

HK 38: Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Mittwoch 17:00–18:30

Raum: B

HK 38.1 Mi 17:00 B

The lightweight Straw Tube Tracker for the proposed PANDA detector at GSI — ●ANDREY SOKOLOV, JAMES RITMAN, and PETER WINTZ for the PANDA-Collaboration — Institute für Kernphysik I, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

One of the components of the approved extension to the accelerator facility at GSI/Darmstadt is a storage ring for high luminosity phase space cooled antiprotons with momenta between 1.0 and 15 GeV/c. Antiproton annihilation reactions on protons and nuclei will be investigated with a detector system called PANDA. A Straw Tube Tracker (STT) is currently being considered as an option for the PANDA central tracking device.

We propose a new design for the STT based on the highly self-supporting technology. The STT will have inner and outer diameters 15 and 42 cm and a length of 1.5 m and will consist of about 5000 straws with a diameter 10 mm. A transversal spatial resolution of the straw tube will be about $150\ \mu\text{m}$. To avoid massive support structures all straws will be glued together and stabilized by overpressure. In order to have the longitudinal coordinate several straw layers will be skewed by 3° with respect to the beam axis. Due to high event rate (10^7 events/s) the STT have to cope a high radiation dose up to $1\text{C cm}^{-1}\text{ year}^{-1}$.

This talk will present an overview of the simulations and prototyping performed to investigate the performance of the STT for PANDA. Supported in part by BMBF and FZ-Jülich.

HK 38.2 Mi 17:15 B

Entwicklung einer Hochraten-TPC für PANDA — ●CHRISTIAN HÖPPNER, TINA HUBER, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, SEBASTIAN NEUBERT, STEPHAN PAUL und QUIRIN WEITZEL — Physik Department, E18, TU München, 85748 Garching

Für das PANDA Experiment an dem in Darmstadt geplanten Beschleunigerkomplex FAIR wird eine GEM-basierte TPC als zentraler Spurdetektor diskutiert. Dieser muss Teilchenspuren ($0.1 - 8\text{ GeV}$) resultierend aus bis zu $2 \cdot 10^7$ $p\bar{p}$ -Annihilationen/s vermessen. Neben maximaler Akzeptanz, minimaler Materialbelegung und einer Impulsauflösung im Prozentbereich ermöglicht eine TPC zudem eine Identifizierung von Teilchen mit Impulsen unterhalb 1 GeV. Völlig neu ist der Modus, in dem eine TPC bei PANDA aufgrund des ungepulsten Strahls betrieben werden muss: ohne Trigger und damit ohne explizites Startsignal sowie kontinuierlich laufend. Letzteres erfordert eine Unterdrückung der Ionen-Rückdrift, weshalb GEM Folien zur Gasverstärkung geplant sind. Messungen zum Einfluss von Raumladungseffekten in mehrfach-GEM Strukturen wurden hierfür durchgeführt. Spuren kosmischer Myonen wurden ausserdem in einem GEM-TPC Prototypen aufgezeichnet und hinsichtlich Clusterverteilung und Pulsform analysiert. Eine genaue Kenntnis dieser Signalstrukturen ist für die Online-Verarbeitung der bei PANDA anfallenden Daten nötig. Dieser Vortrag stellt das Projekt vor und präsentiert Ergebnisse aus Simulationen und Messungen. - Unterstützt von: Maier-Leibnitz-Labor der TU und LMU München, BMBF, EU (6. Rahmenprogramm)

HK 38.3 Mi 17:30 B

A Triple-GEM Detector with Pixel Readout for High-Rate Beam Tracking — FLORIAN HAAS, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, ALEXANDER MANN, ●THIEMO NAGEL, and STEPHAN PAUL — Physik Department, Technische Universität München, D-85748 Garching

For its physics program with a high-intensity hadron beam of $2 \cdot 10^7$ particles/s, the COMPASS experiment at CERN needs to track charged particles scattered by very small angles with respect to the incident beam. While good resolution in time and space is mandatory, the high beam intensity imposes a special challenge, requiring radiation hard detectors that are fitting a tight material budget in order to minimise secondary interactions.

To this end, a set of triple-GEM detectors with pixel readout in the beam region and 2-D strip readout in the periphery is being built. The pixel size has been chosen to be $1 \times 1\text{ mm}^2$, compromising between spatial resolution and the number of readout channels. Peripheral to the pixel area, a 2-D strip readout with a pitch of $400\ \mu\text{m}$ has been realised on the same printed circuit. In total an active area of $10 \times 10\text{ cm}^2$ is covered using 2048 readout channels. An analogue readout via the

APV25-S1 ASIC has been chosen to profit from amplitude correlations for clustering. A detector prototype has been tested successfully in the COMPASS muon beam and in a focused hadron beam, both at a flux density of $\sim 10^5$ particles/ mm^2/s . The design of the detector and first results concerning its performance as a beam tracker will be presented. — Supported by: Maier-Leibnitz-Labor der TU und LMU München

HK 38.4 Mi 17:45 B

Ein hochauflösendes und schnelles elektromagnetisches Kalorimeter für das PANDA Experiment — ●ANDREA WILMS für die PANDA-Kollaboration — GSI Darmstadt, Planckstrasse 1, 64291 Darmstadt

Für den am HESR/FAIR geplanten PANDA Detektor in Darmstadt ist ein kompaktes, schnelles und hochauflösendes elektromagnetisches Kalorimeter (EMC) erforderlich, dass in vielen Aspekten einzigartig ist. Die erwarteten Reaktionsraten, zusammen mit der Laufzeit des Experiments, machen die Verwendung eines strahlungsresistenten Szintillatormaterials notwendig, wobei die Qualität von Bleiwolframat (PWO) signifikant verbessert werden konnte. Geplant ist der Betrieb des Kalorimeters bei einer Temperatur von -25°C , um eine weitere deutliche Verbesserung der Lichtausbeute der Kristalle zu erreichen. Die Auslese erfolgt über Avalanche Photodioden (APDs), die für den Einsatz im PANDA EMC unter anderem bezüglich der Größe der aktiven Fläche optimiert wurden. Die zur Auslese der APDs verwendeten Vorverstärker sollten neben ihrer rauscharmen Betriebsweise einen großen energetischen Bereich zum Nachweis von Photonen mit Energien zwischen 1 MeV und 10 GeV abdecken. Sowohl die anvisierte Betriebstemperatur als auch die Kompaktheit dieser Detektorkomponente stellen hohe Anforderungen an das mechanische Design, wobei besonderes Augenmerk auf die thermische Isolierung, sowie Stabilisierung, des Kalorimeters gelegt werden muss.

Die Arbeiten werden unterstützt durch die EU (RII3-CT-2004-506078).

HK 38.5 Mi 18:00 B

Split-off Erkennung im elektromagnetischen Kalorimeter des PANDA-Detektors — ●ALEXANDER BÜRGER für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum / Lehrstuhl für Experimentelle Hadronenphysik

Eine zentrale Komponente des PANDA-Detektors am zukünftigen GSI-Projekt FAIR ist das elektromagnetische Kalorimeter. Dieses besteht aus etwa 20.000 $PbWO_4$ -Kristallen und dient zur Messung von Photonen im Energiebereich von wenigen MeV bis zu einigen GeV. Um einen effizienten Nachweis niederenergetischer Photonen mit Energien von 10 bis 30 MeV zu gewährleisten, ist es unabdingbar, elektromagnetische Schauerfluktuationen, sog. Split-offs als solche zu erkennen und von niederenergetischen Photonen zu differenzieren. Dies ist mit dem derzeitigen Rekonstruktionsalgorithmus alleine nicht zu erzielen.

Künstliche neuronale Netze stellen in diesem Zusammenhang ein probates Werkzeug dar, um Split-offs auf der Basis von Shower-Shape Analysen autonom zu identifizieren.

Es werden verschiedene Ansätze neuronaler Netze vorgestellt, sowie deren Eignung anhand von Monte Carlo-Daten diskutiert.

Gefördert durch das bmb+f

HK 38.6 Mi 18:15 B

Der Nachweis niederenergetischer Protonen für das Experiment PENELOPE zur Messung der Neutronenlebensdauer — ●AXEL MÜLLER, IGOR ALTAREV, ERWIN GUTSMIEDL, JOACHIM HARTMANN, STEPHAN PAUL, RÜDIGER PICKER und OLIVER ZIMMER — Physik-Department, TU München

Die Lebensdauer τ_n des freien Neutrons ist eine wichtige Observable für das Verständnis der schwachen Wechselwirkung und auch für die Kosmologie kurz nach dem Urknall. Neueste Messungen von τ_n weichen um mehr als 6σ vom PDG-Mittelwert ab. Daher wollen wir diese Größe nach einem anderen Prinzip, dem Magneteinschluss ultrakalter Neutronen, bestimmen. Ein sehr wichtiger Teil des Experiments ist dabei der Nachweis der auf ca. 30 keV beschleunigten Zerfallsprotonen mit CsI-Szintillationszählern. Es konnte zum ersten Mal bewiesen werden, dass CsI auch bei niedrigsten Temperaturen (8 K) in etwa die früher

bis ca. 70 K gemessene Ausbeute aufweist. Die Ergebnisse dieser Messungen werden vorgestellt. Außerdem sollen mögliche Konfigurationen des Detektors (Form des Szintillators, Auslese mit Photomultipliern,

LAAPDs etc.) diskutiert werden.
Gefördert von DFG, BMBF und MLL.