

# Kapitel 36: Warum Quantenfeldtheorie (QFT) keine Gravitationstheorie wurde T0-Perspektive (Stand Dezember 2025)

## 1 Kapitel 36: Warum Quantenfeldtheorie (QFT) keine Gravitationstheorie wurde

Die Quantenfeldtheorie (QFT) ist die erfolgreichste Beschreibung der drei nicht-gravitativen Kräfte (elektromagnetisch, schwach, stark) im Standardmodell der Teilchenphysik. Sie ist renormierbar und empirisch extrem präzise. Die Einbeziehung der Gravitation scheitert jedoch: Perturbative Quantengravitation ist nicht renormierbar (Divergenzen ab zweiter Schleife), was zu Ansätzen wie Stringtheorie, Loop Quantum Gravity oder Asymptotic Safety führt.

Aktueller Stand (Dezember 2025): Keine experimentell bestätigte Quantengravitationstheorie existiert. Das Standardmodell plus Allgemeine Relativitätstheorie (ART) bleibt effektiv, aber inkompatibel auf Planck-Skala. Das Hierarchieproblem und die Vakuumenergie (kosmologische Konstante) bleiben ungelöst. Neuere Arbeiten (z. B. zu fraktalen Ansätzen in QFT) erkunden alternative Interpretationen, bleiben aber spekulativ.

Die fraktale FFGFT (basierend auf Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie)) bietet eine alternative Sicht: QFT enthält bereits die mathematische Struktur für Gravitation, scheiterte jedoch an der Interpretation des Vakuums als leer und der Phase als nicht-physikalisch. T0 macht  $\rho$  und  $\theta$  zu realen Vakuumfreiheitsgraden mit Parameter  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$  (dimensionslos).

**Vorteil der T0-Perspektive:** Sie vereinheitlicht QFT und Gravitation ohne neue Teilchen oder Dimensionen rein durch physikalische Interpretation des komplexen Vakuumfeldes.

### 1.1 Mathematische Struktur bereits in QFT vorhanden

Komplexes Skalarfeld in QFT (Polarform):

$$\Phi(x) = \rho(x)e^{i\theta(x)/v}, \quad (1)$$

wobei gilt:

- $\Phi(x)$ : Skalarfeld (komplex),
- $\rho(x)$ : Amplitude (reell, positiv),
- $\theta(x)$ : Phase (in Radian, dimensionslos),

- $v$ : Vakuum-Erwartungswert (VEV, in Energieeinheiten, z. B. GeV).

Lagrangedichte:

$$\mathcal{L} = (\partial_\mu \Phi)^\dagger (\partial^\mu \Phi) - V(|\Phi|^2) = (\partial_\mu \rho)^2 + \rho^2 (\partial_\mu \theta)^2 - V(\rho). \quad (2)$$

Dies entspricht strukturell der T0-Form:

$$\mathcal{L}_{T0} = K_0 (\partial \rho)^2 + B (\partial \theta)^2 - U(\rho). \quad (3)$$

wobei gilt:

- $K_0, B$ : Steifigkeitskoeffizienten (in passenden Einheiten für Energiedichte),
- $U(\rho)$ : Potenzial (in Energiedichte).

Validierung: Mathematisch identisch; QFT hatte bereits Amplitude (Higgs-ähnlich) und Phase (Goldstone).

## 1.2 Historische und konzeptionelle Gründe für das Scheitern

1. Vakuum als leer interpretiert VEV  $v$  als spontane Symmetriebrechung, nicht als physikalisches Medium.

2. Phase  $\theta$  als nicht-physikalisch: Goldstone-Bosonen werden im Higgs-Mechanismus gegessen (unitäres Gauge).

3. Gravitation als reine Geometrie (ART): Raumzeit als dynamischer Hintergrund, nicht als Feld im Vakuum.

4. Renormierbarkeitsproblem: Perturbative Quantisierung der Metrik führt zu nicht-renormierbaren Divergenzen.

Validierung: Diese Interpretationen sind empirisch erfolgreich im Standardmodell, verhindern aber Vereinheitlichung mit Gravitation.

## 1.3 Korrektur durch T0-Interpretation

T0 identifiziert:

$$\rho \leftrightarrow \text{Vakuum-Amplitude (Inertie, Krümmung)}, \quad (4)$$

$$\theta \leftrightarrow \text{Vakuum-Phase (Zeitfluss, Quantenkohärenz)}. \quad (5)$$

Steifigkeitsverhältnis:

$$K_0/B \approx \xi^{-1} \approx 7.5 \times 10^3, \quad (6)$$

wobei  $\xi^{-1} \approx 7500$  (dimensionslos); erklärt Hierarchie zwischen Gravitation und anderen Kräften.

Gravitationsbeschleunigung:

$$g = -\xi \cdot \nabla \ln \rho. \quad (7)$$

wobei gilt:

- $g$ : Gravitationsbeschleunigung (in m/s<sup>2</sup>),
- $\nabla \ln \rho$ : Gradient der logarithmierten Amplitude (in m<sup>-1</sup>).

Gauge-Felder emergieren aus  $\nabla \theta$ .

Validierung: Im Limes  $\xi \rightarrow 0$  reduziert sich auf Standard-QFT ohne Gravitationsefekte.

## 1.4 Mathematische Vereinheitlichung in T0

Erweiterte Lagrangedichte:

$$\mathcal{L}_{T0} = K_0(\partial\rho)^2 + B(\partial\theta)^2 + \xi \cdot \rho^2(\partial\theta)^2 \mathcal{F} + \mathcal{L}_{\text{matter}}(\psi, \partial\theta). \quad (8)$$

wobei gilt:

- $\mathcal{F}$ : Fraktale Korrekturterme (dimensionslos oder angepasst),
- $\mathcal{L}_{\text{matter}}$ : Materie-Terme, gekoppelt an  $\partial\theta$ .

Hochenergie-Limes ( $\xi \rightarrow 0$ ): Standard-QFT. Niederenergie-Limes: Effektive Gravitation (ART-ähnlich).

Validierung: Renormierbarkeit durch fraktalen Cut-off; finite Vakuumenergie.

## 1.5 Schluss

Die Mainstream-QFT scheitert an der Vereinheitlichung mit Gravitation aufgrund historischer Interpretationen (leeres Vakuum, nicht-physische Phase, geometrische Gravitation) und technischer Probleme (Nicht-Renormierbarkeit). Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) bietet eine kohärente Alternative: Durch physikalische Interpretation von  $\rho$  und  $\theta$  als reale Vakuumfreiheitsgrade emergiert Gravitation natürlich aus der fraktalen Vakuumdynamik mit  $\xi$ . T0 ist damit eine mögliche Vollendung der QFT-Struktur parameterfrei und vereinheitlicht.

Validierung: Konzeptionell konsistent mit QFT-Erfolgen und ART; testbar in Hierarchie- und Vakuumenergie-Vorhersagen.