

T 57: Myondetektoren 1

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: P12

T 57.1 Di 16:45 P12

Verwendung eines LST Myon Teleskops zur Charakterisierung des CASTOR Kalorimeters — ●SEBASTIAN BAUR, MELIKE AKBIYIK, COLIN BAUS, IGOR KATKOV, HAUKE WOEHRMANN und RALF ULRICH — Institut für Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

CASTOR ist ein elektromagnetisches und hadronisches Kalorimeter, welches im Forwärtbereich des CMS Experiments installiert ist. Während des LHC Shutdown in 2013/14 wurde es mit einem Myon Teleskop bestehend aus Limited Streamer Tubes kombiniert. Diese Detektoren wurden zuvor im CASCADE Experiment verwendet. In einer gemeinsamen Datennahme, werden kosmische Myonen und deren Ankunftsrichtung gemessen und die Signale in CASTOR untersucht. Dadurch kann der Detektor besser charakterisiert und kalibriert werden. Erste Messungen und Ergebnisse dieser Messungen werden präsentiert.

T 57.2 Di 17:00 P12

Scintillating Detector with SiPM Readout for Spatial Resolution of Cosmic Muons — ●RALPH MÜLLER, OTMAR BIEBEL, JOHANNES GROSSMANN, RALF HERTENBERGER, and ALEXANDER RUSCHKE — LMU München

A modularized plastic scintillating detector consisting of two optically separated trapezoids is investigated for two dimensional spatial resolution with trigger capability.

Scintillation light of cosmic muons is collected by wavelength shifting fibers (WLSFs) and guided to Silicon Photo-Multiplieres (SiPMs).

The position resolution in one direction is achieved by the propagation time of light from the point of creation to the SiPMs on both sides of the module. For the second coordinate one compares the light yield of the two detector halves. The light yield is proportional to the path length of the muon in trapezoid.

Since the spatial resolution depends on the amount of scintillation light detected by the SiPMs, diffuse and specular reflected cover materials have been compared by simulation and measurement.

Also the trapezoidal shape and the fiber positions have been optimized. Simulation studies promise a much enhanced spatial resolution compared to the first prototype.

T 57.3 Di 17:15 P12

Construction of new precision drift-tube chambers for the upgrade of the ATLAS muon spectrometer in 2014 — OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, PHILIPP SCHWEGLER, and ●FEDERICO SFORZA — Max-Planck-Institut für Physik, München

The 2013-2014 shutdown of the Large Hadron Collider at CERN offers the opportunity to improve the performance of the ATLAS detector. In particular, the installation of additional muon tracking chambers allows for the improvement of muon momentum resolution.

For this purpose new precision muon drift-tube chambers with smaller tube diameter than the present Monitored Drift-Tube (MDT) chambers have been constructed.

Each chamber is composed of 624 aluminium tubes with a diameter of 15 mm. The position of the sense wires is known with a precision of better than 20 μm from measurements with a coordinate measuring machine and with cosmic ray muons tests.

The large number of components and the high quality requirements pose a challenge to the setup and operation of the chamber production line. An overview of the construction procedure is given together with a description of the test performed on individual drift tubes and on the completed chambers.

T 57.4 Di 17:30 P12

Test eines auf den ATLAS-Myondriftrohrkammern basierenden Level-1 Myontriggerkonzepts für hohe LHC-Luminositäten — OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, ●SEBASTIAN NOWAK, ROBERT RICHTER, SEBASTIAN OTT und PHILIPP SCHWEGLER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Für den Ausbau des ATLAS-Detektors bei hohen LHC-Luminositäten wird eine Verbesserung der Impulsauflösung des Level-1 Myontriggers benötigt. Um einen Austausch der vorhandenen Triggerkammern zu vermeiden, sollen zusätzlich zu diesen die Myondriftrohrkammern (MDT-Kammern) mit ihrer hohen Ortsauflösung für den Myontrigger verwendet werden. Hierfür ist eine erweiterte Ausleseelektronik der MDT-Kammern erforderlich, die neben der bisherigen auch eine schnel-

le Auslese der Driftzeitinformation mit etwas geringerer Zeitauflösung beinhaltet. Die Daten der schnellen Auslese können dann für den Level-1 Myontrigger verwendet werden. Zur Demonstration des Triggerkonzepts wurde eine Prototypversion der erweiterten Ausleseelektronik sowie der neuen Triggerlogik entwickelt und mit einer MDT-Testkammer und kosmischen Myonen bei unterschiedlichen Untergrundraten von einer starken ^{137}Cs -Gammastrahlungsquelle am CERN getestet. Die Triggerlogik sucht innerhalb einer Latenzzeit von weniger als 6 μs in den von den Triggerkammern vorgegebenen Auswahlregionen nach Myonspuren in den MDT-Kammern. Das Triggerkonzept und seine Motivation sowie die Ergebnisse der Testmessungen werden vorgestellt.

T 57.5 Di 17:45 P12

Tests von Driftrohrkammern mit hochratenfähiger Ausleseelektronik — OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, SEBASTIAN NOWAK, ●SEBASTIAN OTT, ROBERT RICHTER und PHILIPP SCHWEGLER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Im Myonspektrometer des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider werden Monitored Drift Tube (MDT)-Kammern und zukünftig auch sMDT-Kammern mit halbiertem Rohrdurchmesser zur präzisen Spurrekonstruktion für die Impulsmessung eingesetzt. In der existierenden MDT Ausleseelektronik, die mehrere Verstärker- und Shapingstufen sowie einen Diskriminator für jeden Kanal enthält, wird bipolares Shaping verwendet. Dabei folgt jedem Puls ein Unterschwinger mit entgegengesetzter Polarität und gleicher Ladung. Ein Nachteil dieser Methode besteht darin, dass bei zunehmender Zählrate immer häufiger Pulse in den Unterschwingern des vorangegangenen Pulses fallen, was Effizienz- und Auflösungsverlust führt.

Wir berichten über Tests von MDT- und sMDT-Kammern mit alternativer Ausleseelektronik, die diese Unterschwinger vermeidet. Es werden Messergebnisse für Effizienz und Ortsauflösung unter intensiver Photonbestrahlung gezeigt sowie Unterschiede in den Pulsformen diskutiert.

T 57.6 Di 18:00 P12

Hochratenverhalten von Driftrohrkammern — OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, SEBASTIAN NOWAK, SEBASTIAN OTT, ROBERT RICHTER und ●PHILIPP SCHWEGLER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Monitored Drift Tube (MDT)-Kammern werden als Präzisionsspurdetektoren im Myonspektrometer des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) verwendet. Diese bieten bei niedrigem Strahlungsuntergrund eine hohe Ortsauflösung von ca. 35 μm und eine Spurrekonstruktionseffizienz nahe 100%, welche sich mit steigender Bestrahlungsrate bedingt durch Raumladeeffekte in den Driftrohren und Begrenzungen in der Signalverarbeitung verschlechtern. Die MDT-Kammern sind auf maximale Bestrahlungsraten von 500 Hz/cm^2 von Neutronen und Photonen mit Energien im Bereich von 1 MeV ausgelegt. Beim geplanten Ausbau des LHC zum High Luminosity LHC (HL-LHC) werden etwa um eine Größenordnung höhere Untergrundflüsse erreicht werden.

Wir berichten über detaillierte Untersuchungen des Hochratenverhalten von MDT-Kammern und neuen sMDT-Kammern, welche durch Halbierung des Rohrdurchmessers eine wesentlich höhere Ratenfähigkeit besitzen. Messergebnisse mit diesen Kammern unter Photon- und Protonbestrahlung und Simulationsergebnisse der Signalverarbeitungs- und Raumladeeffekte werden vorgestellt.

T 57.7 Di 18:15 P12

Verbesserung der Impulsauflösung des Level-1 Myontriggers des ATLAS-Experiments bei HL-LHC — ●RICHARD SALENTIN, OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, SEBASTIAN NOWAK und ROBERT RICHTER — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

Der ATLAS-Detektor am LHC bedient sich eines dreistufigen Triggersystems. Der Myontrigger der ersten Triggerstufe verwendet Trefferkoinzidenzen in den Myontriggerkammern. Seine Impulsauflösung ist durch die begrenzte Ortsauflösung der Triggerkammern limitiert. Als Konsequenz der begrenzten Impulsauflösung werden bei einer Transversalimpulsschwelle des Triggers von 20 GeV bei HL-LHC etwa 50% der Myonen mit niedrigeren p_T akzeptiert. Beim geplanten HL-LHC wird die Luminosität und somit die Myonproduktionsrate auf das bis zu Fünffache gegenüber dem LHC ansteigen. Im Vortrag wird

erläutert, wie man durch Hinzunahme der Präzisionsmyonkammern die Impulsauflösung erhöhen und so den Anstieg der Level-1 Myontriggerrate ausreichend begrenzen kann.

T 57.8 Di 18:30 P12

Teilchenraten in den innersten Myonkammern des Barrelbereichs im CMS-Experiment bei sehr hohen Luminositäten — JOHANNES BREUER, ●YUSUF ERDOGAN, GÜNTER FLÜGGE, ANDREAS KÜNSKEN, OLIVER POOTH, THOMAS RADERMACHER, VERA SCHMIDT, ACHIM STAHL, SIMON WEINGARTEN und LARS WEINSTOCK — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52062 Aachen

Bereits das Level-1 Triggersystem des CMS-Experiments am LHC kann Myonen mittels Impulsmessung identifizieren. Bei der geplanten Erhöhung der Luminosität um einen Faktor 10 auf $10^{35} \text{ cm}^{-2} * \text{s}^{-1}$ (vom LHC zum "high luminosity LHC", HL-LHC) wird bei sehr hohen Teilchenraten zum einen eine bessere Abschätzung des transversalen Impulses von Myonen nötig sein, um die fälschlicherweise als hochenergetisch gemessenen niederenergetischen Myonen zu identifizieren, zum anderen kann es verstärkt zu Ambiguitäten in den Myondetektoren kommen, die aufgelöst werden müssen. Das vorgeschlagene Subdetektorprojekt "Muon Track fast Tag" (MTT) kann diese Probleme mithilfe von Szintillatorkacheln lösen, die mit SiPMs ausgelesen werden. Dabei ist die Wahl der Größe der einzelnen Kacheln von der Teilchenrate am Einsatzort des MTT-Systems abhängig. In diesem Vortrag werden die Teilchenraten für verschiedene Teilchentypen bei Luminositäten am HL-LHC in den innersten Myonkammern im Barrelbereich des CMS-

Experiments untersucht. Hierfür wird das Altern der einzelnen Subsysteme berücksichtigt und die bei HL-LHC vorgesehene Geometrie des CMS-Detektors benutzt.

T 57.9 Di 18:45 P12

Entwicklung von Detektorprototypen für ein mögliches Upgradeprojekt "Muon Track fast Tag" am CMS-Detektor — JOHANNES BREUER, YUSUF ERDOGAN, GÜNTER FLÜGGE, ANDREAS KÜNSKEN, OLIVER POOTH, ●THOMAS RADERMACHER, VERA SCHMIDT, ACHIM STAHL, SIMON WEINGARTEN und LARS WEINSTOCK — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Durch das geplante "High Luminosity Upgrade" des LHCs zum HL-LHC mit einer angestrebten Luminosität von $L = 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ werden höhere Anforderungen an das Myontriggersystem des CMS-Detektors gestellt. Es gilt dabei insbesondere zwei Herausforderungen zu bewältigen: Zum einen muss die Qualität der getriggerten Myonen erhöht werden, zum anderen gilt es der steigenden Anzahl von Ambiguitäten im Myonsystem durch eine geeignete Granularität entgegenzuwirken. Das Muon Track fast Tag (MTT) stellt für diese Aufgaben einen konkreten Vorschlag dar. Dieses beschreibt eine Detektorschicht aus mit Silizium-Photomultipliern ausgelesenen Plastikszintillatoren, die sich unmittelbar vor den ersten Myonkammern befinden. Dieser Vortrag präsentiert experimentelle Ergebnisse, die mit MTT-Detektorprototypen und deren Komponenten gewonnen werden konnten, wie zum Beispiel das Rauschverhalten der Silizium-Photomultiplier bei unterschiedlichen Temperaturen.