

T 73: Detektorsysteme III

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.36: 011

Gruppenbericht

T 73.1 Fr 14:00 30.36: 011

Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers für hohe LHC-Luminositäten — ●BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, OLIVER KORTNER¹, SANDRA KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, JÖRG V. LOEBEN¹, ROBERT RICHTER¹, PHILIPP SCHWEGLER¹, OTMAR BIEBEL² und RALF HERTENBERGER² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des Large Hadron Colliders (LHC) und dem Start der Datennahme mit dem ATLAS-Detektor wird bereits die Notwendigkeit für einen Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers untersucht.

Mit der nach 2016 beabsichtigten Erhöhung der LHC-Luminosität auf mehr als den Designwert von $10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ und den damit einhergehenden höheren Untergrundstrahlungsraten muss die innerste Detektorlage im Vorwärtsbereich des Myonspektrometers ersetzt werden, da bei den bisherigen Myondetektoren die Grenze der Ratenfähigkeit sowie die Strahlenhärte der Ausleseelektronik überschritten werden.

Bei einer Erhöhung der Luminosität auf den fünffachen Designwert nach 2020 ist schließlich eine signifikante Verbesserung der Impulslösung der ersten Myontriggerstufe notwendig, um die hohen Raten niederenergetischer Myonen unterdrücken zu können ohne die Sensitivität für Signale neuer Physik zu verlieren.

Konzepte und Entwicklungen für neue hochratenfähige Myondetektoren, strahlenharte Ausleseelektronik und ein selektiveres Level-1-Myontriggerssystem für den Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers bei hohen Luminositäten werden diskutiert.

Gruppenbericht

T 73.2 Fr 14:20 30.36: 011

Test beam studies of prototype sensor planes of very forward calorimeters — ●OLGA NOVGORODOVA^{1,2}, JONATHAN AGUILAR^{3,4}, SANDRO KOLLOVA², and SZYMON KULLIS³ — ¹DESY, Zeuthen, Germany — ²BTU Cottbus, Cottbus, Germany — ³AGH University of Science and Technology Department of Physic, Krakow, Poland — ⁴Institute of Nuclear Physic, Krakow, Poland

— On behalf of FCAL Collaboration

Special calorimeters are currently under development for the forward region of the future electron-positron collider. In the current detector concepts, two calorimeters are foreseen - the Luminosity Calorimeter (LumiCal) for precise luminosity measurement, and the Beam Calorimeter (BeamCal) for luminosity optimization. Both are designed as sensor-tungsten sandwich calorimeters. For each calorimeter prototypes of a sensor plane were prepared with silicon sensors for LumiCal and GaAs sensors for BeamCal. For each calorimeter, the first prototypes of sensor sectors have been prepared and assembled, with the sensor pad bonded to a fan-out on one side and to FE-ASICs developed by UST Cracow on the other. The fully assembled system was then tested in a 4 GeV electron beam at DESY II accelerator. The trajectory of beam particles was measured using a silicon strip detector telescope. The track reconstruction algorithm was adopted from telescope software and the impact points of electrons on the sensor were predicted. Results of the test beam data analysis on the performance of the system are reported.

Gruppenbericht

T 73.3 Fr 14:40 30.36: 011

Towards a GEM-based TPC for PANDA — ●BERND VOSS for the GEM-TPC-Collaboration — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, 64291 Darmstadt, Germany

A Time Projection Chamber (TPC) is a very promising option for the central tracker of the PANDA experiment at the new Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) at Darmstadt, Germany. Installed in a ring-type experiment with 2×10^7 p \bar{p} annihilations per second it has to be operated continuously despite the presence of space charge effects. These are kept at a bearable level using GEM-based amplification providing an intrinsic suppression of ion backflow. The system promises high-accuracy tracking as well as information on the specific energy-loss and features high momentum resolution of 1% as well as particle-identification capability with a highly homogeneous and low material budget.

As a prototype of a PANDA TPC a large-volume detector with a ring-cylindrical shape of the drift volume with diameters of 10/30 cm and 73 cm length has been set up. A triple-GEM stack serves as an amplification stage. The signals of 10254 hexagonal pads are read out

using front end cards based on the AFTER-T2K chip.

Two copies of this system will be installed and employed in 2011 within both the FOPI spectrometer at GSI and the Crystal-Barrel experiment at ELSA in Bonn.

In this contribution, we will present the status of the project; report on the design and construction of the detector system as well as results obtained during the commissioning and first beam experiments.

T 73.4 Fr 15:00 30.36: 011

Herausforderungen bei der Kalibration der Compton-Polarimeter am ILC — DANIELA KÄFER¹, JENNY LIST¹ und ●BENEDIKT VORMWALD^{1,2} — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Am ILC werden polarisierte Elektronen- und Positronenstrahlen zur Kollision gebracht. Durch eine geeignete Wahl der Strahlpolarisation ist es möglich die Wirkungsquerschnitte bestimmter BSM-Signale positiv zu beeinflussen und gleichermaßen den Standardmodell-Untergrund zu unterdrücken. Aus diesem Grund ist es essentiell die Strahlpolarisation mit höchster Präzision zu messen. Dies geschieht am ILC mit Compton-Polarimetern, die polarisationsabhängig gestreute Elektronen mit Gas-Čerenkov-Detektoren nachweisen.

Es hat sich herausgestellt, dass die Genauigkeit der Polarimeter maßgeblich durch das nichtlineare Verhalten der Photomultiplier limitiert ist. Daher bedarf es sehr genauer Kalibrationstechniken, um das Leistungsziel von Unsicherheiten im Promillbereich zu ermöglichen. Es wird ein Versuchsaufbau vorgestellt, bei dem LED-Pulse zur PMT-Kalibration verwendet werden.

Zusätzlich wird ein Detektordesign mit Quarz als Čerenkov-Medium entwickelt, das gegenüber den in der Polarimetrie üblichen Gas-basierten Detektoren Möglichkeiten der Selbstkalibration eröffnet. Hierzu werden erste Simulationsergebnisse präsentiert.

T 73.5 Fr 15:15 30.36: 011

Low temperature metallic magnetic calorimeters for atomic and particle physics — LOREDANA GASTALDO, ●PHILIPP RANITZSCH, CHRISTIAN PIES, JAN-PATRICK PORST, SÖNKE SCHÄFER, SEBASTIAN KEMPF, SEBASTIAN HEUSER, SARAH VICK, ALEXANDRA KAMPKÖTTER, ANDREAS FLEISCHMANN, and CHRISTIAN ENSS — Kirchhoff Institute for Physics, Heidelberg University, INF 227 69120 Heidelberg

Low temperature Metallic Magnetic Calorimeters (MMCs) are energy dispersive detectors working at temperature below 100 mK. The energy released by the interaction of a particle in a suitable absorber induces an increase of temperature in the detector. The change of temperature is measured as a change of magnetization of a paramagnetic sensor positioned in a weak magnetic field and is tightly connected to the absorber and weakly to the thermal bath. The signal is read out by a low noise high bandwidth two stage SQUID system. The knowledge of the thermodynamical properties, which allows for numerical optimization, and the possibility of fully micro-fabricate these detectors offer a large flexibility for the detector design. Presently MMCs are developed for a wide range of applications including x-ray spectroscopy of highly charged ions, direct neutrino mass measurements by beta spectroscopy, x-ray cameras for astronomy, calibration of radiation standards in metrology and spatially resolved detection of molecular fragments. We present an introduction to the physics of MMCs and discuss design considerations and micro-fabrication processes of current devices and their experimental performance.

T 73.6 Fr 15:30 30.36: 011

MEGALib simulations for the proposed GRIPS mission — ●ALEKSANDER PARAVAC und KARL MANNHEIM — Lehrstuhl für Astronomie Uni Würzburg

The proposed Gamma-Ray Imaging, Polarimetry and Spectroscopy Mission (GRIPS) consists of a gamma-ray monitor (GRM), an X-ray monitor (XRM) and an Infrared instrument (IRI).

For gamma-ray observation the GRM will work in the energy range between 200keV and 80MeV with a spatial resolution of $\sim 1^\circ$.

We used the Medium Energy Gamma-ray Astronomy library (MEGALib) to analyze the performance and detector response of the GRIPS GRM with respect to observations of galactic supernova remnants (SNRs). Special emphasis is given to the capability of GRIPS to detect

nuclear de-excitation lines originating from Cosmic Ray acceleration in the young SNR Cassiopeia A.

T 73.7 Fr 15:45 30.36: 011

Das Flugzeitsystem des PERDaix-Experiments — ●ANDREAS BACHLECHNER für die PERDaix-Kollaboration — RWTH Aachen University

PERDaix (Proton Electron Radiation Detector Aix-la-Chapelle) ist ein Ballonexperiment zur Messung der niederenergetischen kosmischen Strahlung bis 5 GeV. Der Ballon startete im November 2010 im Rahmen des BEXUS-Programms (Balloon Experiments for University Students) von Kiruna, Schweden. PERDaix nahm während seines vierstündigen Fluges rund 170000 kosmische Teilchen in einer Höhe von 34 km auf.

Das Flugzeitsystem (TOF) von PERDaix besteht aus Bicron BC-408 Szintillatorbalken, die den sensitiven Bereich des Detektors begrenzen. Die Szintillatoren werden mit Siliziumphotomultipliern (SiPM), gefolgt von einem Diskriminator und einer TDC ausgelesen. Das TOF erfüllt mehrere Aufgaben: Es stellt den Haupttrigger für die anderen Subdetektoren des Experiments bereit. Es dient der Unterscheidung von aufwärts und abwärts fliegenden kosmischen Teilchen, sog. Albedo-Teilchen. Es dient über die Flugzeitmessung der Teilchenidentifikation.

Es werden Testmessungen, sowie die Performance des ersten Flug-

zeitsystems mit SiPM-Auslese vor, während und nach dem Flug vorgestellt.

T 73.8 Fr 16:00 30.36: 011

Drahtlose Datenübertragung mittels Millimeterwellen in der Hochenergiephysik — ●SASCHA LISCHER — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Bislang werden Daten in Experimenten der Hochenergiephysik kabelgebunden oder optisch übertragen. Man ist dabei jedoch stark an Topologien gebunden und wird durch den modularen Aufbau eingeschränkt. Viele Anwendungen erfordern Datenübertragungsraten die mit diesen Methoden nicht erreicht werden können ohne die Datenmengen, z.B. durch Vorselektion oder Kompression, zu reduzieren. Ein weiterer Nachteil ist totes Material (Kabel, Stecker etc.) und dessen mechanische Anfälligkeit. Es soll die Möglichkeit vorgestellt werden die Daten drahtlos mittels Millimeterwellen im 60GHz Band zu übertragen. Vor- und Nachteile dieser Methode werden genannt ebenso wie technische Probleme bei solch hohen Frequenzen bei einer Implementierung in CMOS. Der Vorteil von Antennenarrays gegenüber einzelnen Antennen wird diskutiert. Der Aufbau eines Überlagerungsempfängers (Superheterodynempfänger), dessen Funktionsweise und Probleme werden erklärt. Einzelne Komponenten (Spannungsgesteuerter Oszillator, Frequenz-Mixer, rauscharmer Verstärker) werden kurz erläutert.