omega_\Lambda=0$ " sind, den Kurvengrenzverlauf der «Entfernungsmodulersatzgerade» anzeigen, welche Ersatzgerade von der Expansionskinematik regiert ist.

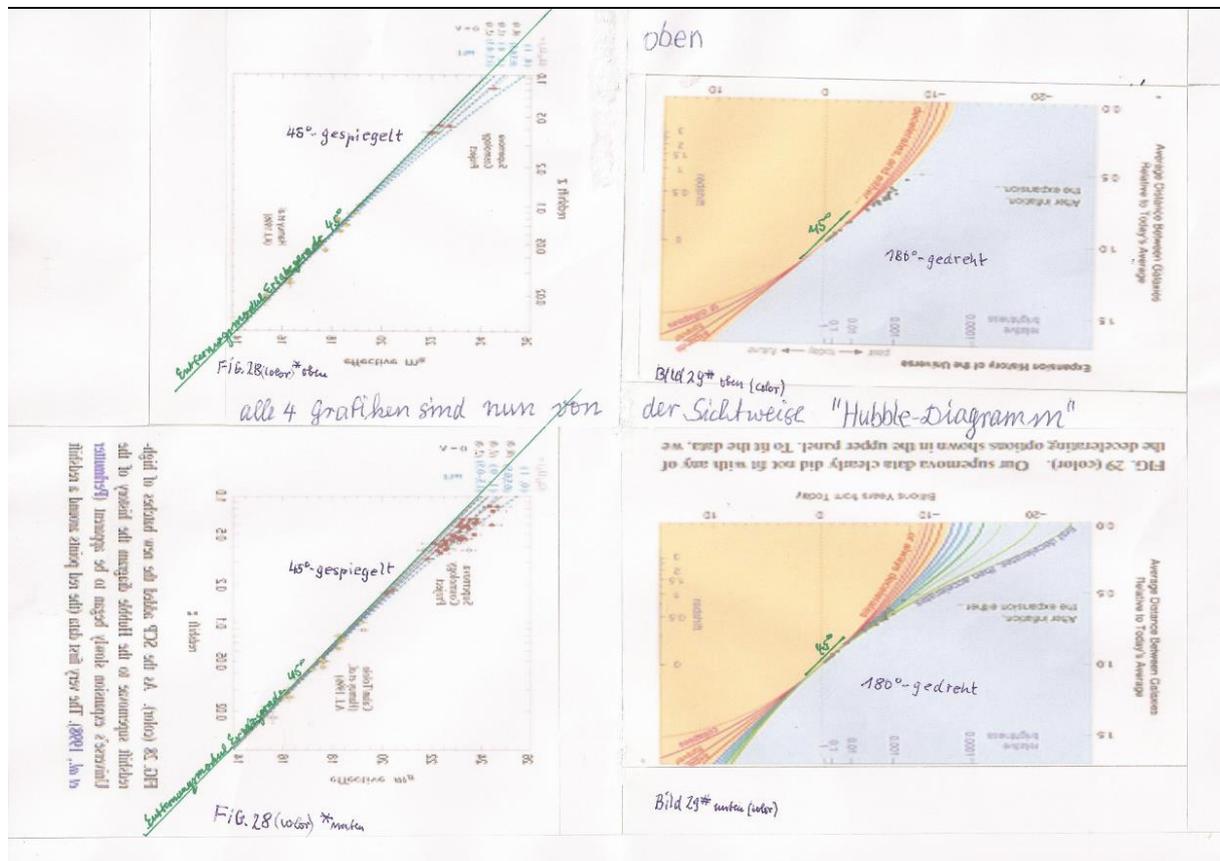
\_\_Diese «Entfernungsmodulersatzgerade» schneidet beim Urknallmodell an der x-Achse die «Hubble-Zeit» ab.

\_\_Aber die ‘Hubble-Parameter’-Kurve, welche immer die krumme Fortsetzung der ‘Hubble-Konstanten’gerade ist, stellt ja andererseits die ‘Hubble-Diagramm’-Kurve selbst dar.

=={42}== Hinweis4: Die Funktionalität der «Entfernungsmodulersatzgerade» entspricht wohl derjenigen vom Programm "<https://rechneronline.de/spektrum/>".

=={43}== Die gestrichelte Kurve in ganz weit obiger Seite 135 im oberen Bild mit " $\Omega_M=1$ " und " $\Omega_\Lambda=0$ " gilt ja für das von Einstein favorisierte „closed universe“, also prinzipiell auch für die ‘Hubble-Diagramm’-Kurve selbst.

=={44}== Aber hier aktuell gilt die FIG.28(color)<sup>Original</sup> für das closed universe und zu FIG.29(color)\* ist zu erläutern, dass beidemal, also in FIG.28(color)<sup>Original</sup> sowie in FIG.29(color)\* die ‘Hubble-Diagramm‘-Kurve für „abklingende Tendenz“ gezeichnet ist.



=={45}== Vorstehende Grafik zeigt links die FIG.28(color)\* und rechts die FIG.29(color)\*.

=={46}== Hinweis5: Die FIG.28(color)\* ist durch eine 45°-diagonale Spiegelung aus der FIG.28(color)<sup>Original</sup> entstanden.

\_\_ Und die weitere Drehung der FIG.28(color)\* zur FIG.29(color)\* ist lediglich eine 180°-Drehung, für die eine gleichgebliebene Kinematik wirkt, wenn auch in umgekehrter Sichtweise.

\_\_ Das entstandene Funktionsdiagramm von FIG.29(color)\* ist ein *echtes* Hubble-Diagramm.

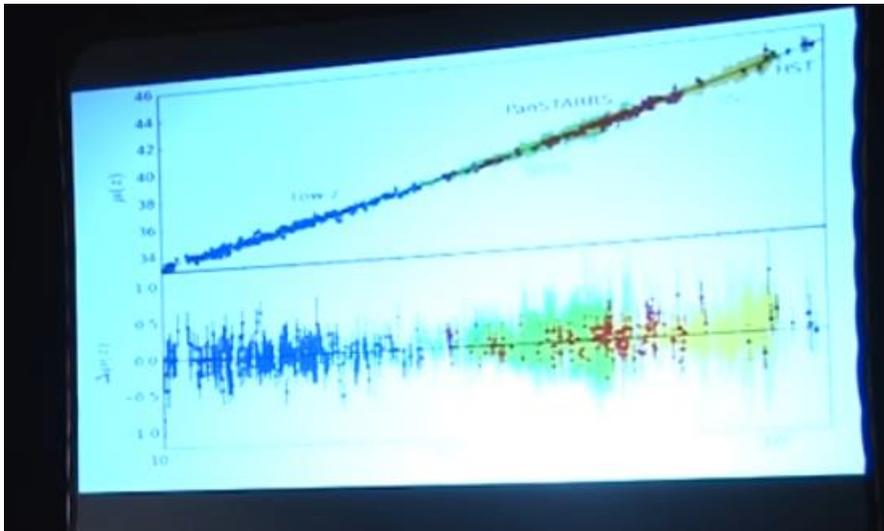
=={47}== Ich hole hier nun weit aus und beginne mit der gestrichelten ‘Hubble-Diagramm‘-Kurve im oberen Bild auf ganz obiger Seite 115 einerseits.

\_\_ Danach nehme ich Bezug zu dem hiesigen Text bei dem Bild FIG.29(color)\* mit der rot/blauen Kurvenschar andererseits.

\_\_ Einen prinzipiellen Wechsel von positiver Krümmung zu negativer Krümmung gemäß dem {auf-dem-Kopf-stehenden Text bei der blauen Kurvenschar}, welcher Text lautet: „first decelerates then accelerates“ bei der FIG.29 (color)\* halte ich für rein ‚spekulativ‘, weil dieses textliche Attribut, so wie es einerseits

von Saul Perlmutter stammt, andererseits von Robert Kirshner in seinem Youtube-Vortrag "Einsteins Blunder Undone: The Runaway Universe" nicht erwähnt wird.

\_\_Ich habe die ganze Youtube-Zeitleiste durchsucht, aber keine Spur von: „first decelerates then accelerates“ entdecken können. Auch der nachstehende 'Hubble\_plot'-Funktionsverlauf zeigt nur positive Krümmung.



\_\_Sicherlich hätte Robert Kirshner in seinem umfassenden Youtube-Vortrag zu Einstein's Eiselei "<https://www.outube.com/watch?v=ES8JV1grbS0>" diese *irrig*e Kinematik ausführlich erwähnt, wenn er diese für zutreffend gehalten hätte.

=={48}== Auch ich selbst kann mir nicht vorstellen, dass der Beginn der Hubble-Diagramm-Funktionskurve, welcher Beginn ja bekanntlich durch die «EntfernungsmodulErsatzgerade» gebildet wird, eine solche ‚Verzerrung‘ hätte.

\_\_Und, der Hubble-Diagramm-Funktionsverlauf selbst, der in der "Neuen Kosmologie" als ‚HubbleParameter-Verlauf‘ bezeichnet wird, zeigt immer „Einstein's closed universe“, also einen stetig-abklingenden Kurvenverlauf an.

=={49}== Dieser m.E. ‚normale‘ Kurvenverlauf ist im Buch Lit.[325] offenbar anfänglich mit jener Vorstellung von einer  $\rho$ Dichte " $\Omega_M=0,3$ " verknüpft, gewesen wobei also die kritische 100% $\rho$ Dichte gleich " $\Omega_M=1,0$ " wäre.

=={50}== Zu diesem Zeitpunkt hatte ich noch den Merksatz parat: Falls die gesamte beobachtbare Materie "20%" betragen würde, würden 5mal so viel, an dunkler Materie für die 100%-Auffüllung fehlen, also 80% für eine ominöse Form von Materie zur Auffüllung dieser Lücke übrig bleiben.

=={51}== Und, für die andere Energetigkeitslücke von " $\Omega_M=0,3$ " bis nach ganz oben für  $\Delta=" \Omega_\Lambda=0,7$ " müsste weiter nach der Existenz einer unbekanntem Sorte von ‚Teilchen‘ gesucht werden.

\_\_Es wurden aber von RobertWoodrowWilson&ArnoPenzias eine neue Sorte elektromagnetischer Wellen gefunden, die über die ganze Himmelskarte verstreut war.

=={52}== Nachdem nun von der NASA in der Kampagne zur Auswertung der Robert- Mikrowellenhintergrundstrahlung (CMB) anstatt bisher geschätzten " $\Omega_M=0,3$ " die gemessenen  $\Omega_B=5\%$   $\Omega_M=26\%$   $\Omega_\Lambda=69\%$  ermittelt worden sind, wurde dieses als Bestätigung der vermuteten Energetigkeitsanteile von  $5\%$  BaryoMaterie plus  $26\%$  Dunkle-Materie plus  $69\%$  Dunkle-Energie interpretiert.

\_\_Hierbei wurden  $\{5\% \text{ BaryoMaterie plus } 26\% \text{ DunkleMaterie}\}$  als  $\{31\% \text{ GravitativMaterie}\}$  zusammengezählt.

=={53}== Und sofort drängte sich bei den Kosmologieforschern ArielGoobar&SaulPerlmutter und Robert-Kirshner&BrianSchmidt und HaraldLesch&Jörn-Müller die Frage auf, ob die "Dunkle-Energie" im Zusammenhang mit der gesuchten ART-Energetigkeit namens *k o s m o l o g i s c h e n* Konstante (Einstein's "Eselei") stehen könne.

...Der Sachverhalt, dass [ $69\%$  Energie] zirka doppelt so viel wie [ $31\%$  Materie] ist, kann meines Erachtens zum Beispiel zu der Verwechslung führen, dass ebenso gut [ $133\%$  Energie] das Doppelte von [ $69\%$  Materie] sein könne.

...Oder, anders ausgedrückt:  $\{4/3 \text{ Energie} \text{ plus } 2/3 \text{ Materie}\}$  würden  $\{2/3 \text{ Energie} \text{ plus } 1/3 \text{ Materie}\}$  entsprechen. {53} Nun stellt sich wahrscheinlich dem verwirrten Leser die Frage: „Wozu diese Umständlichkeit?“

\_\_Die Antwort lautet: „Um das kosmologische Glied " $\Lambda$ " zu bedienen“, können die Friedmann-Gleichungen herangezogen werden.

...Das kosmologische Glied " $\Lambda$ " spielt nämlich die Hauptrolle bei der Lösung der Friedmann-Gleichungen. Nachstehend bringe ich meinen Lösungsvorschlag:

Friedmann-Lemaitre-Gleichungen

<http://theory.gsi.de/~vanhees/faq/kosmo/node4.html>  
wid SCAD 02.06

Nächste Seite: Die kosmologische Konstante Aufwärts: Läßt sich die Verzögerung Vorherige Seite: Feldgleichungen Inhalt

## Friedmann-Lemaitre-Gleichungen

Unter den oben genannten Annahmen (und mit einem materiedominierten Modell) reduzieren sich die Einsteinschen Feldgleichungen auf die (Einstein-) Friedmann-Lemaitre-Feldgleichungen:

$$\left(\frac{\dot{R}}{R}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho + \frac{c^2}{3}\Lambda - k\frac{c^2}{R^2} \rightarrow c^2\Lambda \cdot \left\{1 + \frac{1}{3}\right\}$$

$$\frac{\ddot{R}}{R} + \left(\frac{\dot{R}}{R}\right)^2 = -k\frac{c^2}{R^2} - \frac{8\pi G}{3}\rho + c^2\Lambda + \frac{c^2}{3}\Lambda$$

Wir definieren nun den *Hubble-Parameter* durch:  $H(t) = \frac{\dot{R}(t)}{R(t)}$ . Dieser hat die Dimension einer inversen Zeit

und wird gemessen über die Rotverschiebung kosmologisch weit entfernter Objekte. Er bedeutet das Verhältnis aus Änderung des Skalenfaktors und Skalenfaktor.

Anhand der beobachteten Rotverschiebung mit  $z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$  und der Interpretation als Dopplereffekt erhält man

=={54}== Die Lösung der Friedmann-Gleichung welche ja "4/3" oder 133% ist, erbringt also die Möglichkeit, dass bei einer Reduzierung auf das 100%-Powerspektrum, also von der NASA mit "2/3" DunkleEnergie plus "1/3" Gravitationsmaterie spekuliert worden sein muss.

...Ich möchte mal dieses spekulative Ergebnis als „logisch-glaubhaft“ verteidigen; und keiner könnte mir widersprechen, weil keiner das Gegenteil beweisen könnte.)

\_\_Ich nehme also an, dass {5% BaryoMaterie plus 26% DunkleMaterie} als Posten von {31% GravitasMaterie} und der Posten von {69% DunkleEnergie}, was alles so von der NASA ermittelt worden ist, durch die Lösung der Friedmann-Gleichungen bestätigt worden ist.

Unter vorger. (2.1. r. n. s. c. u. e. r.)  
 Voraussetzung, dass abweichend vom Rudolf Clavinus'schen Gesetz gelten sollte:  $v = c \cdot z = H_0 r \quad v \ll c$

$$\ddot{R} = \dot{R} \cdot c^2 \cdot \Lambda \left\{ 1 + \frac{1}{3} \right\} = \frac{d^2 s}{dt^2} \hat{=} \left[ \frac{m \cdot \cancel{m^2}}{s^2} \right] \cdot \Lambda \cdot \left[ \frac{1}{m^2} \right] \hat{=} \left[ \frac{m}{s^2} \right]$$

**Unterabschnitte**

- Die kosmologische Konstante  $\Lambda$
- Der Verzögerungsparameter  $q_0$
- Methoden zur Messung von  $q_0$
- $q_0$  aus Winkeldurchmessern
- $q_0$  aus Galaxienzählungen
- $q_0$  aus  $N(z)$
- $q_0$  aus Leuchtkraft-Rotverschiebungs-Relation (Hubble-Diagramm)
- $q_0$  aus Hubble-Diagramm hellster Galaxien in Galaxienhaufen

das heißt: gegenüber der "normalen" Clavinus'schen Gesetz-Beschleunigung soll die Hubble'sche Zusatz-Beschleunigung "1/3" größer als "normal" sein. Also beträgt der Faktor  $k_1 \cdot k_2 = k_1 \cdot \Lambda$ ; und dieser Faktor (mit  $\Lambda$  als Integrationskonstante) muss mit 4/3 multipliziert werden (so soll es im  $\Lambda$ -CDM-Modell gelten).

Daraus folgt:  $k_1 \hat{=} \frac{4}{3}$ ; wenn  $k_2 \hat{=} \Lambda$ .

Wenn nach 'meiner' Vorstellung " $H_0$  die Hubble-Beschleunigung =  $6,9 \cdot 10^{-10} [m/s^2]$ " ist, dann müsste logischerweise

$$\ddot{R} = H_0 \hat{=} 6,9 \cdot 10^{-10} [m/s^2] \hat{=} \frac{d^2 s}{dt^2} = \dot{R} \cdot c^2 \cdot \Lambda \cdot \left\{ \frac{4}{3} \right\}$$

FAO Homepage muss " $6,9 \cdot 10^{-10} [m/s^2] \cdot \frac{3}{4 \cdot \Lambda \cdot c^2} = \dot{R}$ " sein. Wenn " $\dot{R}$ " in "[Mpc]" gemessen wird, und dieses " $\dot{R}$ " ausl. in "[Mpc]" in "m" ausgedr. wird, dann ergibt sich für die Erreichung von " $c = 300.000 [km/s]$ " bzw. für die Erreichung von " $c^2 = 9 \cdot 10^{16} [m^2/s^2]$ " ein " $\Lambda$ " von  $\frac{3 \cdot 6,9 \cdot 10^{-10} [m/s^2]}{4 \cdot 1,305 \cdot 10^{26} [m] \cdot 9 \cdot 10^{16} [m^2/s^2]} = \Lambda \frac{[m \cdot s^2]}{s^2 \cdot m \cdot m} = 4,4 \cdot 10^{-53} [1/m^2]$

$4230 [Mpc] \hat{=} 13,8 [Mpc/L] \hat{=} 1,305 \cdot 10^{26} [m]$   
 laut R.H. [325] 5207 (Expant. Text)

Wenn anstatt "4/3" mit "3/3 = 1" gerechnet wird:  $3,3 \cdot 10^{-52} [1/m^2]$ ,  
 05.12.2015 14:43

1 von 1

=={55}== Vorstehend der zweite Teil der Lösung der Friedmann-Gleichungen.

=={56}== Weil es sinnvoller gewesen wäre, für die aktuelle Analyse, stets 'Hubble-Diagramme' herzunehmen, also nicht an 'Hubble\_plot'-Schaubildern herum-zurätseln, habe ich die Sichtweise der Bilder von FIG.28(color) um die 45°Diagonale „gespiegelt“ und zeige diese gespiegelten Bilder nachstehend auf der linken Seite als Bilder FIG.28(color)\*.

...Das untere Bild FIG.28(color)\* weist nun aus, dass der bewusste Pulk aus Messpunkten den Trend der abklingenden Kurven ausweist.

...{Ich möchte hier nicht die {y/x}-Koordinaten-,Verkehrung“, die bei dem Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ auf der linken Seite bei der FIG.28(color)<sup>Original</sup> am besten zu erklären wäre, aufzeigen; sondern, ich möchte hier neu den Sachverhalt

herausstellen, welcher sich auf der rechten Seite bei der FIG:29(color)\* infolge der Drehung um 180° ergeben hat.

...Durch die Drehung ist die FIG.29(color)<sup>Original</sup> zur FIG.29(color)\* geworden und letztere stellt nun ein *echtes* funktionierendes Hubble-Diagramm dar, worin der Pulk der Messpunkte an der ‚alten‘ Stelle liegen geblieben ist.

\_\_Doch trotz dieser Beibehaltung der ‚alten‘ Stelle ergibt sich nun nachstehender Überraschungseffekt, dass jener original-*vermeintliche* Überraschungseffekt der „beschleunigten Expansion“ von Saul Perlmutter widerlegt wird.

\_\_Es geht dabei darum, dass in der Hubble-Diagramm gemäßen Sichtweise [der Pulk der Messpunkte in der FIG.29(color)\* *nicht mehr in jenem vorherig irrigerweise aufklingenden Kurvenverlauf zu sehen ist*], sondern nun innerhalb der roten Kurvenschar für abklingende Tendenz gesehen wird.

\_\_Wiederholung: Der Pulk war zwar an ‚alter Stelle‘ zu liegen gekommen, aber die Interpretation der Kinematik hat sich infolge der anderen Sichtweise prinzipiell geändert.

\_\_Hier bei den Bildern FIG.29(color)\* ‚oben-rechts‘ habe ich nämlich die „Hubble-Diagramm“-Sichtweise erzeugt, indem ich das originale Bild FIG.29(color)<sup>Original</sup> um 180° gedreht habe, so dass es nun als das Bild FIG.29(color)\* vorliegt.

\_\_Bei dem gedrehten Bild FIG.29(color)\* liegt [der Pulk der Messpunkte] noch immer an ‚alter‘ Stelle innerhalb der Kurvenschar, so dass keine Veränderung der Kinematik erzeugt worden sein kann: Es ist lediglich „der Blick nach rechts in die Zukunft“ erzeugt worden.

=={57}== Aber wie steht es mit Koordinatenachsen, wenn deren vorschriftsmäßiger Gebrauch immer zu beachten wäre, nämlich so, wie es in einem Funktionsdiagramm gilt?

\_\_Beim Bild FIG.29(color)<sup>Original</sup> ist an der x-Achse die Vorgabe der z-fachen Frequenzverschiebung der Rotverschiebungssignale vorgeschrieben.

Und, an der y-Achse werden die [Mpc]-Distanzen der Messobjekte angekreuzt.

\_\_Die FIG.29(color)<sup>Original</sup> wird, –(von Robert Kirshner als Schaubild benutzt)–, *irrtümlich* als "modern Hubble diagram" bezeichnet.

\_\_Aber, –(als Funktionsdiagramm gesehen)–, kann die FIG.29(color)<sup>Original</sup> nur ein Saul Perlmutter'scher ‚Hubble\_plot‘ sein, (das ist das originale Messprotokoll), welches Messprotokoll allerdings als ein Kalibrierdiagramm benutzt werden kann, um aus dem ‚Hubble\_plot‘ ein *echtes* ‚Hubble-Diagramm‘ zu erzeugen.

\_\_Die FIG.29(color)\* hat schon die [Mpc]-Werte an der x-Achse und die z-Werte an der y-Achse, und kann deswegen, –(als Funktionsdiagramm gesehen)–, nur ein ‚Hubble-Diagramm‘ sein.

=={58}== Im vorigen Bild der FIG.29(color)<sup>Original</sup> erfolgte das Urknallgeschehen von der linken Seite her zur Mitte hin; und irgendwo auf der linken Seite in dem sollte die besondere Stelle sein, wo das Messereignis "z=0,83" vom Trendkäst-

chen FIG.20(color) stattgefunden haben muss.

\_\_Dieses schon oben im Text von Lit.[469] Seite 1139 extra erwähnte Messereignis "z=0,83" hat in dem Trendkästchen zwar Anmerkungen bezüglich "mit oder ohne Dunst", jedoch *keine* Anmerkung, dass dort in der Nähe als ein besonderes Ereignis: „first decelerates then accelerates“ registriert worden sei.

\_\_Insgesamt zeigt m.E. der Vergleich der originalen FIG.29(color)<sup>Original</sup> mit den Entwicklungsverläufen der beiden Bilder auf der Seite 115 von Lit.[469] bezüglich des stetigen Entwicklungsverlaufs des Universums, dass die Deutung von Saul Perlmutter „first decelerates then accelerates“ *keine* Bestätigung, bekommen hat.

\_\_Insbesondere ist dafür *keine statistische* Bestätigung erbracht worden, wenn man den Pulk von Messpunkten einbezieht.

=={59}== Ich bringe hier nachstehend nochmals das *echte* ‘Hubble-Diagramm‘ von Wendy Freedman nochmals ein, um meine Darlegungen bezüglich Aussagekraft der kosmologischen Funktionsdiagramme und Schaubilder und der darin verborgenen „Hubble-Konstante“ abzurunden.

\_\_Das Einzige, was zu dem Komplex „Nachprüfbarkeit von Voraussagen“ noch nicht abgeschlossen ist, betrifft nämlich *den Wert* der ‘Hubble-Konstante‘.

..In der Dokumentation "[arXiv:2112.04510v2 \[astro-ph.CO\] 10 Jan 2022](https://arxiv.org/abs/2112.04510v2)" wird die Thematik, welchen Wert die ‘Hubble-Konstante‘, –(statistisch-abgesichert)–, erhalten sollte, abschließend behandelt.

=={60}== In der nachstehenden Dokumentation wird bezüglich des *nicht* erklärbaren Unterschieds von ‚indirekt‘ ermittelten Messergebnissen zu ‚direkt‘ ermittelten Messergebnissen von Adam Riess resignierend gesagt: „Dann muss es eine Besonderheit des Universums sein“.

\_\_Diese andere Doku heißt: "[https://praxistipps.focus.de/qualitative-und-quantitative-forschung-das-ist-der-unterschied\\_114935](https://praxistipps.focus.de/qualitative-und-quantitative-forschung-das-ist-der-unterschied_114935)" dort in | Praxistipps Freizeit & Hobby | Qualitative und Quantitative Forschung: Das ist der Unterschied | von Sonja Tretter| „Forschung: Hubble-Konstante mit rätselhaftem Wert“.

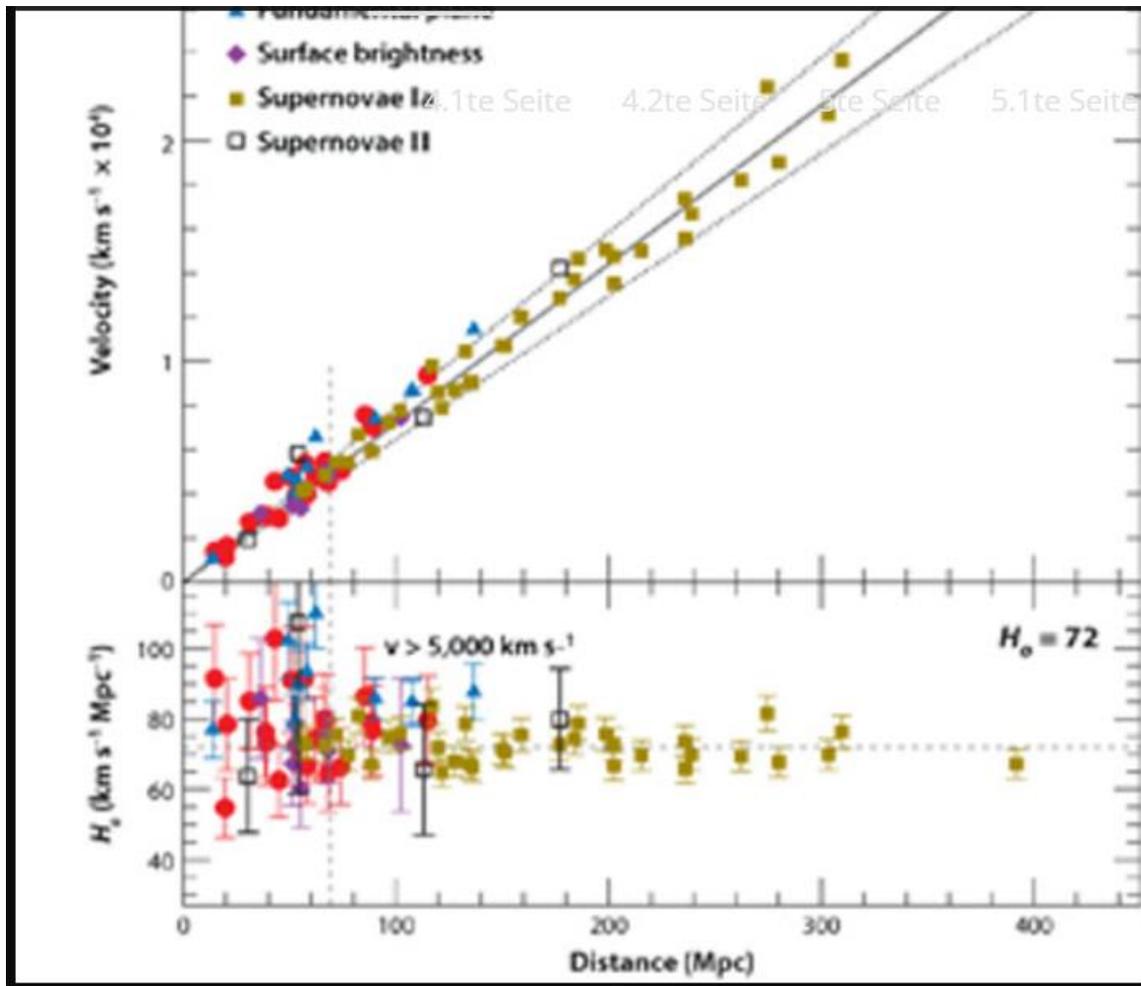
..Ich finde, die Aussage: „Dann muss es eine Laune der Natur sein“ oder die originale Aussage: „Dann muss es eine Besonderheit des Universums sein“, als *unbefriedigend*.

=={61}== Ich bin der Sache nachgegangen und habe in meiner Ausarbeitung Stellung genommen.

\_\_Darin bin ich zu dem Ergebnis gekommen, dass die Unterschiedlichkeit von a) „direkt“ zu b) „indirekt“ darin begründet liegt, dass bei der Methode b) infolge der zwischengeschalteten Powerspektrum-Stufe ein Energetigkeits-Systematikfehler oder Ungenauigkeitsfehler eingebracht worden ist, nämlich:

=={62}== Bei der „indirekten“ Auswerte-Methode muss sich (m.E. zwangsweise wegen der „Powerspektrum“-Mittelwertbildung) mathematisch ein etwas anderer Wert der Hubble-Konstanten "H<sub>0</sub>" ergeben haben als es bei der Methode für "H<sub>0</sub>" bei der a) „direkten“ Auswertemethode sich ergeben hat.

Für eine andere Unterschiedlichkeit, welche die zeitabhängige Varianz der Hubble-Konstante betrifft, bringe ich nun nochmals die Thematik der Hubble-Konstanten im *echten* ‘Hubble-Diagramm‘ von Wendy Freedman zur Sprache.



=={63}== Vorstehendes *echtes* ‘Hubble-Diagramm‘ von Wendy Freedman hat ausnahmsweise ein ‘Hubble-Diagramm‘-gemäß richtig funktionierendes ‘Trendkästchen‘. {Allerdings, Unterschiede, ob " $\Omega_M=0,31$  oder  $0,69$ " wäre, hätte keinen Einfluss.}

\_\_ Im aktuellen Text ging es um die unüberbrückbaren Unterschiede von

- a) „direkt ermittelte“ und
- b) „indirekt ermittelte“ Messergebnisse.

Ich werde bezüglich der Methode b) bei der Thematik ‘CMB-Erscheinung‘ wieder zurückkommen.

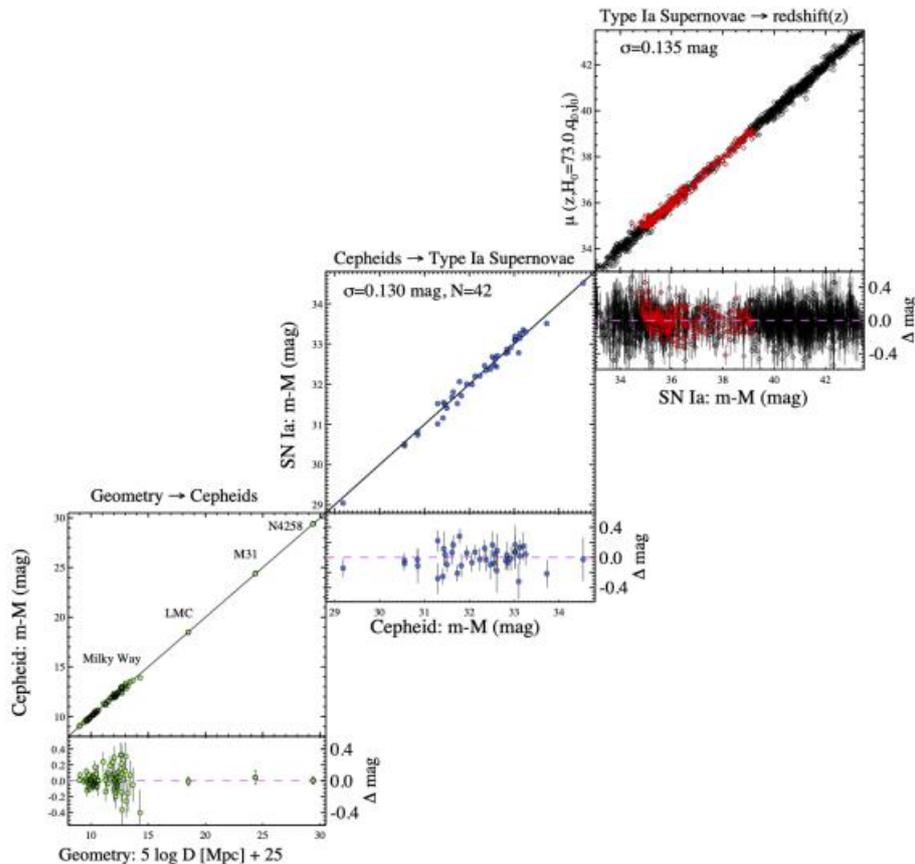
=={64}== Nachfolgend bringe ich eine zusammenhängende Serie von Abschnitten des Verlaufs der «Entfernungsmodulersatzgerde».

\_\_ Der Beginn ist also eine ‚Gerade‘. Danach ist Fortsetzung eine Kurve. Diese Kurve wäre die ‘Hubble-Diagramm‘-Kurve selbst.

\_\_ Weil der gerade Beginn die „Hubble-Konstante“ repräsentiert und die krumme Fortsetzung eine variable Funktionalität impliziert, nennt man ‘Hubble-Diagramm‘-Kurve auch allgemein ‘HubbleParameter‘-Kurve.

\_\_Also nachstehend nochmals das geradlinige Konstrukt, das aus 3 Stufen je 2 Dekaden Verlauf der ‘Hubble-Konstanten-Gerade‘ besteht.

\_\_Man kann dieses sozusagen ‚viel-sprossige Konstrukt‘ auch «kosmische Entfernungsleiter» nennen.



**Figure 12.** Complete distance ladder. The simultaneous agreement of distance pairs: geometric and Cepheid-based (lower left), Cepheid- and SN-based (middle), and SN- and redshift-based (top right) provides the measurement of  $H_0$ . For each step, geometric or calibrated distances on the abscissa serve to calibrate a relative distance indicator on the ordinate through the determination of  $M_B$  or  $H_0$ . Results shown are an approximation to the global fit as discussed in the text. Red SNe points are at  $0.0233 < z < 0.15$  with the lower redshift bound producing the appearance of asymmetric residuals when plotted against distance.

=={65}== Vorstehend zeige nochmals das Konstrukt namens «kosmische Entfernungsleiter» mit 3x zwei gleich 6 Dekaden von Magnituden Werten bzw. z-Werten der Rotverschiebung, was ja Schnelligkeitswerte der Fluchtgeschwindigkeit sind.

\_\_Die Schnelligkeitswerte der Fluchtgeschwindigkeit bedeuten nichts Anderes, wie die «Hubble-Konstante» [km/s]pro[Mpc] selbst.

=={66}== Und, in der anderen weit davorstehenden FIG.29(color)<sup>Original</sup> gelten die beiden, die rote Kurvenschar für abklingende Tendenz und die blaue Kurvenschar für beschleunigte Tendenz der Entwicklung des Universums.

=={67}== Neu in die Diskussion gebracht werden nun die beiden Bilder ‚oben‘ und ‚unten‘ von Lit.[325]s115 aus dem maßgeblichen Buch "Kosmologie für helle Köpfe" von Harald Lesch und Jörn Müller.

=={68}== Offenbar wird in den beiden *anderen* Bildern in Lit.[325] Seite 115 sowie auch bei dem oberen Bild der FIG.29(color)<sup>Original</sup> in Lit.[469] stets davon ausgegangen, dass nach dem Urknall nur solche Grafiken mit abklingendem Kurvenverlauf logisch sein könnten.

\_\_ Jedoch zeigt nun doch das untere Bild mit den vielen Messpunkten, –(ich meine jetzt den Nobelpreis-‘Hubble-plot‘ FIG.28 (color)<sup>Original</sup>)–, zur ‘unfassbaren Überraschung‘ von Saul Perlmutter eine Kurvenschar die „nach oben abbiegt“.

\_\_ Mein Attribut ‘unfassbar‘ betone ich, weil das „Abbiegen nach oben“ total im Gegensatz zu Saul Perlmutter’s Erwartung erschien.

=={69}== Zur eindringlichen Erinnerung bringe ich nachfolgend nochmals die beiden FIG.28(color)<sup>Original</sup> und FIG.29(color)<sup>Original</sup> aus Lit.[469].

=={70}== Nachstehend bringe ich eine Kopie der beiden Seiten 114 und 115 aus Lit.-[469], um nachzuweisen, dass auch Harald Lesch & Jörn Müller in dem maßgeblichen Buch "Kosmologie für helle Köpfe" an dem {y/x}-Koordinaten-, „verkehrten“ Denkmodell, das später mit dem Nobelpreis belobigt worden ist, beteiligt waren.

=={71}== Dieses {y/x}-Koordinaten-, „verkehrte“ Denkmodell mit der ‘Raffinesse‘, dass im Nenner der Skalenfaktor-Formel " $a=1/(z+1)$ " eine "+1" eingeschmuggelt worden ist, gilt auch im sogenannten "kosmologischen Standardmodell" worüber Gottfried Beyvers & Elvira Krusch das maßgebliche Buch "kleines 1x1 der Relativitätstheorie" verfasst haben.

=={72}== Vorstehend in Lit.[325] Seite 135 im unteren Bild auf der rechten Seite ist der Sachverhalt, dass keine Änderung beim Zeitpunkt " $5,8_{[MrDL]}$ " zu erahnen wäre.

=={73}== Bei der FIG.28 gibt es die beiden Bilder der FIG.28(color)<sup>Original</sup> ‚oben‘ und ‚unten‘, beidemale für *anscheinend* „beschleunigte“ Kurvenverläufe.

\_\_ Der Unterschied sollte nur in der Bewertung besonderer Ereignisse bezüglich Trend-Wechsel liegen.

\_\_ Für mich sind aber die Kurvenverläufe ‚unten‘ mit dem Pulk von Messpunkten wichtiger. Links ist es die FIG.29(color)<sup>Original</sup> mit der roten Kurvenschar für abklingende Tendenz bzw. mit der blauen Kurvenschar für beschleunigte Tendenz.

=={74}== {Und, man sollte die Abb.40 in Lit.[325]S167 einbeziehen}.

=={75}== Nachstehend bringe ich nun auf der linken Seite den „45° diagonal-gepiegelten“ ‘Hubble-plot‘, welcher nun ein echtes ‘Hubble-Diagramm‘ darstellt und, wobei die Steigung der Funktionskurve (an der grünen ‘Entfernungsmodule Ersatzgerade‘) richtigerum darstellt ist.

\_\_ Der Wert der ‘Hubble-Konstante‘, (das ist ja die Steigung der grünen ‘Entfernungsmodule Ersatzgerade‘ beträgt hier " $H \approx 70_{[km/s]pro[Mpc]}$ ".

\_\_ Das Messergebnis der ‘Hubble-Konstante‘ ist zur Zeit umstritten und variiert

zwischen [ $H_0 \approx 72$  [km/s] pro [Mpc]] bei der „direkten“ Messmethode über die „kosmische Entfernungsleiter“ und [ $H_0 \approx 68$  [km/s] pro [Mpc]] bei der „indirekten“ Messmethode über das „Powerspektrum der CMB“].

\_\_ {Diesem speziellen Thema gehe ich in einer anderen Untersuchung nach}.

== {76} == Doch zurück zu der FIG.29(color)<sup>Original</sup> oben rechts im Original der Lit.[469], wo im oberen Bild die Messpunkte außerhalb der roten Kurvenschar für „abklingende Tendenz“ geraten sind und Saul Perlmutter sich wundert: „Our supernova data clearly did not fit with any of the decelerating options shown in the upper panel. To fit the data, we now had to add curves that are currently accelerating, as shown in the blue region of the lower panel. The best fit curve was decelerating for about the first 7 109 years, and then accelerating for the most recent approximately 7 109 years. This was the surprising result the supernovae were showing us“.

== {77} == Aber, wie ist es bei der FIG.29(color)<sup>Original</sup>??

\_\_ Die bedingte Antwort lautet: „Wenn dafür die Grafik FIG.29(color)<sup>Original</sup> um die  $-45^\circ$  Diagonale gespiegelt wird, wie es beim ‘Hubble\_plot‘ zum ‘Hubble-Diagramm‘ geschehen ist, dann werden sich die Messpunkte bei der gespiegelten Grafik FIG.29(color)\* auf der unteren roten Seite befinden.

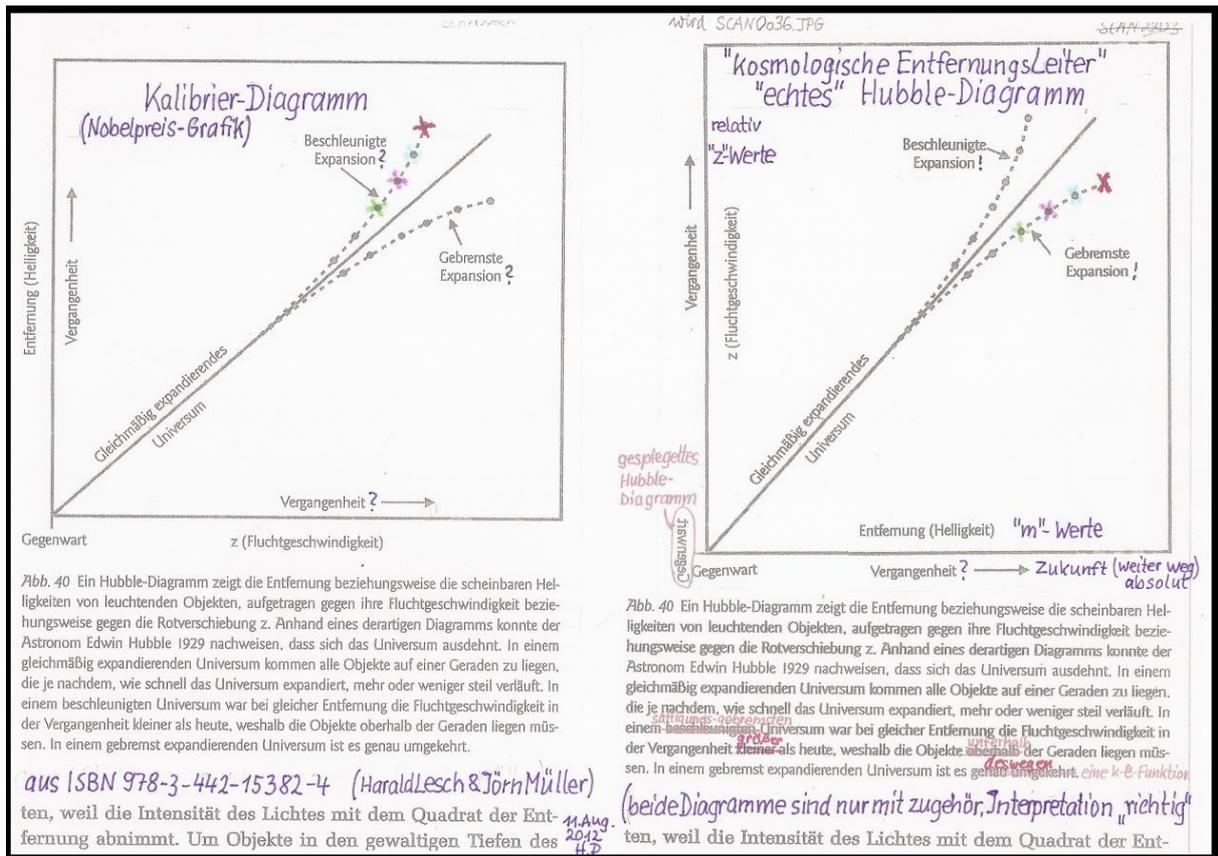
== {78} == Nachstehende Abb.40 der Lit.[325]s167 sowie die dazu von mir ergänzte Abb.40a zeigen auf, dass bei der linken originalen Abb.40 mit den z-Werten an der x-Achse und den [Mpc]-Werten an der y-Achse ein Robert Kirshner’sches „modern Hubble Diagram“ getroffen wäre, welches ja jene „verkehrte“ Koordinaten-Zuordnung aufweisen würde, wie bei dem Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ der FIG.28(color)<sup>Original</sup>.

\_\_ Das heißt, der ‘Hubble\_plot‘ zeigt die „nach oben“ abbiegende Messpunktkurve, welche durch die 3 bunten Kreuzchen verdeutlicht ist.

\_\_ Ein ‘Hubble\_plot‘ wäre/ist also lediglich eine Messkurve; und ist nur als ein Kalibrierdiagramm zu gebrauchen.

\_\_ Die Bezeichnung „modern Hubble diagram“ wäre somit irreführend, weil das *echte* Hubble-Diagramm ein Funktionsdiagramm ist mit den [Mpc]-Entfernungswerten an der x-Vorgabeachse und den z-Rotverschiebungswerten an der y-Abhängigenachse.

\_\_ Beim rechten Bild Abb.40a, welches [das um die  $45^\circ$  Diagonale gespiegelte Original] ist, weisen die 3 bunten Kreuzchen auf die „abklingende“ Tendenz hin.



=={79}== Vorstehende „verdoppelte Abb.40“ zeigt links einen ‘Hubble\_plot’ (‘Kalibrier-Diagramm’) und rechts ein von mir dazu ergänztes *echtes* ‘Hubble-Diagramm’.

=={80}== Ich fahre hier fort mit der Wiederholung von Saul Perlmutter’s Verwunderung über den „nach oben abbiegenden“ Messkurvenverlauf, der bei dem Nobelpreis-‘Hubble\_plot FIG.28(color)<sup>Original</sup>] vorliegt.

\_\_Diese Verwunderung wird noch verstärkt, weil in der FIG.29(color)<sup>Original</sup> die Messpunkte nun außerhalb, bzw. außerhalb der roten Kurvenschar für abklingende Tendenz zu liegen gekommen sind.

\_\_Die im Übrigen auch noch seltsam-*irrig* Idee von Saul Perlmutter beim Betrachten des Schaubildes FIG.29(color)<sup>Original</sup> lautet: „Our supernova data clearly did not fit with any of the decelerating options shown in the upper panel“.

\_\_Ich möchte diese ‚*irrig* Idee‘ erklären: Jene Messpunkte, die von dem Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ FIG.28(color)<sup>Original</sup> in das „gestandene Hubble-Diagramm“ FIG.28(color)\* übertragen worden sind, hätten in den beiden Schaubildern noch das *gleichsinnig irrig* Verständnis, nämlich, dass sie von Saul Perlmutter noch für ein „beschleunigtes Universum“ gehalten würden.

\_\_Und dazu mein Hinweis: Robert Kirshner hätte ebenfalls diese Meinung, die er auch in seinem Vortrag: „Einsteins Blunder Undone: The Runaway Universe“ äußert.

=={81}== Und ebenso, wie bei dem Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ FIG.28(color)<sup>Original</sup> eine Spiegelung um die  $-45^\circ$ -Diagonale durchgeführt werden muss, um die richtige Funktionalität der eingetragenen Messpunkte herzustellen, wäre es auch bei der FIG.29 (color)<sup>Original</sup> [es für die eingetragenen Messpunkte] notwendig, diese  $-45^\circ$ -Spiegelung vorzunehmen um zur FIG.29(color)\* zu gelangen.

=={82}== Diese Spiegelung um die  $-45^\circ$ -Diagonale wird bei der FIG.29 (color)<sup>Original</sup> allerdings *nicht* vollzogen. Sondern, es wird stattdessen an der FIG.29 (color)<sup>Original</sup> eine  $180^\circ$ -Drehung vorgenommen worden, so dass die FIG.29(color)\* daraus entsteht. die schematisch ein ‘Hubble-Diagramm‘ ist.

\_\_Nun müssen der Leser und ich selbst zur Kenntnis nehmen, dass der Pulk von Messpunkten nach-wie-vor im Bereich der blauen Kurvenschar für ein beschleunigtes Universum in der FIG.29(color)\* zu liegen gekommen ist, (was ja *irrig* ist). \_\_ (Bei der FIG.29(color)<sup>Original</sup> hatte ja der Pulk auch schon *irrigerweise* auf ein „beschleunigtes Universum“ hingedeutet).

=={83}== Bisher habe ich stets beim Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ FIG.28(color)<sup>Original</sup> das Abbiegen ‚nach oben‘ als das am meisten Einprägsame für die *irrige* Interpretation gemeint.

\_\_Nun erkenne ich, dass für mich und für den Leser die *irrige* Interpretation bei der FIG.29(color)\* noch einsichtiger ist, weil die *unbestimmte*, sozusagen *freischwebende* Lage der Messpunkte *außerhalb der roten Kurvenschar* noch einsichtiger für die „beschleunigte“ Expansion spräche/spricht.

=={84}== Inwieweit die Begrenzung auf " $z=1,0$ " bzw. die Begrenzung auf " $a=1$ " auf die Änderung der Logik von: „clearly dnd fit“ Einfluss hatte kann ich noch nicht abschätzen; jedoch gibt es laut dem zitierten „paper“ von A.Goobar&S.Perlmutter von 1995 wahrscheinlich Zusammenhänge (bei denen ich allerdings leider nicht durchblicke).

=={85}== In der FIG.29(color)<sup>Original</sup> wird (rechts) zu dem blauen Kurvenbereich einerseits „first decelerates then accelerates“ kommentiert.

\_\_Aber, andererseits wird (rechts) in dem Nobelpreis-‘Hubble\_plot‘ der FIG.28 (color)\* derselbe Pulk von Messpunkten mit „textlich-auf-dem-Kopf-stehender-Kommentierung“ sowie Koordinaten-Berichtigung gezeigt:

\_\_(Jetzt ist die  $z$ -Vorgabeskala an der  $x$ -Achse und die [Mpc]-Abhängigen-Skala] an der  $y$ -Achse. Jetzt zeigt die textlich-auf-dem-Kopf-stehender-Kommentierung „abklingende Tendenz“).

=={86}== Eine „abklingende“ Tendenz würde bezüglich der ‘Hubble-Konstante‘ eine kleiner-werdende-Steigung des ‘HubbleParameter‘-Kurvenverlaufs bedeuten.

=={87}== Und bezüglich der Wirkung einer ‘kosmologischen Konstante‘ könnte m.E. nur beim Wechsel von „first decelerates then accelerates“ gesucht werden.

=={88}== Auf der Seite 135 von Lit.[469] steht bezüglich des Zustandekommens von Einstein's „Eselei“ zu lesen und, dass jener Sachverhalt, dass das kosmologische Glied in der Friedmangleichung als Summand behandelt wird, dazu geführt hat, dass dem kosmologischen Glied die Dimension der Beschleunigung "[m/s<sup>2</sup>]" zugewiesen worden ist, wobei ursprünglich noch ‚negative Beschleunigung‘, also ‚Abbremsung‘ gemeint war. Denn, man sprach vom Bremsparameter mit der Dimension "[m/s<sup>2</sup>]".

\_\_Inzwischen redet man anstatt vom *negativen* Bremsparameter stattdessen vom [Akzelerationsparameter](#), (siehe Wikipedia!)

=={89}== Zum nachfolgenden Themenkomplex (Über das Standardmodell der Kosmologie) im Buch "Das ungebremste Universum" von Klaus Becker habe ich in diesem Buch geblättert und zufällig entdeckt, dass es darin eine Grafik gibt, welche Entwicklung des Bremsparameters über „kosmische Zeiträume“ darstellt.

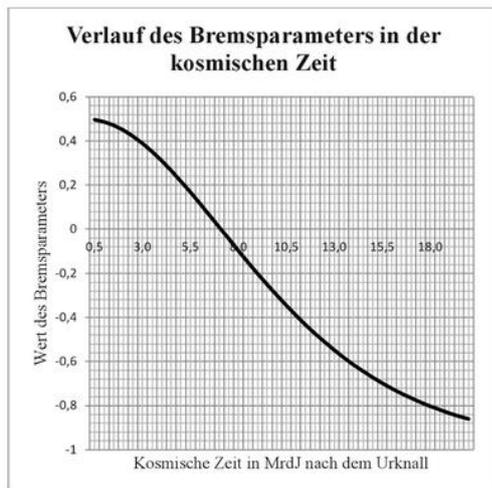


Abbildung 5.1: Verlauf des Bremsparameters in der kosmischen Zeit

Danach ist der Bremsparameter bis ca. 7 MrdJ nach dem Urknall positiv und ab dieser Periode negativ mit den Grenzwerten  $q(0)=1$  und  $q(\infty)=-1$ . Der Wechsel von der gebremsten in die beschleunigte Expansion findet demnach bei etwa 7 MrdJ nach dem Urknall statt.

### 5.3 Das ungebremste Universum

Wir wir gesehen haben, erfolgte die Expansion in der strahlungs- und materiedominierten Epoche gebremst, das heißt, mit abnehmender, quasi negativer Beschleunigung. Da wir heute eine Beschleunigung der Ex-

=={90}== In vorstehender Grafik beginnt der Bremsparameter "q" offenbar mit dem Wert "1/2" beim Skalenfaktor "0,5[MrdLJ-nach-dem-Urknall]", um danach S-förmig zu verlaufen.

=={91}== Hinweis: Obwohl ich die ‚Neue Kosmologie‘ und somit das "kosmologische Standardmodell" prinzipiell für unrichtig halte, (ich halte es in der Tab. [325]S342bisD345 für „z-invers+1“ gültig); und, es freut es mich, in dem S-förmigen Kurvenverlauf des Bremsparameters, (wegen des Wechsels aus dem positiven Bereich der y-Achse in den negativen Bereich) die Vorstufe für eine sinus-

förmige Wiederholung gemäß meiner Idee vom „Urprall-Modell“ eine Möglichkeit der periodischen Wiederholung des Urknallgeschehens erkennen zu können.

=={92}== In den aktuellen Lit.[325] sowie Lit.[469] wird anstatt in physikalischen Dimension "[m/s<sup>2</sup>]" in der kosmologischen Energetigkeitsform der Materiedichte "[kg/m<sup>3</sup>]" gedacht.

=={93}== In dem Artikel "Measuring the Hubble Constant from the Cooling of the CMB Monopole <https://arxiv.org/abs/1910.09881>" wird hochwissenschaftlich, unter Zuhilfenahme der Statistik die jährliche Veränderung des Powerspektrums der Mikrowellenhintergrundstrahlung beschrieben.

\_\_Dieses könnte eine Erklärung dafür geben, warum die a)=„direkte“ Messmethode zur b)=„indirekten“ Messmethode Systemfehler haben muss.

=={94}== Wiederholungen

Of course, that one supernova by itself did not give you a very definitive measurement, but it happened to come out with a very low value for the slowing of the expansion of the Universe, and hence the mass density of the Universe responsible for this slowing. In fact, it was so low that we started to think about a mathematical term called the “cosmological constant” that Einstein had put into his equations describing the Universe’s expansion. Einstein early on rejected this term, once it was learned that the Universe was expanding.

=={95}== Schon Fritz Zwicky hat geschätzt, dass es 5mal mehr dunkle Materie als leuchtende Materie geben müsse.

\_\_Deswegen ist das Verhältnis 80% dunkleMaterie zu 20% baryonische Materie bzw. 25% dunkleMaterie zu 5% baryonische Materie nicht falsch.

Sonderzeichen2-----1/71/91/101/32/31/52/53/54/51/65/61/83/85/87/81/  
iiiiivvvviiiviiiixxxixii∂ΔΣΠ√∞□■▪●■□ααι∠○●◆--1/83/85/87/81/41/23/4 1/32/3 √∞ □ ^ ~  
≈⟨⟩«» ', ' " " „ – α ≡ ≍ ≎ ≏ ≐ ≑ ≤ ≥ ≠ ≡ ∆ C αβγδεηθικλμνξοπρςστυφχψω  
ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩ αὰὰὰæââã@ÀÀ þÞ çćććçĈĊĎ đ∂∂∆  
ēēēēεÉÉĒĒε ϖϖϕ ḡḡĜĜĜ ħħĤĤ ùijj κœΚℓ£ жЖ Øøóôøø Ωο Ϙ No vüúü  
řřŘŘ® ššššσ τŤŤŤŤ ꞑ Ꞓ ꞓ ꞔ ꞕ Ꞗ ꞗ Ꞙ ꞙ Ꞛ ꞛ Ꞝ ꞝ Ꞟ ꞟ Ꞡ ꞡ Ꞣ ꞣ Ꞥ ꞥ Ꞧ ꞧ Ꞩ ꞩ Ɦ Ɜ Ɡ Ɬ Ɪ ꞯ Ʞ Ʇ Ʝ Ꭓ Ꞵ ꞵ Ꞷ ꞷ Ꞹ ꞹ Ꞻ ꞻ Ꞽ ꞽ Ꞿ ꞿ  
1/√[1- (v/c)<sup>2</sup>] " f(Řx) !!Řx!! ^•? 0<sub>0</sub> †R[]!!???!?!\*~HRŘĀ {Ē√P<sup>2</sup>}-  
αβγδεηθικλμνξοπρςστυφχψωþÞ√∞≈⟨⟩, „ĥĀĒτŤŤŤ ꞕ-ê ðøøøø(v<sup>2</sup> = [2·Ĝ·M/Ř])  
ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩ~Àããæã ≡^•Bahnschriftlight ℓ%o?  
≈<sup>3/8</sup>∞0<sub>0</sub>Nø€eΩo !!ŘĥĀĒτŤŤŤδ<sup>1/2</sup>ĜĝĜĤ ħĥĀĒŤŤŤ "m/mø = 1/√[1- (v<sup>2</sup>/c<sup>2</sup>)]", ðø  
f(Řx) ≠ ≍ ≎ ≏ ≐ ≑ «»þ√∞~⟨⟩, „