

T 65: DAQ und Trigger III

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: KGI-HS 1108

T 65.1 Fr 14:00 KGI-HS 1108

Effizienzbestimmung des Elektrontriggers am ATLAS Experiment — STEFAN MAETTIG¹, JOHANNES HALLER² und •KARSTEN KOENEKE³ — ¹Inst. f. Experimentalphysik, Universitaet HH (also at *Inst. f. Experimentalphysik, Universitaet HH (also at DESY, HH) — ²Inst. f. Experimentalphysik, Universitaet HH — ³DESY, Hamburg

Um die hohen Ereignisraten am LHC auf einige 100 Hz zu reduzieren, ist fuer das ATLAS Experiment ein 3-stufiges Triggersystem installiert worden. Detaillierte Studien der Effizienz dieses Triggersystems sind fuer verschiedene Messungen unbedingt notwendig. In dieser Praesentation wird eine Methode zur Untersuchung der Triggereffizienz des ATLAS Elektrontriggers vorgestellt. Die Methode erlaubt es, die Effizienz allein aus aufgezeichneten Dateneignissen zu ermitteln. Dazu werden Ereignisse verwendet, in denen offline ein $Z0 \rightarrow e^+e^-$ -Zerfall identifiziert wurde. Die erwartete Performance des Elektrontriggers und Ergebnisse von Tests der Methode an simulierten Ereignissen werden vorgestellt.

T 65.2 Fr 14:15 KGI-HS 1108

Elektrontrigger Strategie und Algorithmen am ATLAS Experiment — •KARSTEN KÖNEKE¹, STEFAN MÄTTIG^{1,2} und JOHANNES HALLER² — ¹DESY, Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Viele interessante Physikprozesse enthalten Elektronen im Endzustand. Beispiele im Standardmodell sind W und Z Zerfälle, wobei das W zum Beispiel aus einem t Quark Zerfall kommen kann. Auch in bisher nicht beobachteten Zerfallsketten sind oft Elektronen enthalten. Beispiele hierfür sind $H \rightarrow ZZ$ Zerfälle oder auch supersymmetrische Modelle in denen ein Selectron das zweitleichteste supersymmetrische Teilchen ist. Um so viel wie möglich dieser interessanten Physik aufzuzeichnen und gleichzeitig die Datenrate klein zu halten sind spezielle Elektrontrigger entwickelt worden. Die Strategien und Algorithmen der ATLAS Elektrontrigger werden vorgestellt und diskutiert.

T 65.3 Fr 14:30 KGI-HS 1108

Inbetriebnahme des Jet-Energiesummen-Prozessors für den ATLAS-Level-1-Kalorimetertrigger — BRUNO BAUSS, MARKUS BENDEL, •ANDREA NEUSIEDL, STEFAN RIEKE, ULRICH SCHÄFER und STEFAN TAPPROGGE — Universität Mainz

Nach Fertigstellung des Large-Hadron-Collider-Beschleunigerings am CERN werden Protonen bei einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV kollidieren. Das Trigger-System des ATLAS-Detektors besteht aus drei Stufen und reduziert die Datenrate auf etwa 100 Hz. Die erste Trigger-Stufe besteht aus 2 Subsystemen: der Myontrigger und der Kalorimetertrigger. Der Kalorimetertrigger digitalisiert und verarbeitet die analogen Signale der Kalorimeter. Der Jet-Energiesummen-Prozessor (JEP) ist ein Subsystem hiervon und setzt sich aus 32 einzelnen Jet-Energiesummen-Modulen (JEM) zusammen. Dieses Prozessorsystem wurde von der Universität Mainz entwickelt. Die Produktion dieser Module war Anfang 2007 abgeschlossen. Die Module wurden gründlichen Modul- und Funktionstests unterzogen. Diese Tests zeigten eine Ausfallquote von nur etwa 7 % der Hauptplatten. Im Juni 2007 konnte daraufhin das komplette JEP-System am CERN installiert werden und soll am Anfang des Jahres 2008 vollständig in Betrieb genommen werden. In den letzten beiden Integrationsläufen konnte das JEP-System erfolgreich integriert werden. Die Funktionsweise der JEMs und die ausführlichen Systemtests vor und nach der Installation werden erläutert. Ebenso wird auf den aktuellen Status des Level-1-Kalorimetertriggers und der Integrationstests eingegangen.

T 65.4 Fr 14:45 KGI-HS 1108

Testing the PreProcessor Modules of the ATLAS Level-1 Calorimeter Trigger — •VICTOR ANDREI — Kirchhoff-Institut für Physik

The PreProcessor (PPr) System of the ATLAS Level-1 Calorimeter Trigger is a highly parallel system which receives, digitises and processes about 7200 analogue calorimeter trigger signals from the entire ATLAS Calorimetry. Its key component is a custom build ASIC which determines the transverse energy deposits and transmits them to the *object-finding* processors of the calorimeter trigger: Cluster Processor and Jet/Energy-Sum Processor. The PPr System consists of 124 identical 9U VME PreProcessor Modules (PPMs), which fit into 8 crates.

Each module receives and processes 64 analogue calorimeter trigger signals.

Before the modules are installed in the electronic cavern of the experiment, their proper operation has to be ensured. An extensive test procedure has been developed to establish all functions of the PPM in short and long periods of operation. The modules are tested both individually as well as in a crate configuration similar to that of the final system. The transmission of the real-time data over 15m long LVDS cables and the readout are checked with a dedicated VME based system, which emulates both the processors of the calorimeter trigger and a DAQ readout module. Additionally, periodic monitoring of the temperatures and voltages across each board is performed during tests to verify the operating conditions of the modules.

T 65.5 Fr 15:00 KGI-HS 1108

Inbetriebnahme und Kalibrierung des ATLAS Level-1-Kalorimeter-Trigger Prä-Prozessors — •FLORIAN FÖHLISCH — Kirchhoff-Institut für Physik

Der Level-1 Kalorimeter Trigger ist ein Hardware-basiertes System, dass dazu konzipiert wurde, Signaturen mit hohem transversalem Impuls innerhalb einer Latenzzeit von $2.5 \mu s$ zu identifizieren. Es werden die ~ 7200 analogen Kalorimeter-Signale im Prä-Prozessorsystem des Level-1 Kalorimeter-Triggers zur digitalen Weiterverarbeitung aufbereitet.

Der zeitliche Abgleich der Signale und die Bestimmung ihrer transversalen Energie sind die Hauptaufgaben des Prä-Prozessors die mit eigens zu diesem Zweck entwickelten ASICS durchgeführt werden. Verfahren wurden entwickelt, die es unter Zuhilfenahme der Pulser-Systeme der Kalorimeter erlauben, Kalibrationsparameter für den Prä-Prozessor zu bestimmen.

Nach einer kurzen Einführung des Prä-Prozessor Systems stellt dieser Vortrag die oben erwähnten Prozeduren und deren Anwendung bei gemeinsamer Datennahme mit den Kalorimetern vor. Des Weiteren werden Tests vorgestellt, die im Rahmen der Inbetriebnahme des Prä-Prozessors durchgeführt wurden und werden. Diese Tests umfassen die Überprüfung der Verkabelung von den Kalorimetern zum Prä-Prozessor und die gemeinsame Datennahme mit den Kalorimetern, wie sie z.B. in den ATLAS *Milestone-Runs* stattfand.

T 65.6 Fr 15:15 KGI-HS 1108

Triggeroptimierung für Supersymmetrische Signaturen bei ATLAS mit dem Level-1-Kalorimeter-Trigger — •STEFAN RIEKE und STEFAN TAPPROGGE — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Zur Datenreduktion beim ATLAS-Experiment, das sich am Large Hadron Collider am CERN befindet, wird ein dreistufiges Triggersystem verwendet, bei der der Level-1-Kalorimeter-Trigger eine wichtige Komponente der ersten Triggerstufe bildet.

Zur Suche nach neuer Physik, wie z.B. im Fall von Supersymmetrie (SUSY), in pp-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV, ist die fehlende transversale Energie (E_T^{miss}) eine entscheidende Signatur.

In diesem Vortrag werden neue Ergebnisse zur Leistungsfähigkeit des Level-1-Kalorimeter-Triggers in Bezug auf E_T^{miss} -Triggersignaturen, die mit Hilfe von detaillierten Physik- und Detektorsimulationen angefertigt worden sind, vorgestellt. Es werden Möglichkeiten diskutiert, wie mit Hilfe des E_T^{miss} -Triggers in Kombination mit anderen Triggersignaturen, das Verhältnis der Trigger-Effizienz zur Selektion von SUSY-Signaleignissen optimiert werden kann. Dabei ist die limitierte Triggerbandbreite ein wesentlicher Aspekt bei der Optimierung.

T 65.7 Fr 15:30 KGI-HS 1108

Detailstudien zum ATLAS-Level-1-Kalorimetertrigger — MOHAMED AHARROUCHE, •MARKUS BENDEL und STEFAN TAPPROGGE — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Viele Prozesse innerhalb und jenseits des Standardmodells der Elementarteilchenphysik beinhalten Leptonen im Endzustand. Die beim Large Hadron Collider (LHC) stattfindenden Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV werden große Datenmengen produzieren, die zur weiteren Verarbeitung reduziert werden müssen. Beim ATLAS-Detektor kommt dazu ein dreistufiges Triggersystem zum Einsatz, das die Aufgabe hat, die etwa eine Mil-

liarde Ereignisse pro Sekunde auf zu speichernde 100 pro Sekunde zu reduzieren.

Der Vortrag behandelt Analysen zur Leistungsfähigkeit der ersten Triggerstufe anhand von $W \rightarrow e\nu$ - und $Z \rightarrow e^+e^-$ -Simulationen. Es werden deren zu erwarteten Level-1-Raten im Vergleich mit Untergrundereignissen, sowie detaillierte Studien zur Effizienz des Triggers gezeigt; diese sind wichtig zur Festlegung unterschiedlicher Triggerschwellen. Darüber hinaus werden mögliche Geometrieabhängigkeiten ebenso wie Vergleiche von ein-Elektron- und zwei-Elektron-Triggern gezeigt und erste Studien der beiden folgenden Triggerstufen vorgestellt. Außerdem gibt der Vortrag einen Ausblick auf die Methoden, wie man im laufenden Betrieb des ATLAS-Detektors Triggereffizienzen aus Daten bestimmen kann.

T 65.8 Fr 15:45 KGI-HS 1108

Kosmische Myonen im ATLAS Level-1-Kalorimeter-Trigger
— •BIRGIT OLTSMANN und MARTIN WILDT — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Der ATLAS-Level-1-Kalorimeter-Trigger, auch L1Calo-Trigger abgekürzt, stellt eine der zwei Komponenten der ersten Triggerstufe dar

und sucht nach hochenergetischen Jets, Elektronen oder Photonen und Hadronen oder Taus im Kalorimeter.

Myonen aus der kosmischen Höhenstrahlung bieten die Möglichkeit, den Detektor und das Triggersystem bereits vor Inbetriebnahme des LHCs zu testen und die Zeit- und Energiekalibrierung durchzuführen. Für die im Rahmen diesen Vortrags durchgeführten Analysen sind Myonen mit katastrophalen Energieverlust durch Bremsstrahlung besonders interessant. Zum Test des Detektors und des Triggers als Ganzes wurden über mehrer Monate regelmässig Daten mit kosmischen Myonen aufgezeichnet.

Die Energiedeposition kosmischer Myonen wurde verwendet um detaillierte Studien zu Signalformen in den Kalorimetern und im L1Calo-Trigger durchzuführen und den Signalpfad im L1Calo-Trigger zu überprüfen. Zudem konnte Anfang November 2007 die Funktionalität des L1Calo-Trigger sichergestellt werden, da zum ersten mal Ereignisse von diesem getriggert wurden.

In diesem Vortrag werden die gewonnen Erkenntnisse aus der Datennahme mit kosmischen Myonen präsentiert und gezeigt, wie diese verwendet wurden bzw. werden, um Fehler des Triggersystems zu beseitigen.