

## Rotverschiebung

### Der Urknall hängt am seidenen Faden

(Ausführliche Fassung)

#### Inhaltsverzeichnis

1. Zielstellung
2. Der Weg ausgehend von den Betomen über die Rotverschiebung zum Urknall und die Verbindung der Rotverschiebung zur Relativitätstheorie
3. Nun zum historischen Ablauf.
4. Warum neu denken?
5. Wechselwirkung mit Gasen in der Sternatmosphäre:
6. Wechselwirkung mit der Gravitation des Sterns:
7. Wechselwirkung mit der Gravitation aller Materie im All:
8. Wechselwirkung mit der 3K-Hintergrundstrahlung
9. Wechselwirkung mit der Lichtstrahlung anderer Sterne:
10. Wechselwirkung mit der Strahlung anderer Körper (z.B. Erde oder Meteoriten)
11. Wechselwirkung mit Neutrinos (oder Betomen)
12. Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern von einzelnen Atomen im All
13. Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern von Molekülen im All
14. Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern von Randatomen fester Stoffe im All

#### Anmerkungen

#### Literaturverzeichnis

#### 1. Zielstellung

Es gilt zu zeigen, dass es für die Rotverschiebung auch andere Ursachen als nur die Bewegung der Lichtquelle gibt.

Dann kann nicht die Fluchtbewegung den Status einer alleinigen Ursache einnehmen. Genau das ist aber bei der Urknallhypothese geschehen. Zitat aus /1/:“Beim gegenwärtigen Big Bang Modell (Urknall-Hypothese) lässt man die Doppler Rotverschiebung als einzige und dominierende Rotverschiebung zu.“

#### 2. Der Weg ausgehend von den Betomen über die Rotverschiebung zum Urknall und die Verbindung der Rotverschiebung zur Relativitätstheorie

Nachdem die Berechnung der Masse des Elektrons auf Basis der Teilchen (später als Betome benannt) aus Daten der 3K-Strahlung gelungen war, wurde versucht, auch die Rotverschiebung mit der 3K-Strahlung zu begründen /2/. Das gelang nur zum Teil. In der Formel zur Berechnung der Hubble-Konstante war eine Abhängigkeit von der Lichtwellenlänge, die dort nicht sein sollte. Bei Anwendung auf Sonnenlicht als ein Sternlicht ergab sich eine Hubble-Konstante von ca.9 statt der erwarteten72. Die Betome der 3K-Strahlung konnten die Rotverschiebung wohl doch nicht alleine verursacht haben. Es wurden daher andere physikalische Effekte mit Wirkung auf Licht gesucht. Bei der Suche nach Abhängigkeiten der Rotverschiebung von der Sterntemperatur fand ich unter /3/ den Hinweis auf Marmets Rotverschiebung durch Wechselwirkung. Zitat aus /4/: „In seinem Artikel beschreibt er (offenbar als erster) eine Ursache für eine Rotverschiebung, einen Effekt, der bisher ignoriert wurde: die leicht inelastische Kollision von Photonen mit molekularem Wasserstoff H<sub>2</sub> im Weltraum.“ Die Rotverschiebung durch molekularen Wasserstoff und durch 3K-Strahlung (Betome) zeigt, dass es neben der Fluchtbewegung auch andere Ursachen für eine Rotverschiebung geben kann. Daraufhin wurden die weiteren unten folgenden Betrachtungen angestellt.

Nicht nur der Urknall hängt mit der Interpretation der Ursachen für eine Rotverschiebung zusammen, sondern auch die Allgemeine Relativitätstheorie. Damit zeigt sich die Bedeutung der Ursachen für die Rotverschiebung nicht nur hinsichtlich der Begründung für den Urknall, sondern auch darin, dass die kosmologische Konstante der Allgemeinen Relativitätstheorie mit der Interpretation der Rotverschiebung zusammenhängt. In beiden Fällen geht es um die Expansion des Weltalls.

Basiert die Rotverschiebung nur auf der Bewegung der Lichtquelle, dann strömen die Lichtquellen auseinander. Das All expandiert. Dazu gehört eine entsprechende kosmologische Konstante. Wird die Rotverschiebung aber auch auf dem Weg des Lichtes durch Hindernisse für das Licht (wie z.B. unelastische Wechselwirkung mit Wasserstoffelektronen nach /5/) verursacht, so muss das All nicht expandieren, es kann stationär sein. Dazu gehört eine andere kosmologische Konstante.

Soweit zur Vorgeschichte, ausgehend von Betomen.

### 3. Nun zum historischen Ablauf.

Zunächst soll gezeigt werden, welche Beweggründe zur Idee des Urknalls führten. Um 1900 bestand eine Diskrepanz zwischen der Ansicht Newtons, nämlich der Gleichzeitigkeit der Änderung eines Gravitationsfeldes überall im Kosmos und der nur endlichen Geschwindigkeit des Lichtes. Laut /6/: „Einstein analysierte die Idee der Gleichzeitigkeit von Ereignissen an verschiedenen Stellen des Raumes...“. Das führte 1905 zur Veröffentlichung der speziellen Relativitätstheorie. 1917 folgte die Allgemeine Relativitätstheorie, die die Wirkung der Gravitation auf Bewegungen beinhaltet. Die Anerkennung der Relativitätstheorie wurde erreicht, nachdem 1919 die Messung der Ablenkung von Licht eines Sterns an der Sonne mit der Voraussage der Theorie übereinstimmte.

A. Einstein hat die Allgemeine Relativitätstheorie für ein **statisches**, also zeitunabhängiges Modell des Kosmos (mit der universellen Konstante  $\Lambda$ , besser bekannt als kosmologische Konstante) öffentlich gemacht /7/.

Ebenda: Im selben Jahr veröffentlichte De Sitter ein anderes Modell des Kosmos, das **nicht statisch** war. „De Sitter begann nach Angaben über die Bewegung sehr ferner Objekte zu suchen. Er fand in der Literatur einige wenige, nicht sehr zuverlässige Berichte über die Bewegung der sogenannten Spiralnebel.“

Laut /8/ wird die Urknall-Theorie Georges Lemaitre zugeschrieben, der seine Arbeit erstmals 1927 veröffentlichte und dann 1931 eine gekürzte englische Fassung. Die Frage, ob das Universum statisch sei, oder sich wegen der Gravitation zusammenzieht oder gar expandiert (was einen Anfangspunkt, eben den Urknall, beinhaltet), war offen.

Soweit zur Problematik.

Erwin Hubble veröffentlichte 1929, dass Sternspektren eine Verschiebung der charakteristischen Absorptionslinien in den roten Bereich aufwiesen und zwar umso mehr, je weiter die Sterne entfernt sind.

Es war bekannt, dass sich die Lichtfrequenz bei einer sich entfernenden Lichtquelle in die rote Richtung verschiebt (Doppler-Effekt). Laut /9/ „vermutete Hubble ein bisher unentdecktes Naturprinzip hinter der Rotverschiebung“. Ebenda: „Hubble selbst benutzte den Ausdruck „scheinbare Geschwindigkeit“, da er zurückhaltend war in der physikalischen Interpretation der Beobachtungen“. Auch bei Max Born /10/ ist diese Zurückhaltung vorhanden: „Deutet man die Frequenzverschiebungen der Spektrallinien ferner Galaxien als Dopplereffekt und damit als Hinweis darauf, dass sich diese Galaxien mit einer durch die Größe der Verschiebung charakterisierten Geschwindigkeit auf uns zu oder von uns weg bewegen, so zeigt sich, dass sich alle Galaxien von uns entfernen ...“.

Bei dieser Interpretation als Dopplereffekt traten zwei Probleme auf. Erstens schien die Erde wieder im Mittelpunkt zu stehen, wie seinerzeit, als „die Sonne um die Erde wanderte, und zwar von Osten nach Westen“. Nun strebten fast alle Sterne von der Erde wie von einem Zentrum fort. Zweitens hatte A. Einstein 1917 seine Allgemeine Relativitätstheorie für ein statisches, also zeitunabhängiges Modell des Kosmos öffentlich gemacht /11/. Doch nun strebten die Sterne mit der Zeit von der Erde fort.

Weil die Ansicht „Erde im Mittelpunkt“ nicht wiederholt werden wollte, suchten einige Forscher auch nach anderen Erklärungen für die Rotverschiebung, die Erklärungen waren wohl bisher nicht überzeugend. Hierzu folgende Aussagen /12/: „Fritz Zwicky bot im gleichen Jahr wie Hubble eine alternative Deutung dieser Beobachtung an, nämlich dass Licht proportional zu der zurückgelegten Entfernung Energie verliert. Er vermutete zunächst, dass eine „Gravitationsreibung“, eine Wechselwirkung mit der Materie über Schwerkraft, dafür verantwortlich sein könne.“

Laut /13/ hat F. Zwicky einen Energieverlust des Lichtes auf seinem Weg über große Entfernungen wegen einiger noch unbekannter Gründe vorgeschlagen.

Zur Rotverschiebung steht in /14/: „Außer einer Hypothese wie der Annahme, dass es eine Gravitations-Rotverschiebung sei, ist das immer als Doppler-Rotverschiebung interpretiert worden.“ Das zweite Problem, das statische Modell der Allgemeinen Relativitätstheorie, beschreibt S. Hawkin in /15/: „Wie erwähnt, glaubte Einstein, als er seine Theorie 1915 aufstellte, das Universum sei statisch, das heißt, es würde weder expandieren noch sich zusammenziehen. Da alle Materie andere Materie anzieht, führte er eine neue „Antigravitationskraft“ in seine Theorie ein, die dem Bestreben des Universums in sich zusammenzustürzen, entgegenwirkt. Diese Kraft stammt, im Gegensatz zu anderen Kräften, nicht aus einer bestimmten Quelle, sondern wohnt der Struktur der Raum-Zeit selbst inne. Die kosmologische Konstante gibt die Stärke dieser Kraft an.

Als man entdeckte, dass das Universum nicht statisch ist, entfernte Einstein die kosmologische Konstante aus seiner Theorie und nannte die Konstante die größte Eselei seines Lebens. Nun zeigte aber 1989 die Beobachtung sehr ferner Supernovae, dass sich die Expansionsbewegung des Universums beschleunigt, ein Effekt, der nur möglich ist, wenn irgendeine Abstoßungskraft im gesamten All wirkt. Die kosmologische Konstante war wiederauferstanden.“(Ende des Zitats); (zu „Kraft, die der Struktur der Raum-Zeit selbst innewohnt“, siehe auch Anmerkung 1)

Die Flucht der Sterne von der Erde wurde als Ausdehnung des Universums interpretiert. Doch das führte zu der logischen Konsequenz, dass dann früher das Universum ja kleiner und letztlich in einem Punkt vorhanden gewesen sein müsste. Der Urknall war erfunden. Religiös passte er zu der Schöpfung. Die Urknall-Theorie wird, wie oben bereits angegeben, Georges Lemaitre zugeschrieben. Dazu ein Zitat aus /8/: „Als Begründer der Urknall-Theorie gilt der belgische Theologe und Physiker Georges Lemaitre, der 1931 für den heißen Anfangszustand des Universums den Begriff „primordiales Atom“ oder „Uratom“, später auch „kosmisches Ei“ verwendete. Der Begriff Urknall wurde von Fred Hoyle geprägt, der mit dieser Wortwahl die Urknalltheorie unglaublich erscheinen lassen wollte, weil er Anhänger der dazu konkurrierenden Steady-State-Theorie war. Die Steady-State-Theorie verlor in den 1960er Jahren an Zustimmung, als die Urknalltheorie zunehmend durch astronomische Beobachtungen bestätigt wurde, und wird heute nur noch von einer Minderheit der Kosmologen untersucht.“ (Ende Zitat)

Soweit zur Historie.

#### 4. Warum neu denken?

Rotverschiebung durch Bewegung der Lichtquelle (Dopplereffekt), Relativitätstheorie mit Ausdehnung des Alls und der Urknall bringen bereits Erklärungen für die Sachverhalte. Warum also nochmal alles aufrollen? Dafür gibt es etliche Gründe:

Hubble selbst war vorsichtig mit der Einstufung als Dopplereffekt (Einstufung als unentdecktes Naturprinzip, siehe oben). Einstein wollte weder ein kontrahierendes noch ein expandierendes Universum. Max Born setzt eine „Deutung“ der Frequenzverschiebungen als Dopplereffekt voraus für

die Fluchtbewegung der Sterne, andere Deutungen sind von ihm damit wohl als möglich angesehen worden.

Diese Unsicherheiten schienen ausgeräumt durch Expansion des Alls und Urknall. Doch heute steht die Erde wieder im Mittelpunkt, weil die kosmische Hintergrundstrahlung (3K-Strahlung) aus allen Raumrichtungen gleichmäßig auf die Erde trifft.

Auf jeden Fall stellt die oben in /4/ genannte Rotverschiebung durch Wechselwirkung nach Paul Marmet eine fundierte Ursache für die Rotverschiebung dar. Doch außer molekularem Wasserstoff gibt es eine Reihe anderer Möglichkeiten der Wechselwirkung von Licht mit Materie. Der größte Zweifel des Autors an der Urknall-Theorie liegt aber darin, dass nach der Aussendung des Lichtes **kein** Energieverlust auf seinem Weg auftreten soll, obwohl das Licht als elektromagnetische Welle bestimmt auf seinem Weg mit anderen elektrischen, magnetischen, oder elektromagnetischen Feldern in Berührung kommt. Energie geht immer von höherem zu niedrigerem Niveau über, wenn eine Gelegenheit vorliegt. Die Gelegenheiten werden im Folgenden benannt.

Das Sternlicht kann wechselwirken:

- mit Gasen in der Sternatmosphäre des aussendenden Sterns
- mit der Gravitation des Sterns
- mit der Gravitation aller Materie im All:
- mit der 3K-Hintergrundstrahlung
- mit der Lichtstrahlung anderer Sterne
- mit der Strahlung anderer Körper (z.B. Erde oder Meteoriten)
- mit Neutrinos (oder Betomen)
- mit elektromagnetischen Feldern von
  - einzelnen Atomen im All
  - Molekülen im All
  - Randatomen fester Stoffe im All

***Der seidene Faden besteht in Folgendem:***

***Es ist nicht vorstellbar, dass keinerlei energetische Wirkung auf das Licht erfolgt und das Licht seit seiner Aussendung unverändert durch das All gelangt. Alle andere Materie wirkt aufeinander ein, sei es über Gravitation oder elektrische oder magnetische Felder. Nur für das Sternlicht trifft das nicht zu? Und Licht ist eine elektromagnetische Welle.***

***Einfacher ausgedrückt: Alle Steine fallen zur Erde, nur Ziegelsteine nicht?***

Soweit zur Begründung für neues Nachdenken.

Zu den einzelnen obigen Möglichkeiten der Wirkung auf Sternlicht wird im Folgenden eingegangen.

#### 5. Wechselwirkung mit Gasen in der Sternatmosphäre:

Es kommt vor, dass sich zwei Sterne um ihren gemeinsamen Schwerpunkt drehen, ähnlich einem Tanzpaar. Entsprechend der Flucht ihres gemeinsamen Schwerpunktes müssten sie die gleiche Rotverschiebung aufweisen, haben sie aber nicht (Die Wegbewegung von uns während der einen Halbumkreisung und die Annäherung an uns während der anderen Halbumkreisung sind berücksichtigt.) Solche Systeme sind in /16/ beschrieben. Die Ursache liegt in der unterschiedlichen Gasatmosphäre der beiden Sterne. In /21/ ist der Unterschied der beiden Rotverschiebungen mit der unterschiedlichen Masse und damit unterschiedlicher Gravitationsrotverschiebung der beiden Sterne begründet. Die Abschätzung der Gravitationsrotverschiebung zeigte dabei eine gute Übereinstimmung mit Einsteins Vorhersage.

Fakt ist, das es also nicht nur eine Ursache für Rotverschiebung gibt. Neben dem Dopplereffekt spielen auch die Gase des Sterns und seine Gravitation eine Rolle.

In /17/ ist angegeben, dass in Sternhaufen bei heißeren Sternen eine andere Rotverschiebung im Vergleich zum Haufen gefunden wurde. Die Temperatur des sendenden Sterns spielt also auch eine Rolle.

Die Abhängigkeit der Rotverschiebung von der vom Licht durchlaufenen Gasschicht zeigt sich an der Sonne. Laut /18/ ist eine Rotverschiebung des Lichtes vom Sonnenrand im Vergleich zur Scheibenmitte seit ungefähr 80 Jahren bekannt, fand aber nie eine klare Erklärung. Ebenda wird ausgeführt, dass die Ursache im Kontakt des Lichtes mit Gasen auf seinem Weg liegt, und der ist tangential am Rand eben länger als im Zentrum.

Die Auswirkungen des Treffens von Licht auf ein Elektron werden mit dem Compton-Effekt beschrieben. Aber, Zitat aus /14/: „In der üblichen Behandlung des Compton-Effektes wird die Bremsstrahlung vernachlässigt.“ Ihre Energie stammt vom Photon und deshalb fliegt das Photon mit weniger Energie weiter, was einer größeren Wellenlänge entspricht und eine Rotverschiebung bedeutet. Dieser Energieverlust durch die Bremsstrahlung tritt zusätzlich zu dem Energiebetrag, den das Elektron als kinetische Energie vom Photon erhält. Diese Bremsstrahlung ist z.B. im Physikbuch /19/ weder in der Energiebilanz zur Beschreibung des Compton-Effektes enthalten, noch wird auf sie hingewiesen.

#### 6. Wechselwirkung mit der Gravitation des Sterns:

In /20/ steht unter gravitationsbedingter Rotverschiebung: „Photonen, die von einem Stern abgestrahlt werden, verrichten Arbeit gegen die Schwerkraft; folglich verringern sich ihre Frequenzen.“ Der Einfluss des Schwerfeldes nimmt mit der Entfernung zwar ab, dennoch reicht er prinzipiell bis zum Photonenmessgerät auf der Erde.

## 7. Wechselwirkung mit der Gravitation aller Materie im All:

Es ist bekannt und nachgewiesen, dass Licht an der Sonne durch Gravitation abgelenkt wird. Diese Wirkung und die eben genannte Arbeit gegen die Schwerkraft beruhen auf Kräften. Weil alle Beteiligten ohnehin in Bewegung sind, wird aus Kraft und Weg ein entsprechender Energiebetrag. Die Energie der Beteiligten verteilt sich neu.

Es ist sehr unwahrscheinlich, dass nach dem Durchqueren von allen Gravitationsfeldern auf dem Weg des Photons seine Energie bei der Ankunft auf der Erde genau so groß ist wie bei der Aussendung des Photons auf dem Stern. Genau das ist aber bei der Interpretation der Rotverschiebung als Dopplereffekt angenommen worden.

Zu den durchquerten Gravitationsfeldern zählen natürlich auch diejenigen von Staub, von Molekülen und Atomen, an denen das Photon besonders nahe vorbei kam.

Mit anderen Worten:

Licht wird von der Sonne und auch von jeder anderen Masse abgelenkt.

Masse wirkt also auf Licht. Kann das Licht dabei Energie verlieren? Ja, wenn es selbst auch auf die Masse einwirkt. Während einer solchen Einwirkzeit wirkt Energie ein. Einfach ausgedrückt, das Licht ist mit der Masse verbunden. Weil die Masse während (aber nicht nur während) dieser Energieeinwirkung ihren Zustand (und Lage) verändert, ist eine völlig gleiche Zurückgabe der Energie an das Photon nicht möglich.

Und wenn das Licht nicht auf die Masse einwirkt? Nun, dann dürfte es auch keinen Compton-Effekt geben. Da wirkt ein Photon auf ein Elektron ein.

Die Wechselwirkung sei an einem Beispiel erläutert. Es gilt zu zeigen, dass jegliche Wechselwirkung nicht folgenlos ist. Zunächst sei festgestellt, dass alle Materie miteinander verbunden ist, sei es über elektromagnetische Felder oder über Gravitationsfelder und zwar je näher, um so mehr. Das Beispiel ist ein elastischer Stoß zweier Körper. Laut /22/ gilt: "Beim elastischen Stoß bleiben Impuls und Bewegungsenergie erhalten." Das heißt, die Bewegungsenergie ist nach dem Stoß vollständig erhalten geblieben und nicht in eine andere Energieform umgewandelt. Bei einer Verbindung mit anderer Materie (z.B. ein benachbartes Atom in einem Molekül) wird aber Energie entweder als potentielle Energie oder als Bewegungsenergie zu dieser anderen Materie übergegangen sein und auch nach dem Stoß sich dort weiter aktiv ausbreiten. Sie kann nicht zurück, es sei denn, die Zeit läuft rückwärts! Der elastische Stoß ist ein in Wirklichkeit nicht zu erreichendes Ideal. Genauso wenig gibt es eine Wechselwirkung, bei der ein Partner energetisch völlig unverändert bleibt.

Ein Photon ist von Wechselwirkung mit Materie nicht ausgenommen. Deshalb ist auch ein Flug des Photons durch den Weltraum ohne Wechselwirkung nicht möglich.

Mag die Veränderung der Energie des Photons auch gering sein, integriert über die zurückgelegte Wegstrecke des aus der Ferne kommenden Sternlichtes ist sie möglicherweise erkennbar. Und je länger der Weg, desto größer wird die Wirkung sein. Man könnte auch sagen, desto röter wird das

Licht. Genau das ist aber bei der Interpretation der Rotverschiebung als Dopplereffekt nicht beachtet worden.

Diese Wechselwirkung mit der Gravitation aller Materie im All könnte genau das sein, was Zwicky laut /12/ als „Gravitationsreibung“ vermutet hatte, wie oben bereits angegeben.

#### 8. Wechselwirkung mit der 3K-Hintergrundstrahlung

Diese Wechselwirkung ist in vorliegender Homepage im Teil Version von 2010 beschrieben und die resultierende Rotverschiebung als Hubble-Konstante berechnet. Durch diese Wechselwirkung kann jedoch nur ein Teil des Wertes der Hubble-Konstante erklärt werden. Durch Wechselwirkung des Sternlichtes mit der 3K-Strahlung konnten so nur ca. 13% der Verschiebung erklärt werden.

#### 9. Wechselwirkung mit der Lichtstrahlung anderer Sterne:

Die Wechselwirkung mit Masse ist oben bei Gravitation behandelt worden. Wegen der Äquivalenz von Energie und Masse ist eine Wechselwirkung mit der Lichtstrahlung anderer Sterne anzunehmen. Weil es sich bei der Lichtstrahlung anderer Sterne aber auch um energiereicheres Licht handeln kann, ist eine Blauverschiebung möglich.

#### 10. Wechselwirkung mit der Strahlung anderer Körper (z.B. Erde oder Meteoriten)

Wie bei der Wechselwirkung mit dem Licht anderer Sterne beschrieben, trifft auch hier der Sachverhalt zu bis auf die Blauverschiebung. Die Wechselwirkung mit Masse ist oben behandelt worden. Wegen der Äquivalenz von Energie und Masse ist eine Wechselwirkung mit der Strahlung anderer Körper (z.B. Erde oder Meteoriten oder Gaswolken) anzunehmen. Weil es sich bei dieser Strahlung aber um eine energieärmere Strahlung handelt, ist eine Rotverschiebung des Sternlichtes zu erwarten.

#### 11. Wechselwirkung mit Neutrinos (oder Betomen)

Die Wechselwirkung von Licht mit Neutrinos ist meiner Kenntnis nach nicht untersucht. Sie wechselwirken sicherlich mit Materie, wenn auch nur gering.

Bedenkt man jedoch, dass in jeder Sekunde etwa 100 Milliarden Neutrinos allein von unserer Sonne durch einen unserer Fingernägel gehen (bezogen auf die Fläche eines Fingernagels) /23/, so relativiert sich die eben genannte geringe Wechselwirkung durch die Anzahl.

Betrachtet man die Sache auf Basis der Betome, so vereinfacht sich die Argumentation: Neutrinos bestehen wie Photonen aus Betomen. Damit reduziert sich die Wechselwirkung auf die zwischen Betomen. Das ist eine einfache Reflexion. (Siehe auch diese Homepage im Teil Version von 2010)

## 12. Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern von einzelnen Atomen im All

Elektrische und magnetische Felder wirken aufeinander ein. Da macht das Licht wohl keine Ausnahme. Ja es kann sogar der Einfluss der Wellenlänge des Lichtes bei der Wirkung beobachtet werden, wie man am Regenbogen sieht.

Wie oben bereits beschrieben, ist bekannt, dass es zwischen einem idealen elastischen Stoß und einem realen elastischen Stoß einen Unterschied gibt. Er besteht darin, dass beim idealen Stoß jegliche Energieübertragung auf andere Materie (hier z.B. die anderen Elektronen des Atoms) ausgeschlossen wird, während sie real eben doch stattfindet. Die Stoßteilnehmer sind eben nicht alleine im All, sie sind verbunden mit anderer Materie. Genauso wenig gibt es eine Wechselwirkung, bei der ein Partner energetisch völlig unverändert bleibt. Das Licht wird sich also verändern beim Vorbeiflug am Atom.

## 13. Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern von Molekülen im All

Prinzipiell gilt hier die gleiche Aussage wie oben für ein Atom. Und hierzu gehören auch die Ausführungen in /4/, Zitat: "In seinem Artikel beschreibt er (offenbar als erster) eine Ursache für eine Rotverschiebung, einen Effekt, der bisher ignoriert wurde: die leicht inelastische Kollision von Photonen mit molekularem Wasserstoff H<sub>2</sub> im Weltraum."

Wie bei jedem Zusammenstoß so geht auch bei einem „Streifschuss“ Energie auf das Molekül über und das Photon wird röter.

Ebenso gehört hierher die folgende Aussage. In /5/ steht im Abschnitt 1. Einleitung: "Bis heute ist die Interaktion des Lichtes mit interstellarem Gas nicht ernsthaft als ein möglicher Mechanismus angesehen worden, der für die beobachtete Rotverschiebung verantwortlich sein könnte, weil kein bekannter Vorwärts-Zerstreuungsprozess zu einem Effekt führen könnte, der mit den allgemeinen astronomischen Beobachtungen übereinstimmt." Solch ein Mechanismus ist in der eben genannten Literaturstelle beschrieben im Kapitel 2: „Bremsstrahlung infolge axialer Impuls-Übertragung.“ Der Mechanismus liefert eine Formel für die Rotverschiebung. Der Vergleich mit der Formel für die Rotverschiebung wegen Fluchtgeschwindigkeit sieht so aus:

$$\text{Rotverschiebung} = F(\text{Fluchtgeschwindigkeit})$$

$$\text{Rotverschiebung} = F(\text{unelastischer Stoß})$$

Beide Vorgänge sind Ursachen für Rotverschiebung.

Weil die Konzentration von molekularem Wasserstoff nicht bekannt ist, sind nur Abschätzungen für die Rotverschiebung möglich. Eine gleichwertige Verschiebung wie durch die Hubble-Konstante ist laut /5/ Punkt 3.1 durchaus erreichbar.

In dieser Literaturstelle sind auch weitere Argumente für eine Wechselwirkung von Licht nach dem Prinzip des leicht unelastischen Stoßes angegeben:

In /5/ Punkt 3.2 die Divergenz eines Lichtstrahles beim Durchgang durch Gas, in/5/ Punkt 3.3 die Entdeckung von sehr breiten Absorptionsstrukturen bei quasistellaren Objekten (Linienverbreiterung), in/5/ Punkt 3.7 die direkte Entdeckung der Bremsstrahlung mit Wellenlängen von hunderten Metern, und in/5/ Punkt 3.8 die unterschiedliche Rotverschiebung von Absorption und Emission am gleichen Objekt.

#### 14. Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern von Randatomen fester Stoffe im All

Prinzipiell gelten hier die gleichen Aussagen wie oben für ein Atom und ein Molekül. Bekannt ist diese Wechselwirkung als Beugung von Licht an Beugungsgittern oder Spalten. Auch hier gilt, dass es eine ideale Wechselwirkung, also ohne Energieübergang, nicht gibt. In der Realität verliert Licht somit Energie, weil mit hoher Wahrscheinlichkeit sein Energieniveau höher ist als das Energieniveau an Randatomen. Bei direktem Auftreffen des Lichtes, wie z.B. das von der Sonne, erwärmt sich ein fester Stoff ja auch. Energie des Lichtes geht auf das Atom über.

#### Anmerkungen:

##### Anmerkung 1

Eine „Antigravitationskraft“ muss nicht als eine der Raum-Zeit innewohnende Kraft erfunden werden. Wenn Massen wegen der Gravitation zusammenströmen, so bedarf es einer „Antigravitationskraft“ nur dann, wenn es keinen anderen Mechanismus gibt, die Massen wieder voneinander zu entfernen. Ein solcher Mechanismus ist aber die Strahlung. Sie trägt entsprechend der Äquivalenz von Energie und Masse auch wieder Masse in den Weltraum, und auch sehr weit weg, also sehr expansiv. So schickt die Sonne laut /24/ in jedem Jahr  $137 \cdot 10^{12}$  Tonnen Masse in Form von Strahlung in den Weltraum. Das entspricht wohl einer Menge an Meteoriten, die entgegen der Gravitation von der Sonne sehr weit in den Weltraum gesendet werden. Auch die Erde macht das; weil sie nicht so heiß ist, eben in geringerer Menge.

Dazu gehört natürlich die Frage, wie aus der Strahlung wieder Masse entsteht. Zum Beispiel so: Atomkerne können Gammaquanten absorbieren. Mit solcher überschüssigen Energie kann aus einem Proton ein Neutron werden (Positronen-Emission). Das Neutron hat eine größere Masse als das Proton.

Weil das Plancksche Strahlungsgesetz keine untere Grenze der Wellenlänge hat, kann sogar aus der kosmischen Hintergrundstrahlung von nur 3K auf diesem Weg aus einem Proton ein massereicheres Neutron werden.

Das ist aber noch nicht die gesamte Wirkung der Strahlung jeden Körpers.

Bis hier war es eine Betrachtung des Teiles der Strahlung, die in den Weltraum gerichtet ist. Ein Teil ist jedoch in Richtung des Zentrums der Galaxie gerichtet. Auch Masse wird in das Zentrum der

Galaxie gezogen. Das Zusammenwirken der Strahlung und der Massen ist in dieser Homepage unter „Mit Betomen als Photon zum Schwarzen Loch“ beschrieben. Im Ergebnis wird die Masse zunächst zur Aussendung von Strahlung angeregt und letztlich in Form ihrer Bestandteile (Betome) mit Lichtgeschwindigkeit versendet.

Mit Betomen lässt sich der Kreislauf von Masse durch das Weltall einfach beschreiben: Da es nur eine Art von Baustein gibt, das Betom, bestehen sowohl Proton wie Neutron als auch Photon und Gamma-Quant aus Betomen. Erstere rücken als Massen wegen der Gravitation zusammen, letztere streben als Strahlung wieder fort. Genau wie Ziegelsteine, die aus einem Abbruchhaus für einen Neubau an fernem Ort verwendet werden können, sind die Betome der Strahlung wiederverwendbare Bausteine an fernem Ort für z.B. Protonen.

(Trotz eingefangener Kometen ist die Sonne wohl eher ein Abbruchhaus.)

Schlussfolgerung:

Die der Raum-Zeit innewohnenden Kräfte („Antigravitationskraft“) zur Verhinderung des Gravitationskollapses können entfallen, wenn die Strahlung die „Antigravitationskraft“ ersetzt.

#### Literaturverzeichnis

/1/ Uwe Wurditsch, <http://www.physikgrundlagen.de/redshift.html>; S.2, „8.2 Doppler Rotverschiebung“; abgerufen 03.06.2015“

/2/ diese Homepage Stand von 2003 „Die Entdeckung des Zusammenhangs zwischen Weltraum und Elektron-die Reduzierung aller Atome und Elementarteilchen auf nur einen Grundbaustein“ und Stand von 2010 „Die Entdeckung des Zusammenhangs zwischen der 3°K-Strahlung des Weltraums und der Masse des Elektrons“

/3/ Uwe Wurditsch, <http://www.physikgrundlagen.de/redshift.html>; „8 Die Rotverschiebung“; abgerufen 03.06.2015

/4/ Uwe Wurditsch, <http://www.physikgrundlagen.de/redshift.html>; S. 2, „8.3 Marmets Rotverschiebung durch Wechselwirkung“; abgerufen 03.06.2015

/5/ [www.newtonphysics.on.ca/hubble/rotverschiebung](http://www.newtonphysics.on.ca/hubble/rotverschiebung), „Eine neue Nicht-Doppler Rotverschiebung“, Paul Marmet, Herzberg Institute of Astrophysics, National Research Council, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0R6,( Letzte Aktualisierung 2009/11/7), Original aktualisiert von: Physics Essays, Vol.1,p.24-32,1988, Übersetzung von M. Hüfner 2010/12, abgerufen 8.10.2016

/6/ Max Born ,“Die Relativitätstheorie Einsteins“, Springer-Verlag Berlin, 2003, S. 3

/7/ Max Born ,“Die Relativitätstheorie Einsteins“, Springer-Verlag Berlin, 2003, S.315

/8/ Wikipedia „Urknall“, abgerufen am 17.7.2016

/9/ Wikipedia „Erwin Hubble“; abgerufen am 12.7.2016/

/10/ Max Born ,“Die Relativitätstheorie Einsteins“, Springer-Verlag Berlin, 2003, S.401

- /11/ Max Born ,“Die Relativitätstheorie Einsteins“, Springer-Verlag Berlin, 2003, S.315
- /12/ Wikipedia „Lichtermüdung“; abgerufen 26.9.2016/:
- /13/ Stephen Hawking und Leonard Mlodinow, „Der große Entwurf“, Rowohlt-Verlag, 2010, S.53
- /14/ [www.newtonphysics.on.ca/hubble/rotverschiebung](http://www.newtonphysics.on.ca/hubble/rotverschiebung), „Eine neue Nicht-Doppler Rotverschiebung“, Paul Marmet, Herzberg Institute of Astrophysics, National Research Council, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0R6,( Letzte Aktualisierung 2009/11/7), Original aktualisiert von: Physics Essays, Vol.1, p.24-32,1988, Übersetzung von M. Hüfner 2010/12, 1. Einleitung, abgerufen 8.10.2016
- /15/ Stephen Hawking und Leonard Mlodinow, „Der große Entwurf“, Rowohlt-Verlag, 2010, S. 160
- /16/ [www.newtonphysics.on.ca/doppler](http://www.newtonphysics.on.ca/doppler), „Non-Doppler Redshift of Some Galactic Objects.“, Paul Marmet (1932-2005), (Last checked 2011/02/14-The estate of Paul Marmet),S.2, abgerufen 6.6. 2015
- /17/ [www.newtonphysics.on.ca/doppler](http://www.newtonphysics.on.ca/doppler), „Non-Doppler Redshift of Some Galactic Objects.“, Paul Marmet (1932-2005), (Last checked 2011/02/14-The estate of Paul Marmet),S.8, abgerufen 6.6. 2015
- /18/ [www.newtonphysics.on.ca/hubble/rotverschiebung](http://www.newtonphysics.on.ca/hubble/rotverschiebung), „Eine neue Nicht-Doppler Rotverschiebung“, Paul Marmet, Herzberg Institute of Astrophysics, National Research Council, Ottawa, Ontario, Canada,K1A 0R6,( Letzte Aktualisierung 2009/11/7), Original aktualisiert von: Physics Essays, Vol.1,p.24-32,1988, Übersetzung von M. Hüfner 2010/12, 3.4 Rotverschiebung auf der Sonne, abgerufen 8.10.2016
- /19/ Halliday/Resnick, „Physik Teil 2“, Verlag Walter de Gruyter, 1994, S. 1468
- /20/ D. Layzer „Das Universum“, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 1998, S156
- /21/ D. Layzer „Das Universum“, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 1998, S157
- /22/ H. Stroppe „Physik“, Fachbuchverlag Leipzig-Köln, 1992, S. 82
- /23/ Grimsehl, „Lehrbuch der Physik“, Band 4, „Struktur der Materie“, B.G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1964, S. 185
- /24/ Grimsehl, „Lehrbuch der Physik“, Band 4, „Struktur der Materie“, B.G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1964, S. 709