

Weltbilder

1 Kleine und große Welten

Am Anfang des vergehenden Jahrtausends hatten die Menschen ein allgemein anerkanntes Weltbild. Die Erde galt damals als flach und als Zentrum des Universums. Dieses Weltbild hat sich bis heute dramatisch gewandelt. Wir gehen zur Zeit vom einem, nach einem Urknall vor 20 Mrd. Jahren fortwährend expandierendem Universum aus. Grundlage dieses Weltbildes ist die von Newton aufgestellte und von Einstein modifizierte Mechanik in einem Raum/Zeit- Kontinuum.

In den vergangenen 1000 Jahren wurden gewaltige Fortschritte im Erkennen der uns umgebenden Umwelt gemacht. Die jüngsten Aussagen von namenhaften Astronomen, dass jetzt mit den neuesten Riesen- und Weltraumteleskopen in bis zu 90% des Universums eingesehen werden kann, erscheinen hingegen allzu vermessen. Neu sind derartige Aussagen allerdings nicht, da ja auch in den vergangenen Jahrhunderten der Mensch sich häufig am Gipfel der Erkenntnis wähnte. Das Ziel dieses Aufsatzes ist es, Indizien zu diskutieren (nicht Beweise), dafür, dass das heutige kosmologische Weltbild in ähnlicher Weise falsch sein könnte, wie das unserer Vorfäter vor 1000 Jahren.

Die Vorstellung, mit Mechanik die Welt erklären zu können, erscheint heute völlig antiquiert. Der Triumph der industriellen Revolution und der Bruch des nach Macht strebenden Bürgertums mit dem von der Kirche gestützten Adel waren sicher wichtige Gründe für das Vorherrschen materialistischer, mechanischer Weltbilder in der Zeit von etwa Mitte des 19.- bis Mitte des 20. Jahrhunderts. Forschungsergebnisse jüngerer Zeit weisen darauf hin, daß wir uns nicht der Weltformel annähern können, sondern im Gegenteil mit wachsendem Wissen die Welt komplizierter und unverständlicher wird. Viele Menschen zweifeln heute daran, daß es richtig war, seit dem Mittelalter, zunächst durch die Kirche und dann durch die Aufklärung, alles vererbte Wissen zu Heilkunde, Religion und Geistern, zwischenmenschlichem Umgang und weiterem heute vergessenem Wissen über Bord zu werfen. Unsere jetzige Kultur basiert überwiegend auf dem in den vergangenen 150 Jahren gewonnenen Wissen. Das Wissen aus früheren Jahrhunderten und Jahrtausenden ist weitgehend verschwunden.

Anlaß zu diesem Artikel ist die Vorstellung, daß unsere nähere und weitere Umgebung mit Sicherheit eine wesentlich größere Vielfalt enthält, als wir sie heute wahrnehmen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß es eine 'gefaltete' Wirklichkeit gibt, von der wir nur einen sehr kleinen Teil sehen können. Hierzu gehört auch ein multidimensionaler Raum, der weit über den uns bekannten drei - dimensionalen Raum hinausgeht. Es wird gezeigt, daß dies keineswegs nur von theoretischer Bedeutung ist. Der Schluß von bekannten, experimentell gesicherten Phänomenen aus der Welt des Kleinsten, der Quantenphysik, auf die Welt des Größten, erlaubt Interpretationen des kosmologischen Weltbildes, die auf völlig neue Möglichkeiten hinweisen.

2 Quanten-Nichtlokalität

In der Wissenschaft werden Teilsysteme isoliert, um sie, frei von unerwünschten Wechselwirkungen, analysieren zu können. Aus dem Verhalten der einzelnen Elemente wird dann auf die Gesamtheit geschlossen.

In der Quantenphysik ist bereits seit Jahrzehnten bekannt, dass z. Bsp. Paare von Lichtteilchen, sogenannten Photonen, auch an weit voneinander entfernten Orten gekoppelte Eigenschaften aufweisen. Das Prinzip der Zerlegung in unabhängige Teilsysteme funktioniert hierbei nicht mehr. Der Physiker David Bohm zog Konsequenzen aus diesem scheinbar parado-

nen Quantenverhalten und entwickelte Theorien zu einem „holistischen“, d. h. ganzheitlich vernetzten Universum.

Bekannt ist das sogenannte 'Zwei-Spalte-Experiment', bei dem anstatt eines Lichtstrahl nur einzelne Lichtquanten durch eine Blende mit Doppelspalt geschickt werden. Licht kann sowohl als Welle, als auch aus einzelnen Photonen bestehend gedeutet werden. Bei den Lichtstrahlen überlagern sich Wellenberge und Wellentäler hinter dem Doppelspalt derart, daß sich ein Interferenzmuster mit mehreren dunklen und hellen Streifen ergibt. Bei dem Experiment mit einzelnen Lichteilchen sollten die aus der Welleneigenschaft entstehenden Interferenzstreifen eigentlich nicht auftreten. Nach dem Eintreten der Lichteilchen in einen Fotofilm hinter dem Doppelspalt werden zunächst nur einzelne Lichtpunkte festgestellt, aus denen mit wachsender Zahl ein Lichtfleck wird. Merkwürdigerweise entsteht dann nach einiger Zeit mit einer größeren Anzahl von eingetretenen Lichteilchen doch wieder ein Interferenzmuster.

Wenn nur einzelne Lichteilchen durch die Spalte fliegen, ist ein Interferenzmuster eigentlich unmöglich. Wenn dies anders wäre, müßte bei Abdecken eines Spaltes ein Wellenmuster hinter dem Einzelspalt erkennbar werden. Dann wären die Interferenzmuster möglich. Hinter dem Einzelspalt entsteht aber nur eine Anhäufung von statistisch verteilten Lichtpunkten, die sich schließlich zu einem hellen Fleck verdichten. Ein Interferenzmuster kann mit zwei geöffneten Spalten mit den Photonen nur entstehen, wenn das Licht gleichzeitig durch beide Spalte geht, um sich dann, entsprechend den unterschiedlichen Lauflängen durch die Spalte, auf der dahinter liegenden Fläche zu überlagern. Eine anerkannte Erklärung für die paradoxerweise auch mit den Photonen entstehenden Interferenzstreifen besteht in der Vorstellung, dass möglicherweise ein zeitgleich existierendes Lichteilchenpaar in 2 parallel existierenden Wirklichkeiten durch jeweils einen Spalt läuft und sich dann dahinter auf der Fläche überlagert. Dies ist ein Hinweis auf die Existenz von parallel vorhandenen Wirklichkeiten, von denen wir Menschen nur eine Wirklichkeit wahrnehmen können.

In den vergangenen Jahren wurden zu diesen Phänomenen einige physikalische Experimente durchgeführt, die die bizarre, bisher unerklärliche Natur der Photonen noch deutlicher gemacht haben¹. Im Berkley-Experiment wurden durch eine Anordnung von halbdurchlässigen Spiegeln und Kristallen die Photonenstrahlen aufgeteilt. Im Versuchsaufbau wurde einer der beiden Strahlen mit einem Polarisationsfilter ausgerichtet. Beide Strahlen wurden dann jeweils in einem halbdurchlässigen Spiegel geteilt und ein Teil auf die Empfangsfläche gelenkt und der andere Teil in jeweils einen Lichtdetektor, in dem aufgrund der Polarisierung eines Strahls die Herkunft jedes Lichteilchens identifiziert werden konnte. Wenn der Experimentator feststellen konnte, durch welchen der beiden Wege die Photonen gekommen waren, dann ergab sich auf der Empfangsfläche beider Strahlen nur ein heller Fleck ohne Interferenzmuster.

Dann wurden im Versuchsaufbau hinter dem Überschneidungspunkt, in den Strahlen, die in die Lichtdetektoren geleitet wurden, Polarisationsfilter derart angebracht, dass nicht mehr feststellbar war, auf welchem Weg die Lichteilchen gelaufen waren. Merkwürdigerweise ergab sich dann ein Interferenzmuster auf der Empfangsfläche beider Strahlen. Die Diskussionen zu diesem verblüffenden Ergebnis führten dazu, dass bei den Ergebnissen jeweils diejenige Wirklichkeit sichtbar wird, die möglich ist. Die Interferenzlinien können nicht entstehen, wenn die Wege der einzelnen Lichteilchen bekannt sind. Wenn die Wege aber nicht bekannt sind, dann sind Interferenzlinien möglich und werden auch sichtbar. Dies tritt auch ein, obwohl im Versuchsaufbau die Information über den Teilchenweg erst hinter dem Ereignis der Lichtüberlagerung herausgenommen wurden. Einige Physiker hatten aus diesem Verhalten

¹ Bildhafte, leichtverständliche Erklärung im P. M. Magazin 9/94, Seite 25.

den Schluß gezogen, dass mit Hilfe der Quanten-Nichtlokalität Signale in die Vergangenheit geschickt werden können und die Vergangenheit beeinflusst werden kann.

Wenn die Informationen, die der Beobachter erhält, die Erscheinung verändern, dann muß angenommen werden, daß der Unterschied in der Wahrnehmung des Beobachters liegt. Möglicherweise nimmt er genau diejenige der existierenden Wirklichkeiten wahr oder es existiert auch gerade die Wirklichkeit, die in ihren physikalischen Gesetzen im Gleichgewicht ist, d.h. in der nicht an verschiedenen Orten Phänomene auftreten können, die sich widersprechen. Eine derartige Welt hätte Naturkonstanten, die an jedem Ort gleich sind. Eine existierende Parallelwelt könnte durchaus andere Eigenschaften haben. Bei den Lichtquanten können wir offenbar zwei mögliche Welten wahrnehmen, in der das Licht einmal aus Teilchen besteht und in der parallelen Welt aus Wellen.

3 Höhere Dimensionen

Wir Menschen sind bekanntlich Wesen, die mit Ihren Sinnesorganen unmittelbar die Ausdehnung des Raumes wahrnehmen können. In einem z. B. rechtwinkligen Koordinatensystem können wir die Position jedes Punktes im Raum mit seinen x, y und z - Koordinaten beschreiben.

Laut Einstein ist eine mathematische Beschreibung des 4- dimensionalen Raum-Zeit-Kontinuums möglich, wenn die Zeit als vierte Dimension eingesetzt wird. In dieser Darstellung bewegt sich jeder räumliche Punkt auf einer Bahnkurve durch den 4- dimensionalen Raum, und jedem Punkt auf der Kurve kann ein eindeutiger Ort mit seinen x, y, z und t-Koordinaten zugeordnet werden. Aufgrund unserer beschränkten Fähigkeit zur nur 3- dimensionalen Wahrnehmung, haben wir bereits beträchtliche Schwierigkeiten eine derartige Bewegung eines Punktes im Raum- Zeit- Kontinuum darzustellen. Üblicherweise behelfen wir uns mit Projektionen des Raumes in eine x/y- Ebene, um dann die Zeit als dritte Koordinate einzusetzen. Dies ist dann problemlos möglich, wenn ein Bewegungsvorgang tatsächlich auf der Ebene stattgefunden hat, bzw. eine ebene Darstellung zulässig ist. Das Beispiel ist die Abbildung 1, bei der der Weg eines Fahrzeuges auf der Landkarte mit seinem zeitlichen Ablauf dargestellt ist.

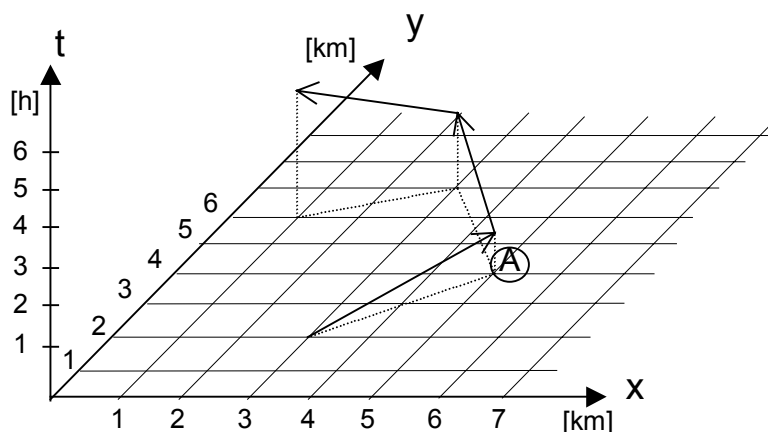


Abbildung 1: Zeitlicher Ablauf des Fahrweges eines Fahrzeuges

Es ist auch möglich, eine derartige Raumkurve als Linie auf einer Fläche darzustellen, wenn die Kurve auf die x/y - Ebene projiziert wird und die Linie mit zusätzlichen Zeitangaben versehen wird (Abbildung 2).

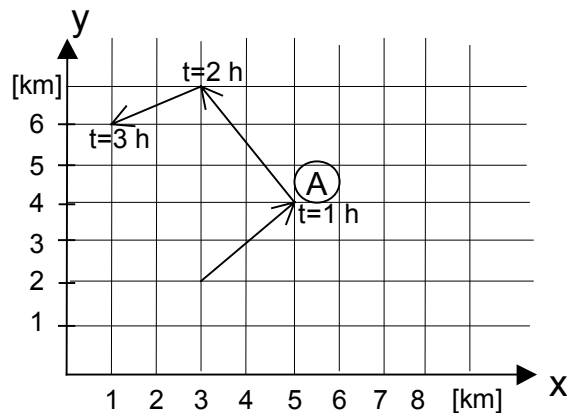


Abbildung 2: Projektion der Raumkurve des Fahrweges aus Abbildung 1 in die x, y - Ebene

Die Kurve aus Abbildung 2 kann auch in einem Weg/Zeit - Diagramm dargestellt werden. Eine derartige Darstellung wird gewählt, wenn es weniger auf den Verlauf des Weges, und mehr auf den zeitlichen Ablauf ankommt. Die Darstellung in Abbildung 3 zeigt diesen Weg. Die Koordinate x wurde dabei entlang dem Fahrweg gelegt. Die Richtungsinformation zum Fahrweg ging hierbei verloren. Alternativ hierzu wäre eine Projektion der Kurve in Abbildung 2 auf die x - Achse möglich gewesen. Hierbei wären dann auch die Weglängen verloren gegangen und die Richtungswechsel bei den 3 Geraden würden zusätzlich verwirren.

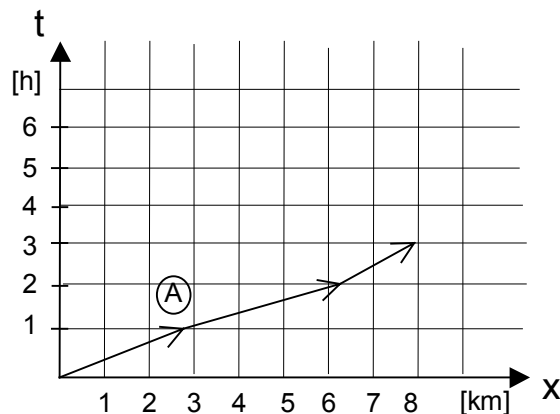


Abbildung 3: Projektion des Fahrweges von Abbildung 1 in die Weg/Zeit - Ebene.

Es ist nun möglich, die Darstellung in Abbildung 3 in eine zusätzliche Dimension zu erweitern, bei der verschiedene mögliche Abzweigungen des Weges ab dem Ort A in einem gemeinsamen Diagramm betrachtet werden. In Abbildung 4 wurde gegenüber Abbildung 3 eine zusätzliche Koordinate i eingeführt, in der die verschiedenen Möglichkeiten dargestellt sind. Die Projektion des Raum- Zeit- Diagramms hat jetzt eine zusätzliche 5. Dimension i erhalten, in der 4 alternativ mögliche Wege nach Passieren des Ortes A in einem Bild betrachtet werden können.

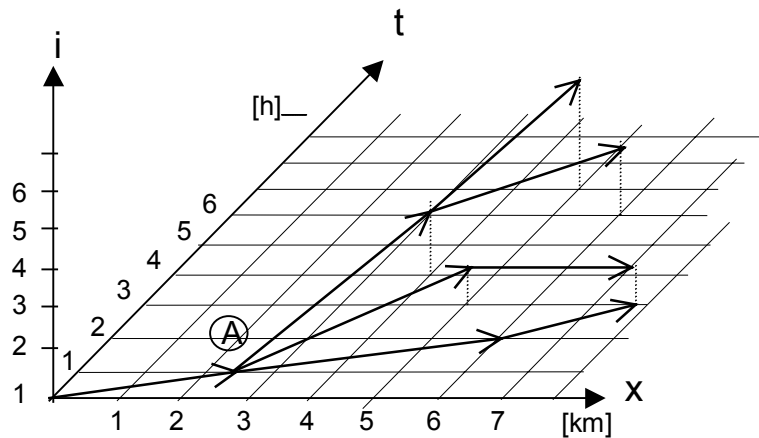


Abbildung 4: Weg-Zeit Kurven mit 4 verschiedenen Fahrwegen $i=1$ bis 4, die vom Ort A ausgehen

Abbildung 4 zeigt die 3-dimensionale Darstellung mit den i - und t -Koordinaten und dem auf die x -Koordinate reduzierten Fahrweg mit den jeweiligen Längen der Teilstücke. In Abbildung 5 wurde sie in die Weg/Zeit-Ebene projiziert, wobei die 4 verschiedenen Fahrwege mit den Parametern $i=1,2,3,4$ gekennzeichnet wurden.

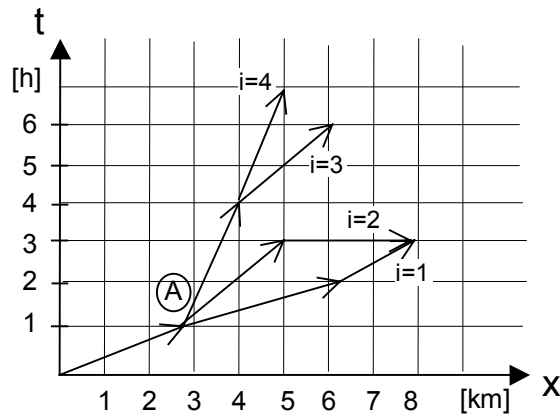


Abbildung 5: Projektion der 4 verschiedenen Fahrwege, die vom Ort A ausgehen, in die Weg/Zeit-Ebene. Die Möglichkeiten sind mit dem Index i benannt.

Diese 5-dimensionale Abbildung beschreibt demzufolge ab einem bestimmten Ort und Zeitpunkt die Auffächerung von zukünftigen Bahnlinien in der Raumzeit.

Es ist somit möglich, sämtliche denkbaren zukünftigen Entwicklungen in einem 5-dimensionalen Raum mit den vom Ausgangspunkt 'Hier' und 'Jetzt' ausgehenden Raum(x,y,z)/Zeit(t)/Möglichkeit(i) - Bahnlinien zu beschreiben.

Nachdem als 4. Dimension die 'Zeit' eingesetzt wurde, erscheint es schlüssig, die **Zukunft** als **5. Dimension** zu benennen.

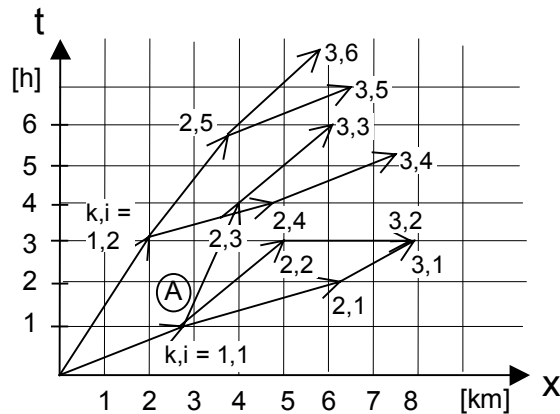


Abbildung 6: Die Vielfalt möglicher Fahrwege, ausgehend vom Ursprung, $t=0$ und $x=0$. Identifizierung aller Abzweigungen mit dem Indexpaar k,i

Eine Steigerung ist die Darstellung verschiedener möglicher Wege in Abbildung 6. Hierbei ist mit dem Parameter k eine zusätzliche Dimension eingeführt worden, mit dem jetzt auch weitere mögliche Wege und deren Abzweigungen seit dem Ursprung der Fahrwege bei $t=0$ und $x=0$ aufgetragen werden können. Mit der Einführung dieser **6. Dimension** ist es schließlich möglich, den gesamten **Schicksalsbaum** mit allen möglichen Fahrwegen darzustellen.²

4 Spuren der Vergangenheit

Die in Abschnitt 2 erwähnten Effekte der Nichtlokalität und die Erklärungen, daß hierbei offenbar verschiedene parallel vorhandene Welten in Wechselwirkung getreten sind, weisen darauf hin, dass es neben den uns bekannten 4 Dimensionen real vorhandene höhere Dimensionen geben kann.

Mit dem Wissen dieser Möglichkeit lassen sich Beobachtungen der astronomischen Forschung in provokativ anderer Art interpretieren, als dies bisher üblich ist.

Vor Beginn der Diskussion zweier möglicher Interpretationen ist zunächst noch darauf hinzuweisen, dass wir beim Blick in den Sternenhimmel einen außerordentlichen Effekt erleben: Zwar ist die Lichtgeschwindigkeit mit 300.000 km/s sehr hoch, aber bei entfernten Sternen benötigt das Licht trotzdem lange Zeit, bis es bei uns angekommen ist. Für die benachbarten Sterne braucht das Licht etwa 4 Jahre und für die mit modernsten Teleskopen heute gesehenen entferntesten Sterne etwa 12 Mrd. Jahre. Bei einem heute geschätzten Gesamtalter des Universums von etwa 20 Mrd. Jahren machen wir so mit dem Blick in das Weltall einen tiefen Blick in die Vergangenheit des Universums.

Um diesen Umstand darzustellen, wird in den nachfolgenden Diagrammen das oben vorgestellte Weg (x) / Zeit (t)-Diagramm benutzt. Sterne im 3-dimensionalen Raum werden hierbei auf die x -Achse projiziert. Abbildung 7 stellt eine solche Projektion dar. Drei innerhalb des Kegels befindliche Sterne werden auf die x -Achse projiziert, wobei die Entfernungen zu $x=0$ konstant bleiben.

² Wenn der Ort 'Hier' und 'Jetzt' in Abbildung 6 in den Ursprung gelegt wird, dann kann auch die 5-dimensionale Indizierung von Abbildung 5 angewandt werden. Der Unterschied liegt dann darin, daß in Abbildung 6 zusätzlich alle Abzweigungen identifiziert werden können!

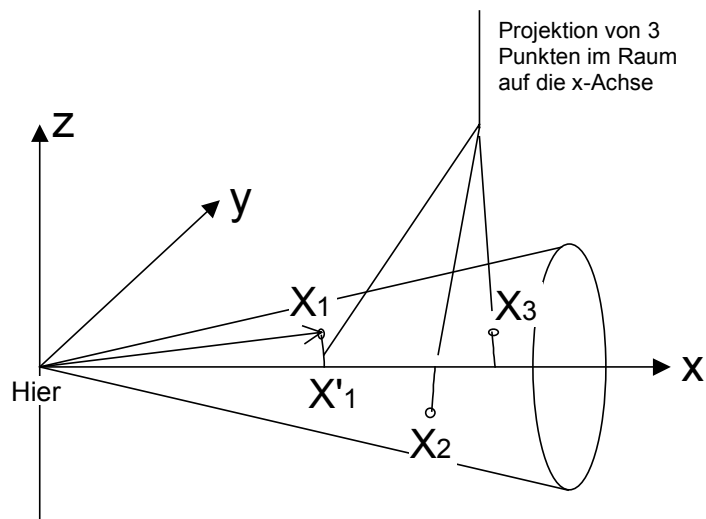


Abbildung 7: Projektion von 3 Raumpunkten 1,2 und 3 auf die x-Achse

Nach der Projektion kann zusätzlich die Zeitachse t eingeführt werden, um somit die Bahnen der Sterne in der Raumzeit darzustellen.

4.1 Urknall?

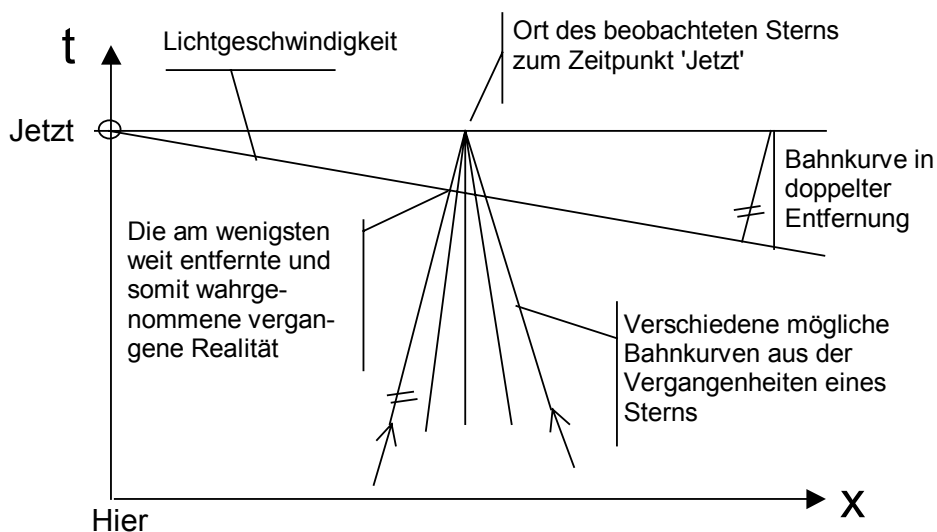


Abbildung 8: Mögliche Weg/Zeit Bahnkurven aus der Vergangenheit eines zum Zeitpunkt 'Jetzt' beobachteten Sterns

In Abbildung 8 ist die zu diskutierende Situation im Weg/Zeit - Diagramm dargestellt. Vom Ort 'Hier' und 'Jetzt' aus gesehen (auf der senkrechten t - Achse mit einem Kreis markiert) werden alle Bahnkurven als Punkt wahrgenommen, die sich im Diagramm mit der schrägen Gerade 'Lichtgeschwindigkeit' überschneiden. Diese Gerade zeigt die Transportgeschwindigkeit des Lichtes. Sie geht vom Raumzeit- Ort 'Hier und Jetzt' in die Vergangenheit, da das 'jetzt' gesehene Lichtsignal eines entfernten Sterns um so länger zu uns benötigt, je weiter der Stern entfernt ist.

Der wahre Ort dieses Sterns wäre zum Zeitpunkt 'Jetzt' auf dem Punkt, auf dem die gleiche Bahnkurve sich mit der Horizontalen von $t = \text{'Jetzt'}$ überschneidet³. In Abbildung 8 wurde ein Fächer von verschiedenen möglichen Bahnkurven aus der Vergangenheit eines Sterns aufgetragen, die sich alle auf der Geraden zum Zeitpunkt „Jetzt“ am Ort des beobachtenden Sterns zum Zeitpunkt „Jetzt“ in einem Punkt bündeln. Mit diesem Fächer von möglichen Vergangenheitskurven wurde nochmals eine Erweiterung der in Abschnitt 3 erläuterten höheren Dimensionen eingeführt. Ein derartiger Fächer von möglichen Vergangenheits- Bahnlinien könnte für jeden Abzweigungspunkt 'k,i' in Abbildung 6 eingetragen werden und dort dann mit dem zusätzlichen Index m (der **7. Dimension**) benannt werden. Ein derartiges Modell würde bedeuten, dass zu einem Raumzeit- Ort 'Hier' und 'Jetzt' nicht nur die Zukunft, sondern auch die Vergangenheit unbestimmt wäre. So fantastisch diese Vorstellung auch anmuten mag, so muß auch an das letzte Experiment von Abschnitt 2 erinnert werden, in dem ein Vorgang aus der Vergangenheit geändert werden konnte, je nachdem, ob in die ausgekoppelten Strahlen des Versuchsaufbaus Polarisationsfilter eingebaut wurden oder nicht. Wenn es auch hierbei eine Vielzahl von Vergangenheitslinien geben würde, könnte sich dann jeweils die Vergangenheitsform mit oder ohne Interferenzstreifen einstellen, die physikalisch möglich ist.

Sollten derartige höhere Dimensionen existieren, so würden auf der Geraden 'Lichtgeschwindigkeit', auf der beim Blick in das Weltall jegliche Sternen- Bahnkurven als Sterne wahrgenommen werden, bei dem Modell in Abbildung 8 mehrere Punkte aus der Vergangenheit des beobachteten Sterns wahrgenommen werden können. Setzen wir jetzt voraus, dass wir Menschen gleichzeitig nur eine einzige Realität wahrnehmen können, so erscheint es naheliegend, davon auszugehen, dass wir nur die Bahnlinie wahrnehmen, deren Überschneidungspunkt mit der Gerade 'Lichtgeschwindigkeit' zu uns am nächsten liegt und die somit auch die jüngste Bahnlinie ist, die zum Zeitpunkt 'Jetzt' auf der Lichtgeschwindigkeits- Linie gesehen werden kann. Dies wäre in Abbildung 8 der markierte Punkt 'die am wenigsten weit entfernte und somit wahrgenommene vergangene Realität'. Dies ist dann aber immer eine Bahnlinie, die sich von uns hinweg bewegt, in Richtung zu dem Punkt „Ort des beobachteten Sterns zum Zeitpunkt Jetzt“ in Abbildung 8.

In diesem Modell würden wir beim Rundumblick nur Sterne wahrnehmen, die auf Bahnlinien liegen, die sich von uns entfernen!

Dieses starke hypothetische Modell liefert eine völlig neue Erklärung für die in der astronomischen Beobachtung festgestellte Rotverschiebung bei allen umgebenen Sternen. Diese Rotverschiebung des Sternenlichtes aus allen Himmelsrichtungen wird so interpretiert, dass eine auf dem Dopplereffekt beruhende Frequenzverschiebung des Lichtes wahrgenommen wird, die nur bedeuten kann, dass alle Sterne sich von uns entfernen. Dieser Beobachtung ist die Grundlage der heute anerkannten Theorie zur Universumsentstehung, die von einem Urknall vor etwa 20 Mrd. Jahren ausgeht. Selbst die vom amerikanischen Astronomen Hubbel gefundene Gesetzmäßigkeit, dass sich die auseinanderstrebende Geschwindigkeit zwischen Stern und Erde direkt proportional zur Entfernung verhält, d. h. bei doppelter Entfernung auch doppelt so schnell ist, kann mit dem Modell in Abbildung 7 erklärt werden. Mit der plausiblen Annahme einer mittleren Ähnlichkeit der Winkel der wahrgenommenen Bahnlinien kommt es bei doppelter Entfernung x zu doppelt so großen Dreiecken (siehe Abbildung 8 mit Anmerkung „Bahnkurve in doppelter Entfernung“) und somit zu doppelt so hohen Geschwindigkeitskomponenten in x -Richtung.

Als Zusatzeffekt liefert dieses Modell auch eine mögliche Erklärung für die erstaunliche Tatsache, dass unser bekanntes Universum mit seinen Naturkonstanten und –kräften ein labiles,

³ Wobei fraglich ist, ob es überhaupt sinnvoll ist, von einem allgemein gültigen 'Jetzt' zwischen weit entfernten Punkten im Raum zu sprechen.

unwahrscheinliches Gebilde ist. Forscher wundern sich, dass dieses unwahrscheinliche Universum entstanden ist, da nur kleine Änderungen der Naturkonstanten seine Existenz unmöglich machen würden. Viele Forscher sind zu dem Schluß gelangt, dass ein Schöpfer tätig gewesen sein muß, um dieses zu schaffen ⁴.

Mit dem Modell in Abbildung 8 nehmen wir ein Universum mit den extremsten möglichen Bahnkurven wahr. Die weniger extremen, in der Mitte des Bahnkurvenfächers von Abbildung 8 gelegenen Linien, die damit auch statistisch häufiger auftreten, werden nicht gesehen. Wir erleben somit in diesem Modell ein statistisch sehr unwahrscheinliches Universum mit extremen Ausprägungen.

4.2 Galaxien

4.2.1 Parallele Wirklichkeiten

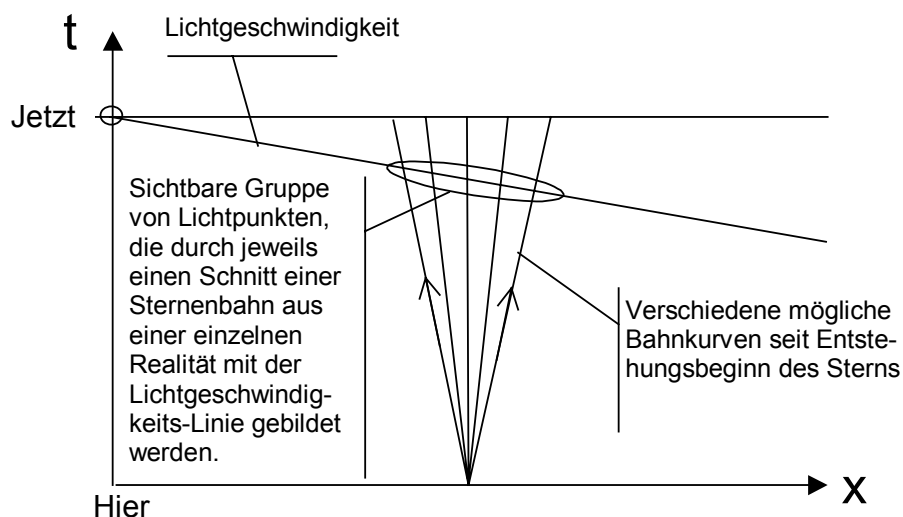


Abbildung 9: Verschiedene Weg-Zeit Bahnkurven aus parallel existierenden Wirklichkeiten des beobachteten Sterns

In Abbildung 9 wird nun ein geradezu gegensätzliches Modell gegenüber dem von Abbildung 8 vorgestellt. Es beruht auf der Diskussion der Möglichkeit, daß seit der Entstehung des beobachteten Sterns eine wachsende Zahl seiner Raumzeit-Bahnkurven entstanden ist, die heute in verschiedenen parallelen Wirklichkeiten existieren. Im Unterschied zum Modell in Abschnitt 4.1 wird nun die Möglichkeit angenommen, daß wir mehrere Realitäten der Vergangenheit wahrnehmen können, wenn sich deren Raumzeit-Bahnlängen mit der Lichtgeschwindigkeits-Linie überschneiden. Hierbei nehmen wir jeden Schnitt der Lichtgeschwindigkeits-Linie mit den Bahnkurven als Lichtpunkt wahr, d.h. wir sehen eine Gruppe von Lichtpunkten. Die Annahme der Wahrnehmung verschiedener möglicher Lebenslinien eines Sterns ist kein Widerspruch zu unserer täglichen Wahrnehmung, bei der wir auch keine parallel existierenden Realitäten gleichzeitig wahrnehmen können, da die Lichtpunkte im Weltraum nicht aus der gleichen Zeit stammen. Der weiter entfernte Lichtpunkt ist jeweils um die größere Übertragungszeit des Lichtsignals älter.

⁴ „Der erschöpfte Schöpfer“, Magazin Spiegel, 1998, Nr. 52, Seite 169

4.2.2 Fraktale ersetzen Kontinuumstheorie

Welche Anzahl von möglichen Bahnen eines Sterns ist zu erwarten? Einstein modellierte den Raum als ein Raum-Zeit-Kontinuum. Dieser Begriff 'Kontinuum' beschreibt einen mathematischen Raum, in dem die Vorgänge sich in unendlich kleinen (infinitesimalen) Schritten stetig ändern. Ein solches Modell würde zur Beschreibung von begrenzenden Räumen führen, die mit unendlichen Zahlen von Bahnkurven gefüllt wären. Der Schnitt dieser Bahnkurven mit der Lichtgeschwindigkeits-Linie würde am Nachthimmel nicht als Lichtpunkt-Gruppe, sondern als weiße Fläche wahrgenommen. --- Die Vorgänge in der Natur sind aber nicht stetig! Veränderungen erfolgen nach einer fast unmerklichen Zuspitzung von Spannungen meistens abrupt. Sie treten somit nicht in unendlicher Menge mit unendlich kleinen Änderungen auf. Es gibt auch keine Bäume mit übergroßen Zahlen von Verästelungen. Als mathematische Beschreibungsformen von natürlichen Strukturen haben sich die früher ausschließlich angewandten analytischen, stetigen Modelle mit Kontinuumstheorie nicht bewährt. Gute Ähnlichkeiten zu natürlichen Strukturen zeigen hingegen die seit Mitte der 70er Jahre entwickelten 'Fraktale'. Diese sind mathematisch beschreibbare geometrische Strukturen, die aus ähnlichen kleineren Unterstrukturen zusammengesetzt sind. Natürliche Verästelungen in Bäumen, Küstenlinien, Kursschwankungen an der Börse⁵ oder Wirbel in turbulenten Strömungen sind typische Beispiele. --- Ein 'Schicksalsbaum', wie in Abbildung 6 skizziert, der alle möglichen Zeiten und Entwicklungen enthält, ist ebenfalls als ein Gebilde mit einer endlichen Zahl von Abzweigungen vorstellbar, jedenfalls insoweit, als das das Schicksal eines einzelnen Objektes betrachtet wird.

Wie bei den Fraktalen üblich, steigert sich die Anzahl der Verästelungen dann sehr stark, wenn einzelne Verästelungen vergrößert betrachtet werden und dann untergeordnete selbstähnliche Strukturen zum Vorschein kommen, die selbst wieder eigene Schicksalsbäume sind. Dieses Bild entspricht gut unserer Lebenserfahrung, in der es das 'große Schicksal' von Nationen gibt. In ihnen sind die 'kleinen Schicksale' der einzelnen Menschen eingebettet und schließlich gibt es noch untergeordnete 'kleinere Schicksale' z. Bsp. des vom Menschen als Mittagmahl genutzten Tieres. Zwar gibt es so eine nahezu unendliche Anzahl von zur gleichen Zeit möglichen Schicksalsverläufen, aber z. Bsp. das Schicksal des Durchschnittsbürgers wird das Schicksal der Nation im Regelfall nicht beeinflussen. Ebenso ist auch eine endliche Anzahl von möglichen Sternbahnen zu erwarten. Die nahezu unendliche Anzahl von möglichen Vorgängen auf den Sternen und Planeten wird hierauf keinen Einfluß haben.

Das Bild eines Schicksalsbaumes mit einer endlichen Anzahl von Verzweigungen stimmt gut mit unserer Wahrnehmung überein. Wohl jeder Mensch wird aus seiner Erfahrung heraus ein Bild seines eigenen Schicksalsbaumes bevorzugen, bei dem es eine überschaubare Anzahl von Entscheidungsabzweigungen oder starken äußeren Eingriffen gab, die sein persönliches Leben bestimmt haben. Ein theoretisches Bild, bei dem es zu jedem Zeitpunkt eine unendliche Anzahl von zufälligen Möglichkeiten seines Schicksals gab, die mit ihrer großen Zahl praktisch alle gleichwertig waren und somit der tatsächliche Lauf seines Lebens nur irgendeine Zufallspur im Gewirr der Möglichkeiten war, wird seinem Gefühl und seiner Wahrnehmung widersprechen. Dieser Widerspruch tritt auf, obwohl sein Verstand ihm sagt, daß das theoretische Bild richtig sein muß, da er in unserer Kultur (jedenfalls im akademischen Bereich) mit stetigen Modellen der Umgebung mit unendlich kleinen und zufälligen Änderungen geschult ist.

Wenn wir davon ausgehen, daß nicht unser Gefühl und unsere Wahrnehmung uns trügt, sondern, daß ein der Analysis zugängliches Weltbild mit stetigen Änderungen unzureichend ist, dann können wir zu dem Schluß gelangen, daß der fraktale Schicksalsbaum der Wirklichkeit

⁵ Benoit B. Mandelbrot, A multifractal Walk down Wall Street, Scientific American, Feb. 1999

entspricht. Dieser hätte dann eine endliche Anzahl von Verzweigungen, die mit Stücken verbunden werden, in denen es während eines endlich großen Zeitraumes keine Abzweigungen gibt. Hierbei kommt die Frage auf, wieso denn die molekularen Bewegungen, für die statistische, d.h. zufällige Schwankungen angenommen werden, nicht zu jedem Zeitpunkt eine nahezu unendliche Anzahl von Abzweigungen erzeugen sollten.

Hierzu zwei Antworten: Zunächst wurde bereits oben auf den Baum mit dem ‚großen‘ Schicksal hingewiesen, der auch eine große Zahl von kleinen Verästelungen hat, wenn man ihn vergrößert im Detail betrachtet. Diese kleinen Verästelungen haben aber praktisch keine Rückwirkung auf die Form des ‚großen‘ Baums mit seinen Hauptzweigen. Bei kleinen Einflüssen ist somit im Regelfall auch nur mit kleinen Wirkungen zu rechnen.⁶ Zweitens wissen wir heute, das es in vielen scheinbar chaotischen Mengen geordnete Strukturen gibt. Es erscheint durchaus sinnvoll, auch für die Struktur von Schicksalsbäumen geordnete Strukturen anzunehmen, auch wenn deren Ursache uns noch unbekannt ist. – Eine unterhaltsame Hypothese wäre die folgende: Die Gravitation ist nach wie vor die große Unbekannte im physikalischen Geschehen. Wir wissen nicht, warum sie wirkt und träumen von ihrer künstlichen Erzeugung, um damit zu fliegen oder Perpetuum Mobile zu bauen. Also stellen wir uns vor, daß es diese geheimnisvolle Gravitation ist, die ordnend in die Struktur der Schicksalsbäume eingreift und fraktale, endlich kleine Strukturen bewirkt. Mit diesem kleinen phantasievollen Gedankengang sind wir in der Situation eines Wanderers, der ein Stück durch unbekanntes Gelände gegangen ist und plötzlich von der Seite kommend auf eine alte und hochfrequentierte Straße gerät. Die Vorstellung der Gravitationseinwirkung auf die Schicksalsverläufe der Menschen ist nicht neu und abwegig. Sie hat jedenfalls seit vielen Jahrhunderten und auch heute noch zahlreiche Anhänger und wird als ‚Astrologie‘ bezeichnet! (Was nicht heißen soll, daß ihr Wahrheitsgehalt damit bewiesen wäre, weil sie viele Anhänger hat. Aber sie muß auch nicht falsch sein, nur weil sie nicht in unser physikalisches Weltbild paßt)

4.2.3 Schnittbild des Bahnkurven-Fächers

Für alle möglichen Bahnen eines Sterns ist eine große, aber durchaus endliche Anzahl von Verästelungen zu erwarten. Die Bahnkurve eines Sterns wird sich im 5-dimensionalen Raum nur aufspalten, wenn sie durch Begegnung mit einem anderen Stern eine Störung erfährt, nach der 2 oder mehr alternative Wirklichkeiten der weiteren Bahn möglich sind. Diese Störung kann die Begegnung mit 2 anderen parallel existierenden Sternern sein, deren Schwerkraft dann die Bahnkurven aufteilt. Bei einer isolierten, einzelnen Bahnkurve sind Bewegungen in Rotations- und Schwingungsfreiheitsgraden denkbar, die an labilen Punkten eine Aufspaltung der Bahn in der 5. Dimension bewirken.

Abbildung 9 könnte somit die Erklärung für die Erscheinung einer Gruppe von Lichtpunkten am Sternenhimmel sein, die bei weit entfernten Sternen als 'Galaxie' bezeichnet wird. Diese Lichtpunkte wären dann nur ein Schnitt durch die Kurvenschar aller zum Beobachtungszeitpunkt möglichen Bahnkurven eines beobachteten Sterns. Beobachtungen unterschiedlich großer und unterschiedlich heißer Sterne ließen sich erklären mit der Entstehung verschiedener Existenzmöglichkeiten bei der Bildung des Sterns und somit mit völlig unterschiedlichem Verhalten des Sterns auf verschiedenen Bahnkurven, wenn dieser zum Beobachtungszeitpunkt einige Milliarden Jahre alt ist.

⁶ Hierbei ist klar, daß laut Chaostheorie kleine Einflüsse große Wirkungen haben können. Das ist aber nicht die Regel, sondern die Ausnahme. Ob kleine Wirkungen auch Rückwirkungen auf das ‚große‘ Schicksal haben, zeigt erst der Verlauf der späteren Geschichte.

4.3 Universum

Das Modell in Abschnitt 4.2 beschreibt einen Raum, in dem jede sichtbare Galaxie nichts anderes ist, als die Schnittpunkte aller möglichen Bahnkurven des Sterns, während des Zeitraumes, den das Licht vom nächstgelegenen Punkt der Bahnkurven bis zum entferntesten Punkt der Bahnlinien gebraucht hat. Jede Galaxie würde demnach nur die Spuren eines Sterns zeigen.

Diese Vorstellung erscheint bizarr und würde unser kosmisches Weltbild in ungeheurerlicher Weise verändern. Es bedarf ab hier aber nur eines kleinen Schrittes, um zu einer wirklich erschütternden Möglichkeit eines geänderten Weltbildes zu kommen.

Abbildung 10 zeigt skizzenhaft die Fortsetzung des in Abbildung 9 vorgestellten Modellbildes. Hierbei existiert im Ursprung bei $t=0$ und $x=0$ nur ein einziger Stern, dessen Bahnlinien sich frühzeitig in einen Baum von Möglichkeiten aufgeteilt haben. Möglicherweise wurde dieser Fächer von Bahnlinien durch die Bildung sehr unterschiedlicher möglicher Existenzformen in der Entstehungszeit des Sterns hervorgerufen. Später kam es dann durch eine Aufächerung jeder einzelnen Sternbahn zu den regelmäßigen Strukturen, die von uns als Galaxien gedeutet werden.

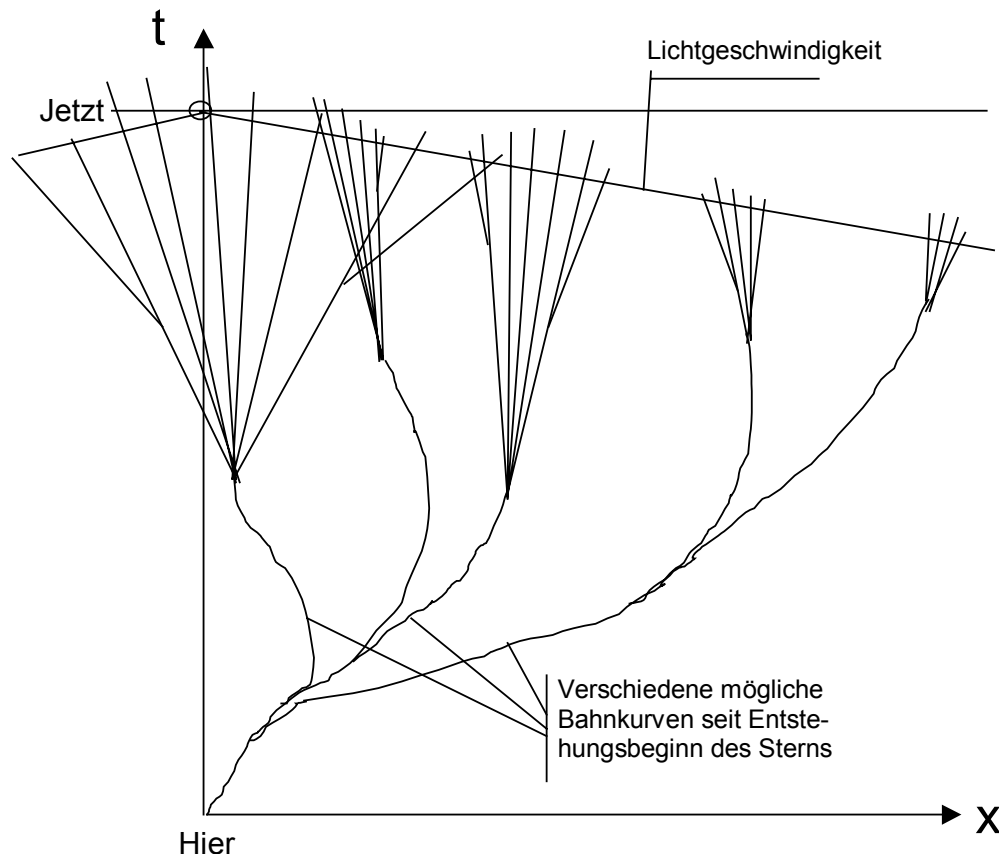


Abbildung 10: Modell des 'Ein-Sonnen Universums', bei dem jeder Stern am Himmel als Schnittpunkt aller möglichen Lebenslinien der Sonne mit der Lichtgeschwindigkeits-Linie interpretiert wird

Wir sehen in diesem 'ultimativen' Modell am Sternenhimmel nichts weiter als sämtliche möglichen Bahnlinien und Existenzformen der Sonne. Wir selbst sind umgeben von derartigen Bahnlinien-Schnittpunkten, die wir als Fixsterne unserer eigenen Galaxis deuten und die anderen Galaxien sind nur aufgefächerte weitere Bahnlinien aus vergangenen Zeiten.

Die Astronomen haben festgestellt, daß die Galaxien in großen Entfernungen kleinere Ausdehnungen haben und offenbar jünger sind. Das Modell in diesem Abschnitt führt ebenfalls zu enger gefächerten Bahnlinien und jüngeren scheinbaren Galaxien, wenn die Schnittpunkte der Bahnlinien sehr alt, d.h. bis zu 12 Milliarden Jahre alt sind. Es würde auch die aus der beobachteten Rotverschiebung des Lichtes entfernter Galaxien angenommene Ausdehnung des Universums erklären können. Hierfür braucht nur davon ausgegangen zu werden, daß der in Abbildung 10 dargestellte Schicksalsbaum aller möglichen Sternenbahnen sich ständig in alle Richtungen weiter ausdehnt. Immerhin gibt dieses Modell auch eine schlüssigere Erklärung für die zum Rande des Universums immer weiter ansteigende und als immer höhere Ausdehnungsgeschwindigkeit interpretierte Rotverschiebung des Sternenlichtes. Die Astronomen müssen hierfür heute eine 'Kosmologische Konstante' bemühen; für die anders nicht erklärbare steigende Ausdehnungsgeschwindigkeit, die nicht mit dem Impuls eines initialen Urknalls zu erklären ist.

5 Urknall? Teil Zwei

In Abschnitt 4.1 mußte immerhin eine fiktive 7. Dimension bemüht werden, um ein Modell zu beschreiben, in dem das von uns beobachtete Universum mit scheinbar auseinanderstrebenden Galaxien nur eine von uns beobachtete extreme Variante von möglichen Universen darstellt. In dem Abschnitt 4.2 reichte bereits die Einführung der 5. Dimension um zu einer verblüffenden Neuinterpretation des beobachteten Sternenhimmels zu gelangen.

In diesem Abschnitt wird auf die Diskussion höherer Dimensionen verzichtet. Allein die Diskussion bekannter Daten und der Beachtung der Speziellen Relativitätstheorie führt zu einer Neuinterpretation der Beobachtungen.

Zu Beginn der nachfolgenden Überlegungen einige einfache Rechnungen: Das Verhältnis der Fluchtgeschwindigkeit einer Galaxis zu ihrer Entfernung (Hubble-Konstante) wird gegenwärtig auf etwa 50 bis 100 Kilometer pro Sekunde je Megaparsec (ein Megaparsec entspricht einer Million Parsec) geschätzt. Der Durchmesser unserer Galaxis ist etwa 30 000 Parsec, das sind ungefähr 100 000 Lichtjahre. Die am Rande des Universums beobachteten Galaxien sind etwa 12 Mrd. Lichtjahre entfernt. Mit dem Umrechnungsfaktor 0,3 Parsec pro Lichtjahr und der Hubble-Konstanten 100 km/s je Megaparsec folgt für die gegenwärtig entferntesten Galaxien eine Relativgeschwindigkeit zur Erde von bis zu 300.000km/s.

Das ist die Lichtgeschwindigkeit!! Wir wissen seit der Speziellen Relativitätstheorie von Einstein, daß für ein Objekt, daß sich relativ zu uns mit einer sehr hohen Geschwindigkeit nahe der des Lichtes bewegt, die Zeit langsamer verläuft. Die Beziehung zwischen Zeitverschiebung und Geschwindigkeit ist eine Hyperbelfunktion, d.h. mit Annäherung an den nicht erreichbaren Grenzwert der Lichtgeschwindigkeit wird die Zeitdehnung im bewegten Objekt immer größer. Wenn das bewegte Objekt ein Raumschiff wäre und wir mit einem Fernrohr die Besatzung des Raumschiffes sehen könnten, dann würden wir eine sehr starke Verlangsamung der Bewegungen der Besatzung sehen, da wir z. Bsp. die von ihnen erlebte Sekunde innerhalb einer Beobachtungsstunde sehen würden.

Zwar können wir die Besatzung im Weltraum nicht beobachten; wir können aber das abgestrahlte Licht der weit entfernten und sich sehr schnell bewegenden Sterne sehen. Bekanntlich bleibt die Geschwindigkeit des Lichtes konstant mit 300.000 km/s, wobei gleichgültig ist, ob sich die Sterne mit einer sehr hohen Geschwindigkeit auf uns zu oder von uns hinweg bewegen. Wir können aber die Dehnung der Zeit im bewegten Objekt trotzdem direkt sehen. Wenn wir die Bewegungen der Besatzungsmitglieder im bewegten Objekt im Zeitlupentempo beobachten könnten, dann müssen sich für uns auch alle anderen Vorgänge am bewegten Objekt

mit reduzierter Geschwindigkeit abspielen. Hierzu gehören auch die Schwingungen des Lichtes, welches wir vom bewegten Objekt empfangen!

Die Rotverschiebung des Lichtes der beobachteten weit entfernten Sterne ist somit weniger durch den Dopplereffekt hervorgerufen, sondern sie ist Ergebnis der in der Speziellen Relativitätstheorie beschriebenen Zeitdehnung bei Objekten, die sich gegenüber dem Beobachter mit einer Geschwindigkeit nahe der Lichtgeschwindigkeit bewegen. Wenn die heute beobachteten entferntesten Objekte im Weltall eine Fluchtgeschwindigkeit in der Größenordnung der Lichtgeschwindigkeit haben, dann sind wir offensichtlich mit den heute verfügbaren Superteleskopen tatsächlich am Rande des beobachtbaren Universums angekommen. Das heißt aber nicht, daß es keine weiter entfernten Galaxien gibt. Wenn deren Relativgeschwindigkeit zu uns allerdings noch näher an die Lichtgeschwindigkeit rückt, dann müssen hieraus auch noch stärkere Zeitdilatationen folgen. Im Grenzfall würden Objekte mit Lichtgeschwindigkeit dann Lichtwellen abstrahlen, die unendlich langsam schwingen, bzw. deren Wellenlänge gegen unendlich geht. Das Licht wäre nicht mehr sichtbar.

Mit dieser Interpretation gibt es keine Hinweise dafür, daß sich das Weltall ausdehnt oder daß es nur endlich groß ist. In ihm nehmen, wie in einem gewaltigen Räderwerk, lediglich die Relativgeschwindigkeiten mit zunehmendem Abstand zu, d.h. kleine Systeme umkreisen größere Systeme, diese umkreisen wiederum größere Systeme, usw.. Die Zunahme der steigenden Relativgeschwindigkeiten zwischen benachbarten Systemen läßt sich einfach damit begründen, daß große Sterne und Galaxienhaufen, zwischen denen keine Relativgeschwindigkeiten bestehen, sich auf parallelen Bahnen bewegen würden und die schließlich durch ihre Gravitationskräfte ineinanderstürzen müßten.

Der Effekt der 1965 entdeckten Hintergrundstrahlung, bei dem Mikrowellenstrahlen im Niedertemperaturbereich aus allen Richtungen des Weltraums kommend festgestellt wurden, wird gegenwärtig als Reststrahlung des Urknalls und damit als ein Beweis für diese Theorie angesehen. Sie kann aber ebenfalls gut mit obiger Erklärung interpretiert werden. Galaxien, die sich jenseits des sichtbaren Universums bewegen, haben Relativgeschwindigkeiten so nahe an der Lichtgeschwindigkeit, daß ihr abgestrahltes Licht von uns nicht mehr als Licht wahrgenommen werden kann. Wir messen dieses Licht aufgrund der Zeitdilatation schließlich in einem Frequenzbereich weit unterhalb des sichtbaren Lichts. Bei der Messung von Objekten mit dem nicht mehr mit dem Auge sichtbaren langwelligen Infrarotlicht handelt es sich dann wohl häufig um derartige Objekte. Somit ist auch davon auszugehen, daß viele identifizierten Objekte aus der Radioastronomie, deren Entfernung dann nicht mehr festgestellt werden kann, wenn sie optisch nicht mehr gesehen werden können, noch weiter entfernte Galaxien sind, deren abgestrahlte Lichtwellen durch die Zeitdilatation von uns im Frequenzbereich der Radiowellen empfangen werden (s. Abbildung 11). Die rätselhaften Quasare, von denen wir hauptsächlich nur noch Strahlung im Radiowellenbereich empfangen, könnten damit erklärt werden. Die obengenannten Messungen einer diffusen Hintergrundstrahlung, deren Wert einer Wärmestrahlung bei einer Temperatur von 3 Grad Kelvin entspricht, scheint dann die letzte Stufe des empfangenen Lichtes entfernter Galaxien zu sein. Das bei diesen Mikrowellen keine Einzelobjekte mehr lokalisiert werden können, liegt zunächst daran, daß mit steigender Entfernung die Auflösung des Teleskops steigen muß, um noch eine hinreichend scharfe Abbildung des winzigen Punktes zu erhalten. Bei den Radioteleskopen kommt hinzu, daß für gleiche Auflösung der Teleskopdurchmesser um so größer sein muß, je größer die Wellenlängen der beobachteten Radiowellensignale sind.

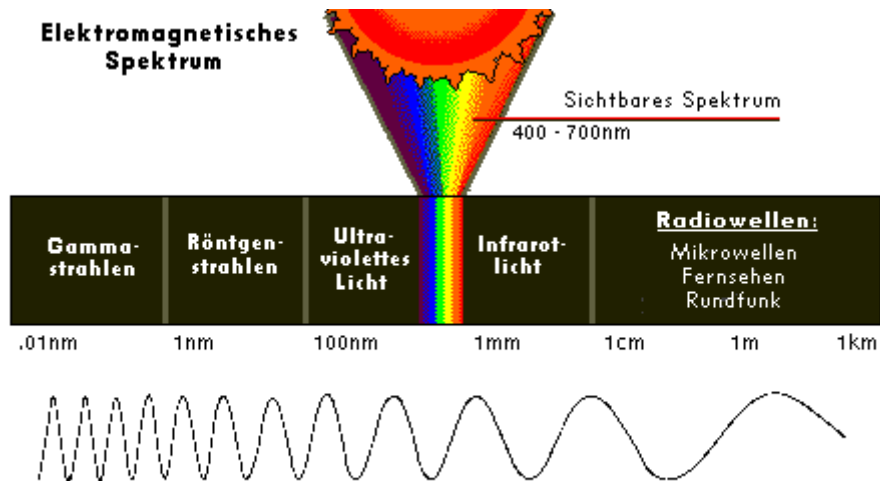


Abbildung 11: Spektrum elektromagnetischer Wellen (aus Encarta Enzyklopädie)

6 Schluß

Die vorgestellten Modelle sind natürlich reine Spekulation. Es stellt sich aber die Frage, ob es nicht ebenso spekulativ ist, unsere Mechanik, die auf der Erde und der nächsten Weltraumumgebung entwickelt und verifiziert wurde, auf das gesamte Universum anzuwenden. Dies scheint insbesondere dann zweifelhaft, wenn längst experimentelle Ergebnisse aus der Quantenphysik vorliegen, die die Unzulänglichkeit der bekannten mechanischen Modelle aufzeigen. Aber selbst wenn diese Ergebnisse nicht vorliegen würden, dann erscheint es doch merkwürdig, dass die Welt zufällig am Rande unserer Wahrnehmung auch zu Ende sein soll (s. Abschnitt 5) – das haben die Schriftgelehrten in der Vergangenheit aber auch immer behauptet.

Die Wahrscheinlichkeit, daß unsere Nachfahren am Ende des 3. Jahrtausends⁷ ebenso milde über unser kosmologisches Weltbild lächeln werden, wie wir über unsere Vorfahren, ist sicherlich viel größer, als die Wahrscheinlichkeit, daß wir dem Gipfel der Erkenntnis bereits nahe sind.

⁷ falls die Menschheit überlebt und nicht in ein Zeitalter der Unwissenheit zurückfällt, was nach der Antike ja schon einmal passiert ist.