

HK 32: Theorie

Zeit: Mittwoch 14:15–16:30

Raum: C

HK 32.1 Mi 14:15 C

Baryonen mit Charm im Solitonmodell — ●MARKUS KUHN und HANS WALLISER — Universität Siegen, 57068 Siegen, Germany

Das Spektrum der baryonischen Grundzustände mit beliebigem Strange- und Charm-Inhalt wird im Solitonmodell berechnet. Dazu werden die Rotationsfreiheitsgrade des Hedgehog-Solitons im SU(4) Flavor-Raum kanonisch quantisiert. Der Standard-Symmetriebrecher wird in dem so aufgespannten Raum exakt diagonalisiert. Wegen der starken Symmetriebrechung trägt zu jedem Baryon eine große Zahl an Multipletts bei. Die Berechnung erfordert deshalb bislang unbekanntes SU(4) Clebsch-Gordan-Koeffizienten hochdimensionaler Darstellungen. Die Diagonalisierung führt automatisch zu einer Kopplung von Strange- und Charm-Freiheitsgraden. Mit nur einem zusätzlichen, justierbaren Parameter, der Stärke der SU(4) Symmetriebrechung, gibt das Modell das Spektrum der bekannten Baryonen mit Charm qualitativ vernünftig wieder. Einige Ergebnisse für Pentaquarks mit Charm werden ebenfalls präsentiert.

HK 32.2 Mi 14:30 C

Pion-electroproduction at the Delta(1232) resonance in chiral effective field theory — ●TOBIAS GAIL and THOMAS HEMMERT — Institut fuer theoretische Physik T39, Physik Department der TU - Muenchen, James Franck Strasse, 85748 Garching

An analysis of the electromagnetic nucleon-to-Delta transition - a process providing information about possible nucleon deformations - in chiral effective field theory has led to the prediction of unexpected turning points in the momentum dependence of the associated quadrupole form factors [1]. To further examine these predictions we extend the analysis to pion-electroproduction at the Delta(1232) resonance. The theoretical framework for our analysis is chiral effective field theory with explicit Delta degrees of freedom (SSE) which we apply up to leading one-loop order. In particular we discuss the momentum transfer dependent multipoles $M_{1+}(q^2)$, $E_{1+}(q^2)$ and $S_{1+}(q^2)$ [2].

This work has been supported by GSI and I3HP.

- [1] T.A. Gail and T.R. Hemmert, Eur.Phys.J. A28:91-105 (2006).
[2] T.A. Gail and T.R. Hemmert, forthcoming.

HK 32.3 Mi 14:45 C

The quark-mass dependence of the isovector electromagnetic radii of the nucleon — ●TOBIAS GAIL and THOMAS HEMMER — Institut fuer theoretische Physik T39, Physik Department der TU-Muenchen, James Franck Strasse, 85748 Garching

We present an analysis of the quark-mass dependence of the mean square radii of the isovector form factors of the nucleon, quantities which - at the physical point - are known to be strongly affected by pion cloud dynamics. For our analysis we rely on a covariant framework of chiral effective field theory and perform a calculation up to next-to-leading one-loop order utilizing a modified infrared regularization scheme [1]. We discuss the applicability of the result for chiral extrapolations of currently available lattice data including an extensive error analysis and compare our results to an earlier investigation [2].

This work has been supported by GSI and I3HP.

- [1] T.A. Gail and T.R. Hemmert, forthcoming
[2] QCDSF Collaboration (M. Gockeler et al.), Phys.Rev. D71:034508 (2005).

HK 32.4 Mi 15:00 C

ChQSM on the light-cone — ●CEDRIC LORCE — PTF, Liege, Belgium — TP2, Bochum, Germany

Recently, ChQSM has been formulated on the light-cone. It allows one to discriminate the quarks belonging to the nucleon from those coming from vacuum fluctuations. We used this new approach to study various properties of light baryons, including pentaquarks. We will present the model and its formulation on the light-cone in a few words. Then we will discuss some results obtained for the nucleon axial content within different approximations, an estimation of Theta width, magnetic moments for octet, decuplet and antidecuplet in the flavor SU(3) limit and transition magnetic moments among them.

HK 32.5 Mi 15:15 C

The reformulated infrared regularization of baryon chi-**ral perturbation theory and some applications** — DALIBOR DJUKANOVIC, THOMAS FUCHS, JAMBUL GEGELIA, STEFAN SCHERER, and ●MATTHIAS SCHINDLER — Institut für Kernphysik, J. Gutenberg-Universität, D-55099 Mainz

We consider a generalization of the infrared regularization of baryon chiral perturbation theory. The new formulation allows for the inclusion of additional degrees of freedom and the extension to multi-loop diagrams. As examples the nucleon form factors under the inclusion of vector and axial-vector mesons are considered, and results of a two-loop calculation of the nucleon mass at order $\mathcal{O}(q^6)$ are presented.

HK 32.6 Mi 15:30 C

Relativistische Dichtefunktionaltheorie für Wechselwirkungen und Korrelationen in Kernmaterie — ●ANDREAS FEDOSEEV und HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Deutschland

Ausgehend von der dichteabhängigen relativistischen Hadronen-Feld-Theorie (DDRH) leiten wir aus dem Energie-Impuls-Tensor ein Dichtefunktional her und untersuchen die dynamischen Eigenschaften von unendlicher Kernmaterie. Dazu wurde die Landau Theorie für Fermi-Flüssigkeiten für Energiedichtefunktionale mit explizit dichteabhängigen Wechselwirkungen erweitert. Die Landau-Migdal-Parameter der Quasiteilchen-Wechselwirkung in symmetrischer und asymmetrischer Kernmaterie wurden berechnet. Die Beiträge der einzelnen Mesonen-Kanäle werden diskutiert. Wir stellen teilweise bedeutende Änderungen der Wechselwirkungsstärken mit zunehmendem Neutronenüberschuss fest. Die Auswirkungen dieses Verhaltens auf die Dynamik von asymmetrischer Kernmaterie untersuchen wir mittels der relativistischen RPA. Die Antwortfunktionen in den verschiedenen Spin-Isospin Kanälen werden vorgestellt und für verschiedene Dichten und Asymmetrien in Abhängigkeit des Energie- und Impulsübertrages diskutiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Beiträge des skalaren-isoskalaren delta-Mesons in den Antwortfunktionen besonders deutlich hervortreten. Insgesamt unterstreichen die Auswertungen der Response-Funktionen die wichtigen Eigenschaften von dichteabhängigen Wechselwirkungen.

Diese Arbeit wird von der DFG unterstützt.

HK 32.7 Mi 15:45 C

Chiral Dynamics of Nuclear Matter — ●NORBERT KAISER, STEFAN FRITSCH, MONIKA MUEHLBAUER, and WOLFRAM WEISE — Physik-Department T39, TU Muenchen, 85747 Garching

A systematic calculation of nuclear matter is performed which includes the long-range correlations between nucleons arising from one- and two-pion exchange [1]. In our approach the mechanism for nuclear saturation is mainly provided by Pauli-blocking in second order (iterated) one-pion exchange. The inclusion of the chiral $\pi N \Delta$ -dynamics improves significantly the single-particle and isospin properties [2]. We calculate in the same framework also the density-dependent Fermi-liquid parameters. Moreover, in order to eliminate possible high momentum components, we introduce at each pion-baryon vertex a form factor of monopole type [3]. We demonstrate that the dependence on the resolution scale (i.e. the monopole mass Λ) can be compensated by counterterms with two running contact couplings. As a further application we study the in-medium chiral condensate beyond the linear density approximation. Below $\rho_0=0.16 \text{ fm}^{-3}$ we find small corrections from the derivative $d \bar{E}(k_f)/d m_\pi$, which are stable against variation of the regulator mass Λ .

- [1] N. Kaiser, S. Fritsch and W. Weise, Nucl. Phys. A697, 255 (2002)
[2] S. Fritsch, N. Kaiser and W. Weise, Nucl. Phys. A750, 259 (2005)
[3] N. Kaiser, M. Muehlbauer and W. Weise, nucl-th/0610065
Work supported by BMBF and GSI.

HK 32.8 Mi 16:00 C

Kernstruktur mit einer Dreiteilchenwechselwirkung — ●ANNEKE ZAPP, HEIKO HERGERT, PANAGIOTA PAPANIKOLAOU und ROBERT ROTH — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Es werden einige Resultate aus Kernstrukturuntersuchungen mit einer Dreiteilchenwechselwirkung vorgestellt. Als Ausgangspunkt dient die Methode der unitären Korrelatoren, die die kurzreichweitigen Zentral- und Tensorkorrelationen, die durch die nukleare Wechselwirkung induziert werden, explizit behandelt. Mit Hilfe dieser Methode wird aus

dem Argonne v_{18} Potential eine korrelierte Wechselwirkung konstruiert. Um die mit dieser korrelierten Wechselwirkung erzielten Resultate zu verbessern, wird der Einfluß einer abstoßenden Dreiteilchenwechselwirkung untersucht. Als ersten Ansatz wird eine Kontaktwechselwirkung gewählt, deren Matrixelemente in der Basis des harmonischen Oszillators berechnet werden. Auf der Grundlage der Hartree-Fock-Methode und der Vielteilchenstörungstheorie werden die Grundzustandseigenschaften, wie Bindungsenergien und Ladungsradien, einiger Kerne untersucht. Durch die zusätzliche Abstoßung der Dreiteilchenwechselwirkung wird erreicht, daß die Ladungsradien und Ladungsdichteverteilungen über die ganze Nuklidkarte hinweg sehr gut reproduziert werden. Darüber hinaus werden kollektive Anregungen betrachtet, die durch die Random Phase Approximation beschrieben werden. Sowohl die isovektorielle Dipolresonanz als auch die isoskalare Quadrupolresonanz werden durch Hinzunahme der Dreiteilchenwechselwirkung deutlich besser wiedergegeben.

Gefördert durch DFG - SFB634

HK 32.9 Mi 16:15 C

Nuclear Collective Excitations within the UCOM Framework: RPA and beyond — ●PANAGIOTA PAPA-KONSTANTINO¹, ROBERT ROTH¹, and NILS PAAR² — ¹Institut für Kernphysik, T.U. Darmstadt — ²University of Zagreb, Croatia

Correlated Hamiltonians derived from realistic nucleon-nucleon interactions within the Unitary Correlation Operator Method (UCOM) are employed in studies of nuclear collective excitations within Random Phase Approximation (RPA) models. First, a standard, self-consistent, first-order Hartree-Fock+RPA is used. The properties of the Giant Monopole Resonance are reproduced reasonably well, whereas the energies of the Giant Dipole and Quadrupole Resonances are overestimated by several MeV. The results reflect the properties of the UCOM Hamiltonian as an effective interaction and demonstrate the importance of residual long-range correlations and higher-order effects. The effect of explicit RPA correlations built in the ground state is examined within a renormalized RPA version and is found to be rather small. By contrast, the coupling to second-order configurations, as described within Second RPA, are found essential for the description of giant resonances using the UCOM Hamiltonian.