

T 29: TPC und Micromegas

Zeit: Montag 16:45–18:30

Raum: I.12.02 (HS 31)

T 29.1 Mo 16:45 I.12.02 (HS 31)

A pixel TPC for the Linear Collider: A Testbeam with the demonstrator — ●MICHAEL LUPBERGER for the LCTPC-Deutschland-Collaboration — Universität Bonn

A Time Projection Chamber (TPC) is foreseen as tracker for the ILD, one of the two detector concepts at the planned International Linear Collider (ILC). At the TPC endplates, Micromegas or GEMs will be used as gas amplification structure.

Besides segmented anodes, also an active endplate with pixel ASICs is considered as a readout option. We use the Timepix chip as readout ASIC in our experiments. In a photolithographic process a grid has been produced on top of the chip to form a so called InGrid, which is a Micromegas-like detector.

An endplate module with an array of eight InGrids has been tested as readout of a prototype time projection chamber at DESY in March 2013. Meanwhile, a complete module has been equipped with 96 InGrid chips. 50% of the module surface is covered with pixels, resulting in 6.2 million readout channels. For that reason, the readout system was largely extended, also using the scalability that it provides.

This final design of the module and readout system, including data transfer and concentration, cooling, low and high voltage distribution will be tested in another testbeam campaign at the beginning of 2015. Design choices, implementations and impressions from the construction and commissioning phase will be presented. Possibly, preliminary results from the test beam will be shown.

T 29.2 Mo 17:00 I.12.02 (HS 31)

Investigations of the long-term stability of a GEM-TPC — ●OLEKSIY FEDORCHUK for the LCTPC-Deutschland-Collaboration — DESY, Hamburg

For the International Large Detector (ILD) at the planned International Linear Collider (ILC), a Time Projection Chamber (TPC) is foreseen as the main tracking detector. The gas amplification will be done by Micro Pattern Gaseous Detectors (MPGD). One option is to use Gas Electron Multipliers (GEM). While the applicability of GEMs for the gas amplification in a TPC readout has been shown, the focus of the current research is to improve the stability and reliability of the readout modules. This is a crucial requirement for the operation in the final ILD TPC. This presentation shows results from precise discharge current measurements and parallel optical investigations. Ways to improve the long-term stability of the amplification system have been studied.

T 29.3 Mo 17:15 I.12.02 (HS 31)

Stromversorgung und Spannungsoptimierung des InGrid-basierten 96-Pixelchip-Detektormoduls für den ILC Large Prototype — ●ALEXANDER HAMANN für die LCTPC-Deutschland-Kollaboration — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Für den in Japan geplanten International Linear Collider (ILC) ist im Rahmen des ILDC-Konzeptes eine Zeitprojektionskammer (TPC) als zentraler Spurdetektor vorgesehen. Als ein neuer Ansatz zur präzisen TPC-Auslese wurde in Bonn ein InGrid-basierter Prototyp (MicroMegas-Detektor mit hochgranularem Pixel-Auslesesystem) konstruiert. Die Auslese geschieht mit Hilfe der am CERN entwickelten Timepix ASICs. Durch ihren Einsatz kann eine Ortsauflösung von einigen $10\ \mu\text{m}$ und eine Zeitauflösung im Bereich von 10 ns erreicht werden. Eine TPC-Endplatte ist in 240 Module eingeteilt. Der in Bonn entwickelte Prototyp eines Endplattenmoduls wurde mit 96 Pixelchips (jeweils mit einer InGrid-Verstärkung) bestückt und für eine Teststrahlungsmessung am DESY im Februar 2015 vorbereitet.

Die Stromversorgung von 96 Timepix ASICs ist jedoch eine große Herausforderung, da es während eines Ereignisses kurzzeitig zu einem hohen Stromverbrauch von bis zu 85 A kommen kann. Zur Gewährleistung einer zuverlässigen Spannungsversorgung wurden verschiedene Messungen und Simulationen durchgeführt, und eine spezielle Schaltung entwickelt. Das entsprechende Stromversorgungskonzept wird in den aktuellen Multichip-Prototyp integriert. Während der Teststrahlungsmessung wird das Konzept getestet, der Aufbau, die Inbetriebnahme und die Ergebnisse der Messungen werden präsentiert.

T 29.4 Mo 17:30 I.12.02 (HS 31)

High-Rate Capable, Low-Material Budget Floating Strip Mi-

cro-megas — ●JONATHAN BORTFELDT, OTMAR BIEBEL, BERNHARD FLIERL, JOHANNES GROSSMANN, RALF HERTENBERGER, PHILIPP LÖSEL, RALPH MÜLLER, ELIAS PREE, and STEFANIE PRITZL — LS Schaile, LMU München

Floating strip Micromegas are versatile and high-rate capable particle detectors. Single particle tracking of medium-energy ions at fluxes up to $7\ \text{MHz}/\text{cm}^2$ is possible, stable operation at rates of 2 GHz has been observed. Due to the nearly floating copper anode strips the detector is highly discharge tolerant.

A detector system consisting of four low-material budget floating strip Micromegas with an active area of $6.4\ \text{cm} \times 6.4\ \text{cm}$ and a scintillator based range telescope has been tested in 23 MeV proton beams at the tandem accelerator Garching. Fast Ne:CF₄ based gas mixtures have been investigated which allow for a further increase of the high-rate capability by a factor of three. A synchronous readout of the strip detectors and the range telescope has been achieved.

We report on the track inclination reconstruction capabilities in a single detector plane and on the measured electron drift velocity with the new gas mixtures. We furthermore present ion range radiography measurements with the combined system.

T 29.5 Mo 17:45 I.12.02 (HS 31)

Grossflächige Mikrogitter für Micromegas Detektoren — ●ANDRE ZIBELL¹, RAIMUND STRÖHMER¹, GIOVANNI SIRAGUSA¹ und ELIAS PREE² — ¹Julius-Maximilians-Universität Würzburg — ²Ludwig-Maximilians-Universität München

Im Zuge der zweiten langen Wartungspause des LHC Beschleunigers 2018/2019 werden die 'Small Wheel' Myonkammern des ATLAS Detektors unter anderem gegen grossflächige und hochratenfeste Micromegas Detektoren ausgetauscht. Die Gesamtmenge dieser Detektoren ist in vier unterschiedliche Modultypen aufgeteilt, deren Produktion 2015 beginnt.

Am Standort Würzburg werden für einen dieser Modultypen die 128 nötigen, je etwa 3 Quadratmeter grossen Edelstahl-Mikrogitter gespannt, welche eine Schlüsselkomponente für den Betrieb der Detektortechnologie darstellen. Für eine optimale Auflösung und Effizienz ist eine gleichmässige und definierte Gitterspannung unerlässlich.

Es werden die Entwicklung und der Aufbau der nötigen Infrastruktur vorgestellt sowie die Ergebnisse der Vorserienproduktion hinsichtlich Homogenität der mechanischen Spannung, Stabilität und Ausbeute.

T 29.6 Mo 18:00 I.12.02 (HS 31)

Properties of Micromegas Pad Detectors — ●ANDREAS DÜDDER, TAI-HUA LIN, MATTHIAS SCHOTT, and CHRYSOSTOMOS VALDERANIS — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Micromegas detectors with a resistive strip layout are well suited to measure particle tracks in high rate environments. However, classical Micromegas with a 2D strip readout structure can lead to ambiguities in the track reconstruction. This problem can be solved by adding an additional Micromegas layer with a pad readout structure.

In this talk first results obtained with a $10^*10\ \text{cm}^2$ Micromegas detector with 500 pads are presented. Two different layouts are compared and discussed.

T 29.7 Mo 18:15 I.12.02 (HS 31)

Performance of Laser Distance Sensors for Atlas Micromegas Production — ●RALPH MÜLLER¹, OTMAR BIEBEL¹, JONATHAN BORTFELDT¹, BERNHARD FLIERL¹, RALF HERTENBERGER¹, PHILIPP LÖSEL¹, ELIAS PREE¹, and ANDRE ZIBELL² — ¹LMU München — ²JMU Würzburg

During the second long LHC shutdown, 2018/19, the precision tracking detectors of the ATLAS muon spectrometer in the inner end caps will be replaced using Micromegas, a planar gas-detector technology. Modules of $2\ \text{m}^2$ area are built in quadruplets from five precisely planar sandwich panels that define the anodes and the cathodes of the four active detector planes. Single plane spatial resolutions below $100\ \mu\text{m}$ are achievable when the deviation from planarity of the strip-anodes does not exceed $80\ \mu\text{m}$ RMS over the whole active area and the parallelism of the readout strips is within $30\ \mu\text{m}$.

In order to measure the dimensional accuracy of each panel, laser distance sensors to be combined with a coordinate measurement system have been investigated. One of them turned out to be capable to mea-

sure the planarity of the panels. It has a resolution of $0.3\ \mu m$ and a beam spot diameter of $\approx 50\ \mu m$, which is well below $100\ \mu m$ the size of the smallest structures. For monitoring purposes during the construction process a less accurate but cheaper sensor turned out to be

sufficient.
We report on the performance of the sensors and their applicability to our tasks.