

## HK 2: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 1C

## Gruppenbericht

HK 2.1 Mo 14:00 1C

**Latest results from the GDH-experiment on the deuteron** — ●MAURICIO MARTINEZ for the A2-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Already in 1965 the Gerasimov-Drell-Hearn (GDH) sum rule, connecting the helicity dependent photoabsorption cross sections with the anomalous magnetic moment of the nucleon, was derived theoretically.

Some years ago the GDH collaboration has started an extended program at the electron accelerators MAMI in Mainz and ELSA in Bonn to measure the photoabsorption cross sections of circularly polarized photons on longitudinally polarized nucleons to determine for the first time a double polarization observable in a large kinematical range, which will provide new information about the helicity dependent excitation spectrum of the nucleon via an enhancement of small multipole amplitudes in interference terms.

The experiment has been performed using the polarized electron beam of the Mainz accelerator MAMI in the energy range 140 - 800 MeV and at the Bonn accelerator ELSA up to an energy of approximately 3 GeV. Our apparatus consisted of the Bonn frozen spin polarized target (proton and deuteron) with high angular acceptance which had been integrated into a 4  $\pi$ -detector. The polarization of the photon beam was monitored using a moeller polarimeter, the target polarization was measured by a NMR system.

In this talk our recent data from the deuteron run in 2003 will be discussed.

HK 2.2 Mo 14:30 1C

**Der axiale Formfaktor des Nukleons im zeitartigen Bereich** — KLAUS GOEKE<sup>1</sup>, ●JULIA GUTTMANN<sup>1</sup>, ANDREAS METZ<sup>1,2</sup> und STEFAN SCHERER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität, 44780 Bochum, Germany — <sup>2</sup>Department of Physics, Temple University, Philadelphia, USA — <sup>3</sup>Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany

Im raumartigen Bereich existiert bereits ein gewisses Maß an experimenteller Information zum axialen Formfaktor des Nukleons [1]. Demgegenüber gibt es bislang keine Daten für den zeitartigen Formfaktor. Erste Information dazu könnte in der Zukunft mit Hilfe der Reaktion  $\bar{p}n \rightarrow l^+l^-\pi^-$  an der GSI in Darmstadt gewonnen werden [2]. Wir untersuchen diese Reaktion in einem Zugang, welcher elektromagnetische Eichinvarianz zeigt und die Bedingungen der chiralen Symmetrie erfüllt. Dabei werden sowohl der unpolarisierte Wirkungsquerschnitt als auch Polarisationsobservable diskutiert. Insbesondere wird die Frage untersucht, inwieweit modellunabhängige Information zum axialen Formfaktor gewonnen werden kann.

[1]M. R. Schindler and S. Scherer, Eur. Phys. J. A 32, 429 (2007)

[2] C. Adamuscin, E.A. Kuraev, E. Tomasi-Gustafsson, and F.E. Maas, Phys. Rev. C 75, 045205 (2007) [arXiv:hep-ph/0610429].

HK 2.3 Mo 14:45 1C

**New measurements of the  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)$  cross section and extractions of  $|F_\pi|^2$  and  $a_\mu^{\pi\pi}$  with the KLOE experiment** — ●PAOLO BELTRAME — IEKP - University of Karlsruhe (KIT)

The KLOE experiment at the  $\phi$  factory DAΦNE is using ISR to measure  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)$  and  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma)$ , with an absolute normalisation obtained from Bhabha scattering.  $\pi\pi\gamma$  events are obtained with two different selection criteria: (a) requiring photon emission at small angles (SA) (b) tagged photons detected in the calorimeter (LA). With the two samples we cover the complete range of  $2m_\pi < \sqrt{s'} = M_{\pi\pi} < m_\phi$ . Using a theoretical radiator function  $H(s)$  we extract the pion form factor  $|F_\pi|^2$  and obtain the two-pion contribution to  $a_\mu^{\text{had}}$ . An alternative way to obtain  $|F_\pi|^2$  is via the ratio of  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)$  over  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma)$ . Results to be presented come from the analysis of 240 pb<sup>-1</sup> collected in 2002, with very small statistical error ( $\sim 0.1\%$ ) and improved systematic uncertainties ( $\sim 1\%$ ). Furthermore, using a run of 200 pb<sup>-1</sup> of data taken at  $\sqrt{s} = 1$  GeV, we can minimize the contribution of resonant background processes.

HK 2.4 Mo 15:00 1C

**Measurement of Pion Polarizability and Chiral Anomaly in Primakoff Reactions at COMPASS** — ●THIEMO NAGEL<sup>1</sup>,

ANNA-MARIA DINKELBACH<sup>2</sup>, JAN MICHAEL FRIEDRICH<sup>1</sup>, SERGEI GERASSIMOV<sup>1</sup>, STEFANIE GRABMÜLLER<sup>1</sup>, FLORIAN HAAS<sup>1</sup>, BERNHARD KETZER<sup>1</sup>, IGOR KONOROV<sup>1</sup>, ROLAND KUHN<sup>1</sup>, SEBASTIAN NEUBERT<sup>1</sup>, STEPHAN PAUL<sup>1</sup>, and QUIRIN WEITZEL<sup>1</sup> for the COMPASS-Collaboration — <sup>1</sup>TU München, Physik-Department E18 — <sup>2</sup>Prüftechnik Alignment Systems, 85737 Ismaning

In a pilot run in 2004, the COMPASS experiment at CERN observed the scattering of negative pions of 190 GeV/c off various nuclear targets, measuring soft processes. Primakoff reactions, i.e. interactions between the beam particle and a quasi-real photon from the Coulomb field of the nucleus, are used to study the physics of strong interaction at small momentum transfer.

The inverse Compton scattering reaction  $\pi^- + Z \rightarrow \pi^- + \gamma + Z$  gives access to the polarizabilities  $\bar{\alpha}_\pi$  and  $\bar{\beta}_\pi$  of the beam pion, which may be used to test chiral perturbation theory. Under the assumption of  $\bar{\alpha}_\pi + \bar{\beta}_\pi = 0$  a preliminary result has been extracted which is in agreement with calculations of  $\chi$ PT.

The  $\pi^0$  production reaction  $\pi^- + Z \rightarrow \pi^- + \pi^0 + Z$  permits determination of the  $F^3\pi$  coupling constant of the  $\gamma \rightarrow 3\pi$  vertex, a measurement crucial for the confirmation of the chiral anomaly hypothesis. Here, the current status of analysis will be shown.

This work is supported by BMBF, Maier-Leibnitz-Labor München and Cluster of Excellence 153.

HK 2.5 Mo 15:15 1C

**Messung elektromagnetischer Formfaktoren von Mesonen mit dem Crystal Ball/TAPS Detektor an MAMI** — ●BERGHÄUSER HENNING — für die A2-Kollaboration, II. Physikalisches Institut Universität Giessen, Germany

Mit dem CB/TAPS-Detektor an MAMI können in exklusiven Messungen unter Ausnutzung der vollständigen Reaktionskinematik auch schwache Ausgangskanäle neutraler Mesonen untersucht werden. In diesem Zusammenhang wurde der  $\eta$ -Dalitz Zerfall ( $\eta \rightarrow e^+e^-\gamma$ ) analysiert und der zugehörige elektromagnetische Übergangsfaktor bestimmt. Die Ergebnisse dieser Analyse werden präsentiert. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme von MAMI-C wurden in 2007 Daten genommen, aus denen der  $\omega$ -Formfaktor ( $\omega \rightarrow \pi^0e^+e^-$ ) extrahiert werden kann. Vorläufige Resultate dieser Analyse werden gezeigt.

HK 2.6 Mo 15:30 1C

**Wirkungsquerschnitte und Analysierstärke  $A_y$  der Reaktion  $\bar{p}p \rightarrow d\pi^+$  bei 3 GeV/c.\*** — ●JAN GOTTWALD, KAI-THOMAS BRINKMANN, SOLOMON DSHEMUCHADSE, HARTWIG FREIESLEBEN, EBERHART KUHLMANN, STEPHAN REIMAN, MARTIN SCHULTE-WISSERMANN und WOLFGANG ULLRICH für die COSY-TOF-Kollaboration — Institut für Kern und Teilchenphysik, TU Dresden

Die Reaktion  $pp \rightarrow d\pi^+$  ist in der Vergangenheit sehr gründlich vermessen worden, sodass ihr totaler Wirkungsquerschnitt im Bereich von 0.9 bis 2 GeV/c gut bekannt ist. Bemerkenswert ist, dass bei ca. 3 GeV/c drastische Veränderungen im differentiellen Wirkungsquerschnitt zu beobachten sind, die noch auf eine theoriebasierte Erklärung warten.

Bei allen Experimenten am COSY-TOF-Spektrometer, das den gesamten Raumwinkelbereich für Zwei-Körper-Reaktionen nahezu vollständig abdeckt, werden diese Reaktionen stets mit einem unteretzten Trigger aufgezeichnet. Daher können ihre differentiellen Wirkungsquerschnitte bestimmt werden. Durch die Verwendung eines polarisierten Strahles ist darüberhinaus die Bestimmung von Analysierstärken möglich.

In diesem Vortrag werden Winkelverteilungen und Analysierstärken bei verschiedenen Strahlenergien vorgestellt und diskutiert.

\*Gefördert durch BMBF und FZ Jülich

HK 2.7 Mo 15:45 1C

**Novel Technique to Measure the Polarizability of the Nucleon\*** — ●OLENA YEVEYSKA<sup>1</sup>, JUERGEN AHRENS<sup>3</sup>, VLADIMIR CHIZHOV<sup>2</sup>, VALERIY IATSIOURA<sup>2</sup>, EVGENIY MAEV<sup>2</sup>, EVGENIY ORISHCHIN<sup>2</sup>, GENNADIY PETROV<sup>2</sup>, ACHIM RICHTER<sup>1</sup>, GERHARD SCHRIEDER<sup>1</sup>, LEV SERGEEV<sup>2</sup>, YURIY SMIRENIN<sup>2</sup>, and STEFFEN WATZLAWIK<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Petersburg Nuclear Physics Institute, Petersburg, Russia — <sup>3</sup>Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-

Universität, Mainz, Germany

At the Superconducting Darmstadt electron linear accelerator S-DALINAC an experiment has been built to measure the electric and magnetic polarizability of the proton and the deuteron by low energy Compton scattering with the aim to determine the energy dependence of the differential cross sections of elastic  $\gamma p/\gamma d$  scattering at two angles in a model-independent way in the photon energy range 20-100 MeV with a precision  $< 1\%$ . A narrow collimated bremsstrahlung pho-

ton beam enters two high pressure ionisation chambers filled with hydrogen, which act as target as well as detector gas. Two large volume NaI-spectrometers detect the Compton scattered photons under angles of  $90^\circ$  and  $130^\circ$  and serve as triggers for coincidence measurements of the recoiling nucleons in the chambers. First experiments were carried out using electron beams of 60 and 79 MeV, respectively.

Results based on pulse shape analysis will be presented.

\*Supported by the DFG through SFB 634.