

Der Mensch – nur ein verschwindender Punkt im Kosmos?

Ludwig Neidhart

Im ersten Teil der folgenden Betrachtungen geht es darum, einen Eindruck von der Größe des Kosmos zu vermitteln, die bereits in den vor-kopernikanischen Weltbildern beträchtlich war, und in den nachfolgend entwickelten, auf neuen astronomischen Entdeckungen basierenden Weltbildern immer mehr zugenommen hat. Im zweiten Teil soll dann darüber reflektiert werden, warum man trotz dieser Größe, vor welcher alles Irdische zu verschwinden scheint, von einer bleibenden Bedeutung der Erde, des Lebens und des Menschen sprechen kann.

I. Die Größe des Kosmos im Vergleich zum Menschen

1.1. Die Größe des Kosmos in den vor-kopernikanischen Weltbildern

Vor den großen Entdeckungen der Astronomie in der Neuzeit, beginnend mit Kopernikus, galt das Weltall als relativ übersichtlich und klein, der Mensch konnte sich darin geborgen fühlen und besaß jedenfalls eine zentrale Stellung – so ungefähr lautet die übliche Einschätzung über die vor-kopernikanischen Weltbilder. Sie ist nicht ganz falsch, aber es müssen doch bedeutsame Korrekturen und Differenzierungen an dieser Aussage angebracht werden.

Schon in den bis ca. 500 v. Chr. verbreiteten Weltbildern, in denen die Erde flach ist, konnte man der Welt riesige Ausmaße zuschreiben. So nahm *Xenophanes* (um 570-480 v. Chr.) an, dass sich die flache Erde nach allen Seiten hin buchstäblich ins Unendliche erstreckt, und der Erdboden nach unten hin in unendliche Tiefen. Die meisten damaligen Kulturnationen glaubten dagegen wie *Thales von Milet* (um 640-565 v. Chr.), dass die Erde eine auf dem Wasser der Urozeans schwimmende Insel ist, aber dann lag es nahe, dieses Urmeer als unendlich annehmen; und wenn man wie *Anaximenes* (um 585-525 v. Chr.) die Erde als eine in der Luft schwebende Insel ansah, kam die Unendlichkeit dem Luftozean zu. In jedem Fall schien es unausweichlich, die Unendlichkeit als Urgrund aller Dinge anzunehmen, wie es *Anaximander* (ca. 611-546 v. Chr.) explizit formuliert hatte.¹ So könnte man schon in diesen ältesten Weltbildern die eingangs gemachte Aussage von der Kleinheit, Übersichtlichkeit, Geborgenheit und zentralen Stellung des Menschen in Frage stellen.

¹ Erst *Aristoteles* hat um 350 v. Chr. diese Notwendigkeit bestritten, indem er seine schwer nachvollziehbare Lehre vom „buchstäblichen Nichts“ außerhalb der äußersten Fixsternkugel aufstellte.

Und doch ist sie in folgendem Sinn richtig: Der *geordnete Teil des veränderlichen, diesseitigen Weltalls*, den man den *Kosmos* nennen kann (der Kosmos ist also in diesem Sinn nicht dasselbe wie das ganze Weltall), war in diesen Weltbildern stets endlich, und in ihm spielte der Mensch eine zentrale Rolle. Dieser geordnete Teil des Weltalls bestand aus dem bewohnten oder zumindest bewohnbaren Teil der flachen Erde, den vom Menschen befahrbaren Meeren, dem Himmelsgewölbe mit allen von der Erde aus sichtbaren Gestirnen, und dem Toten- oder Höllenreich unterhalb der Erde in nicht allzu großer Tiefe. Diesen ganzen Bereich dachte man sich oft als kugel- oder eiförmig und glaubte, dass er von einer festen Grenzschicht (z.B. einer kristallartigen Fixsternkugel) eingeschlossen war. Außerhalb dieses unseres Kosmos dachte man sich entweder ein ungeordnetes Chaos oder eine unendliche Leere oder die jenseitige Welt Gottes und der Seligen.²

Was nun die Größe des Kosmos, also des geordneten Bereichs der Welt angeht, so konnte diese, obgleich endlich, doch als sehr groß gedacht werden. Die größten Ausmaße hatte der flache Erdkreis in der hinduistischen Vorstellung, wonach der Radius des Erdkreises eine Länge von 500 Millionen Yojanas hatte, das sind ca. 5 Milliarden Kilometer.³ Diese „Erde“ war damit so groß, dass die Strecke von der Sonne bis zum Neptun, dem äußersten Planeten des Sonnensystems, darauf Platz gehabt hätte.⁴

Im geozentrischen Weltbild, welches um 500 v. Chr. das Weltbild der flachen Erde ablöste, und welches in dem um 145 n. Chr. vom griechischen Astronomen Ptolemäus verfassten Astronomiebuch *Almagest* seinen klassischen Ausdruck fand, wurde die Erde als Kugel gesehen, die unbeweglich im Zentrum des Weltalls schwebt und von allen Gestirnen umkreist wird.⁵ Auf der innersten Kreisbahn bewegt sich Ptolemäus zufolge der Mond, dann kommen die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, und dahinter die

² In manchen Weltbildern nahmen man inmitten des unendlichen Raumes die Existenz mehrerer (eventuell sogar unendlich vieler) geordneter Welten an, die unserem Kosmos gleichen; diese Auffassung begegnet uns z.B. in den hinduistischen Puranas und bei Anaximander.

³ Der Weltbau ist beschrieben in Nag Sharan Singh (Hg.), *The Vishnu Purana*, Translated by Horace Hymann Wilson, Delhi: Nag Publishers, 1980, Reprint 2003, Buch 2, Kap. 2, S. 249-313. Zur Größenangabe 500 Millionen Yojanas siehe dort S. 294. Für die altindische Maßeinheit „Yojana“ werden Werte zwischen 7 und 16 Kilometern veranschlagt; ich rechne mit einem mittleren Wert von 10 Kilometern.

⁴ Der Neptun ist ca. 4,5 Milliarden km von der Sonne entfernt.

⁵ Als erster oder einer der ersten griechischen Philosophen scheint Pythagoras um 500 v. Chr. die Kugelgestalt der Erde aus ästhetischen Gründen behauptet zu haben. Dies stand im Einklang mit der Beobachtung, dass bei Segelschiffen, die am Horizont auftauchen, zunächst nur die Segel zu sehen sind, und der Rumpf erst sichtbar wird, wenn sie näher kommen. Ein überzeugendes Argument für die Kugelgestalt der Erde lieferte um 350 v. Chr. Aristoteles: Bei einer Mondfinsternis zeigt sich, dass der Erdschatten stets kreisrund ist – und der einzige Körper, der nach allen Seiten hin einen kreisrunden Schatten wirft, ist die Kugel.

Fixsterne, die sich Ptolemäus auf einer den sichtbaren Kosmos abschließenden Fixsternkugel angebracht dachte. Dies war das maßgebliche Weltbild des Mittelalters vor Kopernikus, in dem also keineswegs, wie immer wieder fälschlich behauptet wird, die Erde als flach angesehen wurde.⁶

Das geozentrische Weltbild war alles andere als primitiv. Man hatte eine ungefähr richtige Vorstellung von der Größe der Erde, denn bereits um 230 v. Chr. hatte *Eratosthenes* den Erdumfang ziemlich genau berechnen können, indem er von der Beobachtung ausging, dass die Sonne zur selben Zeit in der Stadt Syene (dem heutigen Assuan) in Zenit stand und in Alexandrien einen Schatten warf. Ptolemäus hatte sich allerdings aufgrund einer anderen, leider ungenaueren Messung für einen etwas kleineren Erdumfang als Eratosthenes ausgesprochen, so dass die Erde für ihn nur ca. $\frac{3}{4}$ ihrer wahren Größe hatte.⁷ Des Weiteren kannte Ptolemäus größenordnungsmäßig die korrekte Mondentfernung und glaubte, dass die Sonne 19 Mal so weit von der Erde entfernt ist wie der Mond (was allerdings eine Unterschätzung war). Er wusste, dass die Sonne und die Fixsterne größer sind als die Erde, und war überzeugt, dass die Fixsterne so weit von der Erde entfernt sind, dass die Erde von ihnen aus gesehen nahezu punktförmig erscheint. Konkret setzte Ptolemäus die äußerste Fixsternsphäre auf mindestens 20.000 Erdradien fest.⁸ Das sind ca. 130 Millionen Kilometer (bzw. ca. 90 Millionen, wenn man bedenkt, dass Ptolemäus den Erdradius zu klein einschätzte), so dass diese Sphäre, wenn man ihren Mittelpunkt in die Sonne setzen würde, immerhin die Venusbahn (bzw. zumindest die Merkurbahn) umfasst hätte.⁹ Auch wenn sie zu klein war, hatte diese Sphäre also doch wahrhaft „astronomische“ Ausmaße.

⁶ Mit wenigen Ausnahmen gingen im Mittelalter alle bedeutenden Gelehrten und Theologen von der Kugelgestalt der Erde aus (vgl. Reinhard Krüger, *Eine Welt ohne Amerika*, Bände 2-3, Berlin 2000). Der Reichsapfel war ein mittelalterliches Symbol der Erdkugel, und in dem Buch *Liber Divinorum Operum* der hl. Hildegard von Bingen (12. Jahrhundert) findet man korrekt dargestellt, dass zur gleichen Zeit auf der Nord- und Südhalbkugel verschiedene Jahreszeiten herrschen. Der berühmte Holzstich, der einen Wanderer zeigt, der an die Grenze der flachen Erde kommt, stammt nicht aus dem Jahr 1520 oder 1530, wie oft behauptet wurde, sondern erst aus dem 19. Jahrhundert. Er illustriert somit nur eine spätere Sicht über das Mittelalter. Ebenso ist die Geschichte, die Kirche habe Kolumbus vor seiner Fahrt davor gewarnt, dass er von der Erdscheibe fallen würde, eine frei erfundene Legende.

⁷ Eratosthenes hatte den Erdumfang ziemlich korrekt mit 250.000 (später genauer mit 252.000 Stadien) angegeben, Ptolemäus übernahm die ungenauere Berechnung des Poseidonius (135-51 v. Chr.) von 180.000 Stadien, was nur ca. $\frac{3}{4}$ des Wertes von Eratosthenes war. Diese Berechnung setzte später auch Kolumbus voraus.

⁸ Vgl. Albert van Helden, *Measuring the universe*, Chicago & London: University of Chicago Press, 1985, S. 27.

⁹ Die mittlere Entfernung des Merkur von der Sonne beträgt 58 Millionen km, der Venus ca. 108 Millionen km, und der Erde 150 Millionen km.

1.2. Die Größe des Kosmos im Weltbild des Kopernikus und im heutigen Standardmodell des Universums

Das geozentrische Modell des Ptolemäus wurde 1543 durch das heliozentrischen Weltbild des Kopernikus ersetzt, der das neue Weltbild in seinem Werk *De revolutionibus orbium coelestium* beschrieb: In der Mitte der Welt steht für Kopernikus unbewegt die Sonne, während die Erde nicht nur täglich um die eigene Achse rotiert, sondern auch einer der um die Sonne kreisenden Planeten ist, die von innen nach außen Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn heißen (später wurden außerhalb der Saturnbahn zwei weitere Planeten, Uranus und Neptun, entdeckt). Ganz außen ist auch im heliozentrischen Modell die Fixsternkugel, die den Kosmos abschließt. Der Radius der Fixsternkugel musste bei Kopernikus viel größer sein als bei Ptolemäus. Denn wenn die Erde im Laufe eines Jahres um die Sonne kreist, muss sich die scheinbare Position der Fixsterne im Laufe eines Jahres verändern; da sich aber eine solche Veränderung nicht mit bloßen Auge feststellen ließ, mussten die Fixsterne so weit entfernt sein, dass von ihnen aus gesehen nicht nur die Erde, sondern die ganze *Erdbahn* quasi punktförmig erschien; man schätzte daraus die untere Grenze für den Radius der Fixsternkugel auf 1000 Erdbahnradien, das waren nach damaligen Annahmen (wonach die Sonne ca. 1200 Erdradien entfernt war) etwa 1,2 Million Erdradien¹⁰ oder ca. 7,6 Milliarden Kilometer, was in etwa dem Radius des Sonnensystems bis zur Bahn des Pluto entspricht, dessen größte Entfernung von der Sonne 7,4 Milliarden km beträgt.

Während *Nikolaus Kopernikus* (1473-1543) ebenso wie die anderen beiden Hauptvertreter des heliozentrischen Weltbildes, *Johannes Kepler* (1571-1630) und *Galileo Galilei* (1564-1642) den Kosmos immer noch als endlich betrachteten (bzw. – was Galileos Meinung war – die Frage nach seiner Unendlichkeit zumindest offen ließen), war etwa um dieselbe Zeit bereits ein anderes, viel moderneres Weltbild aufgekommen: das azentrische Weltbild, in dem der Kosmos überhaupt keinen Mittelpunkt mehr hat.

Vor allem *Giordano Bruno* (1548-1600) hat die buchstäbliche Unendlichkeit des Kosmos gepredigt, nachdem sich schon über hundert Jahre zuvor (sogar vor Kopernikus!) bereits Kardinal *Nikolaus Cusanus* (1401-1464) für ein All ausgesprochen hatte, in dem es keinen Mittelpunkt und keinen Rand gibt. Bruno wurde 1600 als Ketzer verbrannt, aber nicht, wie immer wieder fälschlich behauptet wird, wegen seiner astronomischen oder kosmologischen Thesen – die schließlich in ähnlicher Weise Cusanus unangefochten vertreten

¹⁰ Vgl. Martin Carrier, *Nikolaus Kopernikus*, München: Beck, 2001, S. 104.

hatte – sondern wegen seiner die klassische christliche Glaubenswelt insgesamt verwerfenden Thesen und seiner zum Pantheismus neigenden Philosophie, die auch bei den damaligen Heliozentrikern Kepler und Galilei nicht auf Verständnis stieß. Nach Bruno hat vor allem *Isaac Newton* (1642-1727) den unendlichen Kosmos aus physikalischen Gründen verteidigt: Eine nur endliche Sternenansammlung in einem unendlich leeren Raum wäre instabil, die meisten Sterne würden durch die Anziehungskraft nach endlicher Zeit zusammenstürzen, einige würden in die Unendlichkeit des Alles entkommen, und auf jeden Fall wäre es nur eine Frage der Zeit, bis kein Stern mehr zusehen wäre. Diese Konsequenz meinte Newton durch Annahme eines unendlichen Raumes vermeiden zu können, der gleichmäßig mit unendlich vielen Sternen besetzt ist. Darin irrte er aber, wie man heute weiß: Auch ein solches Weltmodell wäre instabil, in jedem Fall muss sich die Materie auf lange Sicht entweder voneinander entfernen oder in sich zusammenstürzen, was ein starkes Argument für eine Entstehung des Alls vor endlich langer Zeit ist.

Der Glaube an das räumlich unendliche All aber erhielt durch die Entdeckung immer weiter entfernter Sterne und Sternsysteme ständig neue Nahrung. 1750 stieß Thomas Wright die Sonne von ihrem Thron im Mittelpunkt des Kosmos, den sie bis dahin noch für die Vertreter des Heliozentrismus gehabt hatte: Er erkannte, dass die Sonne mit ihren Planeten und zusammen mit über einer Million anderer Sterne (die in Wirklichkeit ebenfalls Sonnen sind, von denen einige unsere Sonne an Größe übertreffen) zu einer riesigen Ansammlung von Sternen gehört, die man die Milchstraße oder Galaxis nennt. Alle dazu gehörigen Sterne, also auch unsere Sonne, kreisen um den Mittelpunkt dieser Sterneninsel, wobei die Sonne nicht in der Nähe des Mittelpunkts, sondern eher am Rand der Galaxis angesiedelt ist. Das war also das Ende des Heliozentrismus. Wright vermutete weiter, dass es außerhalb unserer Galaxis noch weitere ähnliche Sterneninseln („Galaxien“) gibt. 1923 wurde dies durch die beobachtende Astronomie bestätigt.

Wie bewegen sich nun die Galaxien: Sind es wieder nur Teile eines noch größeren Sternenreiches, dessen Mittelpunkt sie umkreisen, und geht diese Hierarchie immer größerer Systeme bis ins Unendliche? Man fand heraus, dass Galaxien im Allgemeinen nicht umeinander kreisen. Abgesehen davon, dass sie manchmal mehr oder weniger eng zusammen stehende Haufen bilden, scheinen sie tatsächlich die größten elementaren Einheiten im Kosmos zu sein. Die Beobachtung der Galaxienbewegung aber markiert einen Wendepunkt in der Geschichte der Astronomie: Sie führte in Verbindung mit Einsteins Relativitätstheorie zum modernen azentrischen Weltbild mit einer nur endlichen Welt.

Das erstaunlichste über die Galaxienbewegungen fand 1929 der Astronom Edwin Powell Hubble heraus (nachdem dies bereits 1927 von George

Lemaître beobachtet und publiziert worden war, ohne von der Mehrheit der Forscher zur Kenntnis genommen zu werden):¹¹ Fast alle Galaxien bewegen sich von unserer Milchstraße weg, wobei die Geschwindigkeit umso größer ist, je weiter entfernt die betreffende Galaxie bereits ist. Diese so genannte „Galaxienflucht“ lässt den Eindruck entstehen, als lebten wir an genau dem Ort, wo vor langer Zeit die Materie aller Galaxien vereint war und von wo aus sie nach einer Art Ur-Explosion (dem sog. Urknall) in alle Richtungen auseinander flog. Dies war eine entscheidende Beobachtung, die für einen Anfang des Alls vor endlich langer Zeit sprach. Schon seit 1823, also ca. 100 Jahre vor der Entdeckung der Galaxienflucht, waren immer wieder Zweifel an der Unendlichkeit aufgekommen. 1823 hatte Heinrich Olbers ausgerechnet, dass es scheinbar nachts nicht dunkel sein könnte, wenn es unendlich viele homogen im Raum verteilte Sterne gäbe.¹² Zweitens tendieren nach dem 1865 von Rudolph Clausius aufgestellten Hauptsatz der Thermodynamik Wärmeunterschiede dazu, sich auszugleichen, so dass irgendwann alle Sterne verlöschen und sich im Raum eine gleichmäßige Temperatur einstellen muss. Wäre das All unendlich alt, müssten längst alle Sterne erloschen sein.¹³ Diese Überlegung sprach ebenso wie die später entdeckte Galaxienflucht für einen Entstehung der Sterne vor endlich langer Zeit. Drittens würden nach dem 1874 von Carl Gottfried Neumann und unabhängig davon 1895 durch Hugo von Seeliger formulierten Gravitationsparadoxon unendlich viele Massen im All anscheinend zu nicht mehr vorhersagbaren Wirkungen der Kräfte führen.¹⁴ Obgleich es theoretische Möglichkeiten gibt, alle Beobachtungen mit einem unendlichen All zu vereinbaren, war die einfachste und naheliegendste Lösung dieser Schwierigkeiten die Annahme der Endlichkeit von Raum, Zeit und Massen im Universum. Wenn demnach das All in jeder Hinsicht endlich zu sein schien, stellte sich wieder die Frage nach dem Mittelpunkt. Nach den Erfahrungen der Vergangenheit, dass man sich bei der Festlegung des Mittelpunkts immer wieder geirrt hat, wollen nun aber die meisten heutigen Astronomen sich nicht mehr

¹¹ Die Rotverschiebung der Galaxien, aus der Lemaître und Hubble die Galaxienflucht ableiteten, war indessen bereits um 1915 von Vesto Slipher beobachtet worden.

¹² Würden sich Sterne nicht gegenseitig verdecken, ergäbe sich theoretisch sogar eine unendliche Helligkeit; berücksichtigt man die gegenseitige Verdeckung, müsste es bei Tag und Nacht immerhin etwa 90.000 mal heller sein als am Tageshimmel.

¹³ Auch andere Prozesse, bei denen Energie abgegeben wird, klingen mit der Zeit irreversibel ab, z.B. zerfällt Uran unter Energieabgabe zu Blei. Im Hinblick darauf stellte Einstein die Frage: „Warum gibt es noch Uran trotz des verhältnismäßig raschen Zerfalls und trotzdem keine Möglichkeit für die Bildung neuen Urans erkennbar ist?“ (Albert Einstein, Grundzüge der Relativitätstheorie, Berlin u.a.: Springer, 6. Auflage 2002, S. 128).

¹⁴ Genauer gesagt wurde argumentiert: Das Gravitationspotential hätte an jedem Punkt den Wert unendlich, im Widerspruch zur Beobachtung von ganz bestimmten endlichen Potentialdifferenzen zwischen verschiedenen Punkten im Universum (vgl. Tobias Jung, Relativistische Weltmodelle, Dissertation an der Universität Augsburg, 2003, S. 113-114).

auf einen Mittelpunkt festlegen: Man postuliert das so genannte *Kosmologische Prinzip*, dass es nirgendwo einen ausgezeichneten Ort gibt, so dass das All überall denselben Anblick bietet. Aus diesem Grundsatz folgt, dass das All azentrisch – d. h. mittelpunktlos – sein muss. Dies ist der Fall, wenn das All unendlich ist. Wie man heute weiß, ist aber auch ein *endlicher* azentrischer Raum möglich, was vielen heutigen Physikern sympathisch ist, weil Unendlichkeiten jeglicher Art dem Rechnen Schwierigkeiten bereiten.

Der azentrische endliche Raum wurde von dem Mathematiker Bernhard Riemann (1826-1866) konzipiert, der auf die Möglichkeit hinwies, einen Raum als gekrümmt und in sich geschlossen anzunehmen, z.B. als Oberfläche einer vierdimensionalen Kugel. Albert Einstein (1879-1955) hat dies in seiner Relativitätstheorie aufgegriffen, der zufolge zumindest in der Nähe größer Massen eine Raumkrümmung eintreten muss, was man durch die Ablenkung von Lichtstrahlen in der Nähe von Himmelskörpern bestätigt sieht. Was damit gemeint ist, wenn man sagt, der Raum sei die Oberfläche einer vierdimensionalen Kugel, lässt sich durch die Betrachtung analoger Verhältnisse in niedrigeren Dimensionen veranschaulichen: Ein endlicher 1-dimensionaler Raum, d.h. eine endliche Linie, hat entweder Anfang und Ende, oder sie schließt sich zusammen, z.B. zu einer Kreislinie, und ist dann endlich und dennoch unbegrenzt. Ebenso ist ein endlicher 2-dimensionaler Raum, d.h. eine endliche Fläche, entweder ringsum begrenzt, oder sie ist in sich geschlossen und bildet z.B. eine Kugeloberfläche, und ist dann trotz ihrer Endlichkeit unbegrenzt. Und nun nimmt man an, dass es sich mit endlichen 3-dimensionalen Räumen genauso verhält: Ein endlicher Raum ist entweder allseitig begrenzt, oder er schließt sich zu einem nicht mehr anschaulich vorstellbaren Gebilde zusammen, z.B. zur 3-dimensionalen Oberfläche einer 4-dimensionalen Kugel.

Dass unsere Welt tatsächlich eine solche vierdimensionale Kugel ist, hat Einstein 1917 für zwingend gehalten, später nahm er dies jedoch zurück und erklärte, dass eine Entscheidung in dieser Frage derzeit noch nicht möglich sei. Dabei ist es bis heute geblieben. Dennoch ist die vierdimensionale Kugel das kosmologische Lieblingsmodell in der populärwissenschaftlichen Literatur geblieben, vor allem weil man die beobachtete Galaxienflucht in einem solchen Universum durch das berühmte Luftballon-Modell veranschaulichen kann. Ist das Universum die „dreidimensionale Oberfläche“ einer sich aufblähenden vierdimensionalen Kugel, so entspricht das Auseinanderstreben der Galaxien dem Verhalten von Knöpfen, die auf einem Luftballon befestigt sind, der aufgeblasen wird: Von jedem Knopf aus streben jeweils alle anderen weg, und zwar umso schneller, je weiter sie schon von ihm entfernt sind; dennoch ist keiner von ihnen der Mittelpunkt des Ganzen, der sich ja im Innern des Ballons befindet.

Als azentrisches Standardmodell der heutigen Kosmologie gilt nun das 1931 von dem belgischen Priester und Astrophysiker Abbé Georges Lemaître aufgestellte Urknall-Modell, wonach das Universum vor endlich langer Zeit (nach neuesten sehr genauen Messungen vor 13,75 Milliarden Jahren) aus dem Nichts erschaffen wurde und sich seither nahezu mit Lichtgeschwindigkeit ausdehnt, so dass die Grenzen des für uns beobachtbaren Universums 13,75 Milliarden Lichtjahre betragen. Die Theorie passt zur biblischen Lehre, dass die Welt einen Anfang hatte, und überhaupt hat sich herausgestellt, dass die modernen Erkenntnisse über die Entwicklung des Alles seit dem Urknall mit dem Glauben an eine in den großen Linien zielgerichtete Entwicklung gut harmonieren.¹⁵ Nachdem Einstein dem Modell anfangs skeptisch gegenüberstand, ließ er sich von Lemaître überzeugen. Er soll im Jahre 1933 nach einem Vortrag Lemaîtres aufgestanden sein und gesagt haben: „Dies ist die schönste Erklärung über die Schöpfung, die ich je gehört habe“.¹⁶

Auch Papst Pius XII. erklärte am 22.11.1951 in einer Rede vor Kardinälen, Legaten und Mitgliedern der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften die Urknall-Theorie begeistert als naturwissenschaftliche Bestätigung für einen „Anfang der Zeit“. Wörtlich sagte er: „Das ist die Kunde, die Wir ... von der Wissenschaft verlangten und welche die heutige Menschheit von ihr erwartet“.¹⁷ Wesentlich zurückhaltender äußerte sich 1988 Papst Johannes Paul II. Er warnte vor einem „unkritischen und übereilten Gebrauch“ moderner kosmologischer Theorien wie der Urknall-Theorie „für apologetische Zwecke“.¹⁸

¹⁵ Unmittelbar nach dem Urknall vor 13,75 Milliarden Jahren gab es noch keine schweren Elemente; sie mussten erst in drei Sternenerationen erbrütet werden, ehe vor 4,55 Milliarden Jahren unsere Erde entstehen konnte. Gleich nach Abkühlung der Erdoberfläche scheinen vor ca. 4 Milliarden Jahren auf der Erde die ersten mikroskopischen Lebewesen aufgetreten zu sein, welche allmählich die für höhere Lebensformen zunächst ungeeignete Atmosphäre in eine Sauerstoffatmosphäre umwandelten. Sie bereiteten so das Kommen der vor ca. 550 Millionen Jahren in großer Zahl aufgetretenen höheren Lebensformen vor. Vor ca. 2 Millionen Jahren traten die Vorläufer des heutigen Menschen auf und vor ca. 200.000 Jahren sind die ersten anatomisch modernen Menschen, die zur Gattung des homo sapiens gehören, nachweisbar.

¹⁶ Vgl. Helge Kragh, *Cosmology and Controversy*, Princeton University Press, 1996, S. 55: „Einstein, who has great personal sympathy for Lemaître, may have been an early convert to big bang theory. ‚This is the most beautiful and satisfactory explanation of creation to which I have ever listened‘, he reportedly said after Lemaître had presented his view at a meeting at the California Institute of Technology“. Als Quellen gibt Kragh (in Fußnote 93 auf S. 408) zwei amerikanische Zeitungsartikel aus dem Jahre 1933 an: Den Artikel ‚Salvation without belief in Jonah’s tale‘ in der Zeitschrift *The Literary Digest* 115 (11. März 1933), S. 23 und das Interview ‚Lemaître follows two paths to truth‘ von D. Aikman im *New York Times Magazine* vom 19. Februar 1933.

¹⁷ Pius XII: *Le prove della esistenza di Dio alle luce della scienza naturale moderna* (Ansprache 22.11.1951), in: *Acta Apostolicae Sedis* 44(1952) S. 31–43, hier S. 42; dt. Übers. in: *Herder-Korrespondenz* 6(1951/1952), S. 165–170, hier S. 169.

¹⁸ Johannes Paul II.: *Epistula moderatori speculae astronomicae Vaticanae missae*. To the

Man versucht heute nämlich vielfach, dieses Modell dahingehend abzuändern, dass es neben oder hinter diesem beobachtbaren Universum noch weitere Räume gibt. Bevor ich auf diese spekulativen Konzeptionen eingehe, möchte ich aber zunächst die Größenverhältnisse im heutigen Standardmodell des Universums veranschaulichen.

Nach Einsteins Relativitätstheorie ist die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit die maximale Geschwindigkeit für die Fortbewegung von Massen durch den Raum sowie für die Übermittlung von Signalen. Licht bewegt sich im Vakuum so schnell, dass es in einer Sekunde ungefähr von der Erde bis zum Mond gelangt. Man sagt daher, dass der Mond eine Lichtsekunde von der Erde entfernt ist. Die Distanz von der Erde zur Sonne ist aber bereits so groß, dass das Licht 500 Sekunden oder rund 8 Minuten benötigt, um sie zurückzulegen, d.h. die Sonne ist 8 Lichtminuten von uns entfernt. Um von der Erde aus die Grenze des Sonnensystems zu erreichen, d.h. den weitesten bekannten Körper, der noch um die Sonne kreist, benötigt das Licht schon 13 Stunden. Dahinter kommt ein riesiger Leerraum, und erst in 4 Jahren erreicht das Licht den nächsten Stern Proxima Centauri: unsere Nachbarsonne in der Galaxis, die deshalb 4 Lichtjahre von uns entfernt ist. Um unsere Milchstraße zu durchqueren, benötigt das Licht aber schon 100.000 Jahre, und erst nach 2 Millionen Jahren erreicht das Licht unsere Nachbargalaxie mit dem Namen Andromeda. Schließlich benötigt es 13,75 Milliarden Jahre, um von der Erde bis zur Grenze des sichtbaren Universums zu kommen. Da sich die dort befindlichen Objekte mit nahezu Lichtgeschwindigkeit von uns entfernen, können wir mögliche Galaxien dahinter grundsätzlich weder sehen noch könnten wir sie jemals erreichen. Daher ist der Ausdruck „Grenze des sichtbaren und uns zugänglichen Universums“ gerechtfertigt. Dieser Bereich hat also derzeit einen messbaren Radius von 13,75 Milliarden Lichtjahren und nimmt jedes Jahr um etwa ein Lichtjahr zu.

Besser als mit Zahlen lassen sich die Größenverhältnisse aber vielleicht mit dem Bilderzyklus veranschaulichen, der in dem Buch *Zehn hoch: Dimensionen zwischen Quarks und Galaxien* von Philip Morrison et al. dargestellt ist.¹⁹ Auf dem ersten Bild ist ein Quadrat von 1 cm Seitenlänge dargestellt: Man sieht darauf einen Handrücken. Das nächste Bild zeigt ein 10mal größeres Objekt, nämlich den Oberkörper eines Menschen. Das nächste Bild zeigt einen wieder um den Faktor 10 vergrößerten Bereich, in dem man ein Paar auf einer Wiese sieht.

Reverend George V. Coyne, S.J., in: *Acta Apostolicae Sedis* 81(1989), S. 274–283, hier S. 281.

¹⁹ Philip Morrison, Phylis Morrison und Ray Eames, *Zehn hoch: Dimensionen zwischen Quarks und Galaxien*, Heidelberg: Spektrum, 2002.

Nach dem Paar auf der Wiese folgten sukzessiv immer neue Bilder mit 10-fach größeren Bildausschnitten: eine von Straßen umrahmte Wiese, das Gelände der Weltausstellung in Chicago, das Zentrum von Chicago, das Einzugsgebiet von Chicago, einen Teil der USA, dann die ganze Erde; nach sieben weiteren Bildern hat man das ganze Sonnensystem in Blick, weitere sieben Bilder danach die ganze Galaxis, und die Bilderserie endet vier Bilder danach mit einem Bild, in dem ein Zehntel des ganzen sichtbaren Universums dargestellt ist. Das nächste Bild müsste dann das ganze Universum darstellen. Man sieht an dieser Darstellung, dass die Größe des Universums, obwohl riesengroß, doch „nur“ durch 27-fache Hintereinanderausführung einer jeweils 10-fachen Vergrößerung der Größe eines Handrucks erreicht werden kann.

Insgesamt können wir festhalten, dass das sichtbare Weltall vor 13,75 Milliarden Jahren entstanden ist, folglich eine „Lichtlaufdistanz“ von 13,75 Lichtjahren hat, die man als Entfernung der weitesten Objekte im All (oder als sog. Radius) des Universums angibt. Berücksichtigt man aber die Tatsache, dass die Objekte, deren Licht uns nach 13,75 Milliarden Jahren erreicht hat, wegen der Ausdehnung des Alls heute (falls es sie noch gibt) noch viel weiter von uns entfernt sein müssen, errechnet man eine Entfernung von 46 Milliarden Lichtjahren als die sog. Eigendistanz der am weitesten von uns entfernten Objekte des Universums. Um noch zwei Zahlen hinzuzufügen, die den „Inhalt“ des Universums kennzeichnen: Man schätzt, dass es ca. 10^{22} Sterne und Planeten sowie 10^{80} Elementarteilchen (Elektronen, Protonen und Neutronen) im ganzen sichtbaren Universum gibt.

1.3. Noch größer? Spekulationen

Trotz seiner enormen Größe ist das All des Standard-Urknallmodells heute vielen zu klein geworden, und so gibt es spekulative Theorien und Hypothesen, denen gemäß das wirkliche All noch größer und noch älter sein soll. Man stellt sich entweder vor, dass „hinter“ den Grenzen des beobachtbaren Universums weitere Bereiche existieren (so im Inflationsmodell von Alan Guth) oder dass es Paralleluniversen gibt, die höherdreidimensionale Analoga von parallelen Ebenen sind, und die ein höherdimensionaler Abstand voneinander trennt (so im zyklischen Weltmodell von Paul Steinhardt), oder dass es schließlich Paralleluniversen gibt, die räumlich in gar keinem (auch keinem höherdimensionalen) Zusammenhang stehen (so die Paralleluniversen im quantenmechanischen Vielwelten-Modell).

Ende 1979 entwickelte der amerikanische Physiker Alan Guth (*1947), basierend auf den spekulativen Gesetzen einer zukünftigen Physik die Idee, dass es im sich abkühlenden Weltall innerhalb eines Bruchteils der ersten

Sekunde nach dem Urknall zu einem negativen Druck gekommen sein könnte, der eine unglaublich schnelle Ausdehnung des Alls mit Überlichtgeschwindigkeit verursachte. Erst nach dieser sog. Inflation soll in dem uns zugänglichen Teil des Universums der heute zu beobachtende relativ langsame Ausdehnungsprozess eingesetzt haben. Konkret stellte sich Guth den Inflationsprozess wie folgt vor:²⁰

Das Universum soll von einem Ausgangszustand, in dem es die Größe der Elementarteilchen noch weit unterschritt, in etwa 10^{-35} Sekunden (d. h. im zehnten Billionstel Teil eines Trilliardstels Teils einer Sekunde) auf eine Größe von mindestens 30 Millionen Lichtjahren (300 Trillionen Kilometern) ausge dehnt haben, während der uns sichtbare Teil des Universums, der nach Guth nur einen verschwindend kleinen Bruchteil des Gesamtuniversums ausmacht, damals erst die Größe von etwa einem Meter erreichte. Die mittlere Expansionsgeschwindigkeit des Gesamtuniversums übertraf während dieser 10^{-35} Sekunden also die Lichtgeschwindigkeit um mindestens das 10^{50} -fache. Der bekannte Einsteinsche Satz, dass sich nichts schneller als das Licht bewegt, war hier also für das Universum als Ganzes aufgehoben. Nach den 10^{-35} Sekunden war die Inflationsphase für den sichtbaren Bereich des Universums beendet, der nun zu einer Raumbilase wurde, in der Sterne und Planeten entstehen konnten. Diese Raumbilase dehnt sich seither nur noch mit nahezu Lichtgeschwindigkeit aus und hat heute eine Ausdehnung von 13,75 Milliarden Lichtjahren erreicht. Jenseits dieser Raumbilase aber herrscht weiterhin jener negative Druck, und dort geht die inflationäre Raumausdehnung in alle Ewigkeit mit exponentiell anwachsender Überlichtgeschwindigkeit weiter. Dabei entstehen inmitten des falschen Vakuums fortwährend neue Raumbilasen ähnlich der unseren, die man als voneinander unabhängige Teiluniversen ansehen kann: es sind gewissermaßen Paralleluniversen in unbeschreiblich großer Entfernung hinter der uns zugänglichen Raumbilase. Es muss betont werden, dass die Inflationstheorie bisher nicht allgemein anerkannt ist und man eigentlich nicht von einer einzigen Theorie sprechen kann. Vielmehr gibt

²⁰ Zu den folgenden Zahlen vgl. Guth, A.: Die Geburt des Kosmos, München 2002, 298–301 (mit Abbildung auf S. 298 und Fußnoten auf S. 301). In den 10^{-35} Sekunden der Inflation wuchs der Radius des sichtbaren Universums von 10^{-52} Metern auf einen Meter, und da das gesamte Universum um den konstanten Faktor 3×10^{23} größer ist als das sichtbare Universum, wuchs dieses während der Inflation von $3 \cdot 10^{-29}$ Metern auf $3 \cdot 10^{23}$ Meter (= $3 \cdot 10^{20}$ Kilometer = 30 Millionen Lichtjahre) an. Als Expansionsgeschwindigkeit errechnet man daraus die $3 \cdot 10^{26}$ -fache Lichtgeschwindigkeit für die Expansion des sichtbaren Universums und die 10^{50} -fache Lichtgeschwindigkeit für die Expansion des Gesamtuniversums. Die hier angegebenen Größen sind jedoch nur minimale, denn nach neueren Theorien könnten die Inflationsgeschwindigkeit und die Größe des gesamten Universums nach der Inflation noch erheblich größer gewesen sein. So rechnet der Physiker Andrei Linde (Das selbstreproduzierende inflationäre Universum, in: Spektrum der Wissenschaft 1/1995, 32–40) mit einer in 10^{-35} Sekunden geschehenen Aufblähung des Alls von ursprünglich 10^{-33} Zentimetern um den Faktor zehn hoch eine Billion!

es mittlerweile zahlreiche konkurrierende Theorie-Varianten (gewissermaßen eine „Inflation“ von Inflationstheorien). Einige dieser Theorien verlegen den Beginn der Inflation sogar noch weit vor den Urknall, in der Regel gehen sie aber dennoch von einem absoluten Anfang des Universums aus.

Einen solchen Anfang versuchen dagegen die Theorien zu leugnen, denen wir uns als nächstes zuwenden. So wie sich das Weltall derzeit seit dem Urknall ausdehnt, könnte es sich irgendwann auch wieder zusammenziehen und schließlich in einem Endknall vergehen. Schon 1924 hatte Alexander Friedmann überlegt, dass ein solcher Endknall zugleich wieder als neuer Urknall eine neue Ausdehnungsphase einleiten könnte. Er spekulierte dann weiter, dass das Universum sowohl vor dem Urknall bereits eine unendliche Reihe von Zyklen der Ausdehnung und Zusammenziehung durchmacht haben könnte und nach dem Endknall eine ebenso unendliche Reihe noch vor sich haben könnte. Dieses Modell des „ewig oszillierenden Universums“ hat sich aber als physikalisch problematisch erwiesen: erstens spricht die beobachtete beschleunigte Ausdehnung des Alls gegen den Kollaps, zweitens ist kein Mechanismus bekannt, der nach einem Kollaps eine erneute Expansion herbeiführen könnte, und drittens würde die Strahlungsdichte nach jedem Zyklus größer werden, so dass es keine gleichmäßigen Zyklen geben könnte und eine unendliche Reihe vorhergehender Zyklen unmöglich wäre.

Daher hat 2002 Paul Steinhardt ein mit der spekulativen String-Theorie durchgerechnetes neues Modell dieser Art vorgeschlagen: das Modell des zyklischen Universums.²¹ Wie im alten oszillierenden Modell gibt es hier einen ewigen Zyklus von Weltvernichtung und Neuschöpfung, aber dieser Zyklus kommt nicht durch Zusammenziehung und Ausdehnung des Raumes zustande, sondern dadurch, dass das Universum aus zwei seit Ewigkeit bestehenden, unendlich großen dreidimensionalen Teilen (die Steinhardt „Branen“ nennt) besteht, die sich in einem vierdimensionalen Überraum wie zwei Topfdeckel gegenüberstehen, und die in gewissen Zeitabständen regelmäßig zusammenstoßen und wieder auseinander springen.

Der gesamte für uns sichtbare Teil des Universums ist nur eine dieser beiden Branen, die andere Brane ist ein Paralleluniversum. Jeder Zusammenstoß der beiden Universen löst nun einen „Urknall“ aus, bei dem Strahlung und Materie geschaffen wird, die dann wie im gewöhnlichen Urknall-Modell auseinander fliegt. Die beiden Branen aber haben beide eine unendliche Ausdehnung. Es muss jedoch betont werden, dass dieses Modell bislang

²¹ Vgl. Steinhardt, P. und Turok, N.: A cyclic model of the universe, in: Science 296(2002), 1436–1439.

nicht viel mehr als eine mit anspruchsvoller Mathematik vorgetragene phantasievolle Spekulation ist.

Ein drittes spekulatives Modell behauptet die Existenz von räumlich nicht zusammenhängenden Universen, die zusammen ein „Multiversum“ bilden, und geht auf die Quantentheorie zurück. Diese Theorie hat es mit bizarren Eigenschaften zu tun: Subatomare Teilchen verhalten teilweise wie Wellen (Welle-Teilchen-Dualismus), Teilchen zerfallen ohne erkennbare Ursache und es geschehen unberechenbare Quantensprünge. Das Messergebnis wird in erheblichem Maße vom Messprozess beeinflusst, so kann man z. B. den Ort und den Impuls eines Teilchens nicht gleichzeitig genau messen (sog. Unschärferelation). Statt genauer Voraussagen kann man nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen.

Es gibt im Wesentlichen drei verschiedene Deutungen dieser Tatsachen. Als orthodoxe Doktrin, die gegenwärtig noch in fast allen Lehrbüchern der Physik als einzig mögliche dargestellt wird, gilt die 1926/27 von Niels Bohr und Werner Heisenberg in Kopenhagen ausgearbeitete sog. Kopenhagener Interpretation, die unter anderem folgendes annimmt:

1. Es gibt im Bereich der Atome und Elementarteilchen Quantensprünge ohne determinierende Ursache,
2. Vor der Messung einer Teilcheneigenschaft gibt es objektive Unschärfen („verschmierte Zustände“), so haben z. B. Teilchen wie Elektronen keinen eindeutig bestimmten Ort, sondern sind über den gesamten Raum „verschmiert“.
3. Erst die Messung (d. h. nach einigen Vertretern dieser Deutung erst das subjektive Bewusstsein) schafft eine eindeutige Realität, sie zwingt also z. B. das vorher über den gesamten Raum verschmierte Teilchen, sich an einem bestimmten Ort zu „materialisieren“.

Im Gegensatz zu Bohr und Heisenberg waren Einstein und Schrödinger mit dieser Deutung höchst unzufrieden. Gott würfelt nicht, betonte Einstein. Und Schrödinger brachte seinen Unmut durch das berühmte Katzen-Paradoxon zum Ausdruck: Eine Katze in einer verschlossenen Kammer, deren Leben und Tod durch eine technische Vorrichtung vom Zerfall eines Atoms abhängig sei, müsse nach den Prinzipien der Quantenmechanik in einem unbestimmt-verschmierten Zustand zwischen Tod und Leben verharren, bis jemand kommt und nachsieht. Trotz dieser warnenden Stimmen ist diese Deutung bis heute die Standardtheorie geblieben. Es gibt aber zwei inzwischen klassische Alternativen.

Die erste ist die 1952 von David Bohm entwickelte Theorie der verborgenen Parameter. In seiner Theorie gibt es uns prinzipiell verborgene Parameter, die das Geschehen bestimmen, der Schein von Ursachlosigkeit entsteht nur

durch unsere Unkenntnis dieser Ursachen. Teilchen bewegen sich auf Führungswellen und halten sich stets an eindeutig bestimmten Orten auf. Es gibt keine Verwaschenheit und unbestimmte Zustände: Schrödingers Katze ist jederzeit entweder tot oder lebendig, auch wenn niemand hinschaut. Die Bohmsche Theorie wird heute wieder offen diskutiert, nachdem sie lange Zeit über als wissenschaftliche Häresie galt. Sie hat allerdings mit der Kopenhagener Deutung gemeinsam, dass sie nichtlokal ist, d. h. augenblickliche Wirkungen über beliebig große Distanzen bejaht. Aus diesem Grund wurde sie von Einstein abgelehnt.

Eine zweite Alternative, die 1957 von Hugh Everett aufgestellte Viel-Welten-Interpretation,²² arbeitet schließlich mit Paralleluniversen. Nach dieser Interpretation spaltet sich das Universum in jedem Augenblick in unzählige Paralleluniversen auf, indem jeder mögliche Quantenzustand (das heißt jedes mögliche Messergebnis) in je einem Universum realisiert wird. So gäbe es z. B. eine Welt, in welcher Schrödingers Katze lebt, und eine andere, in der sie tot ist. Auch von jedem Menschen gibt es zahllose Kopien, ferner gibt es Welten in denen geschichtliche Ereignisse anders ausgegangen sind als in unserer Welt, z. B. eine, in der die Nationalsozialisten den Weltkrieg gewonnen haben. Diese Universen liegen aber nicht räumlich nebeneinander, und so ist auch prinzipiell eine Reise von einem ins andere ausgeschlossen.

Aus *naturwissenschaftlicher Sicht* sind die verschiedenen Arten von Kosmologien mit Paralleluniversen bis heute höchst spekulativ und werden dies wahrscheinlich auch bleiben, da es höchst zweifelhaft ist, ob eine experimentelle Verifikation jemals gelingen kann. Was ist aber zur Annahme der Existenz von Paralleluniversen aus philosophischer und theologischer Perspektive zu sagen? Die These eines Multiversums, das wirklich allumfassend sein soll, das also alle möglichen Welten als wirkliche Paralleluniversen umfasst, scheint besonders für Atheisten attraktiv zu sein. Ein solches Multiversum würde das berühmte teleologische Argument für die Existenz Gottes widerlegen, das von der Ordnung, erstaunlichen Harmonie und Schönheit unseres Universums ausgehend auf Gott als den Urheber dieser Ordnung schließt. Denn dass wir in einem Universum leben, in dem alles so ist, wie wir es zum Leben brauchen, wäre nicht mehr erstaunlich, wenn es alle möglichen Universen gäbe: Unter den unendlich vielen möglichen Universen ist eben auch das unsere, das all die komplizierten, für unsere Existenz notwendigen Voraussetzungen erfüllt. Während die These, dass das All ein aus mehreren Universen bestehendes Multiversum ist, trotz seiner

²² Vgl. Hugh Everett, 'Relative state' formulation of quantum mechanics. In: Review of Modern Physics 29(1957) S. 454-462.

Unbeweisbarkeit diskutabel bleibt, gibt es gegen die Annahme eines wirklich *alle* möglichen Universen umfassenden Multiversums philosophische und theologische Einwände. Ein *philosophischer* Einwand besteht darin, dass jede Person, d. h. jedes bewusste Ich, nach dem Zeugnis des Selbstbewusstseins nur in *einer* Welt verwirklicht ist. So kann es zwar ein Paralleluniversum geben, in dem eine mir ähnliche Person anders handelt als ich, aber keines, in dem *ich selbst* anders handle (sonst müsste ich dies wissen). Das letztere Universum ist daher ein zwar mögliches Universum, von dem ich aber weiß, dass es nicht verwirklicht ist. Ein *theologischer* Einwand ergibt sich daraus, dass die Erschaffung eines allumfassenden Multiversums nicht mit Gottes Güte vereinbar zu sein scheint. Denn ein solches Multiversum müsste ja auch Welten umfassen, in denen das Übel nicht nur zeitweilig, sondern ewig vorherrscht, und auch solche, in denen das Übel grenzenlos anwächst, ohne dass jemals eine Wende zum Guten eintritt. Aus diesem Grund ist das allumfassende Multiversum zumindest für eine christliche Theologie nicht akzeptabel. Dennoch bleibt es auch für die Theologie vorstellbar, dass das von Gott geschaffene Universum in vielerlei Hinsicht größer sein kann, als wir uns heute vorstellen können, und es ist prinzipiell nicht auszuschließen, dass es sich in noch unentdeckte Dimensionen oder Parallelräume hinein erstreckt.

Im heliozentrischen Modell und noch mehr in den modernen azentrischen Weltmodellen scheint der Mensch seine zentrale Rolle im Kosmos verloren zu haben, und in den spekulativen Theorien über Paralleluniversen wird dieser Bedeutungsverlust noch dahingehend verstärkt, dass das gesamte Universum, in dem er lebt, ebenfalls nur noch eines unter unendlich vielen anderen ist. Dem Physiker Alexander Vilenkin zufolge wäre damit die „Herabstufung der Menschheit auf vollkommene kosmische Bedeutungslosigkeit ... heute endgültig vollzogen“.²³

II. Die bleibende Bedeutung der Erde, des Lebens und des Menschen

Man braucht dem genannten Bedeutungsverlust nicht nachzutruern, denn die mit der kopernikanischen Wende eingeleitete Entwicklung hat den Menschen ja höchstens *örtlich*, nicht aber *wesensmäßig* von seiner zentralen Position im All verstoßen. Der Aspekt räumlicher Größe und Zentralität ist für die Beurteilung der Bedeutsamkeit, des Wertes und der Würde eines Objekts eigentlich gar nicht entscheidend. Der Mensch war sich schließlich auch in vor-kopernikanischen Zeiten über die Kleinheit seiner Lebenswelt im Klaren. Beispielsweise wurde auch im ptolemäischen Weltbild angenommen, dass die Erde im Vergleich zum Gesamtuniversum nur ein Punkt ist und

²³ Vilenkin, A., Kosmische Doppelgänger, Berlin 2008, 142.

dass die meisten Sterne größer sind als die Erde. Außerdem kannte der Menschen seit jeher Lebewesen, die ihn an Größe und Lebenserwartung übertrafen. Wichtig für eine wertende Beurteilung sind vielmehr im eigentlichen Sinn die inneren Qualitäten.

Es gibt nun drei Überlegungen, die nach wie vor zu der Ansicht führen können, dass die Erde, das Leben und der Mensch trotz der Größe des Alls eine ausgezeichnete Rolle im Universum spielen: Reflexionen über die Lage und Beschaffenheit unserer kosmischen Heimat, die Komplexität des Lebens und die Existenz des menschlichen Geistes; dabei führt die erste Überlegung sogar zu einer Rehabilitierung des Gedankens, dass die Erde als Wohnsitz des Menschen eine örtlich ausgezeichnete Lage besitzt, allerdings in einer anderen Weise als man früher dachte.

II.1. Die Lage der kosmischen Heimat des Menschen

In unserem Sonnensystem ist wahrscheinlich nur die Erde bewohnt, denn nur sie befindet sich im richtigen Abstand von der Sonne, wo die Temperatur die Existenz flüssigen Wassers ermöglicht. Schon auf unseren Nachbarplaneten Mars und Venus ist es dazu schon fast zu kalt bzw. zu heiß. Die Erdbahn verläuft ziemlich genau in der Mitte der sog. „habitablen Zone“ des Sonnensystems mit den erforderlichen Temperaturen.

Des Weiteren hat die Erde genau die richtige Masse, um dauerhaft eine Atmosphäre zu tragen, die für höhere Lebensformen wahrscheinlich notwendig ist. Dazu kommen zahlreiche weitere Eigenschaften der Erde, die für das Leben notwendig sind, wie etwa die richtige Neigung und die Stabilität ihrer Rotationsachse, welche die Erde vor allem der Gravitationskraft ihres Mondes verdankt; außerdem hat sie das Glück, dass im äußeren Planetensystem der Planet Jupiter dafür sorgt, dass sie nicht allzu häufig von großen Asteroiden getroffen wird, die alles Leben vorzeitig auslöschen könnten. Wenn es in einem anderen Sonnensystem intelligentes Leben gibt, müsste dieses vermutlich dem unseren sehr ähnlich sein: Die dortige Sonne dürfte nicht viel größer und nicht viel kleiner als unsere sein, der bewohnte Planet müsste wie unserer aussehen, einen Mond haben, von einem Jupiter beschützt werden usw.

Auch die Position unserer Sonne in der Galaxis ist nicht eine – wie man früher zu sagen pflegte – unbedeutende „am Rand der Galaxis“, sondern genau die für das Leben erforderliche. Wie in Sonnensystemen, so gibt es nämlich auch in Galaxien eine habitable Zone. Ein Stern, der einen bewohnten Planeten haben soll, darf nicht im Zentrum der Galaxis liegen, weil die dort vorherrschende harte Strahlung alles Leben zerstören würde.

Er darf auch nicht zu weit vom Zentrum entfernt in den Außenbezirken der Galaxis stehen, denn dort gibt es zu wenig schwere Elemente, so dass sich dort keine festen Planeten bilden können. Es gibt somit auch in der Galaxis eine relativ schmale Zone mit der richtigen Distanz vom Zentrum, in der sich unsere Sonne befindet.

Auch nicht jede beliebige Galaxie kann Leben beherbergen, es ist dazu eine Spiralstruktur erforderlich, wie sie unsere Milchstraße aufweist, weil in anders gearteten Galaxien nicht genügend interstellare Materie zur Bildung von Sternen mit festen Planeten vorliegt. Die Galaxie darf außerdem keinen allzu aktiven Kern besitzen, der tödliche Strahlung erzeugen und die ganze Galaxie unbewohnbar machen kann.

Auch die Zeit der Entstehung der Erde (vor ca. 4,55 Milliarden Jahren) war genau die richtige: Es mussten nach dem Urknall zunächst Milliarden von Jahren vergehen, nämlich wahrscheinlich zwei bis drei Sternengenerationen, weil in den Sternen dieser Generationen zunächst die schweren Elemente erbrütet werden mussten, damit nach der Explosion dieser Sterne aus dem dadurch freigesetzten Sternenstaub ein Sternsystem wie das unsrige entstehen konnte.

Wenn es Paralleluniversen mit verschiedenen Naturkonstanten gibt, so haben schließlich die Konstanten in unserem Universum haargenau genau die richtigen Werte: Nur um winzige Bruchteile abweichende Werte würden das Leben im Universum unmöglich machen.²⁴

²⁴ Zum Beispiel darf die Stärke der Kernkraft (Nukleare Effizienz) um nicht mehr als ein Promille (1/1000) von ihrem Wert abweichen (vgl. Martin Rees, Just Six Numbers, New York: Basic Books 2000, S. 52-57). Bei schwächerer Kernkraft würden sich nämlich keine schweren Elemente bilden, und so wäre organisches Leben nicht möglich (insbesondere gäbe es weder Kohlenstoff, den Grundbaustein des Lebens, noch gäbe es Sauerstoff, der sich mit Wasserstoff zu Wasser verbinden könnte). Bei stärkerer Kernkraft aber würden sich Protonen direkt zusammenschließen, und es würde überhaupt keinen Wasserstoff geben, dann gäbe es aber kein Wasser und somit wieder kein Leben. Ein zweites Beispiel ist die Ausdehnungsgeschwindigkeit eine Sekunde nach dem Urknall: Diese darf um nicht mehr als ein Hundertbillionstel (1/100.000.000.000.000) von dem Wert abweichen, den sie in unserem Universum gehabt hat (vgl. Alan Guth, Die Geburt des Kosmos aus dem Nichts, München: Knauer 2002, S. 56). Denn eine schnellere Ausdehnung würde die Materie sofort so weit auseinandertreiben, dass eine Zusammenballung zu Sternen und Planeten nicht mehr möglich wäre. Eine langsamere Ausdehnung würde dagegen durch die Gravitation zum Stillstand gebracht werden und die Materie würde wieder kollabieren, ehe Sterne entstehen könnten. Ein drittes Beispiel ist das Verhältnis der Gravitationskraft zur elektromagnetischen Kraft von ca. $1/10^{40}$ (der genaue Wert hängt davon ab, auf welche Teilchen man den Kräftevergleich bezieht: bei zwei Protonen ist die gravitative Anziehungskraft um das 10^{36} -fache schwächer als die elektromagnetische Abstoßung, bei zwei Elektronen ist sie sogar um das $4 \cdot 10^{42}$ -fache schwächer). Wäre dieses Kräfteverhältnis nur ein wenig anders, so wären die Sterne entweder kleiner oder größer als sie es jetzt sind, mit fatalen Auswirkungen für das Leben. Wäre etwa die Gravitation etwas stärker, so dass die Anziehungskraft zwischen Protonen nicht 10^{36} mal, sondern z. B. nur 10^{30} mal so klein wäre wie die Kraft der elektromagnetischen Abstoßung, so hätten die Sterne einen milliardenfach kleinere Masse und würden eine durchschnittliche Lebensdauer von nur 10.000 Jahren

So können wir zusammenfassend sagen, dass unsere kosmische Heimat letztlich doch einer der wenigen ausgezeichneten Orte im Universum zu sein scheint, an denen höheres Leben möglich ist. Wie viele Orte dieser ausgezeichneten Art es im Universum gibt, ist umstritten. Die Schätzungen gehen von Millionen derartiger Planeten pro Galaxis bis zu einem Planeten pro Galaxis (wohin derzeit die meisten Experten zu tendieren scheinen) oder sogar zu einem einzigen Planeten im ganzen Universum (der dann unsere Erde wäre).²⁵

II.2. Die Komplexität des Lebens

Das Leben ist auch in seiner einfachsten Form so komplex, dass sein Entstehungsprozess keinesfalls einfach sein kann und es sich um etwas absolut Seltenes und daher Wertvolles im Universum handeln muss. Nicht nur muss der Ort seines Entstehens durch zahlreiche seltene Bedingungen ausgezeichnet sein, die wir im vorherigen Abschnitt betrachtet haben, sondern auch bei Vorliegen dieser Bedingungen könnte es sich um einen extrem seltenen Vorgang handeln, der die Frage nach einer göttlichen Lenkung der Prozesse provoziert.

Die Zellen, aus denen sich alle Lebewesen zusammensetzen, sind wahre Wunderwerke: Jede Zelle gleicht einer automatisierten Fabrik, in der komplizierten Maschinen (die sog. Proteine) von einer ausgeklügelten Software, der DANN, gesteuert werden. DNA und Proteine sind riesige Makromoleküle. Ein durchschnittliches Protein besteht aus einer Kette von ca. 400 kleineren Molekülen, den sog. Aminosäuren, von denen ca. 20 Sorten in Lebewesen existieren. Es werden für die Lebensprozesse eines Bakteriums, wie wir es kennen, mindestens etwa 2000 Proteine benötigt. Die DNA ist eine riesige Kette aus 10.000 bis mehreren Milliarden (beim Menschen 3 Milliarden) Nukleobasen, von denen vier Sorten verwendet werden. Der Mathematiker und Kosmologe *Fred Hoyle* (1915-2001) berechnete die Wahrscheinlichkeit, dass sich allein die benötigten 2000 Proteine zufällig in einer „Ursuppe“ bilden, die alle Aminosäuren enthält, und bezifferte diese Wahrscheinlichkeit auf 1: $10^{40.000}$, eine 1 mit 40.000 Nullen.²⁶ Das sei ebenso unwahrscheinlich, wie wenn ein Tornado über einen Schrottplatz fegt und aus dem Schrott

haben (vgl. Martin Rees, a.a.O. S. 33-34), was natürlich höheres Leben unmöglich machen würde.

²⁵ Letzteres ist z.B. die Ansicht des Astronomen Hugh Ross, der von 128 physikalischen Größen ausgeht, die in enger Feinabstimmung alle zusammen die richtigen Werte haben müssen; dies ist ihm zufolge so unwahrscheinlich, dass es trotz der 10^{22} Planeten des Universums außer auf unserer Erde wahrscheinlich auf keinem zweiten anzunehmen ist (vgl. Hugh Ross, *The Creator and the Cosmos*, Colorado, 3. Aufl. 2001, S. 195-188.).

²⁶ Vgl. Fred Hoyle, *The intelligent universe*, London: Michael Joseph, 1983, S. 16-17.

zufällig eine flugtüchtige Boeing 747 zusammensetzt.²⁷ Selbst wenn die Ursuppe das ganze Universum ausfüllen würde und der Zufall seit dem Urknall bis heute ununterbrochen versuchen würde, die Proteine zu erzeugen, vergrößert sich die Wahrscheinlichkeit für einen glücklichen Ausgang nicht wesentlich (man kann dann etwa 100 Nullen von den 40.000 streichen). Und wenn man die Proteine hat, fehlt noch die viel kompliziertere DNA und eine Zellmembran, die alles zusammenhält. Die Wahrscheinlichkeit für die vollständige Bildung der kleinsten lebenden Zelle (*Mycoplasma hominis* H39) durch reinen Zufall wurde vom Evolutionsbiologen *Harold Morowitz* auf 1: $10^{5.000.000.000}$ geschätzt.²⁸

Auch wenn man heute versucht, die Unwahrscheinlichkeit herabzudrücken, indem man z.B. nichtlineare Selbstorganisationsprozesse und eine schrittweise Entstehung von Komplexität postuliert, so sind die Bedingungen, die für das Zustandekommen dieser Prozesse zu postulieren sind, wiederum sehr unwahrscheinlich, und bis jetzt ist auch kein allgemein akzeptierter Weg aufgezeigt, wie sich die Urzelle durch schrittweise Akkumulation weniger unwahrscheinlicher Prozesse gebildet haben könnte, obwohl viele Vermutungen konzipiert wurden. Einen ersten Schritt, wie sich spontan zumindest Aminosäuren (also die Grundbausteine der Proteine) gebildet haben könnten, hatte *Stanley Miller* (1930-2007) mit seinem „Ursuppenexperiment“ von 1953 verifiziert, indem er Wasser und die Bestandteile der vermuteten Uratmosphäre der Erde in ein Reagenzglas gab und das Gemisch mit Funkenentladungen (welche Blitze nachmachen sollten) beschoss. Es bildeten sich daraufhin einige der Aminosäuren, die Bestandteile der Lebewesen sind. Dies wurde als erster Schritt zur experimentellen Nachbildung der chemischen Evolution gefeiert. Heute beurteilt man die damaligen Erfolge jedoch viel zurückhaltender. Miller selbst erklärte 1990 in einem Interview, dass alle Versuche, die Entstehung des Lebens zu verstehen, bislang gescheitert sind; auch alle gegenwärtigen Hypothesen seien „Unsinn“ und „Papierchemie“.²⁹ Wie auch immer ein zukünftiges besseres Verständnis aussehen

²⁷ Vgl. Fred Hoyle, *The intelligent universe*, London: Michael Joseph, 1983, S. 19.

²⁸ Vgl. Harold Morowitz, *Energy Flow in Biology*, Woodbridge, Connecticut: Ox Bow Press, 1979, S. 67.

²⁹ Horgan, John, *An den Grenzen des Wissens. Siegeszug und Dilemma der Naturwissenschaften*, Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch, S. 226 (aus einem Interview, das Horgan mit Miller im November 1990 an der University of California in San Diego führte; vgl. ebd. S. 434 Fußnote 20). Schon Charles Darwin hatte um die Schwierigkeiten einer natürlichen Erklärung für die Entstehung der ersten lebenden Zelle gewusst, und sie deshalb Gott zugeschrieben (am Schluss seines 1859 veröffentlichten Buches über die Entstehung der Arten). Zeitlebens schwankte er zwischen Theismus und Agnostizismus, war aber niemals Atheist. Auch *Alexander Oparin* (1894-1980), der „Darwin des 20. Jahrhunderts“, der 1922 die Hypothese von der sog. chemischen Evolution aufstellte (der Entwicklung des Lebens aus unbelebten Substan-

mag: Es dürfte allem Anschein nach dabei bleiben, dass die Entstehung von Leben extrem unwahrscheinlich ist.

II.3. Die Stellung des Menschen im All

Selbst, wenn es sich herausstellen sollte, dass es auf anderen Planeten intelligente Zivilisationen gibt, bliebe eine Auszeichnung des Menschen bestehen, die sich aus der philosophischen Analyse seines Wesens ergibt. Was ist der Mensch? Die philosophisch ausgereifteste *Definition des Menschen* ist nach wie vor die klassische Definition des Aristoteles: Der Mensch ist ein animal rationale, zu Deutsch am besten wiederzugeben als „rationales Sinnenwesen“. Um die Bedeutung dieser Definition voll zu erfassen, betrachtet man am besten die folgende Reihe von „Seinsschichten“:

Wir gehen aus vom Begriff der *körperlichen Substanz*, unter den man alle Gegenstände der materiellen (d.h. der sichtbaren, der physikalischen Erforschung zugänglichen) Welt zusammenfassen kann. Körperliche Substanzen kann man zunächst in *belebte* und *unbelebte* einteilen. Dabei versteht man unter dem Belebtheit im Sinne von Aristoteles die Hinordnung auf die sog. „Selbstbewegung“, die sich in den drei Phänomenen des *Wachstums* (d.h. der Selbstentfaltung oder Selbstorganisation), der *Ernährung* (d.h. der Selbsterhaltung des Individuums durch den Stoffwechsel) und der *Fortpflanzung* (d.h. der Selbsterhaltung der Art durch Hervorbringung neuer Individuen) zeigt. Alle Versuche der modernen Biologie, das Leben zu definieren, setzen hier an. Unbelebte körperliche Substanzen heißen in der Philosophie

zen), hatte zugegeben: „Leider ist das Problem des Ursprungs der Zelle wohl der dunkelste Punkt im gesamten Studium der Evolution der Organismen.“ (Origin of Life, Moskau 1936, engl. Übers. 1938, Nachdruck New York: Dover, 1953, S. 196). Und sogar: „Für den, der die Proteinstruktur untersucht, scheint das selbständige Zusammenkommen eines solchen Atomgefüges im Proteinmolekül so unwahrscheinlich zu sein wie die Möglichkeit, dass Vergils Aeneis durch ausgestreute Buchstaben zufällig entstanden wäre“ (Origin of Life, S. 133). Ganz in diesem Sinn äußerte sich auch der marxistische Biochemiker *Ernest Kahane* (1903-1996) auf einem Vortrag in Cern bei Genf am 17.11.1964: „Es ist absurd und absolut unsinnig zu glauben, dass eine lebendige Zelle von selbst entsteht. Aber dennoch glaube ich es, denn ich kann es mir nicht anders vorstellen.“ (Bruno Vollmert, Das Molekül und das Leben, Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt Verlag, 1985 S. 138). Bekannt ist auch das Zitat des atheistischen Biochemikers und Nobelpreisträgers *Jacques Monod* (1910-1976), der 1970 in seinem Buch *Le hasard et la nécessité* (Deutsche Übersetzung: Zufall und Notwendigkeit, München: Deutscher Taschenbuchverlag, 1975) schrieb: „[Es ist] wahrscheinlich, dass das entscheidende Ereignis [der Entstehung des Lebens] sich nur ein einziges Mal abgespielt hat“ (S. 128). Daraus schloss Monod: „[Der Mensch muss] endlich ... seine totale Verlassenheit, seine radikale Fremdheit erkennen. Er weiß nun, dass er seinen Platz wie ein Zigeuner am Rande des Universums hat, das für seine Musik taub ist und gleichgültig gegen seine Hoffnungen, Leiden und Verbrechen.“ (S. 151). Diesem düsteren Fazit muss man jedoch nicht zustimmen. Man könnte ganz im Gegenteil aus der Einmaligkeit des Lebens auf seinen hohen Wert schließen und, wenn man an einen Schöpfer glaubt, auf dessen großes Interesse an allen lebenden Geschöpfen.

Minerale und bilden die unterste Seinsschicht, belebte heißen (*organische Lebewesen*).

Diese Lebewesen teilt man in *sensitive* und *nicht-sensitive* ein. Ein sensitives Lebewesen ist definiert durch seine Hinordnung auf die bewusste Sinneswahrnehmung. Lebewesen ohne eine solche Wahrnehmung heißen in der aristotelischen Philosophie *Pflanzen* und bilden über den Mineralien die nächsthöhere Seinsschicht, die sensitiven Lebewesen heißen *Sinnenwesen* (*animalia*).

Diese Sinnenwesen werden schließlich eingeteilt in *rationale* und *nicht-rationale*. Ein rationales Sinnenwesen hat nicht nur ein Bewusstsein zur Wahrnehmung der Außenwelt wie jedes Sinnenwesen, sondern sein Bewusstsein ist darauf hingeordnet, die eigene Existenz zum Gegenstand der Betrachtung zu machen und kann daher *Selbstbewusstsein* oder *Ichbewusstsein* genannt werden. Es ist darauf hingeordnet, „aus sich herauszugehen“ und sich selbst „von oben“ zu betrachten. Damit ist verbunden die Fähigkeit, nach objektiver Erkenntnis zu streben (was man als Denken bezeichnen kann), und zugleich die Möglichkeit freier Willensentscheidungen im Sinne der freien Selbstverfügung. Ein nicht-rationales Sinnenwesen (also ein solches, dessen Bewusstsein nicht zur Selbstreflexion strebt), heißt im philosophischen Sinn ein *Tier* und steht auf der dritten Seinsstufe, während das rationale Sinnenwesen ein *Mensch* ist, welcher der vierten Seinsstufe angehört.

Zum *Verständnis* dieser philosophischen Definitionen ist anzumerken, dass mit Leben, Bewusstsein, Denken usw. *nicht die tatsächlichen Akte* gemeint sind (sonst wäre z.B. der Mensch nur dann Mensch, wenn sein Selbstbewusstsein aktiv ist). Auch die wirklich ausgebildeten *Fähigkeiten oder Vermögen* sind *nicht* gemeint (sonst wären geistig Behinderte keine Menschen, und Menschen, welche die Fähigkeit zur Fortpflanzung verloren hätten, wären keine Lebewesen mehr). Gemeint ist vielmehr bloß *die natürliche Hinordnung oder das Naturstreben*, diese Fähigkeiten zu haben, deren tatsächliches Vorhandensein durch äußere Ursachen vereitelt werden kann (so dass auch geistig Behinderte, unmündige Kinder und Embryonen Menschen sind).

Um Missverständnisse zu vermeiden, sollten wir diese philosophische Definition des Menschen noch mit der biblischen und der biologischen vergleichen. Die *biblisch-theologische Definition* des Menschen ist das „Abbild Gottes“, bestehend aus Körper („aus Erde“) und Geist („Gottes Hauch“). Der Geist wird auch Seele genannt. Bei näherer theologischer Ausdeutung der Fähigkeiten, die den Menschen kraft seiner Seele zum Abbild Gottes machen, stößt man wieder auf die philosophisch ermittelten Fähigkeiten der reflexiven Vernunft und des freien Willens. Somit ist die theologische Definition mit der philosophischen aristotelischen Definition vereinbar. Auch nach

Aristoteles ist für jedes Lebewesen die Existenz einer mehr oder weniger von der Materie abgehobenen Seele zu postulieren: Die Pflanzenseele verleiht die Fähigkeit zu Wachstum, Ernährung und Fortpflanzung, die Tierseele verleiht zusätzlich das Bewusstsein, und die Menschenseele verleiht das Selbstbewusstsein (die Vernünftigkeit). Diese Seele ist gegenüber der Materie schon so eigenständig, dass sie nach dem Tod vielleicht bestehen bleiben kann.

Die *biologische Definition* des Menschen (auch des Lebens, des Tiers usw.) ist nicht so klar umrissen wie die philosophische und die biblisch-theologische. Man definiert hier den Menschen z.B. als Hominiden mit aufrechtem Gang, Werkzeugbenutzung und großem Gehirnvolumen.

Man sollte nun die philosophisch-theologische nicht mit der biologischen Definition vermengen, sonst kommt es unweigerlich zu Missverständnissen. Wenn z.B. jemand sagt, er glaube, dass Delphine zur Selbstreflexion fähig seien, also stimme die philosophische Position nicht, dass dies ein Kennzeichen des „Menschen“ sei, so könnte der Philosoph diesen Einwand einfach wie folgt zurückweisen: Sollte sich herausstellen, dass Delphine wirklich einen nicht instinktgesteuerten, sondern freien Willen haben und folglich über sich selbst reflektieren können, so wären die Delphine, obgleich nach biologischer Klassifikation (ebenso wie übrigens auch der Mensch!) zum Stamm der „Tiere“ gehören, im philosophischen Sinn zur Gattung des „Menschen“ zu zählen. Da die körperliche Gestalt und Beschaffenheit in der philosophischen Definition des Menschen gar nicht vorkommt, würden darüber hinaus zur Gattung des Menschen im philosophischen Sinn auch alle intelligente Bewohner anderer Planeten gehören, ganz gleichgültig wie sie aussehen.

Was nun beim Durchgang durch die Seinsstufen des Minerals, der Pflanze, des Tiers und des Menschen von „unten“ nach „oben“ zunimmt, ist die Intensität der Innerlichkeit, Eigenwirksamkeit oder Selbstbezüglichkeit, die beim Mineral am geringsten und beim Menschen am Größten ist. In diesem Sinne also sind die Stufen „übereinander“ angeordnet. Der so definierte Mensch ist und bleibt nun offenbar der Begriff des höchsten Wesens der materiellen Welt, den sich die Philosophie hat ausdenken können. Versuche, qualitativ noch höhere Wesen zu denken, führen zum Begriff des Engels als eines materielle Beschränkungen hinter sich lassenden Wesens oder zum Begriff Gottes, bei dem auch noch die Beschränkung der Endlichkeit wegfällt.

Aber diese noch höheren Wesen sind über den materiellen Kosmos erhaben, er ist für sie nicht notwendig. Somit ist der Mensch aufgrund seines über sich selbst, Gott und die Welt reflektieren könnenden Geistes das am höchsten stehende unter allen uns bekannten Wesen der sichtbaren Welt.

Und da die Erschaffung eines sichtbaren Weltalls ohne die Erschaffung von darin lebenden Wesen, welche seine Größe und Schönheit wahrnehmen und bewundern können, nicht sinnvoll zu sein scheint, darf man aus theistischer Perspektive nach wie vor behaupten: Es müssen die zur bewussten Wahrnehmung und Reflexion fähigen Beobachter sein (zu denen wir Menschen gehören), um derentwillen das All geschaffen wurde.

Zusammenfassend können wir also sagen, dass der Wert des Menschen, des Lebens und der Erde durch die Größe des Alls nicht an Bedeutung verliert. Dies hat schon der Philosoph Blaise Pascal treffend ausgedrückt, indem er die scheinbare Verlorenheit des Menschen im großen Weltall und seine dennoch ihm verbleibende Würde in die folgenden Worte gekleidet hat: *„Der Mensch ist nur ein sehr schwaches Schilfrohr der Natur – aber er ist ein denkendes Schilfrohr.“*³⁰

Auch in der Bibel findet man bereits das Problem des in den unendlichen Weiten von Raum und Zeit verloren Menschen angesprochen. Im Gegensatz zur Bibeldeutung der Kurzzeit-Kreationisten, in welcher die Welt in sechs Tagen vor ca. 6000 Jahren geschaffen worden sein soll, werden z.B. in der Schrift mehrfach die „Äonen“ (d.h. wörtlich Ewigkeiten, unabsehbare lange Zeiten) erwähnt, vor denen die Welt erschaffen wurde. So heißt es in Hebr 11,3: *„Durch den Glauben erkennen wir, dass die Äonen durch Gottes Wort gebildet wurden“*, wobei vom Kontext her auf die Schöpfungstage angespielt ist, die hier offenbar nicht als 24-Stunden-Tage, sondern eben als Ewigkeiten gedeutet werden. Und auch die räumliche Größe des Alls wird in der Bibel mit der Kleinheit des Menschen verglichen, wenn es in Psalm 8,4-5 heißt: *„Seh' ich den Himmel, das Werk Deiner Finger; Mond und Sterne, die du geschaffen: Was ist der Mensch, das Du an ihn denkst?“* Die Antwort des Psalmisten auf diese Frage ist aber genau die innere Würde des Menschen, welche wir hier betrachtet haben: *„Du hast ihn nur wenig geringer gemacht als Gott, ihn mit Herrlichkeit und Ehre gekrönt“* (Psalm 8, 6), und angesichts dieser Würde erinnert der Psalmist an die dem Menschen zugleich mit seiner Würde zugeleitete Aufgabe, die Schöpfung verantwortungsvoll zu verwalten: *„Du hast ihn eingesetzt über das Werk Deiner Hände“* (Psalm 8,6). Die erstaunliche Größe des Raumes und der astronomischen Zahlen sollte uns also nicht vergessen lassen, dass das wirklich Erhabene dadurch höchstens symbolisiert werden kann, nicht aber darin aufgeht. In diesem Sinn sagt Friedrich Schiller in seinem Gedicht „An die Astronomen“:

„Schwatzet mir nicht so viel von Nebelflecken und Sonnen,

³⁰ Blaise Pascal, Pensées, 4. Artikel (Allgemeine Erkenntnis des Menschen) Nr. 6.

*Ist die Natur nur groß, weil sie zu zählen euch gibt?
Euer Gegenstand ist der erhabenste freilich im Raume,
Aber, Freunde, im Raum wohnt das Erhabene nicht.“*