

T 59: Spurdetektoren 1

Zeit: Montag 11:00–12:50

Raum: GER-009

Gruppenbericht T 59.1 Mo 11:00 GER-009
Development of a GEM-TPC for high rate applications
 — ●MARKUS BALL for the GEM-TPC-Collaboration — E18 TU München, Garching, Deutschland

The concept of a Time Projection Chamber (TPC) has to be further developed to be suitable for high rate experiments. The application of a TPC at high interaction rates with overlapping events in a single drift frame requires a continuous readout. Gas Electron Multipliers (GEM) combine the requirements of an excellent spatial resolution and particle identification by measurements of specific energy loss with an intrinsic suppression of ions. These key features of a GEM allow a TPC to maintain its excellence performance even in an ungated continuous mode. A large GEM TPC prototype with an outer diameter of 30.8 cm, an inner diameter of 10.4 cm and a drift length of 72.8 cm and 10.000 readout channels has been built and tested within the low rate FOPI experiment at the GSI. The TPC detector, preliminary performance studies of the GEM TPC prototype within FOPI as well as an outlook for a potential application of this concept will be presented. The work was supported by the BMBF and DFG cluster of excellence " Universe "(Exc 153).

T 59.2 Mo 11:20 GER-009
Carbon Coated Gas Electron Multipliers for Time Projection Chamber Prototype — ●SAIQA SHAHID, IVOR FLECK, and ULLRICH WERTHENBACH for the LCTPC - Deutschland-Collaboration — University of Siegen, Experimental Particle Physics, Walter-flex str 3 , 57072 Siegen, Germany

A Time Projection Chamber (TPC) is one of the two main proposed tracking detector concepts for the planned International Linear Collider (ILC). At university of Siegen Gas Electron Multipliers (GEMs) are used for gas amplification inside a TPC. To avoiding charging up of the holes of GEM and to maintain a constant gain, GEMs have been coated with a high resistivity $10^{12} - 10^{13} \Omega/\square$ carbon layer. Previous measurements showed, that a thin layer of carbon on both sides of a GEM have a positive influence on some of its parameters. An overcoating with carbon should increase the time stability of the gain and resistance. Other advantages are the reduction of electrostatic charge of the kapton layer and the possibility to increase the gain of each GEM by operating the GEM on higher voltages since the coating with a thin carbon layers leads to a spark reduction at high electrical fields between the upper and lower side of the GEM. At University of Siegen we are able to measure in our lab inside a small test chamber by using a pad readout to measure amplification. Fe^{55} source is used to ionize the gas. The GEMs, which we tested, were coated at the "Fraunhofer Gesellschaft für Schicht und Oberflächentechnik" with two different type of carbon layers. We operated these GEMs up to 500 V and achieved a gain of 755 for a single GEM.

T 59.3 Mo 11:35 GER-009
Teststrahl Messungen mit dem DESY Grid-GEM Modul — ●FELIX MÜLLER für die LCTPC - Deutschland-Kollaboration — DESY Hamburg

Für den International Large Detector (ILD), einen der beiden Detektoren des geplanten Linear- Beschleunigers International Linear Collider (ILC), ist eine große Zeitprojektionskammer (Time Projection Chamber, TPC) als zentrale Spurkammer vorgesehen. Neue Micro-Pattern Gaseous Detectors (MPGD) werden dabei die herkömmliche Drahtauslese ersetzen um den hohen Auflösungsanforderungen an den Detektor gerecht zu werden.

Im Rahmen der LCTPC Kollaboration wurde am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) ein großer TPC-Prototyp für die Entwicklung der verschiedenen Auslesetechnologien gebaut. Zusätzlich wurde ein Auslesem modul entwickelt, welches einen Stapel aus drei GEMs (Gas Electron Multiplier) zur Gasverstärkung verwendet und die Ladungssignale auf 1.25 mm x 5.85 mm großen Pads detektiert. Eine neuartige, selbst tragende Keramikstruktur fixiert die GEMs. Zur Reduzierung von Feldverzerrungen wurde ein zusätzlicher Potentialdraht an dem Modul angebracht.

Messungen mit einem 5 GeV Elektronenstrahl am Teststrahl bei DESY wurden durchgeführt. Der Aufbau und die neuesten Ergebnisse der Messungen mit einem und drei Modulen werden präsentiert.

T 59.4 Mo 11:50 GER-009
Entwicklung eines mobilen Vielzweckgassystems — LUKAS KOCH¹, STEFAN ROTH¹, ACHIM STAHL¹, ●JOCHEN STEINMANN¹, DENNIS TERHORST¹ und BARTHEL PHILIPPS² — ¹III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen — ²III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Um Gasdetektoren im Labor unter gleichen Bedingungen wie nachher am Experiment zu testen muss ein nicht geringer Aufwand getrieben werden. Mit Gasen aus der Flasche ist es zudem nicht oder nur sehr schwierig möglich die Reaktion von Gasdetektoren auf Unsicherheiten in der Mischung oder auf verschiedene Drücke usw. zu testen.

Genau hier setzt das Gassystem an. Dieses System ermöglicht es drei beliebige Gase im Bereich von wenigen ppm bis hin zu mehreren Prozenten miteinander zu mischen. Das System ist in der Lage kontinuierlich zwischen einem komplett offenen und einem geschlossenen System, in dem das Gas nur zirkuliert, hin und her zu schalten. Es können so verschiedene Betriebsmodi der Kammer im Labor nachgestellt und vermessen werden. Das gesamte System wurde so ausgelegt, dass es mobil ist und z.B. an einem Teststrahl die Gasversorgung eines Detektors sicherstellen kann.

Der Vortrag stellt erste Erfahrungen mit dem Betrieb und der Inbetriebnahme des Gassystems vor.

T 59.5 Mo 12:05 GER-009
Systematische Vermessung von Gasen mit Micromegas-Driftkammern — ●LUKAS KOCH, STEFAN ROTH, ACHIM STAHL, JOCHEN STEINMANN, KARIM LAIHEM und DENNIS TERHORST — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Zur Überwachung der Eigenschaften (Driftgeschwindigkeit & Gain) des Detektorgases der TPCs am Nahdetektor ND280 des T2K-Experiments werden kleine Driftkammern eingesetzt. Diese Monitorkammern benutzen den gleichen Micromegas-Typ (Micro Mesh Gaseous Structures), den die TPCs zur Gasverstärkung der Signale benutzen.

Mit zwei dieser Monitorkammern wurden systematische Messungen durchgeführt, um einerseits die Micromegas genauer zu verstehen (z.B. Transparenz für Elektronen) und andererseits die Eigenschaften von verschiedenen Gasgemischen (Driftgeschwindigkeit, Gain) zu bestimmen.

In diesem Vortrag werden die Messungen und Simulationen von Micromegas und Gasen vorgestellt und die Ergebnisse präsentiert.

T 59.6 Mo 12:20 GER-009
Entwicklung der Mechanik und Kühlung eines Moduls mit Pixelauslese für den LCTPC Prototypen — ●ROBERT MENZEN für die LCTPC - Deutschland-Kollaboration — Universität Bonn

Für einen zukünftigen Linearbeschleuniger wird von der LCTPC-Kollaboration eine Zeitprojektionskammer (TPC) entwickelt. Die Kollaboration hat am DESY eine gemeinsame Infrastruktur aufgebaut, wo Module mit verschiedenen Auslesetechniken getestet werden können. Eine Möglichkeit die benötigte große aktive Fläche zu realisieren, und gleichzeitig eine hohe Auflösung für die Auslese von Gasdetektoren, bieten pixellierte Auslesesysteme in Verbindung mit Gasverstärkungsstrukturen wie GEMs (Gas Electron Multiplier) und InGrids (Integrated Micromegas). Der Timepix Chip ist eine Option für die pixellierte Auslese.

Als Vorbereitung für ein vollbestücktes Modul mit ungefähr 100 Chips soll zunächst ein Modul mit acht Chips gebaut werden. Hieran können wichtige Aspekte wie z.B. eine neue Elektronik, die Kühlung der Chips und Fertigungstechniken getestet werden. In dem Vortrag werden die Module sowie eine Simulation zur Kühlung vorgestellt.

T 59.7 Mo 12:35 GER-009
InGrid - Pixelauslese mit integrierter Gasverstärkung — ●THORSTEN KRAUTSCHEID für die LCTPC - Deutschland-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nußallee 12, 53115 Bonn

Mikrostruktur-Gasdetektoren (MPGD) haben gegenüber älteren Methoden zur Gasverstärkung viele Vorteile und werden daher in einer Vielzahl von Experimenten eingesetzt. Eine Form der MPGDs sind Micromegas, bei denen das Signal während der Verstärkung nur geringfügig verbreitert wird. Damit ist das Auflösungsvermögen eines Detektors

hauptsächlich durch die Größe der Auslesestruktur bestimmt.

InGrids bestehen aus Pixelchips, bei denen eine micromegasartige Struktur zur Gasverstärkung durch Nachbearbeitungsverfahren direkt auf den Chips aufgebracht wurde. Die Ausrichtung des Gitters erfolgt dabei so präzise, dass sich genau ein Loch über jedem Pixel befindet, so dass Signale primärer Ladungsträger auch nur auf einem einzigen Pixel nachgewiesen werden.

Um InGrids auch in größeren Experimenten einsetzen zu können muss ein Verfahren entwickelt werden, welches es erlaubt eine große Mengen an Chips mit Strukturen zur Gasverstärkung zu versehen.

In diesem Vortrag wird ein neues Verfahren zur Herstellung von InGrids auf ganzen Wafern vorgestellt. Außerdem werden neue Testmessungen mit radioaktiven Quellen zur Charakterisierung der Strukturen vorgestellt.