

T 113: Gasgefüllte Detektoren 3 (gemeinsam mit HK)

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: F 102

Gruppenbericht

Detectors and instrumentation for the fast-developing MAGIX experiment at MESA — ●SABATO STEFANO CAIAZZA for the MAGIX-Collaboration — KPH Institute, Johannes-Joachim-Becher-Weg 45, Mainz, Deutschland

Within the next decade a new experiment will be built and will start to be operated at the Institut für Kernphysik at the University of Mainz, exploiting the powerful electron beam of the new MESA accelerator. MAGIX aims to be a versatile apparatus which can be used to perform a broad set of experiments at the precision frontier including, but not limited to new measurements of the proton radius, searches for dark sector particles in the MeV range and high-precision nuclear cross-section measurements. To achieve this goal all the components of the setup have to be designed and developed to the limits of the current state-of-the-art and often beyond those. In this talk I will give you an overview of the challenges we face in the development of our experiment and on the most interesting solutions we are developing to overcome them, focusing in particular on the GEM based focal plane detectors and the open jet target.

T 113.2 Do 17:15 F 102

ROPPERI - Auslese einer Zeitprojektionskammer mit GEMs, Pads und Timepix — ●ULRICH EINHAUS für die LCTPC-Deutschland-Kollaboration — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Für den International Large Detector (ILD) am geplanten International Linear Collider (ILC) ist als Spurdetektor eine Zeitprojektionskammer (TPC) vorgesehen. Zur Auslese des Gasvolumens gibt es verschiedene mögliche Mikrostruktur-Gasdetektoren (MPGDs). Dieser Vortrag beschäftigt sich mit einer neuen Kombination von Ausleselementen: Die Verstärkung der Elektronen geschieht mittels Gas-Elektron-Vervielfachern (GEMs), die Auslese mit Pads der Größenordnung mm oder kleiner und die Digitalisierung durch hochintegrierte Timepix-Chips. Kleinere Pads als bisher erlauben die Auflösung von bis zu einzelnen Elektronenclustern und reichen an die Auflösungsgrenze von GEMs heran. Es werden Simulationen der Auslese vorgestellt, insbesondere in Hinblick auf Auflösung in Impuls und dE/dx in Abhängigkeit von der Padgröße. Sie werden verglichen mit Messungen eines ersten Prototypen. Eine mögliche Weiterentwicklung wird diskutiert.

T 113.3 Do 17:30 F 102

Prototype of GEM based readout chamber for the upgrade of the Time Projection Chamber of ALICE — ●THOMAS THEODOR RUDZKI for the ALICE-Collaboration — Research Division and Extreme Matter Institute, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 226, 69120 Heidelberg

The Time Projection Chamber (TPC) of ALICE is its most important tracking detector. In its present implementation, it can handle a trigger rate up to 3 kHz. Starting from 2021, the ALICE experiment will record Pb-Pb collisions at 50 kHz making an upgrade of the TPC indispensable. For this purpose, the current multi-wire proportional chambers will be replaced by new ones equipped with GEM foils.

Recently, the first two Outer ReadOut Chambers (OROC) were assembled in Bucharest and at GSI, Darmstadt. Both OROCs were subject to extensive tests.

The talk will give an introduction to the new design of the OROC and its components and present results of performance tests. The focus lies on the results of the validation tests carried out with the first OROC assembled at GSI, in particular the gas tightness and the performance of the chamber under ionising radiation in terms of gain uniformity and stability.

In the end, a brief outlook of upcoming tests like a testbeam and the regular production of OROCs will be given.

T 113.4 Do 17:45 F 102

Design of a Gas Monitoring Chamber for High Pressure Applications — ●PHILIP HAMACHER-BAUMANN, LUKAS KOCH, THOMAS RADERMACHER, STEFAN ROTH, and JOCHEN STEINMANN — Physikalisches Institut IIIB, RWTH Aachen University

Currently, High Pressure Time Projection Chambers (HP-TPC) are

intensely discussed in the neutrino detector community. Employing operation pressures of up to 10 bar comes with new challenges for detector construction and gas quality monitoring. This necessitates new gas monitoring chambers, capable of measuring drift and gain properties in such a high pressure regime. This talk presents the design of such a system, operable at pressures between 1 bar and 10 bar.

T 113.5 Do 18:00 F 102

Study of single-mask GEM foil performance for the upgrade of the ALICE TPC — ●HENDRIK SCHULTE, ESTHER BARTSCH, RAINER RENFORDT, and HARALD APPELSHÄUSER for the ALICE-Collaboration — Institut für Kernphysik, Goethe-Universität Frankfurt

In the LHC RUN 3 period the interaction rate of Pb-Pb collisions will be increased to 50 kHz. To accommodate the higher rates the Time Projection Chamber (TPC) of ALICE has to be upgraded. In this upgrade the Multiwire Proportional Chambers of the TPC's readout system will be replaced by quadruple Gas Electron Multiplier (GEM) stacks that can be operated in continuous mode. However, to prevent space-charge distortions in the drift volume the backflow of positive ions has to be kept below 1%. At the same time a reasonable energy resolution has to be maintained to preserve the good particle identification capability of the TPC.

So far GEMs have been produced in two different ways. While the GEM foils used in previous tests were produced with the so-called double-mask technique, the GEMs for the final readout chambers will be mass-produced with the so-called single-mask technique.

A dedicated test detector for the characterization of quadruple GEM stacks was set up at the IKF in Frankfurt. The performance of single-mask GEM foils for different voltage settings, also in comparison with double-mask GEM foils, will be presented.

Supported by BMBF and the Helmholtz Association.

T 113.6 Do 18:15 F 102

Discharge studies with single- and multi-GEM structures — ●PIOTR GASIK, LAURA FABIETTI, and ANDREAS MATHIS — TU München, Physik Department E62, Excellence Cluster "Universe", Garching

The demands of a new generation of experiments in hadron physics require a substantial further advancement of gaseous detectors. Novel devices must handle the high luminosities planned for future hadron and electron colliders as well as meet the requirements of large experiments such as the substantial increase in active detector area. Among the new innovative detector techniques, the Gas Electron Multiplier (GEM) has become a widely used technology for high-rate experiments and is also foreseen for future large-area detectors (e.g. ALICE, CMS, sPHENIX).

The key parameters for a long-term operation of GEM-based detectors in the harsh environment of high-rate experiments are radiation hardness, ageing resistance and stability against electrical discharges. Therefore, a comprehensive understanding of the discharge mechanism is mandatory to assure a stable operation of the detector.

We report on discharge probability studies in single- and multi-GEM structures in Ar- and Ne-based gas mixtures. Our experimental findings are compared to the outcome of the GEANT simulations.

This research was supported by the DFG cluster of excellence "Origin and Structure of the Universe".

T 113.7 Do 18:30 F 102

Erweiterung des Würzburger Höhenstrahlungsmesstandes zur Messung des Effekts von Sauerstoff und Gasfeuchte auf das Verhalten von MicroMeGas-Detektoren — ●THORBEN SWIRSKI, RAIMUND STRÖHMER und GIOVANNI SIRAGUSA — Universität Würzburg

Die Universität Würzburg betreibt einen Messstand zur Messung kosmischer Myonen, der im Jahr 2016 mit Elektronik zum Betrieb von MicroMeGas-Detektoren ausgestattet wurde.

Dieser Messstand soll nun dazu benutzt werden, den Einfluss von Gasunreinheiten, vor allem Sauerstoff und Gasfeuchte, auf die Detektoren systematisch und quantitativ zu vermessen. Der Vortrag stellt den momentanen Stand der Einrichtung zum Betrieb der MicroMeGas-Detektoren, sowie die bereits durchgeführten Änderungen an der Elek-

tronik und notwendigen Änderungen und Anforderungen für Gaszufuhr und Gaskontrolle vor. Unter anderem werden Systeme zur Steuerung und Kontrolle des Sauerstoffgehaltes und des Wassergehaltes im Bereich von wenigen Promille benötigt, da ein Effekt schon bei kleinen Konzentrationen auftritt. Zusätzlich werden Simulationen mit Garfield++ und Magboltz vorgestellt, die einen Eindruck über den zu erwartenden Effekt ermöglichen.

T 113.8 Do 18:45 F 102

Konzepte zur Umsetzung einer Druckkammer für Micromegas-Detektoren zur Messung von Gasverstärkungsprozessen bei variablem Druck — ●ROBIN BOSHUIS, RAIMUND STRÖHMER und THORBEN SWIRSKI — Universität Würzburg

Die Eigenschaften eines Micromegas-Detektors hängen von der Stärke des elektrischen Feldes, der Größe der Verstärkungsregion sowie des Gasdruckes ab. Da eine systematische Variation des Abstands schwierig ist, wird an der Universität Würzburg ein Aufbau entwickelt, in dem der Druck und das elektrische Feld variiert werden können.

In diesem Vortrag werden die Konzepte zur Anfertigung eines Druckgefäßes für einen Micromegas-Detektor vorgestellt. Zur Beschreibung des Verhaltens des Detektors werden Simulationsstudien unter Zuhilfenahme des Programms Garfield++ angefertigt, mit dem sich Halbleiter- und Gasdetektoren und die zugrunde liegenden Prozesse simulieren lassen. Die geplante Kammer soll in Zukunft sowohl mit Unter- als auch Überdruck betrieben werden können.