

Harald Lesch und Harald Zain

DIE KÜRZESTE GESCHICHTE ALLEN LEBENS

**Eine Reportage über
13,7 Milliarden Jahre
Werden und Vergehen**

PIPER



Harald Lesch und Harald Zaun

DIE KÜRZESTE GESCHICHTE ALLEN LEBENS

**Eine Reportage über
13,7 Milliarden Jahre
Werden und Vergehen**

PIPER

MEHR ZUM AUTOR

KLICKEN SIE HIER FÜR

+ MEHR BÜCHER

+ MEHR TRAILER

+ MEHR LESEPROBEN

+ MEHR INFORMATIONEN

Mehr Informationen unter www.piper.de
auf Facebook und Twitter

Mehr über unsere Autoren und Bücher:
www.piper.de

ISBN 978-3-492-99249-7

© Piper Verlag GmbH, München 2018

© Piper Verlag GmbH, München/ Berlin 2008

Covergestaltung: semper smile, München

Covermotiv: Mauritius Images/ Radius Images

Datenkonvertierung: Kösel Media GmbH, Krugzell

Sämtliche Inhalte dieses E-Books sind urheberrechtlich geschützt. Der Käufer erwirbt lediglich eine Lizenz für den persönlichen Gebrauch auf eigenen Endgeräten.

Urheberrechtsverstöße schaden den Autoren und ihren Werken. Die Weiterverbreitung, Vervielfältigung oder öffentliche Wiedergabe ist ausdrücklich untersagt und kann zivil- und/oder strafrechtliche Folgen haben.

In diesem E-Book befinden sich Verlinkungen zu Webseiten Dritter. Wir weisen darauf hin, dass sich der Piper Verlag nicht die Inhalte Dritter zu eigen macht.

INHALT

Einleitung

Eine gewaltige Ouvertüre

Vom Urknall zur Planck-Zeit

Inflation und Tanz der Materie

Siegeszug von Raum, Zeit und Materie

Licht- und Materieoasen

Geburt des Lichts und der ersten Galaxien und Sterne

Am Rande der Wirklichkeit

Einzug der Exoten

Planetare Explosion

Entstehung der Sterntrabanten und Exoplaneten

Irdische Genesis

Die Urerde

Der Beginn

Von der Ursuppe zum Einzeller

Biologische Expansion

Kambrische Explosion und das Ende der Dinosaurier

Eroberungszug der Säugetiere

Erster Säuger – letzter Menschenaffe

Projekt Menschwerdung

Vom Frühhominiden zum *Homo neanderthalensis*

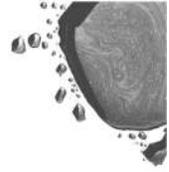
Kreativ-geistige Sprünge

Vom *Homo sapiens* zur ersten Wissensexplosion

Warum in dieser Welt ?

Danksagung

Literaturverzeichnis



EINLEITUNG

Die Entdeckung der Evolution schließt die Einsicht ein, dass unsere Gegenwart mit absoluter Sicherheit nicht das Ende oder gar das Ziel der Entwicklung sein kann.

Hoimar von Ditfurth

Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft. Eingebettet im Zeitstrom, gefangen im Strudel der Zeit, treibend in seinem Fluss, kann der Mensch der Moderne die von ihm selbst geschaffenen künstlichen drei Grundpfeiler der Zeit bewusst weder er- noch durchleben. Was wissen wir schon vom wahren Wesen der Gegenwart, die für das menschliche Gehirn, wie uns die Hirnforschung lehrt, sage und schreibe nur drei Sekunden währt? Drei Sekunden, um sich die Gegenwart zu vergegenwärtigen, den zarten Atem des Augenblicks einzuhauchen und den Flug des Zeitpfeils zu beobachten – das ist aus irdischer Perspektive ein fürwahr kurzer Zeitraum. Dass die Zeit fließt und ihr ewiger Getreuer – der sich linear fortbewegende, nimmer greifbare oder einholbare Zeitpfeil – seinen Flug mit stoischer Gleichgültigkeit unbeirrbar fortsetzt, ohne etwas von seiner eigenen Existenz zu erahnen, zwingt uns, seiner Spur auf andere Weise zu folgen. Wir müssen tief in die vergangenen »Gegenwarten« blicken, zurück zu den Anfängen von Bewusstsein und Intelligenz gehen, ja sogar zurück bis zum Anfang aller Dinge, dem Urknall, der die Weichen für die Gegenwart und Zukunft unserer Spezies gestellt hat.

Dieser Philosophie folgend, schicken wir Sie, lieber Leser, mit diesem Buch auf eine chronologisch ungewöhnliche Zeitreise, bei der wir phantastische Zeitsprünge wagen, die uns zwingen, mal in der Gegenwarts- oder mal in der Vergangenheitsform zu erzählen. Es ist eine Exkursion durch Raum und Zeit, die uns vom Big Bang und dem Anfang der Zeitlichkeit über die Bildung der Materie und Entstehung erster Lebensformen bis hin zur ersten

Wissensexplosion der Menschheit führt, wobei wir die Frage, wie Leben und Bewusstsein in die Welt kamen, vorrangig behandeln. Sie bildet nicht von ungefähr den roten Faden dieser Lektüre, die sich vornehmlich an Theorien und Modellen orientiert, die derweil das Gros der Wissenschaftler akzeptiert. Anstatt ein Geflecht einander widersprechender Hypothesen darzulegen, erzählen wir Ihnen »unsere« Version der Vergangenheit – kurz und knapp, ohne Wenn und Aber, so wie sie sich in den Grundzügen dereinst mit großer Wahrscheinlichkeit zugetragen hat. Bei alledem richten wir unseren Fokus ausschließlich auf die Entwicklung des irdischen Lebens. Die fraglos vielen Geschichten des Lebens, die in den Tiefen des Alls geschrieben wurden und in denen außerirdische Lebewesen die Hauptrollen mimten, sind für uns vernachlässigbar, weil kein irdischer Chronist sie kennt.

Gewiss, viele der von uns vorgestellten Fakten und Interpretationen wird mancher Experte naturgemäß anders sehen und deuten. Wo »Fakten« gehobelt werden, fallen Späne der Information. Vereinfachungen waren hie und da unumgänglich, der Mut zur Lücke obligatorisch, bisweilen sogar berechtigt, ist unser Wissen von dieser Welt doch selbst höchst lückenhaft. Denken Sie nur an die Geologen, Mikro- oder Meeresbiologen, die von ihren »Kosmen« bis heute bestenfalls nur kleine Ausschnitte kennen. Oder an die Astrophysiker, die von mehr als drei Vierteln der kosmischen Materie keine Rechenschaft ablegen können. Und nicht zuletzt an die Paläoanthropologen, die bislang nur 0,01 Prozent aller potenziellen fossilen Fundstücke ausgegraben haben. Mag sein, dass solcherlei Wissenslücken der Treibstoff für den Motor Wissenschaft sind. Andererseits durchsetzen sie aber auch die Inseln des

Wissens und verwehren uns somit die Sicht auf das Ganze. Für uns Anlass genug, Ihnen mit dieser Lektüre die wichtigsten Gebiete dieser Wissensinseln näher vorzustellen und dabei eine andere wichtige Lücke zu schließen. Denn anders als das Gros der Literatur zur Evolution, das in der Regel Lexikoncharakter hat und vor Informationen und Theorien überquillt, heben wir die Zäsuren der *Weltgeschichte* hervor, ohne den zuvor angesprochenen roten Faden aus den Augen zu verlieren.

Wer sich weiter in die Thematik vertiefen möchte, möge seine Neugierde mit entsprechenden Nachschlagewerken stillen oder sich die Bücher aus unserem Literaturverzeichnis zu Gemüte führen bzw. den dort aufgeführten Links folgen.

Dass uns dieses Buch besonders am Herzen liegt, hängt unter anderem auch mit den derzeit immer stärker werdenden kreationistischen Strömungen zusammen, deren Anhänger die Bibel beim Wort nehmen und den Anfang der Welt - in Anlehnung an die 1650 von James Ussher (1581 - 1656) tradierte Berechnung - mehrheitlich auf den 23. Oktober 4004 v. Chr. datieren. An diesem Tag markierte Gott angeblich in aller Herrgottsfrühe den Beginn der Genesis ...

Wenn wir ausdrücklich allen »Intelligent-Design«-Bestrebungen, mit denen Neokreationisten ihren Glauben wissenschaftlich zu untermauern versuchen, eine klare Absage erteilen, richtet sich unsere Kritik gleichwohl nicht gegen die Kirche oder generell gegen Religionen. Nein, Gott steht nicht außerhalb der Evolution. Glauben und Wissenschaft müssen nicht miteinander kollidieren oder einander ausschließen. Wer oder was auch immer dieses Universum geschaffen, welche Energieform oder Nicht-Energieform dem Kosmos dereinst Leben eingehaucht hat,

bleibt das größte Geheimnis der 13,7 Milliarden Jahre währenden Geschichte unserer Welt, das auch wir nicht wissenschaftlich wegerklären können oder wollen.

Natürlich haben Menschen aller Kulturen zu allen Zeiten die Frage nach Gott aufgeworfen und den Sinn und Zweck unseres Universums und unseres eigenen Daseins hinterfragt. Seit dem Auftauchen des ersten mit Geist und Bewusstsein gesegneten Hominiden hat unser Planet mehr als 82 Milliarden menschenartiger Lebewesen kommen und gehen sehen. Ihr Wirken, ihre Taten und Untaten hat er als stummer Zeitzeuge stillschweigend ertragen. Und er wird mit uns auch weiterhin vorliebnehmen müssen – spätestens bis zum Jahre acht Milliarden nach Christus. Neuesten Berechnungen zufolge bläht sich dann unsere Sonne zu einem Roten Riesen auf und verschluckt die Erde mitsamt ihren »Bewohnern«, sofern unsere Art bis dahin noch existieren und an der interstellaren Raumfahrt keinen Gefallen gefunden haben sollte. Eine andere Schätzung besagt zudem, dass unser Universum irgendwann selbst das Zeitliche segnen wird. In einer Trillion Jahre (eine Eins mit 18 Nullen) droht ihm der Hitzetod.

Bis dahin haben wir allerdings noch etwas Zeit. Die Evolution, die in Bezug auf unsere Art (und einige Tier-und Pflanzenarten) inzwischen keine biologische mehr ist, sondern zu einer von Menschenhand geschaffenen technisch-elektronischen sowie biotechnologisch-gentechnischen mutiert, geht immer weiter – ob mit oder ohne uns. Gemessen an den Äonen, die das Universum noch durchleben muss, hat die Geschichte des Werdens und Vergehens gerade erst angefangen.

Wir wünschen Ihnen genauso viel Vergnügen beim Lesen, wie wir es beim Schreiben hatten.



EINE GEWALTIGE OUVERTÜRE

Vom Urknall zur Planck-Zeit

Wir können nicht in große Entfernungen schauen, ohne gleichzeitig in die Vergangenheit zurückzublicken. In der Kosmologie sind Raum-, Zeit- und Objektfragen eng miteinander verflochten.

Hans-Joachim Blome

Das Nichts sucht das Sein heim.

Jean-Paul Sartre

Weshalb macht sich das Universum die Mühe, zu existieren?

Stephen Hawking

Die klassische Urknalltheorie beschreibt die Nachwirkungen der Explosion, doch sie unternimmt keinen Versuch zu erläutern, was »knallte«, wie es »knallte« und weshalb es »knallte«.

Alan Guth

Erste Szene des ersten Aktes

Das Nichts. Kein Leben. Kein Raum. Keine Zeit. Keine Ausdehnung. Kein Inhalt. Höhe, Länge, Breite und Volumen waren nicht existent. Kein Zeitpfeil flog, keine Uhr tickte. Nichts explodierte zu irgendeinem Zeitpunkt an einem bestimmten Ort. Nichts strahlte oder blitzte, nichts knallte 13,7 Milliarden Jahre vor Christus. Nur ein unendlich kleiner, unendlich dichter, unendlich heißer Punkt erfüllte das Nichts mit nicht näher definierbaren Teilchen und Kräften.

Als vor Urzeiten unsere Welt sozusagen ihr Licht erblickte, gab es weder eine Mutter-Welt noch schwirrten irgendwelche Lichtphotonen durch die blutjunge Weltgeschichte. Und doch war am Anfang nicht das absolute Nichts. Irgendwer oder irgendetwas befreite das Nichts am Beginn allen materiellen Seins aus seiner Nichtigkeit. Wer oder was dabei als Regisseur agierte, das Theater baute, die Requisiten besorgte und die Bühne zuschauergerecht platzierte, auf der auch unsere Spezies seit geraumer »Zeit« ihr Gastspiel zelebriert, steht noch nicht einmal in den Sternen, die als Folge des sogenannten Urknalls (Big Bang) die samtene Schwärze des Alls ein wenig mit Licht beleben. Sicher ist nur, dass der Urknall als denkbar gewaltigste Ouvertüre des ersten kosmischen Aktes ein grandioses Schauspiel eröffnete, dessen Schlussakt bestenfalls sein Schöpfer kennt, aber sicherlich keine Menschenseele, geschweige denn eine außerirdische.

Es war eine Premiere ohne Generalprobe, die kein Zuschauer sehen und beklatschen, kein Auditorium hören, kein Kunstkenner kritisieren und kein Chronist protokollieren konnte. Schließlich setzte sich der Big Bang völlig unspektakulär, vollkommen geräuschlos und absolut lichtfrei in Szene. Als der Urknall in die Welt trat, um dieselbe zu formen, gab es kein Davor, weil vor der Zeit keine Zeit, vor dem Raum keine Räumlichkeit existierte. Nein, Zeit und Raum waren vor 13,7 Milliarden Jahren noch in einem undefinierbaren, unermesslich kleinen punktartigen Etwas von unvorstellbar hoher Energiedichte und Temperatur gefangen: der Anfangssingularität. Das punktartige Gebilde war unmessbar klein, grenzenlos heiß, unendlich massereich und stand außerhalb des Jenseits und Diesseits – im Niemandsland zwischen Metaphysik und Physik. Zwar war die Singularität mitnichten in der Raumzeit eingebettet, trotzdem war sie das Herz des Urknalls. Mit ihr begann das All zu pulsieren.

Was sich allerdings im Dunkeln der kosmischen Vorgeschichte jenseits von Raum und Zeit im Einzelnen abspielte, bleibt, zum Leidwesen der Historiker des Universums, ein ungeschriebenes Buch mit *acht* Siegeln – für und bis in alle Ewigkeit. Zu sehr übersteigt das größte Mysterium des Seins unser Vorstellungsvermögen, zu gering ausgeprägt sind unsere Imaginationskraft und mathematische sowie philosophische Intelligenz. Wie konnte uns die Schöpfung auch mit einem nur auf vier Dimensionen konditionierten Gehirn bestücken, das einerseits komplexer und komplizierter strukturiert ist als das Universum selbst, andererseits aber trotz seiner Milliarden Neuronen und filigranen Netzwerke bis heute nicht fähig ist, den Ablauf des Big Bang zu erfassen? Mutet

dies nicht alles wie eine bittere Ironie der kosmischen Geschichte an?

Apropos Geschichte: Beim Studium der Annalen der wissenschaftlichen Theorien über den Urknall begegnen wir einem erstaunlichen Kuriosum, das der Erwähnung bedarf. In verschiedenen Menschheitsepochen wurde die Idee des Urknalls in vielen Kulturen im Kern angedeutet. Was unsere Urahnen in ihren Mythen zu Papyrus brachten und Astrophysiker heute mit dem wissenschaftlich fundierten Urknallmodell vorlegen, hat zumindest in einem Punkt scheinbar eine gemeinsame Wurzel. Historisch gesichert ist: In vielen überlieferten Darstellungen der Ägypter, der nordamerikanischen Indianer, der Sumerer oder der Chinesen stoßen wir auf Bilder, die die Erschaffung der Welt auf eine Lichtexplosion zurückführen. Ausgehend von dem Credo, dass nichts aus dem Nichts kommen kann, versuchten vor allem die Philosophen der Antike – kraft ihrer Geistespräsenz und Kreativität – den Urzustand der Welt und den Urstoff der Materie zu erklären. So weist der Weltentwurf des ionischen Philosophen Anaximander (um 610 – 546 v. Chr.) gar urknallähnliche Züge auf. Seiner Ansicht nach entstand die Welt aus einem zeugungsträchtigen Samenkorn des Heißen und Kalten – und zwar durch »Abtrennung«. Am Anfang war »das Grenzenlose« (Ápeiron), auf das später eine Art Explosion erfolgte, aus der sich dann alle Himmelskörper ausbilden sollten. Ist dies wirklich reiner Zufall, oder schimmert hier ein intuitives Wissen durch, mit dem uns die Evolution versehen hat? Tragen wir womöglich sogar das Gedächtnis des Universums in uns?

Das Problem, mit dem Urknall-Experten hadern, ähnelt dem Schicksal frustrierter Archäologen, die ein riesiges antikes Mosaikbild zusammensetzen versuchen, ohne

dabei von dem Gesamtbild Kenntnis zu haben, geschweige denn das Gros der Mosaiksteine zu besitzen oder deren potenzielle Fundorte zu kennen. Ja, es sieht danach aus, als hätte der Urknall all seine Geheimnisse mit in die Inflationsphase genommen. Wer etwas über den Beginn der Welt wissen will, muss den Nachhall, das Echo des Urknalls – sprich die kosmische Mikrowellen-Hintergrundstrahlung – wie ein Chirurg sezieren und wie ein Detektiv unter die Lupe nehmen, wohl wissend, dass diese kosmologische Standardtheorie über den Beginn der Welt nichts erzählt, sondern bestenfalls etwas von den Nachwirkungen einer »Explosion«, die noch nicht einmal etwas mit einer klassischen Explosion gemein hatte, ja, für sich gesehen überhaupt noch nicht einmal ein Ereignis war. Denn so paradox dies klingen mag – der Big Bang war kein »Ereignis«, nichts, das sich »ereignete«. Schließlich lebt ein Ereignis von seiner Vierdimensionalität: von den drei räumlichen Koordinaten und der Zeitdimension. Und da diese damals partout fehlten, war der Urknall weder ein historisches Ereignis noch eine Explosion im irdischen Sinn. Nein, der Urknall bzw. die damit einhergehende Pseudo-Explosion füllte vielmehr das gesamte Universum »zeitgleich« aus. So gesehen hat der Urknall gleichzeitig an jedem Punkt dieses Universums und an jedem bestimmten Ort stattgefunden. Wo auch immer in diesem Kosmos Geschichte geschrieben wurde – an jedem dieser Orte fand dereinst auch der Urknall statt, weil am Anfang dieser Welt alle Orte ein und derselbe Ort waren. Bei alledem war der Big Bang mehr als nur der Vater von Zeit, Raum und Materie. Er, dessen Singularität selbst von Unendlichkeiten geprägt war, kreierte mit dem Werden der Welt drei weitere Unendlichkeiten, die unser heutiges Dasein radikal bestimmen. Zum einen setzte er – selbst einer unendlich

kleinen Singularität entsprungen – das unendlich Kleine in die Welt, sprich die Elementarteilchen bzw. die Quarks, die sich in puncto Größe beinahe im Nichts verlieren. Zum anderen erweist er sich als Vater des unendlich Großen, worunter die Galaxien und das expandierende Universum selbst fallen, dessen Grenzen bislang niemand zu ziehen vermag. Und zum Dritten das unendlich Komplexe selbst: das Leben bzw. seine Vielfalt, sein grenzenloser Ideenreichtum und seine unendliche Mutationsfähigkeit. Der Big Bang ist der Vater aller Dinge – ob diese materieller oder immaterieller, organischer oder anorganischer Natur, ob sie extrem klein, groß oder komplex sein mögen.

Als der Zeitpfeil das Weite suchte

Wäre es Ihnen vergönnt gewesen, vor 13,7 Milliarden Jahren jenseits von Zeit und Raum einen Sitzplatz zu ergattern, um diese erste Szene des ersten Aktes in natura zu bestaunen, wären Ihre fünf Sinne aufs Äußerste gefordert gewesen. Schließlich ging und verging damals alles sehr schnell – extrem schnell. Ein Beobachter hätte sich den Augenblick eines kurzen Augenzwinkerns nicht leisten dürfen, verrichtete doch der Urknall sein kreatives Werk binnen des Mikrobruchteils eines Wimpernschlags. Wie extrem kurz die Aufbauphasen der Welt waren, führt uns die sogenannte Planck-Zeit (t_{PL}) drastisch vor Augen. Sie bildet die absolute Grenze der klassischen Beschreibung von Raum und Zeit und definiert den denkbar frühestmöglichen Zustand der Welt, wie er 10^{-43} Sekunden nach dem Urknall gewesen ist. Wer noch tiefer in die Vergangenheit des Urknalls eintauchen will, dem

