

HK 61: Hauptvorträge V

Zeit: Freitag 8:30–10:30

Raum: HG X

Hauptvortrag HK 61.1 Fr 8:30 HG X
Two-Pion Production in Nucleon-Nucleon Collisions — ABC-Resonance* — ●MIKHAIL BASHKANOV for the WASA-at-COSY-Collaboration — Physikalisches Institut, Univ. Tübingen

In a long-term research program the two-pion production in nucleon-nucleon collisions has been studied by exclusive experiments from threshold up to 1.4 GeV at CELSIUS and COSY. Aside from the threshold region the production is dominated by the mutual excitation of two Δ resonances, in general described by a t -channel $\Delta\Delta$ process. However, in the case of double-pionic fusion, i. e., when the participating nucleons merge into a bound nuclear state, another process takes over. It is of isoscalar nature, proceeds via a reaction chain $pn \rightarrow \Delta\Delta \rightarrow NN\pi\pi$ and produces a strong and intriguing low-mass enhancement in the $\pi\pi$ invariant mass spectrum – known as ABC puzzle since 50 years. New measurements of the most basic fusion reaction $pn \rightarrow d\pi^0\pi^0$ at WASA reveal this ABC effect to be associated with a narrow resonance in pn and $d\pi^0\pi^0$ systems with a mass 90 MeV below the $\Delta\Delta$ mass and a width of only 50 MeV. The latter is 5 times smaller than expected from a conventional t -channel $\Delta\Delta$ excitation. From the angular distributions we tentatively assign the quantum numbers $I(J^P) = 0(3^+)$ for this resonance. Such a resonance has in fact been predicted by various quark model calculations.

From the fact that the ABC effect is observed also for double-pionic fusion processes to heavier nuclei, we conclude that this resonance is obviously robust enough to survive even in the nuclear medium.

* supported by BMBF, COSY-FFE and DFG (Eur. Grad. School)

Hauptvortrag HK 61.2 Fr 9:00 HG X
Schwere Quarks in ultrarelativistischen Kern-Kern Kollisionen — ●RALF AVERBECK — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

In ultrarelativistischen Kern-Kern Kollisionen wird mit dem Quark-Gluon Plasma (QGP) ein stark wechselwirkender Materiezustand gebildet, der dem Zustand des Universums Mikrosekunden nach dem Urknall nahekommt. Zur experimentellen Untersuchung des QGP sind insbesondere die Sonden geeignet, die in der ersten Phase der Kollision in harten partonischen Streuprozessen produziert werden. Unter diesen Sonden spielen schwere Quarks (Charm und Bottom) eine Sonderrolle, da sie aufgrund ihrer grossen Masse auch bei kleinen Impulsen fast ausschliesslich aus harten Streuprozessen stammen.

Während die Produktion gebundener Zustände von Charmquarks und -antiquarks (J/ψ , ψ') schon am CERN-SPS im Detail untersucht wurde, blieb dort die totale Ausbeute sowie die Dynamik der Charmproduktion weitgehend unbekannt. Diese Situation hat sich am Relativistic Heavy Ion Collier (RHIC) geändert, wo erstmalig systematische Untersuchungen zu schweren Quarks in Proton-Proton und Kern-Kern Stössen durchgeführt wurden und unerwartete Mediumeffekte beobachtet wurden. Bei noch höheren Energien als am RHIC werden seit

Dezember 2009 Protonen und bald auch Bleikerne am Large Hadron Collider (LHC) des CERN zur Kollision gebracht.

Der Status der Untersuchungen zu schweren Quarks am RHIC sowie die Perspektiven für den LHC werden diskutiert.

Hauptvortrag HK 61.3 Fr 9:30 HG X
Struktur der Hadronen und QCD-Simulationen auf dem Gitter — ●ENNO E. SCHOLZ — Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, Regensburg, Germany

Numerische Simulationen auf dem Gitter erlauben eine nichtperturbative Lösung der Theorie der starken Wechselwirkung im Standard Modell—der Quantenchromodynamik. Durch verbesserte Algorithmen und Simulationstechniken sowie durch stetig wachsende Leistung und Verfügbarkeit von Höchstleistungsrechnern können nun QCD-Simulationen nahe den physikalischen Massen der leichten Quarks durchgeführt werden. Hierdurch können unter anderem Vorhersagen für die Massen und Zerfallskonstanten der Hadronen und deren Struktur basierend auf der Theorie der starken Wechselwirkung getroffen werden.

In diesem Vortrag soll ein Überblick über aktuelle Gitter-QCD Simulationen der verschiedenen Kollaborationen gegeben werden, wobei im Besonderen auf die Bestimmung der Hadronenstruktur eingegangen werden soll.

Hauptvortrag HK 61.4 Fr 10:00 HG X
Ladungsradien leichter Radionuklide und die Struktur von Halokernen — ●WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER — Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH

Die laserspektroskopische Bestimmung von Kernladungsradien leichter exotischer Kerne hat sich in den letzten Jahren als sehr aktives Feld etabliert. Nach der Bestimmung der Ladungsradien der Helium- und Lithiumisotope mit den Halokernen ${}^6,8\text{He}$ und ${}^{11}\text{Li}$ sowie der Neonisotope mit dem Protonenhalokandidat ${}^{17}\text{Ne}$ ist nun insbesondere die Isotopenkette des Berylliums von großem Interesse. Hier gelang es unlängst die Ladungsradien der Isotope ${}^{7,9,10}\text{Be}$ und des Ein-Neutronen-Halokerns ${}^{11}\text{Be}$ zu bestimmen. Ähnlich wie im Fall der leichteren Elemente Helium und Lithium erfolgte dies durch die Kombination laserspektroskopischer Präzisionsmessungen mit extrem genauen atomphysikalischen Berechnungen des Masseneffektes in der Isotopieverschiebung.

Ich werde einen Überblick über die jüngsten Aktivitäten auf diesem Gebiet und die Extraktion der Ladungsradien geben und die Resultate mit den Vorhersagen verschiedener Kernmodelle vergleichen. Durch die Kombination der laserspektroskopisch bestimmten Radien mit denen die in Streuexperimenten und Kernreaktionen ermittelt wurden, sollte sich ein schlüssiges und einheitliches Bild der Halokerne ergeben.