

T 50: Spurkammern und Myondetektoren I

Zeit: Montag 16:45–19:15

Raum: Peterhof-HS 4

T 50.1 Mo 16:45 Peterhof-HS 4

Simulation des maschineninduzierten Untergrunds am ILC-Detektor — ●ADRIAN VOGEL^{1,2} und KARSTEN BÜSSER¹ — ¹DESY FLC, 22603 Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Der Internationale Linearbeschleuniger ILC wird das nächste Großprojekt der Teilchenphysik sein. Als Elektron-Positron-Collider mit einer Schwerpunktsenergie von bis zu 1 TeV soll der ILC die Möglichkeiten des LHC ergänzen und durch Präzisionsmessungen zu einem besseren Verständnis neuer Physik beitragen. Dazu wird für den ILC ein Detektor von bisher nicht gekannter Leistungsfähigkeit benötigt.

Obwohl der ILC sehr saubere Experimentierbedingungen mit einem genau bekannten Anfangszustand und geringen Raten an Untergrundreaktionen bietet, darf der Einfluss des maschineninduzierten Untergrunds nicht vergessen werden: Bei der Kollision der Strahlen entsteht eine große Zahl von Teilchen, die die Vorwärtsregion des Detektors treffen und von dort z. B. in die Spurkammer zurückgestreut werden können. In diesem Vortrag werden einige Ergebnisse von Simulationen des maschineninduzierten Untergrunds mit Hilfe des Programmpakets Geant4 vorgestellt.

T 50.2 Mo 17:00 Peterhof-HS 4

Development of a GEM-based high rate TPC — ●SEBASTIAN NEUBERT, CHRISTIAN HÖPPNER, BERNHARD KETZER, QUIRIN WEITZEL, STEFAN PAUL, LISA WÖRNER, IGOR KONOROV, and ALEXANDER MANN — Technische Universität München, Physik Department E18, 85748 Garching, Germany

A TPC is considered as the central tracker of the PANDA experiment, which is currently being planned at the new accelerator complex FAIR at Darmstadt. PANDA is designed as an internal target experiment at the antiproton storage ring HESR. The central tracker has to measure particle trajectories over a wide momentum range (0.1 - 8 GeV/c) from up to $2 \cdot 10^7$ antiproton-proton annihilations/s. The continuous nature of the antiproton beam makes the use of a traditional ion gate impractical. Owing to their intrinsic ion suppression properties, GEM foils are planned as the amplification stage. A small prototype of this GEM-TPC (diameter 200mm, drift length 77mm) has been built and characterized with cosmic muons. Results such as spatial resolution, cluster distributions, and diffusion properties are presented in this talk. This work is supported by the 6th Framework Program of the EU (contracts No. RII3-CT-2004-506078 and 515873-DS), the German Bundesministerium für Bildung und Forschung (06MT245I), the Cluster of Excellence for Fundamental Physics (EXC153), and the Maier-Leibnitz-Labor der LMU und TU München.

T 50.3 Mo 17:15 Peterhof-HS 4

Einfluss schneller Untergrundneutronen auf die Einzelrohrauflösung von Atlas MDT-Myon-Detektoren — ALEXANDER MLYNEK und ●RALF HERTENBERGER für die LMU-ATLAS-MDT-Myon-Kollaboration — Fakultät für Physik, LMU München

Nach dem Luminositätsupgrade um den Faktor 10 von LHC auf SLHC muss an einigen Stellen der ATLAS Myondetektoren im Endkappenbereich mit Untergrundraten schneller Neutronen oberhalb 10 kHz/cm² gerechnet werden.

Um den Neutroneneinfluss auf die Einzelrohrauflösung zu testen wurde am Münchner Tandembeschleuniger eine aus drei Lagen mit je drei kurzen BOS-MDT-Rohren bestehende Kammer einer 11 MeV Neutronenflussdichte von bis zu 16 kHz/cm² ausgesetzt. Gleichzeitig wurden die Spuren kosmischer Myonen bestimmt und mit Referenzspuren verglichen, welche oberhalb und unterhalb der Kammer angebrachte Silizium-Streifen-Detektoren lieferten, oder über die Dreifachsummenmethode analysiert. Bei einer experimentell bestimmten Nachweiseffizienz der Kammer von $5 \cdot 10^{-4}$ auf die 11 MeV Neutronen zeigt der Vergleich der erreichten Ortsauflösungen mit und ohne Neutronenuntergrund keine nennenswerte Beeinflussung der Einzelrohrauflösung.

T 50.4 Mo 17:30 Peterhof-HS 4

Ein GEM Detektor mit Pixelauslese für extrem hohe Raten — ●ALEXANDER AUSTREGESILO, FLORIAN HAAS, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, MARKUS KRÄMER, ALEXANDER MANN, THIEMO NAGEL, STEPHAN PAUL und SEBASTIAN UHL — Physik-Department, TU-München, 85748 Garching

Für das Physikprogramm des COMPASS Experiments am CERN mit Hadronenstrahlen müssen die Spuren von Teilchen mit geringem Streuwinkel rekonstruiert werden. Eine gute Orts- und Zeitauflösung der Detektoren sind dabei unerlässlich. Vor allem stellt jedoch die hohe Intensität des Hadronenstrahls von $2 \cdot 10^7$ /s hohe Anforderungen an die Strahlungshärte und Zuverlässigkeit der Spurdetektoren. Des Weiteren ist eine geringe Materialbelegung von großer Bedeutung, um sekundäre Wechselwirkungen zu vermeiden.

Um diese Aufgaben zu erfüllen, werden dreifach-GEM (Gas Electron Multiplier) Detektoren mit einer kombinierten Pixel- und Streifenauslese eingesetzt, deren Dicke nur 0.2% einer Strahlungslänge beträgt. Die ersten Detektoren dieser Art wurden 2006 und 2007 in COMPASS sowohl in Myonen- als auch in Pionenstrahlen getestet, wobei Flussdichten von über $1 \cdot 10^5$ /mm²/s innerhalb der aktiven Fläche von 10×10 cm² erreicht wurden. Es werden Ergebnisse über Effizienz, Auflösung und Stabilität der Detektoren bei derart hohen Raten präsentiert.

Unterstützt von Maier-Leibnitz-Laboratorium, Garching und Cluster of Excellence "Structure and Origin of the Universe" (Exc153)

T 50.5 Mo 17:45 Peterhof-HS 4

FatRas - eine schnelle Simulation für die ATLAS-Spurdetektoren — ●CARSTEN MAGASS¹, VOLKER BÜSCHER¹, KEITH EDMONDS¹, SEBASTIAN FLEISCHMANN¹, MARC HOHLFELD¹ und ANDREAS SALZBURGER² — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Institut für Astro- und Teilchenphysik, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Der ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider (LHC) wird im Jahr 2008 erste Daten nehmen. Um in den aufgezeichneten Proton-Proton-Kollisionen physikalische Produktionsprozesse identifizieren zu können, benötigt man eine Vielzahl simulierter Ereignisse, die der Detektorsimulation, Digitalisierung und Rekonstruktion unterworfen werden müssen. Daher wird neben der (zeitaufwändigen) vollen Simulation mit GEANT4 auch die Entwicklung "schneller" Algorithmen für das Kalorimeter und die Spurdetektoren verfolgt.

Im Mittelpunkt dieses Vortrags steht die Diskussion von FATRAS, der schnellen Simulation der ATLAS Spurdetektoren. Hier werden zunächst Detektorhits aus den geladenen Teilchen erzeugt. Anschließend erfolgt die Propagation im Detektormaterial, wobei zahlreiche physikalische Wechselwirkungen (Bremsstrahlung, Vielfachstreuung etc.) berücksichtigt werden. Im Vortrag werden neben der Validierung neueste Entwicklungen vorgestellt.

T 50.6 Mo 18:00 Peterhof-HS 4

Fast Track Simulation mit Fatras für das Upgrade des ATLAS-Spurdetektors — ●JOERG MECHNICH und KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Freiburg

Nach dem geplanten Luminositäts-Upgrade des LHC am CERN zum SLHC im Jahre 2016 werden sich neue Herausforderungen an den Spurdetektor am ATLAS-Experiment stellen. Aufgrund der höheren Fluenz muss dieser Detektorteil komplett durch Siliziumdetektorlagen ersetzt und deren Position, sowie die eingesetzten Technologien nach physikalischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimiert werden. Weiterhin ist es notwendig, aus verschiedenen Szenarien für das Beschleunigerupgrade die optimalen Strahlparameter des Beschleunigers zu extrahieren.

Zu diesen Zweck wurde die Funktionalität der FAST ATLAS TRACK SIMULATION ENGINE (Fatras) zur einfachen Erstellung benutzerdefinierter Geometrien erweitert, in deren Feinstruktur sich auch Eigenschaften neuer Detektortechnologien wie z.B. die von 3D-Streifendetektoren weitestgehend unabhängig von dem ATLAS-Softwareframework ATHENA modellieren lassen. Damit ist es möglich, für verschiedene Geometrien und Spurmultiplicitäten die Leistungsfähigkeit von Spur- und Zerfallsvertex-Rekonstruktion zu testen, die sich z.B. auch direkt auf das b-Tagging auswirkt, was für das ATLAS-Experiment von besonderer Bedeutung ist.

Die erfolgten Untersuchungen werden im Rahmen dieses Vortrags erläutert und zusammengefasst.

T 50.7 Mo 18:15 Peterhof-HS 4

Development of Precision Drift Tube — JOERG DUBBERT¹, SANDRA HORVAT¹, OLIVER KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, ●FEDERICA

LEGGER¹, FELIX RAUSCHER², and ROBERT RICHTER¹ — ¹Max-Planck-Institut für Physik, D-80805 — ²Ludwig-Maximilians-Universität,

Detectors at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN are designed to withstand unprecedentedly high background rates. At the LHC design luminosity of $10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, the Muon Drift Tube chambers of the ATLAS muon spectrometer have to cope with neutron and gamma ray background rates of up to 500 Hz/cm² in the inner and middle chamber layers in the forward regions of the detector. At the Super-LHC, the high luminosity upgrade of the LHC, the background rates are expected to increase by an order of magnitude. The resulting high occupancies lead to a significant deterioration of the muon detection efficiency compromising the physics goals. The ATLAS muon spectrometer is instrumented with three layers of precision tracking detectors each consisting of 6 or 8 layers of pressurized aluminum drift tubes of 30 mm diameter. The possibility to improve the muon detection efficiency at the Super-LHC by reducing the diameter of the drift tubes has been investigated. We report about the design and test results of prototype drift-tube detectors with thin-walled aluminum tubes of 15 mm diameter.

T 50.8 Mo 18:30 Peterhof-HS 4

Modifikation des CMS-Myonsystems für SLHC — ●JENS FRANGENHEIM, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, ARND MEYER und HANS REITHLER — III. Physikalisches Institut A, RWTH-Aachen

Für das Jahr 2015/2016 ist eine Erhöhung der Luminosität des Large Hadron Collider (LHC) um etwa eine Größenordnung auf $10^{35} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ geplant. Da diese Luminosität wahrscheinlich mit einer Teilchenkollisionsrate von 20 MHz statt 40 MHz (LHC) erreicht werden soll, steigt die Zahl von gleichzeitig stattfindenden Teilchenkollisionen um einen Faktor 20. Für die Detektoren des jetzigen LHCs bedeutet der Übergang zum SuperLHC eine neue Herausforderung bezüglich Strahlenhärte und der Fähigkeit zur Verarbeitung der enormen Teilchenraten.

Die Detektoren des zentralen Bereiches des Myonsystems des CMS-Detektors, Driftröhrenkammern zur Spurmessung und spezielle Triggerkammern (RPCs), selbst werden keine Änderungen benötigen, jedoch die Ausleseelektronik und das Triggersystem.

In diesem Vortrag werden Simulationen der zu erwartenden Teilchenrate im zentralen Myonsystem und die daraus folgenden Anforderungen für die Elektronik präsentiert. Darüberhinaus wird der Entwurf eines Systems erläutert, das es erlauben soll, den inneren Spurdetektor für die erste Stufe des Triggersystems zu nutzen. Durch die Mitbenutzung

von Daten des Siliziumdetektors und der daraus resultierenden verbesserten Impulsauflösung ließen sich Ereignisse durch die erste Triggerstufe genauer auswählen.

T 50.9 Mo 18:45 Peterhof-HS 4

Kalibrationsmessungen mit dem Timepix Chip — ●MARTIN UMMENHOFER für die LCTPC-Kollaboration — Universität Bonn

Im Rahmen der LCTPC Kollaboration wird an der Universität Bonn der Prototyp einer Zeitprojektionskammer (TPC) für den Detektor des International Linear Collider konstruiert. Mit diesem Prototypen soll die Eignung von Pixelchips zur Spurerfassung einer TPC mit GEM-basierter Gas verstärkungs- struktur studiert werden. Für die Auslese steht der am CERN entwickelte TimePix Chip mit einer Pixelgröße von $55 \times 55 \mu\text{m}^2$ zur Verfügung. Eintreffende Pulse können mit einer Frequenz von bis zu 100 MHz abgetastet werden, wodurch entweder die Driftzeiten oder die Impulshöhen mittels der Zeit-über-Schwelle (Time Over Threshold) -Methode erfasst werden können. Es werden Methoden zur Kalibration des TimePix Chips vorgestellt. Die Auswirkung der Schwellendispersion auf die Zeitmessung (Time-Walk) und Linearität des TOT-Modus wird präsentiert.

T 50.10 Mo 19:00 Peterhof-HS 4

NEXT: R&D towards a Xenon High Pressure TPC — ●THORSTEN LUX¹, FEDERICO SANCHEZ², J.J. GOMEZ-CADENAS³, IGOR GARCIA IRASTORZA⁴, JUSTO MARTIN-ALBO³, MARKUS BALL³, PAU NOVELLA³, FRANCESC MONRABAL³, and ANSELMO CERVERA³ — ¹Universität Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain — ²IFAE, Barcelona, Spain — ³IFIC, Valencia, Spain — ⁴Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain

An open question within the Standard Model is the nature of the neutrino. Is it a Majorana or a Dirac particle? The only way to answer this, is the search for neutrino-less double beta decays. Various experimental approaches are investigated for this reason e.g. diodes, bolometers, liquid Xenon. The key points for all of them is the high requirements on the energy resolution to distinguish between the decay with two neutrinos and the neutrino-less decay and the external background suppression.

Recently some Spanish groups started a R&D program to investigate the possibility to use a pressurized Xenon TPC with MPGD readout (MM, LEM (GEM)). In the presentation the choice of gaseous Xe will be motivated and an overview about the R&D plans will be given.