

HK 40 Hauptvorträge

Zeit: Donnerstag 10:30–12:30

Raum: A

Hauptvortrag

HK 40.1 Do 10:30 A

Messungen an Wenig-Nukleonen-Systemen an MAMI —
 •MICHAEL O. DISTLER für die A1-Kollaboration — Institut für
 Kernphysik, Universität Mainz

Am Mainzer Mikrotron wurde erstmalig der Wirkungsquerschnitt der $(e,e'pn)$ -Reaktion an leichten Kernen gemessen und damit die Untersuchung der Nukleon-Nukleon-Korrelationen fortgesetzt. Die Experimente wurden an ^3He - dem "Wasserstoff-Atom" für Korrelationsuntersuchungen - und ^{16}O durchführt. Für beide Kerne existieren bereits $(e,e'pp)$ -Daten. Dies macht einen Vergleich der beiden Isospin-Kanäle möglich.

Darüber hinaus steht mit dem elektrischen Formfaktor des Neutrons (G_{En}) eine fundamentale Observable im Mittelpunkt des Interesses. Genaue Daten erlauben hier einen sensitiven Test der Theorie der starken Wechselwirkung - Quanten-Chromodynamik (QCD) - im nicht-störungstheoretischen Bereich. G_{En} wurde mit einem Doppel-Polarisationsexperiment $^3\text{He}(\vec{e}, e'n)$ bei $Q^2 = 0,67 (\text{GeV}/c)^2$ gemessen. Damit verbunden sind - neben den Korrelationsmessungen an ^3He - auch weitergehende Untersuchungen zur Kernstruktur von ^3He , da eine genaue Kenntnis der Kernstruktur für die Extraktion des Neutron Formfaktors maßgeblich ist. In naher Zukunft wird an MAMI G_{En} auch bei einem Impulsübertrag von $Q^2 = 1,5 (\text{GeV}/c)^2$ gemessen werden.

Hauptvortrag

HK 40.2 Do 11:00 A

Nuclear structure applications in astrophysics — •KARLHEINZ
 LANGANKE, HANS FELDMIEIER, and GABRIEL MARTINEZ-PINEDO —
 GSI Darmstadt

Advances in microscopic nuclear structure models and in computer technology allow now detailed and reliable studies of light and medium-mass nuclei. Much of this progress finds direct applications in nuclear astrophysics: Fermionic Molecular Dynamics allows a consistent description of nuclear bound and scattering states, considering the dominant short-range central and tensor correlations. This ability can be used to describe astrophysically important capture and transfer reactions. The no-core shell model is an ab-initio method which has been successfully applied to study light nuclei, but also to calculate response functions needed for astrophysically important neutrino-induced reactions. Large-scale diagonalization shell model studies are now possible for nuclei up to the iron mass region. On the basis of such studies it has been possible to improve the rates of weak-interaction processes (electron captures, beta decays) under presupernova conditions. The Shell Model Monte Carlo (SMMC) method allows the calculation of nuclear properties at finite temperatures in unprecedentedly large model spaces (e.g. the complete pf-sdg space with 10^{27} configurations) including the dominant two-nucleon correlations. The SMMC has been used to show that electron capture during supernova collapse proceeds on nuclei rather than on free protons, as has been previously assumed, with substantial modifications for the core conditions of a collapsing massive star.

Hauptvortrag

HK 40.3 Do 11:30 A

Quark-Materie in kompakten Sternen — •MICHAEL BUBALLA —
 TU Darmstadt

Es besteht heute weitgehend Einigkeit darüber, dass Quarkmaterie bei sehr hohen Dichten und niedrigen Temperaturen in Form eines Farbsupraleiters vorliegt, in denen die Quarks – ähnlich wie die Elektronen in metallischen Supraleitern – Cooper-Paare bilden. In der Natur könnten solche farbsupraleitenden Phasen im Zentrum von Neutronensternen vorkommen, wo Dichten bis zum Zehnfachen der Kernmateriedichte erreicht werden. Allerdings sind diese Dichten vermutlich zu klein, um das bei asymptotischen Dichten favorisierte Paarungsschema ("CFL-Phase") zu realisieren, bei dem u -, d - und s -Quarks mit gleichen Häufigkeiten auftreten. Auf der anderen Seite wird die alleinige Paarung von u - und d -Quarks ("2SC-Phase") durch die Forderung nach Ladungsneutralität erschwert, die in kompakten Sternen zumindest global erfüllt sein muss. Als Auswege aus dieser Situation wurden eine Reihe exotischer und weniger exotischer Phasen vorgeschlagen, wie z.B. gaplose Farbsupraleiter, Farbsupraleiter mit Spin 1, gemischte oder kristalline Phasen oder Quarkphasen mit Gluon- oder Goldstone-Kondensaten. Einen großen Einfluss auf die Phasenstruktur können auch "gefangene" Neutrinos haben, wie sie in Proto-Neutronensternen in den ersten Sekunden nach dem Kollaps des Vorgängersterns vorkommen.

Der Vortrag versucht, einen Überblick über diese Szenarien zu geben und mögliche Konsequenzen für Observable, wie maximale Massen oder das Kühlverhalten von kompakten Sternen, zu diskutieren.

Hauptvortrag

HK 40.4 Do 12:00 A

Neue Ergebnisse vom RHIC — •HENNER BÜSCHING — Brookhaven
 National Laboratory, PO BOX 5000, Upton NY 11973, USA

Die vier Experimente am Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) am Brookhaven National Laboratory/USA untersuchen die Eigenschaften der Materie bei besonders hoher Temperatur und Dichte. Ein wichtiges Ziel ist es, in Kollisionen von Goldkernen bei einer Schwerpunktsenergie pro Nukleonpaar von $\sqrt{s_{NN}} = 200 \text{ GeV}$ einen neuen Materiezustand zu erzeugen und zu untersuchen, bei dem Quarks und Gluonen nicht länger in Nukleonen eingeschlossen sind: das Quark-Gluon-Plasma.

Eine Fülle von Ergebnissen aus den ersten fünf Jahren von RHIC zeigt, dass der erzeugte Materiezustand, verglichen mit hadronischer Materie geringerer Energiedichte, tatsächlich völlig neue Eigenschaften aufweist.

Jüngst wurden die zuvor gesammelten Daten um zwei Datensätze extrem hoher Statistik erweitert. Neue Ergebnisse zur Teilchenproduktion bei hohem p_T und zu Mehr-Teilchen-Korrelationen werden diskutiert. Ferner werden neue Erkenntnisse zur Produktion von J/ψ -Mesonen und direkten Photonen präsentiert.