

GR 11: Experimente zur Gravitation I

Zeit: Donnerstag 11:50–12:30

Raum: KGI-HS 1010

GR 11.1 Do 11:50 KGI-HS 1010

The dynamics of a quantum wave packet of a neutron and the question of extra dimensions of space-time — •TOBIAS JENKE¹, HARTMUT ABELE¹, PETER GELTENBORT², and CHRISTIAN PLONKA² — ¹Physikalisches Institut der Universität Heidelberg — ²Institut Laue-Langevin, Grenoble, France

The dynamics of a quantum mechanical wave packet bouncing off an insuperable potential wall in the gravitational field of the earth combines quantum theory with aspects of Newtonian mechanics at short distances.

We are performing an experiment to realize such a quantum bouncing ball with ultracold neutrons in a system, in which we have measured before the lowest stationary quantum states in the earth's gravitational field. This experiment is sensitive to gravity-like forces at a length scale below 10 μm , where we already place limits.

This work was funded by the German Federal Ministry for Research and Education under Contract No. 06HD187.

GR 11.2 Do 12:10 KGI-HS 1010

Test der Newtonschen Gravitation durch Quantenreflexion kalter Atome — •MAARTEN DEKIEVIET, MANUEL VEDOVELLI, FELIX

LAUX und ULRICH SCHMIDT — Physikalisches Institut der Universität Heidelberg, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

Im Zuge der Lösung des Hierarchie-Problems und der Erschaffung einer Theory of Everything, wurden Ansätze im Rahmen der M-Theorie entwickelt, die große Extradimensionen postulieren. Die Folge wäre eine Änderung der Newtonschen Gravitation bei kleinen Abständen, die sich als ein Yukawa-Potential parametrisieren ließe. Bei der experimentellen Überprüfung dieses zusätzlichen Terms im mm- submm-Bereich, zeigt sich ein quantitatives Verständnis des Casimir-Effekts als unentbehrlich.

In unseren Atomstrahl-Spinocho-Messungen haben wir gezeigt, dass dies auf dem %-Niveau gegeben ist. In diesem Beitrag präsentieren wir eine Erweiterung dieser Methode, die zudem die maskierende Wirkung der Casimir-Kraft weitgehend systematisch unterdrückt. Hierbei wird ein Strahl kalter He-Atome von einer Oberfläche quantenreflektiert. Dies hängt stark von der Form des Wechselwirkungspotentials zwischen Atom und Oberfläche ab. Aus dem Vergleich der Reflektivitäten von ³He und ⁴He lässt sich auf Formänderungen des Gravitationspotentials, aufgrund eines zusätzlichen Neutrons, schließen. Dies erlaubt neue Limits auf die Yukawa-Parameter im Nanometer-Bereich.