

**Heribert Franz Köck, Herbert Kohlmaier - Hg.**

**Gedanken christlichen Glaubens unserer Zeit**  
**zuvor: Gedanken zu Glaube und Zeit**

Nr. 329

28. März 2020

In dieser Schriftenreihe kommen jene Menschen zu Wort, die dem überholten, aber nicht änderungswilligen Regime in der römisch-katholischen Kirche nicht mehr in jeder Hinsicht folgen können, die aber den unverzichtbaren Wert der Frohbotschaft in krisenhaften Zeiten durch ihr Bekenntnis und ihr Beispiel sichtbar machen wollen. Sie sind davon überzeugt, dass nur durch solches Bemühen aus verantworteter christlicher Freiheit die Kirche aus ihrem beklagenswerten und bedrohlichen Zustand gerettet werden kann. Alle, die sich dieser Auffassung anschließen, sind eingeladen, dazu einen Beitrag zu leisten – in welcher Form auch immer.

Die Aussendung erfolgt unentgeltlich per E-Mail namentlich adressiert dzt. an Empfänger in mehreren Ländern, insbesondere in Österreich, Deutschland und der Schweiz, mit deren Einverständnis. Häufig erfolgt eine Weiterverbreitung. Jede Verwendung der Texte ist frei, sofern Quelle und Verfasser angegeben und keine sinnstörenden Veränderungen oder entstellende Kürzungen vorgenommen werden.

Die bisher in der Reihe „Gedanken zu Glaube und Zeit“ und danach erschienene Texte sind im  
Austria-Forum - das Wissensnetz aus Österreich abrufbar:  
[http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Glaube\\_und\\_Zeit](http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Glaube_und_Zeit).

Bitte zu beachten:

Sollen Zuschriften an uns vertraulich behandelt werden, ersuchen wir, dies ausdrücklich anzuführen!

**Wolfgang Oberndorfer**

**Gott und die Schöpfung  
unserer Welt**

**Teil I:  
Kosmische Evolution**

**Vorwort**

In diesem Beitrag wird die Entstehung unseres Universums im Zuge des sog. Urknalls bis heute behandelt, insoweit es um die kosmische Evolution geht. Sein Ziel ist, in einer knappen Form verständlich zu machen, dass die Geschichte im Alten Testament von der Erschaffung der Welt durch Gott eine faszinierende

Metapher für das, was wahrscheinlich wirklich geschehen ist, darstellt.

Unter Universum oder Kosmos verstehen wir das Weltall, in dem unser Planet Erde als Teil des Sonnensystems eingebettet ist. Es entstand mit dem sog. Urknall (big bang), mit dem (in vereinfachter Ausdrucksweise) durch eine kosmische Explosion bei unendlich hoher Temperatur vor ca. 13,8 Mrd. Jahren, der Ablauf unserer Zeit und die dreidimensional-räumliche Ausdehnung unseres Weltalls begann. Diese Ausdehnung beträgt nach jüngsten Berechnungen ca. 3.500 Mrd. Lichtjahre, wobei ein Lichtjahr die Entfernung darstellt, die das Licht mit einer Geschwindigkeit von ca. 300.000 Meter/Sekunde in einem Jahr zurücklegt. Das alles übersteigt unser Vorstellungsvermögen und kann nur mehr mit Ziffern und Zahlen dargestellt werden.

Im *Katechismus der Katholischen Kirche* (1993), Rz 279 – 373 wird die Schöpfung ohne jeden Bezug auf die kosmische und biologische Evolution, wie wir sie heute verstehen, dargelegt. Daher gehe ich zunächst kurSORisch auf den Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis ein. Um nämlich die Komplexität aller dieser Vorgänge auch nur annähernd zu verstehen, ist ein gewisses Mindestverständnis für die naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten, die die Entstehung unserer Erde erst ermöglichten, notwendig.

Ich bringe nun in den folgenden zwei Kapiteln eine Einführung in die Entstehung unseres Universums mit dem Ziel, Verständnis für die unfassbar geniale Konzeption unserer Erde und den Prozess ihrer Entstehung zu wecken. Mit dem Ziel, die Größe, Kreativität und Weisheit des Schöpfers etwas erahnbare zu machen.

## **Vorab: Ausflug in wissenschaftliche Grundlagen**

### **Grundkräfte und Aufbau der Materie**

Hier möchte ich nur sehr kurSORisch einige Begriffe der Teilchenphysik bringen, weil die Teilchen (exakter: Elementarteilchen), deren Massen und deren Kräfte zwischen ihnen für das Funktionieren des Kosmos ganz wesentlich sind, ähnlich wie Herz und Hirn für das Leben eines Menschen.

In der Physik unterscheidet man vier Grundkräfte (Fundamentalkräfte), die fundamentale Wechselwirkungen zwischen physikalischen Objekten, d.s. Körper, Felder, Teilchen, Systeme, beschreiben. Es sind dies die Gravitation (Schwerkraft), der Elektromagnetismus, die schwache Kernkraft, die für Zerfallsprozesse und die stellare Kernfusion verantwortlich ist, und die starke Kernkraft, die für die Bindung von subatomaren Elementarteilchen, den Quarks, untereinander verantwortlich ist. Einer der wichtigsten Grundsätze der Physik ist der Satz von der Erhaltung der Energie bei der Überführung einer der vier Fundamentalkräfte in eine andere.

Materie ist eine Sammelbezeichnung für Beobachtungsgegenstände der Naturwissenschaften, die Massen besitzen. Sie kann makroskopisch einen von drei Aggregatzuständen aufweisen: fest, flüssig oder gasförmig. Materie besteht aus Molekülen, das sind zwei- oder mehratomige Teilchen, die durch chemische Bindung zusammengehalten werden. Ein Molekül besteht aus Atomen, die ihrerseits aus einer Atomhülle, in der die Elektronen (negativ geladen) kreisen, und einem Atomkern im Zentrum bestehen. Ein Atomkern besteht aus Nukleonen, das sind Protonen (positiv geladen) oder Neutronen (ungeladen); beide sind aus noch kleineren Bausteinen, eben den Quarks, aufgebaut.

In den letzten Jahrzehnten stellte sich heraus, dass die gewöhnliche Materie nur etwa 5% des gesamten Materie- und Energiehaushaltes im Universum ausmacht und der Rest zu 25% aus dunkler Materie und zu 70% aus dunkler Energie besteht. Die dunkle Materie besteht möglicherweise aus einer besonderen Form der Elementarteilchen. Woraus die dunkle Energie besteht, ist nach wie vor ein Rätsel.

Heute unterscheiden die Physiker drei Typen von Elementarteilchen, aus denen die Atome bzw. ihre Kerne aufgebaut sind. Der erste Typ sind die Quarks, die, wie schon erwähnt, einer starken Wechselwirkung unterliegen. Der zweite Typ sind die Leptonen, die einer schwachen Wechselwirkung und der Gravitation

unterliegen; zu ihnen gehören das Elektron und die Neutrinos. Der dritte Typ sind die Austausch- oder Eichteilchen, auch Eichbosonen genannt, die die Wechselwirkungen zwischen den Elementarteilchen vermitteln und dabei unter anderem Energie und Impuls austauschen. Zu ihnen gehört z.B. das Photon als Wechselwirkungsteilchen der elektromagnetischen Kraft.

Zu diesen gesellten sich seit 4. Juli 2012 das sog. Higgs-Boson, dessen Existenz von Higgs seit 1964 postuliert wurde und jetzt bei CERN in Genf höchstwahrscheinlich nachgewiesen werden konnte. Mit dem Nachweis des Higgs-Bosons wurde auch die Gültigkeit des sog. Standardmodells der Elementarteilchenphysik bestätigt, Das Standardmodell ist ein Bausatz von Teilchen, welche entweder Materie bilden oder die physikalischen Kräfte verursachen, und beschreibt die Wechselwirkungen zwischen den Elementarteilchen. Allerdings bleiben noch einige Fragen offen. Dies führte dazu, dass die Physiker über eine 5. Fundamentalkraft nachdenken.

## Klassische Physik

Die klassische Physik, zu der die Newton'sche Mechanik gehört, beschreibt die Naturgesetze, die für die beobachtbaren Objekte auf unserer Erde (Mikrokosmos, Mesokosmos) und im Weltraum (Makrokosmos) gelten. Unter anderen postuliert sie folgende vier Annahmen, die allerdings, in Hinblick auf die Erkenntnisse der Relativitätstheorie und Quantenphysik, nicht unbeschränkt gelten:

- Die Zeit ist ein absolut messbarer Parameter.
  - Der Raum ist durch drei gerade Koordinatenachsen beschreibbar (dreidimensionaler kartesischer Raum).
  - Das Licht ist eine elektromagnetische Welle.
  - Ort und Impuls (Masse mal Geschwindigkeit, umgangssprachlich Schwung oder Wucht) eines Objektes sind mit beliebiger Genauigkeit gleichzeitig messbar.
- 

In den beiden nächsten Abschnitten wird erklärt, warum obige, für uns sehr plausible Annahmen, eben nicht unbeschränkt gelten.

## Relativitätstheorie

Sie befasst sich mit der Struktur von Raum und Zeit sowie mit dem Wesen der Gravitation und führt die Gravitation auf eine Krümmung von Raum und Zeit zurück, die unter anderem durch die beteiligten Massen verursacht wird. Da beim Urknall die Krümmung des Raumes unendlich war, begann mit dem Urknall die Zeit und sie ist an unser raumzeitliches Universum gebunden. (Das bedeutet, dass es vor dem Urknall keine Zeit in unserem Sinn gab.) Weiter besagt ein Resultat der Einstein'schen Gravitationstheorie, dass die Gesamtenergie in einem geschlossenen Universum (z.B. unser Kosmos) stets gleich Null ist, wobei der Beitrag der Gravitation zur Gesamtenergie negativ ist. (Das bedeutet, dass aus unserem Universum keine Energie entweichen noch Energie in unser Universum zugeführt werden kann.)

Die spezielle Relativitätstheorie beschreibt das Verhalten von Raum und Zeit aus der Sicht von Beobachtern, die sich relativ zueinander bewegen, und die damit verbundenen Phänomene. Daraus folgt z.B., dass sich für zwei Objekte, die sich unterschiedlich schnell bewegen, die Zeit unterschiedlich schnell vergeht. Eine weitere Konsequenz ist, dass die klassischen physikalischen Gesetze für alle Beobachter, die sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegen, dieselbe Gestalt haben. Sehr wohl postulieren jedoch die Physiker gewisse Naturgesetze und Naturkonstanten, z.B. die Lichtgeschwindigkeit, als invariant. Damit hat die Relativitätstheorie wesentliche Impulse für eine Verbesserung der Schlüsse aus Beobachtungen des Kosmos und für die Erklärung des Kosmos geliefert.

Die Physiker meinen nun, dass sie wesentliche Beiträge zum Verständnis unseres Universums liefern und dass die Philosophen und Theologen daran nicht einfach vorbei gehen können. Vor allem letzteren sollte nämlich bewusst werden, dass im Zusammenhang mit metaphysischen Überlegungen in unserem Universum sehr viel relativ und vom Zustand des jeweiligen Beobachters abhängig sein kann, z.B. Aussagen über einen Gott und Glaubensinhalte, wobei Invariantes („Wahrheit“!) intellektuell redlich formuliert werden sollte.

## Quantenphysik

Sie ist eine physikalische Theorie zur Beschreibung der Materie, ihrer Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten im mikroskopischen bis hin zum subatomaren Größenbereich. Sie umfasst alle Phänomene und Effekte, die darauf beruhen, dass bestimmte Größen nicht jeden beliebigen Wert annehmen können, sondern nur feste, diskrete Werte. Quanten sind Objekte, die durch einen Zustandswechsel in einem System mit diskreten Werten einer physikalischen Größe, meist Energie, erzeugt werden. Sie können nur in bestimmten Portionen dieser physikalischen Größe auftreten und sind mithin die Quantelung dieser Größen. Mit Hilfe der Quantenphysik kam man auch dem Welle-Teilchen-Dualismus auf die Spur: Objekte aus der Quantenphysik lassen sich in manchen Fällen als Wellen (Energietransport), in anderen Fällen als Teilchen beschreiben, so z.B. das Licht.

Mittels der Quantenphysik konnte man z.B. erklären:

- dass das, was ein Teilchen tut, davon abhängt, ob es beobachtet wird oder nicht (→Doppelspaltexperiment),
- dass zwei komplementäre Eigenschaften eines Teilchens, z.B. Ort und Impuls, nicht gleichzeitig beliebig genau gemessen werden können (→Heisenberg'sche Unschärferelation),
- dass ein System von zwei oder mehr Teilchen über eine beliebige Entfernung hinweg auf subatomarer Ebene als Ganzes betrachtet einen wohldefinierten Zustand einnimmt, ohne dass man auch jedem der Teilchen einen eigenen wohldefinierten Zustand zuordnen kann (→Quantenverschränkung; Einstein nannte es „spukhafte Fernwirkung“).

Ein entscheidendes Ergebnis der Quantenforschung ist die Erkenntnis, dass wir die Natur nicht „an sich“ wahrnehmen können. Vielmehr „ist“ die Natur das, was wir beobachten. Es existieren nämlich grundsätzliche Grenzen der naturwissenschaftlichen Beschreibbarkeit unseres Universums.

Die Quantenphysik ist, analog der Relativitätstheorie, auch für Denkansätze im Zusammenhang mit metaphysischen Überlegungen wesentlich, weil sie den Philosophen und Theologen lehrt, dass

- in dieser Welt nichts beliebig genau determiniert werden kann (auch ein möglicher Gott und Glaubensinhalte nicht),
- dass es Ereignisse gibt, die logisch nicht erklärt werden können (und nicht durch einen Lückenbüßergott erklärt werden müssen),
- und dass alles, was in dieser Welt geschieht, untereinander in Beziehung steht (auch ein möglicher Gott und die Menschen).

## Entstehung des Kosmos und der Erde

Es ist heute weitgehend unbestritten, dass gemäß Urknalltheorie (big bang) Materie, Raum und Zeit entstanden bzw. begannen. Nach dem neuesten Stand der Physik geht man davon aus, dass das Universum (Sterne, das sind massenreiche, selbst leuchtende Gaskörper, und Planeten, das sind nicht selbst leuchtende Himmelskörper) aus einem sehr dichten Brei, dem sog. Urplasma - ein vierter, gänzlich neuer Aggregatzustand, der weder als fest, noch als flüssig oder gasförmig zu sehen ist - mit einer unendlich hohen Dichte, einer unendlich hohen Energiekonzentration bei unendlich hoher Temperatur und mit unendlich großer Ausbreitungsgeschwindigkeit, seinen Anfang genommen hat. Diese Singularitäten sind deshalb nicht ganz unbestritten, weil man nur durch Extrapolation des beobachtbaren Universums zu ihnen gelangt.

Diesen Anfang, der einer kosmischen Explosion - dieser Begriff unterstellt vereinfachend, dass der Urknall den Ausgang von einem Punkt im Raum nahm, was nicht der Fall ist - gleichzusetzen ist, gibt es nur als singuläres, das heißt einmaliges Ereignis, das realistisch nicht beschreibbar ist und die Gesetze der klassischen Physik außer Kraft setzt. Es fand vor etwa 13,82 Mrd. Jahren statt. Das charakteristische Kennzeichen dieser Singularität ist die Einzigartigkeit des Vorganges mit dem Ausgang von einem Punkt ohne Ausdehnung. Die Vorgänge rund um den Urknall sind wahrscheinlich nur mit der Quantenphysik beschreibbar. Nach einer sehr kurzen Zeit, nämlich  $10^{-43}$  sec, der sog. Planck-Schwelle, lassen sich die Vorgänge mit der Relativitätstheorie beschreiben. Daraus folgt nun, dass eine Verifikation, also der naturwissenschaftliche Nachweis im Versuch,

praktisch frühestens ab einer 100stel Sekunde nach dem Urknall, also außerhalb der Singularität, erfolgen kann. Mit dem Teilchenbeschleuniger beim CERN versucht man nun, Fragen im Rahmen der Standardtheorie für den Urknall beweisbar zu machen. Der Urknall (besser: Urblitz, weil sich der Schall im Vakuum nicht fortpflanzen kann) selbst aber bleibt nicht erforschbar.

Unmittelbar nach dem Urknall (erste Bruchteile der ersten Sekunde) spielten sich bisher nicht aufgeklärte quantenmechanische Vorgänge ab. Es war so heiß, dass das Universum zunächst nur aus Elementarteilchen (Teilchen und Antiteilchen) und aus Strahlung (Energie) bestand. Die Elementarteilchen und Strahlung wurden ununterbrochen ineinander umgewandelt, wobei die Teilchen gegenüber den Antiteilchen geringfügig überwogen und Materie (und damit Gravitation = Schwerkraft) entstehen konnte.

Als sich das Universum im physikalischen Sinn, konkret nicht im Raum, sondern mit dem Raum, mit mehr als Lichtgeschwindigkeit ausdehnte und bis heute ausdehnt, wobei wir nicht wissen, was außerhalb des beobachtbaren Universums ist<sup>1</sup>, und es in der Folge immer kühler wurde, kondensierten die subatomaren Teilchen aus dem Urplasma und es entstanden der Reihenfolge nach die verschiedenen Elementarteilchen, Protonen, Neutronen, Elektronen, Atomkerne, Atome, Moleküle, später dann die Elemente mit ihren chemischen Verbindungen - hier vor allem die leichtesten Elemente, nämlich Wasserstoff (in großen Mengen) und erst danach Helium.

Bei fortschreitender Abkühlung verdichteten sich die Gaswolken zu Sternen und in dem nuklearen Inferno, das im Inneren der Sterne wütete, kam es auf dem Weg über Kernreaktionen - darunter versteht man den physikalischen Prozess einer Kernspaltung bzw. einer Kernfusion - zur Bildung von Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff, das sind jene Elemente, ohne die es kein Leben auf unserer Erde geben würde.

Damit aber schwere Atome, wie z.B. Eisen, gebildet werden konnten, waren Supernova-Explosionen Voraussetzung. (Darunter wird ein kurzzeitiges, helles Aufleuchten eines Sterns am Ende seiner Lebenszeit durch eine Explosion, bei der der ursprüngliche Stern selbst vernichtet wird, verstanden. Eigentlich waren es Implosionen, das sind plötzliche Zusammenbrüche nach innen.) Eine solche Supernova-Explosion überstrahlte alle anderen Sterne einer Galaxie und die auf diese Weise erfolgte Freisetzung einer unermesslich großen Energiemenge hatte selbst für weit entfernte Planeten eine enorme Auswirkung. Diese Energiekonzentration drückte nämlich die ursprünglich in den Sternen vorhandenen einfachen Atome zu noch größeren und schwereren Atomen zusammen.

Im Laufe von Jahrmilliarden kühlte sich die Strahlung ab, sodass sie gegenwärtig nur noch als die sog. kosmische Hintergrundstrahlung, 2,7° über dem absoluten Nullpunkt von -273,2°C, als „kümmlicher Rest“ der ursprünglichen, während des Urknalls vorhandenen gewesenen Strahlung, wirkt.

Unsere Sonne, die ein Teil der Milchstraße ist und ein Alter von etwa 4,55 Mrd. Jahren hat, ist ein Gasball mit 1,4 Mio. km Durchmesser, das entspricht etwas weniger als dem 110-fachen Erddurchmesser (etwa 12.760 km bei einem Umfang von 40.000 km). Aber selbst auf unser kleines Sonnensystem bezogen ist der Planet Erde ein Winzling verglichen mit dem größten der die Sonne umkreisenden Planeten, dem Jupiter, mit einem Durchmesser von 143.000 km.

100 Mrd. solcher Sonnen bilden, in einer flachen diskusartigen (spiralförmigen) Scheibe, als Sterne unser Milchstraßensystem, aber nur ein kleiner Teil dieser Sonnen wird von einem bis mehreren Planeten umkreist.

Der Durchmesser des galaktischen Systems der Milchstraße beträgt 100 Tsd. Lichtjahre, eine unvorstellbare Größenordnung, wenn man bedenkt, dass ein Lichtstrahl bereits in einer Sekunde einen Weg von 300 Tsd. km zurücklegt. Nur um eine ungefähre Vorstellung von einem Lichtjahr (eine gebräuchliche astronomische Längeneinheit, definiert als Strecke, die das Licht als elektromagnetische Welle in einem Jahr zurücklegt) zu erlangen: Es ist dies der Weg von 9.500.000.000.000 (9,5 Billionen) km oder ungefähr  $10^{16}$  m.

Ungefähr 100 Mrd. Galaxien von der Größe des Milchstraßensystems befinden sich allein in dem von uns beobachtbaren Teil des Kosmos. (Eine Galaxie ist eine durch die Gravitation, das heißt durch die gegenseitige Anziehungskraft gebundene große Ansammlung von Sternen und Planetensystemen.)

---

<sup>1</sup> Zur Transzendenz s. Gedanken christlichen Glaubens unserer Zeit (GGZ) Nr. 233.

Ich komme jetzt zum wahrscheinlich interessantesten Teil meines Beitrages, nämlich zu den Randbedingungen für die Entstehung unserer Erde.

Damit sie so, wie sie ist, entstehen konnte, musste eine Reihe von chemischen, physikalischen und kosmischen Bedingungen gegeben sein:

(1) Günstige astrophysikalische Eigenschaften unseres Planeten (sog. Umweltfaktoren).

Dazu zählen die nahezu kreisförmige Bahn der Erde um die Sonne und die Neigung der Erdachse. Diese beiden Faktoren sind für unsere Jahreszeiten und die relativ gleichmäßigen Temperaturen verantwortlich. Weiter zählen zu den Umweltfaktoren das Verhältnis von Sonnenmasse und Erdenmasse, der Abstand der Erde von der Sonne und die Tatsache, dass die Erdbahn praktisch eine Kreisbahn ist, was eher die Ausnahme darstellt. Diese drei Faktoren sind dafür entscheidend, dass wir auf unserer Erde habitable (das Leben ermöglichte) Lebensverhältnisse vorfinden, weil sie Wasser in flüssigem Zustand, welches für das Leben notwendig ist, bereitstellen, und für die Tageszeiten und Jahreszeiten verantwortlich sind. Auch der Mond trägt ein gerütteltes Maß zur Bewohnbarkeit der Erde bei, und zwar in Hinblick auf die Stabilisierung der Erdachse.

(2) Entstehung der Elemente,

insbesondere des Kohlenstoffes, der ja die Grundlage der organischen Chemie ist, und der schweren Elemente in einer kosmischen Kette auf Basis der physikalischen Gesetze. Der Kohlenstoff entsteht im sog. Drei-Alpha-Prozess, auch Heliumbrennen genannt, bei dem im Inneren von roten Riesensternen drei Heliumkerne durch Kernfusionsreaktionen in Kohlenstoff umgewandelt werden. Dieser Prozess hängt von zwei Fundamentalkräften ab, nämlich von der starken Kernkraft und von der elektromagnetischen Kraft. Am Ende dieser Kette von Prozessen stehen genau die für unser Leben erforderlichen Elemente. Wäre die Stärke der Kernkraft, das ist die für die Bindung der Quarks verantwortliche Kraft, nur um 0,5% (!) oder mehr schwächer als in unserem Universum, würde die Häufigkeit von Kohlenstoff im Universum auf 1/100 bis 1/1000 des tatsächlichen Wertes gesunken sein. Das bedeutet, dass die Bausteine des Lebens, nämlich Kohlenstoff und Wasserstoff, im gesamten Universum in weitaus geringerem Maße vorhanden wären, wenn die Stärke der Kernkraft nur ein bisschen anders wäre. Damit wäre auch Kohlenstoff-basiertes Leben in unserem Universum extrem unwahrscheinlich, wenn nicht sogar unmöglich. Die Berechnung der Entstehung des Kohlenstoffes ab initio gelang übrigens erst mit Hilfe eines Supercomputers vor einigen Jahren.

(3) Feinabstimmung.

In den physikalischen Naturgesetzen steckt eine Reihe von Konstanten, die genau unser Leben ermöglichen. Dazu gehören unter anderem das Gewicht der Protonen, die Masse jener Quarks, aus denen ein Proton entsteht, die kosmologische Konstante zur Erklärung der Expansion des Universums, das Planck'sche Wirkungsquantum, dem eine tragende Rolle beim inneren Aufbau der Atome zukommt, und die Tatsache, dass es beim Urknall etwa ein Milliardstel mehr Materie als Antimaterie gab. Letzteres ist dafür verantwortlich, dass sich das Universum überhaupt so ausdehnen konnte, wie es dies tat, weil die Materie nach dem Urknall nicht gleich mit der vorhandenen Antimaterie zerstrahlte.

Daraus schließen bedeutende, auch atheistische Physiker, dass unser Universum und seine Gesetze exakt auf die Möglichkeit unserer Existenz zugeschnitten zu sein scheinen und kaum Spielraum für Veränderungen, wenn diese Möglichkeit nicht gefährdet sein soll, zulassen.

Um ein gewisses Verständnis über die Dauer der Erdgeschichte zu wecken, bringe ich kurz die

#### Einteilung der Erdgeschichte (Geschichte der Erde) in unserem Sonnensystem:

Ab einem Zeitpunkt vor ca. 4,5 Mrd. Jahren orientiert sie sich an Zäsuren der Faunen und Floren. Solche Zäsuren sind z.B. katastrophale Ereignisse, Impakte (Einschläge von Himmelskörpern) und gesteigerte vulkanische Aktivitäten. Jedem Zeitalter und jeder Periode werden geologische und klimatische Entwicklungsabschnitte zugeordnet, die mit der Entwicklung des Lebens in enger Wechselwirkung stehen, auf

die in einem weiteren Beitrag (Teil 2: Biologische Evolution) eingegangen werden wird. Die Erdgeschichte stellt sich, stark vereinfacht, wie folgt dar:

(1) Das Hadaikum, die vorgeologische Ära, dauerte von etwa 4,5 Mrd. bis 3,8 Mrd. Jahren vor unserer Zeitrechnung. Die Erde hatte noch keine feste Oberfläche. Am Anfang, vor 4,5 Mrd. Jahren, bestand die Oberfläche der Erde aus einem sie umspannenden Lavasee aus flüssigem Gestein, dem Magma. Durch den Aufprall von kleinen und größeren Himmelskörpern, die auf dem Planeten einschlugen, wurde die Erde ununterbrochen aufgeheizt. Etwa 500 Mio. Jahre später verfestigte sich die Erdkruste, weil dieses Bombardement nachließ. Die Erdkruste bildete sich und darüber entstand die erste richtige Atmosphäre der Erde, die hauptsächlich aus Wasserdampf bestand. Relativ bald zu Beginn dieses Zeitraumes dürfte die damalige Erde (Protoerde) mit einem kleineren Planeten (Theia) zusammengestoßen sein, wobei letzterer zerstört wurde und der Mond entstand. Es ist noch nicht ganz geklärt, woher die riesigen Mengen des irdischen Wassers kommen, die heute hauptsächlich in den Ozeanen der Erde gespeichert sind. Es könnte durch frühe vulkanische Vergasung oder auch von den in der Frühzeit der Erde einschlagenden Asteroiden und Kometen stammen. Die Temperatur sank schließlich soweit, dass in der Atmosphäre befindliche Wasserdampf kondensierte und über einen längeren Zeitraum als Regen auf die Erde herabfiel. Es bildeten sich die ersten Ozeane und damit wurde die Erde vor etwa 3,8 Mrd. Jahren grundsätzlich bewohnbar.

(2) Das Archaikum dauerte von etwa 3,8 Mrd. bis 2,5 Mrd. Jahren vor unserer Zeitrechnung und war gekennzeichnet durch die Erdkrustenbildung und ein Absinken der Oberflächentemperatur auf unter 100° C. Um 3,4 Mrd. Jahre lassen sich die vermutlich ältesten Meteoriteneinschläge nachweisen. Erstes Leben entstand.

(3) Das Proterozoikum dauerte von etwa 2,5 Mrd. bis 550 Mio. Jahren vor unserer Zeitrechnung; der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre stieg durch Photosynthese stark an und komplexeres Leben entstand.

(4) Das Phanerozoikum dauert von 550 Mio. Jahren vor unserer Zeitrechnung bis jetzt und brachte das sichtbare Leben hervor. Es wird grob in drei Abschnitte unterteilt, nämlich in das Paläozoikum (Erdaltertum, 550 Mio. - 251 Mio. Jahre), Mesozoikum (Erdmittelalter, 251 Mio. - 66 Mio. Jahre) und Känozoikum (Erdneuzeitalter).

Diese drei Perioden sind durch unterschiedliche Klimaverhältnisse und die Entstehung geologischer Formationen gekennzeichnet. Das Erdneuzeitalter begann vor ca. 66 Mio. Jahren mit dem Ende des Massensterbens von Tieren (inkl. der Dinosaurier, zufolge Meteoriteneinschlag und Vulkanismus) und dauert eben bis heute.

## Zusammenfassung

Die Anhänger des Naturalismus, die unsere Welt als ein rein von der Natur gegebenes Geschehen begreifen ist, gehen davon aus, dass der Urknall ein objektiver, das bedeutet kausalitätsloser Zufall im Transzendenten war. Sie können das natürlich nicht beweisen, genauso, wie gläubige Naturwissenschaftler nicht beweisen können, dass ein Wesen (Schöpfergott) hinter der Entstehung unseres Universums steht. Aber die Indizien, die ich angeführt habe, lassen zu, dass es zumindest intellektuell redlich ist, daran zu glauben. Und wenn sich ein Mensch auch nur annähernd vorstellen kann, welche geistige Kreativität und welches physikalische Genie dahinter steht, dass aus einem bis jetzt nicht erklärbaren Quantenereignis nach 13,8 Mrd. Jahren ein Planet entstanden ist, der nun unsere Mutter Erde ist, der wird vor Ehrfurcht, Bewunderung und Staunen sich diesem Wesen zuwenden. Auch wenn er die naturwissenschaftlichen Details nicht versteht. Wer jedoch, wie die klassischen Kreationisten, glaubt, dass, wie in der Genesis beschrieben, Gott in sieben Tagen die Welt erschaffen hat, der mag zwar ein gläubiger Mensch sein, lebt jedoch in einer Parallelwelt und hat eine falsche Vorstellung von Gott.

Als Gegenposition zum transzendenten- und damit religionsverleugnenden Denken der Naturalisten und zum Glauben der Kreationisten zitiere ich zwei sehr berühmte Physiker und Nobelpreisträger, die ihr Verständnis von Naturwissenschaften und Religion so ausdrückten:

Max Plank schrieb einmal: „Wohin und wie weit wir blicken mögen, zwischen Religionen und

Naturwissenschaften finden wir nirgends einen Widerspruch, wenn beide Seiten ihre Positionen sorgfältig genug definieren.“ Und Werner Heisenberg formulierte poetisch: „Der erste Trunk aus dem Becher der Naturwissenschaften macht atheistisch, aber auf dem Grund des Bechers wartet Gott.“

Daran schließt sich allerdings die Feststellung, dass für gläubige Naturwissenschaftler der katholische Glaube als System von Glaubenssätzen nur dann tragfähig und vernünftig ist, wenn er auch die naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten in unserem Universum als Elemente beinhaltet.<sup>2</sup>

Ich möchte daran erinnern, dass unser physikalisches Wissen natürlich noch nicht vollständig ist – möglicherweise nie vollständig erschlossen werden wird – und meine nun folgende Zusammenfassung mit diesem Vorbehalt der Kontingenz zu verstehen ist:

**Naturwissenschaftler, die an einen monotheistischen Schöpfergott glauben oder ihn zumindest nicht ausschließen, und die sich nicht damit zufrieden geben, dass unser Universum zufällig entstanden sein soll, sehen im Urknall, in den Naturgesetzen, in den Umweltfaktoren, in der Entstehung der Elemente und in der Feinabstimmung ein überwältigendes Indiz dafür, dass hinter all diesem ein Schöpfergott steht.**

Meine Überlegungen geben nur wieder, was ich in der wissenschaftlichen und neueren theologischen Literatur gelesen habe. Ich habe es einer (hoffentlich) kohärenten Zusammenshau unterzogen mit dem Ziel, eine vernünftige Darstellung der kosmischen Evolution vorzulegen, die ausdrücklich Platz für einen ganz wesentlichen Teil unseres Glaubens, nämlich den Glauben an einen Schöpfergott, lässt. So betrachtet sind sie ein Beitrag zum Nachweis, dass Glaube und Naturwissenschaft nicht in Widerspruch stehen müssen.<sup>3</sup>

Der Verfasser, Dipl.Ing. Dr. Wolfgang Oberndorfer, ist Ordentlicher Universitätsprofessor i.R. der Technischen Universität Wien und Freiberuflicher Wissenschaftler, Gutachter, Schriftsteller und Publizist. Ein Schwerpunkt seiner Arbeiten ist die Kompatibilität von Glauben und naturwissenschaftlichem Erkenntnisstand.

---

<sup>2</sup> Ansonsten ergeben sich Probleme mit dem Gottesbild gem. GGZ Nr. 301 und GGZ Nr. 312.

<sup>3</sup> Der leichteren Lesbarkeit halber vermied ich, in meinem Beitrag alle meine Quellen zu zitieren. Sie können in ausgiebigem Umfang in meinem Manuskript *Katholischer Glaube 2.0* gefunden werden, und zwar in den Kapiteln 2.1.1 und 2.2. ([www.wolfgang-oberndorfer.at/manuskript-katholischer-glaube-2.0.html](http://www.wolfgang-oberndorfer.at/manuskript-katholischer-glaube-2.0.html))

---

#### **Kontakt:**

Em. Univ. Prof. Dr. Heribert Franz Köck, 1180 Wien, Eckpergasse. 46/1, Tel. (+43 1) 470 63 04,  
[heribert.koock@gmx.at](mailto:heribert.koock@gmx.at)

Volksanwalt i. R. Dr. Herbert Kohlmaier. 1230 Wien, Gebirgsgasse 34, Tel. (+43 1) 888 31 446,  
[kohli@aon.at](mailto:kohli@aon.at)

Unter diesen Adressen ist auch eine Abbestellung der Zusendungen möglich!

