

## T 123: Eingeladene Vorträge – Theorie II

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: INF 308 Kl. HS

T 123.1 Do 14:00 INF 308 Kl. HS

**Supersymmetrische Kandidaten für die Dunkle Materie** — •FRANK DANIEL STEFFEN — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, D-80805 München

Die Frage nach der teilchenphysikalischen Identität der Dunklen Materie gehört heute zu den großen Rätseln unseres Universums. In supersymmetrischen Erweiterungen des Standard Modells der Elementarteilchenphysik ist das leichteste supersymmetrische Teilchen ein gut motivierter Kandidat für die Dunkle Materie. Neben dem Neutralino, das bereits in dem minimalen supersymmetrischen Modell auftritt, liefert auch das Gravitino, das der Superpartner des Gravitons ist, als mögliches leichtestes Superteilchen eine vielversprechende Erklärung der Dunklen Materie. Im Gegensatz zu den Neutralinos können Gravitinos aufgrund ihrer extrem schwachen Wechselwirkung nicht in der direkten oder der indirekten Suche nach der Dunklen Materie nachgewiesen werden. Sollte das Gravitino das leichteste Superteilchen sein, dann kann es jedoch möglich sein, dass Gravitinos in Zerfällen langlebiger geladener Teilchen an zukünftigen Beschleunigern untersucht werden können. Die kommenden Experimente am CERN Large Hadron Collider können so zu einem zentralen Schlüssel für das Verständnis unseres Universums werden.

T 123.2 Do 14:30 INF 308 Kl. HS

**Teilchenphysik in modifizierten Quantenvakua** — •HOLGER GIES — Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg

Die Untersuchung von Quantenvakuumphänomenen eröffnet ein Fenster auf neue Parameterbereiche der Teilchenphysik. Insbesondere sind eine Vielzahl von Experimenten mit starken Feldern im Aufbau oder bereits im Betrieb, welche die optischen Eigenschaften des magnetisierten Quantenvakuums untersuchen. In diesem Vortrag wird zunächst die zugrundeliegende, durch Quantenfluktuationen induzierte Physik diskutiert. Desweiteren wird das PVLAS Experiment beschrieben, welches einen anomalen Dichroismus des magnetisierten Quantenvakuums beobachtet, der nicht mit Standardmodellvorhersagen verträglich ist. Mögliche teilchenphysikalische Implikationen für hypothetische leichte Teilchen werden schließlich vorgestellt und kritisch beleuchtet.

T 123.3 Do 15:00 INF 308 Kl. HS

**The canonical approach to finite density QCD** — •URS WENGER<sup>1</sup> and PHILIPPE DE FORCRAND<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institute for Theoretical Physics, ETH Zurich, CH-8093 Zurich, Switzerland — <sup>2</sup>Physics Department, TH Unit, CERN, CH-1211 Geneva 23, Switzerland

Non-perturbative simulations of QCD at finite baryon density are exceedingly challenging due to the sign problem stemming from the fermionic quark degrees of freedom. We review the difficulties of such simulations and present a canonical approach which is theoretically expected to be superior to standard approaches. We apply the method to the determination of the phase diagram of four-flavour QCD at finite density and finite temperature  $T$ . With the canonical approach accurate results for systems containing up to 30 baryons and quark chemical potentials  $\mu/T \sim 1 - 1.5$  can be obtained. We present our results of the QCD phase diagram, in particular its quark mass dependence, and discuss the implications for the interpretation of results from ongoing heavy-ion collision experiments and for the search of a possible QCD critical point.

T 123.4 Do 15:30 INF 308 Kl. HS

**Präzise Ergebnisse aus der Gitter-QCD mit leichten Quarks in der Twisted-Mass-Formulierung** — •FEDERICO FARCHIONI — Universität Münster, Institut für Theoretische Physik, Wilhelm-Klemm-Str. 9, 48149 Münster

Die Simulation von leichten Quarks, entsprechend der physikalischen Realität, in der das Up- und das Down-Quark beinahe masselos sind, stellt die wesentliche Herausforderung der Gitter-QCD dar. Eine vor kurzem entwickelte Formulierung der Gitter-QCD, die sogenannte "Twisted-Mass-QCD" (TMQCD), teilt mit der ursprünglichen Wilson'schen Formulierung die theoretische Klarheit und den niedrigen Rechenaufwand. Desweiteren verspricht sie ein gleichmässiges Verhalten für leichte Quark-Massen und dazu kleine Diskretisierungseffekte. Für die Simulation bei leichten Quark-Massen spielt die Optimierung des Simulation-Algorithmus ebenfalls eine wichtige Rolle. Die neusten Ergebnisse der Simulation der TMQCD, resultierend aus der Zusammenarbeit verschiedener europäischer Forschungsgruppen (European Twisted Mass Collaboration), werden dargestellt. Diese Ergebnisse bestätigen die guten Eigenschaften der neuen Gitter-Formulierung der QCD.