

## HK 19: Instrumentation

Zeit: Dienstag 16:30–19:00

Raum: P 3

## Gruppenbericht

HK 19.1 Di 16:30 P 3

**The PANDA 3D Disc DIRC** — ●BENNO KRÖCK, MICHAEL DÜREN, AVETIK HAYRAPETYAN, KLAUS FÖHL, PETER KOCH, OLIVER MERLE, DANIEL MÜHLHEIM, and JULIAN RIEKE for the PANDA-Collaboration — Justus-Liebig-Universität Gießen

A 3D Disc DIRC detector is foreseen to provide particle identification in the endcap region of the PANDA experiment at the future FAIR facility. The 3D-DIRC is a synthesis of the previously proposed FL-DIRC and TOP-DIRC at PANDA. It is based on the measurement of the internally reflected Cherenkov light in a 2 cm thick fused silica plate. Position sensitive single photon detectors—either MCP-PMTs or SIPMs—are placed in the focal plane of small focussing light guides and will provide a measurement of a projection of the Cherenkov angle. A precise determination of the time-of-propagation of the photons will allow to extract additional information of the Cherenkov angle and it will improve the identification of the signal pattern in a high luminosity, high background environment. Dichroic mirrors will be used to handle dispersion effects in the generation and propagation of the photons. The detector is expected to separate pions and kaons up to a momentum of  $\approx 4 \text{ GeV}/c$ . First Cherenkov patterns were measured in 2011 using a glass prototype of the 3D disc DIRC.

HK 19.2 Di 17:00 P 3

**Erste Analyse der DIRC-Testmessungen für WASA-at-COSY** — ●KLAUS FÖHL, IRINA BRODSKI, MICHAEL DÜREN, AVETIK HAYRAPETYAN, PETER KOCH, KRISTOF KREUZFELD, BENNO KRÖCK, OLIVER MERLE, DANIEL MÜHLHEIM und JULIAN RIEKE für die WASA-at-COSY-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Gießen

Für das Experiment WASA-at-COSY am Forschungszentrum Jülich ist ein Scheiben-DIRC-Detektor vorgeschlagen worden, um mittels einer genauen Geschwindigkeitsmessung der Protonen im Vorwärtswinkelbereich eine verbesserte Energieauflösung zu erreichen. Im DIRC-at-WASA-Projekt ist von den Universitäten Erlangen und Tübingen jeweils ein Detektorquadrant als Prototyp gebaut worden. Diese wurden im Oktober 2011 im TOF-Areal in Jülich mit Protonteststrahlen vermessen. Erste Analysen der Photonenmuster werden vorgestellt, die beiden unterschiedlich gestalteten Prototypen miteinander verglichen und weitere Schritte im Rahmen der Detektorentwicklung aufgezeigt.

HK 19.3 Di 17:15 P 3

**Erweiterte Prototypentests des DIRC Detektors für das WASA@COSY Experiment** — ●ADRIAN SCHMIDT, CHRISTOPH ADOLPH, WOLFGANG EYRICH, FLORIAN HAUENSTEIN und LIWEN LI — Physikalisches Institut IV, Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Mit dem  $4\pi$  Detektor des WASA@COSY Experiment am Forschungszentrum Jülich lassen sich eine Reihe von Mesonen Zerfällen in Proton(Deuteron)-Proton(Deuteron) Kollisionen untersuchen. Simulationen zeigen, dass ein zusätzlicher DIRC Detektor (Detector of Internally Reflected Cherenkov light) im Vorwärtsbereich eine signifikante Verbesserung der Teilchenidentifikation und Energieauflösung ermöglicht.

Nachdem erste Prototypentests die Machbarkeit eines derartigen Detektors aus Plexiglas zeigten, wurde ein Viertel des kompletten Detektors mit über 900 Photomultiplikanälen aufgebaut und mit Protonen von  $1 \text{ GeV}/c$  und  $2,7 \text{ GeV}/c$  Impuls beschossen. Die Ergebnisse dieser Messungen, die auch für das PANDA DIRC Programm von Interesse sind, werden präsentiert und diskutiert.

Gefördert durch BMBF und FZ Jülich

HK 19.4 Di 17:30 P 3

**Prototype for the PANDA Barrel DIRC** — ANDREAS GERHARDT<sup>1</sup>, ROLAND HOHLER<sup>1,2</sup>, ●GRZEGORZ KALICY<sup>1,2</sup>, DOROTHEE LEHMANN<sup>1</sup>, KLAUS PETERS<sup>1,2</sup>, GEORG SCHEPERS<sup>1</sup>, and CARSTEN SCHWARZ<sup>1</sup> for the PANDA-Collaboration — <sup>1</sup>GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt — <sup>2</sup>Goethe-Universität, Frankfurt

The design of the Barrel DIRC (Detector of Internally Reflected Cherenkov light) detector for the future PANDA experiment at GSI contains several important improvements compared to the successful

BABAR DIRC, such as focusing and fast timing. To test those improvements as well as other design options a prototype was build and successfully tested in 2011 during test beam times at GSI and CERN.

The prototype comprises a radiator bar, focusing lens, mirror, and oil-filled expansion volume. An array of micro-channel plate photomultiplier tubes measures the location and arrival time of the Cherenkov photons with a resolution of 100–200ps. During the beam tests the angle between bar and particle direction was varied. Different focusing optics and radiator bars were tested.

The performance of the prototype during the beam tests will be presented including results of the measurement of the Cherenkov angle resolution.

Work supported by EU6 grant, contract number 515873, DIRACsecondary-Beams, EU FP7 grant, contract number 227431, HadronPhysics2, and the Helmholtz Graduate School for Hadron and Ion Research HGS-HiRe.

HK 19.5 Di 17:45 P 3

**Untersuchung von Microchannel-Plate Photomultipliern für die PANDA DIRCs** — ●FRED UHLIG, ALEXANDER BRITTING, WOLFGANG EYRICH und ALBERT LEHMANN für die PANDA-Kollaboration — Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut IV

Für das PANDA-Experiment am HESR/FAIR-Komplex der GSI in Darmstadt ist der Einsatz von zwei DIRC (Detection of Internally Reflected Cherenkov Light) Detektoren zur Teilchenidentifikation geplant. Dazu werden die Öffnungswinkel des beim Durchlauf eines relativistischen Teilchens durch einen Radiator emittierten Cherenkov-Kegels bestimmt. In Vorwärtsrichtung wird dies durch einen Scheiben-DIRC erfolgen, um den Wechselwirkungspunkt wird ein Barrel-DIRC zum Einsatz kommen.

Für letzteren sind Sensoren notwendig, die eine sehr gute Zeitauflösung von  $<100 \text{ ps}$  für einzelne Photonen in Magnetfeldern über 1 Tesla erreichen. Außerdem werden niedrige Dunkelzählraten, eine hohe Ratenstabilität und eine lange Lebensdauer verlangt. Desweiteren ist eine gute Oberflächenuniformität bezüglich der Verstärkung und den Zählraten, sowie geringes Pixelübersprechen notwendig.

Diese Anforderungen werden bisher von keinem Photosensor vollständig erfüllt. Als vielversprechende Kandidaten werden zur Zeit Microchannel-Plate Photomultiplier (MCP-PMTs) mit verbessertem inneren Aufbau von Hamamatsu und Photonis untersucht. Unsere neuesten Ergebnisse hierzu werden vorgestellt.

- Gefördert durch BMBF und GSI -

HK 19.6 Di 18:00 P 3

**Lifetime measurements of MCP-PMTs of the latest generation** — ●ALEXANDER BRITTING, WOLFGANG EYRICH, ALBERT LEHMANN, and FRED UHLIG for the PANDA-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg

Particle identification for the PANDA experiment will be accomplished by the usage of DIRC detectors (Detection of Internally Reflected Cherenkov Light). In these the guidance of the Cherenkov photons will be done by total reflection inside the radiator to the photon sensors.

Prospective sensor candidates are microchannel-plate photomultipliers (MCP-PMTs), since they achieve excellent time resolutions of about 30-50ps, high rate stabilities of a few  $\text{MHz cm}^{-2}$  and can be operated in magnetic fields, which are expected to be up to 2T in PANDA.

The high PANDA luminosity of  $2 \cdot 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  results in detected photon rates of about  $200 \text{ kHz cm}^{-2}$  for the barrel DIRC. This accumulates to an integrated charge of about  $1 \text{ C cm}^{-2} \text{ a}^{-1}$  at the MCP anode assuming 100% duty cycle. Former MCP devices were not able to fulfill such lifetime requirements. However, the latest developments in the production of MCP-PMTs tremendously pushed this barrier. In Erlangen we are investigating new devices of different manufacturers of either multi-anode or single-anode designs. The results of the latest lifetime measurements will be presented.

- supported by BMBF and GSI -

HK 19.7 Di 18:15 P 3

**Ein RICH Prototyp Detektor für CBM\*** — ●TARIQ MAHMOUD für die CBM-RICH-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, JLU Gießen, 35392 Gießen, DE

Das CBM(Compressed BaryonicMatter) Experiment an der geplanten Beschleunigeranlage FAIR wird komprimierte Kernmaterie bei moderaten Temperaturen und höchsten Netto-Baryonendichten in Schwerionenkollisionen von 8-45 AGeV untersuchen. Die erzeugte Materie soll insbesondere auch mit durchdringenden Sonden wie Di-Elektronen untersucht werden. Der zentrale Detektor zur Identifizierung der Elektronen wird ein RICH Detektor sein. Der CBM-RICH Detektor soll mit CO<sub>2</sub> als Radiatorgas, sphärischen Glasspiegeln und MAPMTs als Photonendetektor betrieben werden. Zur Verifizierung und Charakterisierung des entwickelten Konzepts wurde ein in allen wesentlichen Dimensionen bereits dem CBM-RICH Detektor entsprechender Prototyp gebaut und an der CERN PS getestet.

In diesem Beitrag sollen das Design, der Bau und Ergebnisse dieses Prototyps vorgestellt werden. Dabei werden die mechanische Konstruktion, insbesondere auch der Spiegelhalterungen, die eine verzerrungsfreie Aufhängung gewährleisten, erläutert. Mit den sogenannten D0 Messungen konnte dies überprüft werden. Ein vollständiges Gassystem wurde aufgebaut, das mit 80 ppm O<sub>2</sub> und 200 ppm H<sub>2</sub>O betrieben wurde. Ergebnisse der Ringabbildung und Rekonstruktion im Hinblick auf die Güte der Spiegeljustierung, der Position des Cherenkovlichtkegels auf der Spiegelebene und des O<sub>2</sub> Gehalts des Radiatorgases werden vorgestellt. (\*Gefördert durch das LOEWE Zentrum HIC for FAIR)

HK 19.8 Di 18:30 P 3

**Charakterisierung von Spiegeln für den RICH-Detektor von CBM** — ●SASCHA REINECKE für die CBM-RICH-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

In Darmstadt an der GSI befindet sich derzeit das Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) im Aufbau. Eines der Projekte, die in diesem Zusammenhang aufgebaut werden, ist das Schwerionenexperiment Compressed Baryonic Matter (CBM). Mit diesem soll unter anderem das Phasendiagramm der QCD im Bereich hoher Baryonendichten und der Übergang der hadronischen Materie zum Quark-Gluon Plasma

untersucht werden. Eine wesentliche Komponente des CBM-Detektors ist ein Ring-abbildender Cherenkov-Detektor (RICH), in welchem die Cherenkov-Kegel von schnellen Teilchen ( $v > c_n = c/n$ ), die bei den Kollisionen entstehen, mit Hilfe sphärischer Spiegel ringförmig auf den Photodetektor abgebildet werden.

Zur Auswahl eines geeigneten Spiegel-Herstellers wurden Prototyp-Spiegel der Firmen SLO Olomouc, Flabeg und Compass beschafft und charakterisiert. Hierzu wurden mehrere Messstände aufgebaut, mit denen verschiedene Eigenschaften der Spiegel bestimmt werden können: die Reflektivität sowie die Homogenität (d.h. die Reflektivität ortsauflösend gemessen), jeweils wellenlängenabhängig zwischen 200 nm und 800 nm. Wir berichten über die Ergebnisse dieser Arbeiten.

HK 19.9 Di 18:45 P 3

**A CBM-RICH prototype photo-detector: performance and beam test results\*** — ●JAN KOPFER for the CBM-RICH-Collaboration — Bergische Universität Wuppertal

The Compressed Baryonic Matter Experiment (CBM) at the future Facility for Antiproton and Ion Research will explore the phase diagram of strongly interacting matter at high net-baryon densities. A Ring Imaging Cherenkov Detector (RICH) is developed for clean and efficient electron identification. It will consist of a gaseous radiator volume, high UV-reflectivity mirrors, and a photo-detector which is foreseen to be built of Hamamatsu H8500 multianode photomultiplier tubes.

A prototype RICH detector with self triggered readout electronics has been built and was tested at the Cern PS/T9 beamline. We will discuss the performance of the photo-detector in terms of number of detected photons per Cherenkov ring, single photon spectra, crosstalk, and electron pion separation capability.

\* supported in part by GSI project WKAMPE1012 and by BMBF grant 06WU9195I