

T 213: Spurkammern I

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: INF 327 SR 3

T 213.1 Di 16:45 INF 327 SR 3

Entwicklung einer Hochraten-TPC für PANDA — ●QUIRIN WEITZEL, CHRISTIAN HÖPPNER, TINA HUBER, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, SEBASTIAN NEUBERT und STEPHAN PAUL — Physik Department, E18, TU München, 85748 Garching

Für das PANDA Experiment an dem in Darmstadt geplanten Beschleunigerkomplex FAIR wird eine GEM-basierte TPC als zentraler Spurdetektor diskutiert. Dieser muss Teilchenspuren (0.1-8 GeV) resultierend aus bis zu $2 \cdot 10^7$ $p\bar{p}$ -Annihilationen/s vermessen. Neben maximaler Akzeptanz, minimaler Materialbelegung und einer Impulsauflösung im Prozentbereich ermöglicht eine TPC zudem eine Identifizierung von Teilchen mit Impulsen unterhalb 1 GeV. Völlig neu ist der Modus, in dem eine TPC bei PANDA aufgrund des ungepulsten Strahls betrieben werden muss: ohne Trigger und damit ohne explizites Startsignal sowie kontinuierlich laufend. Letzteres erfordert eine Unterdrückung der Ionen-Rückdrift, weshalb GEM Folien zur Gasverstärkung geplant sind. Messungen zum Einfluss von Raumladungseffekten in mehrfach-GEM Strukturen wurden hierfür durchgeführt. Spuren kosmischer Myonen wurden außerdem in einem GEM-TPC Prototypen aufgezeichnet und hinsichtlich Clusterverteilung und Pulsform analysiert. Eine genaue Kenntnis dieser Signalstrukturen ist für die Online-Verarbeitung der bei PANDA anfallenden Daten nötig. Dieser Vortrag stellt das Projekt vor und präsentiert Ergebnisse aus Simulationen und Messungen. - Unterstützt von: Maier-Leibnitz-Labor der TU und LMU München, BMBF, EU (6. Rahmenprogramm)

T 213.2 Di 17:00 INF 327 SR 3

A Triple-GEM Detector with Pixel Readout for High-Rate Beam Tracking — ●FLORIAN HAAS, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, ALEXANDER MANN, THIEMO NAGEL, and STEPHAN PAUL — Physik Department, Technische Universität München, D-85748 Garching, Deutschland

For its physics program with a high-intensity hadron beam of $2 \cdot 10^7$ particles/s, the COMPASS experiment at CERN requires tracking of charged particles scattered by very small angles with respect to the incident beam. While good resolution in time and space is mandatory, the challenge is imposed by the high beam intensity, requiring radiation hard detectors with small material budget in order to minimize secondary interactions.

To this end, a set of triple-GEM detectors with pixel readout in the beam region and 2-D strip readout in the periphery is being built. The pixel size has been chosen to be 1×1 mm². Peripheral to the pixel area, a 2-D strip readout with a pitch of 400 μ m has been realized on the same printed circuit. In total an active area of 10×10 cm² is covered using 2048 readout channels. An analogue readout via the APV25-S1 ASIC has been chosen to profit from amplitude measurements on neighboring strips or pixels during clustering. A detector prototype has been tested successfully in the $5 \cdot 10^7$ μ /s COMPASS muon beam, as well as in a focused hadron beam. The design of the detector and first results concerning its performance as a beam tracker will be presented. - Supported by : Maier-Leibnitz-Labor der TU und LMU München

T 213.3 Di 17:15 INF 327 SR 3

Eine GEM-basierte TPC mit zwei grossen 3-GEM Strukturen — EMILIO RADICIONI¹, NICOLAS ABGRAL², JOSE ALCARAZ³, ANSELMO CERVERA⁴, PIERRE BENE², ALAIN BLONDEL², DIDIER FERRERE², GABRIEL JOVER³, ●THORSTEN LUX³, FLORIN MASCIOCCHI², FEDERICO NOVA³, ERIC PERRIN², JEAN-PAUL RICHEUX², ANA RODRIGUEZ³, FEDERICO SANCHEZ⁵ und RAPHAEL SCHROETER² — ¹INFN, Bari, Italy — ²Université de Genève, Genève, Switzerland — ³Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Spain — ⁴Now at IFIC, Valencia, Spain — ⁵IFAE, Barcelona, Spain

Das sich momentan im Bau befindliche Neutrinoexperiment T2K hat zum Ziel θ_{23} , Δm_{23}^2 und θ_{13} durch die Messung von Neutrino-Oszillationen zu bestimmen. Dafür wird ein ν_μ Strahl vom Forschungszentrum JPARC in Japan auf den 295 km entfernten Superkamiokande Detektor gerichtet. Ein weiterer Detektor, der sogenannte "near detector" (ND280), wird sich 280 m vom Erzeugungspunkt der Neutrinos befinden. Eine zentrale Komponente des ND280 sind 3 Time Projection Chambers (TPCs) mit Micro Pattern Gas Detector (MPGD) Auslese. Um festzustellen, ob Gas Electron Multipliers (GEMs) geeignet wären für diese Aufgabe, wurde ein GEM Module mit zwei 20×24 cm²

grossen 3-GEM Strukturen gebaut und für Tests in der ehemaligen HARP TPC verwendet. Insgesamt wurden mit diesen Aufbau zwischen Oktober 2005 und Mai 2006 mit vier unterschiedlichen Gasgemischen ca. 2 Millionen Trigger von kosmischen Muonen aufgezeichnet. Im Vortrag wird der verwendete Versuchsaufbau dargestellt und die Ergebnisse der Studie präsentiert werden.

T 213.4 Di 17:30 INF 327 SR 3

Entwicklungsstudien für den ILC: Messungen und Simulationen für eine Zeit-Projektionskammer mit GEM-Technologie — ●BERNHARD LEDERMANN¹, TOBIAS BARVICH¹, JOCHEN KAMINSKI², STEFFEN KAPPLER³ und THOMAS MÜLLER¹ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH) — ²SLAC, Menlo Park, USA — ³RWTH Aachen

Eine Zeit-Projektionskammer (TPC) mit GEM-Technologie ist zum Einsatz als zentralem Spurdetektor am *International Linear Collider* (ILC) hervorragend geeignet. Um das hohe Potential dieses Detektortyps zu studieren, wurde in Karlsruhe ein GEM-TPC-Prototyp hergestellt und in zahlreichen Messungen verwendet.

Wir präsentieren die Ergebnisse dieser Messungen und zusätzlicher MonteCarlo-Simulationen. Durch die Einführung einer sogenannten äquivalenten Driftdistanz konnte eine Kombination aller Messungen durchgeführt werden, die schließlich zu einer vorgeschlagenen Konfiguration für den GEM-Aufbau der ILC-TPC führt. Es wird gezeigt werden, dass für die Bedingungen, wie sie im TESLA-TDR vorgeschlagen werden, transversale Ortsauflösungen von 65 μ m für 10 cm und von 190 μ m für 200 cm Driftdistanz möglich sind. Für die longitudinale Ortsauflösung sind analog 200 bzw. 720 μ m erreichbar. Weitere Studien zeigen, dass eine Ersetzung der normalen rechteckigen Pad-Geometrie durch komplexere Geometrien zu keiner Verbesserung der Ortsauflösung führt. Für die Energieauflösung der spezifischen Ionisation sind Werte von etwa 4 % und für die Padreihen-Effizienz von etwa 99.3 % realistisch.

T 213.5 Di 17:45 INF 327 SR 3

Untersuchung von Rekonstruktionsmethoden für eine GEM-basierte Zeit-Projektions-Kammer — ●RALF DIENER für die LCTPC DESY-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — DESY, Notkestraße 85, 22603 Hamburg

Im Rahmen des Large-Detector-Concepts (LDC), einem Vorschlag für einen Detektor am internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC), ist eine Zeit-Projektions-Kammer (TPC) als zentrale Spurkammer vorgesehen. Um eine deutlich höhere Auflösung zu erreichen wird ein verbessertes Gasverstärkungssystem basierend auf Gas-Electron-Multipliern (GEM) untersucht.

Verschiedene Methoden zur Rekonstruktion der Teilchenspuren aus den Rohdaten wurden untersucht. Als Grundlage dieser Untersuchungen dienten Daten, die mit einer Testkammer in hohen Magnetfeldern (bis 4 T) gemessen wurden. Weiterhin wurden die Systematiken der Rekonstruktionsmethoden mit einer Monte Carlo Simulation genauer analysiert.

T 213.6 Di 18:00 INF 327 SR 3

Korrelation von Wassergehalt und Driftgeschwindigkeit in einer TPC — ●FELIX STÖVER für die LCTPC DESY-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Im Rahmen des Large-Detector-Concepts (LDC), einem Vorschlag für einen Detektor am internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC) ist mit einer Zeit-Projektions-Kammer (TPC) ein gasbasiertes Konzept als zentrale Spurkammer vorgesehen. Die unerwünschte Anwesenheit von Wasser im Detektorgas ist dabei ein kaum vermeidbarer Umstand. Eine Studie zur gezielten Untersuchung der Korrelation zwischen Wassergehalt und Driftgeschwindigkeit in einer TPC ist Gegenstand einer Arbeit, die hier vorgestellt wird.

T 213.7 Di 18:15 INF 327 SR 3

Messung des Strahlprofils eines UV-Lasers zur Bestimmung des systematischen Einflusses auf die Auflösung in einer Zeit-Projektions-Kammer — ●KRZYSZTOF KOMAR für die LCTPC DESY-Kollaboration — DESY, 22603 Hamburg — Universität Ham-

burg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Im Rahmen des Large-Detector-Concept (LDC), einem Vorschlag für einen Detektor am Internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC), ist eine Zeit-Projektions-Kammer (TPC) als zentrale Spurkammer vorgesehen. Um eine hohe Auflösung zu erreichen wird ein Gasverstärkungssystem basierend auf Gas-Electron-Multiplier (GEM) untersucht. Mit Hilfe kleinerer Prototypen sollen grundlegende Designfragen geklärt werden.

Ein UV-Laser ist ein gutes Werkzeug die Spuren in der TPC zu produzieren. Eine wesentliche Rolle spielt die Größe und die Gestalt des Laserprofils. Das Laserprofil wird mit Hilfe eines optischen Aufbaus, an dessen Ende eine CCD-Kamera platziert ist, untersucht. Die Messmethode und Datenauswertung zur Bestimmung des systematischen Einflusses des Lasers auf die zu erwartende Auflösung in einer TPC wird vorgestellt.

T 213.8 Di 18:30 INF 327 SR 3

Auflösungsstudien an einem TPC-Prototypen — ●LEA HALLER-MANN für die LCTPC DESY-Kollaboration — DESY, Notkestraße 85, 22603 Hamburg

Im Rahmen des Large Detector Concepts (LDC), einem Vorschlag für einen Detektor am internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC), ist eine Zeit Projektions Kammer (TPC) als zentrale Spurkammer vorgesehen.

Am DESY existiert seit einigen Jahren ein Prototyp einer TPC mit dem die Eignung von GEMs (Gas Electron Multiplier) als Verstärkungssystem untersucht wird. Zur Verbesserung der Auflösung, wurde in einer neuen Testreihe eine neue Auslesefläche genutzt, die

im Vergleich zu alten Strukturen stärker segmentiert ist. Die Breite der Auslesefelder ist von 2 mm auf 1.27 mm reduziert worden. Dadurch wird die Ladung auf mehr Felder verteilt, was zu einer besseren Auflösung führen sollte. Angestrebt wird eine Auflösung im Bereich von 100 μm . Erste Ergebnisse dieser Untersuchung werden vorgestellt.

T 213.9 Di 18:45 INF 327 SR 3

Der Feldkäfig eines großen TPC Prototypen — ●PETER SCHADE für die LCTPC DESY-Kollaboration — DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg

Im Rahmen des Large-Detector-Concepts (LDC), einem Vorschlag für einen Detektor am internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC), ist eine Zeit-Projektions-Kammer (TPC) als zentrale Spurkammer vorgesehen. Auf Gas Electron Multiplier (GEM) basierende Auslesesysteme für diese TPC werden in verschiedenen Forschungsgruppen an kleineren Prototypen bereits untersucht. Der nächste Schritt ist die Entwicklung großflächiger Auslesesysteme und zugehöriger Elektronik.

Als Infrastruktur hierfür entwickelt und baut die DESY TPC Gruppe in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Physik der Universität Hamburg den Feldkäfig für einen großen Prototypen einer TPC. Dieses Projekt ist Teil des EUDET Programms zur Förderung der Forschung und Entwicklung von Detektoren für den ILC. Es wird ergänzt durch die Installation eines supraleitenden Magneten im Elektronenteststrahl am DESY, in dem der große Prototyp betrieben werden wird.

Der Feldkäfig wird aus sehr leichten und dünnen Verbundwerkstoffen gefertigt, um die Strahlungslänge der Wände zu minimieren und diese Bauweise für eine zukünftige größere Kammer zu erproben. Im Vortrag werden das Design des Feldkäfigs und geplante Untersuchungen mit dem Prototypen vorgestellt.