

T 302 DAQ und Trigger I

Zeit: Dienstag 16:40–19:00

Raum: P1-02-323

Gruppenbericht

T 302.1 Di 16:40 P1-02-323

Die Datenakquisition des Übergangsstrahlungsdetektors von AMS-02 — ●FLORIAN HAULER¹, WIM DE BOER¹, CHAN HOON CHUNG², ANDREAS SABELLEK¹, MIKE SCHMANAU¹ und GEORG SCHWERING² — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Postfach 6980, 76128 Karlsruhe — ²1. Phys. Inst. 1b, RWTH Aachen, Sommerfeldstraße 14, 52074 Aachen

Das Alpha Magnet Spektrometer (AMS-02) ist ein Experiment welches 3 Jahre lang im Weltraum (ISS) primäre kosmische Strahlung detektieren wird. Ein Schlüsselement ist der Übergangsstrahlungsdetektor (TRD), der ein e^+ Signal von dem p^+ -Hintergrund bzw. ein p^- -Signal von dem e^- -Hintergrund bei Energien von 10 GeV bis 300 GeV mit einem Unterdrückungsfaktor $10^2 - 10^3$ unterscheiden soll. Dies wird in Verbindung mit einem elektromagnetischen Kalorimeter benutzt um einen Unterdrückungsfaktor von 10^6 bei 90% e^+ Effizienz zu erreichen. Insgesamt 5248 sogenannte Straw Tubes (Proportionalzähler-Röhrchen), die mit einer 4:1 Mischung aus Xe : CO₂ bei 1 bar absolutem Druck gefüllt sind, werden mit einem eigens hierfür entwickelten DAQ-System in weniger als 80 μ s pro Event abgelesen. Die Elektronik hat eine sehr geringe Leistungsaufnahme und muß den harten Anforderungen eines Betriebs im Weltall standhalten. Wir präsentieren den Aufbau der Datenakquisition, den Ablauf der Produktion und die Qualifizierung zur Raumfahrttauglichkeit.

T 302.2 Di 17:00 P1-02-323

Das Auslesesystem des Atlas-Pixeldetektors — ●IRIS ROTTLÄNDER¹, JÖRN GROSSE-KNETTER¹, NORBERT WERMES¹, JENS WEINGARTEN¹, JAN SCHUMACHER¹ und TOBIAS FLICK² für die ATLAS-Kollaboration — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn — ²Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal

Der Atlas-Pixeldetektor besitzt insgesamt etwa 80 Millionen Auslesekanäle und stellt somit besondere Anforderungen an das Auslesesystem.

Der 'Read Out Driver' (ROD) bildet die Schnittstelle zwischen den Modulen und dem dahinter liegenden Auslesesystem. Er ermöglicht die Zusammenfassung von Daten von bis zu 26 Modulen und die Weiterleitung dieser Daten an die zentrale Datennahme. Darüber hinaus steuert er die Module während des Betriebs, wird Moduldaten während der ATLAS-Datennahme überwachen sowie in Datennahmepausen deren Einstellungen neu adjustieren können. Letzteres erfordert eine leistungsfähige Histogrammierungs- und Analysefunktionalität auf dem ROD.

Die Datenübertragung zwischen dem ROD und den Modulen erfolgt auf optischem Wege. Generierung, Kontrolle und Synchronisation der optischen Signale geschehen mit Hilfe der 'Back of Crate Card' (BOC).

Für die Datennahme aus den gesamten Pixeldetektor werden 132 ROD-BOC-Paare benötigt werden. Die Auslesesoftware sollte die bequeme Handhabung der wichtigsten Parameter für ROD und BOC ermöglichen und zeitaufwändige Aufgaben für alle ROD-BOC-Paare parallel starten und steuern können.

Ein kurzer Überblick über das optische Auslesesystem sowie die Entwicklung der Software zu deren Steuerung wird gegeben.

T 302.3 Di 17:15 P1-02-323

Timing Studien mit der Back of Crate Karte der ATLAS Pixeldetektor Auslese — ●TOBIAS FLICK¹, KARL-HEINZ BECKS¹, JENS DOPKE¹, PETER GERLACH¹, PETER MÄTTIG¹, KENDALL REEVES¹, IRIS ROTTLÄNDER² und CHRISTIAN ZEITNITZ¹ für die ATLAS-Kollaboration — ¹Bergische Universität, Wuppertal, Germany — ²Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Germany

Die Daten- und Befehlsübertragung für den Pixeldetektor des ATLAS-Experimentes geschieht mittels einer optischen Datenübertragungsstrecke. An deren Ende im Kontrollraum befindet sich die sogenannte Back of Crate Karte, die elektro-optische Wandlung, Datenaufbereitungs- und Timing-Funktionalitäten zur Verfügung stellt. So ist es möglich, kabel- und positionsbedingte Laufzeitunterschiede zwischen den Modulen auszugleichen und eine optimale zeitliche Einstellung zum Kollisionszeitpunkt zu treffen. Der Vortrag stellt anhand einer Testbeamstudie vor, wie sich eine Variation dieser Einstellungen auf die Messung von Signalen im Pixeldetektor auswirkt.

T 302.4 Di 17:30 P1-02-323

Qualitätskontrolle der MCM Produktion beim ATLAS-Kalorimeter-Trigger — ●PAVEL WEBER — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg

Das in Heidelberg entwickelte Pre-Prozessor-System ist die Schnittstelle zwischen dem analogen und dem digitalen Teil des Level-1-Kalorimeter-Triggers von ATLAS. Die Aufgaben des Pre-Prozessors umfassen die Digitisierung, Kalibrierung und die Bunch-Crossing-Identifikation (BCID) von ATLAS-Kalorimeter Signalen.

Die gesamte Signalverarbeitung des Pre-Prozessors für den Level-1-Kalorimeter-Trigger ist in einem Multi-Chip-Modul (MCM) realisiert. Ein MCM besteht aus einer Platine die mit neun einzelnen Chips bestueckt ist. Die 4000 benoetigten MCMs müssen in allem Produktionsphasen ausführlich getestet werden. Dieser Vortrag beschreibt die Qualitätskontrolle vom Wafer bis zum versiegelten MCM.

T 302.5 Di 17:45 P1-02-323

Die Triggerstrategie und das Steuerprogramm für die höheren Triggerstufen des ATLAS Experiments — ●RAINER STAMEN — Institut für Physik, Universität Mainz

Das Triggersystem des ATLAS Experiments besteht aus drei Stufen, von denen die beiden letzten Stufen auf grossen Computerfarmen realisiert sind und eine Ratenreduktion von 100 kHz auf 200 Hz durchführen. Software Algorithmen führen eine teilweise Rekonstruktion der Detektor-daten durch mit dem Ziel, relevante Signaturen (Elektronen, Jets, etc.) für interessante Ereignisse zu finden.

Die grundlegenden Konzepte der Triggerstrategie sind das "Region of Interest" Konzept und die schrittweise Datenverarbeitung, die eine effiziente und Ressourcen schonende Ratenreduktion gewährleisten. Eine wesentliche Komponente der höheren Triggerstufen ist das Steuerprogramm, dass die Ausführung der Algorithmen und die Entscheidungsfindung durchführt. Die Anforderungen, die dieses Programm erfüllen muss, sowie das Designkonzept und die Implementierung bisheriger Prototypen werden in diesem Vortrag diskutiert.

T 302.6 Di 18:00 P1-02-323

E_T^{miss} Signaturen bei ATLAS im Level-1-Kalorimeter-Trigger — ●STEFAN RIEKE — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Das ATLAS-Experiment befindet sich im Aufbau am LHC, an dem pp-Kollisionen mit \sqrt{s} 14 TeV erzeugt werden sollen. Zur Reduktion der Datenrate bei ATLAS, wird ein dreistufiges Triggersystem verwendet, das die Ereignisrate von 40 MHz auf etwa 200 Hz reduziert.

Fehlende transversale Energie (E_T^{miss}), z.B. aufgrund von Teilchen die nicht mit dem Detektor wechselwirken, ist eine geeignete Größe für Triggerentscheidungen hinsichtlich neuer Physik jenseits des Standardmodells. Sie ist eine von fünf wichtigen Triggersignaturen, die der Level-1-Kalorimeter-Trigger zur Ereignis-Selektion verwendet.

In diesem Vortrag werden neue Ergebnisse zu E_T^{miss} Signaturen mit dem Level-1-Kalorimeter-Trigger vorgestellt. Es wird gezeigt, wie sich die Raten aufgrund von Untergrundprozessen und Detektoreffekten sowie die Effizienzen für Signalereignisse auf der ersten Triggerstufe verhalten

T 302.7 Di 18:15 P1-02-323

Der AMANDA Softwaretrigger — ●TIMO MESSARIUS und WOLFGANG WAGNER für die IceCube-Kollaboration — Universität Dortmund, Experimentelle Physik 5, Otto-Hahn Straße 4, 44221 Dortmund

In den letzten Jahren wurde für das AMANDA Neutrino Teleskop am Geographischen Südpol eine neue Datennahme aufgebaut, die im letzten Jahr durch einen Softwaretrigger erweitert wurde. Dieser analysiert die Ereignisse mit geringer Multiplizität auf lokale Koinzidenzen, die von Teilchendurchgängen stammen können. Neben dieser Selektion werden die Ereignisse dabei weitergehend untersucht, um spezifische Parameter, wie z.B. die grobe Teilchenrichtung oder den Schwerpunkt im Detektor zu bestimmen.

Desweiteren wird das System genutzt, um den AMANDA Detektor in das sich im Aufbau befindlichen IceCube Experiment zu integrieren. Dabei werden in einer ersten Stufe die Triggerzeiten an IceCube geschickt um gemeinsame Ereignisse aufzunehmen.

T 302.8 Di 18:30 P1-02-323

Das neue Datennahmesystem des AMANDA Teleskops - TWR-Daq — •WOLFGANG WAGNER und JENS DREIER — Universität Dortmund, Institut für Physik, 44221 Dortmund

Das AMANDA Neutrinoobservatorium am geographischen Südpol dient zum Nachweis von Neutrinos und Myonen im antarktischen Eis. Photomultiplier messen das Cherenkovlicht von geladenen Sekundärteilchen.

Im Dezember 2001 wurde mit dem Aufbau eines neuen Datennahmesystems - TWRDaq - begonnen, das seit Januar 2003 kontinuierlich Daten liefert und parallel zum bisherigen Datennahmesystem - MuonDaq - läuft. Das neue Datennahmesystem verwendet Flash ADCs zur Messung der Photomultiplierpulse und erweitert die Sensitivität des Teleskops durch Senken der Energieschwelle und einen verbesserten dynamischen Bereich für hochenergetische Ereignisse.

Der Vortrag soll einen Überblick über die Kalibration und die ersten Ansätze zur Rekonstruktion der Ereignisse mit dem neuen System geben.

T 302.9 Di 18:45 P1-02-323

Ein neuer Ansatz für den Third Level Trigger der Fluoreszenzteleskope des Pierre-Auger-Observatoriums — •THOMAS ASCH, HARTMUT GEMMEKE und MATTHIAS KLEIFGES — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien untersucht Luftschauder der kosmischen Strahlung für Energien $> 10^{19}$ eV. Dazu werden 1600 Wasser-Cherenkov-Detektoren und 24 Fluoreszenzteleskope kombiniert eingesetzt.

Die Rohdatenrate der Ausleseelektronik eines Fluoreszenzteleskops liegt bei knapp 9 Gigabyte pro Sekunde, welche durch ein mehrstufiges Triggersystem (2 Hardware, 2 Software) deutlich reduziert wird ohne dabei wichtige Ereignisdaten zu verwerfen.

Ein neuer Ansatz für den ersten Software-Trigger basiert auf fünf charakteristischen Parametern, die aus dem bisher ungenutzten Signals der Multiplizität abgeleitet werden. Der aufgespannte Parameterraum wird durch einfache geometrische Schnitte derart geteilt, dass sich Untergrund- und Schauerereignisse gut separieren.

Die entstandene Triggerstufe ist effizienter und unterdrückt Wetterleuchten deutlich besser als die derzeit benutzte Triggerstufe. Dadurch sinkt die Triggerrate der nachfolgenden Triggerstufe und das DAQ-System wird entlastet. Vorgestellt wird der neue Algorithmus, sowie Resultate zur optimalen Unterdrückung des Untergrundes.