

Die Melodie der Schöpfung

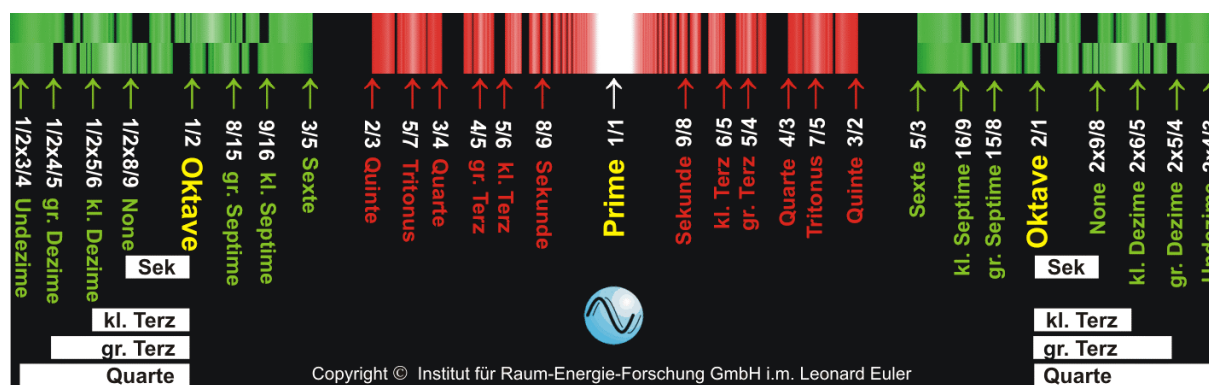
Protonen und Elektronen kommunizieren miteinander weltweit indem sie die Eigenschwingungen des kosmischen Vakuums nutzen. Dieses Verfahren des Informationsaustausches kennt die Natur seit Milliarden von Jahren. Die moderne Physik nennt es Quanten-Teleportation. Es ist das Geheimnis der interstellaren Kommunikation. Heute sind wir der Lösung dieses Rätsels so nah wie nie zuvor. Die technische Umsetzung hat bereits begonnen.

Musik bringt uns Entspannung, Freude und Lebenslust. Die mathematischen Gesetze der Harmonie sind seit Jahrtausenden bekannt. Das Gehör ist das erste Sinnesorgan des Embryos und der Gehörknochen ist der kleinste und einzige Knochen in unserem Organismus, dessen Größe sich während des gesamten Lebens nicht ändert. Warum ist es so wichtig, Konsonanz von Dissonanz mit hoher Präzision zu unterscheiden? Diese Fähigkeit ist angeboren, auch bei Tieren.

Neue Erkenntnisse aus der physikalischen Grundlagenforschung lassen vermuten, dass alle Strukturen im Universum, von den kleinsten Teilchen bis zu den Galaxien, das Ergebnis von harmonischen Schwingungsprozessen sind. Es handelt sich um die Eigenschwingungen der Materie. Sie sind aufgebaut wie eine Melodie – die Melodie der Schöpfung.

Logarithmisch sehen und hören

Wir leben in einer logarithmischen Welt. Alle unsere Sinne nehmen den Logarithmus eines Signals wahr, nicht die lineare Intensität des Signals selbst. Deshalb messen wir die Lautstärke in Dezibel, also in logarithmischen Einheiten. Töne, deren Frequenzen sich um das Doppelte, Vier- oder Achtfache unterscheiden, nehmen wir z.B. als a, a' oder a'', als gleiche Töne wahr. Die Tonleiter besteht aus einer logarithmisch-hyperbolischen Frequenzfolge.



Die musikalischen Intervalle Sekunde, Terz, Quarte, Quinte, Sexte, Septime und Oktave bilden eine logarithmisch-hyperbolisch invariante Zahlenfolge. Die Tonleiter der natürlich-harmonischen Stimmung ist die Grundlage der Melodie der Schöpfung. Das natürliche Spektrum der akustischen Frequenzen ist genauso aufgebaut wie die Emissionsspektren der Atome, die das Sonnenspektrum der optischen Frequenzen bilden.

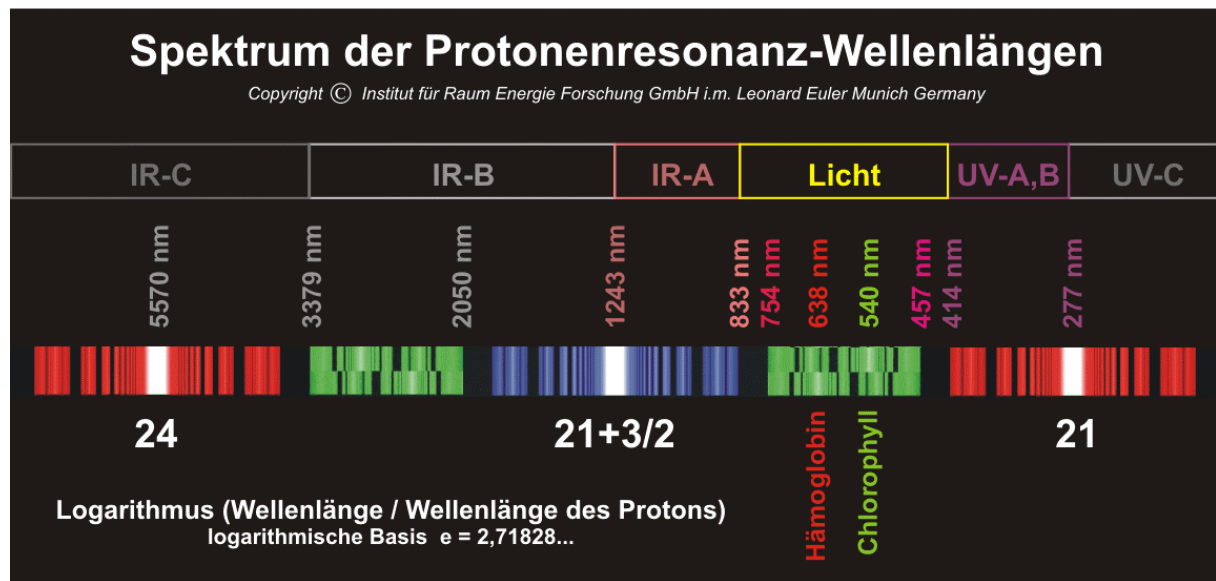
Logarithmisch geeicht ist auch unser Tastsinn. Angenommen, Sie halten in der linken Hand 100 Gramm und in der rechten 200 Gramm. Geben Sie nun links 10 Gramm hinzu, müssen

Sie rechts 20 Gramm auflegen, um den gleichen Gewichtszuwachs zu verspüren. Diese Tatsache ist in der Sinnesphysiologie als Weber-Fechner-Gesetz bekannt (Ernst Heinrich Weber, 1795 – 1878, Gustav Theodor Fechner, 1801 – 1887): Die Stärke einer Sinnesempfindung ist proportional dem Logarithmus der Reizstärke.

Das Weber-Fechner-Gesetz trifft auch für unseren Geruchssinn und unser Sehvermögen zu. Die Netzhaut meldet nur den Logarithmus, nicht die Anzahl der auftreffenden Photonen. Deshalb können wir nicht nur bei Sonnenschein, sondern auch nachts sehen. Die Anzahl der auftreffenden Photonen ändert sich dabei um das Milliardenfache, der Logarithmus hingegen nur um das Zwanzigfache ($\ln 1000.000.000 \approx 20,72$).

Unser Sehvermögen ist logarithmisch geeicht nicht nur in Hinsicht auf die Wahrnehmung der Intensität des Lichtes, sondern auch in Hinsicht auf die Wellenlänge des Lichtes, die wir als Farbe wahrnehmen. Die Unterscheidung einzelner Farbtöne erfolgt in logarithmisch-hyperbolischen Frequenzschritten.

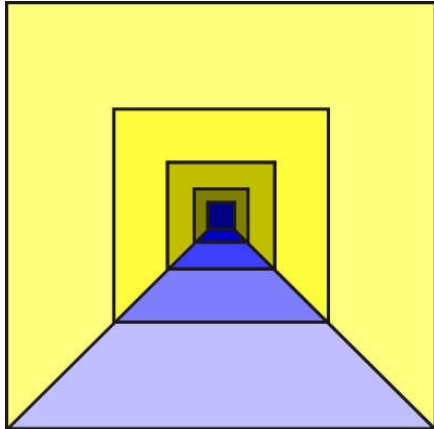
Die Wellenlängen des Hämoglobin-Rot und des Retina-Blau sind im Sonnenspektrum logarithmisch-hyperbolisch spiegelsymmetrisch zum Chlorophyll-Grün plaziert. Grün und rot unterscheiden sich voneinander nicht nur als Komplementärfarben, sondern repräsentieren einen Modenwechsel der Eigenschwingungen des Vakuums.



Rotes und grünes Licht haben deshalb auch völlig verschiedene biologische Wirkungen. Das Chlorophyll absorbiert Licht aller optischen Wellenlängen, außer dem grünen Anteil. Der grüne Anteil hingegen wird emittiert. Es wird also ein Schwingungsprozess aktiviert, der grünes Licht generiert. Aus Sicht der Global Scaling Theorie ist klar warum: Die Frequenz des grünen Lichtes ist eine Vakuumresonanzfrequenz im logarithmisch-hyperbolischen Zentrum des Sonnenspektrums und ermöglicht dem Chlorophyll, die Sonnenenergie im gesamten optischen Frequenzbereich mit maximaler Effizienz zu nutzen.

Gelangt Blut ans Sonnenlicht, erscheint es rot. Rote Blutkörperchen emittieren also rotes Licht. Welchen Sinn könnte das haben? Bekannt ist, dass rotes Licht die Wundheilung unterstützt. Es aktiviert die Mitochondrien der Zelle und regt die gesunde Zellteilung an. Rotes Licht normalisiert den Stoffwechsel der Zellen.

Auch unsere Fähigkeit, lineare Entfernungen zu schätzen, basiert auf der Möglichkeit, Größen zu vergleichen und relative Maßstäbe zu ermitteln. Das heißt, ohne die Möglichkeit, Größen in der Perspektive zu vergleichen, sind Entfernungsschätzungen nicht möglich. Die lineare Perspektive setzt ein konstantes Größenverhältnis voraus, das durch einen Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor definiert ist. Dieser Faktor wird in der fraktalen Perspektive mehrmals mit sich selbst multipliziert. So entsteht eine Exponentialfunktion, deren Argument ein Logarithmus ist (siehe Grafik).



Die lineare Perspektive basiert auf einem konstanten Größenverhältnis, das die Basis eines Logarithmus bildet. Im dargestellten Beispiel ist das Verhältnis der Seitenlängen benachbarter Quadrate konstant gleich 2. Die Seitenlänge des größten Quadrates im Verhältnis zur Seitenlänge des kleinsten Quadrates erhält man als Ergebnis der Exponentialfunktion $f(x) = 2^x$ mit $x = 4$. Die Quadrate als Elemente der linearen Perspektive bilden ein Fraktal.

Die Funktion unserer Sinnesorgane beruht auf physikalischen Wechselwirkungen, z.B. auf akustischen oder elektromagnetischen Wellen- und Schwingungsprozessen. Die logarithmische Wahrnehmung der Welt lässt deshalb auf einen logarithmischen Aufbau der Welt schließen.

Der logarithmische Aufbau der Welt

In der Tat sind in der Natur, sowohl im Mikro- als auch im Makrokosmos logarithmisch normale Häufigkeitsverteilungen die Regel. Logarithmisch skaleninvariant sind die Häufigkeitsverteilungen der Teilchen und Atomkerne in Abhängigkeit von ihrer Ruhemasse, ebenso die Häufigkeitsverteilungen der Atome in Abhängigkeit von ihren Radien sowie die Häufigkeitsverteilungen der Himmelskörper in Abhängigkeit von ihrer Größe, Masse und ihren Bahnelementen.

Auch die Häufigkeitsverteilungen der biologischen Arten in Abhängigkeit von der Körpergröße der Organismen sind logarithmisch skaleninvariant (Tschislenko, 1981). Logarithmisch skaleninvariant sind auch die Häufigkeitsverteilungen der Zellen und Zellorganellen in Abhängigkeit von ihrer Größe.

Ob ein System normal funktioniert, relax und gesund ist oder nicht, kann man daran erkennen, ob die physikalischen Werte seiner wichtigsten Eigenschaften logarithmisch normal verteilt sind oder nicht. Gaußsche Normalverteilungen hingegen sind charakteristisch für Zufallsprozesse, sie indizieren Chaos und Deregulation. Logarithmische Normalverteilungen sind also ein wichtiges Kriterium optimaler Struktur und Funktion. Diese Tatsache gehört heute zu den gesicherten Erkenntnissen der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung und ist eine zentrale Aussage der Global Scaling Theorie.

Logarithmische Normalverteilung der Biophotonen-Emission des menschlichen Organismus bedeutet gute Regulationsfähigkeit und Gesundheit (Popp, 1992, www.lifescientists.de). Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der Meridiane sind Grundlage der PROGNOSE

Regulationsdiagnose (www.prognos.info). Die AMSAT Systemdiagnose basiert auf der Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Gewebes. In beiden Verfahren werden die statistischen Verteilungen der Messwerte auf logarithmische Skaleninvarianz geprüft.

Der Kosmos schwingt

Worin liegt die Ursache des logarithmisch skaleninvarianten Aufbaus der Materie? Die Global Scaling Theorie geht davon aus, dass Materie auf energetisch niedrigstem Niveau harmonisch schwingt. Dieses Niveau trägt die Bezeichnung „physikalisches Vakuum“, weil noch keine energetisch angeregten Zustände (Teilchen) vorhanden sind.

Eine harmonische Schwingung ist ein zeitlich periodischer Prozess. Zum Beispiel, das Pendel einer mechanischen Uhr schwingt in regelmäßigen Zeitabständen durch die Vertikale. Die Ortskoordinate der Pendelspitze in Abhängigkeit von der Zeit folgt einer Sinus-Funktion.

Eine elektronische Digitaluhr besitzt kein mechanisches Pendel, folgedessen auch keine sich periodisch ändernde Ortskoordinate. Statt dessen zeigt sie die zeitlich periodische Änderung eines elektrischen Stromes an.

Ausschlaggebend für eine Schwingung ist also nicht, welche Eigenschaft eines Prozesses sich periodisch ändert, sondern die zeitliche Periodizität selbst. Diese zeitliche Periodizität wird durch die Frequenz charakterisiert. Die Frequenz misst die Anzahl ähnlicher Ereignisse pro Zeiteinheit.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen der Frequenz der Grundschiwingung und den Frequenzen der Oberschwingungen eines zeitlich periodischen Prozesses. Zum Beispiel, wird der Kammerton „a“ per Tastendruck auf dem Klavier erzeugt, klingt dieser Ton anders als bei einer Flöte oder Stimmgabel. Das liegt daran, weil eine Saite andere Obertöne erzeugt als eine schwingende Luftsäule oder ein Stück Metall.

Eine Schwingung setzt die Existenz eines wie auch immer begrenzten Mediums (Saite, Luftsäule, Metallstück) voraus, für das die Hauptsätze der Thermodynamik gelten, also auch der Energieerhaltungssatz. Die Energie einer Schwingung ist frequenz- und amplitudenabhängig. Die Frequenzen der Oberschwingungen sind höher als die Frequenz der Grundschiwingung. Als Folge des Energieerhaltungsgesetzes sind deshalb die Amplituden der Oberschwingungen stets kleiner als die Amplitude der Grundschiwingung.

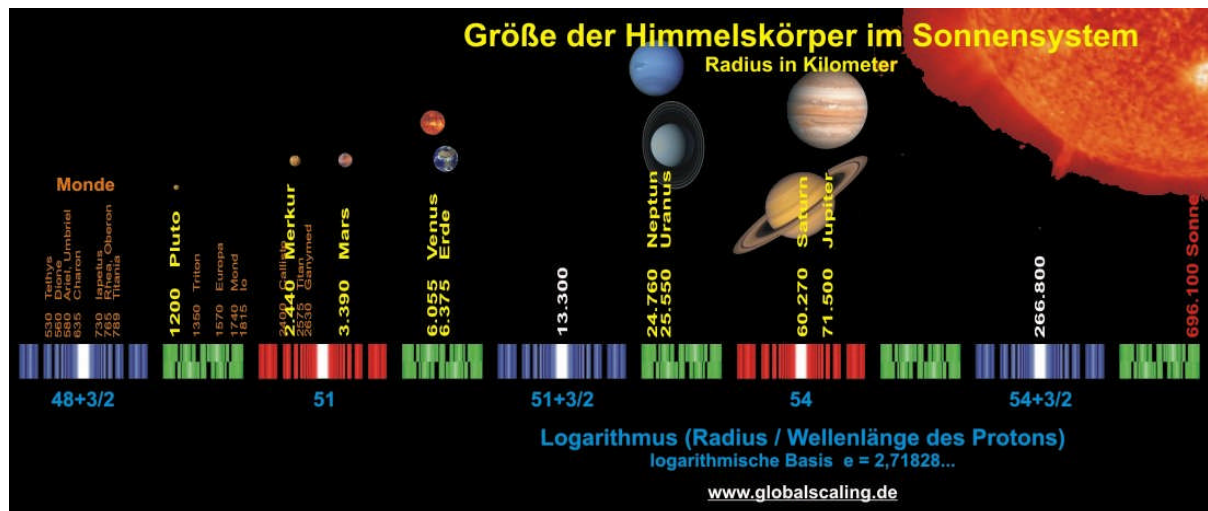
Betrachtet man nun die Amplituden der Oberschwingungen in Abhängigkeit von ihrer Frequenz, erhält man wiederum ein Schwingungsbild. Das Spektrum der Frequenzen einer Schwingung ist also genauso aufgebaut wie eine Schwingung. Es ist ein logarithmisch-hyperbolisches Fraktal.

Im schwingenden Medium erzeugen relativ große Amplituden auch höhere Druckgefälle. Schwingt das Medium über einen längeren Zeitraum, entsteht so eine logarithmisch-hyperbolisch fraktale Häufigkeitsverteilung der Materie im Medium.

Maßstäbe sind relativ. Ohne Größenvergleich ist es nicht möglich, den Maßstab eines Objektes zu bestimmen. Wie groß die Sonne wirklich ist, erkennt man erst, wenn man sie mit der Erde (blauer Punkt rechts unten) vergleicht. Die wahre Größe des Jupiters wird erst im Vergleich mit seinem Mond Io ersichtlich. Fotos: NASA



Das physikalische Vakuum ist ein universelles Medium. Jedes Atom besteht zu 99 Prozent aus Vakuum, ebenso das Sonnensystem oder der interstellare Raum. Die allgegenwärtigen Eigenschwingungen der Materie auf energetisch niedrigstem Niveau (Vakuum) erzeugen deshalb eine globale logarithmisch-hyperbolisch fraktale Häufigkeitsverteilung der Materie im Universum. In diesem Zusammenhang spricht man von globaler logarithmischer Skaleninvarianz (engl. global scaling).



Die Verteilung der Planeten und Monde des Sonnensystems in Abhängigkeit von ihrer Größe ist ebenfalls logarithmisch skaleninvariant. Die Schwingungsknoten des Vakuums markieren Resonanzwellenlängen, wo infolge starker Fluktuationen des Vakuums Materie entsteht. Im Verlaufe ihrer Materieakkumulation gewinnen die Himmelskörper an Masse und verlassen letztendlich den stark fluktuierenden Bereich der intensiven Materieakkumulation. Vermutlich repräsentieren Venus und Erde hinsichtlich ihrer Größe ein relativ spätes Stadium der Materieakkumulation erdähnlicher Planeten. Relativ zu Uranus und Neptun befinden sich Jupiter und Saturn offensichtlich immer noch in einem intensiven Stadium der Materieakkumulation. Zu erkennen ist auch, dass die Sonne das Stadium der intensiven Materieakkumulation und Fluktuation verlassen hat.

Kompressions- bzw. Dekompressionstendenzen im physikalischen Vakuum wiederholen sich in Maßstäben, deren Abstand auf einer logarithmischen Geraden konstant ist. So wird in Abhängigkeit vom Maßstab die Herausbildung komprimierter bzw. dekomprimierter materieller Strukturen begünstigt. Im Ergebnis bilden komprimierte Atomkerne mit einer Dichte im Bereich von 10^{14} g/cm³ größere dekomprimierte Atome (Dichte liegt für Metalle zwischen 0,5 und 20 g/cm³). Kleine komprimierte Moleküle werden durch größere dekomprimierte Makromoleküle abgelöst. Komprimierte Zellkerne (und andere Zellorganellen) bilden dekomprimierte Zellen. Komprimierte Organismen bilden dekomprimierte Populationen. Komprimierte Himmelskörper (Monde, Planeten und Sterne) bilden dekomprimierte Sonnensysteme, die zum größten Teil aus Vakuum bestehen. Komprimierte Kugelsternhaufen werden im größeren Maßstab von dekomprimierten Galaxien abgelöst, die wiederum komprimierte Galaxienhaufen bilden. Das Größenverhältnis einer dekomprimierten Struktur zu einer maßstablich benachbarten komprimierten Struktur bleibt etwa konstant. Das Sonnensystem ist im Vergleich zur Sonne etwa genauso groß wie ein Atom im Vergleich zum Atomkern.

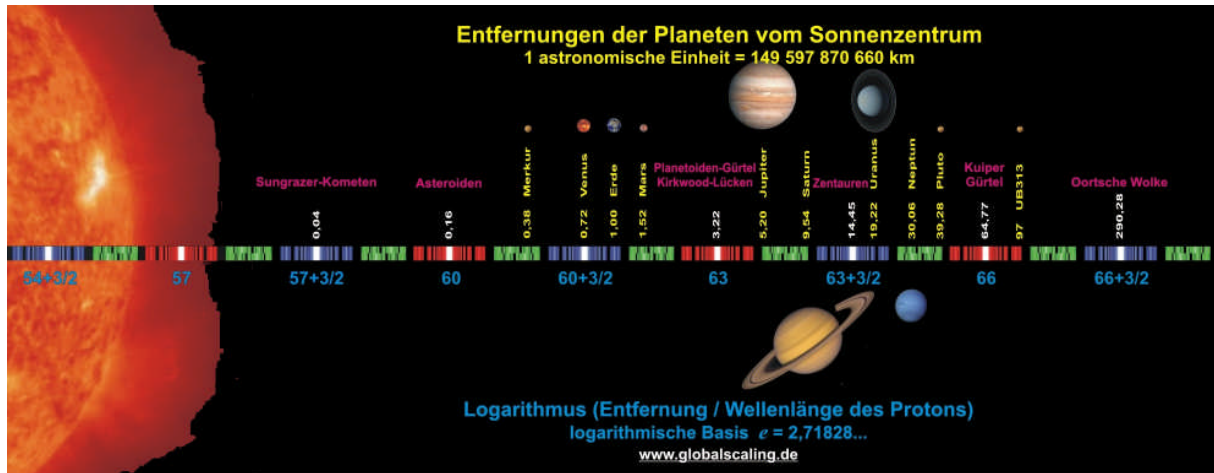


Die russische Holzpuppe „Matroschka“ ist ein Fraktal. Die Größen der Puppen unterscheiden sich um einen konstanten Faktor B . Die viertgrößte Puppe ist im Vergleich zur größten Puppe um den Wert der Exponentialfunktion $f(x) = B^x$ mal kleiner ($x = 4$). Die Zahl x ist ein Logarithmus, B ist seine Basis. Stellt man die Puppen, ihrer Größe nach geordnet, in eine Reihe, entsteht eine lineare Perspektive.

Nachbarn im logarithmischen Raum

Systeme, die im linearen Raum sehr weit voneinander entfernt sind, können im logarithmischen Raum der Maßstäbe ziemlich nahe beieinander liegen. Unsere Sonne und Alpha Centauri sind im linearen Raum über 4 Lichtjahre voneinander entfernt, im logarithmischen Raum der Maßstäbe sind sie jedoch unmittelbare Nachbarn. Wenn man das einmal begriffen hat, ist es auch nicht mehr allzu schwer, physikalische Bedingungen zu schaffen, die eine Kommunikation im logarithmischen Raum ermöglichen. Zwei Elektronen im gleichen Quantenzustand, die tausende Kilometer voneinander entfernt sind, befinden sich im logarithmischen Raum der Maßstäbe praktisch in einem Punkt. Dieser Sachverhalt erklärt nicht nur eine ganze Reihe quantenmechanischer Phänomene, sondern ist auch die Basis einer völlig neuen Technologie der Kommunikation.

Dabei handelt es sich um einen Informationsaustausch über die Eigenschwingungen des in aller Materie enthaltenen Vakuums, das kosmische Hintergrundfeld. Entgegen den Vorstellungen der klassischen Physik haben die Eigenschwingungen des Vakuums kein thermisches (chaotisches), sondern ein harmonikales Spektrum, wie eine Melodie.

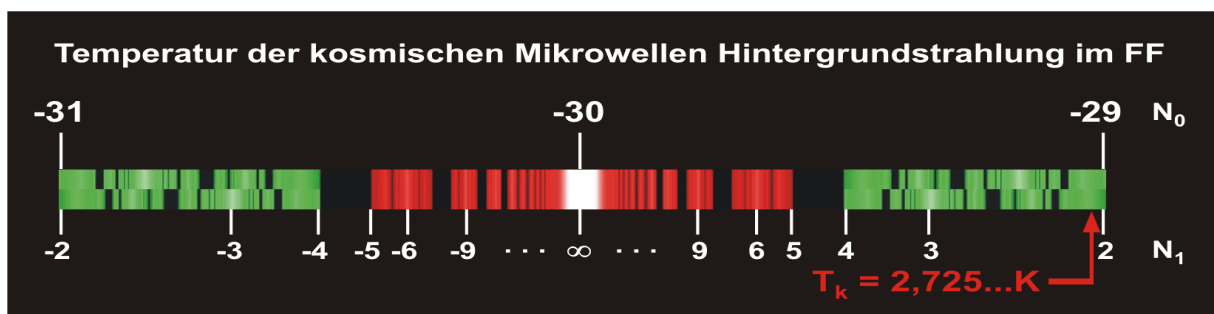


Die Verteilung der Planeten in Abhängigkeit von ihrer Entfernung zur Sonne ist logarithmisch skaleninvariant. Die Schwingungsknoten markieren Resonanzwellenlängen, wo das Vakuum stark fluktuiert. Vermutlich markieren der Asteroidengürtel und der Kuipergürtel Orte intensiver Prozesse der Materieentstehung und des Zerfalls. Asteroidenkollisionen führen zur Bildung neuer Himmelskörper, die nach Erreichen einer kritischen Masse den Asteroidengürtel verlassen, in den Attraktorbereich des Jupiters oder eines anderen Gasriesen gelangen und zu Monden werden. Alte Himmelskörper haben den stark fluktuierenden Kernbereich der Schwingungsknoten bereits verlassen. Vermutlich repräsentiert die Venus hinsichtlich ihrer Entfernung zur Sonne ein relativ junges Stadium der Entwicklung eines erdähnlichen Planeten, der Mars hingegen das Endstadium. Die präzedenzlose Platzierung der Venus in unmittelbarer Nähe eines Resonanzknotens erklärt im Rahmen der Global Scaling Theorie die extreme vulkanische Aktivität der Venus.

Die Melodie des Rauschens

Fragmente dieser „Melodie der Schöpfung“ findet man auch im Spektrum der kosmischen Mikrowellen-Hintergrundstrahlung, der sogenannten Drei-Kelvin-Strahlung. Im Unterschied zur stellaren, galaktischen und extragalaktischen Strahlung im optischen, ultravioletten, Radio-, Röntgen- oder Gammabereich konnte man für die diffuse Mikrowellenstrahlung keine Quelle ausmachen. Klassische kosmologische Modelle interpretieren diese Strahlung als Echo eines hypothetischen Urknalls. Die Global Scaling Theorie geht davon aus, dass es sich um Eigenschwingungen des kosmischen Vakuums handelt, also um eine Art „Urmelodie“.

Die mittlere Gleichgewichtstemperatur dieser Strahlung beträgt ca. 3 Kelvin, also etwa minus 270 °C. Ausgehend vom logarithmisch-hyperbolischen Modell der Eigenschwingungen des Vakuums präzisiert die Global Scaling Theorie mit $2,77 \text{ K} \approx T_p e^{-29}$ den oberen Grenzwert dieser Gleichgewichtstemperatur ($T_p \approx 1,0888 \cdot 10^{13} \text{ K}$ ist die Gleichgewichtstemperatur des Protons). Neueste Messungen lieferten einen Wert von 2,725 K.



Ordnung im Chaos

Die kinetische Gastheorie interpretiert die absolute Temperatur eines Gases als Maß für die mittlere Bewegungsenergie der Gasmoleküle. Aufzeichnungen der Wärmebewegung markierter Moleküle zeigen, dass die Traektorie eines oszillierenden Moleküls keine Ähnlichkeit mit bekannten analytischen Funktionsbildern hat, sondern eher an den Zickzacklauf eines körnersuchenden Huhns erinnert. Es ist der Verlauf eines thermischen Rauschprozesses.

Global Scaling Spektralanalysen belegen, dass physikalische Rauschsignale harmonische Komponenten enthalten, deren Herkunft die Eigenschwingungen der Materie sind.

Wie Gasmoleküle bewegen sich auch die Photonen der kosmischen Mikrowellenstrahlung oder die frei beweglichen Elektronen im warmen Metall. Wie Billardkugeln stoßen sie aufeinander und lenken sich gegenseitig immer wieder auf unvorhersehbare Art und Weise ab. So entsteht ihre chaotische Wärmebewegung.

Dieses Chaos enthält jedoch Komponenten, die die harmonischen (nichtchaotischen) Oszillationen der Teilchen beschreiben. Ist die Amplitude der Oszillationen klein, verhalten sich die Teilchen wie ein schwingendes Kettensystem.

Das Problem der mathematisch exakten Beschreibung schwingender Kettensysteme wurde zwar bereits 1748 von Leonard Euler formuliert, konnte jedoch erst 200 Jahre später von Gantmacher und Krein gelöst werden. Ihr Lösungsansatz der Euler-Lagrangeschen Bewegungsgleichungen basiert auf Erkenntnissen aus der fraktalen Geometrie und führt zu einer bestimmten Klasse von Kettenbrüchen.

Die Global Scaling Analyse eines Rauschprozesses ermöglicht es, seine harmonischen von den chaotischen Komponenten zu trennen (Euler-Filter). Auf diese Weise selektiert man die melodischen Eigenschwingungen der Materie.

Neue Wege der Datenübertragung

Schwingungen sind globale Prozesse, sie erfassen ein Medium als Ganzes, also an allen Orten gleichzeitig. Dadurch unterscheiden sie sich von Wellen, deren Ausbreitung an das Limit der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum gebunden ist. Eigenschwingungen der Materie auf niedrigstem energetischen Niveau erfassen das allgegenwärtige kosmische Vakuum. Die Präzision der Synchronizität dieser Schwingungsprozesse beträgt $\Delta t = 1/f$, wobei f eine Vakuumresonanzfrequenz ist. Zum Beispiel, 40.805 Hz ist eine Vakuumresonanzfrequenz. Eine Vakuumfluktuation dieser Grundfrequenz transportiert ein Bit Information innerhalb von $1/40.805$ Sekunde = 24,5 Mikrosekunden, unabhängig von der Entfernung im Vakuum. Diese Perspektive eröffnet völlig neue Wege der Datenübertragung.

Weiterführende Medien:

1. Bouwmeester D., Pan J.-W., Mattle K., Eibl M., Weinfurter H., Zeilinger A. Experimental Quantum Teleportation, Nature 390, 575 (1997)
2. Die Melodie des Universums. DVD, mind films GmbH, www.mindfilms.com