

**Gravitation als Ursache der
Zustandsreduktion?**

Quantenmechanik heute

- Liefert zuverlässige Voraussagen
- Experimentell bestätigt
- Mathematisch elegant (linear)
- Messproblem
- Vergleichsweise junge Theorie (1925)

Beispiel: Gravitationstheorie

- Newtons Gravitationstheorie: liefert zunächst gute Ergebnisse
- Einfach zu handhaben (linear)
- Lineare Approximation zu Einsteins genaueren Gravitationstheorie
- Experimentell bestätigt
- QM auch lineare Approximation zu einer genaueren nicht-linearen Theorie?

QM und ART

- Die zwei großen Theorien des 20. Jahrhunderts
- QM Mikrokosmos
- ART Makrokosmos
- Vereinigung bis jetzt nicht möglich
- Notwendig zur richtigen Beschreibung
- Penrose: QM benötigt fundamentale Veränderungen
- Nicht-lineare Theorie

„I contend that her design for this union must be what, in our eyes, would be a distinctly non-standard one, and that an **objective state reduction** must be one of its important features“

Schrödinger's lump

- Prinzip Schrödingers Katze
- Standard QM: Superposition ist stationärer Zustand
- Hinzunahme der Gravitationsfelder
- Zustand nicht mehr stationär

- $$T_G \approx \frac{h}{2\pi E_G}$$

Konsequenzen

- Penrose Interpretation Alternative zu Kopenhagener Deutung, Viel-Welten-Theorie oder Bohmsche Mechanik
- Wellenfunktion ist wirkliche, physikalische Welle
- Staubpartikel könnten für mehr als eine Sekunde an zwei verschiedenen Orten existieren
- Spontaner Kollaps ist physikalischer Prozess
- Unabhängig vom Beobachter

Experimentelle Bestätigung?

- Penrose: FELIX Experiment
- Enorm schwere Umsetzung
- Große Entfernung der Spiegel (10 Erdradien)
- Winziger Spiegel (Durchmesser ungefähr 1/10 eines menschlichen Haares)
- Könnte Standard QM oder Penrose Interpretation bestätigen

Quellen

- The Road to Reality von Roger Penrose (Kapitel 30)
- Wikipedia