

T 60: Spurdetektoren 2

Zeit: Montag 16:45–18:30

Raum: GER-009

T 60.1 Mo 16:45 GER-009

Simulationsstudien einer auf GEMs basierten TPC Signalverstärkungseinheit für den ILD Detektor — ●KLAUS ZENKER für die LCTPC - Deutschland-Kollaboration — DESY, Notkestrasse 85, 22706 Hamburg

Einer der für den *International Linear Collider* (ILC) geplanten Detektoren (ILD) setzt auf die Verwendung einer *Time Projection Chamber* (TPC) als zentrale Spurkammer. Für die Signalverstärkung, welche zur Signalauslese im Fall einer TPC notwendig ist, werden im Rahmen der LCTPC Kollaboration verschiedene Ansätze untersucht. Einer dieser Ansätze beruht auf der Verwendung von *Gas Electron Multiplier* (GEM).

Die vorgestellte Studie beinhaltet die Untersuchung der Prozesse, welche mit der Verstärkung durch GEMs einhergehen. Dabei werden die Auswirkungen der Verstärkungseinheit auf das Gesamtverhalten der TPC betrachtet. Im Speziellen liegt das Augenmerk der vorgestellten Simulationen auf dem Verständnis des Einflusses der Verstärkungseinheit auf das Driftfeld der TPC. Dazu wurde sowohl das elektrische Feld im Bereich der Ausleseeinheit simuliert, als auch Driftsimulationen durchgeführt. Für letztere wurde das am CERN entwickelte Programm *Garfield++* genutzt, welches eine mikroskopische Beschreibung der Teilchendrift in Gasen ermöglicht. Im Rahmen der vorgestellten Studien konnten die Eigenschaften einer am DESY entwickelten Verstärkungseinheit nachvollzogen und verbessert werden.

T 60.2 Mo 17:00 GER-009

Simulation einer GEM TPC mit Pixelauslese — ●CHRISTOPH BREZINA — Universität Bonn

Im Rahmen der LCTPC Kollaboration wird die Entwicklung einer Zeitprojektionskammer (TPC) für den *International Linear Collider* (ILC) verfolgt. Die Impuls- und Einzelpunktauflösung dieser TPC soll eine Größenordnung besser sein, als die bisheriger TPCs. Daher ist es notwendig neue Auslesetechniken zu erproben.

Der am Physikalischen Institut der Universität Bonn verfolgte Ansatz ist, die Größe der Auslesepads an die Strukturierung der zur Gasverstärkung genutzten GEMs anzupassen, indem die erzeugten Ladungswolken direkt mit einem Pixelchip (Timepix) detektiert werden.

Während einzelne Studien zu diesem Aufbau bereits in der Vergangenheit diskutiert wurden, steht nun eine vollständige Simulation, basierend auf HEED++, Magboltz, ANSYS und Garfield++, zur Verfügung. Dadurch, dass insbesondere die Prozesse im GEM-Stapel heuristisch betrachtet werden, wird die benötigte Zeit zur Simulation einer Spur von mehreren Tagen auf wenige Sekunden reduziert. Gleichzeitig ist die Qualität der Simulation gut, wie ein Vergleich mit dem Experiment belegt.

T 60.3 Mo 17:15 GER-009

Einfluss systematischer Effekte auf Messungen des Ionenrückflusses in Multi-GEM Detektoren — ●KORBINIAN ECKSTEIN, MARKUS BALL, JULIA BLOEMER, FELIX BOEHMER, SVERRE DORHEIM, BERNHARD KETZER und IGOR KONOROV für die GEM-TPC-Kollaboration — Technische Universität München

Das Konzept einer *Time Projection Chamber* (TPC) muss für Anwendungen bei hohen Wechselwirkungsraten weiterentwickelt werden, da die konventionelle Methode der Gasverstärkung mit einer *Multi Wire Proportional Chamber* (MWPC), die ein Gating Grid zu Ionenunterdrückung verwendet, nicht mehr anwendbar ist. Der Einsatz von *Gas Electron Multipliers* (GEMs) zur Gasverstärkung eröffnet die Möglichkeit eines kontinuierlichen Betriebs einer TPC. Um die exzellenten Rekonstruktions- und Teilchenidentifizierungseigenschaften beizubehalten, muss der Ionenrückfluss auf ein Minimum reduziert werden. Es wird untersucht, inwieweit systematische Effekte wie lokale Veränderungen der Ladungsdichte, Änderungen der Teilchenrate oder Einstrahlungsrichtung und Energie der ionisierenden Strahlung den Rückdrift von Ionen beeinflussen. Erste Ergebnisse dieser systematischen Studien werden in diesem Vortrag vorgestellt.

T 60.4 Mo 17:30 GER-009

Messung des Ionenrückflusses in Multi-GEM Detektoren — ●ANDREAS HÖNLE, MARKUS BALL, JULIA BLOEMER, FELIX BOEHMER, KORBINIAN ECKSTEIN, SVERRE DOERHEIM, BERNHARD KETZER und IGOR KONOROV — Technische Universität München

Beschleuniger-Experimente mit hohen Interaktionsraten stellen eine neue Herausforderung für die verwendeten Detektoren dar. Eine *Time Projection Chamber* (TPC) als zentrale Spurkammer bietet robuste Mustererkennung sowie eine hervorragende Messung des spezifischen Energieverlustes. Die konventionelle Methode der Gasverstärkung mit einer Vieldrahtkammer verwendet ein elektrostatisches Gitter zu Ionenunterdrückung. Dieses limitiert die Triggerrate auf etwa 1 kHz. Höhere Raten machen eine Weiterentwicklung der TPC erforderlich.

Gas Electron Multiplier (GEMs) bieten eine intrinsische Unterdrückung von rückdriftenden Ionen. Eine TPC, die mehrere GEMs zur Signalverstärkung einsetzt, bietet eine Vielzahl von Parametern, die sich in Hinblick auf Ionenunterdrückung optimieren lassen.

Dieser Vortrag stellt ein Konzept zur systematischen Studie des Ionenrückflusses in Abhängigkeit dieser Parameter und erste Messergebnisse vor. Hierfür werden mit speziell entwickelten pA-Strommessgeräten alle Ströme im Detektor aufgezeichnet und ausgewertet. Ziel ist es, den Ionenrückfluss zu optimieren, ohne dabei weitere wichtige Eigenschaften des Detektors, wie z.B. Energieauflösung oder Verstärkung, negativ zu beeinflussen.

Unterstützt durch BMBF und DFG Exzellenzcluster "Universe" (Exc. 153).

T 60.5 Mo 17:45 GER-009

Simulationsstudien zur Performance eines Detektors aus szintillierenden Fasern für LHCb — ●MORITZ DEMMER — TU Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland

Für ein Upgrade der Tracking-Stationen des LHCb-Detektors wird erwogen, den aktuell auf Driftröhren basierenden "Outer Tracker" durch einen Detektor aus szintillierenden Fasern (SciFi) mit Silizium-Photomultiplier-Auslese zu ersetzen. Um ein Urteil über die Eignung eines solchen Detektorsystems treffen zu können, müssen vorab verschiedene Performance-Simulationen durchgeführt werden. Der Vortrag zeigt Studien zur Occupancy sowie zur Performance bestehender Tracking-Algorithmen mit dem neuen SciFi-Tracker.

T 60.6 Mo 18:00 GER-009

Spurrekonstruktion auf Grafikkarten für den ATLAS-Detektor — ●SEBASTIAN ARTZ, VOLKER BÜSCHER, JOHANNES MATTMANN und CHRISTIAN SCHMITT — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

In modernen Hochenergieexperimenten in der Teilchenphysik ist die Rekonstruktion der Trajektorien geladener Teilchen ein komplexer und sehr zeitaufwändiger Vorgang. Gleichzeitig ist jedoch die pro Ereignis zur Verfügung stehende Zeit durch die hohe Datenrate stark beschränkt. Die Ausnutzung der parallelen Verarbeitungsmöglichkeiten auf Grafikkarten bedeutet eine deutliche Zeitersparnis, die entweder für eine verbesserte Rekonstruktion und damit einhergehend eine verbesserte Messgenauigkeit oder für Kosteneinsparungen bei den weltweit verteilten Rechenzentren genutzt werden kann.

In der Arbeit wird die Spurrekonstruktion im inneren Detektor (Pixel- und Siliziumstreifen-Detektor) des Atlas-Experiments untersucht. Dafür wurden die bestehenden Algorithmen der ATLAS-Rekonstruktionssoftware parallelisiert und in CUDA neu implementiert. Es stellte sich heraus, dass sich die massive Parallelität der Grafikkarte besonders für die zu Grunde liegende Problemstellung eignet. Die gute Parallelisierbarkeit der Algorithmen und die Kombinatorik des Problems führen zu einem Geschwindigkeitsvorteil von ein bis zwei Größenordnungen gegenüber der sequenziellen Berechnung auf der CPU. Im Rahmen des Vortrags werden bisherige Resultate der Arbeit vorgestellt, sowie ein Ausblick auf die Weiterentwicklung und Anwendung der Software präsentiert.

T 60.7 Mo 18:15 GER-009

Spurrekonstruktion innerhalb von geboosteten Jets am Inneren Detektor des ATLAS Experiments — ●MANUEL NEUMANN, PETER MÄTTIG und SEBASTIAN FLEISCHMANN — Bergische Universität Wuppertal

Durch die Installation einer zusätzlichen Lage des ATLAS Pixeldetektors und der Erhöhung der Schwerpunktsenergie des Large Hadron Colliders am CERN, müssen die Spurfundungsalgorithmen auf die neue Situation optimiert und ihre Effizienz erneut evaluiert werden.

Im Rahmen dieses Projekts wird als Erweiterung des Kalman Filters

ein Mehrspurfitter entwickelt, der speziell bei dicht liegenden Spuren und kollimierten Jets eine bessere Rekonstruktionsgenauigkeit liefern soll. Dazu nutzt dieser nicht nur eine einzelne Messung je Lage, sondern gewichtet mehrere kompatible Messungen iterativ.

Die Extrapolation der Spurparameter erfolgt anhand der gewichte-

ten Messungen.

In diesem Vortrag werden Studien vorgestellt, die den MultiTrack-Fitter mit den Standardalgorithmen von ATLAS anhand der verschiedenen Subdetektorsysteme und Ereignistopologien vergleichen.