

## HK 23: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 1C

**Gruppenbericht** HK 23.1 Di 11:00 1C  
**Aktuelle Resultate des COMPASS-Experiments am CERN**  
 — ●JAN FRIEDRICH für die COMPASS-Kollaboration — Physik Department E18, Technische Universität München, 85748 Garching b.M.

Am Super-Proton-Synchrotron des CERN erzeugte Myon- und Hadronstrahlen werden in COMPASS für hochenergetische Streuexperimente an ruhenden Targets genutzt. Ziel der Messungen ist die Erforschung nicht-perturbativer Aspekte der Quantenchromodynamik.

Die in den Jahren 2002 bis 2007 untersuchte tief-unelastische Streuung von 160 GeV/c Myonen an einem polarisierten  ${}^6\text{LiD}$ -Target liefert neue Erkenntnisse über die Spinstruktur des Nukleons. Hierzu gehören der Gluonbeitrag zum Nukleonspin, die Spinstrukturfunktionen bei kleinen Bjorken- $x$ , strange-Quark-Beiträge und Polarisation von  $\Lambda$ -Hyperonen. Die extrahierten Spin-Asymmetrien in der exklusiven  $\rho$ -Produktion erlauben einen ersten Schritt zu der Messung von generalisierten Partonverteilungen. Ein Teil der Messungen war transversalen Spinverteilungen durch transversale Targetpolarisation gewidmet.

2004 wurde erstmalig auch ein Pionstrahl verwendet. Bei den beobachteten Reaktionen mit kleinem Impulsübertrag sind über den Primakoff-Effekt Niederenergie-Konstanten der QCD wie die Pion-Polarisierbarkeit und die chirale Anomalie zugänglich. Weiterhin wurde die diffraktive Streuung der Pionen gemessen, insbesondere die Dissoziation in drei geladene Pionen, welche Spektroskopie der Zwischenzustände, gegebenenfalls auch exotischer Anregungen, ermöglicht. Ab 2008 geplante Messungen erweitern diese Untersuchungen in der zentralen Produktion. Gefördert durch BMBF, MLL und Excl53.

HK 23.2 Di 11:30 1C  
**Die Messung transversaler Spinphänomene am HERMES-Experiment** — ●MARKUS DIEFENTHALER — Physikalisches Institut II, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Messungen von tiefinelastischen Streuprozessen an einem transversal polarisierten Wasserstofftarget am HERMES-Experiment vervollständigen das Verständnis der Spinstruktur des Nukleons.

Der signifikante Nachweis von transversalen Einzel-Spin-Asymmetrien am HERMES-Experiment ermöglicht Rückschlüsse auf die experimentell unbekannt Transversity-Verteilungsfunktion, die in Verbindung mit der Impulsverteilung und der Helizitätsverteilung Impuls und Spin der Quarks im Inneren des Nukleons vollständig beschreibt. Zudem belegen die HERMES-Ergebnisse die Existenz der Siversfunktion und damit einen nicht-verschwindenden Bahndrehimpuls der Quarks im Inneren des Nukleons.

Die Diskussion der Analyse des gesamten Datensatzes der HERMES-Kollaboration an einem transversal polarisierten Wasserstofftarget wird um einen Vergleich mit ausgewählten theoretischen Modellrechnungen ergänzt.

HK 23.3 Di 11:45 1C  
**Neue Ergebnisse vom COMPASS Experiment zur transversalen Spinstruktur des Nukleons** — ●CHRISTIAN SCHILL, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERRMANN, DONGHEE KANG, WOLFGANG KÄFER, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN, HEINER WOLLNY und KONRAD WENZL für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder Str. 3, 79104 Freiburg.

Die Messung von transversalen Spin-Effekten in der tief-unelastischen Streuung ist ein wichtiger Teil des COMPASS Physik-Programms. In den Jahren 2002-2004 wurden dazu Messungen an einem transversal polarisierten Deuterium-Target durchgeführt. In diesem Vortrag werden neue Ergebnisse aus der Analyse dieser Daten vorgestellt.

Die Messung von azimuthalen Target-Spin Asymmetrien bei der semi-inklusiven Streuung erlaubt einen experimentellen Zugang zur transversalen Spin-Verteilungsfunktion  $\Delta_T q(x)$  der Quarks im Nukleon (Collins-Mechanismus) sowie zur Impulsverteilung unpolarisierter Quarks in einem transversal polarisierten Nukleon  $\Delta_0^T q(x)$  (Siversfunktion).

Neue COMPASS Ergebnisse für die Asymmetrien identifizierter Pionen und Kaonen werden vorgestellt.

Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 23.4 Di 12:00 1C

**J=0 fixed pole in Deeply Virtual Compton Scattering** — ●FELIPE J. LLANES ESTRADA<sup>1</sup>, STANLEY J. BRODSKY<sup>2</sup>, and ADAM P. SZCZEPANIAK<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Depto. Fisica Teorica I, Universidad Complutense Madrid, 28040 Madrid Spanien — <sup>2</sup>Stanford Linear Accelerator Center, 94025 Menlo Park, California, USA — <sup>3</sup>Nuclear Theory Center, Indiana University, 47408 Bloomington, Indiana, USA

We argue that the experimental effort in Deeply Virtual Compton Scattering should focus on extracting the so-called J=0 fixed pole in the Regge limit (large  $s$  at fixed, sizeable  $-t$  and photon virtuality). This is because the fixed pole is the most characteristic feature of the handbag diagram in (non-singlet) DVCS, asymptotically identifiable by increasing  $s$ , and therefore gives a window to the theoretically interesting  $1/x$  moment of Generalized Parton Distribution Functions. Its contribution to the Compton amplitude is  $s$ -independent for any  $-t$  (hence the name Fixed Pole). We also briefly comment on theoretical issues regarding singularities and factorization in the theory of Generalized Parton Distribution Functions.

References: Eur.Phys.J.C46:751,2006, and arXiv:0710.0981 [nucl-th],

HK 23.5 Di 12:15 1C  
**Lambda polarization in transverse running at COMPASS**  
 — ●TERESA NEGRINI for the COMPASS-Collaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn

COMPASS is a fixed target experiment on the SPS M2 beamline at CERN. Its target can be polarised both longitudinally and transversely with respect to the polarised 160 GeV/c  $\mu^+$  beam. In 2002, 2003, and 2004, 20% of the beam-time was spent in the transverse configuration using a  ${}^6\text{LiD}$  target, allowing the measurement of transversity effects.

The measurement of the transverse spin quark distribution functions  $\Delta_T q(x)$  is an important part of the physics program of the COMPASS experiment. The transversity distributions, being chiral-odd objects, are not directly accessible in inclusive deep-inelastic scattering (DIS), but require the presence of another chiral-odd object. At COMPASS,  $\Delta_T q(x)$  can be measured in semi-inclusive deep-inelastic scattering (SIDIS), where this additional object is provided by the fragmentation functions.

The most promising channels for the measurement of the transversity distributions in SIDIS are the Collins effect, the azimuthal asymmetries in two hadrons production and the spin transfer to the Lambda hyperons. In this presentation the semi-inclusive Lambda production mechanism will be shown, demonstrating the connection between the measured polarization and  $\Delta_T q(x)$ . Preliminary results for the Lambda polarization as a function of the Bjorken  $x$  variable, based on the full COMPASS statistics with transverse spin target configuration, are presented.

HK 23.6 Di 12:30 1C  
**Gibt es nützliche Näherungen zwischen transversalimpulsabhängigen Partonverteilungen?** — HARUT AVAKIAN<sup>1</sup>, ANATOLI V. EFREMOV<sup>2</sup>, KLAUS GOEKE<sup>3</sup>, ANDREAS METZ<sup>4</sup>, PETER SCHWEITZER<sup>3</sup> und ●TOBIAS TECKENTRUP<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Jefferson Lab, Newport News, USA — <sup>2</sup>Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russland — <sup>3</sup>Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland — <sup>4</sup>Temple University, Philadelphia, USA

Semi-inklusive tief-inelastische Lepton-Nukleon Streuung (SIDIS) ermöglicht es, Informationen über die vom Transversalimpuls  $\mathbf{p}_T$  abhängigen Partonverteilungen (PDFs) und Fragmentationsfunktionen zu erhalten. Insgesamt beschreiben acht Twist-2 und sechzehn Twist-3  $\mathbf{p}_T$ -abhängige PDFs die Struktur des Nukleons. Angesichts der Fülle dieser Verteilungen fragen wir, ob es nützliche Näherungen zwischen  $\mathbf{p}_T$ -abhängigen PDFs gibt.

Näherungen kann man erhalten, indem in bestimmten exakten Relationen reine Twist-3 Terme vernachlässigt werden. Die praktische Nützlichkeit einer solchen „Wandzura-Wilczek-Typ-Näherung“, nämlich jener, die  $h_{1L}^{\perp(1)a}(x)$  mit der Transversity PDF  $h_1^a(x)$  verbindet, testen wir mit Hilfe der azimuthalen Einzel-Spin-Asymmetrie (SSA)  $A_{UL}^{\sin(2\phi)} \propto \sum_a e_a^2 h_{1L}^{\perp(1)a} H_1^{\perp a}$  in SIDIS. Für diese SSA liegen Daten von HERMES vor. Zudem diskutieren wir, wie solche „Wandzura-Wilczek-Typ-Näherungen“ anhand zukünftiger CLAS- und COMPASS-Daten überprüft werden können.

HK 23.7 Di 12:45 1C

**np-Amplitude Studies at ANKE** — ●DAVID CHILADZE for the ANKE-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

A key feature of the ongoing and planned experiments at ANKE spectrometer is the use of polarized beams and targets which allow one to perform double-polarization measurements with the hadronic probes. The proton-neutron programme has already been started at ANKE by using polarized deuterons on an unpolarized target to study the  $d\bar{p} \rightarrow (pp)n$  deuteron charge-exchange reaction and the full programme with a polarized storage cell target will be conducted in the beginning of 2008.

At low excitation energies of the final  $pp$  system, the spin observables are directly related to the spin-dependent parts of the neutron-proton charge-exchange amplitudes. Our measurement of the deuteron-proton spin correlations will allow us to determine the relative phases of these amplitudes in addition to their overall magnitudes. Such data are of importance for the phase shift analysis of the np system where data are scarce.

This contribution will present recent results of the np-amplitude studies from the ANKE facility using the polarized deuteron COSY beam.

Supported by the COSY-FFE program

HK 23.8 Di 13:00 1C

**Pion production in  $dd \rightarrow {}^3\text{He}n\pi^0$  with WASA-at-COSY** — ●PAWEŁ PODKOPAL for the WASA-at-COSY-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich — Nuclear Physics Division, Jagiellonian University, Cracow

One of the key experiments of the physics program of WASA-at-COSY is the determination of the  $p$ -wave contributions to the Charge-Symmetry-Breaking amplitude in the reaction  $dd \rightarrow {}^4\text{He}\pi^0$  at 1.2 GeV/c beam momentum. As a first step towards realisation the measurement of the Charge Symmetry Conserving reaction  $dd \rightarrow {}^3\text{He}n\pi^0$  was chosen. For an overall theoretical analysis of CSB reactions in terms of Chiral Perturbation Theory this reaction channel is an im-

portant supplement. In addition, the background characteristics for 1.2 GeV/c deuterons on a deuteron pellet target using a large acceptance detector system like WASA-at-COSY are unknown and the small cross section of  $dd \rightarrow {}^4\text{He}n\pi^0$  (a few pb) requires a thorough preparation.

The status of the analysis of data taken during a dedicated commissioning run as well as from the production run end of 2007 will be presented.

Supported by FZ Jülich and BMBF.

HK 23.9 Di 13:15 1C

**Untersuchung der Kernstruktur von  ${}^3\text{He}$  anhand von Polarisationsobservablen** — ●MARKUS WEINRIEFER für die A1-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, D-55099 Mainz

Durch die Möglichkeit gleichzeitig mehrere Polarisationsfreiheitsgrade zu messen, bietet sich erstmals ein neuer experimenteller Zugang zu kleinen, aber möglicherweise wichtigen Partialwellenbeiträgen ( $S$ ,  $D$ -Welle) des  ${}^3\text{He}$ -Grundzustands. Dies ermöglicht nicht nur ein tieferes Verständnis des Drei-Körper-Systems, sondern bietet auch die Möglichkeit, Erkenntnisse über die  ${}^3\text{He}$ -Struktur zu erlangen, die benötigt werden, um spezielle Typen von Polarisationsexperimenten zu analysieren, in denen polarisiertes  ${}^3\text{He}$  als effektives polarisiertes Neutronentarget verwendet wird (z.B. Messung von  $G_{en}$ ).

Moderne Faddeev-Rechnungen (Bochum-Krakau Gruppe) liefern eine quantitative Beschreibung des  ${}^3\text{He}$ -Grundzustandes, sowie Einblick in sogenannte Spin-abhängige Impulsverteilungen. Gründliche experimentelle Untersuchungen sind in diesem Zusammenhang erforderlich, um eine solide Basis für theoretischen Vorhersagen zu liefern. Ein Dreifach-Polarisationsexperiment kann auf diesem Gebiet zum einen wichtige Daten liefern, zum anderen kann untersucht werden, ob mit der Methode des "Deuteron-Taggings" polarisiertes  ${}^3\text{He}$  auch als effektives polarisiertes Protonentarget verwendet werden kann.

Das hier vorgestellte Experiment ( ${}^3\text{He}(\vec{e}, e'\vec{p})d$ ,  $q^2 = -0.143 \text{ GeV}/c^2$ ,  $\omega = 0.13 \text{ GeV}$ ,  $q = 0.4 \text{ GeV}/c$ ) wurde im Sommer 2007 von der A1-Kollaboration an MAMI durchgeführt.