

T 413: Myon-Detektoren

Zeit: Donnerstag 16:45–19:10

Raum: INF 327 SR 3

T 413.1 Do 16:45 INF 327 SR 3

Installation und Inbetriebnahme der ATLAS Myon-Driftrohrkammern — ●DORIS MERKL¹, GEORGIOS DEDES², JÖRG DUBBERT², MANFRED GROH², OLIVER KORTNER², HUBERT KROHA², JÖRG VON LOEBEN², FELIX RAUSCHER¹, ROBERT RICHTER² und JENS SCHMALER² für die LMU Myon-Kollaboration — ¹Ludwig-Maximilians-Universität München; Department für Physik — ²Max-Planck-Institut für Physik; München

Im ATLAS Myonspektrometer messen Driftrohrkammern präzise die Orte einer Myonspur. Die in München von Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) und Max-Planck-Institut für Physik produzierten 88 Myonkammern bestehen aus zwei Multilagenn mit jeweils drei in dichter Packung angeordneter Lagen von Driftrohren. Diese 88 äußeren Kammern des ATLAS Myonspektrometers wurden nach den Tests und der Kalibrierung an der LMU zum CERN transportiert, dort mit Triggerkammern integriert und bereits vollständig im ATLAS Myonspektrometer installiert. Dieser Vortrag fasst die Ergebnisse der Endabnahmetests zusammen. Überdies werden erste Messungen mit 13 Kammern des Myonspektrometers für kosmische Myonen im Magnetfeld der ATLAS Toroidspulen präsentiert.

Gruppenbericht

T 413.2 Do 17:00 INF 327 SR 3

Kalibrierung u. Alignierung des ATLAS-Myonspektrometers — ●MANFRED GROH¹, SIEGFRIED BETHKE¹, JÖRG DUBBERT¹, SANDRA HORVAT¹, OLIVER KORTNER¹, SERGUEI KOTOV¹, HUBERT KROHA¹, JÖRG V. LOEBEN¹, IGOR POTRAP¹, JENS SCHMALER¹, CHRYSOSTOMOS VALDERANIS¹, GÜNTER DUCKECK², FELIX RAUSCHER² und DOROTHEE SCHAILE² — ¹MPI für Physik, Föhringer Ring 6, D-80805 München — ²LMU München, Am Coulombwall 1, D-85748 Garching

Am LHC sind Prozesse mit Myonen im Endzustand wegen ihrer klaren Signatur von großer Bedeutung. Mit dem ATLAS-Myonspektrometer werden Myonen mit einer Effizienz > 96% und einer Transversalimpulsauflösung $\leq 10\%$ für $p_T^\mu \leq 1$ TeV/c nachgewiesen. Das Myonspektrometer besteht aus 3 Lagen Präzisionsdriftrohrkammern in einem mittleren Magnetfeld von 0,4 T. Um die Leistungsfähigkeit des Spektrometers über den gesamten Betrieb sicherzustellen, müssen die Orts-Driftzeit-Beziehungen und die Positionen der Myonkammern alle 24 Stunden mit Myonspuren bestimmt werden. Die benötigten Spuren werden in einem gesonderten Kalibrationsdatenstrom vom Experiment mit einer Datenrate von je 1 kHz an drei Kalibrationszentren gesendet. Das MPI für Physik und die LMU München bauen derzeit eines dieser Zentren auf. Ab Winter 2007 werden dort die Kalibrations- und Alignierungskonstanten innerhalb der geforderten 24 Stunden berechnet und an das Experiment zurückgesendet. Die umfangreichen Kalibrierungs- und Alignierungsprozeduren des ATLAS-Myonspektrometers, die Aufgaben des Zentrums, sein stufenweiser Aufbau und der erste Testbetrieb Anfang 2007 werden besprochen.

T 413.3 Do 17:20 INF 327 SR 3

Test einer effizienten Methode zur Autokalibration der Orts-Driftzeit-Beziehung der ATLAS-Myon-Driftrohrkammern — ●JÖRG V. LOEBEN, SIEGFRIED BETHKE, JÖRG DUBBERT, MANFRED GROH, OLIVER KORTNER und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, D-80805 München

Im ATLAS-Myonspektrometer erfolgt der Myonnachweis in Driftrohrkammern mit einer Ortsauflösung von 40 μm , die für eine Impulsauflösung von 4% bei $p_T^\mu < 400$ GeV/c und 10% bei $p_T^\mu = 1$ TeV/c erforderlich ist. Um die hohe Ortsauflösung zu gewährleisten, müssen die Orts-Driftzeit-Beziehungen in den Kammern auf 20 μm genau bekannt sein. Die Orts-Driftzeit-Beziehung ändert sich mit den Betriebsbedingungen der Kammern, zum Beispiel mit der Kammer Temperatur und der Gaszusammensetzung. Um die geforderte Genauigkeit während der gesamten Betriebszeit sicherzustellen, müssen die Orts-Driftzeit-Beziehungen in kurzen Zeitintervallen nachgeeicht werden. Das im Vortrag vorgestellte Autokalibrationsverfahren, das auf Myonspuren in den Kammern zurückgreift, gestattet eine stündliche Nacheichung aller Kammern des Myonspektrometers mit der geforderten Genauigkeit. Es wurde erfolgreich mit Simulationsrechnungen, mit Teststrahl Daten bei variierenden Untergrundraten und mit Höhenstrahlungsdaten der installierten ATLAS-Myonkammern mit und ohne Magnetfeld getestet.

T 413.4 Do 17:35 INF 327 SR 3

Entwicklung eines Verfahrens zur Alignierung des ATLAS-Myonspektrometers mit Spuren — ●JENS SCHMALER, SIEGFRIED BETHKE, JÖRG DUBBERT, OLIVER KORTNER, SERGUEI KOTOV und HUBERT KROHA — MPI für Physik, Föhringer Ring 6, D-80805 München

Das ATLAS-Myonspektrometer besteht aus 3 Lagen von Präzisionsdriftrohrkammern in einem mittleren Magnetfeld von 0,4 T, das von 8 supraleitenden Luftspulen erzeugt wird. Die Myonimpulse werden mit hoher Genauigkeit aus der Sagitta der Myonspur bestimmt. Damit man die erforderliche Impulsauflösung von 4% bei $p_T^\mu < 400$ GeV/c und 10% bei $p_T^\mu = 1$ TeV/c erreicht, werden die relativen Kammerpositionen mit einem optischen Überwachungssystem auf 30 μm genau gemessen. Es wurde eine Methode entwickelt, mit der man die optischen Messungen mit niederenergetischen gekrümmten Myonspuren während des Betriebs des ATLAS-Experimentes überprüfen kann. Die Methode benötigt eine von der Sagittamessung unabhängige Messung des Myonimpulses. Für $p_T^\mu \leq 20$ GeV/c kann man den Impuls mit hinreichender Genauigkeit aus dem Ablenkwinkel der Spur im Magnetfeld bestimmen. Diesen erhält man aus den in den einzelnen Kammerebenen gemessenen Spursegmenten. Mit dem aus dem Ablenkwinkel bestimmten Impuls wird der erwartete Verlauf der Myonspur im Spektrometer berechnet und mit den gemessenen Spurpunkten verglichen. Systematische Abweichungen der Spurpunkte von der Erwartung liefern Informationen über etwaige Fehlpositionierungen der Kammern. Das Verfahren wurde mit simulierten Daten und Höhenstrahlungsdaten der installierten ATLAS-Myonkammern getestet.

Gruppenbericht

T 413.5 Do 17:50 INF 327 SR 3

Simulation und Software Validierung des ATLAS Myon Spektrometers — ●MATTHIAS SCHOTT¹, NECTARIOS BENEKOS² und GEORGIOS DEDES² — ¹Ludwig-Maximilians Universität, München — ²Max-Planck-Institut für Physik, München

Das ATLAS Experiment am CERN wurde entworfen um Proton-Proton Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV genau zu untersuchen. Ein wichtiger Bestandteil des Detektors ist das Myon Spektrometer, das eine unabhängige präzise Impulsmessung von hochenergetischen Myonen ermöglicht. Das Myon Spektrometer besteht aus mehr als tausend Driftrohr-Kammern und etwa ebenso vielen Trigger-Kammern. Für Simulation und Rekonstruktion werden diese Elemente innerhalb eines Systems namens GeoModel beschrieben. In GeoModel werden die verschiedenen Detektorelemente rekursiv durch primitive geometrische Objekte dargestellt. Da die Effizienz des Myon Spektrometers stark von einer korrekten Alignierung der einzelnen Kammern abhängt muss es zudem möglich sein Deformationen und Fehlalignierungen zu beschreiben. Bei der gegebenen Komplexität des ATLAS Muon Detektor Systems muss besonders auf geometrische Probleme wie das Überlappen von Detektorelementen geachtet werden. Im Vortrag werden kritische Geometrie Konfigurationen erklärt sowie erarbeitete Lösungen präsentiert. Im weiteren werden verschiedene Methoden zur Validierung der Myon Spektrometer Software anhand eines Vergleiches zwischen einer idealen und einer fehlalignierten Geometrie des Myon Spektrometers erläutert.

T 413.6 Do 18:10 INF 327 SR 3

ATLAS-MDT-Kammern im Neutronenuntergrund — ●THOMAS MÜLLER, ALEXANDER MLYNEK, OTMAR BIEBEL, RALF HERTENBERGER und FELIX RAUSCHER — LMU, München

Beim ATLAS-Experiment am LHC werden Neutronenflüsse im Bereich der BOS-Myonkammern (MDT) von bis zu $4 \frac{\text{kHz}}{\text{cm}^2}$ erwartet, wobei das Spektrum sich bis in den Bereich ultraschneller Neutronen mit über 100 MeV erstreckt.

Bisher lagen vergleichbaren Messungen der Neutroneneffizienz der MDT-Kammern oberhalb von 100 keV vor, die Simulationen unterscheiden sich gerade im Bereich höherer Energien sehr stark.

Am Tandem-Beschleuniger in Garching wurden durch eine $p(^{11}\text{B},n)^{11}\text{C}$ -Reaktion monoenergetische Neutronen mit 11 MeV und einem Fluss von $5,6 \frac{\text{kHz}}{\text{cm}^2}$ erzeugt. Damit wurde eine Effizienz der MDT-Kammern von $4 \cdot 10^{-4}$ gemessen, was unter den bisherigen Erwartungen liegt. Auch der Einfluss hochenergetischer Neutronen auf die Einzelrohrauflösung wurde untersucht.

T 413.7 Do 18:25 INF 327 SR 3

Messung der Driftgeschwindigkeit in den CMS-

Myonkammern — ●JENS FRANGENHEIM, HANS REITHLER und GEORG ALTENHÖFER für die CMS-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Die Driftgeschwindigkeit im Myonsystem des zentralen Bereiches des CMS Detektors ist einer der Schlüsselparameter für den Betrieb der Gasdetektoren und sollte präzise bekannt sein. Änderungen können viele Ursachen wie z.B. Verunreinigungen des Gases haben.

Für eine unabhängige direkte Messung der Driftgeschwindigkeit werden am physikalischen Institut III A in Aachen sechs kleine Driftkammern (**VelocityDriftChambers**) gebaut.

In diesem Vortrag wird der Aufbau dieser Kammern und die neuesten Ergebnisse von Testmessungen mit den ersten Exemplaren präsentiert. Systematische Studien mit unterschiedlichen Gaszusammensetzungen, Drücken, Temperaturen und magnetischen Feldern wurden durchgeführt. Ein wichtiger Abschnitt wird das Triggersystem und seine Entwicklung sein.

Zum Abschluss wird ein Blick auf den Status des gesamten Systems zur Driftgeschwindigkeitsmessung gegeben. Das bedeutet die Integration von Elektronik und Software in das Auslesesystem der Kammern.

T 413.8 Do 18:40 INF 327 SR 3

Erste CMS Cosmic-Daten mit Magnetfeld — ●PHILIPP BIALASS, KERSTIN HOEPFNER und THOMAS HEBBEKER für die CMS-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Mit großem Erfolg fand im Herbst 2006 am CERN der Magnet Test/Cosmic Challenge statt, bei dem erstmals mehrere Detektorkomponenten des CMS-Experimentes unter realistischen Bedingungen getestet werden konnten. In dieser wichtige Generalprobe für den LHC-Normalbetrieb wurde eine vollständige Analyse-Kette durchlaufen, angefangen von der Inbetriebnahme der Detektorteile über die Datennah-

me von kosmischen Myonen und Transferierung an die verschiedenen Rechenzentren bis hin zur Rekonstruktion und Analyse erster Myonspuren im 4 Tesla Magnetfeld.

Dieser Vortrag stellt Ergebnisse einer Rekonstruktionsstudie mit dem CMS-Myonsystem vor. Hierbei werden auch Vergleiche mit simulierten kosmischen Myonen herangezogen.

T 413.9 Do 18:55 INF 327 SR 3

Test of CMS Muon Chambers In Situ — ●EMANUEL JACOBI, KERSTIN HOEPFNER, THOMAS HEBBEKER, GEORG ALTENHOFER, and PHILIPP BIALASS for the CMS-Collaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The III. Phys. Inst. A of the RWTH Aachen took part in the construction of the muon chambers for CMS. All chambers have been produced and the majority is installed into the detector on the CERN site. During the subsequent chamber commissioning it is important to identify and eventually fix defects, since it will be hard to access the chambers later on. At the same time it is the first opportunity to take data with the drift tube muon system of the CMS detector at this stage.

The commissioning routine involves several steps: In the beginning a check of the on-chamber readout and trigger electronics where parameters like crosstalk, threshold, cabling and the successful operation of all subparts are monitored. This is followed by taking test pulses to determine properties like the internal signal delays of each chamber. For the main part data from cosmic muons traversing the detector are collected. The data are analyzed with ROOT and the CMS specific software CMSSW. The goal is to determine such parameters as efficiency, resolution or noise.

The commissioning procedure and the results of the analysis in terms of chamber performance will be presented.