

T 61: Muondetektoren 1

Zeit: Donnerstag 16:45–18:20

Raum: VG 2.102

Gruppenbericht

T 61.1 Do 16:45 VG 2.102

Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers für hohe LHC-Luminositäten — BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, OLIVER KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, ROBERT RICHTER¹, PHILIPP SCHWEGLER¹, OTMAR BIEBEL², ALBERT ENGL², RALF HERTENBERGER² und ANDRÉ ZIBELL² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München

Seit der Inbetriebnahme des Large Hadron Colliders (LHC) und dem Beginn der Datennahme des ATLAS-Detektors wurde die instantane Luminosität stetig erhöht. Im Lauf der folgenden Jahre wird der Designwert von $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ erreicht werden. Nach 2020 ist geplant, die Luminosität nochmal um einen Faktor fünf zu steigern.

Die damit einhergehenden höheren Untergrundraten im Myonspektrometer des ATLAS-Experiments werden die Ratenfähigkeit der Detektoren und die Strahlenhärte der Ausleseelektronik in der innersten Lage in Vorwärtsrichtung, im Bereich der höchsten Raten, übersteigen. Zudem wird bei höherer Luminosität eine signifikante Verbesserung der Impulsauflösung der ersten Triggerstufe im gesamten Myonspektrometer notwendig, um die Rate an niederenergetischen Myonen zu senken, ohne die Sensitivität für Signale neuer Physik zu verlieren.

Konzepte und Entwicklungen für neue hochratenfähige Myondetektoren, strahlenharte Ausleseelektronik und ein selektiveres Level 1-Myontriggersystem für den Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers bei hohen Luminositäten werden diskutiert.

T 61.2 Do 17:05 VG 2.102

Test einer sMDT-Prototypkammer für den Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers — •BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, OLIVER KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, ROBERT RICHTER¹, PHILIPP SCHWEGLER¹, OTMAR BIEBEL², ALBERT ENGL², RALF HERTENBERGER² und ANDRÉ ZIBELL² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des Large Hadron Colliders (LHC) und des ATLAS-Detektors wird bereits die Notwendigkeit für einen Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers untersucht.

Mit der nach 2017 beabsichtigten Erhöhung der LHC-Luminosität auf mehr als den Designwert von $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ und den damit einhergehenden höheren Untergrundstrahlungsraten muss ein Teil des Myonspektrometers ersetzt werden, da bei den bisherigen Detektoren die Grenze der Ratenfähigkeit überschritten wird. Als Ersatz schlagen wir neue Driftrohrkammern (sMDT) mit kleinerem Rohrdurchmesser von 15 mm in Kombination mit verbesserten Triggerkammern vor.

Um die hohe geforderte Ortsauflösung der Kammern zu erreichen wird eine Positioniergenauigkeit der Signaldrähte von $20 \mu\text{m}$ benötigt. Diese wurde durch Spurmessungen in einem Höhenstrahlungsmessstand verifiziert.

Darüber hinaus werden Ergebnisse von Messungen mit einem $180 \text{ GeV}/c$ Muonstrahl am CERN mit der sMDT-Prototypkammer in Kombination mit neuen TGC-Triggerkammern vorgestellt.

T 61.3 Do 17:20 VG 2.102

Monte-Carlo-Studien für ein mögliches Upgrade des Myonsystems von CMS bei HL-LHC Luminositäten — YUSUF ERDOGAN, GÜNTER FLÜGGE, PAUL MAANEN, OLIVER POOTH, MILENA QUITTAT und ACHIM STAHL — 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 vorraussichtlich reservierte Bandbreite von 12.5 kHz bei weitem übertreffen. Um die Triggerrate bei akzeptablen p_t -Schwellen auf ein beherrschbares Niveau zu reduzieren, ist ein Upgrade des Myonsystems erforderlich. Mit dem sogenannten "Muon Track fast Tag" (MTT) existiert ein Vorschlag für ein Upgrade. In Aachen werden Studien zu einer möglichen Implementierung von MTT, bestehend aus einer neuen Detektorschicht im Barrel-Bereich unmittelbar vor den ersten Myonkammern, durchgeführt. Diese soll aus Plastikzintillatoren, ausgelesen durch Silizium-Photomultiplier, bestehen und eine Fläche von insgesamt ca. 300 m^2 abdecken. Ein erster Schritt zur Untersuchung der Eignung einer solchen Detektorschicht ist unter anderem der Vergleich von gemessenen und simulierten Myonraten unmittelbar vor der ersten Myonstation.

In diesem Vortrag sollen einige dieser Studien vorgestellt und erste Ergebnisse präsentiert werden.

T 61.4 Do 17:35 VG 2.102

Muon Trigger Upgrade am HL-LHC: Untersuchungen zum Muon Track fast Tag (MTT) System des CMS Detektors — YUSUF ERDOGAN, GÜNTER FLÜGGE, PAUL MAANEN, OLIVER POOTH, •MILENA QUITTAT und ACHIM STAHL — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Eine mögliche Planung des Muon Trigger-Systems für das High Luminosity Upgrade des LHC sieht vor, bei der erhöhten Luminosität von $L = 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ Informationen des inneren Spurdetektors für den Level-1 Trigger zur Begrenzung der Myonrate und einer besseren Auflösung des Transversalimpulses zu verwenden. Der Muon Track fast Tag (MTT) ist eine vorgeschlagene Erweiterung des CMS Myon Systems. Es soll eine 2D-segmentierte Detektorkomponente unmittelbar vor den ersten Myonkammern installiert werden, die es ermöglicht, schnell eine Region of Interest für die Spur eines hochenergetischen Myons zu bestimmen und nur aus diesem Bereich Informationen des Spurdetektors zu nutzen. Darüber hinaus ermöglicht das MTT System die Auflösung von Doppeldeutigkeiten (ghosts) bei der Myonidentifikation. Das Design aus Kacheln flacher Plastikszintillatoren kommt dem begrenzten Einbauvolumen entgegen. Diese sollen mit Silizium-Photomultipliern, welche eine schnelle Auslese und Magnetfeldunabhängigkeit bieten, ausgelesen werden. Der Vortrag berichtet über eine mögliche Implementierung einer solchen Detektorkomponente im CMS Experiment und es werden erste experimentelle Ergebnisse eines Detektormodul-Prototypen vorgestellt.

T 61.5 Do 17:50 VG 2.102

MTT: CMS-Detektorupgrade für SLHC — •ERIK DIETZLAURSONN, THOMAS HEBBEKER, ANDREAS KÜNSCH und MARKUS MERSCHMEYER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Um die Suche nach neuer Physik weiter voranzutreiben, ist ein Upgrade vom LHC zum S(uper)LHC (mit größerer Luminosität und Schwerpunktsenergie) geplant. Eine solche Erhöhung der Luminosität des LHC macht (beispielsweise aufgrund des sich stark erhöhenden Pileups) neue bzw. verbesserte Triggerdetektoren bei CMS nötig. Ein Konzept für solch einen neuen Triggerdetektor ist der MTT (Muon Track fast Tag), bei dem es sich um einen Szintillatordetektor handelt, welcher unter Anderem aufgrund der hohen Magnetfelder innerhalb des CMS Detektors mittels SiPMs ausgelesen werden soll.

Dafür ist es unerlässlich, die elektrische Antwort der SiPMs im Allgemeinen sowie als Teil des MTT simulieren zu können, um Designstudien (beispielsweise im Hinblick auf die Methode der Auslese, d.h. Lichtsammlung und -leitung zum SiPM mittels wellenlängenschiebenden Fasern oder direkte Auslese ohne Faser) und Vorhersagen über die Effizienz des MTT machen zu können. In diesem Vortrag werden die Arbeiten an den entsprechenden Simulationen vorgestellt und die vorläufigen Ergebnisse präsentiert.

T 61.6 Do 18:05 VG 2.102

Geant-Simulation eines neuen Track-Triggerdetektors für hochenergetische Myonen im CMS-Experiment am HL-LHC — •YUSUF ERDOGAN, GÜNTER FLÜGGE, PAUL MAANEN, OLIVER POOTH, MILENA QUITTAT und ACHIM STAHL — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Bereits das Level 1 Triggersystem des CMS-Experiments am LHC kann Myonen identifizieren. Dazu werden Spursegmente in den Myonkammern benutzt, aus denen der transversale Impuls der Myonen abgeschätzt wird. Bei der geplanten Erhöhung der Luminosität um einen Faktor 10 auf $10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (von LHC zu "high luminosity LHC"/HL-LHC) wird es bei sehr hohen Myon-Raten zu Problemen mit sogenannten ghosts in den Myondetektoren kommen. Die existierenden Myondetektoren können bei Doppeltreffern nicht mehr entscheiden, welches Paar von Treffern den wahren Durchgängen entsprechen und welche durch falsche Kombinatorik erzeugt wurden. Das Konzept von "Muon track fast tag" (MTT) kann dieses Problem lösen. In diesem Vortrag wird ein Prototyp eines Triggerdetektors vorgestellt, der auf der Grundlage des MTT basiert. Der Schwerpunkt wird dabei auf der Geant-Simulation des Prototypen liegen und erste Erwartungen an Teilchenraten an der vorgeschlagenen Einbaustelle im CMS-Experiment liefern.