

A Beginner's View of Our Electric Universe

By Tom Findlay

Contents

Dedication	
Acknowledgements	
Foreword	1
Introduction	5
1 What the problem is	10
2 The thinking that got us here	24
3 We are waiting for answers to these questions	32
4 Some basic theory that will help	50
5 The work of the honourable but ignored	81
6 The Electric Universe answers I see	94
7 A final word	166
References in the book	176

Leseprobe

übersetzt von Mathias Hufner

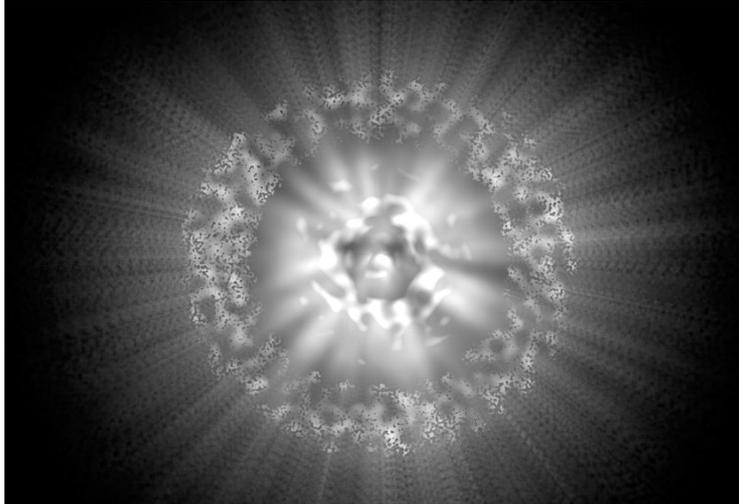
1 Worin das Problem mit der Astro-Wissenschaft besteht

Ich werde mit einer Erinnerung an die Geschichte beginnen, die gegenwärtig von der Astro-Wissenschaft darüber herausgegeben wird, wie unser Universum entstanden ist und wie es funktioniert. Bitte beachten Sie, dass dies nicht die Geschichte ist, die ich unterstütze. Es ist diejenige, die heute häufig von Astro-Wissenschaftlern, Autoren, Pädagogen und Elementen der Medien gefördert wird.

Die meisten von uns werden vom Urknall [1-1] gehört haben, aber was genau war das? Der Name wurde in den 1900er Jahren während einer Zeit erfunden, als Ideen in der Astro-Wissenschaft über die Schwerkraft und andere Dinge wie das Standardmodell (SM) unseres Universums zusammen kamen. Es wird gesagt, es sei vor 13,7 Milliarden (13.700.000.000) Jahre gewesen, dass das Urknall-Ereignis zur Schaffung des Universums führte. Es hätte viele Millionen Jahre gedauert, bis die erzeugten subatomaren Teilchen als einziges Ergebnis dieser "Explosion" sich zusammengezogen hätten, um Gas-Atome zu bilden. Dann hätte mit Hilfe der Schwerkraft sich das einfache Gas zusammen gezogen, weite Gebiete davon hätten in Konzentrationen die Gestalt und Dimension geformt.

Die Schwerkraft soll auch enorme 'Gas-Sterne' in unglaublich großen Gruppen zusammen gebracht haben. Dieser erste Zyklus der Riesenstern-Produktion soll mit einem 'Sterne-Sterben' nach schnellem Verbrennen ihres Gases als Brennstoff geendet haben. Am Ende soll ihre Masse unter der eigenen Schwerkraft dann zusammen gebrochen sein und in einem Prozess explodiert, der die

Gasatome zu anderen Atomen fusionierte, um noch schwerere Elemente zu bilden. Da die Schwerkraft jene schwereren Elemente und Gase zusammenzog, sollen sich kleinere dichtere Sterne zu bilden begonnen haben. Inhomogenitäten in der Verteilung dieser zweiten Sternengeneration soll es ihrer überlagerten Schwerkraft erlaubt haben, diese Sterne in weiten getrennten Ansammlungen zu binden bis sich schließlich einzelne Galaxien gebildet haben sollen, die Milliarden von dieser zweiten Generation von Sterne enthalten.



Wie würde der Moment eines Big Bang aussehen ?

Was auch immer für grafische Versuche unternommen werden, um dieses Ereignis zu schildern, nicht einer von ihnen kann jemals hoffen, dass er eine nützliche visuelle Darstellung erzeugt. Das liegt daran, weil nichts, was wir kennen dann bestanden haben würde, nicht einmal Licht. 'ein symbolisches Bild' © author

Zur gleichen Zeit soll dieser Prozess große Mengen des übrigen Gases und Staubs aufgesaugt haben und diese in die Struktur der sich bildenden Galaxien aufgenommen haben. In all der Zeit, die seitdem vergangen ist, und bis jetzt soll das Universum sich weiter ausgedehnt haben und die Galaxiengruppen sich weiter voneinander weg bewegt haben. Innerhalb der Galaxien hätten Sterne in allen Größen, Typen und Zusammensetzungen ständig an ihrem eigenen ähnlich explosiven Kreislauf von Geburt und Tod teilgenommen, was uns die erstaunlichen Strukturen aus Gas und Staub gegeben haben soll, die wir heute im Raum sehen und als Nebulae bezeichnen. Diese gewalttätigen Verfahren seien auch für die Erstellung der schwereren Elemente verantwortlich, um Planeten, Monde und alle anderen Teile zu bilden, die jetzt den Raum füllen, wie wir wissen. Die Objekte und Ereignisse, die wir mit unseren Teleskopen und Messapparaten erkennen, sowie diejenigen, die nur in der Theorie existieren, alle haben einzigartige Erklärungen in dieser Geschichte.

Alles und jedes von diesen Dingen wird uns durch die Schwerkraft -Theorien des SM des Universums erklärt. Ich beende jetzt diese Geschichte, die für mich nicht akzeptabel ist. Es gibt noch ein paar andere Dinge zu sagen, bevor wir fortfahren, über die Probleme zu sprechen, die viele Menschen mit diesen Theorien haben.

Die menschliche Sicht

Es ist wichtig zu verstehen, wie wir Menschen denken. Für diejenigen von uns, die gerne tief nachdenken, werden unsere wirklich begrenzten Fähigkeiten erst offensichtlich, wenn wir versuchen zu überlegen, was da draußen im Raum zu sehen ist. Wir fragen uns, ob wir überhaupt in der Lage sind, die Tatsache zu erfassen, dass das, was wir sehen, nur eine winzige Momentaufnahme in der gesamten Existenz des Universums ist, was auch immer das Zeitmaß sein mag. Es ist ernüchternd, daran zu denken, dass der beste Eindruck, den wir erreichen können, keine große Relevanz in einem einzelnen Ticken der universalen Uhr haben könnte; es wäre überhaupt keine Zeit. Doch wie

wir Menschen naiv zu tun pflegen, schauen wir mit dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und Ausrüstung hinaus und fühlen, dass das alles für uns Sinn macht. Das Sammeln von Wissen gehört zweifellos zu den besten Beschäftigungen, aber für einige von uns, geht unsere Allwissenheit-Tendenz weiter und verführt uns zu denken, dass wir eigentlich alles verstünden. In Wahrheit sind wir tatsächlich überhaupt nicht dazu in der Lage selbst unter Berücksichtigung eines unvorstellbar großen Zeitraums und der Anzahl und Art der vergangenen Ereignisse. Es ist schon alles vergangen, was wir jetzt im Raum beobachten, was geformt und über unvorstellbare Entfernungen bewegt wurde, was unterwegs auf unvorstellbare Mengen an Materie in atemberaubender Geschwindigkeit wirkte. Ich denke, dass wir tatsächlich sehr arrogant sind, wenn wir glauben, wir hätten ein gutes Verständnis von dem, was unser Universum ist und was während zahlloser Äonen davon verschwunden ist. Ist es nicht typisch für uns Menschen, großspurig über unsere Fähigkeiten und unser Leistungsniveaus zu urteilen?

Uns ist von der Astro-Wissenschaft gesagt worden, dass die Dinge, die ich erwähnt habe: Das Gas, die ersten gigantischen Gas-Sterne, die zweiten festere Masse enthaltenden Sterne, der Staub und die Galaxien, die sich anschließend gebildet haben, alle durch eine Kraft allein beeinflusst worden sind; durch die Schwerkraft. Diese Ansicht hat bei uns seit vielen Jahrzehnten fortbestanden und sich nicht in nennenswerter Weise geändert.

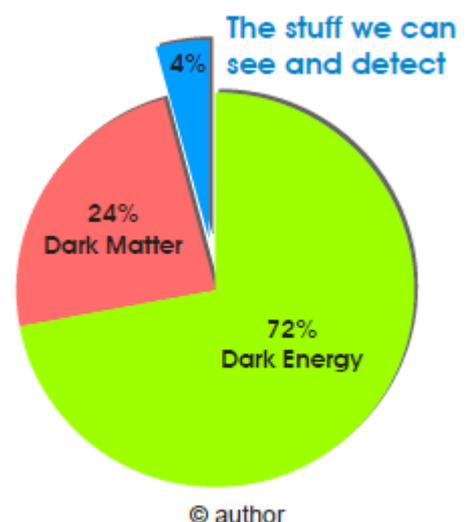
Die Saat, aus dem diese Ansicht erwuchs, wurde in den 1700er Jahren gesät, als ein Verständnis für die Auswirkungen der Schwerkraft zum ersten Mal entwickelt wurde. Wissenschaftler und Astronomen begrüßten dies weil sie das als den Beginn einer "fundamentalen goldenen Theorie" sahen, die sie voranbrachte und die zu verwenden war, um ihre eigenen Forschungslinien zu entwickeln. Dieser Schwerpunkt wurde in der Tat von vielen während des Ausgangs des 18. Jahrhunderts, im 19. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vertreten. Und die Theorien, die seitdem abgeleitet wurden, haben sich als die Säulen herausgestellt, auf denen sich eine fragwürdige Geschichte von der Entstehung unseres Universums weiterentwickelt hat, die oberflächlich betrachtet eine sehr glaubwürdige zu sein schien. Seltsamerweise kommt es uns heute im 21. Jahrhundert vor, dass diese "vertrauenswürdigen Informationen" schon immer da gewesen wären, für die meisten von uns ohne Frage akzeptiert, als die Geschichte davon, wie das Universum entstanden ist und wie es derzeit funktioniert.

Das Wissen um die Schwerkraft war in der Tat für die Wissenschaft sehr wichtig, und das war im Herzen von vielen Ideen, die im 20. Jahrhundert entwickelt wurden. Durch vorherige automatische Akzeptanz der große Rolle, die die Schwerkraft gespielt hat, wurden andere mit ihr verbundene Ideen ebenfalls leicht als wissenschaftliche Tatsache akzeptiert. Wir werden auf einige dieser anderen Theorien sehen, an denen die Schwerkraft beteiligt ist und die im Rahmen der SM sich im 20. Jahrhundert entwickelten.

Hier haben wir die Dunkle Materie, Dunkle Energie, Inflation, Weißer Zwerge, Pulsare, Neutronensterne, Magnetare, Schwarze Löcher und Nova-Ereignisse. Es gibt mehr, aber diese werden vorerst genügen. Zuerst werde ich Ihnen sagen, dass wir nicht wissen, was alle diese Dinge zu sein scheinen, so dass die folgenden Grafiken in keiner Beziehung zu tatsächlichen physikalischen Objekten oder Ereignissen stehen. Sie werden nur aufgenommen, um zu helfen, die beschriebenen Konzepte vorzustellen.

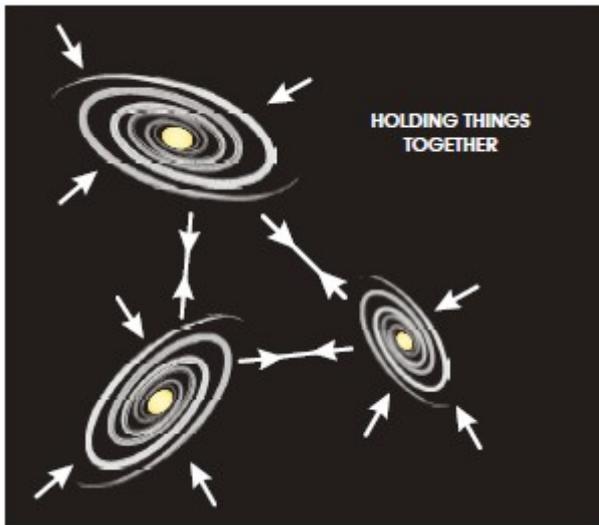
Bevor wir über Dunkle Materie und Dunkle Energie reden, muss ich etwas über die Zusammensetzung unseres Universums sagen. Das ist die Mischung aus "Massen" und "Kräften", wie die Astro-Wissenschaft sagt, die das Aussehen und Verhalten des Universums erklären kann.

Die Menge an "physikalischer Masse" im gesamten Universums, die tatsächlich gesehen werden kann oder auf andere Weise festgestellt oder von uns geschätzt wird,



wurde zu nur 4% der Gesamtmenge der Materie, die tatsächlich vorhanden sei [1-2a] berechnet. Diese Schätzung basiert nur auf Objekten und Ereignissen, die von Gas und Staub und der Auswirkungen der Schwerkraft auf diese Formen der Materie beruht. Was also macht die anderen 96% aus, wovon die Mathematik den heutigen Astro-Wissenschaftlern erzählt? Hier haben ihre Berechnungen eine Teilung von nebenstehender Abbildung erzeugt, um zu sagen, dass dunkle Materie rund 24% ist und der Anteil der Dunklen Energie ist etwa 72%.

Dunkle Materie ist eine von dem bulgarischen Astronom Fritz Zwicky gewählte Bezeichnung. Er kam auf sie, weil er dachte, eine spezielle Art von Materie sei notwendig, um die Bindungskräfte zu beschreiben, die innerhalb und zwischen den Galaxien zu existieren scheint. Für Zwicky war dies die Kraft, die Strukturen wie Galaxien zusammen hält und die in einem umfassenden Sinn alles vor dem Auseinanderfliegen bewahrt. Dieser Aspekt des "Auseinanderfliegens" war das Problem, das Zwicky im Jahr 1933 lösen wollte, weil es ein Problem für die SM zu dieser Zeit war.

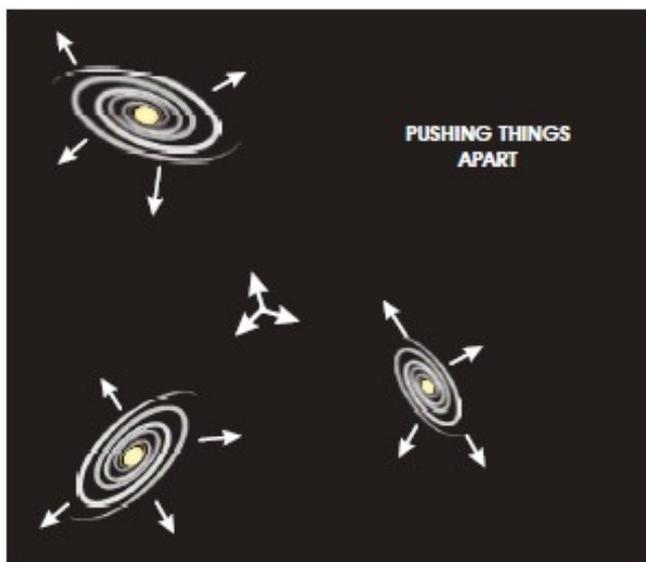


Zwicky berechnet, dass, wenn dunkle Materie an strategischen Standorten in und um Galaxien gelegt würde, würde die produzierte Schwerkraft die ursprünglichen Ideen der Galaxie-Entstehung und ihres Verhaltens retten.

Galaxies and the Stars inside being held together © author

Er glaubte, indem er dunkle Materie einführte, könne er die fehlende Schwerkraft hinzufügen, die die Dinge zusammen zu halten schien und erlaubte damit, dass alles so erschien, wie dies der Fall sein könnte. Diese Schwerkraft könnte zusätzlich zu der bereits von der bestehenden sichtbaren Materie der Galaxien und den "super-massereichen Schwarzen

Löchern" produziert werden, von denen man sich vorstellte, dass sie in ihren Zentren existieren müsste. Also, wenn die ganze Schwerkraft hinzugefügt würde, würde das Ergebnis den Anforderungen der Berechnungen des Mathematikers entsprechen und so wäre jeder glücklich. Zwicky hatte mit der Erklärung für den fehlenden Betrag der Schwerkraft, eine Erklärung, die für die Gemeinde der Astro-Wissenschaft des Tages sehr akzeptabel war, weil sie erklärte, was sie zu glauben bereit war. Interessanterweise ist jedoch Zwickys dunkle Materie einfach unsichtbar und nicht nachweisbar. So schien die Idee der Dunklen Materie eine "bequeme Lösung" zu sein, nur in den Augen jener wenigen Außenseiter war dies ein Problem.



Dunkle Energie ist ein Name, der von dem amerikanischen Kosmologen Michael Turner im Jahr 1998 geprägt wurde. Diese Erfindung wurde nach der Einführung der Dunklen Materie notwendig, um einem Problem entgegen zu wirken, das bei der weiteren Beobachtung und einer nachfolgenden Periode großer Verlegenheit entstanden ist.

Galaxies and the Stars inside being pushed apart © author

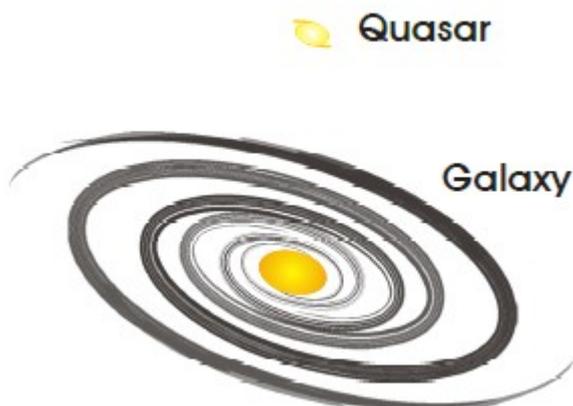
Das Problem war, dass geschlussfolgert worden ist, dass Galaxien, während sie ihre Form als Einzelstrukturen erhielten, sich mit zunehmender Geschwindigkeit voneinander weg bewegten, so dass das Universum expandieren müsse! Wie könnte eine Kraft

erklärt werden, die das bewirken würde; was könnte dies realisieren, wenn es schon eine verbindende Kraft gibt, die Dinge zusammen hält? Turner entschied, dass eine neue "Anti-Schwerkraft" benötigt würde. Wenn diese Kraft dominant wäre, würde sie Körper voneinander wegstoßen und damit den beschleunigt expandierenden Raum erklären können. Seine Lösung hierfür war die Idee der unsichtbaren Dunklen Energie! Das war eine 'große Entdeckung' und passte sehr gut zu Zwicky's Idee von der Dunklen Materie. So waren diese beiden "Dunklen Dinge" zusammen in der Lage, die unsichtbaren 96% der Materie zu bilden, die bisher nicht berücksichtigt wurden. Es würde überhaupt keine Spur von diesem „dunklen“ Zeug jemals gefunden werden, auch wenn unsere beste Ausrüstung eingesetzt würde und viele Wissenschaftler finanziert würden, um nach ihm über viele Jahrzehnte zu suchen. Es ist nun klar, dass beide Sorten von dunklen Dingen rein erfunden wurden, um das Schwerkraft-Modell des Universums [1-2b] zu retten.

Die damit verbundene Idee der Inflation [1-3] ist hier auch beteiligt. Diese wurde von dem amerikanischen Physiker Alan Guth im Jahr 1980 vorgeschlagen, um eine wichtige Frage, die sich aus der Tatsache ergab, dass, egal in welche Richtung wir in den Weltraum sehen, das Niveau der Hintergrundenergie von den äußersten Orten, das auf uns zukommt, in sehr ähnlichem Niveau gemessen wurde. Eine Explosion vom Typ Urknall könnte die Dinge so energetisch glatt auf einem so großen Maßstab nicht gemacht haben, so dass dieses zu erklären wieder ein ernstes Problem war. Guth sagte auch, dass nur, um zu erklären, wie die am weitesten beobachtbaren Punkte in entgegengesetzter Richtungen im Weltraum von der gleichen Stelle vor 13,7 Milliarden Jahren entstanden sein könnten, es eines super-luminalen (schneller als das Licht) Ereignisses bedarf, dass nach dem Zeitpunkt des Urknalls stattgefunden haben muss. Die Inflation war Guths phantasievolle Erfindung zu diesem Zweck, wie man die Super-Glätte des Mikrowellen-Hintergrunds des Weltraums erklären könnte. Erneut finden wir eine einzige Idee schnell als ein weiteres wesentliches Element der SM akzeptiert. In Wirklichkeit aber war es nur ein weiteres "Heftpflaster" um das in Bedrängnis geratene Modell zu stützen.

Quasare, [1-4] zuerst in den 1950er Jahren entdeckt, sind die geheimnisvollen "Feuerwerkskörper" des Universums. Sie "scheinen", uns klein, hell und voller Energie und es wird angenommen, dass sie junge sich bildende Galaxien seien.

Viele Hunderttausende der bisher entdeckten Quasare werden als weit weg an den Grenzen unserer Beobachtungsmöglichkeiten beschrieben. Aufgrund der berechneten Zeit, das ihr scheinbar helles Licht benötigt, um zu uns zu gelangen, war ihr visuelles Erscheinungsbild so beurteilt worden, wie sie erschienen, als das Universum noch sehr jung war.



Diese Quasare (Quasi Stellar Objects oder QSOs) sind ein weiteres Rätsel für die heutigen Astronomen, das es zu lösen gilt. Dies ist hauptsächlich auf die angesammelten Nachweise von Astronomen zurückzuführen, die nicht Teil des Mainstream sind, aber auch solcher die es

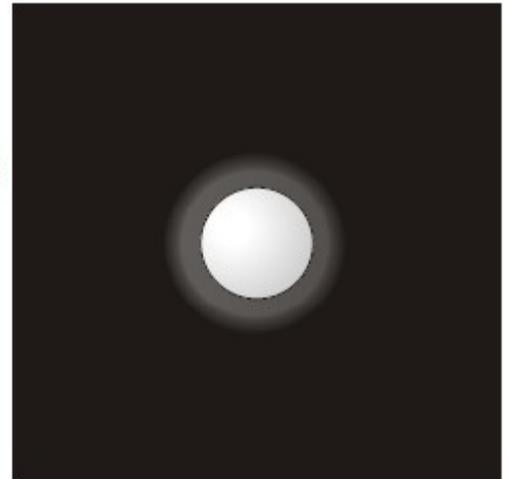
◀ Young Quasar and Old Galaxy © author

sind, was darauf schließen lässt, dass Quasare überhaupt nicht sehr weit entfernt sind, und dass ihre Herkunft und ihr Aussehen durch Theorien erklärbar sind, die in keinem Zusammenhang mit der Schwerkraft stehen. Ich werde später im Detail über Quasare noch mehr sagen.

Weißer Zwerg-Sterne [1-5] sollen dichte erdgroße Reste von toten Sternen sein, die in einfachen Worten etwa so viel wie unsere Sonne wiegen sollen (Wir sollten wirklich über die "Masse" von Objekten statt ihrem "Gewicht" sprechen.)

Viele der weißen Zwerge, die uns nahe sind, scheinen nicht besonders hell zu sein. Ihre extreme Masse (Dichte) soll von

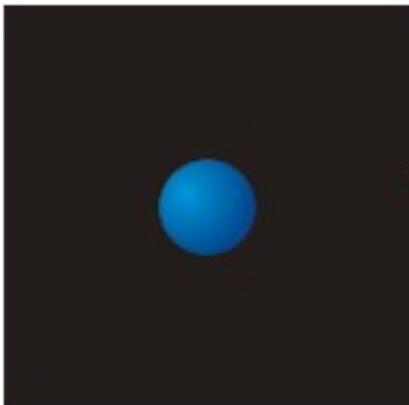
A White Dwarf Star? © author



der Wirkung der Schwerkraft ihres ursprünglichen zusammengebrochenen Gases des Sterns herrühren, das so viel sein soll, dass der sich ergebende Kern in einem Maße komprimiert wird, dass es mit dem Aussehen eines kleinen weißlich leuchtende Kugel endet. Diese Sterne wurden in der Regel als die "Kernüberreste" von Sternen einer bestimmten Größe beschrieben, die durch diesen Prozess gegangen sein sollen und ihre äußere Hülle in den Weltraum geworfen hätten.

Sie sind weiter gedacht als Sterne in einem Prozess der Abkühlung, da keine anhaltenden Energieerzeugungsprozesse in ihnen bestehen, um ihre Temperatur zu halten. Das letztendliche Schicksal von einem Weißen Zwerg ist, eine nicht nachweisbare kalte und dunkle Asche zu werden (oder brauner oder schwarzer Zwerg, wie manche das nennen.) Eine Merkwürdigkeit mit diesen Objekten ist, dass sie oft in der Gesellschaft von zwei oder mehr normalen Sternen gefunden werden, wobei jeder Stern durch ein Standardverfahren als sehr verschieden im Alter von dem weißen Zwerg bewertet wird. Unsere eigene relativ kleine Sonne ist ein Stern in einer Kategorie, die dazu bestimmt ist, schließlich zu einem weißen Zwergstern zu werden.

Neutronensterne [1-6] ergeben sich angeblich aus dem Tod einer viel größeren Vielfalt von Sternen, die auch nach innen unter der eigenen Schwerkraft kollabieren. Ihre endgültigen Durchmesser werden auf eine Größenordnung von 20 Kilometern und deren Masse auf rund die Hälfte unserer Sonnenmasse geschätzt.



A Neutron Star? © author

Die Atome dieser Sternenmasse würden in einem solchen Ausmaß zusammengedrückt, dass ihre eigene Struktur zusammenbricht, um nichts als Neutronen übrig zu lassen. Neutronensterne seien also vollständig aus Neutronen gemacht; wobei diese die schwersten (massivsten) der subatomaren Teilchen seien. Es wird spekuliert,

dass ein einzelner Teelöffel Neutronenstern-Material (sog Neutronium ') auf der Erde Milliarden Tonnen wiegen würde. Diese Objekte könnten offensichtlich auf verschiedene Arten nachgewiesen werden. Eine Methode

A Pulsar - a rotating beacon? © author

verwendet den geschätzten gravitativen Einfluss, den sie angeblich auf die Materie und Objekte in ihrer unmittelbaren Umgebung ausüben. Die zweite Methode beruht auf der Annahme, dass diese Sterne die Quelle von elektromagnetischen Pulsen seien, dies ist die häufigste Indikation, die ihre Anwesenheit signalisiert. Es ist dieses "pulsierende Verhalten", das auch einigen von ihnen das Etikett "Pulsar" [1-6] gegeben hat. Die hochenergetische Strahlung, die Pulsare extrem regelmäßig emittieren, ist eine Aktion, die oft als ähnlich derjenigen

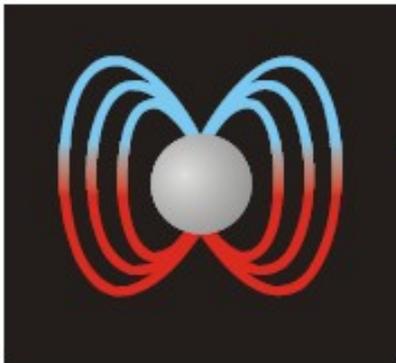


eines „Leuchtturmes“ beschrieben wird.

Es wird ferner angenommen, dass diese strahlenden Wirkung eigentlich aus zwei Strahlen streng gerichteter Strahlung besteht, die in entgegengesetzter Richtung durch den Raum fegen. Denken Sie an das rotierende Licht auf einem Einsatzfahrzeug, und Sie werden eine Vorstellung von diesem Effekt bekommen. Gelegentlich scheinen einige Pulsare durch einen noch ungeklärten Mechanismus mit einer unnatürlichen Drehrate ausgestattet zu sein. Ich habe in einigen Artikeln gesehen, dass diese Geschwindigkeit mit 72.000 Umdrehungen pro Minute angegeben ist. Diese Art von Behauptung sollte einen normalen Menschen aufhorchen lassen und sich fragen, wie ein Körper von Kilometern Durchmesser sich möglicherweise mit einer solchen Geschwindigkeit drehen könnte und noch in einem Stück bleiben!

Neutronensterne und ihre Vettern die Pulsare gelten im Weltraum als üblich zu sein. Allerdings müssen wir daran denken, dass sie nur aus einer Schwerkraft-basierten Interpretation von Beobachtungen gestützt werden, die durch eine Mathematik entstanden sind, die bequem "beweist", dass sie real seien. Keines dieser Objekte ist jemals als tatsächlicher Körper im Weltraum beobachtet worden, so dass die oben genannten "Phantasien", denn das sind sie, für das angesehen werden müssen. Das ist alles, was als Beweis für ihre Existenz steht.

Magnetare [1-6] sind eine relativ neue Spielart von Objekten für Astronomen. Sie wurden angeblich durch den gleichen Prozess gebildet, bei dem das Sternmaterials zusammenfällt, wenn der Gas-Kraftstoff des Sterns zur Neige geht.



A Magnetar? © author

Der Nachweis dieser vermeintlichen Körper beruht wieder auf der Wirkung, die sie auf Objekte und Materie in ihrer Umgebung zu haben scheinen, und in diesem Fall vor allem durch die hochenergetische Röntgen- und Gammastrahlung-Emissionen, die man sagt, dass sie von ihnen käme. Millionen von Magnetaren würde es angeblich allein in unserer Milchstraße geben, mit

schätzungsweise rund 10.000 Jahren Lebensdauer. Bitte bedenken Sie jedoch; alle diese Informationen sind theoretische; sie beruhen lediglich auf Beobachtungen, die die heutigen Astro-Wissenschaftler sich entschieden haben, in einer Ad-hoc-Weise zu interpretieren, um mit den Beobachtungen das Standardmodell zu unterstützen.

Wir betrachten nun **Schwarze Löcher** [1-7]. Diese wurden von Dr. John A Wheeler, emeritierter Professor für Physik an der Princeton Universität in den USA ausgedacht. Er kam mit der Theorie, aber nicht dem Namen als eine Erklärung dafür, warum bestimmte Galaxien mit sehr energiereicher Strahlung aus ihren zentralen Kerne beobachtet wurden und wie diese Galaxien in der Lage wären, sich zusammen zu halten.

A Black Hole? © author

Wieder einmal haben wir ein Objekt, das aus dem Zusammenbruch eines Sterns entsteht; dieses Mal in der Tat eines sehr großen Sternes, oder mehr als nur einem Stern. Die Theorie dahinter war eine spannende, damit wuchs sie schnell, um die Idee der "super-massereiche Schwarze Löcher" einzuschließen. Diese horrend leistungsfähigen Gravitations-Monster sollen aus Millionen von zusammengebrochenen Sternen gemacht sein, die alle als ein unvorstellbar riesiges Schwarzes Loch zusammenkamen. Diese Idee passte ganz ausgezeichnet, um dabei mit zu helfen, die große Menge



an Schwerkraft zu erklären, die zusätzlich zu der erforderlich ist, die durch die Dunkle Materie zugeführt wird, um die erhebliche Arbeit zu leisten, eine Galaxie zusammen zuhalten. Wir müssen jedoch beachten, dass kein Schwarzes Loch jemals beobachtet wurde und dass keine Experimente auf der Erde oder im Weltraum derzeit durchgeführt werden können, um ihre Realität zu beweisen. Wie Sie sehen, sind Schwarze Löcher ein weiteres Produkt des Wunschdenkens ermutigt durch

akrobatische, hemmungslose Mathematik.

Weißer Zwerge, Neutronensterne, Pulsare, Magnetare und Schwarze Löcher sollen alle den gleichen Ursprung haben, und wegen dieser Vielzahl von Namen kann das verständlicherweise wenig hilfreich und verwirrend sein. Am unteren Ende der Skala soll der Tod von Sternen kleine Sterne produzieren, weiße Zwerge und am oberen Ende sollen kolossal große Sterne Schwarze Löcher erzeugen. Dann wird uns gesagt, dass alle hier genannten anderen Objekten ihren Platz zwischen diesen Grenzen einnehmen. Also, was ist hier weiter über den Tod der Sterne zu sagen? Dies bringt uns zu den Begriffen Nova und Supernova [1-8].



Wie der Name schon sagt, ist eine **Nova** als eine kleinere Version einer **Supernova** zu betrachten, wobei beide Begriffe genommen werden, um Ereignisse, nicht Objekte zu repräsentieren. Ein Nova-Ereignis kann in verwirrender Weise sowohl der Geburt als auch dem Tod der Sterne zugeordnet werden, jeder von ihnen soll Material in den Weltraum in einem energetischen brillanten Blitz abwerfen.

A Nova event? © author

Die beteiligte Energie ist als überwältigend geschätzt worden, daher die scheinbare Helligkeit und hohe emittierte Strahlung. Der überwiegend dichte Bereich aus Staub und Gas, der daraus resultieren soll, dehnt sich schnell mit einer Schock-Front an seinem äußeren Rand aus. Diese hochenergetische Wellenfront bewegt sich kraftvoll von dem zentralen Ereignis weg, um mit allem anderen umgebenden Material zu kollidieren. Wenn dies geschieht, wird die Materie durch die Stoßfront rasch erhitzt (erregt) und wird gezwungen, in einem solchen Ausmaß zu glühen, dass sie hohe Strahlung abgibt. Durch diesen Prozess sollen weite Gebiete von glühendem Gas und Staub gebildet werden, die wir jetzt **Nebulae** nennen. Wir müssen jedoch daran erinnern, das ist eine Schwerkraft-bezogene Erklärung. Sie stützt sich allein auf mechanische Stöße, um große Mengen an ultravioletter und Röntgenstrahlung zu erzeugen, eine Idee, die sich in der Tat als unzureichend in Bezug auf die tatsächlich für solche Prozesse erforderlichen Energieniveaus gezeigt hat.

A Supernova event? © author



Größere Supernova Ereignisse sollen aus den stärkeren „Tod Ereignissen“ von großen Sterne entstehen, ein Prozess, durch den fantastische Strahlungsmengen, wie wieder behauptet wird, emittiert werden. Zusätzlich zu diesen Schwerkraft-Geheimnissen haben Astro-Wissenschaften andere Theorien angenommen, um das SM zu unterstützen. Wir werden in Kürze auf einige von denen einen Blick werfen, aber zuerst werden wir inne halten, um Aspekte der öffentlichen Wahrnehmung der Astro-Wissenschaft, die sich in Kombination mit diesen Theorien entwickelt haben, zu berücksichtigen. Dieses Bild impliziert nun stark, dass die Arbeit der heutigen Astronomen und Astro-Wissenschaftler nicht ganz auf der Höhe der Zeit sind, also warum könnte das sein?

Tatsache ist, dass eine beträchtliche Anzahl von "Theorien" nur unbewiesene Hypothesen (gute Vermutungen, wenn Sie möchten) sind, die den Status einer richtigen Theorien nicht erreicht haben. Und einige von diesen, auch wenn nachweislich zweifelhaft, bleiben integrale Komponenten von angenommenen Steuer-finanzierten Projekten. Darüber hinaus hat sich eine Liste von ernsten Einwänden gegen diese "Theorien" von außerhalb des Astro-Wissenschafts-Mainstream aufgebaut.

Diese Liste blieb seit vielen Jahrzehnten unverändert und ist beim besten Willen nicht angemessen berücksichtigt worden.

Andere Theorien, die mit der SM verbunden sind, wurden auch mit großer Zuversicht vorgestellt und ich werde später auf diese tiefer eingehen, aber für jetzt seien ein paar von ihnen nur genannt:

Das thermonukleare Modell der Sonne

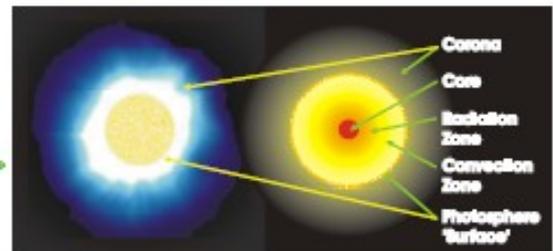
Die Art und Weise, wie das "rotverschoben Licht" verwendet wurde, um Geschwindigkeit und Distanz im Weltraum zu berechnen

Die Zusammensetzung und das Verhalten von Kometen

Die Kraterbildung und die Oberflächen-Narben auf Planeten, Monden, Kometen und Asteroiden.

Das thermonukleare Modell der Sonne [1-9]. Die Sonne und alle Sterne werden als eine Form von gigantischen Kernfusionsreaktoren dargestellt - eine Art von Ereignis selbst-kontrollierender nuklearer Explosion.

The 'layers' associated with the Sun © author



Diese leistungsfähige Kernreaktion soll genug hochenergetische Strahlung aus der Materie um den Kern der Sonne erzeugen, um nach außen gedrückt zu werden, wodurch ein Niveau der mechanischen Balance gegen den nach innen gerichteten Zug der Sonnen eigenen Schwerkraft erzielt wird. Weil dieser Effekt in jeder Richtung wirkt, sind die Sonne (und alle Sterne) in der Lage, eine sphärische Struktur beizubehalten. Als Theorie scheint dies recht einfach aber wegen der realen Beobachtungen gibt es einige lähmende Fragen, die Unterstützer dieses Modells noch zu beantworten haben; Fragen wie:

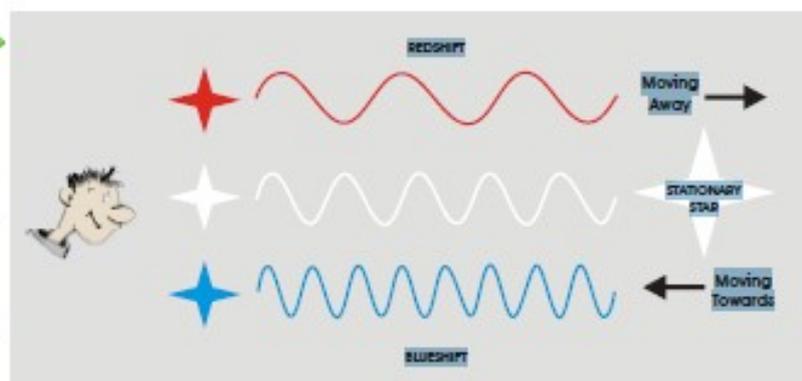
Wie erklären sich relativ kühle Bereiche der Sonne, wo sie logischerweise heiß sein sollten?

Wie schirmen Magnetfelder innerhalb der Sonne und solche, die sichtbaren Sonnenflecken speziell zugeordnet sind, uns von der im Inneren der Sonne erzeugten Wärme ab?

Wenn sich in der Sonne wirklich eine kontinuierliche Kernexplosion abspielt, warum sehen wir dann nur ein kleines Anzeigeleuchten der Strahlung, wo diese tatsächlich von einem sehr viel höheren Niveau sein sollte?

Rotverschiebung [1-10] ist im Rahmen der Astronomie der angewendete Begriff auf Licht, wie es gesehen wird, wenn es von Objekten zu uns kommt, sich von uns weg zu bewegen.

How redshift and blueshift come about in terms of the stars we observe © author



Bei dem hier in der Grafik gezeigten Fall sehen wir drei Dinge. Oben gibt es einen Stern, der sich von uns entfernt. In der Mitte ist der gleiche Stern stationär und an der Unterseite bewegt er sich auf uns zu. In jedem Fall wird das natürliche Licht von dem Stern ein bestimmtes

Aussehen annehmen, wenn wir es beobachten.

Wenn sich der Stern weg bewegt, wird dessen Lichtwelle ausgestreckt und so ist es in Richtung des roten Ende des sichtbaren Spektrums 'verschoben'; daher der Begriff, Rotverschiebung. Wo sich der Stern nicht bewegt, ist seine Lichtwelle nicht beeinträchtigt und so ist das Licht natürlich oder "unverschoben". Wenn der Stern sich auf uns zu bewegt, wird die Lichtwelle komprimiert oder in Richtung zum blauen Ende des Spektrums 'verschoben', eine Wirkung, die wir "Blauverschiebung" nennen.

In den 1920er Jahren hat der berühmte Astronom Edwin Hubble bei der Suche außerhalb unserer Milchstraße, die nicht die einzige in der Welt war, festgestellt, dass durch den Vergleich der Größe und Helligkeit der anderen Galaxien sie sich mit zunehmender Rate weg zu bewegen schienen. Er leitete diese relative Beschleunigung durch die Anwendung seiner oben beschriebenen „Theorie der Rotverschiebung“ ab. Doch wie sich herausstellte, hatte Hubble selbst schließlich durch weitere Aspekte seiner Arbeit Zweifel an der Zuverlässigkeit dieser Theorie, die ihm Grund gaben zu fragen, was Rotverschiebung eigentlich darstellt. Er ging sogar so weit, über diese Zweifel mit Kollegen zu reden, aber es war zu spät; die Rotverschiebung zusammen mit Hubbles angesehenem Namen und seinem hervorragenden Ruf, hatte sich schon bei dem Mainstream als ein grundlegendes und akzeptiertes "zuverlässiges Werkzeug" für den Einsatz in astronomischen Berechnungen verbreitet.

In der Astro- wissenschaftlichen Gemeinschaft war es dazu gekommen, dass Rotverschiebung als Beweis für drei Dinge angesehen wurde: Erstens, dass die Fluchtgeschwindigkeit (Rezession) eines Objekts von der Erde weg festgestellt werden konnte; zweitens, dass die Geschwindigkeit dieser Gegenstände offensichtlich mit ihrem Abstand von uns sich erhöhte, und drittens, dass, wenn man 1 und 2 zusammen nimmt, könnte das Universum so interpretiert werden, als dehne es sich mit zunehmenden Rate [1-11] aus. Eine weitere und sehr bedeutende Annahme wurde einfach daraus abgeleitet werden, was Rotverschiebung darstellen könnte. Das war, dass sich alles offenbar voneinander entfernen würde, dann müsste sich die gesamte Materie in unserem Universum in sehr ferner Vergangenheit in einem zentralen Punkt befunden haben.

The Big Bang - an impossible explosion in nothingness? © author



Diese oberflächlich logische Annahme wurde später zum Schlüssel für die Vorstellung vom "Der Urknall". Dieser Name wurde von dem berühmten englischen Astronomen Sir Fred Hoyle in einem Radio-Interview als verdächtiger Spott-Begriff wegen seiner Ablehnung der Idee geprägt. Schließlich war die Idee unter anderem, dass alles in unserem Universum mit seinem Ursprung an einem Punkt im ... Nichts begann!

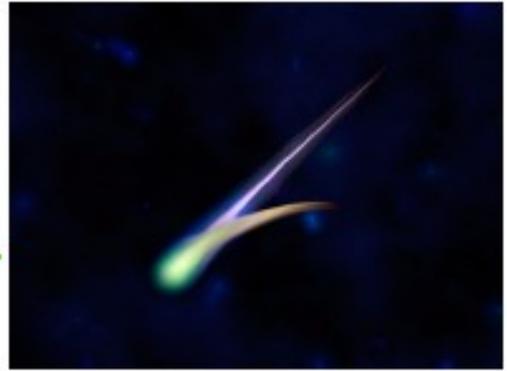
Allerdings, wenn die Ideen rund um die Rotverschiebung korrekt wäre, dann gäbe es in der Tat Grund zur Annahme, dass ein Urknall hätte passieren können, und dass für so viele gute Leute dies stillschweigend auch die Vorstellung erwecken würde, dass der Augenblick der Schöpfung aus der Bibel von der Wissenschaft bewiesen worden wäre, nichts Weniger! Verständlicherweise griffen die Religionen auf der ganzen Welt außer sich vor Freude diese Idee auf, aber wie wir sehen werden, ist die Rotverschiebung für eine lange Zeit unter kritischer Prüfung gewesen. Viele weitere Beobachtungen und Analysen von Daten von viel besser Qualität haben im Laufe der Jahre gezeigt, dass der Rotverschiebung-Faktor und was für Ideen und Praktiken daraus resultierten tatsächlich auf sehr unsicherem Boden gegründet waren. Lasst uns einen Moment daran denken, wie ernst eine Vorstellung wie diese ist. Sie stellt die ganze Idee des Urknalls und das religiöse Vertrauens auf einen angeblichen wissenschaftlich erwiesen Augenblick der Schöpfung in Frage. ...

Die Geschichte von den **Kometen** [1-12] ist ein großer weiterer Höhepunkt der schwierigsten Probleme mit denen das heutige SM konfrontiert ist . Kometen wurden lange mit folgenden Worten beschrieben: Sie seien Klumpen aus locker gepacktem, schmutzigem, eisigen Material, die auf langen elliptischen Bahnen in unserem Sonnensystem kreisen. Sobald sie sich der Sonne nähern, würden sie als Teil eines Prozesses zu sublimieren beginnen (dh. von ihrer festen eisigen Oberfläche wird Material direkt in Gas umgewandelt), eines Prozesses, der für die oft gesehene enorme

'glühende Wolke' verantwortlich wäre, die sie umgeben und die langen hinter ihnen erzeugten Schweife.

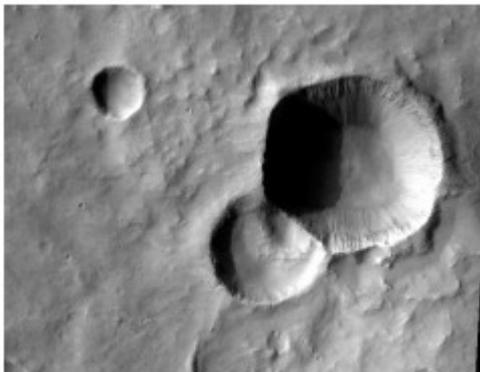
All das gesamte aus der Kometenoberfläche ausgestoßene Material, das in den Weltraum als Gas und staubige Ablagerungen geschüttet wird, soll als ein Ergebnis dieses Prozesses auftreten. In den letzten Jahrzehnten gab es viele Nahaufnahmen von Kometen und eine viel bessere Analyse ihres Verhaltens, als das bisher möglich war. Die Fragen, die sich aus den jetzt

The 'tails' of a comet © author ▶



erhaltenen Ergebnissen ergeben, stehen als ernste Punkte gegen das schmutzige Schneeball-Modell. Der Nachweis ist jetzt erbracht, dass Kometen in ihrem Make-up ganz anders sind, als uns zu glauben beigebracht wurde. Im Hinblick auf diese zur Verfügung stehenden besseren Informationen, scheint es unglaublich, dass die Administration der Astro-Wissenschaft weiterhin an ihrer schmutzigen alten Schneeball-Theorie festhält. Auch hier werden wir später im Detail an den Erkenntnissen sehen, was Kometen eigentlich sind und warum sie sich so verhalten, wie sie es tun.

Wir alle haben **Krater** [1-13] auf Bildern von der Mondoberfläche gesehen. Es gibt ebenso Krater auf der Erde und es gibt Krater auf fast jedem anderen Festkörper in unserem Sonnensystem – einschließlich der Asteroiden und Kometen.



◀ Themis Crater on Mars - Image courtesy NASA/JPL-Caltech/ASU

Die Erklärung dafür, wie Krater gebildet wurden, ist, dass vor langer Zeit, Schwärme von fliegenden Steinen die Oberflächen von größeren Festkörpern mit hoher Geschwindigkeit und mit genügend Kraft bombardiert hätten, was zu den kreisförmigen Pockennarben führte, die wir jetzt sehen. Einmal mehr haben wir die Schwerkraft an der Wurzel dieser Geschichte, als die anziehende Kraft zwischen dem großen Körper und dem kleineren Projektil. Diese Erklärung scheint recht gut zu passen, aber ich würde vermuten, dass

die meisten von uns sie nur als glaubwürdig akzeptiert, ohne zu viel über sie nachzudenken. Mit dem Thema der Krater haben wir wieder eine Situation, wo neue Erkenntnisse eine alte, stark vereinfachte Idee in Frage stellt.

Die mögliche Wahrheit hinter der Kraterbildung ist faszinierend und hat eine grundlegende Verbindung mit der EU-Theorie. Wir werden später sehen, dass die Ereignisse, die höchst wahrscheinlich zur Kraterbildung geführt haben, überhaupt nicht das sind, was die Leute annehmen würden.

Der Prozess der **Oberflächennarbenbildung** [1-14] auf Planeten, Monde und anderen Himmelskörpern wurde auch einer akzeptierten Theorie zugeschrieben. Die meisten von uns werden über die Erde als solche von einem geschmolzenen Kern und über die Bewegung der tektonischen Platten der Oberfläche gehört haben. Diese tektonischen Bewegung soll uns die Kontinente mit ihren Bergketten, tiefen Tal-Wunden und andere physikalische Eigenschaften gegeben haben - all das wird produziert, wenn die Platten entweder vorbei geschoben werden oder ineinander stürzen und wo Bereichen von ihnen auseinander gezogen werden. So kommt es, dass diese erdbezogene Denkweise vereinfachend übernommen wurde, um die auf den Oberflächen der anderen Planeten und Monde usw. beobachtet ähnliche Merkmale zu erklären. Die beunruhigende Sache hier ist, dass dieser "abkürzende" Ansatz Erklärungen geliefert hat, die wieder einmal leicht von den meisten Menschen ohne Frage akzeptiert wurden, weil sie als gute Ideen, die Sinn machen, angesehen worden sind.

Die Vermutung der Oberflächenkrusten-Bewegung als Ursache für die Bergketten, Tränen, Wunden und andere Oberflächen-Unreinheiten auf jedem Objekt im Sonnensystem ist ein mutiger Schritt, und einer, der zu Recht in

Vallis Schroteri on Mars - Public Domain US Gov



Frage gestellt worden ist. Es hat sich für viele Körper des Sonnensystems als unmöglich erwiesen, dass sie jemals einen geologischen Mechanismus hatten, der in erster Linie für die Bewegung ihrer Oberflächen verantwortlich sein könnte.

Wie könnten aber dann die Berge, Täler und die verschiedenen Wunden, die wir beobachten, auf ihren Oberflächen entstanden sein? Der Aspekt der Oberflächenwunden auf vielen Himmelskörpern im Sonnensystem zeigt sich auch durch das, was gemeinhin als Rillen bezeichnet wird.

Rillen sind gewundene Kanäle, scheinbar in die Oberfläche von Festkörpern wie dem Mond, Mars und Merkur gestochen. Die häufigsten Theorien zur Erklärung sind, dass in der Vergangenheit entweder Wasser auf diesen Himmelskörpern existiert haben muss und dass dafür die Strömung dieses Wassers verantwortlich wäre, oder dass diese Planeten und Monde irgendwie durch unterirdische Lavaströme durchlöchert worden wären, was wiederum lange Formen tunnelartiger Hohlräume nahe der Oberfläche erzeugt haben muss, deren Dächer im Laufe der Zeit kollabiert sind und so die sichtbaren Rillen erzeugt haben müssen.

Wenn diese Art von Ereignissen wirklich stattgefunden hätten, dann sollten Erklärungen dafür zur Verfügung gestellt werden, warum einige dieser Rillen keine offensichtlichen Ein- oder Austrittsstellen für Wasser haben, und warum es keinen geringsten Beweis dafür gibt, der einen typischen Oberflächen-Zusammenbruch zeigt.

Außerdem ... Warum wenden sich Rillen oft in scharfen 90-Grad-Winkeln? ... Warum zeigt keine von ihnen die gleichen Muster, wie durch Wasser, was hier auf der Erde fließt? ... Warum sehen viele von ihnen so aus, als würden sie sich gegenseitig überqueren, und warum zeigen einige von ihnen an, dass, wenn Wasser beteiligt wäre, es dann hätte bergauf fließen müssen? Auch hier haben wir kreativen Astro-Wissenschaftlern erlaubt, Antworten zu geben, die einfach nicht überzeugen. Es gibt plausible Erklärungen für das, was stattgefunden hat, um diese Krater, Wunden, Rinnen, Rillen und andere Oberflächenmerkmale zu begründen, und wir werden später auf diese eingehen.

Die in diesem Kapitel aufgeworfenen Fragen sind nicht die einzigen Gründe mit dem SM unzufrieden zu sein, und auch mit anderen Dingen, von denen uns die führenden Astro-Wissenschaftler erzählt haben. Es ist überraschend, dass trotz der Existenz von weit glaubwürdigeren Theorien die Astro-wissenschaftliche Gemeinschaft fortfährt, energetisch höchst fragwürdige Theorien zu vertreten. Dies wirkt sich natürlich auch auf die Wissenschaft selbst aus, aber wir sollten auch daran denken, dass es sich auf unsere Schulen, Colleges und Universitäten auswirkt. Fehlinformationen durchdringen populäre Bücher und Artikel, die als pädagogisch wertvoll gefördert werden, und das ist bei Trägermaterialien für die Grundlagen der Naturwissenschaft zu finden und in den Informationen, die der Öffentlichkeit durch Fernsehdokumentationen und durch eine Vielzahl von anderen Informationsleistungen vorgestellt werden. Man sollte daher denken, dass diese offensichtliche Bildungs- und Entwicklungs-Untat etwas ist, was in Frage gestellt zu werden verdient.

Nach der Identifizierung von ein paar von den Problemen mit dem Standard-Denken über unser Universum, könnten Sie als Leser meinen, dass ich gerade eine Melodie wiederhole, die von ein

paar alten Wissenschaftlern stammt, die damit unzufrieden waren, wie die Astro-Wissenschaft sich für sie persönlich entwickelt hat? Gibt es alternativ einen anderen Grund, so schwach und sinnlos wie diesen? Nein, ich kann Ihnen versichern, dass die Fragen, die hier aufgeworfenen sind, alle gut bekannt und in der Tat sehr ernst sind.

Obwohl dies der Fall ist, scheint es, dass keine offizielle Unterstützung für offene Diskussion über diesen Punkte zu erwarten ist, von denen jeder einzelne negativ störend für die heutige Astro-Wissenschaft ist. Die aufgeworfenen Fragen werden besonders deshalb ignoriert, weil – wenn die Öffentlichkeit ihnen mehr Aufmerksamkeit schenken würde und sie ernsthaft unterstützte – dann ein unwillkommenes Schlaglicht auf die Theorien fallen würde, die das SM stützen. Über dies und um den Leiden der Astro-Wissenschaft weitere hinzu zufügen, sind wir jetzt mit guten Daten von stark verbesserten Erde-basierten und Weltraum-gestützten Sensoren überschwemmt, die in vielen Fällen noch detailliertere, unangenehme Fragen für die Astro-Wissenschaft provozieren.

Zur Abrundung dieses Kapitel sind hier ein paar Dinge aus unseren Beobachtungen des Weltraums zu berücksichtigen wie:

Die rätselhaften Hinweise, die uns jetzt durch die stark verbesserte Bilder von ultravioletten, Röntgen- und Gammastrahlen-Emissionen aus unserer Sonne und aus ihrer nahen Umgebung zur Verfügung stehen. Die Analyse dieser Emissionen scheint als Beweis für das klassische Verhalten von elektrischen Strömen und ihren zugehörigen Magnetfeldern mit einer großen Präsenz und Einfluss auf und um die Oberfläche der Sonne zu stehen. [1-15]

Der Nachweis der viel größeren Mengen an hochenergetischen Röntgen- und Gammastrahlung aus dem Weltraum als die Standard-Gravitationstheorie voraussagt, oder in der Lage ist, zu berechnen. [1-16] [1-17]

Die Tatsache, dass die Raumsonden Pioneers 10 und 11, vor Jahrzehnten gestartet, jetzt das Sonnensystem verlassen und sich dabei eine Viertel Million Meilen vom Kurs entfernt haben. Sie haben sich verlangsamt und treffen auf das unerwartete Verhalten von geladenen Teilchen. Welche Kraft könnte sie so weit weg beeinflussen? [1-18]

Die Verwirrung durch die heißen und eisigen Materialien auf der Oberfläche des Saturnmondes Enceladus. Was könnte möglicherweise dazu führen? [1-19a] [1-19b]

Was scheint die sechseckige Aurora-Bildung am Nordpol des Saturn zu sein, die zuerst von der Raumsonde Voyager 1 im Jahr 2006 beobachtet und dann durch die Cassini-Sonde bestätigt wurde. Welche Kraft kennen wir, die die Fähigkeit hat, Materie in eine regelmäßige geometrische Form, wie diese zu organisieren? [1-20]

Und dann wieder haben wir auf der Erde die ziemlich teuer weißen Elefanten in der Schweiz. Dies ist der Multi-Milliarden-Dollar-LHC (Large Hadron Collider), der Experimente entwickelt, um die subatomaren Partikel wie das Higgs-Boson bezeichnet, das angeblich für eine dunkle Kraft verantwortlich sein soll, die für uns unsichtbar und nicht nachweisbar bleibt, aber von der behauptet wird, die Masse zu erklären. Das LHC-Projekt hat eine lähmende Menge an Geld verschlungen, die sonst in konstruktiven Bereichen der wissenschaftlichen Forschung hätten fließen können oder bequem ein kleines Land am Laufen halten können. Es ist ein beeindruckendes, aber unglückliches Unterfangen, weil es anscheinend wieder ein Produkt der engstirnigen Wissenschaft ist, das auf fehlerhaften Theorien basiert. Dennoch genießt es standhafte Unterstützung. [1-21]

Die Zeiten ändern sich, und ich freue mich mit Optimismus auf die bessere Nutzung der Ressourcen für Forschungszwecke und Antworten auf Fragen, die sich aus dieser Forschung ergeben.

Quellenangaben

[1-1] NASA web article - "Big Bang Cosmology" http://map.gsfc.nasa.gov/universe/bb_theory.html

[1-2a] NASA web article - "What is the Universe Made Of?"

http://map.gsfc.nasa.gov/universe/uni_matter.html

[1-2b] NASA web article - "Dark Energy, Dark Matter" <http://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/what-is-dark-energy/>

[1-3] NASA web article - "What is the Inflation Theory?"
http://map.gsfc.nasa.gov/universe/bb_cosmo_infl.html

[1-4] NASA web article - "When Did the First Cosmic Structures Form?"
http://wmap.gsfc.nasa.gov/universe/rel_firstobjs.html

[1-5] Harvard-Smithsonian web article - "White Dwarfs & Planetary Nebulas"
http://chandra.harvard.edu/xray_sources/white_dwarfs.html

[1-6] Harvard-Smithsonian web article - "Neutron Stars / X-ray Binaries"
http://chandra.harvard.edu/xray_sources/neutron_stars.html

[1-7] Harvard-Smithsonian web article - "Black Holes"
http://chandra.harvard.edu/xray_sources/blackholes.html

[1-8] Harvard-Smithsonian web article - "Supernovas & Supernova Remnants"
http://chandra.harvard.edu/xray_sources/supernovas.html

[1-9] Wikipedia article - "Sun" <http://en.wikipedia.org/wiki/Sun>

[1-10] Wikipedia article - "Redshift" <http://en.wikipedia.org/wiki/Redshift>

[1-11] NASA web article - "How Fast is the Universe Expanding?"
http://wmap.gsfc.nasa.gov/universe/uni_expansion.html

[1-12] Wikipedia article - "Comet" <http://en.wikipedia.org/wiki/Comets>

[1-13] Wikipedia article - "Impact Crater" http://en.wikipedia.org/wiki/Impact_crater

[1-14] NASA web article - "A Lunner Rille" <http://apod.nasa.gov/apod/ap021029.html>

[1-15] NASA web article - "Solar System: Sun, Moon and Earth"
http://www.nasa.gov/mission_pages/GLAST/science/solar_system.html

[1-16] Harvard-Smithsonian web article - "Cosmology / Deep Fields / X-ray Background"
http://chandra.harvard.edu/xray_sources/background.html

[1-17] Harvard-Smithsonian web article - "Gamma Ray Bursts"
http://chandra.harvard.edu/xray_sources/grb.html

[1-18] Wikipedia article - "Pioneer Anomaly" http://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer_anomaly

[1-19a] Wikipedia article - "Enceladus (moon)" http://en.wikipedia.org/wiki/Enceladus_%28moon%29

[1-19b] NASA web article - "Cassini Finds Warm Cracks on Enceladus"
<http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2010-402>

[1-20] NASA web article - "Cassini Images Bizarre Hexagon on Saturn"
<http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2007-034>

[1-21] CERN web article - "The Large Hadron Collider" <http://public.web.cern.ch/public/en/lhc/lhc-en.html>