

## T 78: Trigger

Zeit: Freitag 8:30–10:30

Raum: VG 0.111

T 78.1 Fr 8:30 VG 0.111

**Deadtime corrections of luminosity in the ATLAS experiment** — ●GABRIEL ANDERS — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg, Deutschland — CERN, Genf, Schweiz

At the Large Hadron Collider near Geneva bunched beams of protons or lead ions are collided with unprecedented energies. The general purpose detector ATLAS is located at one of the four interaction points and is searching amongst others for new physics beyond the Standard Model. In order to measure cross sections for a given physics process, the knowledge of the precise integrated luminosity is essential. Due to readout limitations of the data acquisition system and detector hardware not all collisions can be recorded, that is, deadtime is introduced at the first level trigger. In this talk I will present an overview of the different types of deadtime in ATLAS and how to measure it. I will also present a technique for correcting the integrated luminosity of a physics analysis for deadtime, which accounts for bunch dependent effects of trigger deadtime and response.

T 78.2 Fr 8:45 VG 0.111

**Faktorisierung von Dimyon-Trigger-Effizienzen** — MATTHIAS HAMER, CARSTEN HENSEL und ●JANNIK HOFESTÄDT — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Die hohen Wechselwirkungsraten am LHC stellen eine besondere Herausforderung für die Triggersysteme des ATLAS-Detektors dar. Bei den meisten Analysen mit Leptonen im Endzustand wurde in der Vergangenheit auf einzelne hochenergetische Leptonen getriggert. Für Analysen mit mehr als einem Lepton im Endzustand bieten Multilepton-Trigger, wie z.B. Dimyon-Trigger, eine gute Alternative: Dimyon-Trigger liefern bei wesentlich geringeren Schwellen für transversale Impulse  $p_T$  vergleichsweise geringe Triggerraten.

Im Allgemeinen müssen die Dimyon-Trigger-Effizienzen in Abhängigkeit von den Eigenschaften jedes der beteiligten Myonen (mindestens:  $p_T$ , Pseudorapidität  $\eta$  und Azimutwinkel  $\phi$ ) bestimmt werden. Da die Effizienz eines Triggers direkt aus Daten bestimmt wird, führt eine geringe Rate wie beim Dimuon-Trigger zu großen statistischen Unsicherheiten.

Die Effizienzen der Trigger für einzelne Myonen kann mit wesentlich mehr Statistik bestimmt werden. Wir haben getestet, unter welchen Voraussetzungen die Dimyon-Trigger-Effizienzen in die Effizienzen der Trigger für einzelne Myonen faktorisieren und welchen Einfluss ein solches Vorgehen auf die systematischen Unsicherheiten hat.

T 78.3 Fr 9:00 VG 0.111

**Berücksichtigung von Trigger-Effizienzen in Physik-Analysen** — ●HAMER MATTHIAS, HENSEL CARSTEN und KOHN FABIAN — Goerg-August-Universität Göttingen

Bei der Auswertung der vom ATLAS-Detektor aufgezeichneten Daten werden verschiedene Strategien verfolgt, um die Performance der jeweils genutzten Trigger zu berücksichtigen, beispielsweise beim Vergleich von Daten mit Monte Carlo Simulationen (MC). Ein Ansatz beruht auf der Simulation der relevanten Trigger im MC und der Applikation eines Korrekturfaktors um Unterschiede in den Trigger-Effizienzen zwischen Daten und MC auszugleichen. Eine weitere Strategie ist das Umgewichten von MC Ereignissen mit aus Daten bestimmten Trigger-Effizienzen. In einem Vergleich der beiden Methoden werden die Vorteile des zweitgenannten Verfahrens aufgezeigt. Im weiteren wird die Nutzung von Trigger-Effizienzen, die mit einer sogenannten Tag & Probe Methode auf einem definierten Datensatz bestimmt werden, für das Umgewichten von MC Ereignissen eines beliebigen Physikprozesses gerechtfertigt sowie auf die Berechnung von Unsicherheiten auf die Summe der Ereignisgewichte eingegangen und Anwendungsbeispiele gezeigt.

T 78.4 Fr 9:15 VG 0.111

**Trigger Combination Method for Jet Eta-Intercalibration at ATLAS** — ALESSANDRA BAAS and ●YURIY DAVYGORA — Universität Heidelberg, Kirchhoff-Institut für Physik, Im Neuenheimer Feld 227, 69120 Heidelberg, Deutschland

For any physical or performance analysis, an unbiased data sample is required. One possible source of systematical bias is the trigger selection. To eliminate this bias, usually, for every investigated range of e.g. transverse momentum of the studied physical object, the sample is

selected by a trigger which is fully efficient in the given range and delivers most statistics. Sometimes, however, this statistics is not enough to obtain the needed precision such that combining samples selected by several triggers may yield more statistics.

The different trigger samples must be combined correctly to obtain the true distributions of investigated quantities. The method discussed here is the so called exclusion method. It is tested by applying it to the problem of jet eta-intercalibration of the ATLAS calorimeter. The goal of the latter is to achieve equal calorimeter response to hadronic jets of equal transverse momentum in all calorimeter regions by studying the balance between the two leading jets in dijet events. The method is shown to deliver results consistent with official results obtained by currently standard methods, while providing smaller statistical uncertainties.

T 78.5 Fr 9:30 VG 0.111

**An FPGA based demonstrator for a topological processor in the future ATLAS Level1-Calo trigger** — ●EDUARD SIMIONI, ANDREAS EBLING, BRUNO BAUSS, ULRICH SCHÄFER, VOLKER BÜSCHER, REINHOLD DEGELE, WEINA JI, CARSTEN MEYER, SEBASTIAN MORITZ, STEFAN TAPPROGGE, and VOLKER WENZEL — Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55128 Mainz

In 2014 LHC will collide proton bunches at the nominal energy of 14 TeV with an increased luminosity up to  $3 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . To keep the trigger efficiency high in spite of the increase in event rate, an extra electronics module will be added in the L1-Calo trigger chain: the Topological Processor (TP).

With the TP, topological event information currently processed at Level2 will be available within the L1-Calo latency budget. Information on angles between jets and/or leptons can be used to reduce the trigger rates.

From a hardware point of view the TP requires fast optical I/O and large bandwidth. This is provided by the most advanced FPGAs on the market (with embedded multi Gb/s transceivers) and multi Gb/s opto converters. These technologies have been implemented into an advanced TCA form factor board, "GOLD", as a demonstrator for the ATLAS TP.

In this presentation the tests performed on the "GOLD" demonstrator are summarized, including a characterization of the high speed links (opto converters and transceivers) and tests of topological algorithms in their firmware incarnation for measuring latency and performance.

T 78.6 Fr 9:45 VG 0.111

**COMPASS calorimetric trigger in 2012 run : motivation and implementation** — ●STEFAN HUBER, JAN FRIEDRICH, BERNHARD KETZTER, IGOR KONOROV, MARKUS KRÄMER, DMYTRO LEVIT, ALEXANDER MANN, and THIEMO NAGEL — Technische Universität München

For the COMPASS experiment at CERN a dedicated run for studies on chiral perturbation theory is planned for 2012. By impinging pions to a Nickel target, at very low momentum transfer, final states containing an outgoing photon or neutral pions are produced.

In order to select these events a new calorimetric trigger, reusing the already existing readout electronics, is implemented. A backplane module as well as a central trigger module is developed on which the hits from the individual cells are collected and further processing is done. The implementation as well as the first test results will be presented.

This project is supported by the BMBF, the Maier-Leibnitz-Laboratorium der Universität München und der Technischen Universität München as well as the Exzellenzcluster "Origin and Structure of the Universe".

T 78.7 Fr 10:00 VG 0.111

**Das neue Multichip-Modul des ATLAS Kalorimeter-Triggers** — ●JAN JONGMANN — Kirchhoff Institut für Physik, Heidelberg

Der Level-1 Kalorimeter-Trigger des ATLAS Experiments am LHC hat die Aufgabe physikalische Objekte (Elektronen, Taus, Jets) sowie fehlende und totale transversale Energie in den Kalorimetern des Detektors zu finden. Die analogen Signale von etwa 7200 Trigger Toren werden zunächst im Prä-Prozessor digitalisiert und ihre transversale Energie und die entsprechende Strahlkreuzung werden bestimmt. Die

dazu verwendeten Algorithmen sind fest in einem ASIC auf dem sogenannten Multichip-Modul (MCM) implementiert. Anschließend werden die digitalen Signale in zwei Prozessoren, dem Cluster-Prozessor (CP) und dem Jet-Energy-Prozessor (JEP), weiterverarbeitet. Der CP identifiziert Elektron/Photon- und Hadron/Tau-Kandidaten, während der JEP Jets findet und die fehlende und totale transversale Energie berechnet.

Zur Zeit wird ein neues MCM (nMCM) entwickelt. Die wichtigste Neuerung ist der Ersatz des ASIC durch einen wiederprogrammierbaren FPGA, welcher die Aufgaben des ASIC übernimmt, aber auch die Verwendung zusätzlicher bzw. verbesserter Algorithmen ermöglicht. Zwei Beispiele sind eine kontinuierliche Pedestal-Korrektur und Verbesserungen bei der Bestimmung der Strahlkreuzung saturierter Signale. Momentan werden die bereits vorhandenen Algorithmen im FPGA implementiert und getestet und neue Algorithmen entwickelt.

In diesem Vortrag wird das nMCM präsentiert, Testergebnisse werden vorgestellt und neue Algorithmen diskutiert.

T 78.8 Fr 10:15 VG 0.111

**Betriebsüberwachung und Konfigurationstests am zentralen Trigger bei ATLAS** — •RUTH PÖTTGEN<sup>1,2</sup>, STEFAN TAPPROGGE<sup>2</sup>

und THORSTEN WENGLER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>CERN — <sup>2</sup>Johannes Gutenberg - Universität Mainz

Für eine effektive Datennahme, die die vorhandenen Ressourcen optimal nutzt, ist ein verlässlich funktionierendes Triggersystem essentiell. Das Triggersystem des ATLAS-Experiments am LHC in Genf besteht aus 3 Stufen, die jeweils immer komplexere Selektionen zulassen. Eine Schlüsselfunktion nimmt dabei die zentrale Einheit der ersten Stufe (Central Trigger Processor - CTP) ein, die unter anderem für die Verteilung der Zeitsignale im gesamten Detektorsystem sorgt. Verschiedene Überwachungsfunktionen, die im laufenden Betrieb die Kontrolle der Synchronisation der Zeitsignale erlauben, werden ein Teil des Vortrags sein.

Eine vollständiger Satz von Entscheidungskriterien - ein sogenanntes Triggermenü - muss zwischen allen Stufen konsistent konfiguriert werden, wobei im Fall der ersten Stufe, die auf speziell konstruierter Elektronik basiert, insbesondere die Einschränkungen durch die vorhandenen Strukturen berücksichtigt werden müssen. Dazu muss jedes Menü vor der Implementierung sorgfältig im Labor getestet werden. Die Automatisierung einiger der dafür notwendigen Prozesse wird in diesem Vortrag vorgestellt.