

HK 40: Theorie

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2F

Gruppenbericht

HK 40.1 Do 16:30 2F

Zeitabhängigkeit von Hadronisierung — ●KAI GALLMEISTER und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Wir führen eine kombinierte Analyse von vorliegenden experimentellen Daten zur Unterdrückung von Hadronen in DIS an Kernen durch, die von HERMES bei 12 und 27 GeV und von EMC bei 100 bis 280 GeV Strahlenergie gemessen wurden. Hierzu nehmen wir zeitabhängige Wirkungsquerschnitten für die Pre-Hadronen an, wobei die vierdimensionalen Informationen über die Evolution aus dem JETSET-Teil von PYTHIA stammen. Wir finden eine bemerkenswerte Sensitivität der Daten in Bezug auf die Details der Zeitentwicklung: Nur mit der Annahme einer linearen Zeitabhängigkeit lassen sich die Daten in Einklang bringen. Wir weiten unsere Rechnungen auf die experimentellen Bedingungen aus, wie sie für CLAS am JLAB mit 5 und 12 GeV Strahlenergie vorliegen.

Gefördert von der DFG durch die European Graduate School “Complex Systems of Hadrons and Nuclei”.

HK 40.2 Do 17:00 2F

Many-body methods in hadron spectroscopy — ●FELIPE J. LLANES ESTRADA¹ and STEPHEN R. COTANCH² — ¹Depto. Fisica Teorica I, Universidad Complutense Madrid, 28040 Madrid Spanien — ²Physics Department, North Carolina State University, 27695 Raleigh, North Carolina, USA

Many-body theory is useful not only in nuclear, but also in hadron spectroscopy. We give a small overview of our work, especially for mesons and meson resonances, in a Coulomb-gauge model approach to QCD. We highlight the use of the BCS, TDA, and RPA approximations, two, three and four-body problems, and how one can employ the Franck-Condon principle to experimentally gain insight into the wavefunction constitution of mesons, with the aim of separating exotica (glueballs, oddballs, hybrid mesons and tetraquarks) from more conventional qqbar mesons. The incorporation of spontaneous chiral symmetry breaking is also highlighted.

References Phys.Lett.B653:216-223,2007, Eur.Phys.J.C51:347-358,2007, Phys.Rev.Lett.96:081601,2006.

HK 40.3 Do 17:15 2F

Die Laufende Kopplung und die Vier-Gluon-Wechselwirkung der Yang-Mills-Theorie in Landau-Eichung — ●CHRISTIAN KELLERMANN¹ und CHRISTIAN FISCHER² — ¹Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland — ²Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland

Definitionen der Laufenden Kopplung der QCD kann man aus verschiedenen Vertices ableiten. Das nicht-perturbative Verhalten der Kopplung aus dem Vier-Gluon-Vertex kann hierbei aus den entsprechenden Dyson-Schwinger-Gleichungen gewonnen werden. Dieser Zugang reproduziert die korrekten anomalen Dimensionen im Limes grosser Impulse und damit asymptotische Freiheit. Im Gegensatz zur Feldtheorie auf diskreten Gittern erlauben Dyson-Schwinger-Gleichungen zudem eine analytische Untersuchung des Verhaltens im tiefen Infrarot-Bereich. Dort findet man einen nicht-trivialen Fixpunkt der Kopplung. Der Vortrag präsentiert die Methodik der Untersuchung, sowie numerische Resultate.

HK 40.4 Do 17:30 2F

Charmonium spectrum including higher spin and exotic states — ●CHRISTIAN EHMANN and GUNNAR BALI — Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg, Germany

We study the charmonium spectrum including higher spin and exotic states. We use the Sheikholeslami-Wilson (clover) action for $N_f = 2$ sea quarks as well as for the charm valence quark. In order to access excited states we apply a variational method with a basis of highly optimized operators. Furthermore we include disconnected diagrams by utilizing improved all-to-all-propagators.

This work was supported by BMBF and GSI.

HK 40.5 Do 17:45 2F

The heavy quark potential from QCD and quarkonia — ●ALEXANDER LASCHKA, NORBERT KAISER, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, Technische Universität München, 85748 Garching,

Germany

The form of the quark-antiquark potential has originally been determined phenomenologically in order to reproduce observed quarkonium spectra. Methods of effective field theories in the framework of non-relativistic QCD offer a systematic (i.e. perturbative) approach to the heavy quark potential. Alternatively this potential can be calculated using lattice QCD simulations. We analyze to which extent the different approaches agree and how the slope of the potential influences charmonium and bottomonium spectra. A crucial point for the perturbative analysis is the proper choice of the renormalization scale.

Work supported in part by BMBF, GSI and by the DFG Cluster of Excellence “Origin and Structure of the Universe”.

HK 40.6 Do 18:00 2F

Three-body bound states in finite volume with effective field theory — ●SIMON KREUZER and HANS-WERNER HAMMER — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie), Universität Bonn

In lattice simulations, a good understanding of the finite-volume dependence of the calculated observables is required to establish a quantitative connection to experiment. We investigate the volume dependence of the three-body system using an Effective Field Theory for short-range forces. We develop an expansion of the 3-body bound state amplitude in partial waves and show first results for the shift in the binding energy.

HK 40.7 Do 18:15 2F

 τ -Zerfall und die Struktur des a_1 — ●MARKUS WAGNER¹ und STEFAN LEUPOLD^{1,2} — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

Wir untersuchen anhand der ALEPH Daten für den τ -Zerfall die Struktur des a_1 . Wir beschreiben den τ -Zerfall in drei Pionen und ein Neutrino mit Hilfe einer gekoppelten-Kanal-Rechnung, basierend auf einem effektiven chiralen Lagrangian. Im Falle eines elementaren a_1 wird dieses explizit in den Lagrangian eingebaut und die entsprechenden Wechselwirkungen berücksichtigt. Ist das a_1 dynamisch erzeugt, wird dieses nicht explizit berücksichtigt und durch die Endzustandswechselwirkung selbst erzeugt. Die beiden Szenarien werden dann mit den Daten verglichen.

Diese Arbeit wurde durch DFG und BMBF unterstützt.

HK 40.8 Do 18:30 2F

Parity-violating two-pion exchange nucleon-nucleon interaction — ●NORBERT KAISER — Physik Department T39, Technische Universität München

We calculate in chiral perturbation theory the parity-violating two-pion exchange nucleon-nucleon potentials at leading one-loop order. At a distance of $r = m_\pi^{-1} \simeq 1.4$ fm they amount to about $\pm 16\%$ of the parity-violating 1π -exchange potential. We evaluate also the parity-violating effects arising from 2π -exchange with excitation of virtual $\Delta(1232)$ -isobars. These come out to be relatively small in comparison to those from diagrams with only nucleon intermediate states. The reason for this opposite behavior to the parity-conserving case is the blocking of the dominant isoscalar central channel by CP-invariance. Furthermore, we calculate the T-matrix related to the iteration of the parity-violating 1π -exchange with the parity-conserving one. The analytical results presented in this work can be easily implemented into calculations of parity-violating nuclear observables.

[1] N. Kaiser, Phys. Rev. **C76**, 76047001 (2007).

HK 40.9 Do 18:45 2F

Interacting Instanton Liquid Model and transition into the Chiral Regime of QCD — ●MARCO CRISTOFORETTI¹, PIETRO FACCIOLI², MARCO TRAINI², and JOHN W. NEGELE³ — ¹Physik Department, Technische Universität München, D-85747 Garching, Germany. — ²Trento University and I.N.F.N. Gruppo Collegato di Trento, Via Sommarive 14 Povo (Trento), 38100 Italy. — ³Center for Theoretical Physics Massachusetts Institute of Technology, NE25-4079, 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139-4307, USA.

The non-perturbative quark-gluon interaction depends significantly on the value of the quark mass. In particular, in the light quark mass

regime, correlations are strongly influenced by dynamics associated to chiral symmetry breaking.

We use the Interacting Instanton Liquid Model (IILM) as a tool to investigate the microscopic dynamical mechanisms which underly the dependence on the quark mass and drive the transition into the chiral

regime of QCD. In particular we show that light hadrons exist in the instanton vacuum and, for stable states, the dependence on the quark mass in the IILM agrees well with the predictions of chiral perturbation theory and with lattice simulations.