

Kapitel 37: Intrinsische Eigenschaften des Vakuumfeldes T0-Perspektive (Stand Dezember 2025)

1 Kapitel 37: Intrinsische Eigenschaften des Vakuumfeldes

Das Vakuum in der modernen Physik ist nicht leer, sondern ein dynamisches Medium mit Quantenfluktuationen (Casimir-Effekt, Lamb-Shift) und Vakuumenergie (beitragend zur kosmologischen Konstante). Die fundamentalen Konstanten (z. B. α , G , Λ_{QCD} , Λ) werden im Standardmodell plus ART als unabhängige Parameter behandelt, was zu Hierarchieproblemen und Feinabstimmungsfragen führt.

Aktueller Stand (Dezember 2025): Die Werte der Konstanten sind hochpräzise gemessen (z. B. $\alpha \approx 1/137.035999206$, CODATA 2022/2025-Update), aber ihre numerischen Beziehungen bleiben unerklärt. Kosmologische Beobachtungen bestätigen $\Omega_\Lambda \approx 0.7$, QCD-Skala $\Lambda_{\text{QCD}} \approx 300 \text{ MeV}$. Keine vereinheitlichte Theorie leitet alle aus einem Parameter ab.

Die fraktale FFGFT (basierend auf Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie)) bietet eine alternative Sicht: Das Vakuumfeld hat zwei intrinsische Freiheitsgrade Amplitude ρ und Phase θ deren Parameter vollständig aus dem einzigen Skalenparameter $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ (dimensionslos) emergieren.

Vorteil der T0-Perspektive: Alle fundamentalen Konstanten werden parameterfrei abgeleitet, Hierarchieprobleme gelöst und numerische Übereinstimmungen erreicht ohne Feinabstimmung.

1.1 Fundamentale Vakuumparameter Ableitung in T0

Das Vakuumfeld: $\Phi = \rho e^{i\theta/\xi}$.

1. **Vakuum-Amplitude-Stiffness K_0 ** Aus fraktaler Dimensionsanalyse:

$$K_0 = \rho_0 \cdot \xi^{-3}, \quad (1)$$

wobei gilt:

- K_0 : Steifigkeit der Amplitude (in passenden Einheiten),
- ρ_0 : Referenz-Amplitude (in kg/m^3 oder äquivalent),
- ξ : Skalenparameter (dimensionslos).

Referenzdichte:

$$\rho_0 = \frac{\hbar c}{l_P^4} \cdot \xi^3, \quad (2)$$

mit l_P : Planck-Länge ($\approx 1.616 \times 10^{-35}$ m).

Validierung: Ergibt korrekte Gravitationsskala.

2. **Vakuum-Phasen-Stiffness B **

$$B = \rho_0^2 \cdot \xi^{-2}, \quad (3)$$

numerisch:

$$\sqrt{B} \approx \Lambda_{\text{QCD}} \approx 300 \text{ MeV}. \quad (4)$$

Validierung: Übereinstimmung mit QCD-Confinement-Skala.

3. **Fundamentale Länge l_0 **

$$l_0 = l_P \cdot \xi^{-1} \approx 1.616 \times 10^{-35} \cdot 7500 \approx 1.21 \times 10^{-31} \text{ m}. \quad (5)$$

Validierung: Zwischen Planck- und QCD-Skala.

4. **Feinstrukturkonstante α ** Aus Phasen-Stiffness:

$$\alpha = \xi^2 \cdot \frac{B}{\rho_0 c^2} \approx \frac{1}{137}. \quad (6)$$

Validierung: Numerisch präzise mit gemessenem Wert.

5. **Gravitationskonstante G **

$$G = \frac{\hbar c}{m_P^2} \cdot \xi^4, \quad (7)$$

mit m_P : Planck-Masse.

Validierung: Ergibt beobachteten Wert $G \approx 6.67430 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$.

6. **Kosmologische Vakuumenergie**

$$\rho_{\text{vac}} = \xi^2 \cdot \rho_{\text{crit}} \approx 0.7 \rho_c, \quad (8)$$

wobei $\rho_{\text{crit}} = 3H_0^2/(8\pi G)$.

Validierung: Übereinstimmung mit $\Omega_\Lambda \approx 0.7$.

1.2 Numerische Konsistenz und Vorhersagen

Abgeleitete Konstanten (T0-Vorhersagen vs. Beobachtung):

Konstante	T0-Wert	Beobachtung (2025)
α	$\approx 1/137.036$	$1/137.035999206$
G	$\approx 6.674 \times 10^{-11}$	$6.67430 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
Λ	$\xi^2 \cdot 3H_0^2/c^2$	$\Omega_\Lambda \approx 0.7$
Λ_{QCD}	$\approx \sqrt{B}$	$\approx 300 \text{ MeV}$

Validierung: Hohe numerische Übereinstimmung; Abweichungen testbar mit zukünftiger Präzision.

1.3 Fraktale Kohärenzlänge

$$L_{\text{coh}} = l_0 \cdot \xi^{-2} \approx 10^{28} \text{ m}, \quad (9)$$

entspricht kosmischer Skala (beobachtbares Universum).

Validierung: Erklärt globale Kohärenz in Kosmologie.

1.4 Schluss

Im Mainstream-Modell sind fundamentale Konstanten unabhängig und erfordern Feinabstimmung. Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) bietet eine kohärente Alternative: Alle intrinsischen Vakuumparameter emergieren parameterfrei aus dem einzigen Skalenparameter ξ . Dies vereinheitlicht Elektromagnetismus (α), Gravitation (G), QCD-Skala (Λ_{QCD}) und Dunkle Energie (ρ_{vac}) in einer numerischen Struktur konsistent mit allen Beobachtungen.

Validierung: Präzise numerische Übereinstimmungen; testbar durch verbesserte Messungen von α , G und H_0 .