

# Kapitel 28: Warum Newtons Gesetz nicht für Quantenteilchen gilt in der fraktalen T0-Geometrie

## Warum Newtons Gesetz nicht für Quantenteilchen gilt in der fraktalen T0-Geometrie

### Kurze Einführung

Dieses Kapitel zeigt, warum das klassische Gravitationsgesetz von Newton auf Quantenskala nicht gilt und wie die FFGFT eine konsistente Quantengravitation auf Teilchenebene liefert.

### Mathematische Grundlage

Das Newtonsche Gesetz  $F = Gm_1m_2/r^2$  setzt definierte Abstände und punktförmige Massen voraus. Für Quantenteilchen in delokalisierten Zuständen bricht diese Voraussetzung zusammen. In der FFGFT wirkt Gravitation als Deformation der Vakuum-Amplitude  $\delta\rho$ , reguliert durch  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ .

### Das klassische Newtonsche Gesetz

Das Newtonsche Gesetz beschreibt die Kraft zwischen zwei punktförmigen Massen:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}. \quad (1)$$

Die Formel setzt voraus, dass beide Massen an exakten Positionen lokalisiert sind und der Abstand  $r$  eindeutig definiert ist. Die Kraft wirkt instantan entlang der Verbindungsgeraden.

#### Einheitenprüfung:

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

Für makroskopische Objekte funktioniert dies hervorragend, weil Delokalisierung vernachlässigbar ist.

## Problem auf Quantenskala

Für Quantenteilchen wird der Zustand durch die Wellenfunktion  $\psi(x)$  beschrieben. Diese ist kein ontologisches Objekt (kein reales "Teilchen an mehreren Orten gleichzeitig"), sondern ein rein mathematisches Hilfskonstrukt, das die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Messergebnisse kodifiziert. Die Masse ist daher delokalisiert über die Verteilung  $|\psi(x)|^2$ .

Ein einzelnes Proton hat keine feste Position – der Abstand  $r$  zu einem anderen Proton ist undefiniert. Die klassische Formel kann nicht angewendet werden, da kein eindeutiger  $r$  existiert.

Der Begriff "Superposition" bezeichnet in der FFGFT ebenfalls keine ontologische Überlagerung realer Zustände, sondern eine mathematische Linearkombination von Möglichkeiten in der Beschreibung. Das Vakuumfeld selbst ist immer in einem einzigen, deterministischen Zustand – die scheinbare Superposition ist ein Artefakt der epistemischen Beschreibung.

## Gravitation als Amplitude-Deformation

In der FFGFT erzeugt Masse eine Deformation der Vakuum-Amplitude:

$$\delta\rho(x) = \xi^2 \cdot \rho_0 \cdot |\psi(x)|^2. \quad (2)$$

Die Deformation  $\delta\rho$  ist proportional zur Wahrscheinlichkeitsdichte  $|\psi(x)|^2$  (dem mathematischen Hilfskonstrukt), skaliert durch  $\xi^2$ , weil die fraktale Struktur die Kopplung stark dämpft. Das Vakuum reagiert als Ganzes – die Gravitation ist nichtlokal und folgt der Verteilung der Wellenfunktion, ohne dass eine ontologische Superposition existieren muss.

### Einheitenprüfung:

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

## Effektive Kraft in delokalisierten Zuständen

Für zwei delokalisierte Protonen ergibt sich eine effektive Anziehung:

$$F_{\text{eff}} = \xi \cdot G \int |\psi_1(x)|^2 |\psi_2(y)|^2 \frac{m_p^2}{|x-y|^2} d^3x d^3y. \quad (3)$$

Das Integral mittelt über alle möglichen Positionen – die Kraft ist schwächer und nicht mehr punktuell. Der Faktor  $\xi$  entsteht aus der fraktalen Regularisierung.

## Beispiel: Gravitation zwischen zwei Protonen

Für typischen Fermi-Abstand  $r = 1 \text{ fm}$ :

$$F_g \approx \xi \cdot G \frac{m_p^2}{r^2} \approx 10^{-40} \text{ N}. \quad (4)$$

Die klassische Kraft wäre enorm, aber durch  $\xi$  extrem gedämpft. Die Formel gilt nur approximativ für delokalisierte Zustände – die echte Gravitation ist die integrale Deformation.

### Einheitenprüfung:

$$[F_g] = \text{dimensionslos} \cdot \text{N} = \text{N}.$$

## Vergleich Klassisch – Quantengravitation

Klassische Gravitation	FFGFT-Quantengravitation
Punktförmig, instantan	Delokalisiert, nichtlokal
Definiertes $r$	Integral über $ \psi ^2$
Paradoxa in Superposition	Einheitliches Feld
Nur makroskopisch	Konsistent auf allen Skalen

## Schlussfolgerung

Die FFGFT definiert Gravitation auf Quantenskala als Amplitude-Deformation  $\delta\rho \propto |\psi|^2$ . Die Wellenfunktion  $\psi$  und Superpositionen sind rein mathematische Hilfskonstrukte zur Beschreibung von Wahrscheinlichkeiten – keine ontologischen Realitäten. Das Vakuumfeld ist immer deterministisch und einheitlich. Damit löst sich jedes Paradoxon auf, und Gravitation wirkt konsistent auf allen Skalen, alles aus dem einzigen fundamentalen Parameter  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ .