

T 64: Myondetektoren 2

Zeit: Dienstag 16:45–18:50

Raum: A014

Gruppenbericht

T 64.1 Di 16:45 A014

Inbetriebnahme des ATLAS-Myonspektrometers — ●JÖRG V. LOEBEN¹, BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, STEFFEN KAISER¹, HUBERT KROHA¹, OTMAR BIEBEL², DORIS MERKL², FELIX RAUSCHER², ULRICH LANDGRAF³, WOLFGANG MOHR³ und STEPHANIE ZIMMERMANN³ für die ATLAS-Myon-Kollaboration — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München — ³Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg

Der ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider am CERN wurde mit Start des LHC im September 2008 vollständig in Betrieb genommen und wird voraussichtlich 2009 erste Daten von Proton-Proton-Kollisionen nehmen. Sein Myonspektrometer ist konzipiert eine Auflösung von besser als 10% bis $p_T^\mu = 1$ TeV zu erreichen. Das Spektrometer besteht aus drei Lagen Präzisionsdriftrohrkammern in einem toroidalen Magnetfeld, das von supraleitenden Luftspulen erzeugt wird. Dedizierte Triggerkammern liefern die schnelle Ereignisinformation. Die Installation der Myondetektoren wurde im Juli 2008 abgeschlossen. Nach ihrer Inbetriebnahme wurden die Kammern im ATLAS-Detektor mit Myonen aus der Höhenstrahlung auf ihre volle Funktionsfähigkeit getestet. Erste Daten von LHC Proton-Wechselwirkungen mit Strahlrohr oder Restgas wurden aufgenommen. Über die Erfahrungen bei der Inbetriebnahme des Myonspektrometers wird berichtet. Ergebnisse der Messungen mit kosmischen Myonen werden präsentiert. Das Verhalten des Detektors während des ersten LHC Betriebs wird diskutiert.

Gruppenbericht

T 64.2 Di 17:05 A014

Myon Trigger Studien für CMS bei SLHC — ●JENS FRANGENHEIM, ARND MAYER, PAUL PAPACZ und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Ab dem Jahr 2017/2018 ist eine schrittweise Erhöhung der Luminosität des Large Hadron Colliders (LHC) um etwa eine Größenordnung auf bis zu $10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ geplant. Für die Detektoren des jetzigen LHCs bedeutet der Übergang zum SuperLHC eine neue Herausforderung bezüglich Strahlenhärte und der Verarbeitung der entstehenden enormen Teilchenraten.

Die Ausleseelektronik und das Triggersystem des Myonsystem müssen den neuen Anforderungen angepasst werden. Wir untersuchen die Möglichkeit Informationen des zentralen Spurdetektors zur Impulsmessung für die 1. Stufe des Triggersystems zu nutzen und einen schnellen (2D-)Detektor zur Erkennung von Myonen außerhalb der Magnetspule des CMS-Detektors zu verwenden.

Eine Möglichkeit, einen solchen Detektor zu realisieren, wären mit SiPMs ausgelesene Szintillatoren.

In diesem Vortrag werden Simulationen mit der CMS-Detektorsoftware vorgestellt, die den Teilchenfluss durch die potenzielle neue Detektorkomponente ermitteln und besonders den Untergrund untersuchen sollen. Desweiteren werden die Konzepte für den Aufbau der Szintillatordetektoren gezeigt.

Gruppenbericht

T 64.3 Di 17:25 A014

Simulation und Software Validierung des ATLAS Myon Spektrometers — ●ANDREAS REDELBACH¹, NECTARIOS BENEKOS², ANDREA DELL'ACQUA², JOCHEN MEYER¹ und THOMAS TREFZGER¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Würzburg — ²CERN, Geneva

Das Myon Spektrometer des ATLAS Detektors erlaubt sehr präzise und von anderen Sub-Detektoren unabhängige Impulsmessungen hochenergetischer Myonen. Dabei wird die Rekonstruktion durch mehr als tausend Driftrohr-Kammern und etwa ebenso viele Trigger-Kammern erreicht. Die Komplexität des Myon Spektrometers erschwert die Bestimmung seiner Performance, so dass eine detaillierte Simulation des Detektors erforderlich ist. Zur Überprüfung und aus Gründen der Reproduzierbarkeit der Simulationsergebnisse sollten diese durch automatisierte Validierungsprozeduren kontrolliert werden. Dabei werden Überprüfungen hinsichtlich der Kompatibilität von Datensätzen unterschiedlicher Gruppen, der Veränderungen der ATLAS Detektorgeometrie und der resultierenden physikalischen Ergebnisse durchgeführt. Die Software "Muon Validation Package" wurde speziell dazu entwickelt, die Performance der Simulation und Digitalisierung zu überwachen und zu validieren. Das flexible Design dieses Software Pakets ermöglicht Vergleiche zwischen verschiedenen Geometrien des Myon Spektrometers und zwischen unterschiedlichen Software Versionen. Im Vortrag

werden Methoden zur Validierung des Myon Spektrometers erläutert und der aktuelle Status der zugrunde liegenden Software dargestellt.

T 64.4 Di 17:45 A014

Drift velocity and pressure monitoring in the CMS muon chambers — JENS FRANGENHEIM, THOMAS HEBBEKER, CARSTEN HEIDEMANN, HANS REITHLER, ●LARS SONNENSCHNEIN, and DANIEL TEYSSIER — III Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

The drift velocity in the drift tubes of the CMS muon chambers is a key parameter for the muon trigger and the reconstruction. It should be monitored precisely in order to detect any deviation from the nominal value. Indeed a change of the absolute pressure, a variation of the gas mixture or a contamination of the chamber gas by air could affect the drift velocity. The temperature and fringe B field can also influence its value. The first data taken during the last commissioning phase, using a dedicated chamber built in the Institut IIIA at Aachen are presented.

Another parameter that should be monitored is the pressure inside the muon chambers. First of all, the drift velocity depends on it. In addition, the differential pressure must not exceed a certain value, and the absolute pressure must stay always slightly above the ambient pressure in order to avoid air entering the detectors. The latest pressure monitoring results will be presented.

T 64.5 Di 18:00 A014

Myon-Detektor Studien für CMS-Upgrade bei SLHC — ●PAUL PAPACZ, JENS FRANGENHEIM, ARND MEYER und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Im Rahmen der Entwicklung von Detektoren für das SLHC-Upgrade von CMS wird in Aachen die Eignung von mit SiPMs ausgelesenen Szintillator-Detektoren als Myontrigger untersucht.

In diesem Vortrag wird einerseits eine GEANT4 basierende Simulation der Lichterzeugung und -detektion sowie ein Vergleich der Resultate dieser Simulation mit den Ergebnissen eines zweiten unabhängigen Monte-Carlo-Programms präsentiert.

Des Weiteren werden die ersten Testaufbauten vorgestellt und die damit erzielten Messergebnisse diskutiert. Anhand dieser Daten wird die Eignung des Detektors abgeschätzt und es werden Pläne für weitere Aufbauten vorgestellt.

Gruppenbericht

T 64.6 Di 18:15 A014

Precision Drift Tube Chambers for the ATLAS detector at the Super-LHC — ●FEDERICA LEGGER¹, ALBERT ENGL², JÖRG DUBBERT¹, RALF HERTENBERGER², OLIVER KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, FELIX RAUSCHER², and ROBERT RICHTER¹ — ¹Max-Planck-Institut für Physik, D-80805 München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München, D-85748 Garching

The measurement of muon momenta with high precision is a crucial aspect of the ATLAS experiment at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. The ATLAS muon spectrometer is equipped with three layers of Monitored Drift Tube (MDT) chambers in a toroidal magnetic field generated by superconducting air-core magnets, and is designed to withstand particle and background fluxes of up to $500 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. At the Super-LHC, the 10 fold luminosity upgrade of the LHC, the background rates are expected to increase by an order of magnitude. The possibility to improve the performances of the MDT chambers at high rates by reducing the diameter of the drift tubes from the current value of 30 mm to 15 mm has been investigated. We report on the design of muon chambers with 15 mm diameter drift tubes and on the results of cosmic ray measurements with a prototype detector in the presence of particle fluxes of up to $2000 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ at the Gamma Irradiation Facility at CERN.

T 64.7 Di 18:35 A014

Konzepte für Driftrohrkammern bei hoher Untergrundstrahlung für Super-LHC — ●ALBERT ENGL¹, OTMAR BIEBEL¹, RALF HERTENBERGER¹, RAIMUND STRÖHMER¹, FELIX RAUSCHER¹, OLIVER KORTNER², HUBERT KROHA², FEDERICA LEGGER² und JÖRG DUBBERT² — ¹LMU München — ²MPI für Physik München

Nach den Luminositäts-Upgrades des Large Hadron Colliders (LHC) wird mit bis zu 10 mal höheren Untergrundraten von Gammas und Neutronen für die Myonkammern gerechnet. Die geforderte Einzel-

rohauflösungsgrenze von $100\ \mu\text{m}$ soll dabei nicht überschritten werden. Frühere Untersuchungen zeigten, dass sich die Ortsauflösung durch die Nichtlinearität des Gasgemisches $\text{Ar}:\text{CO}_2=93:7$ bei γ -Untergrundraten von bis zu $2\ \frac{\text{kHz}}{\text{cm}^2}$ um einen Faktor 1,5 verschlechtert. Durch die Verwendung eines linearen und schnellen Gases können die Anforderungen an das Myonspektrometer unter Beibehaltung der vorhandenen Hardware erfüllt werden. Alternativ kann mit halbiertem Driftrohrdurchmesser von 15 mm gewährleistet werden, dass das ATLAS-Gas linear und schnell ($t_{\text{max}} = 200\text{ns}$) wird.

Mehrere inerte, lineare und schnelle Gasmischungen wurden im Höhenstrahlungsmesstand in Garching (München) getestet. An Hand der Analyse einiger Millionen Spuren kosmischer Myonen zeigte sich, dass die alternativen Gasmischungen ähnlich gutes Ortsauflösungsvermögen aufweisen wie das ATLAS-Gas. Die Messergebnisse sind in Übereinstimmung mit Garfieldsimulationen.

Wir zeigen außerdem Garfieldstudien, welche die Messergebnisse zum Verhalten der 15 mm Driftrohren bei γ -Untergrund bestätigen.