

T 70: Detektorsysteme 3

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: GFH 01-721

Gruppenbericht

T 70.1 Di 16:45 GFH 01-721

The ATLAS IBL detector: overview, qualification and current status — ●CÉCILE LAPOIRE and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Uni Bonn

The Insertable B-Layer (IBL) is a fourth layer of pixels, and part of the first upgrade for the ATLAS Pixel Detector. It will be installed between the existing Pixel Detector and a new smaller radius beam-pipe, and will be located at an average radius of 3.3 cm. The IBL required specific developments to cope with increased radiation and pixel occupancy and also to improve the physics performance through reduction of the pixel size. Two silicon sensor technologies have been pushed forward to fulfill the IBL requirements: thin planar sensors and 3D double side sensors. An overview of the IBL project, of its different qualification tests and of its current status will be presented.

T 70.2 Di 17:05 GFH 01-721

Leistungsfähigkeit von IBL Produktionsmodulen — ●MALTE BACKHAUS¹, FABIAN HÜGGING², THERESA OBERMANN², DAVID-LEON POHL² und NORBERT WERMES² — ¹CERN — ²Physikalisches Institut, Bonn, Deutschland

Für das geplante ATLAS Pixeldetektor Upgrade *Insertable B-Layer* (IBL) wurde ein neuer Auslesechip entwickelt (FE-I4B) und sowohl mit planaren Silizium Doppelchipsensoren als auch mit 3D Silizium Singlechipsensoren zu hybriden Pixelmodulen verbunden. Beide Modultypen werden zur Produktion des IBL genutzt und zeigen eine hohe Leistungsfähigkeit. Während der Produktion werden beide Modulkonzepte im Detail charakterisiert. Der Schwerpunkt des Vortrages wird nach einer Vorstellung der Modulkonzepte auf den Ergebnissen der Produktions- und Qualitätssicherungstests inklusive erster Modulstatistiken liegen.

T 70.3 Di 17:20 GFH 01-721

ATLAS Pixel Insertable B-Layer Stave testing — ●TIMON HEIM^{1,2}, PETER MAETTIG¹, and HEINZ PERNEGGER² — ¹Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Deutschland — ²CERN, Genf, Schweiz

The Insertable B-Layer (IBL) will be added to the current ATLAS Pixel Detector as an additional innermost layer. It will be integrated into the Pixel Detector in summer 2014, while the Long Shutdown 1 of the LHC is still ongoing. The IBL will consist of 14 Staves, each being a carbon cooling and support structure with the newest planar and 3D sensor technology, bump bonded to an FE-I4 type front end readout chip. The sensor modules are mounted onto the support structure at the University of Geneva and then delivered to CERN, where they undergo an extended testing procedure. The Stave testing setup and procedure will be presented and the latest results of the Stave performance will be shown.

T 70.4 Di 17:35 GFH 01-721

Service routing and material description for the Phase II upgrade of the ATLAS Inner Tracker (ITk) — ●RALPH SCHÄFER, YVONNE PETERS, and NICHOLAS STYLES — DESY, Hamburg

The high luminosity upgrade of the LHC (HL-LHC) is planned to start after the long shutdown 3. With an instantaneous luminosity of up to $10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ it is necessary to replace the inner detector (ID). The performance of the current ATLAS ID should be maintained while dealing with an average number of pileup interactions per bunch crossing of around 140. A fundamental aspect of the detector layout is the amount of material, particularly non-sensitive service material, and how it is distributed. This has been tested in Monte Carlo samples produced from Geant4 detector descriptions. Two different routings for the services of the pixel detector of the ITk are investigated and the tracking performances compared.

T 70.5 Di 17:50 GFH 01-721

Untersuchung des neuen Pixelauslesechips für den CMS-Spurdetektor in einem Hochratenteststrahl — ULYSSES GRUNDLER³, FRANK HARTMANN¹, ULRICH HUSEMANN¹, ●ANDREAS KORNMAYER^{1,2}, RONG-SHYANG LU³, STEFANO MERSI², THOMAS MÜLLER¹, ANNA PEISERT² und SIMON SPANNAGEL⁴ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT — ²CERN — ³National Taiwan University — ⁴DESY

Der Auslesechip für den CMS-Pixeldetektor ist auf eine Luminosität von $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ausgelegt. Aufgrund von Totzeiteffekten verliert man in der innersten Lage des Detektors bei einer der Designluminosität entsprechenden Teilchenrate von 20 MHz cm^{-2} bereits 4% der Trefferinformationen. Während einer verlängerten Betriebspause über den Jahreswechsel 2016/2017 wird der Pixeldetektor ausgetauscht werden. Für das Upgrade des Detektors zum Betrieb bei höheren Luminositäten wurde ein neuer Auslesechip entwickelt. Durch vergrößerte Datenspeicher und ein digitales Ausleseschema wird der Datenverlust verringert. In einem am Fermilab durchgeführten Hochratenteststrahl mit Teilchenraten von bis zu 400 MHz cm^{-2} wurde die Ausleseeffizienz und Fehlerrate dieses neuen Pixelauslesechips gemessen.

Der Vortrag zeigt Verbesserungen in der Ausleseelektronik gegenüber einem in früheren Teststrahlexperimenten benutzten Auslesesystem. Es werden die ersten Auswertungen der gesammelten Daten gezeigt und diese mit einer vollen Simulation des Teleskops verglichen.

T 70.6 Di 18:05 GFH 01-721

Qualitätsuntersuchungen von szintillierenden Fasern im Hinblick auf das Tracker-Upgrade am LHCb-Experiment — ●PHILIP HEBLER, ROBERT EKELHOF, JANINE MÜLLER und MIRKO DECKENHOFF — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Eine Option für das LHCb-Tracker-Upgrade stellt ein Detektor aus szintillierenden Fasern mit Silizium-Photomultiplier-Auslese dar. Bevor die Fasern zum Bau von Modulen verwendet werden können, muss die Qualität geprüft werden. Die Qualitätskriterien sind der Durchmesser, der auf Grund des Fertigungsprozesses großen Schwankungen unterliegt, und die Lichtleitung, die mit Hilfe von seitlichem Lichtaustritt überprüft wird. Dies erfolgt automatisch und beschädigungsfrei, denn es ist notwendig große Fasermengen zu testen. Ziel dieser Untersuchungen ist es, eine qualitative Aussage über die Fasern treffen zu können, sowie zu entscheiden, welche Fasern die gewünschten Qualitätsparameter für eine Modulproduktion erfüllen. Der Vortrag erläutert das Testverfahren und präsentiert erste Ergebnisse.

T 70.7 Di 18:20 GFH 01-721

Bau und Qualitätskontrolle von Tracker-Modulen aus szintillierenden Fasern für das LHCb-Upgrade — ●JANINE MÜLLER, ROBERT EKELHOF, PHILIP HEBLER und MIRCO DECKENHOFF — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Im Jahr 2018 wird es ein Upgrade des LHCb-Detektors geben. Eine wichtiger Schritt ist dabei die Erneuerung des Trackingsystems. Ein Detektor aus szintillierenden Fasern mit einer Silizium-Photomultiplier-Auslese stellt dabei eine Option dar. Um die gewünschte Ortsauflösung zu erreichen, werden Fasern mit einem Durchmesser von $250 \mu\text{m}$ präzise in fünf Lagen positioniert und zu 3 m langen Matten verklebt. In diesem Vortrag wird insbesondere die Qualitätskontrolle der fertig verklebten Matten diskutiert. Um die unterschiedlichen Qualitätsmerkmale zu untersuchen, werden verschiedene Methoden vorgestellt und Ergebnisse gezeigt.

T 70.8 Di 18:35 GFH 01-721

Vertexrekonstruktion für das Mu3e Experiment — ●SEBASTIAN SCHENK für die Mu3e-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Das Mu3e Experiment sucht nach dem Lepton-Flavour-verletzenden Myon-Zerfall $\mu^+ \rightarrow e^+ e^- e^+$.

Um eine Sensitivität für das Verzweigungsverhältnis von $< 1 \times 10^{-16}$ zu erreichen, ist eine genaue Spur- und Vertexrekonstruktion notwendig. Dazu nutzt das Mu3e Experiment einen Aufbau aus vier dünnen zylindrischen Lagen von Pixeldetektoren in einem homogenen Magnetfeld. Aufgrund der geringen Impulse der Zerfallelektronen ist die Mehrfachstreuung durch Coulomb-Wechselwirkung in der ersten Detektorlage die größte Unsicherheit für die Vertexrekonstruktion.

Der Vortrag präsentiert einen neuartigen linearisierten dreidimensionalen Vertex-Fit, der die Mehrfachstreuung als einzige Fehlerquelle berücksichtigt. Auf Basis einer Simulation wird das Verhalten der Vertexrekonstruktion im Hinblick auf Effizienz, Auflösung, Unterdrückung von Untergrund sowie Auflösung für die rekonstruierte invariante Masse des Myons vorgestellt.

T 70.9 Di 18:50 GFH 01-721

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

Die geplante Steigerung der Schwerpunktsenergie des Large Hadron Collider am CERN wird die Häufigkeit von geboosteten Jets mit eng beieinander liegenden Spuren erhöhen. Zudem erhöht sich mit der Menge der aufgezeichneten Daten die Relevanz von geboosteten Objekten. Für diese ist die Zuordnung von Messpunkten zu Teilchenspuren entsprechend komplexer und nicht immer eindeutig.

Weitere Ausbaustufen sowohl des ATLAS Detektors als auch des

LHC erschweren die Rekonstruktion und erfordern eine Optimierung der momentan verwendeten Algorithmen auf die erhöhte Spurdichte und die Prüfung ihrer Effizienz.

Der Vortrag stellt dazu Studien zur Sekundärvertex- und Spurrekonstruktionseffizienz anhand von Simulationen mit geboosteten B-Jets vor, die mit dem Spurdetektor des ATLAS Experiments bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV durchgeführt wurden. Betrachtet wurden dabei im Besonderen die Selektion von Spuren und Jets, die aus Zerfällen von B-Mesonen entstammen.

Ebenso wird auf die Implementierung der verwendeten Algorithmen auf parallele Rechnerarchitekturen wie Grafikprozessoren eingegangen.