

HK 46: Instrumentierung VIII

Time: Wednesday 16:30–19:00

Location: HS1

Group Report

HK 46.1 Wed 16:30 HS1

Ein Prototyp der Vorwärtsendkappe des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Detektors — ●PATRICK FRIEDEL für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum

Ein aus etwa 16000 Bleiwolframat-Kristallen bestehendes elektromagnetisches Kalorimeter (EMC) ist Teil des PANDA-Experiments am Antiproton-Speicherring HESR der geplanten Beschleunigeranlage FAIR. Die Antiprotonen aus dem Speicherring treffen mit Impulsen zwischen 1,5 und 15 GeV/c auf ein ruhendes Wasserstofftarget, wobei eine maximale Luminosität von $2 \cdot 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ erreicht wird. Um die Lichtausbeute der Bleiwolframat-Kristalle zu erhöhen, wird das gesamte EMC bei -25°C betrieben.

Der Prototyp bildet realitätsgetreu einen inneren Teilbereich der Vorwärtsendkappe mit 216 PbWO_4 -Kristallen nach. Mit Hilfe des Prototyps sollen die Tragfähigkeit der mechanischen Auslegung und des Kühlkonzepts sowie die Eignung der elektronischen Komponenten, vom Monitorierungssystem über die Front-End- bis zur Ausleselektronik, demonstriert werden.

Die mit dem Prototyp erzielten Entwicklungs- und Messergebnisse werden vorgestellt und ein Ausblick auf zukünftige Aktivitäten gegeben.

Gefördert vom BMBF und der EU

Group Report

HK 46.2 Wed 17:00 HS1

Digital signal processing in the PANDA Electromagnetic Calorimeter — ●MYROSLAV KAVATSYUK, ELMADDIN GULIYEV, GANESH TAMBAVE, and HERBERT LOEHNER for the PANDA-Collaboration — KVI, University of Groningen, The Netherlands

The PANDA collaboration at FAIR will employ antiproton annihilations to investigate yet undiscovered charm-meson states and glueballs. The aim is to study QCD phenomena in the non-perturbative regime and to unravel the origin of hadronic masses. A multi-purpose detector for tracking, calorimetry and particle identification is presently being developed to run at high luminosities providing up to $2 \cdot 10^7$ interactions/s. One of the crucial components of the PANDA spectrometer is the EMC, composed of cooled PbWO_4 crystals coupled to the Large Area Avalanche Photodiodes or Vacuum Photo-Triodes/Tetrodes. The photo-sensor signals are continuously digitized by the Sampling ADC (SADC) and analyzed on-line in the FPGA of the digitizer module to detect hits and extract energy and time information. Measurements with a prototype calorimeter were performed at the tagged-photon facility at MAMI-C, Mainz. The results demonstrate the excellent performance of the SADC readout, with energy resolutions better than achieved by analogue electronics and a sub-nanosecond time resolution. A fast on-line pile-up recovery algorithm has been developed. The layout of the complete digital read-out chain will be presented and results from applications in test experiments with the PANDA-EMC prototypes will be reported.

This work is supported in part by BMBF and GSI.

HK 46.3 Wed 17:30 HS1

Antiproton-proton elastic scattering as a day-one experiment at HESR — ●HUAGEN XU and JAMES RITMAN for the PANDA-Collaboration — Forschungszentrum Juelich

The conceptual design of the luminosity monitor for the PANDA experiment is based on measuring the differential elastic Antiproton-Proton scattering rate. The detector will be located at about 10m downstream of the target and will measure forward outgoing antiprotons which are emitted at angles of 3-8 mrad relative to the beam axis. The angle of the scattered antiproton will be reconstructed by measuring the track with 4 planes of silicon strip detectors. The absolute precision is limited by the lack of existing data on this system in the relevant momentum region, therefore a day-one experiment at HESR dedicated to antiproton-proton elastic scattering has been proposed. The goal of this experiment is to measure a wide range of 4-momentum transfer t (0.0008 - 0.1 GeV^2) so that the contribution of the physical differential distributions to the absolute luminosity uncertainty is less than 1%. The polar angle of scattered antiprotons and the energy of recoil protons will be measured at forward angle by tracking detectors and by thick energy detectors near 90° polar angle area, respectively. The conceptual design of day-one experiment is nearly finished. The commissioning of devices with proton-proton elastic scattering will take

place at COSY.

HK 46.4 Wed 17:45 HS1

In-beam Commissioning des "Lund York Cologne Calorimeter" — ●JAN TAPROGGE¹, ANDREAS WENDT¹, MIKE BENTLEY⁴, PLAMEN BOUCHAKOV³, PAVEL GOLUBEV², ROBERT HOISCHEN^{2,3}, EDANA MERCHAN³, STEPHANE PIETRI³, PETER REITER¹, DIRK RUDOLPH² und LIANNE SCRUTON⁴ für die PRESPEC-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Department of Physics, Lund University, Schweden — ³GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung mbH — ⁴University of York, UK

Das Lund-York-Cologne Calorimeter Array "LYCCA" ist ein wesentlicher Bestandteil für die aktuellen PRESPEC und zukünftigen HI-SPEC γ -Spektroskopie-Experimente an der GSI/FAIR Beschleunigeranlage. Es wird zur Identifikation und zum Tracking von Reaktionsprodukten nach dem sekundären Target eingesetzt. Das modulare Detektorsystem verfügt in der ersten Stufe über Plastik-Detektoren für die TOF-Messungen und 12 ΔE -E-Teleskop-Module. Ein Teleskop-Module besteht aus einem 32x32fach segmentierten Silizium Streifen Detektor und aus 9 CsI Szintillatoren. Erste Ergebnisse von LYCCA-Experimenten an der GSI werden vorgestellt. Die Energieauflösungen der Detektoren stimmen sehr gut mit den Ergebnissen von MC-Simulationen überein. Die Zeitauflösung der Plastik-Szintillatoren (20 ps FWHM) unterbieten die Spezifikationen (50 ps) deutlich. Die Ergebnisse lassen eine vollständige Identifikation der Reaktionsprodukte bis $A=100$ zu.

Unterstützt vom deutschen BMBF (06KY9136 TP7) und der "Bonn Cologne Graduate School of Physics and Astronomy".

HK 46.5 Wed 18:00 HS1

Simulation of the BGO-OD experiment at ELSA — ●RUSSELL JOHNSTONE for the BGO-OD-Collaboration — The University of Bonn, Physikalisches Institut, Bonn, Germany

The goal of the BGO Open-Dipole (BGO-OD) project is the systematic investigation of the photoproduction of mesons off the nucleon. These processes are related to the structure of both the mesons and the baryons involved in reactions typical of low-energy hadronic physics. In order to fully understand and accurately interpret the results of the BGO-OD experiment it will be necessary to have a full detector and reaction simulation so that effects from detector resolution and acceptance can be accounted for in the final results.

The simulation of the BGO-OD will be undertaken with the Explora Virtual Monte-Carlo (VMC) software framework [1]. This allows for one common user code to be implemented under Geant4, Geant3 and Fluka. The simulation software is also an analysis tool and such flexibility will be key to an efficient final analysis of the data from the BGO-OD experiment.

Presented here will be current status of the simulation software if the BGO-OD project and the relevant geometry of the BGO-OD, including the central BGO rugby ball detector with the dual-layer Multi-wire Proportional Chambers (MWPCs) and the forward spectrometer, consisting of a large dipole magnet, tracking detectors and the Time-of-Flight walls. Simulation of the magnetic field will also be covered.

[1] Ch. Schmidt et al, The explora analysis software, CB-Note (in preparation), CBELSA/TAPS-Collaboration.

HK 46.6 Wed 18:15 HS1

Produktion linear polarisierter Photonen und Bestimmung des Polarisationsgrades* — ●ANDREAS BELLA für die BGO-OD-Kollaboration — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Das Ziel des neuen BGO-OD Experiments am Elektronenbeschleuniger ELSA der Universität Bonn ist die Untersuchung der von Baryonresonanzzuständen durch Photoproduktion von Mesonen am Nukleon. Zur eindeutigen Separation der Zustände ist die Verwendung von linear polarisierten Photonen notwendig. Linear polarisierte Photonen werden am ELSA routinemäßig mit Hilfe kohärenter Bremsstrahlung erzeugt. Hierbei werden relativistische Elektronen in einem mit Hilfe eines Goniometers ausgerichteten Diamanten gestreut. Der Grad der Linearpolarisation wird aus der energiemarkierten Intensitätsverteilung analytisch auf Grundlage von [1] bestimmt.

[1]: U.Timm, "Coherent Bremsstrahlung of Electrons in Crystals"

*gefördert durch die DPG(SFB/TR-16)

HK 46.7 Wed 18:30 HS1

Performance of the future cluster-jet target for PANDA at FAIR — ●ESPERANZA KÖHLER, DANIEL BONAVENTURA, ANN-KATHRIN HERGEMÖLLER, ALFONS KHOUKAZ, HANS-WERNER ORTJOHANN und ALEXANDER TÄSCHNER — Institut für Kernphysik, WWU Münster, Wilhelm-Klemm Str.9, 48149 Münster

An internal cluster-jet target will be one of the two target stations for the planned PANDA experiment at the antiproton accelerator and storage ring HESR/FAIR. This type of target allows for a high and constant target density at the interaction point as well as for the possibility to vary the target density continuously during operation. Since the investigation of antiproton-nucleon interactions will be one of the main topics at PANDA, hydrogen and deuterium are of utmost interest as target material. At the university of Münster the prototype of the cluster-jet target in complete PANDA geometry has been built up and set into operation. Using this prototype, important information on the future target properties such as target beam dimensions and absolute target thickness can be gained directly. Special emphasis of the current investigations are a further increase of the already achieved target thickness of $\rho \approx 10^{15}$ atoms/cm² after two meters from the production nozzle as well as a decrease of the gas load to the scattering chamber by special micrometer sized collimators produced by a laser cut method. The achieved performance and the optimised design concept of the cluster generator for PANDA will be presented.

Supported by EU, BMBF and GSI F&E.

HK 46.8 Wed 18:45 HS1

Hohe Deuteronenpolarisation in Trityl-Radikal dotiertem D-Polystyrol — ●ALEXANDER BERLIN¹, WERNER MEYER¹, CHRISTIAN HESS¹, GERHARD REICHERZ¹, JONAS HERICK¹ und LI WANG^{1,2} — ¹Lehrstuhl für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum, D-44780, Deutschland — ²Physics Department, School of Science, Donghua University, Shanghai, 200051 China

Die Forschung im Bereich deuterierter Polymere, für die Eignung als polarisiertes Target, hat einen weiteren erfolgreichen Schritt gemacht. Besonders in Streuexperimenten mit geringen Energien, bei denen ein sehr dünnes Target benötigt wird, sind Polymere aufgrund ihrer Formbarkeit hervorragend geeignet. Durch den Einsatz des Lösungsmittels Tetrahydrofuran, konnte eine reproduzierbare Methode entwickelt werden, um eine dünne Folie ($\sim 70\mu\text{m}$) aus D-Polystyrol (C_8D_8), dotiert mit dem Trityl-Radikal Finland D36, herzustellen. Das Polarisations- sowie das Relaxationsverhalten dieser Folie wurde unter DNP-Bedingungen (dynamische Kernpolarisation) untersucht. Die Messungen zeigen dabei eine Maximalpolarisation von 61,5% mit einer Aufbauzeit von 100 Minuten bei 5 T und 400 mK und stellen somit eine deutliche Verbesserung gegenüber den vorigen Targetmaterialien in diesem Gebiet dar.