

T 72: Myondetektoren 2

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: GER-039

T 72.1 Mo 16:45 GER-039

Ein alternatives Triggerkonzept für energiereiche Myonen am CMS-Experiment im high luminosity Betrieb des LHC (HL-LHC) — GÜNTER FLÜGGE, •YUSUF ERDOGAN, ANDREAS KÜNSKEN, PAUL MAANEN, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL und SIMON WEINGARTEN — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, D-52056 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 ausgelesen mit SiPMs lösen. In diesem Vortrag werden die Softwareumgebung und einige Leistungsstudien zum MTT-System im CMS-Detektor vorgestellt. Insbesondere wird die Effizienz des Myonnachweises in Szintillatorkacheln des existierenden Hadron Outer Systems mithilfe von CMS-Daten aus 2012 diskutiert.

T 72.2 Mo 17:00 GER-039

Implementation eines alternativen Triggerkonzeptes für Myonen im CMS-Experiment bei HL-LHC Luminositäten in das Softwareframework CMSSW — GÜNTER FLÜGGE, YUSUF ERDOGAN, ANDREAS KÜNSKEN, •PAUL MAANEN, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL und SIMON WEINGARTEN — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Bei der am HL-LHC angestrebten Luminosität von $10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ wird die erwartete L1-Triggerrate des Myonsystems die voraussichtlich reservierte Bandbreite bei weitem übertreffen. Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Impulsauflösung des L1-Triggers ist eine Erhöhung der p_t -Schwelle nicht zielführend. Um die Triggerrate bei akzeptablen p_t -Schwellen auf ein beherrschbares Niveau zu reduzieren, ist also ein Upgrade des Myonsystems erforderlich. Mit dem sogenannten "Muon Track fast Tag"(MTT) existiert ein Vorschlag für ein Detektorsystem, mit dem der existierende Myontrigger verbessert werden soll. Im III. Physikalisches Institut B der RWTH Aachen werden Studien zu einer möglichen Implementierung von MTT, bestehend aus einer neuen Detektorschicht im Barrel-Bereich unmittelbar vor den ersten Myonkammern, durchgeführt. Dieser Vortrag stellt die Implementierung einer möglichen Realisierung von MTT in das Softwareframework von CMS vor.

T 72.3 Mo 17:15 GER-039

Prototypdetektoren für das geplante Upgradeprojekt „Muon Track fast Tag“ am CMS-Detektor — GÜNTER FLÜGGE, ACHIM STAHL, OLIVER POOTH, YUSUF ERDOGAN, •SIMON WEINGARTEN, ANDREAS KÜNSKEN und PAUL MAANEN — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Zu den wichtigen Aufgaben am CMS-Detektor beim geplanten „High Luminosity Upgrade“ des LHC (HL-LHC) mit einer angestrebten Luminosität von $L = 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ gehört die Anpassung des Myontrigger-systems, welches insbesondere zwei Herausforderungen bewältigen muss: Zum einen muss die Triggerrate der Myonen reduziert werden, da das derzeitige Level-1 Triggersystem die reservierte Bandbreite deutlich überschreiten würde, zum anderen muss die steigende Anzahl von Doppeldeutigkeiten durch koinzidente Myontreffer aufgelöst werden. Mit dem „Muon Track fast Tag“ (MTT) liegt ein konkreter Vorschlag für dieses Upgrade vor. Das MTT-System beschreibt eine Detektorschicht im Barrel-Bereich unmittelbar vor den ersten Myonkammern, bestehend aus schnellen Plastikszintillatoren ausgelesen mit Silizium-Photomultipliern. Der Vortrag präsentiert experimentelle Ergebnisse von MTT-Prototypdetektoren.

T 72.4 Mo 17:30 GER-039

Entwicklung neuer Auslese- und Triggerelektronik für die ATLAS Muon Drift Tube-Kammern — OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, •SEBASTIAN NOWAK, ROBERT RICHTER und PHILIPP SCHWEGLER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Für den Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers bei hohen Luminosi-

täten wird für die bereits existierenden und für neue Driftrohrkammern mit einem geringeren Rohrdurchmesser (15 mm statt bisher 30 mm) neue Ausleseelektronik benötigt, um die geänderten Anforderungen in Bezug auf Strahlenhärte, Auslesebandbreite und Level-1 Myontrigger-selektivität zu erfüllen.

Deshalb wird unter anderem ein neuer Ausleseschip entwickelt, der Verstärker-, Shaper und Diskriminatorfunktionalität enthält (ASD-Chip). Dieser Chip wird mit weiteren neuen Komponenten auf neuen Ausleserkarten installiert. Die ersten Testergebnisse des ASD-Chips werden vorgestellt.

Des Weiteren wird ein neues, auf den Driftrohrkammern basierendes, Triggerkonzept präsentiert. Dieses ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Impulsauflösung des Level-1 Myontriggers, da die Driftrohrkammern eine wesentlich höhere Auflösung als die vorhandenen Triggerkammern besitzen.

T 72.5 Mo 17:45 GER-039

Betrieb von sMDT-Driftrohrkammern und Ratenmessung im ATLAS-Experiment — HUBERT KROHA¹, OLIVER KORTNER¹, SEBASTIAN NOWAK¹, ROBERT RICHTER¹, •PHILIPP SCHWEGLER¹ und JÖRG DUBBERT² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.

Im Hinblick auf die geplante Luminositätssteigerung des Large Hadron Collider (LHC) auf das 5- bis 7-fache des nominellen Wertes werden neue hochratenfähige Detektoren benötigt. Im Myonspektrometer des ATLAS-Experiments kommen überwiegend Monitored Drift Tube (MDT)-Kammern mit 30 mm Rohrdurchmesser zum Einsatz. In der innersten Lage in Vorwärtsrichtung ($2.0 < \eta < 2.7$), wo die Ratenfähigkeit der MDT-Kammern überschritten wird, werden Cathode Strip Chambers (CSC) eingesetzt. In diesem Bereich steigt die Untergrundrate mit abnehmendem Abstand zur Strahlachse nahezu exponentiell an. Bei der geplanten Luminositätssteigerung wird auch die Ratenfähigkeit der CSCs überschritten werden.

Neue schnelle Driftrohrkammern (sMDT) mit 15 mm Rohrdurchmesser werden für die höchsten erwarteten Raten entwickelt und getestet. Dafür wurden Anfang 2012 zwei sMDT-Kammern in ATLAS eingebaut, eine davon direkt hinter einer CSC.

Wir berichten über Erfahrungen mit dem Betrieb und Methoden und Ergebnisse zur Ratenmessung mit sMDT-Kammern im ATLAS-Experiment.

T 72.6 Mo 18:00 GER-039

Hochratentests an sMDT Myondetektoren mit Protonenbestrahlung — •ANDRE ZIBELL¹, OTMAR BIEBEL¹, RALF HERTENBERGER¹, STEFANIE ADOMEIT¹, CHRISTOPHER SCHMITT¹, HUBERT KROHA², PHILIPP SCHWEGLER², ALESSANDRO MANFREDINI², DANIELE ZANZI², SEBASTIAN NOWAK² und SEBASTIAN OTT² — ¹LMU München — ²MPI für Physik München

Im Myon-Spektrometer des ATLAS Detektors werden Hochdruck-Driftrohrdetektoren mit 30 mm Rohrdurchmesser in großer Zahl benutzt, um präzise Teilchenspuren zu rekonstruieren. Bei steigender Untergrundrate, z.B. durch unkorrelierte Gamma und Neutronentreffer, leidet die Genauigkeit dieser Rekonstruktion jedoch aufgrund von Maskierungs- und Raumladungseffekten. sMDT Detektoren mit einem von 30mm auf 15mm reduzierten Rohrdurchmesser können dank geringerer Okkupanz und verkürzten Elektronen- und Ionendriftzeiten bei deutlich höheren Untergrundraten betrieben werden. Dies wurde am Tandem Beschleuniger des Maier-Leibnitz-Laboratoriums (MLL) in Garching bei München untersucht. Eine achtlagige Prototypkammer aus 46 Rohren wurde lokal begrenzt mit 20 MeV Protonen bei Raten bis 1100 kHz, entsprechend 105 kHz/cm^2 bestrahlt, wobei die unbestrahlten Lagen Referenzspuren für kosmische Myonen lieferten. Die Messergebnisse werden hinsichtlich Signalhöhe, Ortsauflösung und Nachweifeffizienz als Funktion verschiedener Bestrahlungsstärken diskutiert.

T 72.7 Mo 18:15 GER-039

Scintillating Detector with SiPM Readout for Spatial Resolution of Cosmic Muon — •RALPH MUELLER, ALEXANDER RUSCHKE, THOMAS NUNNEMANN, RALF HERTENBERGER, and OTMAR BIEBEL — LS Schaile, LMU-Muenchen

A scintillation detector with two-dimensional position resolution and

SiPM readout has been investigated with 160 GeV pions and cosmic muons.

Position resolution in one direction is achieved by separation of the rectangular cross section into two trapezoidal sections of plastic scintillator. Each trapezoid is optically insulated against the other. The amount of light produced by incoming particles is proportional to their path length and thus position dependent. The position resolution in the perpendicular dimension is determined by the propagation time of the light.

Each trapezoid is read out by five wavelength shifting fibers coupled to SiPM's. The SiPM's of each half are situated on opposite sites of the assembly.

We report on light-output and light-propagation and on the spatial resolution by comparing the different propagation times of the light pulses.

T 72.8 Mo 18:30 GER-039

Resultate der Winkelvergleichsmethode am OPERA-Spektrometer — •BENJAMIN BÜTTNER und MIKKO MEYER für die OPERA-Hamburg-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Mit Hilfe der Winkelvergleichsmethode lässt sich die Konsistenz der rekonstruierten Winkel in Spektrometern überprüfen. Dazu werden die Winkel zwischen der Sekante und den beiden Tangenten eines Kreissegmentes, welches die Teilchenbahn innerhalb des Magnetfeldes beschreibt, verglichen. Die Winkeldifferenzen werden in einen Gewichtungswert überführt, der die Passgenauigkeit der Winkel zueinander

angibt. Hierdurch lassen sich Ereignisse die die Messung verfälschen z.B. schauernde Teilchen oder Vielfachstreuung an der geringen Gewichtung der schlecht zueinander passenden Winkeln erkennen und können herausgefiltert werden.

Somit wird eine Einschätzung über die Güte der Ladungsrekonstruktion möglich. Die Ergebnisse der Methode, auf Daten aus dem OPERA-Experiment angewendet, werden vorgestellt. Ebenso werden Ergebnisse für die Impulsrekonstruktion mit der Winkelvergleichsmethode vorgestellt.

T 72.9 Mo 18:45 GER-039

Die Winkelvergleichsmethode am Beispiel des OPERA Spektrometers — •MIKKO MEYER, BENJAMIN BÜTTNER und BJÖRN WONSAK — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Gegenstand des Vortrages ist die Einführung der Winkelvergleichsmethode, die es erlaubt eine Konsistenzüberprüfung in der Spurrekonstruktion vorzunehmen. Dazu werden die Winkel zwischen der Basislänge und den beiden Tangenten eines Kreissegmentes, welches die Teilchenbahn innerhalb des Magnetfeldes beschreibt, verwendet.

Die Asymmetrie beider Winkel lässt sich in einen Gewichtungswert überführen, der eine zuverlässige Identifikation von problematisch rekonstruierten Spuren erlaubt.

Die Methode wird am Beispiel des OPERA Spektrometers vorgestellt, wobei das Potential der Methode anhand der Ladungsbestimmung von Myonen demonstriert wird. Weitere Resultate sind Gegenstand eines gesonderten Vortrages.