

HK 8 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: F

HK 8.1 Mo 16:30 F

Polarisierte strangeness-Photoproduktion an CBELSA-TAPS* — ●RALF EWALD für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Eine zentrale Frage der Baryonspektroskopie ist die Existenz oder Nichtexistenz der "missing resonances" des Quark-Modells. Diese könnten stark an Zerfallskanäle koppeln, die Strangeness beinhalten. Daher wird an ELSA die assoziierte Kaon-Hyperon Produktion untersucht. Mit dem CBELSA-TAPS-Aufbau wurden Messungen mit polarisierten Photonen bis zu Photonenergien von 2.9 GeV durchgeführt. Der Vortrag behandelt den derzeitigen Stand der Analyse des Reaktionskanals $\Sigma^+ K_s^0$.

* gefördert durch die DFG(SFB/TR 16).

HK 8.2 Mo 16:45 F

Double pion photoproduction off the proton — ●FABIEN ZEHR for the CrystalBall TAPS collaboration — Institut für Physik, Klingbergstr. 82, 4056 Basel, Switzerland

The reactions $\bar{\gamma}p \rightarrow \pi^0\pi^0p$ and $\bar{\gamma}p \rightarrow \pi^+\pi^0n$ have been measured from threshold up to the second resonance region with the combined Crystal Ball/TAPS detectors at the Mainz MAMI accelerator.

Chiral perturbation theory [1] predicts that the contribution of pion loops to the double π^0 cross section at threshold is dominant, which is a unique case among other pion photoproduction channels. The measurement of these cross sections at threshold provides important tests of ChPT. In the second resonance region, particular attention is given to the $P_{11}(1440)$ resonance and its decay into $p(\pi^0\pi^0)_{s\text{-wave}}$ and $\Delta\pi^0$. Measurement with polarized beams provide asymmetry observables that are very sensitive to the internal mechanism of the reaction [2].

The data have been taken in 04/05 using a beam of tagged linearly and circularly polarized photons up to 820 MeV. Decay particles were detected using the 4π spectrometer made of the Crystal Ball in combination with TAPS as forward wall. Preliminary results which show a very large improvement of the statistical quality of the data in comparison to previous experiments will be discussed.

[1] V. Bernard et al.: Nucl. Phys. A 580 (1994) 475-499

[2] L. Roca: Nucl. Phys. A 748 (2005) 192-205

HK 8.3 Mo 17:00 F

η and $\pi^0\pi^0$ photoproduction from complex nuclei — ●THIERRY MERTENS for the CBELSA-TAPS collaboration — Basel University, Physik institut, Switzerland

Total photoproduction on the free nucleon shows a bump-like structure around 800 MeV, attributed mainly to the excitation of the $D_{13}(1520)$ and the $S_{11}(1535)$ resonances. Its disappearance for nucleus targets could indicate in-medium modifications of the resonances. Self-consistent calculations of the in-medium spectral functions of mesons and nucleons resonances predict almost no effect on the S_{11} but a strong broadening of the D_{13} due to its strong coupling to the ρ . Experimentally those properties can be compared via the study of η (dominated by S_{11}) and double π^0 (dominated by D_{13}) photoproduction from nuclei. Measurements for carbon, calcium, niobium and lead targets have been done at the ELSA accelerator with the combined Crytall Barrel and Taps detectors. Final results will be discussed in view of the resonance in-medium properties.

HK 8.4 Mo 17:15 F

$\pi\pi$ photoproduction and the mean free path of pions — ●OLIVER BUSS, LUIS ALVAREZ-RUSO, ULRICH MOSEL und PASCAL MÜHLICH — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

A method to describe the scattering of low-energy pions with nuclei within a BUU transport model is presented. Considerable interest in such low-energy events has been triggered by recent respectively ongoing $\pi\pi$ production experiments by the TAPS and by the CHAOS collaborations, which both reported an effect which was interpreted as an in-medium modification of the σ -meson. In these experiments the σ -resonance is excited in nuclei and it decays inside the nuclear medium into a low-energetic two-pion final-state. The description of low-energy pions becomes therefore critical in the analysis of the final-state effects of the latter experiments.

Implementing different scenarios of medium modifications, the mean free path of pions in nuclear matter at low momenta and pion absorption

reactions on nuclei were studied and compared to data and to results obtained via quantum mechanical scattering theory. Pursuing these studies it was shown, that also in a regime of a long pionic wave length the semi-classical transport model still generates reasonable results. Results are presented for nuclear matter calculations, π -nucleus events in the regime of $10MeV \leq T_{kin}^\pi \leq 150MeV$ and for photon-induced $\pi\pi$ production off nuclei at incident beam energies of 400 – 500MeV. Utilising only standard rescattering and absorption effects in the analysis of $\pi\pi$ -photoproduction reactions, we observe a downward shift of the invariant mass of the $\pi\pi$ -pairs when going from light to massive nuclei. Supported by DFG.

HK 8.5 Mo 17:30 F

Polarisierte Omega-Photoproduktion an ELSA* — ●FRANK KLEIN für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Rahmen des CBELSA-TAPS Experimentes werden die Mechanismen der ω -Erzeugung bei Photonenergien unterhalb 3.0 GeV unter Ausnutzung von Polarisationsobservablen untersucht. Die Reaktion $p(\gamma, \omega)p$ wird bei hohen Photonenergien durch diffraktive Produktion dominiert. Bei Energien $E_\gamma < 5$ GeV trägt hingegen auch der Mechanismus des Meson-, insbesondere des π^0 -Austausches signifikant zum Wirkungsquerschnitt bei. Im Bereich der Produktionsschwelle $E_\gamma = 1.1 - 1.9$ GeV gibt es darüberhinaus Hinweise, daß auch s-Kanal-Resonanzen eine Rolle spielen. Die schmale Breite des ω und die Selektion des Isospins in der Erzeugung ermöglicht es, den Beitrag von N^* -Resonanzen zu untersuchen. Im Massenbereich von 1.7 – 2.1 GeV gibt es mehrere "fehlende Resonanzen", für die zum Teil eine große Kopplungsstärke an ωN vorhergesagt wird. Für die Identifikation möglicher Resonanzbeiträge sind über den Wirkungsquerschnitt hinausgehende Observablen aus Einfach- und Doppelpolarisations-Experimenten notwendig.

Der aktuelle Stand der Analyse eines Pilotexperimentes mit linear polarisierten Photonen wird gezeigt.

* gefördert durch die DFG (SFB/TR 16).

HK 8.6 Mo 17:45 F

Modifikation der $\pi\pi$ -Wechselwirkung in nuklearer Materie — ●RALF GREGOR für die Crystal Ball -Kollaboration — 2.Physikalisches Institut, Giessen

In verschiedenen Experimenten wird nach einer Modifikation der Eigenschaften von Hadronen im nuklearen Medium bei zunehmender Temperatur und Dichte gesucht. Ein Beispiel dafür ist die $\pi\pi$ -Wechselwirkung, die abhängig vom Isospin untersucht werden kann. Anzeichen einer Änderung der $\pi\pi$ Masse in nuklearer Materie wurde von pioninduzierten Experimenten gefunden[1,2]. Die TAPS Kollaboration untersuchte die Photoproduktion von $\pi^+\pi^0$ und $\pi^0\pi^\pm$ Paaren [3]. In diesen Daten wurde eine Verschiebung der invarianten Massenverteilung zur $2\pi^0$ Schwelle mit zunehmender nuklearer Massenzahl festgestellt. Zur Verbesserung der Statistik wurde 2005 eine erneute Messung dieser 2 Isospin-Kanäle mit dem CB@MAMI Experiment durchgeführt. Mit einer nahezu 4π Raumwinkelabdeckung konnte eine um fast 2 Größenordnungen verbesserte Datenbasis erzielt werden. Dadurch ist ein genaueres Eingrenzen des interessierenden Energiebereichs durch engere Schnitte möglich, wodurch ein π -Impulsbereich ausgewählt werden kann, für den Pionen eine grosse Weglänge im Kern haben. Erste Ergebnisse der analysierten Daten von den Nukliden C, Ca und Pb werden in diesem Vortrag gezeigt.

[1] F.Bonutti et al., Nucl. Phys. **A677**,213 (2000)

[2] A.Starostin et al., Phys. Rev. Lett. **85**, 5539 (2000)

[3] J.G.Messchendorp et al., Phys. Rev. Lett. **89**, 222302 (2002)

HK 8.7 Mo 18:00 F

Measurements of the Neutron Electric Form Factor (Gen) with polarized 3He at MAMI — ●BRICE ALAN OTT for the A1 collaboration collaboration — Institut für Physik, Basel, Switzerland — Physikalisches Institut, Tübingen, Germany

Polarized 3He is suitable for using it as polarized neutron target due to its special spin structure. Provided that an appropriate kinematics is chosen, to a large extent both proton spins couple to zero. The best kinematical choice is the region on top of the quasielastic peak where several neutron form factor (Gen) measurements at MAMI were per-

formed. Double polarization experiments with the detection of both the scattered electron and the knocked-out neutron are particularly sensitive to Gen. However, corrections have to be taken into account to extract information about Gen at small Q^2 , Final State Interactions and Meson Exchange Currents. First preliminary results of Gen at $Q^2=0.25$ and $Q^2=0.15$ (GeV/c)² will be shown.

HK 8.8 Mo 18:15 F

Helicity dependence of single pion photoproduction on the deuteron — •MAURICIO MARTÍNEZ for the A2 collaboration and the GDH collaboration — Institut für Kernphysik, Univ. Mainz, J.-J. Becherweg 45, 55099 Mainz

Pion photoproduction on the deuteron is an important tool to investigate the reaction mechanisms on the neutron and an ideal testing ground for theoretical models of the deuteron. Polarized and unpolarized differential cross section data for single pion photoproduction on the deuteron below double pion threshold will be presented. The data was taken in the framework of the GDH-experiment at MAMI using circularly polarized photons and longitudinally polarized nucleons. The experimental setup and the analysis method will be described. Three charged and neutral single pion production channels were analyzed. Preliminary results will be discussed and compared to previous experiments, theoretical calculations, and data on single pion photoproduction on the proton.

HK 8.9 Mo 18:30 F

Messung der Helizitätsasymmetrie in der Doppelpion-Photoproduktion — •DIRK KRAMBRIK für die A2-Kollaboration und die CrystalBall-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Mit dem neu aufgebauten 4π Photonenspektrometer am Mainzer Mikrotron MAMI, bestehend aus dem Crystal Ball Detektor (672 NaJ Kristalle) und dem TAPS Detektor als Vorwärtswand (510 BaF₂ Kristalle), wurden Daten zur Doppelpion-Photoproduktion am Proton von der Erzeugungsschwelle 307 MeV bis 820 MeV gemessen. Durch den Einsatz von linear und zirkular polarisierten Photonen konnte neben dem differentiellen Wirkungsquerschnitt auch die Photon- und Helizitätsasymmetrie bestimmt werden. Speziell die Helizitätsasymmetrie ist über Interferenzterme auf Details des Produktionsmechanismus empfindlich. Erste Ergebnisse für den $\pi^0\pi^0$ und $\pi^-\pi^+$ Kanal werden vorgestellt und mit verschiedenen Modellvorhersagen verglichen. Dieses Projekt wird im Rahmen des SFB443 der DFG gefördert.

HK 8.10 Mo 18:45 F

Zwei-Photon-Austausch und Asymmetrie in der elastischen Streuung transversal polarisierter Elektronen an unpolarisierten Protonen — •SEBASTIAN BAUNACK für die A4-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, J.J. Becherweg 45, 55099 Mainz

Bei der Streuung transversal polarisierter Elektronen an unpolarisierten Protonen treten sogenannte Normalspin-Asymmetrien auf, die auf den Zwei-Photon-Austausch zurückzuführen sind und die den Zugriff auf den Imaginärteil der Zwei-Photon-Austauschamplitude ermöglichen. Zur Größe der Asymmetrie tragen auch angeregte hadronische Zwischenzustände bei.

Die Kollaboration A4 am Mainzer Elektronenbeschleuniger MAMI besitzt mit dem Bleifluoridkalorimeter einen gut geeigneten Apparat, um diese Asymmetrien zu vermessen. Die Messungen bei den Strahlenergien 855 MeV und 570 MeV mit den entsprechenden Impulsüberträgen 0.23 GeV^2 und 0.11 GeV^2 werden vorgestellt.