

## T 208: Gittereichtheorie

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: KIP SR 2.403

T 208.1 Di 16:45 KIP SR 2.403

**On the phase structure of a chiral invariant Higgs-Yukawa model** — ●PHILIPP GERHOLD<sup>1</sup> and KARL JANSEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Humboldt-Universität Berlin, Newtonstr. 15, 12489 Berlin — <sup>2</sup>John von Neumann Institute for computing, NIC, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

In the past the construction of Higgs-Yukawa models on the lattice was blocked by the lack of a consistent definition of a chiral invariant Yukawa coupling term. Here, we consider a chiral invariant Higgs-Yukawa model based on the overlap operator  $\mathcal{D}^{(ov)}$  realized by the Neuberger-Dirac operator. As a first step towards a numerical examination of this model we study its phase diagram analytically in the large  $N_f$ -limit, which is possible for small and for large values of the Yukawa coupling constant. In the case of strong Yukawa couplings the model effectively becomes an  $O(4)$ -symmetric non-linear  $\sigma$ -model. The analytically obtained phase diagram is in good agreement with corresponding Monte-Carlo simulations.

T 208.2 Di 17:00 KIP SR 2.403

**Filtermethoden in der Gittereichtheorie** — ●FALK BRUCKMANN<sup>1</sup>, CHRISTOF GATTRINGER<sup>2</sup>, ERNST-MICHAEL ILGENFRITZ<sup>3</sup>, MICHAEL MÜLLER-PREUSSKER<sup>3</sup>, ANDREAS SCHÄFER<sup>1</sup> und STEFAN SOLBRIG<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg — <sup>2</sup>Institut für Physik, Universität Graz — <sup>3</sup>Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin

Wir vergleichen systematisch Filtermethoden, die zur Extrahierung topologischer Anregungen (wie Instantonen, Caloronen, Monopole und Vortices) aus Gitter-Konfigurationen verwendet werden. Jede dieser Methoden hat Ambiguitäten, die die Interpretation der Resultate entwerfen können. Dagegen zeigen wir, dass alle diese Methoden - unsichtig behandelt - zu sehr ähnlichen topologischen Strukturen führen. Diese gemeinsamen Strukturen sind daher frei von Artefakten und repräsentieren Infrarot-Freiheitsgrade des QCD-Vakuums. Ein interessantes Potenzgesetz der Cluster gefilterter topologischer Ladung wird diskutiert.

T 208.3 Di 17:15 KIP SR 2.403

**Ein Quark-Antiquark Paar in der Nähe des Deconfinement-Phasenübergangs** — DMITRI ANTONOV, ●SVEND DOMDEY und HANS-JUERGEN PIRNER — Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg, Philosophenweg 19, 69120 Heidelberg

Wir studieren die thermodynamischen Eigenschaften eines schweren Quark-Antiquark Paares in  $SU(3)$ -QCD sowohl unterhalb als auch oberhalb der Deconfinement-Übergangstemperatur  $T_c$ . Im Fall von reiner Eichtheorie liefert ein Modell des Strings, der durch schwere Valenzgluonen geht, eine richtige Abschätzung für  $T_c$  und das kritische Verhalten der String-Spannung unterhalb von  $T_c$ . Für zwei leichte Quark-Flavor erhalten wir die Entropie und innere Energie unterhalb von  $T_c$  aus der Zustandssumme von Mesonen und Baryonen. Um die freie Energie des Systems oberhalb von  $T_c$  zu berechnen, wenden wir thermodynamische Störungstheorie in zweiter Ordnung in der Wechselwirkung der Konstituenten des Quark-Gluon-Plasmas mit dem Quark-Antiquark Paar an. Die Ergebnisse für Entropie und innere Energie reproduzieren unterhalb und oberhalb von  $T_c$  die kürzlich gefundenen Gitterdaten.

T 208.4 Di 17:30 KIP SR 2.403

**Following Gluonic World Lines to Find the QCD Coupling in the Infrared** — ●DMITRI ANTONOV and HANS-JUERGEN PIRNER — Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg, Philosophenweg 19, 69120 Heidelberg

We calculate the polarization operator of a valence gluon propagating in the confining background using a parametrization of the Wilson loop with the minimal-area law. This enables us to obtain the infrared freezing of the running strong coupling in the confined and deconfined phases.

T 208.5 Di 17:45 KIP SR 2.403

**Fermions in the pseudoparticle approach** — ●MARC WAGNER — Institute for Theoretical Physics III, University of Erlangen, Staudtstraße 7, 91058 Erlangen

The pseudoparticle approach is a numerical technique to compute path integrals without discretizing spacetime. The basic idea is to integrate over those field configurations, which can be represented by a sum of a fixed number of localized building blocks (pseudoparticles). In a couple of previous papers (c.f. e.g. [1]) we have successfully applied the pseudoparticle approach to pure  $SU(2)$  Yang-Mills theory. In this talk we discuss how to incorporate fermionic fields in the pseudoparticle approach. To give a simple example, we apply our method to determine the phase diagram of the Gross-Neveu model.

[1] Marc Wagner, "Classes of confining gauge field configurations", (2006) [arXiv: hep-ph/0608090].

T 208.6 Di 18:00 KIP SR 2.403

**Erste Ergebnisse für Hamilton'sche Gittereichtheorie nahe dem Lichtkegel** — ●DANIEL GRÜNEWALD<sup>1</sup>, HANS-JÜRGEN PIRNER<sup>1</sup>, ERNST-MICHAEL ILGENFRITZ<sup>2</sup> und EVGENI PROKHVATILOV<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut für Physik, Humboldt Universität zu Berlin — <sup>3</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität St. Petersburg

Gittereichtheorie formuliert in der Nähe des Lichtkegels ist ein viel versprechender Zugang um nicht störungstheoretische Effekte in der Hochenergie Streuung zu studieren. Hohe Impulse werden dabei durch den Übergang auf "Nahe dem Lichtkegel"-Koordinaten auf Werte skaliert die dem Gitter zugänglich sind.

In unserer Arbeit betrachten wir einen durch eine analytische schwache und starke Kopplungs Lösung der Schrödinger Gleichung motivierten Grundzustandswellenfunktions Ansatz der das QCD Vakuum im gluonischen Sektor beschreibt. Diese Versuchs-Wellenfunktion wird variationell optimiert und dazu benutzt erste einfache Operator Erwartungswerte wie zum Beispiel die String-Tension zu bestimmen.

T 208.7 Di 18:20 KIP SR 2.403

**On the Topology of Non-commutative Geometry on the Lattice** — ●HARALD MARKUM<sup>1</sup>, WOLFGANG FRISCH<sup>1</sup>, and HARALD GROSSE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Atominstitut, Vienna University of Technology, Austria — <sup>2</sup>Department for Theoretical Physics, University of Vienna, Austria

Theories with non-commutative space-time coordinates represent alternative candidates of grand unified theories. We discuss  $U(1)$  gauge theories in 2 and 4 dimensions on a lattice with  $N$  sites [1]. The mapping to a  $U(N)$  one-plaquette model in the sense of Eguchi and Kawai can be used for computer simulations. The choice of the boundary conditions leads to a torus or sphere. We are discussing the confinement mechanism and the formulation of topological objects.

[1] W. Bietenholz et al., Fortsch. Phys. 53 (2005) 418

T 208.8 Di 18:35 KIP SR 2.403

**How to get a non-perturbative lower bound on the Higgs mass** — ●DANIEL NOGRADI — Universitaet Wuppertal

I will argue that the currently available perturbative lower bounds on the Higgs mass based on 'vacuum instability' are not reliable. Instead, a non-perturbative treatment of the problem is necessary and a strategy will be outlined how to obtain such a bound in lattice gauge theory that is both reliable and relevant for the LHC.

T 208.9 Di 18:50 KIP SR 2.403

**QCD thermodynamics with physical quark masses in the continuum limit** — ●KALMAN SZABO — Universitaet Wuppertal

We perform a study of the QCD transition with physical quark masses, we use four different lattice spacings to extrapolate to the continuum limit. Based on a finite size scaling analysis we determine the order of phasetransition. The critical temperature in physical units is also given for various observables.