

Bernd Ganter

Die Bestimmung des Anteils der Dunklen Materie mittels Informationsökonomie

This paper explains in German language how Dark Matter covers 85% of all the total matter in the universe. It does so by applying the mathematics of consecutive optimal power towers to the relative sizes of the strengths of interactions between elementary particles. The same procedure was used with the fine structure constant in vixra 2607.0104 which allowed the derivation and very exact calculation of that constant. Based upon that procedure a formula can be developed to calculate the relative value of spacetime volume and information density (=strength) of gravity as an interaction.

Inhalt dieser Untersuchung ist der Versuch einer Erklärung für den Anteil der Dunklen Materie von 85% an der Gesamtmaterie des Universums.

Diese erfolgt aus der Informationsökonomie,
der die Mathematik der konsekutiven optimalen Potenztürme zugrunde liegt,
anhand von Raumzeitdichten, die mit den Wechselwirkungen korrelieren.

I. Die Hierarchie der Fundamentalen Wechselwirkungen

Stärke der Starken Wechselwirkung:

“QED-like at short distance $r \leq 0.1$ fm, quarks are tightly bound: $\alpha_s \approx 0.2 \dots 0.3$ “

(F. Muheim, <https://www2.ph.ed.ac.uk/~muheim/teaching/np3/lect-qcd.pdf>; Kehrwert ist **3,3 ... 5**).

Stärke der Schwachen Wechselwirkung:

„Unterdrückt durch massives Austauschteilchen. $\alpha_w = 1/29,5$ “

(wwwiexp.desy.de/groups/astroparticle/de/lehre/physikv_ws0708/chap10.1.pdf)

Stärke der elektromagnetischen Wechselwirkung: Die elektrische Kraft zwischen zwei Elementarladungen entspricht **1/137** (die sog. Feinstrukturkonstante) der Gravitationskraft zwischen zwei Planckmassen.

Stärke der Gravitation zwischen zwei Protonen hat als Vergleichswert zur Starken Kraft eine relative Größe von $5,9 \cdot 10^{-39}$; Kehrwert ist **1,7*10³⁸**.

Zwei Punkte fallen bei Betrachtung der **Kopplungsparameter** ins Auge:

- Die Übereinstimmung der Zahl der Dimensionen im Universum mit der Zahl der Fundamentalen Wechselwirkungen: nämlich vier,
- die stark unterschiedlichen Stärken der Wechselwirkungen.

FWW	Kopplungsparameter (Kehrwert)
Starke	3,3 ... 5
Schwache	29,5
Elektromagn.	137,036
Gravitation	$2 \cdot 10^{38}$

„Why is nature so hierarchical? Why is the difference between the strength of the strongest and the weakest force so huge?

The hierarchy problem contains two challenges.

The first is to determine what sets the constants,

what makes ratios large. The second is how they stay there.”

(Lee Smolin, The Trouble with Physics, 2006, S.70/71)

Zur Beantwortung der Frage, warum die Natur so hierarchisch ist, unterstellen wir, das Universum sei ein Ökonom und versuche, die darin enthaltene Information bestmöglich zu organisieren.

Handlungsleitende Idee: Informationsökonomie des Universums

= dicht gepackte, optimale Informationsspeicherung

Dabei stehen dem Universum mehrere mathematische Instrumente zur Umsetzung der Informationsökonomie zur Verfügung.

Ebenso wie sich die Operatoren Addition, Multiplikation und Potenzierung auf die Natur anwenden lassen, bringt der nächste Operator, der Hyperoperator Mehrfachpotenzierung, auf die Physik übertragbare, gar spektakuläre Ergebnisse.

II. Das mathematische Instrument: Optimale Potenztürme

Bei Betrachtung der völlig unterschiedlich großen Stärken der Fundamental Wechselwirkungen vermutet man intuitiv, dass sie einem exponentiellen Zusammenhang folgen.

Wenn man die Werte logarithmiert, will sich ein unmittelbar erkennbarer Zusammenhang aber nicht einstellen.

In Anbetracht der immensen Größenunterschiede untersuchen wir, ob es weiterhilft, nicht nur einfach, sondern mehrfach zu logarithmieren bzw. zu potenzieren (Konsekutives Potenzieren).

Unter der Voraussetzung, dass das Hierarchieproblem etwas mit Optimierung (also Maximierung oder Minimierung) zu tun hat, geht es darum, mit einem „Substrat“ einen höchstmöglichen Wert in physikalisch nutzbarer Form eines höchstmöglichen Raumzeitvolumens oder eines höchstmöglichen Umschlags an Informationen zu erzielen bzw. dieses maximale Ergebnis mit geringstem Aufwand zu erreichen, oder in umgekehrter Sichtweise: Information möglichst dicht zu packen.

Wir nutzen dazu das Instrument mehrfachen, konsekutiven Potenzierens: Wir bauen optimierte **Potenztürme**, indem wir Zahlen (Substrate) aufspalten und die Bruchstücke in optimaler Weise miteinander potenzieren.

(Vgl. zu den mathematischen Grundlagen: vixra 2607.0104
Bernd Ganter: Die Entschlüsselung der Feinstrukturkonstante)

Mit zunehmender Höhe der optimalen Potenztürme zeigt sich, dass der eine den anderen überholt, wobei die Übergangswerte eine besondere Rolle spielen.

Die **Übergänge** zwischen den aufeinander folgenden optimalen Potenztürmen können durch numerischen Vergleich genau bestimmt werden:

$S = 2,20144 + 1,73718 = W = 2,20144^{1,73718} = $	3,93862	w_1
$S = 2,98913 + 3,27304 = 1,86504 + 2,36373 + 2,03338 = 6,26217$		
$W = 2,98913^{3,27304} = 1,86504^{(2,36373^{2,03338})} = $	36,01442	w_2
$S = 1,7265 + 2,8883 + 3,06352 = 1,2424 + 1,842 + 2,4322 + 2,1617 = 7,6783$		
$W = 1,7265^{(2,8883^{3,06352})} = 1,2424^{(1,842^{(2,4322^{2,1617})})} = $	1.296.106	w_3

III. Kosmologische Bedeutung der Übergangswerte

Wir nutzen die **Übergangswerte** zur Berechnung von **Raumzeitvolumina** und umgekehrt **Raumzeitdichten** (Information pro Raumzeitvolumen).

Es geht um die Verarbeitung und Speicherung von Information im Universum: Entwicklung des Universums bedeutet, dass sich Energie und Information in Dimensionen organisieren.

Verhält sich das Universum mit seinem Entstehen nach den Grundsätzen der Ökonomie, wird es sich durch aufeinanderfolgende Schaffung von Dimensionen möglichst schnell ausbreiten. So wird eine Gleichverteilung von Masse und Energie, ein homogenes und isotropes Universum erreicht.

Auf der Grundlage Optimalen Konsekutiven Potenzierens

- durch Nutzung von zunehmenden Potenzierungsgraden, innerhalb derer zu jedem Ursprungswert ein maximaler Ergebniswert existiert - erreicht das Universum sehr hohe Werte für das Raumzeitvolumen.

„Die Phasenübergänge der Materie während der kosmischen Expansion entsprächen Informationsverarbeitungsprozessen – das Universum als gewaltiger Quantencomputer. Jedes Stück Materie ließe sich im Prinzip als Rechner aktivieren.“
(Klaus Mainzer, Information, Berlin University Press, 2016, S.98)

Diese Übergänge zwischen zunehmenden Potenzierungsgraden (deren Zahl als mit der der Raumzeitdimensionen identisch angenommen wird), entsprechen kosmologisch Phasenübergängen der Materie.

Diese Übergänge bestimmen als Ergebnis der dortigen Energie- und Informationsdichte (Information pro Raumzeitvolumen) die Stärken der Fundamentalen Wechselwirkungen.

IV. Bauplan des Universums

Der Vergleich der Kopplungskonstanten
und insbesondere die Berechnungen zur Feinstrukturkonstante
bestätigen die Vermutung,
dass die Größenordnungen der Fundamentalen Wechselwirkungen,
wie auch von Feynman für die Feinstrukturkonstante vermutet,
über den natürlichen Logarithmus verbunden sind:
Sie sind über den natürlichen Logarithmus der Übergangswerte verbunden.

FWW	Kopplungskst.	Übg.werte	Formeln	Koinzidenz
Starke	3,3 ... 5	3,93862	W_1	ja
Schwache	29,5	36,01442	W_2	ja
Elektromagn.	137,036		$[2w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2)} + \alpha^{3/2}]^{1/4}$	α
		1296106	W_3	
Gravitation	$2 \cdot 10^{38}$		$w_1 * w_2 * w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2 \cdot \ln w_3)}$	ja

Die Formeln bestehen aus einem Produkt zweier Terme:

- einem Produkt eines oder mehrerer Übergangswerte (w_1, w_2, w_3),
- der Wachstumsfunktion e, potenziert mit dem Produkt
der natürlichen Logarithmen von Übergangswerten ($\ln w_1, \ln w_2, \ln w_3$).

Die Mathematik der Ausdehnung der Raumzeit ist weniger eine multiplikative,
sondern in erster Linie eine (mehrfach) exponentielle, wie die Tabelle zeigt.

Die Tabelle kann als Bauplan des Universums gelesen werden, insofern dafür die Kräfte
der Wechselwirkungen (Information pro Raumzeitvolumen) ausschlaggebend sind.

Wir sehen, dass wir den Wert der Gravitation dann erreichen,
wenn wir die Formeln, die die Übergangswerte nutzen,
zu voller Größe extrapolieren auf **$w_1 * w_2 * w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2 \cdot \ln w_3)}$** ,
allerdings mit einer Abweichung von etwa 15%, die wir im Folgenden interpretieren.

V. Der Anteil der Dunklen Materie gemäß Informationsökonomie

1.

Die Formeln zur Bestimmung der ersten drei Grundkräfte ergaben sich aus einem Vergleich der Stärken der Wechselwirkungen, auf welche dann die Übergangswerte aus einem Potenzturmvergleich angewendet wurden.

(Vgl. dazu vixra 2607.0104 Bernd Ganter: Die Entschlüsselung der Feinstrukturkonstante)

Bei Extrapolation dieser Formeln auf ganze Größe $w_1 * w_2 * w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2 \cdot \ln w_3)}$ unter Verwendung aller drei Übergangswerte stellt man fest, dass das Ergebnis in der Größenordnung wunderbar mit dem Stärkenunterschied zwischen Gravitation und Starker Kraft übereinstimmt, abgesehen eben von einem numerischen Unterschied von etwa 15%.

Bei der Gravitation haben wir nämlich ein informationshaltiges Raumzeitvolumen (als Erwartungswert gemäß unserer Formel $w_1 * w_2 * w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2 \cdot \ln w_3)}$) von $1,9748 * 10^{38}$ mit einer die Stärke der Wechselwirkung bedingenden Informationsdichte von **1 zu $1,9748 * 10^{38}$** . Die tatsächlich gemessene Kraft in relativer Größenordnung ist aber stärker, nämlich **1 zu $1,69 * 10^{38}$** .

Wenn wir das dazugehörige relative Raumzeitvolumen von $1,69 * 10^{38}$ durch das unserer Formel $w_1 * w_2 * w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2 \cdot \ln w_3)}$ entspringende, nämlich $1,9748 * 10^{38}$, dividieren, erhalten wir $1,69/1,9748 = 0,8558 = 85,58\%$.

2.

Hier bietet sich nun eine Erklärung an, die mit einem ungelösten Rätsel der Gravitation im Universum zusammenhängt, nämlich der Dunklen Materie.

„Das europäische Weltraumobservatorium Planck war noch präziser und begann 2009 mit der Datensammlung; 2018 wurden die endgültigen Ergebnisse veröffentlicht. Sie untermauern die bis dahin gewonnenen Erkenntnisse zum CMB und zu dem Universum, das laut Simulationen dazu passt: Es besteht zu 4,9% aus baryonischer Materie, zu 26,6% aus Dunkler Materie und zu 68,5% aus Dunkler Energie.“ (Richard Panek: Dunkle Energie - Was das Weltall auseinandertreibt, Spektrum der Wissenschaft 3.24, S.19)

Der Quotient:

„85% der Materie in unserem Universum existieren in einer Form, deren Natur wir nicht verstehen.... Nur **15%** aller Materie bestehen aus dem, wovon wir täglich umgeben sind und woraus wir selbst bestehen, aus denjenigen Materieteilchen, die wir im Labor untersuchen und in Teilchenbeschleunigern erzeugt haben.“ (Sibylle Anderl, Dunkle Materie, 2.A. 2023, S.7)

Kandidaten:

„In der Vergangenheit wurden viele mögliche Dunkle-Materie-Kandidaten postuliert: von bestimmten Neutrinos über Axionen bis hin zu WIMPs. Bislang fehlt aber von allen postulierten Teilchen jede Spur. Der Grund: Dunkle Materie scheint zwar massebehaftet und hinterlässt somit gravitative Spuren, doch sonst wechselwirkt sie wohl kaum mit gewöhnlicher Materie, was einen Nachweis mit herkömmlichen Detektoren erschwert. In einer bei Physical Review Letters erschienenen Arbeit hat Becker mit seinen Kollegen ... einen weiteren Kandidaten für Dunkle Materie vorgestellt, das Wallion. Dieses ähnelt den vom Physik-Nobelpreisträger Wilczek vorgestellten Axionen: Es entsteht durch ein Quantenfeld, das ein bestimmtes Potential besitzt ... Diese Form des Potentials sei stabil und erzeuge Teilchen mit extrem geringer Masse.“ (Manon Bischoff: Ein neuer Kandidat für Dunkle Materie, Spektrum der Wissenschaft 8.26, S.25/26)

3.

Als Rest aus der obigen Berechnung (unter V.1.) bleiben $100\% - 85,58\% = 14,42\%$.

Hier liegt offensichtlich eine Koinzidenz vor, die sich mit physikalischem Inhalt füllen lässt, denn diese Größe hat eine starke Nähe zum Quotienten, den wir erhalten, wenn wir den von der ESA genannten sichtbaren Anteil von 4,9% durch den Gesamtanteil an Materie von 4,9% plus 26,8% teilen, also zu den oben genannten 15%.

Einerseits ist beeindruckend, dass eine solche Formel, $w_1 * w_2 * w_3 * e^{(\ln w_1 \cdot \ln w_2 \cdot \ln w_3)}$, die alle drei Übergangswerte in einer mit den vorherigen Formeln kohärenten Zusammenstellung beinhaltet, so nahe an der relativen Größenordnung der Gravitation liegt, andererseits besteht dieser Unterschied von 14-15%, der zu erklären ist, wenn man vermeiden will, dass der Ansatz als numerologischer Zufallsfund, als belanglose Zahlenspielerlei abgetan wird.

Koinzidenz	
15%	85%
0,28 von 1,97	1,69 von 1,97
Nebenteil	Hauptteil
sichtbar	unsichtbar
Nahwirkung	Fernwirkung

Einer Interpretation können wir folgende Feststellungen zugrunde legen:

„Die Raumzeit hat ... Energie, und damit auch Masse... Grundlage dieser These sind die sogenannten Vakuumfluktuationen.“ (Ganteför: Das rätselhafte Gewebe unserer Wirklichkeit..., 2.A 2023, S.30) „... man Teilchen wie Elektronen und Photonen auch als Anregungszustände der Raumzeit betrachten kann.“ (S.32) „... die Raumzeit: Sie ist offenbar ein <Etwas>, denn sie hat Masse, Energie, Druck, Temperatur und Strömungen.“ (S.45)

„Es entsteht durch ein Quantenfeld, das ein bestimmtes Potential besitzt ... Diese Form des Potentials [ist] stabil und erzeug[t] Teilchen mit extrem geringer Masse.“ (Bischoff, a.a.O., Spektrum der Wiss. 8.26, S.25/26)

Unsere Erklärung:

85% der Gravitation im Universum entsprechen über Quantenfelder der Tatsache, dass die Raumzeit Energie und damit auch Masse hat;
der Rest von 15% bedeutet ebenfalls ein Raumzeitvolumen,
und zwar der Elementarteilchen, die im Urknall geschaffen wurden,
und der damit verbundenen Wechselwirkungskräfte,
die nach unserer Berechnung einen Raumzeitvolumenanteil von 14,4%
(Achtung: Raumzeitvolumen, nicht Raumvolumen!) einnehmen,
bei denen etwa aber als Starke und Schwache Wechselwirkung
nur eine **Nahwirkung** vorliegt,
während die Gravitation eine **Fernwirkung** ist.

Die ersten drei Wechselwirkungen haben sich schon einen Anteil an den Kräften pro Raumzeitvolumen gesichert bevor als vierte die Gravitation auftritt.

Diese Fernwirkung der Gravitation
in Raumzeitdichten mathematisch einfach formuliert:

$$\frac{1,69 \cdot 1}{85,6\%} + \frac{1,69 \cdot 0}{14,4\%} = \frac{1,9748 \cdot 1}{100\%}$$

Fazit:

Die Informationsökonomie erlaubt
über das Mittel der Nutzung höherer Potenzebenen (optimale Potenztürme)
durch Bildung von Koinzidenzen die Erklärung
des Anteils der Dunklen Materie im Universum, der zwischen 14 und 15% beträgt,
aber nicht in erster Linie in der Form, dass klar würde, aus welchen Teilchen
die Dunkle Materie besteht, sondern indem sie eine Berechnung des Anteils
der Dunklen Materie über die Raumzeitvolumendichte ermöglicht.