

T 52: Spurkammern 1

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: A014

Gruppenbericht

T 52.1 Mi 16:45 A014

Inbetriebnahme des ATLAS Spurdetektors mit ersten Daten — ●CHRISTIAN SCHMITT — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nußallee 12, 53115 Bonn

Das ATLAS-Experiment am CERN Large Hadron Collider (LHC) hat seit der offiziellen Inbetriebnahme des LHC neben den ersten Strahlereignissen mehrere hundert Millionen kosmische Myonereignisse aufgezeichnet, davon mehr als sieben Millionen mit einer rekonstruierten Spur im Spurdetektor. Der Spurdetektor von ATLAS besteht aus einem Pixel Detektor, einem Silizium Streifen Detektor (SCT) und einem Übergangsstrahlungsdetektor (TRT). Die grosse Menge an Ereignissen erlaubt sowohl die Kalibration und Ausrichtung der einzelnen Komponenten als auch detaillierte Studien zur Detektorauflösung, Treffereffizienz und Effizienz der Spurrekonstruktion. In dem Vortrag wird ein Überblick über diese Studien gegeben, die einen Ausblick auf die zu erwartende Leistung des ATLAS Spurdetektors bei den ersten Kollisionen im Jahr 2009 ermöglichen.

T 52.2 Mi 17:05 A014

Spurrekonstruktion bei ATLAS — ●JOHANNA FLECKNER — CERN / Institut für Physik, Universität Mainz, für das ATLAS InnerDetector Software Projekt

Das ATLAS Experiment am Large-Hadron-Collider (LHC) in Genf wurde im letzten Jahr in Betrieb genommen und mit Hilfe von kosmischen Myonen getestet. Um den größten Nutzen aus diesen ersten Daten ziehen zu können, wurden die Algorithmen zur Spurrekonstruktion im Inneren Detektor so angepasst, dass sie auch Spuren aus der kosmischen Strahlung rekonstruieren. Der Innere Detektor bei ATLAS besteht aus einem Pixel Detektor, einem Silizium Streifen Detektor (SCT) und einem Übergangsstrahlungsdetektor (TRT), die gemeinsam eine exzellente Spur- und Impulsauflösung besitzen.

In einer Reprocessing Kampagne im Dezember 2008 wurden die angepassten Rekonstruktionsalgorithmen in großem Umfang auf die bis dahin genommenen Daten angewendet. Dieser Vortrag konzentriert sich auf die vorgenommenen Anpassungen der Rekonstruktionssoftware sowie Erfahrungen und erste Resultate der Datennahme. Dabei stehen Tracking-Effizienzen, der Vergleich einzelner Rekonstruktionsalgorithmen und das Verständnis des Detektors im Vordergrund.

T 52.3 Mi 17:20 A014

Performance des CMS-Spurdetektors bei der Datennahme von kosmischen Muonen im Herbst 2008. — DIRK HEYDHAUSEN, ●ALEXANDER LINN, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Mit seiner aktiven Siliziumfläche von $198m^2$ ist der CMS-Spurdetektor der größte Siliziumdetektor bisher. Nach der Fertigstellung von CMS, wurden im Oktober und November 2008 mit dem vollständigen CMS-Detektor ca. 300M Trigger kosmischer Myonen aufgenommen. Der Vortrag stellt die mit dem Siliziumdetektor genommenen Daten vor und erläutert die daraus gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der Qualität des Spurdetektors.

T 52.4 Mi 17:35 A014

Alignment des CMS-Spurdetektors mit Myonen aus der kosmischen Höhenstrahlung — ●JULA DRAEGER, GERO FLUCKE und PETER SCHLEPER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Der CMS-Siliziumspurdetektor besteht aus über 16600 Streifen- und Pixelmodulen, deren Positionen auf eine Präzision von einigen Mikrometern bestimmt werden müssen, um die für Physikanalysen notwendige Präzision zu erreichen. Dies geschieht im spurbasierten Alignment unter der simultanen Minimierung des χ^2 vieler Teilchenspuren. Verwendet wird der Millepede II Algorithmus, der durch Berücksichtigung der Spurparameter die Korrelation der Alignmentparameter miteinbezieht, wodurch eine Lösung des entstehenden Gleichungssystems in einem Schritt möglich ist.

Mit der Datennahme von Myonspuren aus der kosmischen Höhenstrahlung im Jahr 2008 stehen erste Datensätze für das Alignment zur Verfügung, die sowohl bei ausgeschaltetem als auch nominellem Magnetfeld von $B=3.8$ T aufgezeichnet wurden.

Die Validierung der erhaltenen Alignmentkonstanten ist dabei entscheidend, da ein Vergleich mit den wahren Positionen, wie sie in

einer Simulation zur Verfügung stehen, nicht möglich ist. Desweiteren müssen solche Verformungen untersucht werden, deren Auftreten das χ^2 unverändert lassen.

T 52.5 Mi 17:50 A014

Spurauswahl für das Alignment des Inneren Spurdetektors des CMS Experiments — ●MATTHIAS EDELHOFF, LUTZ FELD und DANIEL SPRENGER — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Der innere Spurdetektor des CMS Experiments besteht aus 15148 Silizium-Streifendetektoren und 1440 Silizium-Pixeldetektoren. Die genaue Position und Orientierung jeder dieser Detektoren muss bekannt sein um das volle Potential des Spurdetektors auszuschöpfen. Spurbasiertes Alignment bietet eine Möglichkeit diese Eichung in situ anhand der Messungen des Detektors vorzunehmen. Die so ermittelten Positions und Orientierungskorrekturen sind deutlich präziser als die Einbaugenauigkeit der Sensoren. Allerdings ist das Ergebnis des spurbasierten Alignments maßgeblich von der Zahl und Qualität der verwendeten Spuren abhängig. Beispielsweise sind Spuren von Myonen mit hohem transversalen Impuls von hoher Qualität, da diese nur wenig durch Vielfachstreuung beeinflusst werden.

Dieser Vortrag beschäftigt sich mit der systematischen Analyse der Auswirkungen der Spurauswahl auf das Ergebnis des Alignments mittels der Simulation des CMS Detektors.

T 52.6 Mi 18:05 A014

Kalibration der dE/dx-Simulation der zentralen Spurkammern des H1-Detektors — ●EVA HENNEKEMPER — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 227, 69120 Heidelberg

Im H1-Detektor können geladene Teilchen durch die Messungen des spezifischen Energieverlustes (dE/dx) und des Impulses aus den zwei Zentralen Spurkammern identifiziert werden. Der mittlere spezifische Energieverlust kann durch die Bethe-Bloch-Formel beschrieben werden. Für physikalische Analysen kann die gemessene dE/dx -Information jedoch erst verwendet werden, wenn verschiedene Detektoreffekte korrigiert wurden. Für Daten sind diese Korrekturen bereits bestimmt und implementiert worden. Die dE/dx -Simulation bei H1 beschreibt die Daten nicht in allen relevanten Details, so dass die Korrekturen für die Simulation neu bestimmt werden müssen. Im Vortrag werden die Detektoreffekte erklärt, die in den Daten korrigiert wurden, ob die entsprechenden Effekte in der Monte Carlo Simulation berücksichtigt worden sind und wie diese hier korrigiert werden. Ausserdem wird die neue Parametrisierung des Verlaufs der Bethe-Bloch-Kurve und die nun mögliche Teilchenidentifikation vorgestellt.

T 52.7 Mi 18:20 A014

Messung der Elektronenanlagerung im Kammergas — ●DIANA LINZMAIER¹, OLIVER SCHÄFER² und RALF DIENER^{1,3} für die LCTPC-Kollaboration — ¹DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg — ²Universität Rostock, Institut für Physik, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock — ³Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Zur Erforschung und Entwicklung des Detektorprinzips für den Einsatz am International Linear Collider wird am DESY im Rahmen der LCTPC-Kollaboration ein großer Prototyp einer Zeit-Projektions-Kammer gebaut.

Um den Zustand des Messgases zu überwachen, wurde ein Slow Control System entwickelt, das es den verschiedenen Kollaborationspartnern ermöglichen soll, auf einfache Weise den Prototypen zu bedienen und die Slow Control Daten in ihre Messungen zu integrieren. Dazu wurde eine grafische Benutzeroberfläche entwickelt, die eine Übersicht über die verwendeten Messgeräte und die Steuerung derer erlaubt.

Mit diesem System wird der Einfluss von Verunreinigungen der Gasmischung durch Sauerstoff untersucht. Dazu wurden mit einem kleinen Prototypen einer Zeit-Projektions-Kammer Messungen des Elektronenanlagerungskoeffizienten bei unterschiedlichen Sauerstoffkonzentrationen in P5-Gas mit einer magnetischen Flussdichte von 4 T durchgeführt. In diesem Vortrag werden die Auswertung und die Ergebnisse der Messungen vorgestellt.

T 52.8 Mi 18:35 A014

Bestimmung der Alignmentpräzision des CMS-Spurdetektors

— •JOHANNES HAUKE¹, CLAUD KLEINWORT¹, RAINER MANKEL¹ und GERO FLUCKE² — ¹DESY, Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Der Spurdetektor des CMS-Experimentes am LHC-Beschleuniger besteht komplett aus Silizium-Halbleiter-Detektoren. Das für die Physikanalyse relevante Auflösungsvermögen hängt entscheidend von der präzisen Bestimmung der Positionen und Orientierungen der 16588 Detektormodule ab. Dieses Alignment ist sehr anspruchsvoll, aber mittels moderner Algorithmen beherrschbar, wie Studien an Simulationen und ersten Daten belegen.

Physikanalysen unter Verwendung des b-tagging benötigen allerdings eine präzise Abschätzung der effektiven Ortsauflösung. Es werden Methoden diskutiert, um aus den Daten die erreichte Genauigkeit sowie einen überschaubaren Qualitätsvergleich zwischen verschiedenen Alignmentprozeduren quantitativ zu erfassen. Es werden Resultate auf Basis der in 2008 aufgezeichneten kosmischen Myonen vorgestellt.

T 52.9 Mi 18:50 A014

Verwendung der Daten des Laser Alignment Systems für das

spurbasierte Alignment des CMS-Spurdetektors — GERO FLUCKE, •KOLJA KASCHUBE und PETER SCHLEPER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Der Siliziumspurdetektor des CMS-Experiments verfügt über ein fest installiertes Laser Alignment System (LAS), das relative Positionen von ausgewählten Komponenten des Detektors misst. Das LAS umfasst 40 Laserstrahlen, die auf insgesamt 434 Siliziumstreifenmodule im Barrel und in den Endkappen des Spurdetektors treffen. Die Position eines Lasers auf einem Modul ist mit einer absoluten Genauigkeit von ca. 70 μm bestimmbar.

Das spurbasierte Alignment benutzt Teilchenspuren, um unter Minimierung des χ^2 der Spurfits die Ausrichtung der Module zu bestimmen. Zur Verwendung der LAS-Messungen für das spurbasierte Alignment wird ein spezialisierter Spurfitt auf die Messungen einzelner Laserstrahlen angewendet. Als komplementärer Datensatz zu Kollisionsdaten können die LAS-Daten zu einer Verbesserung der Genauigkeit des Alignments führen, v.a. durch die Bestimmung der relativen Position von Barrelbereichen und den Endkappen.