

HK 4: Hadronenstruktur und -spektroskopie I

Time: Monday 14:00–16:00

Location: C-2

Group Report

HK 4.1 Mon 14:00 C-2

Baryonspektroskopie mit polarisierten Photonenstrahlen - aktuelle Ergebnisse der Experimente an ELSA — ●DANIEL ELSNER für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn

Unser Verständnis der starken Wechselwirkung ist auf der Skala der Baryon- und Mesonresonanzen noch eingeschränkt, da die große Kopplungskonstante eine einfache störungstheoretische Beschreibung verhindert. Ziel von Experimenten ist es hier, durch das Studium des Anregungsspektrums und weiterer Eigenschaften der Baryonen, die relevanten Freiheitsgrade und die effektiven Kräfte zu identifizieren. Insbesondere ist das Anregungsspektrum des Nukleons, das aus einer Vielzahl von breiten und sich überlappenden Zuständen besteht, nach wie vor nicht gut verstanden.

Am Elektronbeschleuniger ELSA der Universität Bonn ist es möglich, mit Hilfe von polarisierten reellen Photonenstrahlen Baryonenresonanzen bis zu einer Masse von 2.5 GeV anzuregen. Die Messung von Doppel-Polarisationsobservablen unter Verwendung eines entweder longitudinal oder transversal polarisierten Targets ist entscheidend, um kleine Resonanzbeiträge zu identifizieren.

Das Crystal Barrel/TAPS Experiment ist auf den Nachweis von neutralen, d.h. Multi-Photon Endzuständen über fast den vollständigen Raumwinkel optimiert. Im Vortrag werden aktuelle Ergebnisse von Doppel-Polarisationsobservablen in Einfach- und Doppelmesonproduktion vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR 16)

HK 4.2 Mon 14:30 C-2

Measurement of polarization observables I^s and I^c in the reaction $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0\pi^0$ with the CBELSA/TAPS experiment — ●VAHE SOKHOYAN for the CBELSA/TAPS-Collaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen und Kernphysik, Nussallee 14-16, 53115 Bonn

To unambiguously identify baryon resonances in photoproduction experiments the measurement of polarization observables is of large importance. The observables I^s , I^c and Σ have been measured with the CBELSA/TAPS experiment, at the electron accelerator ELSA in Bonn using linearly polarized photons impinging on a liquid hydrogen target. The results of the measurement will be shown in a photon energy range from 970 to 1650 MeV as function of various kinematic variables, such as invariant masses and angles. A comparison with predictions of the Bonn-Gatchina-partial wave analysis shows that this data provides new constraints for the extraction of baryon resonances. In addition, invariant mass distributions and Dalitz plots, indicating cascade-decays via excited baryons and mesons will be discussed.

Supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR16)

HK 4.3 Mon 14:45 C-2

Messung von Polarisationsobservablen in der Meson-Photoproduktion mit linear polarisiertem Strahl und transversal polarisiertem Target — ●JAN HARTMANN für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, 53115 Bonn

Baryonenresonanzen haben aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer eine große Breite, im gemessenen Spektrum treten sie daher als stark überlappende Strukturen auf. Zur Untersuchung einzelner resonanter Beiträge ist eine Partialwellenanalyse nötig. Um eine eindeutige Lösung zu erhalten, werden verschiedene wohlausgewählte Einzel- und Doppelpolarisationsobservablen benötigt.

Mit dem Crystal-Barrel/TAPS-Experiment an ELSA ist es möglich, solche Polarisationsobservablen zu messen. Aufgrund der nahezu vollständigen Raumwinkelabdeckung und der hohen Detektionseffizienz für Photonen eignet sich die Detektoranordnung insbesondere zur Untersuchung der Photoproduktion neutraler Mesonen. Hierzu stehen energiemarkierte, polarisierte Photonenstrahlen sowie ein polarisiertes Butanol-Target zur Verfügung. Mit transversal polarisiertem Target und linear polarisiertem Photonenstrahl ist die gleichzeitige Messung der Observablen T , P und H möglich. In diesem Vortrag werden die vorläufigen Ergebnisse für diese Observablen in der Photoproduktion einzelner Mesonen am Proton vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR16).

HK 4.4 Mon 15:00 C-2

Messung der Doppelpolarisationsobservablen G in der π^0 - und η -Photoproduktion am Proton — ●ANNIKA THIEL für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nußallee 14-16, D-53115 Bonn

Das Anregungsspektrum des Protons besteht aus zahlreichen, überlappenden Resonanzen, deren genaue Identifikation eine große Herausforderung darstellt. Die eindeutige Bestimmung dieser Resonanzbeiträge erfolgt durch die Lösung einer Partialwellenanalyse, für welche mindestens 8 wohl ausgewählte Einfach- und Doppelpolarisationsobservable benötigt werden. Mit dem Crystal-Barrel/TAPS-Experiment an ELSA ist die Messung verschiedener Observablen unter Verwendung von linear oder zirkular polarisierten Photonen, welche auf ein longitudinal oder transversal polarisiertes Target treffen, möglich. Zusätzlich verfügt das Crystal-Barrel/TAPS-Experiment über eine fast vollständige Raumwinkelabdeckung und eine hohe Effizienz für die Detektion neutraler Endzustände, so dass es für die Untersuchung von Reaktionen mit neutralen Mesonen ideal geeignet ist.

Die Ergebnisse aus der Messung der Doppelpolarisationsobservablen G , unter Verwendung von linear polarisierten Photonen und longitudinal polarisierten Protonen, werden in diesem Vortrag für die Reaktionen $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0$ und $\vec{\gamma}p \rightarrow p\eta$ vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR 16).

HK 4.5 Mon 15:15 C-2

Bestimmung der Doppelpolarisationsobservablen E für die Reaktion $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0$ — ●MANUELA GOTTSCHALL für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nußallee 14-16, D-53115 Bonn

Ein wichtiger Schritt zum Verständnis des inneren Aufbaus von Baryonen ist eine präzise Kenntnis ihrer Anregungszustände und deren Zerfälle. Aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer sind die zu einer Reaktion beitragenden Resonanzen breit und überlappen in den Daten meist stark. Um sie zu identifizieren und genauer zu untersuchen, muss daher eine Partialwellenanalyse durchgeführt werden. Um eine eindeutige Lösung zu erhalten, ist eine Messung des differentiellen Wirkungsquerschnitts sowie weiterer 7 ausgewählter Einfach- und Doppelpolarisationsobservablen notwendig.

Mit dem Crystal-Barrel/TAPS Experiment am Elektronenbeschleuniger ELSA ist es möglich, Doppelpolarisationsobservablen mit einem linear oder zirkular polarisierten Strahl und einem longitudinal oder transversal polarisierten Target zu messen. Aufgrund einer Winkelabdeckung von nahezu 4π und einer hohen Detektionseffizienz für Photonen ist das Crystal-Barrel/TAPS Experiment sehr gut geeignet, um die neutrale Meson-Photoproduktion am Nukleon zu untersuchen.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse aus der Messung der Doppelpolarisationsobservablen E für die Reaktion $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0$ vorgestellt. Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR 16).

HK 4.6 Mon 15:30 C-2

First Doubly Polarised Photoproduction on ^3He at the Photon Beam of MAMI — ●PATRICIA AGUAR BARTOLOME¹, JOCHEN KRIMMER¹, JUERGEN AHRENS¹, HANS-JUERGEN ARENDS¹, WERNER HEIL², and PAOLO PEDRONI³ for the A2-Collaboration — ¹Institut für Kernphysik, Universität Mainz — ²Institut für Physik, Universität Mainz — ³INFN, Sezione di Pavia, Italy

A first experiment with a polarised ^3He target was carried out in July 2009 at the MAMI accelerator in Mainz in a photon energy range between 200 and 800 MeV. The aim of this measurement was to investigate the Gerasimov-Drell-Hearn sum rule on the neutron.

In this talk the development and preparation of the different components of the ^3He experimental setup will be shown. The preliminary results of the unpolarised total photoabsorption cross section and the helicity dependent photoabsorption cross section difference obtained on the ^3He will be also presented.

HK 4.7 Mon 15:45 C-2

Measurement of the beam-target double polarisation observable, E for $\gamma(p, k^0)\Sigma^+$ with the CBELSA/TAPS experiment at ELSA — ●THOMAS JUDE for the CBELSA/TAPS-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The measurement of single and double polarisation observables is cru-

cial for the determination of baryon resonance structure. There is a global effort to provide sufficient observables for model independent determination of contributing amplitudes for meson photoproduction channels. Recent measurements of the beam-recoil observables C_X and C_Z for $\gamma(p, K^+)\Lambda$ support a simple model where the strange constituent quark retains the full polarisation of the incident photon. The extraction of the polarisation observable, E for $\gamma(p, K^0)\Sigma^+$ will provide further constraints to this model, and help to determine t-channel contributions for this channel.

Data were taken with the Crystal Barrel and MiniTAPS detectors

combined as the CBELSA/TAPS experiment at the electron stretcher facility, ELSA. The Crystal Barrel consists of 1380 CsI(Tl) crystals, covering a polar angle of 12-160°. MiniTAPS is an array of 218 BaF₂ crystals covering forward angles. Circularly polarised, energy tagged bremsstrahlung photons were incident upon a longitudinally polarised butanol target. The $\gamma(p, K^0)\Sigma^+$ channel was analysed using a kinematic fit from the decays: $K^0 \rightarrow \pi^0\pi^0$ and $\Sigma^+ \rightarrow p\pi^0$. Presented are preliminary measurements and interpretations.

Supported by the DFG (SFB/TR-16)