

T 79: Experimentelle Methoden II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 2-1

T 79.1 Di 16:45 30.23: 2-1

Messung der Tau-Fehlerkennungsrate in frühen ATLAS-Daten — ●MATHIAS UHLENBROCK¹, PHILIP BECHTLE², JOCHEN DINGFELDER¹, MICHEL JANUS¹, JÜRGEN KROSEBERG¹, ALMUT PINGEL², TAN WANG¹, MARCIN WOLTER³ und ANDRZEJ ZEMLA³ — ¹Universität Bonn — ²DESY Hamburg — ³Institute of Nuclear Physics PAN, Krakau

Das Tau-Lepton zerfällt aufgrund seiner hohen Masse rasch in eine Vielzahl von Kanälen, welche experimentellen Zugang zu vielen Aspekten der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse verschaffen. So stellen sich Taus nicht nur als äußerst nützlich für das Verständnis fundamentaler Teilcheneigenschaften innerhalb des Standardmodells heraus, sondern spielen auch eine wichtige Rolle als Indikatoren für postulierte neue Physik.

Insbesondere die hadronische Zerfallsmoden des Taus teilen jedoch ihre Signatur divergierender Spuren und assoziierter Kalorimetereinträge (Jets) mit fragmentierenden, Farbladung tragenden Teilchen und werden daher oftmals fehlerhaft zugeordnet. Aus diesem Grund ist man an der Tau-Fehlerkennungsrate interessiert, d.h. der Anzahl durch die existierenden Tau-Rekonstruktionsalgorithmen fälschlich als Taus identifizierter QCD-Jets.

In diesem Vortrag wird eine Tag-And-Probe-Methode vorgestellt, deren Ziel die direkte Bestimmung der Tau-Fehlerkennungsrate aus frühen ATLAS-Daten ist. Besondere Aufmerksamkeit kommt hierbei der Untersuchung möglicher Quellen systematischer Unsicherheiten zu.

T 79.2 Di 17:00 30.23: 2-1

Parametrising Particle Flow Reconstruction for Fast Simulation of ILC Detectors — ●MADALINA CHERA^{1,2}, MIKAEL BERGGREN¹, and JENNY LIST¹ — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

The physics program of the planned International Linear Collider (ILC) aims for very high precision in measurements and searches of physics beyond the Standard Model. This places a strong demand on the ILC detector's performance. One of the competing detector designs is the International Large Detector (ILD) which has been particularly optimised for the concept of the Particle Flow reconstruction, using a GEANT4 based detector simulation. In order to reduce the CPU runtime necessary to obtain the large statistics for studying the physics reach of the ILC, a faster and more economic solution is needed. The Simulation a Grande Vitesse (SGV) is a fast detector simulation which determines the tracker response for any given detector geometry from first principles. The performance of the particle flow reconstruction of ILD has to be parametrised in terms of single particle resolutions, confusion probabilities and track-cluster mismatches. This talk will describe these parametrisations and their implementation in the SGV. Finally, the performance of the SGV and a comparison with the full simulation will be presented.

T 79.3 Di 17:15 30.23: 2-1

ARU: Ein neuer Entfaltungsalgorithmus und seine Anwendung auf das Energiespektrum der kosmischen Strahlung — ●HANS DEMBINSKI und MARKUS ROTH für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für experimentelle Kernphysik, KIT Karlsruhe

Entfaltung beschreibt den Prozess der modell-unabhängigen Rekonstruktion der wahren Verteilung einer physikalischen Größe aus der beobachteten Verteilung, typischerweise verzerrt durch begrenzte Auflösung und Effizienz des Detektors.

Gängige Entfaltungsalgorithmen überlassen dem Nutzer die Wahl von Parametern, die das Resultat in schwer nachvollziehbarer Weise beeinflussen können. Dies macht ihre Anwendung aufwändig und schwer zu beherrschen. Der ARU-Algorithmus ist eine Weiterentwicklung der Algorithmen von Blobel (RUN) und Schmelling mit dem Ziel, die Wahl dieser freien Parameter soweit wie möglich überflüssig zu machen. Zwei der Schlüsselverbesserungen sind ein ungebinnter Likelihood-Ansatz und eine adaptive Regularisierung basierend auf der relativen Entropie.

Der Vortrag stellt den ARU-Algorithmus vor und wendet ihn auf das Energiespektrum der kosmischen Strahlung gemessen vom Pierre-Auger-Observatorium an.

T 79.4 Di 17:30 30.23: 2-1

Bestimmung eines optimalen Entscheidungskriteriums zur Gamma-Hadron-Separation — ●TOBIAS VOIGT — Fakultät Statistik, TU Dortmund

Die Separation von Gamma- und Hadron-Events geschieht in der modernen Luft-Cherenkov-Astronomie meist durch Klassifikationsverfahren wie Random Forest oder Boosted Decision Trees. Separiert ein Verfahren nicht streng, sondern gibt stattdessen für jedes Ereignis eine Tendenz aus, mit welcher es zu einer der Klassen gehört, ist zur eigentlichen Klassifikation noch eine Entscheidung nötig, ab welchem Wert ein Ereignis einer bestimmten Klasse zuzuordnen ist. Dieser Schnitt wird in der Lichtkurven- und Spektrenbestimmung so gewählt, dass ein vom Benutzer gewählter Anteil richtig klassifizierter Gamma-Ereignisse mindestens eingehalten wird. In diesem Vortrag wird ein alternatives, benutzerunabhängiges Vorgehen vorgestellt, das auf der Minimierung des erwarteten quadratischen Verlustes (mean square error, MSE) der Schätzung der Anzahl der Gamma-Ereignisse beruht. Das Verfahren wird außerdem mit dem bisher in der Analyse verwendeten Verfahren in verschiedener Weise verglichen. Als Klassifikationsverfahren wird dabei der Random Forest genutzt.

T 79.5 Di 17:45 30.23: 2-1

Optimierung der Tau-Rekonstruktion und -Identifikation bei ATLAS — ●MARCUS MORGENSTERN, ARNO STRAESSNER und WOLFGANG MADER — TU Dresden

Die Suche nach Higgs-Bosonen, sowie die Suche nach neuer Physik, sind Schwerpunkte des Physikprogramms am LHC. Tau-Leptonen im Endzustand stellen dabei häufig eine wichtige Signatur dar. Sie sind aufgrund Ihrer großen Masse die einzigen Leptonen, die sowohl leptonisch, als auch hadronisch zerfallen können. Da sekundäre leichte Leptonen aus τ Zerfällen nicht von primären unterscheidbar sind, fällt der Rekonstruktion und Identifikation von hadronischen τ Zerfällen eine besondere Bedeutung zu. Dafür sind Rekonstruktions- und Identifikationsalgorithmen essentiell, die über einen weiten kinematischen Bereich mit hoher Effizienz arbeiten. Insbesondere der Bereich hoher Transversalimpulse ist von großer Bedeutung für die Suche nach neuer Physik. Eine Studie, die sich mit der Optimierung der Tau-Rekonstruktion durch Verwendung dynamisch angepasster Kegelgrößen beschäftigt, wird vorgestellt. Weiterhin wird die Optimierung der Tau-Identifikation hinsichtlich ihrer Performanz beschrieben. Dazu wurden unterschiedliche multivariate Methoden, wie z.B. Likelihood oder Boosted Decision Trees, analysiert. Zu deren Optimierung wurden neue Variablen hinsichtlich ihrer Separationskraft zwischen Signal und Untergrund näher untersucht. Ein Vergleich der Monte Carlo Vorhersagen der Verteilungen der Variablen mit Daten, welche von ATLAS in 2010 aufgezeichnet wurden, wird vorgestellt.

T 79.6 Di 18:00 30.23: 2-1

PanTau – Tau-Lepton-Identifikation mit Energiefluss in ATLAS — KLAUS DESCH¹, TIM BELOW¹, ●SEBASTIAN FLEISCHMANN², MARK HODGKINSON³, CHRISTIAN LIMBACH¹, ROBINDRA PRABHU⁴ und PETER WIENEMANN¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Bonn — ²Universität Wuppertal, Wuppertal — ³University of Sheffield, Sheffield, UK — ⁴University College London, London, UK

Die Identifikation von Tau-Leptonen ist insbesondere für die Suche nach Physik jenseits des Standardmodells ein integraler Bestandteil vieler Analysen der ATLAS-Kollaboration. PanTau ist ein alternativer Ansatz zur Tau-Identifikation, der vollständig auf Resultaten aus einer Energieflussrekonstruktion (eflowRec) basiert.

Energieflussalgorithmen kombinieren die Messungen in den Spurräumen und der Kalorimetrie derart, dass eine optimale Energieauflösung von geladenen und neutralen Tau-Zerfallsprodukten erreicht werden kann. eflowRec selbst ist zunächst noch nicht Tau-spezifisch und kann somit auch zu einer verbesserten Rekonstruktion anderer Objekte wie Jets und fehlender transversaler Energie verwendet werden. Die konsequente Nutzung der Energieflussdaten in PanTau erlaubt es zerfallsmodenspezifische Diskriminierungsvariablen zu verwenden und einzelne Tau-Zerfallsmoden zu rekonstruieren.

In diesem Vortrag wird insbesondere auf die Energieabhängigkeit von Identifikationsvariablen in PanTau eingegangen und in wie weit diese geglättet werden können. Darüber hinaus werden die Identifikationsvariablen von PanTau in Monte Carlo-Simulationen und in Mes-

sungen erster Kollisionen im ATLAS-Detektor verglichen.

T 79.7 Di 18:15 30.23: 2-1

Optimierung von PanTau, einem auf Energiefluss-Objekten basierenden Tau-Identifikationspaket für das Atlas-Experiment — KLAUS DESCH¹, •TIM BELOW¹, SEBASTIAN FLEISCHMANN², MARK HODGKINSON³, CHRISTIAN LIMBACH¹, ROBIN-DRA PRABHU⁴ und PETER WIENEMANN¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Bonn — ²Universität Wuppertal, Wuppertal — ³University of Sheffield, Sheffield, UK — ⁴University College London, London, UK

Energieflussalgorithmen kombinieren die Messungen in den Spurkamern und der Kalorimetrie derart, dass eine optimale Energieauflösung von geladenen und neutralen Tau-Zerfallsprodukten erreicht werden kann. Dies macht sich das Tau-Identifikationspaket "PanTau" zunutze, um die rekonstruierten Keime (Seeds) in unterschiedliche Klassen (nach der Anzahl ihrer geladenen und neutralen Objekte) einzuteilen. In diesen werden zerfallsmodenspezifische Variablen zur Diskriminierung benutzt. Desweiteren erhält man durch die Einteilung in zerfallspezifische Klassen zusätzliche Informationen. In diesem Vortrag wird eine Methode vorgestellt, sich dieser Informationen zur besseren Tau-Identifikation zu bedienen und sie in eine gemeinsamen diskriminierenden Groesse einfließen zu lassen. Ausserdem wird die Identifikationsleistung von "PanTau" mit der des ATLAS-Standard-Algorithmus "TauRec" verglichen.

T 79.8 Di 18:30 30.23: 2-1

Study of the Electron Charge-Flip Process in ATLAS — •PATRICIA SAUER, SEBASTIAN SCHÄTZEL, and ANDRÉ SCHÖNING — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Same-charge dileptons are a promising search channel for New Physics because Standard Model background is small. However, electrons can undergo a charge-flip process by radiating a hard Bremsstrahlung photon which subsequently converts asymmetrically, imparting most of its energy to a positron. In this way, most of the electron energy is transferred to a positron and an opposite-charge event—of which there are plenty in the Standard Model—is reconstructed as a same-charge event. We study the electron charge-flip using $Z \rightarrow ee$ events recorded in ATLAS and develop strategies to suppress this background.

T 79.9 Di 18:45 30.23: 2-1

Influence of beam-related backgrounds on reconstruction of physics events at the International Linear Collider — •KATARZYNA WICHMANN — DESY, Notkestr. 85, 22603 Hamburg

Beam induced background at the International Linear Collider (ILC) has been studied in detail. It is clear that it will substantially contribute to signals from real physics events at the interaction point registered in the International Large Detector (ILD). Reducing this background is essential for proper functioning of the ILD software reconstruction scheme. In this study two most important sources of beam-induced background were taken into account: electron-positron pair production from the beamstrahlung process and events coming from reaction $\gamma\gamma \rightarrow hadrons$. Effects of such beam backgrounds for different components of the ILD detector and reconstruction of physics events has been investigated. Different methods of reducing the beam backgrounds are presented, as well as their influence on the quality of the physics reconstruction. Results show that in the presence of the beam induced backgrounds, reconstruction of physics events with the ILD detector at the ILC is possible and gives similar accuracy as the reconstruction of clean physics events.