

GR 6 Quantengravitation – Kanonische Quantisierung, Geometrie, Schrödinger-Newton

Zeit: Freitag 17:15–18:15

Raum: TU BH262

GR 6.1 Fr 17:15 TU BH262

Quantum gravitational collapse and Hawking radiation —
 •CARSTEN WEBER — Institut für Theoretische Physik, Universität zu
 Köln, 50937 Köln

Within the framework of canonical quantization, we discuss the
 Lemaitre-Tolman-Bondi model of gravitational collapse. We recover
 Hawking radiation from the wave functional and investigate whether sin-
 gularities can be avoided in the quantum theory.

GR 6.2 Fr 17:30 TU BH262

**Effective Action from Geometrical Formulation of Quantum
 Mechanics** — •AURELIANO SKIRZEWSKI — MPI für Gravitation-
 sphysik, Am Mühlenberg 1, 14476 Golm, Germany

In order to get quantum corrections to the classical equations of mo-
 tion for an arbitrary system such as a cosmological model, we explore a
 point of view in which the Hermitian inner product of the Hilbert space
 of the quantum system induces a symplectic structure and a metric in
 an infinite dimensional projective space [gr-qc/9706069]. The procedure
 is suggested when realizing that the quantum phase space is a bundle
 over the classical one and that the space of functions on this submanifold
 can be preserved under the action of the quantum Hamiltonian's vector
 field once certain assumptions are made. We review the general frame-
 work and discuss examples to compare with the usual effective action's
 procedure.

GR 6.3 Fr 17:45 TU BH262

**s-Wellen-Lösungen der Mehrteilchen-Newton-Schrödinger-
 Gleichung** — •MARKUS KNAPP und GÜNTER WUNNER — 1. Institut
 für Theoretische Physik, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57,
 70550 Stuttgart

Die Newton-Schrödinger-Gleichung ist ein von Penrose [1] vorgeschla-
 gener Ansatz, um die Rückwirkung der Gravitation auf quantenme-
 chanische Zustände zu beschreiben. Sie stellt ein System zweier gek-
 oppelter nichtlinearer Differentialgleichungen dar. Die Entartung ver-
 schränkter quantenmechanischer Mehrteilchenzustände kann durch gra-
 vitative Selbstwechselwirkung aufgehoben werden, wobei diese dann in
 die Eigenfunktionen der Newton-Schrödinger-Gleichung kollabieren. Die-
 ses System wurde bereits für das radialsymmetrische Einteilchen-Problem
 von verschiedenen Gruppen (z.B. [2]) numerisch behandelt. Wir haben
 diese Einteilchen-Gleichung analog zu [3] auf mehrere Teilchen erweitert,
 und dann mit Hilfe eines dem Hartree-Verfahren ähnlichen Algorithmus
 die zugehörigen Eigenfunktionen und Energieeigenwerte bestimmt. Als
 Ansatz dienten dabei radialsymmetrische Produkte aus Einteilchenwel-
 lenfunktionen.

[1] R. Penrose, Gen. Rel. Grav. **28** (1996), 581[2] I. M. Moroz, R. Penrose, P. Tod, Class. Quant. Grav. **15** (1998), 2733[3] K. R. W. Jones, Aust. J. Phys. **48** (1995), 1055

GR 6.4 Fr 18:00 TU BH262

Semiklassische Lösungen der Newton-Schrödinger-Gleichung —
 •DANIEL GREINER und GÜNTER WUNNER — 1. Institut für Theoretische
 Physik, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, 70550 Stuttgart

Die Newton-Schrödinger-Gleichung stellt ein System nichtlinearer gek-
 ouppelter Differentialgleichungen dar, das von Penrose [1] als ein einfa-
 cher Ansatz für den klassischen Grenzfall einer Theorie der Quantengra-
 vitation vorgeschlagen wurde. Die Eigenfunktionen können als Basis einer
 „objektiven Zustandsreduktion“ verschränkter Quantenzustände dienen.
 Alternativ zu vorhandenen numerischen Lösungen (z.B. [2]) des radial-
 symmetrischen Problems kann ein semiklassisches Verfahren – in unse-
 rem Fall eine WKB-Näherung, ähnlich zum Vorgehen in [3] – verwendet
 werden, um die Quantisierung der Energieniveaus im Grenzfall großer
 Quantenzahlen zu bestimmen und zu prüfen, ob, wie numerische Rech-
 nungen nahelegen, bei der Bohr-Sommerfeld-Quantisierung nichtlinearer
 Schrödinger-Gleichungen eine Renormierung des Planckschen Wirkungs-
 quantum \hbar erforderlich ist.

[1] R. Penrose, Gen. Rel. Grav. **28** (1996), 581

[2] S. Epple, Universität Stuttgart, Diplomarbeit (2003)

[3] C. Hartmann, Universität Osnabrück, Diplomarbeit (1999)