

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 Λ^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 ξ^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 $E \ll 1/\xi l_0$:

$$G_{\text{eff}} = G \cdot (1 + \xi^2 (El_0)^2). \quad (4)$$

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 ξ |
| 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 ξ . 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.