

HK 14: Instrumentation III

Zeit: Montag 16:30–18:15

Raum: HS 11

Gruppenbericht

HK 14.1 Mo 16:30 HS 11

Finale Detektorkomponenten des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Experimentes und ihr Aufbau.
— ●CLAUDIUS SCHNIER für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum

Das PANDA-Experiment ist eines der Schlüsselexperimente an der sich im Bau befindlichen Beschleunigeranlage FAIR. Hier werden Kollisionen von Antiprotonen in einem Impulsbereich zwischen 1,5 GeV/c und 15 GeV/c mit Protonen untersucht. Der PANDA-Detektor ist ein vielseitiger Detektor mit präziser Spurrekonstruktion und der Möglichkeit neutrale, sowie geladene Teilchen zu detektieren. Das homogene elektromagnetische Kalorimeter (EMC) des Target-Spektrometers, welches in einen fassförmigen Mittelteil und zwei Endkappen aufgeteilt ist, stellt eine zentrale Detektorkomponente für die Bestimmung der Energien von Elektronen, Positronen und Photonen dar. Als Szintillator wird Bleiwolframat (PbWO₄) unter anderem wegen seiner hohen Strahlenhärte, kurzen Abklingzeit und der wegen des kompakten Detektordesigns benötigten kurzen Strahlungslänge eingesetzt. Das EMC wird auf -25°C heruntergekühlt, da mit fallender Temperatur die Lichtausbeute von PbWO₄ steigt.

Es wird ein Überblick über den Detektoraufbau des EMCs vorgestellt. Hierbei werden die finalen Detektorkomponenten und ihre Zusammensetzung, so wie unter anderem die Kühlung, die Submodule und das Monitorierungssystem, aber auch weitere zum Detektoraufbau nötige Komponenten, besprochen.

Gefördert durch das BMBF.

HK 14.2 Mo 17:00 HS 11

Feature extraction of the electromagnetic calorimeter preamplifier (APFEL - ASIC) for the PANDA experiment at FAIR

— LUIGI CAPOZZA^{1,2}, ALAA DBEYSSI^{1,2}, FRANK MAAS^{1,2,3}, ●OLIVER NOLL^{1,2}, DAVID RODRIGUEZ PINEIRO¹, SAHRA WOLFF^{1,2}, and MANUEL ZAMBRANA^{1,2} for the PANDA-Collaboration — ¹Helmholtz-Institut Mainz, Mainz, Germany — ²Institute of Nuclear Physics, Mainz, Germany — ³PRISMA Cluster of Excellence, Mainz, Germany

The PANDA experiment at the upcoming FAIR accelerator facility will study antiproton annihilation reactions at antiproton beam momenta from 1.5 GeV/c up to 15 GeV/c. With its modular multi-purpose detector system, it will be able to observe a variety of physics channels. The electromagnetic process group (EMP) at HI-Mainz is developing the backward end-cap of the electromagnetic calorimeter. Within this activity, a method for the real-time extraction of specific signal features using the APFEL ASIC preamplifier was developed for the PANDA sampling ADC. Besides different extraction routines, a high order finite impulse response filter was implemented. A test beam time at the Mainz Microtron facility using the backward end-cap prototype was performed. The setup achieved decent linearity and a relative energy resolution of less than 2.3 % at 1 GeV. Moreover, a proper hit detection at detector rates up to 350 kHz was obtained. The talk will address both the hardware implementation and the test beamtime.

HK 14.3 Mo 17:15 HS 11

Ein mobiler Teststand für die Montage des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Experimentes sowie Optimierung der im Lichtpulsersystem verwendeten LCDs.

— ●HANS-CHRISTOPHER WENZEL für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum, Institut für Experimentalphysik I

Das PANDA-Experiment ist eines der vier Schlüsselexperimente an der zukünftigen Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt, welches Fragestellungen in der Hadronenphysik untersuchen soll. Eine zentrale Detektorkomponente für die Detektion von Endzustandsteilchen aus Antiproton-Proton-Kollisionen ist das elektromagnetische Kalorimeter (EMC). Das EMC besteht aus Einheiten von Bleiwolframat (PbWO₄) Szintillationskristallen, den so genannten Submodulen. Mögliche Schäden der Kristalle sowie der sich anschließenden Photodetektoren und der Ausleseelektronik werden über ein Lichtpulsersystem überwacht. Das Lichtpulsersystem erzeugt Lichtpulse äquivalent zum Szintillations-signal von Teilchen mit Energien zwischen 10 MeV und 15 GeV. Die Intensität der Pulse kann mit Hilfe von LCDs, über drei Größenordnungen, variiert werden. Bei der finalen Montage des EMCs wird weiterhin ein kompakter und mobiler Teststand benötigt, mit dem die Submodule vor deren Einbau auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft

werden.

In diesem Vortrag werden Optimierungsansätze für die Lichtpulsers-LCDs wie auch erste Konstruktionsideen für den mobilen Teststand vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF

HK 14.4 Mo 17:30 HS 11

Software Alignment am PANDA Luminositätsdetektor — ●ROMAN KLASSEN¹, A. DENIG^{1,3}, F. FELDBAUER², M. FRITSCH², R. HAGDORN², H. LEITHOFF¹, S. MALDANER¹, C. MOTZKO¹, S. PFLÜGER², A. PITKA², G. REICHERZ² und T. WEBER² für die PANDA-Kollaboration — ¹Helmholtz-Institut Mainz — ²Ruhr-Universität Bochum — ³Johannes Gutenberg Universität Mainz

Am Antiproton-Spreicherring des in Darmstadt entstehenden Beschleunigerkomplexes FAIR werden mit dem PANDA-Experiment elementare Fragen der Hadronenphysik beantwortet werden. Zum Beispiel werden mit der Energy-Scan-Methode die Parameter wie Breite oder Linienform bekannter oder bisher unbekannter Resonanzen präzise vermessen. Zur Normierung der einzelnen Messpunkte eines Scans ist die genaue Kenntnis der Luminosität unbedingt notwendig.

Die Luminosität wird anhand der elastischen Antiproton-Proton-Streuung bestimmt, welche als Referenzprozess dient. Hierzu wird die gemessene Winkelverteilung der vorwärts gestreuten Antiprotonen vermessen und mit der theoretischen Vorhersage verglichen. Die Präzision der Messung hängt maßgeblich von der präzisen Messung dieser Winkelgenauigkeit ab. Die exakte Kenntnis der Position der Sensoren ist dafür Voraussetzung. In diesem Vortrag wird ein Überblick über die technischen Herausforderungen bei der Positionsbestimmung der einzelnen Detektorkomponenten und deren technische Lösung gegeben, sowie der Einfluss von geometrischen Ungenauigkeiten auf die Messung der Luminosität.

HK 14.5 Mo 17:45 HS 11

Towards the final setup of KOALA experiment — ●YONG ZHOU and HUAGEN XU — Institute for Nuclear Physics (IKP), Forschungszentrum Jülich, Germany

The KOALA experiment will measure antiproton-proton elastic scattering cross-section in a wide range of four momentum transfer $|t|$ from 0.0008 to 0.1 (GeV/c)² at the upcoming HESR ring of FAIR. It aims to provide key input parameters for PANDA's luminosity determination. The recoil detector of KOALA has already been built and tested with proton beams by measuring proton-proton elastic scattering at COSY. The recoil detector measures both the kinetic energy and the polar angle of the recoil proton. The beam test results show that a range of $|t|$ down to 0.001 (GeV/c)² can be measured with the recoil detector alone. However, large background events from inelastic proton-proton reaction at polar angle close to 90° limit the ability of the recoil detector to reach all the way down to the lowest end of the required $|t|$ range. To extend the lower limit, a forward scintillator detector has been built. The goal is to suppress the high background by the coincidence measurement between the recoil proton and the forward scattered beam particle. The scintillator bars are placed close to the beam axis covering the polar angle range of 0.4°-1.2°. Performance tests of the forward detector are carried out in the laboratory and the results will be reported in this talk. The commissioning of the full KOALA setup with proton beam at COSY is also described and the latest results will be presented.

HK 14.6 Mo 18:00 HS 11

Optimization of the photon reconstruction of the PANDA target calorimeter — ●ÁRON KRIPKÓ for the PANDA-Collaboration — II. Physikalisches Institut, JLU Gießen

PANDA is a hadron physics experiment planned to be operated at the future FAIR facility at Darmstadt, Germany. It will use cooled antiproton beams interacting with various internal targets.

The common simulation framework for feasibility studies of the PANDA experiment is PANDARoot. When reconstructing electromagnetic showers, there are some cases, when a secondary maximum is created a few crystals away from the impinging point of the primary photon. These secondaries are called split-offs. In the current version of PANDARoot many split-off events are reconstructed wrongly as individual photons in the target calorimeter.

Due to the wrong reconstruction, the combinatorial background is high. This complicates the reconstruction of events, especially those which consist of many low energy photons. To improve the reconstruction, new clustering algorithms are being developed and tested. New measures were defined, which give detailed insight to the capabilities of

the algorithms. Tests showed, that the performance of the algorithms vary in energy and also depends on the number of photons in the final state. During the talk a detailed description of the algorithms will be given and the test results will be presented.

This project is supported by BMBF and HIC for FAIR.