

Klaus Becker

Ein Weltbild ohne Legenden

Plädoyer für ein realistisches Weltbild

Meinem 1983 verstorbenen Vater

Inhalt

Vorwort

Das Universum

Die Milchstraße

Die Sonne

Die Erde

Das Leben

Die Menschen

Natur und Umwelt

Die Tierwelt

Gott

Weltbild ohne Legenden

Quellen

Vorwort

Jeder Mensch macht sich, wenn auch vielleicht unbewusst, ein Bild von der Welt. Zumindest hat er Antworten auf die Fragen seines Daseins, möglicherweise unstrukturiert und nicht unbedingt schlüssig. Sein Weltbild wird in der Regel schon in seiner frühen Kindheit angelegt. Durch die unmittelbare soziale Umgebung, durch die Erziehung, die Religion und später vervollständigt durch die Schule, die Ausbildung, durch veröffentlichte wissenschaftliche Erkenntnisse, gegebenenfalls durch die Beschäftigung mit der Wissenschaft und schließlich durch das Leben selbst. Seit jeher nehmen die unmittelbare soziale Umgebung und die Religionen einen sehr frühen und prägenden Einfluss auf das Weltbild des jungen Menschen. Sie schreiben es gewissermaßen vor, gravieren es ein in die jungen Köpfe und es gibt für diese kaum ein Entrinnen. Der Einzelne ist häufig nicht geneigt, mit den überlieferten Traditionen zu brechen und vielfach auch nicht gewillt, sich mit den damit zusammenhängenden Themen auseinanderzusetzen.

Ich wage den Versuch, ein Weltbild zu skizzieren. Ich tue diese mit allem Respekt vor den Überzeugungen meiner Mitmenschen. Es ist mein Bild von dieser unserer Welt. Es gibt mir Antworten auf die wesentlichen Fragen unseres Daseins: Wie ist unser Universum, wie unsere Galaxie, die Milchstraße, unsere Sonne und unsere Erde entstanden? Gibt es einen Schöpfer? Nimmt er gegebenenfalls Einfluss auf die Entwicklung des Universums? Wieso sind wir in dieser Welt? Unterliegt unser Dasein einem göttlichen Plan? Gibt es einen persönlichen Gott? Gibt es ein Leben nach dem Tod? Warum lässt Gott das Leid der Welt zu? Oder ist alles viel einfacher und unkomplizierter und wir nur ein

zufälliges Produkt der Evolution und auf uns allein gestellt?
Und letztendlich, wie sollen wir uns verhalten in dieser Welt?

Ich gehe aus von der Lebenswirklichkeit, die uns umgibt, und beschäftige mich nacheinander, jeweils in einem eigenen Kapitel, mit dem Universum, mit unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße, unserem Heimatstern, der Sonne, mit unserer Erde, mit der Entstehung des Lebens, den Menschen und ihrem Verhältnis zu ihren Mitmenschen, der Umwelt und der Tierwelt und unserem Verhältnis zu ihnen und schließlich mit Gott und unserem Verhältnis zu ihm. Ich beschreibe diese unsere Welt, die uns umgebende Lebenswirklichkeit und Ideenwelt und lege dabei eher weniger Wert auf Vollständigkeit und wissenschaftliche Exaktheit im Detail. Stattdessen beschränke ich mich auf grundsätzliche Feststellungen, die mir im vorliegenden Zusammenhang wesentlich erscheinen und die ich - wie auch sonst - nahezu ausnahmslos der Literatur und den frei zugänglichen Informationen im Netz entnommen habe. Die Nennung der Quellen erfolgt innerhalb des Textes und zusammengefasst am Ende der Kapitel. Jedes Kapitel schließe ich ab mit meinen persönlichen Schlussfolgerungen und persönlichen Einschätzungen. Im letzten Kapitel verdichte ich diese zu meinem Weltbild ohne Legenden. Legenden sind nach einer Duden-Erläuterung „etwas, was erzählt, angenommen, behauptet wird, aber nicht den Tatsachen entspricht“. In diesem Sinne möchte ich Legende im vorliegenden Zusammenhang verstehen.

Leitmotiv meiner Überlegungen ist das sogenannte Parsimonitätsprinzip, auch Prinzip der sparsamen Erklärung. Es war eines der Prinzipien, auf die der Philosoph und Theologe Wilhelm von Ockham (um 1288 bis 1347)⁴⁵ seine Arbeiten gründete. Dieses Prinzip schreibt bei der Bildung von erklärenden Hypothesen und Theorien Sparsamkeit vor. Wenn man vor der Wahl mehrerer möglicher Erklärungen für

dasselbe Phänomen steht, soll man die einfachste bevorzugen. Dabei ist eine Erklärung einfach, wenn sie mit möglichst wenigen Annahmen auskommt. Diese Vorgehensweise ist als „Ockhams Rasiermesser“ in die Philosophiegeschichte eingegangen. Das „Rasiermesser“ wird als Metapher verwendet. Die simpelste und einfachste Erklärung ist zu wählen, alle anderen werden mit einem Rasiermesser abgeschnitten.

Ich möchte mein Bild von dieser Welt niemandem einreden und niemanden davon überzeugen und auch niemanden aufklären. Ich möchte insbesondere niemandes Weltbild zerstören, solange in dessen Namen keine Kriege geführt und Andersdenkende verfolgt werden. Den Leserinnen und Lesern möchte ich ausschließlich Anregungen geben, nachzudenken und die traditionellen Vorstellungen zu hinterfragen. Viele Zeitgenossen haben diese im Kern schon aufgegeben, sind den Traditionen aber nach wie vor auf erstaunliche Weise verhaftet. Gleichzeitig möchte ich die Leserinnen und Leser - falls sie es nicht schon längst selbst getan haben - dazu anregen, ihr Verhalten gegenüber der Umwelt und gegenüber den Mitkreaturen unseres extrem zerbrechlichen Planeten zu überdenken und danach zu handeln.

Ich wünsche viel Freude beim Lesen.
Oberwesel, im Dezember 2013.

Das Universum

Die zurzeit von der Wissenschaft mehrheitlich anerkannte Theorie, die Entstehung und Entwicklung des Universums beschreibt, ist die Theorie vom heißen Urknall. Danach verhält sich das Universum so, als sei es vor endlicher Zeit aus einem extrem kleinen, dichten und heißen Anfangszustand hervorgegangen. Dieser Zeitpunkt gilt als der Beginn von Raum und Zeit und wird als Urknall bezeichnet. Die Theorie „weiß“ nichts über die Ursache des Urknalls und nichts über den Zustand von Raum und Zeit vor diesem. Ein für die Entwicklung des Universums entscheidender Vorgang war die primordiale Nukleosynthese, die in den ersten Minuten nach dem Urknall die ersten leichten Atomkerne, im Wesentlichen Heliumkerne, entstehen lies. Alle schwereren Kerne wurden erst sehr viel später in den stellaren Hochöfen¹¹ „gebacken“, die wir Sterne nennen. Ein zweiter wichtiger Entwicklungsschritt ereignete sich 400.000 Jahre später. Man muss sich das Universum dieser Zeit mit einem 3.000 Grad heißen Teilchengas ausgefüllt vorstellen. Die Wissenschaftler sprechen von einem Plasma. Es bestand aus freien Protonen, aus Atomkernen, im Wesentlichen aus Heliumkernen, freien Elektronen, Photonen, wie die Lichtteilchen heißen, und aus den Neutrinos genannten „Geisterteilchen“, die im „normalen“ Leben so gut wie keine Rolle spielen. Die freien Elektronen dockten immer wieder an die Atomkerne an, sodass elektrisch neutrale Wasserstoff- und Heliumatome entstanden. Die umherschwirrenden Photonen kollidierten aber mit den Atomen und brachen diese Verbindungen immer wieder auf. Das war deshalb möglich, weil Ihre Energie größer war als die Bindungsenergie, die die Elektronen an die Atomkerne

bindet. Erst als die Temperatur des Teilchengases unter 3.000 Grad gesunken war, reichte die Photonenenergie nicht mehr aus, um den Prozess zu stören. Die Atome wurden stabil und die Photonen konnten ungehindert das Universum durchqueren. Das Universum wurde „durchsichtig“. Die Photonen bilden die berühmt gewordene Hintergrundstrahlung, die sich heute noch nachweisen lässt. Dass die Photonen der Urknallstrahlung Energie verloren hatten und auch heute noch Energie auf ihrem Weg durch das Universum verlieren, lag bzw. liegt daran, dass das Universum seit dem Urknall vor ca. 13,8 Milliarden Jahren expandiert. Das heißt, das Universum wird im Zuge der Expansion zunehmend größer und gleichzeitig nehmen seine Dichte und seine Temperatur und mit der Temperatur auch die Strahlungsenergie ab. Die Galaxien entfernen sich voneinander, jede von jeder anderen. Dies gilt allerdings erst für Entfernungen in einer Größenordnung von einigen 100 Millionen Lichtjahren. Bei kleineren Abständen ist die gravitative Anziehung in der Lage, die repulsive Kraft, die das Universum auseinander treibt, zu überwinden. So rasen beispielsweise die Milchstraße und die Andromeda-Galaxie, die größte Galaxie in unserer unmittelbaren kosmischen Nachbarschaft, aufeinander zu.

Die Expansion folgt dem von Edwin Hubble, einem US-amerikanischen Astronomen, Ende der 1920er Jahre gefundenen und nach ihm benannten Gesetz. Es besagt, dass sich die Galaxien von uns entfernen, und zwar umso schneller, je weiter sie entfernt sind. Beobachtet man beispielsweise eine Galaxie in doppelter Entfernung, dann hat sie auch die doppelte Fluchtgeschwindigkeit. So nennt man die Geschwindigkeit, mit der sich die meisten Galaxien von uns weg bewegen. Die Proportionalitätskonstante trägt den Namen ihres Entdeckers und wird Hubble-Konstante genannt. Inzwischen weiß man, dass sich nicht die Galaxien bewegen, sondern sich der Raum zwischen den Galaxien

vergrößert. Trotz dieser Erkenntnis spricht man weiterhin von der Fluchtgeschwindigkeit. Um Missverständnissen vorzubeugen, dieses Gesetz gilt an jedem Ort im Universum. Die Galaxien „flüchten“ also nicht nur vor uns. Zugegeben, man kann sich das nur schwer vorstellen. Helfen kann das Bild eines Ballons², der aufgeblasen wird. Die Galaxien kann man sich dabei als auf die Oberfläche des Ballons aufgeklebte Papierschnitzel vorstellen. Das Universums entspricht in diesem Modell der Ballonoberfläche, ist also nur ein zweidimensionales Bild des Universums. Wenn nun der Ballon aufgeblasen wird, bewegen sich die Papierschnitzel nach dem Hubble-Gesetz. Jedes Papierschnitzel „flüchtet“ vor jedem anderen. Und je weiter sie auseinander sind, um so schneller vergrößern sich die Abstände zwischen ihnen. Auch ein aufgehender Rosinenteig wird häufig als Expansionsmodell verwendet. Der aufgehende Hefeteig repräsentiert dabei die Expansion und Rosinen die Galaxien. Aufgeklebte Papierschnitzel und Rosinen verändern ihre Größe im Zuge der Expansion nicht. Die Galaxien bleiben von der Expansion unbehelligt und werden nicht etwa auseinandergerissen. Wir können also einigermaßen beruhigt sein. Die Hubble-Konstante wird in der Regel in den Einheiten km/s pro Megaparsec angegeben. Megaparsec ist eine astronomische Längeneinheit und entspricht ca. 3,262 Millionen Lichtjahren. Die Hubble-Konstante hat nach neuesten Messungen den Wert $H=67,4$. Das bedeutet, dass sich der Raum zwischen uns und einer Galaxie, die sich beispielsweise in einer Entfernung von 100 Millionen Lichtjahren befindet, pro Sekunde um mehr als 2.000 Kilometer vergrößert. Man sagt auch, dass das Universum zurzeit, das heißt, in der gegenwärtigen kosmischen Epoche mit der Expansionsrate H expandiert. Die Hubble-Konstante ist eine Ortskonstante. Sie ist an allen „Orten“ des Universums identisch. Sie ist aber keine Zeitkonstante,

ändert sich also im Zuge der kosmischen Entwicklung. Während man bis 1998 noch davon ausging, dass sich die Expansion infolge der Gravitation mit der Zeit verlangsamen und die Expansionsgeschwindigkeit letztendlich gegen null gehen würde, weiß man inzwischen aus Beobachtungsdaten weit entfernter Supernovae, dass sich die Expansion beschleunigt. Das heißt, die Expansionsgeschwindigkeit nimmt mit der Zeit zu. Der Wechsel von der anfänglich gebremsten zur beschleunigten Expansion passierte vor etwa 6 Milliarden Jahren. Seit dem entfernen sich die Galaxien mit zunehmender Geschwindigkeit voneinander, jede von jeder anderen. Letztendlich wird das Universum infolge der zunehmenden Expansionsgeschwindigkeit „ausgedünnt“ werden und quasi „auseinanderfliegen“. Die Galaxien werden als isolierte Sterneninseln auf dem „Hubble-Strom“ treiben und sich schlussendlich aus den „Augen“ verlieren. Das ist jedenfalls die Prognose des Standardmodells der Kosmologie.

Alter und Ausdehnung unseres Universums sind für uns an überschaubare Größen gewöhnte Erdbewohner absolut nicht mehr vorstellbar. Wenngleich auch in anderen Lebenswelten, speziell in der Finanzwelt, inzwischen mit vergleichbaren Zahlen operiert wird. Wir führen ein einfaches Gedankenexperiment durch und zählen bis eine Milliarde. Da wir die größer werdenden Zahlen kaum noch aussprechen könnten, schlagen wir eine Trommel, jede Sekunde für jede Zahl einen Trommelschlag. Wir fragen uns, wie lange wir die Trommel schlagen müssten, bis wir zum Beispiel eine Milliarde Schläge zusammenhätten. Wir können die Frage auch anders stellen. Wie viele Jahre sind eine Milliarde Sekunden. Es sind sage und schreibe knapp 32 Jahre. Um bis 3 Milliarden zählen zu können, benötigt man also - im Sinne des Menschen gut gerechnet - ein ganzes Menschenalter. Diese Feststellung hilft zwar nicht sehr viel weiter, sie vermittelt aber zumindest eine vage

Vorstellung von den Größenordnungen. In dem von unserem Universum aufgespannten Raum, jedenfalls in dem sichtbaren Teil dieses Raumes, verteilen sich mehr oder weniger gleichmäßig einige 100 Milliarden Galaxien. Jede Einzelne davon besteht aus einigen 100 Milliarden Sonnen. Man kann also davon ausgehen, dass im sichtbaren Universum mindestens 10 Trilliarden – eine Eins gefolgt von 22 Nullen – Sterne existieren. Spätestens diese Zahl sollte uns den Atem verschlagen. Um es zum Abschluss zu bringen, das für uns sichtbare Universum hat nach dem Standardmodell einen Radius von ca. 48 Milliarden Lichtjahren. Umgerechnet sind dies etwa 450 Trilliarden Kilometer. Ich denke, an dieser Stelle kann man es endgültig aufgeben, sich vorstellbare Vorstellungen von der Größe des Universums machen zu wollen.

Widersprüche bzw. mit der heißen Urknalltheorie nicht erklärbare Beobachtungen führten in den 1980er Jahren zur Entwicklung der Inflationstheorie durch den US-amerikanischen Physiker und Kosmologen Alan Guth⁹. Die Inflationstheorie galt als eine die Urknalltheorie ergänzende Theorie, die Ungereimtheiten der Basistheorie, wie beispielsweise die über den gesamten Horizont extrem gleichmäßig verteilte Hintergrundstrahlung, erklären konnte. Nach der Inflationstheorie kam es unmittelbar nach dem „vermeintlichen“ Beginn von Raum und Zeit zu einer exponentiellen Expansion, die das Universum in extrem kurzer Zeit extrem weit aufblähte. Die Expansion erfolgte in dieser kurzen Zeitspanne quasi „inflationär“. Daher die Bezeichnung. Die Inflationstheorie wuchs in der Folge zu einem kosmologischen Prinzip heran, das zwar viele beobachtete Sachverhalte erklären konnte, andererseits aber theoretischen Spekulationen Tür und Tor öffnete²⁴. So entstand eine nicht nur für Laien kaum noch zu überblickende „Inflation“ von Modellen, die neue Inflation, die chaotische Inflation, die ewige Inflation, Recycling-

Universen und Multiversen. So spekulieren neuere Theorien darüber, dass unser Universum nur eines unter vielen ist. In diesen Universen gelten gegebenenfalls völlig andere Naturgesetze. Für eine Welt, die aus vielen Universen besteht, wurde die Bezeichnung Multiversum erfunden.

Die aktuellen Kosmologien gehen mehrheitlich davon aus, dass das Universum einen Anfang hatte und quasi aus dem Nichts - ex nihilo⁹ - entstanden ist. Das größte Problem dabei ist die Urknallsingularität, dieser mathematisch und physikalisch nicht haltbare Zustand am Anfang des Universums, der von den Modellen als Zustand mit einer unendlich hohen Dichte, einer unendlich hohen Temperatur und einer Ausdehnung von null vorhersagt wird. An dieser Stelle stoßen zwei große Theorien der Physik an ihre Grenzen, die Allgemeine Relativitätstheorie Albert Einsteins einerseits und die Quantenphysik andererseits. Die Vereinheitlichung dieser Theorien ist eine der größten Herausforderungen der Physik. Obgleich es Ansätze gibt, ist der große Durchbruch noch nicht gelungen. Mit dem Universum sind Zeit und Raum erst entstanden. Das ist anerkanntes wissenschaftliches Wissen. Es gibt keine Zeit davor. Es ist vor diesem Hintergrund sinnlos, zum Beispiel nach einem Schöpfungsakt in der Zeit zu fragen. Das ist jedenfalls die Ansicht des Physikers und Kosmologen Stephen Hawking, der das Universum als räumlich und zeitlich geschlossenes System sieht. Andere Theorien gehen von einem unendlichen, materiefreien und zeitlosen Raum aus, der, beispielsweise der Stringtheorie folgend, mit dem sogenannten Dilatonfeld ausgefüllt war, das lokal zu einer Art Inflation führte²⁴. Eine weitere Hypothese unterstellt ein Quantenvakuum, ein Zustand ohne Raum und Zeit, auch als Raumzeit-Schaum bezeichnet, aus dem unser Universum und gegebenenfalls viele weitere durch Quantenfluktuationen eines skalaren Energiefeldes, quasi aus dem Nichts, entstanden sind. In der

Multiversumtheorie²⁴ besteht das Multiversum aus vielen einzelnen voneinander isolierten Universen. Der Urknall wäre dann nur unser Urknall und der Beginn unserer Raumzeit. Ob dieser Prozess der Generierung von Universen einen Anfang hatte und mit einem ersten Universum und einem ersten Urknall begann oder sogar vergangenheitsewig ist, ist umstritten. Die Zukunftsewigkeit des inflationären Universums wird mehrheitlich postuliert, gleichzeitig aber auch dessen Anfang. Dies führt insgesamt zu der Annahme einer gewissermaßen „halben Ewigkeit“. Diese Vorstellung von einem „einseitig“ ewigen Universum ist aus meiner Sicht nicht sehr überzeugend. Dies ist aber nur ein Gefühl und basiert natürlich auf keiner fundierten Theorie. Wie denn auch! Aber davon unabhängig befinde ich mich in guter Gesellschaft. Andrei Linde argumentiert, dass der Kosmos auch vergangenheitsewig sein kann²⁴ : „Es ist einfach unklar, ob es einen einzigen Moment gab, vor dem der Kosmos nicht existierte. Ich sage nicht, dass sich die Inflation ewig in die Vergangenheit erstreckt. Ich weiß es nicht. Aber wer behauptet, es sei nicht so, bleibt den Beweis schuldig. Ich sehe einen solchen Beweis nicht“. Vilenkin, Alvin Borde, ein US-amerikanischer Kosmologe und Alan Guth haben ein Theorem bewiesen, nach dem das zukunfts ewige inflationäre Multiversum einen Anfang haben muss. Theorem und Beweis sind aber nach wie vor umstritten.

Obgleich die Kosmologie im letzten Jahrhundert und in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts enorme Fortschritte gemacht hat, ist das Universum, das die Urknallkosmologie vorhersagt, durch zwei Begriffe belastet. Diese stehen quasi stellvertretend für ein weitgehend noch unbekanntes Universum. Es handelt sich dabei um die Dunkle Energie und die Dunkle Materie². Die Dunkle Energie soll verantwortlich sein für die repulsive Kraft, die der

Schwerkraft entgegenwirkt, sie seit einigen Milliarden Jahren sogar übertrifft und so die beschleunigte Expansion des Universums vorantreibt. Die Dunkle Materie hingegen wird postuliert, um die in der gegenwärtigen kosmischen Epoche beobachteten Materieansammlungen in Form von Galaxien und Galaxienhaufen und die gleichzeitig extreme Gleichförmigkeit der kosmischen Hintergrundstrahlung erklären zu können. Der aus dem Urknall resultierende Strahlungsdruck hätte das Entstehen dieser Strukturen nämlich verhindern müssen, wenn nur die uns bekannte „leuchtende“ Materie existieren würde. Die von ihr generierten Gravitationskräfte hätten nicht ausgereicht, die heute beobachteten Galaxien und Galaxienhaufen entstehen zu lassen. Zudem würden die Galaxien und Galaxienhaufen nicht zusammenhalten können. Sie würden quasi auseinanderfliegen. Dass sie es nicht tun, wird mit der gravitativen Wirkung der postulierten nicht sichtbaren, eben dunklen, Materie erklärt. Das Rotationsgeschehen in Galaxien und Galaxienhaufen widerspricht nämlich den Schwerkraftgesetzen, wenn man ausschließlich die sichtbare Materie als Ursache für die beobachteten Rotationskurven verantwortlich macht. Für die Konstitution der Dunklen Energie gibt es dummerweise keine physikalisch/theoretische Grundlage und erst recht keinen wie auch immer gearteten Nachweis. Für die Dunkle Materie existieren immerhin Theorien der Teilchenphysik, wenngleich der Nachweis der Teilchen bis heute nicht gelungen ist. Quasi für den Fall der Fälle steht seit den 1980er Jahren eine modifizierte Gravitationstheorie in den Startlöchern. Diese „Modifizierte Newtonsche Dynamik“ ist in der Lage, zumindest einige der Phänomene zu erklären, sodass auf das Postulat der Dunklen Materie möglicherweise verzichtet werden könnte. Diese Theorie konnte sich allerdings bis dato nicht durchsetzen. Eine Modifikation der Allgemeinen Relativitätstheorie – auf diese würde es hinauslaufen – wird von den Wissenschaftlern immer noch

als ungleich radikaler aufgefasst, als an die Existenz dunkler Materieteilchen zu „glauben“, für die die Teilchenphysik immerhin Vorschläge und Theorien bereithält. Beide zusammen, Dunkle Materie und Dunkle Energie, machen 96 % des Energiehaushalts unseres Universums aus. Insofern kann man das Bild, das die moderne Kosmologie von unserem Universum zeichnet, noch immer und trotz der enormen Fortschritte, als relativ dunkel bezeichnen.

Ich stelle in aller Kürze zusammen, was gegenwärtig in den Köpfen der führenden Kosmologen herumschwirrt, um nicht zu sagen, herumirrt. Führend sind in diesem Umfeld, um nur einige zu nennen, Alan Guth, der Erfinder der Inflationstheorie, Andrei Linde und Alexander Vilenkin, beide russische Kosmologen und natürlich Hawking. Es gibt wahrscheinlich viele weitere exzellente Wissenschaftler, die ich trivialerweise nicht alle aufzählen kann. Hier einige Resultate der zum Teil „fantastischen“ Überlegungen²⁴:

- Das Universum ist ein sehr viel größerer Bereich als der, den wir beobachten können. Es entstammt einer extrem kleinen, dichten und heißen Region, die sich im Zuge der kosmischen Inflation exponentiell schnell ausgedehnt hat und sich immer noch ausdehnt.
- Die kosmische Inflation im Ganzen ist zukunftsweitig. Sie endet lokal zu unterschiedlichen Zeiten und an unterschiedlichen Orten. Jedes lokale Ende der Inflation kann zur Entstehung einer nicht weiter inflationär expandierenden Raumblase führen, die letztlich ein eigenes Universum bildet.
- Alle entstandenen und noch entstehenden Raumblasen sind durch unermesslich viel größere Raumbereiche getrennt, die weiterhin eine Inflation durchlaufen.
- Die Naturgesetze und -konstanten in den einzelnen Raumblasen sind unterschiedlich. Potenziell können sämtliche physikalischen Bedingungen realisiert werden.