

Karl-Friedrich Weber

## Waldbrief Nr. 90 vom 07.02.2026

### Wälder - sind Bilder unserer Beziehung zur Natur nur Illusion?

Ein Mann sagte zum Universum: „Mein Herr, ich bin da!“ – „Na und!“, entgegnete das Universum, „Diese Tatsache hat in mir keinerlei Gefühl von Verpflichtung erweckt.“

(Stephen Crane, Schriftsteller)



In das unerschütterliche Selbstbewusstsein eines Forstmannes, der fest daran glaubt, sein Handwerk zu verstehen und ein Waldkenner zu sein, mischen sich erste Zweifel beim Versuch, aus seinem Paradigma herauszutreten. Der scheinbar sichere Boden unter den Füßen beginnt zu schwimmen. „Die Welt an sich ist unerkennbar. Alles, was wir zu erkennen glauben, ist nur eine Erscheinung.“ Der Kant'sche Satz erschüttert mich bis ins Mark. Er zeigt mir keine Ausweichmöglichkeit. Vor die Antworten stellt der wohl weltweit bedeutendste Philosoph die wichtigsten Fragen: Was kann ich wissen? Was muss ich tun? Was darf ich hoffen? Und was ist der Mensch? Kant sagt uns aber auch unerbittlich: „Ich muss alle meine Entscheidungen und deren Konsequenzen selbst verantworten.“ Er lässt uns ratlos zurück, überlässt unserem Urteil, was wir hoffen dürfen und die Deutung, wer wir sind.

Ich beginne die Suche durch die Philosophie und die Naturwissenschaft. Ich packe Bücher in meinen Kofferraum, fahre in mein nordschwedisches Sommerrefugium, Jahr für Jahr, seit 40

Jahren, und ich suche Antworten. Wenn ich dann in einem Wald liege, auf einem Felsen oder am Ufer des Sees sitze und abends am Laptop versuche, meine Gedanken zu ordnen, heißt es jedes Mal: ich kenne die Antwort nicht. Ich habe sie nicht gefunden. Vielleicht bin ich noch nicht soweit. Vielleicht gibt es keine Antwort. Alles was ich sehe, das Morgenlicht, den Nebel auf dem Wasser, den rufenden Prachtttaucher, alles nur Erscheinung? Alles nur Illusion? Wir können messen, wie Energie wirkt, aber wissen nicht, was Energie ist. Was ist Gravitation, die jeder von uns in jeder Lebenssekunde spürt? Wie muss ich mir einen gekrümmten Raum vorstellen? Zeit ist relativ, was ist dann Zeit? Was ist Leben? Was ist Materie, die aus nichts besteht, als leerem Raum? Alles ist mit allem verbunden, eine der wenigen Prämissen, auf die sich Geistes- und Naturwissenschaftler einigen können. Aber was ist Schönheit? Warum finden wir Symmetrie schön? Da ist noch mehr, was ist, aber sich nicht greifen lässt.

Der Astrophysiker Mario Livio hilft uns bei der Suche, indem er Bausteine nennt, die der Verstand erfasst. Es bleibt unserer Vernunft überlassen, das verbindende zu erkennen oder zu entwickeln, das ist eine erregende Suche. Manchmal leuchtet Erkenntnis auf. Dann durchpulst uns pures Glück. Doch sofort entstehen neue Fragen – ein Ende ist nicht abzusehen. Unendlichkeit scheint ein Wesen dieser Welt zu sein.



Foto: Susanne Schnettker

### **Mario Livio, Astrophysiker**

(Zusammenfassung: Karl-Friedrich Weber, 30.07.2015 – Häggsjövik, Schweden, aus Mario LIVIO, Das beschleunigte Universum – Die Expansion des Alls und die Schönheit der Wissenschaft – Kosmos 2001, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart)

- 1) Schönheit ist ein wesentlicher Bestandteil aller wahrhaft erfolgreichen wissenschaftlichen Theorien.
- 2) Es ist zu diskutieren, ob die Gesetze der Physik durch ästhetische Prinzipien bestimmt sind.
- 3) Um eine naturwissenschaftliche Theorie als schön bezeichnen zu können, müssen drei Bedingungen erfüllt sein:
  - Sie muss eine Symmetrie beschreiben.
  - Sie muss einfach im Sinne des Reduktionismus sein.
  - Viele Fragen müssen durch wenige, grundlegendere Fragen ersetzt werden können, die grundsätzlich lösbar sein müssen und nicht als unlösbar akzeptiert werden.

- 4) Eine Theorie muss einem verallgemeinernden kopernikanischen Prinzip gehorchen, was bedeutet, dass wir oder die Beobachtungsbedingungen in Bezug auf Zeit, Raum oder Kategorie nichts Besonderes darstellen.
- 5) Gute oder richtige Theorien müssen in ihrer Gesamtheit schön sein. Eine falsche Theorie kann elegant in ihrer Argumentation und dennoch nicht schön sein.
- 6) Die ursprüngliche Bedeutung des Wortes „ästhetisch“ ist: „mit den Sinnen wahrnehmen“.
- 7) Schönheit versinnbildlicht einen bestimmten Grad von Perfektion in Bezug auf ein Ideal.
- 8) Bei den alten Griechen stand der Begriff des Schönen im Zusammenhang mit den Begriffen des „Guten“, des „Realen“ oder des „Wahrhaftigen“.
- 9) Der Dichter KEATON beschuldigte NEWTON, dieser zerstöre die Schönheit des Regenbogens, wenn er optische Theorien bemühe, um dessen Entstehung zu erklären: KEATON schrieb: *„Die Philosophie wird die Engelsflügel beschneiden, alle Geheimnisse mit Zirkel und Lineal auskundschaften, die Geister der Luft, die Gnome der Höhlen verschwinden lassen, den Regenboden entzaubern.“*

### **Schönheit: Symmetrie, Einfachheit, kopernikanisches Prinzip.**

- 10) Die Symmetrie bildet gewisse grundlegende Eigenschaften der physikalischen Gesetze.
- 11) Wenn Objekte oder Formen eine bestimmte Symmetrie besitzen, hat dies mit etwas zu tun, das sich nicht ändert. Die Wissenschaft nennt dies eine Invariante.
- 12) Ein Erhaltungssatz gehorcht der einfachen Tatsache, dass es im Universum physikalische Größen gibt, die zeitlich konstant bleiben. Energie kann weder erschaffen noch zerstört werden.
- 13) Das oberste Ziel der Physik besteht darin, viele Fragen durch sehr wenige grundlegende zu ersetzen oder eine Beschreibung der Natur zu entwickeln, die viele einzelne physikalische Gesetze durch eine vollständige Theorie austauscht, die nur noch aus wenigen grundlegenden Gesetzen besteht.
- 14) René DESCARTES, franz. Wissenschaftler und Philosoph im 17. Jahrhundert: *„Um die Wahrheit der Natur zu entdecken, ist eine Methode erforderlich. Als Methode bezeichne ich Regeln oder Gesetze, die so klar und einfach sind, dass jeder, der sie mit Sorgfalt benutzt, niemals das Falsche mit dem richtigen verwechseln kann und so keine geistige Anstrengung verloren geht.“*

- 15) Das Vorhandensein von Komplexität in unserem Universum, wobei das Leben vielleicht den Gipfel dieser Komplexität darstellt, ist sicher der wichtigste Grund für die Schönheit des Universums.
- 16) KANTs Idee in Bezug auf das Ideal des menschlichen Bewusstseins: Der Versuch, unser Verständnis des Universums aus einer kleinen Zahl von Prinzipien aufzubauen, aus denen sich die unendliche Vielfalt der Phänomene entwickelt. Er identifizierte ein schönes Projekt als eines, das aus einer Vielzahl von Bestandteilen besteht, die gleichzeitig alle einer klaren, transparenten Struktur gehorchen, die erst das große Bild liefert.
- 17) Das oberste Ziel physikalischer Theorien ist es, das Universum und alle in ihm ablaufenden Phänomene auf eine Weise zu beschreiben, die so perfekt wie möglich ist. Deshalb kann eine Theorie nur dann wirkliches Empfinden von Schönheit auslösen, wenn sie einen wesentlichen Schritt zur Perfektion darstellt.
- 18) Albert EINSTEIN: *„Unsere Erfahrung bestätigt bis jetzt unseren Glauben, dass die Natur die Verwirklichung der einfachsten mathematischen Ideen ist, die vernünftig sind.“*
- 19) Werner HEISENBERG: *„Schönheit ist die wahre Konformität der Teile zueinander und zum Ganzen.“*
- 20) Wissenschaftler verabscheuen Theorien, die besondere Umstände, spitzfindige Modellierungen und Feinabstimmungen benötigen. In diesem Sinn muss eine schöne Theorie, wie es der Teilchenphysiker Steven WEINBERG in seinem Buch *„Der Traum von der Einheit des Universums“* sagt, praktisch *„unvermeidbar“* erscheinen.
- 21) Menschen können einerseits die Schönheit des Universums erfassen und andererseits die Schönheit seines Wirkens verstehen.
- 22) Ist es nicht sehr erstaunlich, dass so etwas Banales wie der dunkle Nachthimmel erst erklärbar wird, wenn wir von der Expansion des Universums und von der Tatsache wissen, dass es einen Anfang besitzt?
- 23) Das Verhalten der Atomkerne, Atome, Sterne und Galaxien wird durch die Eigenschaften der grundlegenden Naturkräfte bestimmt. Diese liefern selbst ein wundervolles Beispiel des Wirkens von Einfachheit und Symmetrie.
- 24) Die gesamte materielle Welt, von den Galaxien bis hin zu den Menschen, verdankt ihre Existenz einem winzigen Überschuss von Teilchen über Antiteilchen, was die Folge einer winzigen Verletzung der perfekten Symmetrie ist.

- 25) Eine kleine Verletzung der Symmetrie hat große Wirkungen und verstärkt die Schönheit.
- 26) Der Physiker Philip MORRISON in seinem Buch „*Nothing is too wonderful to be true*“:  
*“Alle Kunstwerke, die wir als besonders ansprechend empfinden, viele Erscheinungen von großer Schönheit, alle diese Dinge besitzen gebrochene Symmetrien.“*
- 27) In der Thermodynamik, der Wärmelehre, gibt es den Begriff der Entropie, die ein Maß für die Unordnung eines physikalischen Systems ist, sei es in der Mikro- oder Makrophysik. Wenn eine Gasmenge in eine Ecke eines Raumes zusammengepresst ist, ist die Entropie des Raumes kleiner, als wenn das Gas über den ganzen Raum verteilt wäre: Das System weist eine größere Ordnung auf.
- 28) Wenn Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Eisen und andere Atome und Moleküle ziellos durch das Weltall fliegen, ist ihre Entropie größer, als wenn all diese Teilchen sich in perfekter Weise zusammenfinden und einen menschlichen Körper bilden.
- 29) Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik definiert eine klare Zeitrichtung für abgeschlossene Systeme, die Richtung Unordnung. In Systemen, die nicht isoliert, sondern in Kontakt mit anderen Systemen sind, kann Ordnung aus der Unordnung erwachsen.
- 30) Der Mathematiker Claude SHANNON und der Physiker Léon BRILLOIN zeigten, dass die Gewinnung (und Aufzeichnung) von Informationen des Systems auf mikroskopischem Niveau die Entropie trotz des zweiten Hauptsatzes verringern kann. Mikroskopische Information ist somit gleichbedeutend mit Ordnung. Bei der Gewinnung von Information wird mehr Entropie erzeugt, als beim Sortieren des Gases reduziert wird. Damit steigt die Gesamtentropie des Universums in Übereinstimmung mit dem zweiten Hauptsatz an, obwohl die Entropie des betrachteten Systems abnimmt.
- 31) Die Wahrscheinlichkeit, dass Unordnung aus Ordnung entsteht, ist immer hoch, weil es viel mehr Möglichkeiten für Unordnung gibt.
- 32) Der maximale Wert, den die Entropie erreichen kann, hängt von der Größe des Systems ab. Die Entropie eines Gases im thermischen Gleichgewicht ist in einem größeren Volumen größer als in einem kleineren.
- 33) Die Expansion des Universums lässt es zu, dass die Entropie wachsen kann.
- 34) Je weiter das System vom Gleichgewichtszustand entfernt ist, umso geordneter ist es.
- 35) Als das Universum expandierte, verdünnten sich Materie und Strahlung ständig und kühlen ab. Der maximale Wert, den die Entropie erreichen kann, nahm mit wachsender Größe des Universums ständig zu. Ab einem bestimmten Punkt könnten diese Prozesse

nicht mit der Expansion Schritt halten, und die Entropie des Universums fiel auf einen Wert unterhalb der maximal möglichen Entropie.

- 36) Die wachsende Kluft zwischen der aktuellen Unordnung und der maximal möglichen Unordnung bedeutet einfach, dass Ordnung auf verschiedenen Skalen erscheinen konnte.
- 37) AUGUSTINUS in seinen 397 n. Chr. geschriebenen Bekenntnissen: „*In Dir, oh Verstand, messe ich meine Zeit.*“
- 38) Erinnerung bedeutet, dass Information im Gehirn abgespeichert werden muss. Information ist gleichbedeutend mit Ordnung, die die Entropie eines vorgegebenen Systems reduziert – hier eine bestimmte Gegend im Gehirn. Nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik bedeutet das, dass die Entropie gleichzeitig an anderer Stelle im Gehirn oder im Körper erzeugt werden muss, etwa in Form von erhöhter Wärme. Das Endergebnis ist, dass die Entropie im gesamten Universum zunimmt.
- 39) Eine bemerkenswerte Symmetrie, die selten erwähnt wird, drückt sich in der Tatsache aus, dass alle Elektronen im Universum völlig identisch sind.
- 40) Die Schwerkraft ist keine geheimnisvolle Kraft, die quer durch den Raum wirkt. Stattdessen verbiegt die Masse die Raumzeit in ihrer Umgebung. Auf gleiche Weise bewegen sich nach EINSTEIN die Planeten in gekrümmten Bahnen – nicht weil sie die Schwerkraft der Sonne spüren, sondern weil sie den natürlichen Bahnen in der durch die Sonne erzeugten gekrümmten Raumzeit folgen.
- 41) Eine geometrische Eigenschaft des Raumes kann also als Kraft empfunden werden.
- 42) Die Wirkungen der Gravitation und der Beschleunigung sind exakt äquivalent. Deshalb ist es unmöglich, lokal zwischen einer Schwerkraft und einer Beschleunigung zu unterscheiden.
- 43) Im 5. Jahrhundert wurde der Heilige AUGUSTINUS von seinen Mitbrüdern gewarnt, dass Übereifrige, die über Dinge vor der Schöpfung spekulieren, für die Hölle bestimmt sind.
- 44) Modelle, die eine Überprüfung prinzipiell nicht zulassen, sind auf irgendeine Weise mangelhaft.



Foto: Karl-Friedrich Weber      Traumlandschaft – wenn Illusion zur Wirklichkeit wird ...

## Das Leben und seine Bedeutung

- 45) Carl SAGAN: „Leben ist jedes System, das in der Lage ist, sich zu reproduzieren oder zu mutieren, und dessen Mutationen sich ebenfalls reproduzieren können.“
- 46) Die lebenden Organismen, mit denen wir vertraut sind, bestehen aus organischen Molekülen, Wasser, den Ionen einiger Atome und ein paar Spurenelementen. Die organischen Moleküle basieren auf Kohlenstoff und seinen Verbindungen mit Elementen wie H, S, N, Ph, S. Die Ionen und die Spurenelemente schließen Atome von Kalzium, Kalium, Natrium, Eisen, Chlor, Magnesium, Silizium, Zink, Kobalt. Nur der Wasserstoff stammt aus dem Inferno des Urknalls.
- 47) Hauptreihestadium: Alle Sterne wechseln fast ihr ganzes Leben in ihrem Zentrum Wasserstoff in Helium um. Wenn H erschöpft ist, kontrahiert das Innere des Riesensterns, das Helium wird „gezündet“. Zwei He-Kerne stoßen zusammen und bilden einen extrem kurzlebigen Berylliumkern. Stößt dieser in seiner kurzen Lebenszeit mit einem weiteren He-Kern zusammen, erzeugt er einen Kohlenstoffkern. Der bildet die Grundlage der Lebensform, die wir kennen.
- 48) Sauerstoff wird durch die weitere Verschmelzung eines He-Kerns mit einem Kohlenstoffkern gebildet. Sterne mit Massen unter acht Sonnenmassen erzeugen keine schwereren Elemente als Sauerstoff.

49) Bei einer Supernova-Explosion vom Typ Ia werden neue chemische Elemente, insbesondere Eisen, gebildet. Schwergewichtige Sterne über acht Sonnenmassen führen ein kurzes Leben. Wenn O aufgebraucht ist, wird He in C und O umgewandelt. Ist He erschöpft, steigt die Temperatur. Es zündet ein noch schwererer Kernbrennstoff. Die C-Kerne verschmelzen und bilden Neon und Mg, Die O-Kerne verschmelzen und bilden Silizium. Der Prozess setzt sich fort, bis das Sterninnere hauptsächlich aus Fe besteht. Fe ist der stabilste Atomkern in der Natur. Beim Verschmelzen von Fe in schwerere Kerne wird keine Energie gewonnen.

### **Sterne sind die Großeltern des Lebens**

50) Die interstellare Materie wird von Generation zu Generation mit chemischen Elementen angereichert, die für das Leben notwendig sind. In der relativ dichten und kalten Umgebung interstellarer Wolken, in der winzige Körner aus C und Silikaten einen Schutzschild gegen UV-Strahlung bieten, können sich Atome verbinden und Moleküle wie Wasser, Kohlenmonoxid, Ammoniak und andere mehr bilden.

51) Selbst einfache Aminosäuren wie Glyzin, die Bausteine der Proteine, sind vermutlich im Zentrum unserer Milchstraße entdeckt worden.

52) Die Erdatmosphäre entstand vor 4,44 bis 4,41 Mrd. Jahren.

53) Die ursprüngliche Atmosphäre enthielt nur wenig oder gar keinen Sauerstoff. Sie war reich u.a. an CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> mit kleineren Beiträgen von H<sub>2</sub>O, Methan, SO<sub>2</sub>, Ammoniak.

54) Die Bildung der ersten organischen Verbindungen, die für die Entstehung des Lebens nötig sind, konnte nur ohne Sauerstoff ablaufen. Sauerstoff kann chemischen Verbindungen die Wasserstoffatome wegnehmen, was für die Bildung komplexer Moleküle sehr schädlich ist.

55) Die O<sub>2</sub>-Konzentration begann erst vor ca. 2,3 Mrd. Jahren schnell anzusteigen und erreichte vor etwa 1 Mrd. Jahren unser heutiges Niveau.

56) Sauerstoff ist für Lebensformen auf dem Festland absolut notwendig. Ohne Sauerstoff dringt UV-Strahlung, die für Lebensmoleküle wie DNS tödlich ist, von der Sonne zur Erdoberfläche.

57) Erst durch eine genügende O<sub>2</sub>-Konzentration konnte sich Ozon bilden, das die Strahlung abschirmt.

## Lebensformen

- 58) Trotz des Reichtums an Lebensformen existiert nur ein Leben auf der Erde.
- 59) Es gibt zwar viele Aminosäuren, aber das Leben beruht auf nur 20 von ihnen. Sie sind links- oder rechtshändig. Alle Lebensformen verwenden nur linkshändige Aminosäuren.
- 60) Alle Lebewesen teilen sich einen gemeinsamen Träger der genetischen Information, die Nukleinsäuren RNS und DNS, und sie verwenden den gleichen genetischen Code – die Regeln für die Aufeinanderfolge von Aminosäuren der Proteine.
- 61) Alle diese Gemeinsamkeiten lassen den Schluss zu, dass alle Lebensformen, die wir heute kennen, sich aus einem einzigen Vorläufer entwickelten. Während es einige weniger erfolgreiche Vorformen des heutigen Lebens gegeben haben mag, ist dieser eine erfolgreiche Vorläufer der letzte gemeinsame Vorfahr aller heutigen Lebensformen.
- 62) Die ersten Kontinente entstanden vor 4,2 Mrd. Jahren. Die ältesten Felsen sind etwa 3,9 Mrd. Jahre alt. Lebensspuren in Form fossiler Zellenkolonien von Bakterien sind 3,5 Mrd. Jahre alt.
- 63) Steven MOJZIS und Gustaf ARRHENIUS (Uni Kalifornien in San Diego) haben Hinweise auf Leben in Felsen aus Grönland gefunden, die 3,86 Mrd. Jahre alt sind.
- 64) In 3 Mrd. Jahren entwickelten sich Zellen mit Zellkern (Eukaryoten) aus Zellen ohne Zellkern (Prokaryoten).
- 65) Vor 530 Mio. Jahren fand die fünf Mio. Jahre andauernde kambrische Explosion statt.
- 66) Das Leben kann durch folgende Eigenschaften charakterisiert werden: Es gibt, abgesehen von der Vielfalt der Formen, prinzipiell nur ein „Leben“ auf der Erde.
- 67) Das Leben kann so alt sein, wie es die Umstände erlauben. Möglicherweise stellt deshalb die Entstehung von Leben durch chemische Prozesse einen unvermeidlichen Vorgang dar.
- 68) Die Entstehung von komplexen vielzelligen Leben nahm eine lange Zeit in Anspruch. Der Mensch ist zumindest teilweise ein zufälliges Ergebnis verschiedener Ereignisse.
- 69) Das Leben ist sicherlich eine erstaunliche Demonstration des Prinzips der Einfachheit. Wenn unsere Vorstellungen von Ursprung und Entwicklung richtig sind, ist das so wunderbar komplexe Phänomen des Lebens und selbst das Bewusstsein eine direkte Folge einfacher Naturgesetze. Carl SAGAN: *„Dies sind Dinge, die Wasserstoffatome anstellen – wenn man ihnen 15 Milliarden Jahre Zeit gibt.“*



Foto: Karl-Friedrich Weber

Moment der Stille

### Ein Universum – wie geschaffen für uns?

- 70) Ist es möglich, dass einige Eigenschaften des Universums durch unsere Existenz bestimmt werden? Oder ist es so fein abgestimmt, damit es Leben tragen kann?
- 71) Die genauen Eigenschaften des Universums werden durch die Werte von einigen Naturkonstanten festgelegt, die universelle Konstanten sind. Sie haben an jedem Ort des Universums den gleichen Wert. Auch die Stärke der Grundkräfte der Natur, der Schwerkraft, der elektromagnetischen Kraft und der beiden Kernkräfte sowie die Massen aller Elementarteilchen (wie Elektronen und Quarks) gehören zu diesen Konstanten.
- 72) Die starke Kernkraft ist etwa 100-mal stärker als die elektromagnetische Kraft, und diese wiederum übertrifft die Schwerkraft um ungefähr das  $10^{36}$ -fache. Die Masse des Protons ist 1836-mal größer als die Masse des Elektrons.
- 73) Die Werte dieser Konstanten und die Grundprinzipien der Quantenmechanik, wie das Unschärfeprinzip und das Pauli-Prinzip, bestimmen die Größe der Atome, der Planeten und selbst die Größe der zweibeinigen Tiere auf der Erde.
- 74) Es ist kein Zufall, dass wir keine zweibeinigen Tiere finden, die 100 Meter hoch sind, denn die Knochen eines solchen Tieres würden unter dem Gewicht zusammenbrechen, weil die chemische Bindung in den Knochen, die durch die elektromagnetische Kraft bestimmt wird, zu schwach wäre, um der Anziehung der Schwerkraft entgegenzuwirken.

- 75) Das Verhältnis zwischen der starken Kernkraft und der elektromagnetischen Kraft bestimmt, wie viele verschiedene Atomsorten in der Natur stabil sein können. Wäre das Verhältnis der starken Kernkraft zur elektromagnetischen Kraft etwas kleiner, dann würde selbst das Kohlenstoffatom nicht existieren, es würde keine organische Chemie geben und wir würden nicht darüber diskutieren können, was denn naturnah sei.
- 76) Kohlenstoff wird durch eine Kette von Kernreaktionen im Innern der meisten Sterne erzeugt. Damit tatsächlich Kohlenstoff entstehen kann, muss die Energie des Resonanzzustandes von Kohlenstoff im Kernverschmelzungsprozess von Sternen sehr genau der kombinierten Energie des Beryllium- und Heliumkerns entsprechen. Würde dieses Energieniveau des Kohlenstoffkerns nicht existieren, würde der Kohlenstoff und mit ihm alle schwereren Elemente nicht in den Sternen erzeugt. Auf Kohlenstoff beruhendes Leben könnte nicht entstehen.
- 77) Die für das Leben notwendigen Zutaten spielen keine besonders wichtige Rolle in der zugrunde liegenden Theorie, die die Grundkräfte und die Elementarteilchen vereinheitlicht. Im Standardmodell finden wir, dass Elektronen, Myonen und Tauonen von gleich großer Bedeutung sind; kein Teilchen ist wichtiger als das andere.
- 78) Stephen CRANE, Schriftsteller: Ein Mann sagte zum Universum: „*Mein Herr, ich bin da!*“ – „*Na und!*“, entgegnete das Universum, „*Diese Tatsache hat in mir keinerlei Gefühl von Verpflichtung erweckt.*“ – die Vorstellung eines Universums, das „*auf die Entstehung und Entwicklung des Lebens abgestimmt ist*“, verletzt das verallgemeinerte kopernikanische Prinzip und könnte deshalb nie in einer wirklich schönen Theorie vorkommen.

### Anthropisches Prinzip

- 79) Wenn man viele Mausefallen einer bestimmten Größe in einem von Mäusen und Ratten bewohnten Keller aufstellt, sollte man sich nicht wundern, dass alle Mäuse, die gefangen werden, kleiner sind als die Mausefalle.
- 80) Ergebnisse von Experimenten oder Beobachtungen werden durch die Methoden beeinflusst, mit denen sie ausgeführt werden. Das schwache anthropische Prinzip ist eine Forderung nach Folgerichtigkeit. Hierin ist es unbestritten, aber auch nicht besonders nützlich. Beispiel: „*Wir leben auf der Erde; wir benötigen Sauerstoff zum Atmen, deshalb muss die Erde Sauerstoff enthalten.*“
- 81) Das starke anthropische Prinzip: „*Das Universum muss Eigenschaften haben, die es zulassen, dass sich zu einem gegebenen Zeitpunkt seiner Geschichte Leben entwickelt.*“ Es überschreitet damit die Grenze zwischen Physik und Teleologie.

- 82) Die Tatsache, dass die Entwicklung von intelligentem Leben auf der Erde fast so lange brauchte, wie die Sonne existiert, macht es sehr unwahrscheinlich, dass die mittlere Zeit für die biologische Entwicklung viel kürzer ist als die Lebensdauer eines Sterns. Wenn das mittlere Einkommen in einem Land 40 000 € beträgt, ist es sehr unwahrscheinlich, dass der erste Mensch, dem wir in diesem Land begegnen, tatsächlich vier Millionen € verdient.
- 83) Jules Henri POINCARÉ, franz. Mathematiker, Physiker und Wissenschaftsphilosoph (1854 bis 1912) war der Ansicht, dass die Schönheit und die Suche nach ihr das Hauptziel wissenschaftlicher Bestrebungen sei: *„Der Wissenschaftler erforscht nicht die Natur, weil es ihm Nutzen bringt. Er erforscht sie, weil er Freude dabei empfindet; und er empfindet Freude, weil die Natur schön ist. Wenn die Natur nicht schön wäre, wäre ihre Erforschung wertlos, und das Leben wäre nicht lebenswert.“*
- 84) Subrahmanyan CHANDRASEKHAR, Astrophysiker (Truth and Beauty) zitiert ein Diktum von J.W.N. SULLIVAN: *„Da das Wesentliche der wissenschaftlichen Theorie darin besteht, die Harmonien auszudrücken, die man in der Natur findet, sehen wir sofort, dass diese Theorien einen ästhetischen Wert haben müssen. Das Maß des Erfolges einer wissenschaftlichen Theorie ist in der Tat ein Maß ihres ästhetischen Wertes, da es ein Maß des Bereichs darstellt, in dem die Theorie Harmonie geschaffen hat, wo vorher Chaos herrschte. In ihrem ästhetischen Wert finden sich die Rechtfertigung der wissenschaftlichen Theorie und damit auch die Rechtfertigung der wissenschaftlichen Methode. Das Maß, in welchem die Wissenschaft hinter der Kunst zurückbleibt, ist das Maß, in welchem die Wissenschaft noch unvollständig ist.“*
- 85) Steven WEINBERG (Der Traum von der Einheit des Universums, Bertelsmann 1993): *„Wenn wir fragen, warum die Welt so ist, wie sie ist, werden wir – so glaube ich jedenfalls – am Ende dieser Kette von Erklärungen ein paar sehr einfache Prinzipien von ergreifender Schönheit finden.“*
- 86) In der Physik nennt man gewisse Feststellungen mehr oder weniger axiomatischer Natur „Prinzipien“. Das bekannteste und grundlegendste dieser Prinzipien ist das der kleinsten Wirkung. Es besagt, dass die Wirkung unter allen Umständen so klein wie möglich bleibt.

## Ästhetisches kosmologisches Prinzip

- 87) Fundamentale Theorien des Universums sollten das ästhetische kosmologische Prinzip erfüllen, was einfach bedeutet, dass solche Theorien schön sein müssen, also gemäß der Definition die Kriterien der Symmetrie, der Einfachheit (Reduktionismus) und des verallgemeinerten kosmologischen Prinzips erfüllen müssen.

Maria MITTCHEL, führende amerikanische Astronomin des 19. Jahrhunderts:

*„Diese unermesslichen Räume der Schöpfung können nicht durch unsere bescheidenen Kräfte durchstreift werden; diese riesigen Zeitzyklen können selbst vom Leben einer Art nicht durchlebt werden. Und doch, so klein unser ganzes System auch sein mag, verglichen mit der Unendlichkeit der Schöpfung, so kurz unser Leben auch ist, verglichen mit den Zyklen der Zeit, wir sind durch die wunderbaren Abhängigkeiten der Naturgesetze so eingebunden, dass nicht nur der Fall eines Sperlings bis zur äußersten Grenze der Welt empfunden wird. Selbst die Schwingungen, in Bewegung gesetzt durch die Worte, die wir hervorbringen, durchdringen den Raum, und ihre Beben wird für alle Zeit wahrgenommen.“*



Foto: Karl-Friedrich Weber ein Wimpernschlag des Seins ...

## Quellen zum Thema

1. [https://bund-helmstedt.de/fileadmin/helmstedt/pdf/45\\_Waldbrief\\_14-08-2021\\_Wesson\\_die\\_unberechenbare\\_Ordnung.pdf](https://bund-helmstedt.de/fileadmin/helmstedt/pdf/45_Waldbrief_14-08-2021_Wesson_die_unberechenbare_Ordnung.pdf)
2. [https://bund-helmstedt.de/fileadmin/helmstedt/pdf/42\\_Waldbrief\\_26-06-2021\\_Laughlin\\_Abschied\\_von\\_der\\_Weltformel.pdf](https://bund-helmstedt.de/fileadmin/helmstedt/pdf/42_Waldbrief_26-06-2021_Laughlin_Abschied_von_der_Weltformel.pdf)
3. [https://bund-helmstedt.de/fileadmin/helmstedt/pdf/68\\_Waldbrief\\_28-10-2023\\_Das\\_Lebendige.pdf](https://bund-helmstedt.de/fileadmin/helmstedt/pdf/68_Waldbrief_28-10-2023_Das_Lebendige.pdf)

### **Verantwortlich für den Inhalt:**

Karl-Friedrich Weber, Ackerwinkel 5, 38154 Königslutter am Elm

kweberbund@aol.com

fon 0171 893 8311 oder 05353-3409

Alle Rechte liegen beim Autor Karl-Friedrich Weber

Der Waldbrief darf in unveränderter Form verbreitet werden.

Die Waldbriefe können Sie unter <https://bund-helmstedt.de/wald/wald-briefe/>  
als pdf-Datei herunterladen.

Wenn Sie in meinen Verteiler aufgenommen werden möchten, teilen Sie mir das unter der  
E-Mail-Anschrift kweberbund@aol.com mit.