

HK 58: Instrumentierung XII

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: HG IX

Gruppenbericht

HK 58.1 Do 16:30 HG IX

Status der ALICE TPC (Time Projection Chamber) —

•RAINER RENFORDT für die ALICE-TPC-Kollaboration — Inst. für Kernphysik, J.W.Goethe-Universität, Frankfurt/Main

Die TPC ist der wichtigste Detektor für die Spurverfolgung und die Identifikation von geladenen Teilchen im ALICE Experiment. Im vergangenen Jahr wurden umfangreiche Tests im eingebauten Zustand im L3 Solenoiden durchgeführt. Die TPC wurde mit kosmischen Myonen getriggert und große Datensätze ohne und mit Magnetfeld (bis zu 0.5 T) aufgenommen. Nach einer aufwendigen Kalibration mit radioaktivem Krypton im Detektorgas wurde die Auflösung der spezifischen Energieverlustmessung, wichtig für die Teilchenidentifikation, und die Impulsauflösung bestimmt. Mit dem Lasersystem der TPC wurden Messungen zur Bestimmung von Verzerrungskorrekturen aufgrund von elektrischen Feldinhomogenitäten und mechanischer Toleranzen durchgeführt. Die für die Detektorauflösung relevanten Parameter wurden systematisch untersucht: Stabilität des Detektorgases, das Kühlsystem und die Temperaturverteilung über die ca. 90 m³ Detektorvolumen. Über die ersten Erfahrungen mit dem LHC Protonenstrahl wird berichtet.

HK 58.2 Do 17:00 HG IX

Ausrichtung des Übergangsstrahlungsdetektors des ALICE

•SEBASTIAN HUBER für die ALICE-TRD-Kollaboration — GSI, Planckstr.1, 64291 Darmstadt

Wir diskutieren die erste geometrische Ausrichtung des ALICE Übergangsstrahlungsdetektors TRD mittels realer Daten. Sowohl Ereignisse aus kosmischer Strahlung als auch aus den ersten Proton-Proton Kollisionen des LHC wurden hierzu verwendet. Um die Qualität des angewandten Ausrichtungsverfahrens zu untersuchen, wurden Pythia Simulationen mit bekannten Fehlausrichtungen durchgeführt. Nachdem so sichergestellt wurde, dass die gewählte Strategie zu exzellenten Ergebnissen führt, wurde die komplette zur Verfügung stehende Statistik an kosmischen Ereignissen aus den Jahren 2008 und 2009, alles in allem 105000 Spuren, herangezogen, um die geometrische Ausrichtung des TRD noch vor den ersten Kollisionen des LHC bereitzustellen. Die so gewonnenen Ergebnisse wurden mit den photometrischen Vermessungen der Supermodule des TRD verglichen, und eine gute Übereinstimmung wurde festgestellt. Die Ausrichtungsparameter wurden für die Rekonstruktion der ersten Kollisionsereignisse am LHC verwendet. Eine Diskussion der hier erreichten Qualität ist ebenfalls Bestandteil der Präsentation.

HK 58.3 Do 17:15 HG IX

Study on TR-Efficiency of the CBM Transition Radiation Detector —

•PATRICK REICHELT for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik Frankfurt

In the CBM experiment at FAIR, a Transition Radiation Detector (TRD) is foreseen for tracking and electron/pion discrimination. A thin gas volume without drift region is considered in order to have sufficiently fast readout for the intended high collision rates. This however compromises the TR-photon absorption efficiency, which is essential for electron identification. An approach of increasing the yield of TR-photons by selecting suitable materials for the readout pads of the detector, from which photons can be re-emitted, will be discussed. A study of this yield depending on pad material and thickness will be presented and compared to measurements at the ALICE TRD setup.

HK 58.4 Do 17:30 HG IX

Spurrekonstruktion und Teilchenidentifizierung mit dem ALICE Transition Radiation Detector und Anwendung auf die ersten Kollisionen —•MARKUS FASEL^{1,2} und IONUT CRISTIAN ARSENE¹ für die ALICE-TRD-Kollaboration — ¹GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, — ²Technische Universität Darmstadt, Hochschulstraße 12, 64289 Darmstadt

Ein wesentlicher Bestandteil des ALICE Experimentes am CERN LHC ist der Übergangsstrahlungsdetektor TRD. Durch seine Funktionsweise als Spurrekonstruktions- und Teilchenidentifizierungsdetektor trägt der TRD signifikant zur Messung von Hadronen mit schweren Quarks, Quarkonia und Jets bei. Im Dezember 2009 wurden erste Proton-Proton Kollisionen bei $\sqrt{s} = 0.9 TeV$ vom ALICE Experiment aufgezeichnet. Der TRD war bei der Erfassung der Daten mit sieben von

insgesamt 18 Supermodulen beteiligt. Wir diskutieren die bisher erreichte Qualität der Spurrekonstruktion, die wir mit Hilfe der ersten Kollisionen untersucht haben. Zusätzlich präsentieren wir die Fähigkeiten des Detektors zur Teilchenidentifizierung mit einem Ausblick auf die zukünftige Nutzung.

HK 58.5 Do 17:45 HG IX

Particle Identification with the Transition Radiation Detector in ALICE —

•MARKUS HEIDE and ALEXANDER WILK for the ALICE-TRD-Collaboration — WWU Münster

The Transition Radiation Detector (TRD) is the main device for electron identification at high momenta in ALICE for $\eta < 0.9$. It uses the emission of transition radiation typically caused by ultra-relativistic electrons when crossing surfaces between materials with different dielectric constants, which allows for an effective electron/pion separation.

For the evaluation of the signals from different particle species for PID, several strategies are envisaged: The overall energy deposition in each TRD chamber is used in a 1-dimensional likelihood method and the calculation of a truncated mean value, while a 2-dimensional likelihood method and PID with artificial neural networks additionally exploit the temporal pattern of the TRD signal for distinction between electrons and other particles.

Samples of several particle species are needed for reference signals and to test the TRD PID performance. They can be extracted from simulations, test beam data, or displaced vertices from real proton-proton collisions in ALICE.

*Supported by BMBF and EMMI.

HK 58.6 Do 18:00 HG IX

A differential RPC prototype for CBM —

•INGO MARTIN DEPPNER and NORBERT HERRMANN for the CBM-Collaboration — Physikalisches Institut Uni. Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

The Compressed Baryonic Matter spectrometer (CBM) at FAIR aims to explore the properties of dense nuclear matter in relativistic heavy-ion collisions at incident energies between 2 and 45 AGeV. The key element providing hadron identification is a Time-of-Flight wall placed at a distance of 10m from the target covering the polar angular range from 2.5 - 25deg and full azimuth. A full system ToF resolution better than 80 ps is required to yield the necessary particle identification properties. In addition the detector has to cope with rates ranging from 20 kHz/cm² at the center to 1 kHz/cm² at the edge of the wall. For the time being, the most promising technological solution consists of a 150 m² wall based on Multi-gap Resistive Plate Chambers (MRPC). The existing conceptual design foresees two regions where the outer-most part can be covered with float glass RPCs in a multi-strip configuration.

Based on the cosmic measurements and the in-beam tests we will present first results on the performance reached with a new fully differential multi-strip MRPC prototype with normal float glass developed at the Physikalisches Institut at University of Heidelberg. We will discuss the strip wise efficiency and cross talk of the prototype.

Supported by UE/FP7 WP2; BMBF 06HD190i.

HK 58.7 Do 18:15 HG IX

Performance of High-Rate TRD Prototypes for the CBM Experiment in Source Tests and Simulation —

•CYRANO BERGMANN for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik, Münster

The goal of the future Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the future FAIR accelerator is to explore the QCD phase diagram in the region of highest net-baryon densities. Due to the high beam intensities being available at FAIR, rare probes such as charm production and dileptons become accessible for the first time in Au+Au collisions from 8-35 AGeV beam energy. Among other detectors, CBM will employ a Transition Radiation Detector (TRD) for tracking of charged particles and electron identification necessary for the investigation of di-electrons. In order to meet the demands for tracking and for electron identification at large particle densities and very high interaction rates, a novel concept of TRD detectors with double-sided pad planes and thus two gas volumes for better TR conversion has been developed.

Real size prototypes have been developed with double-sided triangular pad plane electrodes based on Multiwire Proportional Chambers (MWPC). They have been tested at NIHAM, Bucharest, Romania. Results of the performance in a test using an ^{55}Fe and a collimated ^{238}Pu source, and in simulations will be shown.

HK 58.8 Do 18:30 HG IX

Studies of Gaseous Tracking Detectors for Applications at FAIR and COSY-Jülich — •VALERIY SERDYUK^{1,2}, WILHELM ERVEN¹, PAWEL KULESSA³, HENNER OHM¹, KRZYSZTOF PYSZ³, PETER WINTZ¹, and PETER WÜSTNER¹ — ¹Forschungszentrum Jülich — ²JINR Dubna — ³IFJ PAN, Krakow

Gaseous tracking detectors play a key role in existing and planned hadron and particle physics experiments. A versatile setup of such detectors is used for optimizing the performance of existing trackers (ANKE@COSY, WASA@COSY) and for developing new concepts (PANDA@FAIR). The setup consists of an array of PANDA-type straw chambers and a hybrid detector with a drift gap followed by a GEM amplification stage and a stack of planar drift chambers. Additional scintillators give time reference signals. Data are read out with 160 and 250 MHz flash ADCs and with F1-TDCs. The setup will be described and results will be presented with emphasis on energy loss and cluster formation along particle tracks. Data analysis in terms of particle identification based on dE/dx will be discussed.

Supported by the FFE-program of JCHP / Forschungszentrum Jülich

HK 58.9 Do 18:45 HG IX

Das PixelGEM Spurdetektionssystem für hohe Raten im COMPASS Experiment — ALEXANDER AUSTREGESILO, FLORIAN HAAS, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, MARKUS KRÄMER, ALEXANDER MANN, THIEMO NAGEL, STEPHAN PAUL und •SEBASTIAN UHL — Physik Department, Technische Universität München, 85748 Garching

Für Messungen mit Hadronenstrahlen bei COMPASS am CERN wurde im Jahr 2008 ein Spurdetektionssystem aus fünf Gas Electron Multiplier (GEM) Detektoren mit einer neuartigen Auslesestruktur installiert. Diese Struktur kombiniert eine Auslese mit quadratischen Pixeln im Zentrum des Detektors (32×32 Pixel, je $1 \times 1 \text{ mm}^2$ groß) mit einer zwei-dimensionalen Streifenauslese in der übrigen aktiven Fläche ($100 \times 100 \text{ mm}^2$). Dieser Ansatz erlaubt die Positionsbestimmung von geladenen Teilchen auch bei Teilchenraten größer als $1 \cdot 10^5 / (\text{mm}^2 \cdot \text{s})$. Die niedrige Materialbelegung dieser Gasdetektoren reduziert das Auftreten von Vielfachstreuung und sekundären Wechselwirkungen gegenüber szintillierenden Faserdetektoren. In diesem Vortrag werden die Nachweiseigenschaften des COMPASS PixelGEM Systems bei verschiedenen Intensitäten und Strahlteilchen während der Strahlzeiten 2008-2009 vorgestellt. So werden selbst bei den höchsten Teilchenraten eine Ortsauflösung von $150 \mu\text{m}$, eine Nachweiseffizienz von mehr als 96 % und eine Zeitauflösung von besser als 10 ns erreicht.

Diese Arbeit wurde vom Maier-Leibnitz-Labor der LMU und TU München, dem DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe" (Exc153) und dem BMBF unterstützt.