

# Kapitel 36: Warum Quantenfeldtheorie (QFT) keine Gravitationstheorie wurde in der fraktalen T0-Geometrie

## **Warum Quantenfeldtheorie (QFT) keine Gravitationstheorie wurde in der fraktalen T0-Geometrie**

### **Kurze Einführung**

Dieses Kapitel erklärt, warum die Standard-QFT Gravitation nicht renormalisierbar macht und wie die FFGFT dies durch fraktale Regularisierung löst.

### **Mathematische Grundlage**

Die QFT ist erfolgreich für die drei nicht-gravitativen Kräfte, scheitert aber an der Quantisierung der Gravitation wegen nicht-renormalisierbarer Divergenzen. In der FFGFT ist Gravitation eine Amplitude-Deformation, reguliert durch  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ . Es gibt keine instantane Wirkung – alle Änderungen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit aus.

### **Nicht-Renormalisierbarkeit in Standard-QFT**

In perturbativer Quantengravitation divergieren Schleifen:

$$\Delta G \propto G^2 \Lambda^2. \quad (1)$$

Der quadratische Cut-off  $\Lambda^2$  macht die Theorie bei hohen Energien nicht-renormalisierbar – unendlich viele Gegen Terme nötig.

#### **Einheitenprüfung:**

$$[\Delta G] = \text{m}^3 / (\text{kg s}^2) \cdot \text{m}^2.$$

## Fraktale Regularisierung in FFGFT

Gravitation als Amplitude-Deformation:

$$\delta\rho = \xi^2 \cdot \rho_0 \cdot \frac{Gm^2}{r^2}. \quad (2)$$

Die doppelte  $\xi^2$ -Dämpfung eliminiert UV-Divergenzen – der fraktale Cut-off  $\Lambda \sim 1/(l_0\xi)$  ist weich. Änderungen in  $\delta\rho$  breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit aus – keine instantane Wirkung.

### Einheitenprüfung:

$$[\delta\rho] = \text{dimensionslos} \cdot \text{kg}^{1/2}/\text{m}^{3/2} \cdot (\text{m}^3/(\text{kg s}^2) \cdot \text{kg}^2/\text{m}^2) = \text{kg}^{1/2}/\text{m}^{3/2}.$$

## Vakuumsteifigkeit als Schutz

Die Steifigkeit:

$$B = \rho_0^2 \xi^{-2} \gg \hbar c/l_P^3. \quad (3)$$

Das Vakuum ist extrem steif – Graviton-Propagation wird unterdrückt, Divergenzen regularisiert.

## Effektive Feldtheorie

Bei Energien  $E \ll 1/\xi l_0$ :

$$G_{\text{eff}} = G \cdot (1 + \xi^2(E l_0)^2). \quad (4)$$

Laufende Kopplung, aber renormalisierbar durch fraktale Struktur.

## Vergleich QFT – FFGFT

Standard-QFT	FFGFT (T0)
Graviton renormalisierbar? Nein	Ja, fraktal
UV-Divergenzen	Weicher Cut-off
Spin-2 Feld	Amplitude-Deformation
Planck-Skala problematisch	Reguliert durch $\xi$
Scheinbar instantan	Lichtgeschwindig

## Schlussfolgerung

Die Standard-QFT scheitert an Gravitation, weil sie Amplitude und Phase gleich behandelt. Die FFGFT trennt sie: Gravitation deformiert Amplitude, stark gedämpft durch  $\xi$ . Divergenzen verschwinden, die Theorie ist renormalisierbar – eine natürliche Quantengravitation aus der fraktalen Time-Mass-Dualität. Es gibt keine instantane Wirkung – alle Prozesse sind kausal und lichtgeschwindig.