

## T 75: Experimentelle Methoden 2

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: VG 0.111

T 75.1 Di 16:45 VG 0.111

**Inner Detector tracking performance with high pile-up in ATLAS** — ●CHRISTOPH WASICKI — DESY, Zeuthen

ATLAS is a multi purpose detector predominantly designed for the reconstruction of  $pp$ -collisions at the Large Hadron Collider. An important ingredient for the event reconstruction is the tracking of charged particles. In ATLAS this is achieved deploying two different silicon detectors and a transition radiation tracker. The spatial information returned by the sensitive detector elements when traversed by charged particles are clustered to discrete space points. Dedicated tracking algorithms reconstruct the original track of the charged particle. This becomes more difficult with higher numbers of particles, i.e. a higher number of space points.

With the increase of the instantaneous luminosity in 2012 there will be up to 40 pile-up collisions per bunch crossing. Hence ATLAS standard tracking is not feasible anymore with respect to the rate of wrongly reconstructed tracks and reconstruction time. New tracking cuts have been studied to speed up track reconstruction and reduce the fake rate while keeping reconstruction efficiency stable.

T 75.2 Di 17:00 VG 0.111

**A time-over-threshold based approach for particle identification with the ATLAS TRT detector** — KLAUS DESCH<sup>1</sup>, MARKUS JÜNGST<sup>2</sup>, ●MARTIN SCHULTENS<sup>1</sup>, and SIMONE ZIMMERMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>University of Bonn — <sup>2</sup>CERN

While passing through a medium, charged particles lose energy due to ionization as described by the Bethe-Bloch formula. Since this energy loss ( $dE/dx$ ) is dependent on  $\beta\gamma = p/m$ , it can be used for particle identification.

The outermost part of the ATLAS Inner Detector is the Transition Radiation Tracker (TRT). The track reconstruction in this detector is based on drift time measurement in gas-filled straw tubes. The Time-Over-Threshold (TOT) of the read-out signal of a TRT hit is correlated with the specific energy loss of the ionizing particle. Combining the TOT information of several hits leads to a track-based variable, which can be used for estimating the  $dE/dx$  of the track.

In this presentation different approaches for the determination of a TOT-based  $dE/dx$  variable are explored. Additionally the extraction of a Time-Over-Threshold from the detector read-out is optimized. The different versions are compared with respect to the resulting separation power between different particles.

T 75.3 Di 17:15 VG 0.111

**Validierung von Trackjets im ATLAS-Experiment** — ●INGO BURMEISTER, REINER KLINGENBERG, CHRISTIAN JUNG und HENDRIK ESCH — TU-Dortmund

Bei vielen Analysen am ATLAS-Experiment stellt die Ungenauigkeit der Jet-Energy-Scale (JES) eine der größten Systematiken dar. Trackjets werden, anders als Calojets, anhand der Spuren im inneren Detektor ohne Kalorimeterinformationen rekonstruiert. Somit sind sie weitestgehend unabhängig von den Unsicherheiten der JES.

Um diesen Vorteil ausnutzen zu können, werden Trackjets systematisch auf ihre Eigenschaften untersucht. Um sie für weitere Analysen zu validieren, werden insbesondere die Unterschiede und die Performance der Trackjets im Vergleich zu Calojets bestimmt. In diesem Vortrag wird ein Status zu diesen Studien gezeigt und exemplarisch für die Zerfallslängenmethode dargestellt, wie Trackjets für die Bestimmung der Top-Masse verwendet werden können.

T 75.4 Di 17:30 VG 0.111

**Rekonstruktion neutraler Pionen in  $\tau$ -Zerfällen im ATLAS-Detektor** — ●BENEDICT WINTER, WILLIAM DAVEY, JOCHEN DINGFELDER und MICHEL JANUS — Physikalisches Institut, Universität Bonn

$\tau$ -Leptonen werden am LHC als wichtige Signaturen z.B. für Supersymmetrie oder Higgs-Zerfälle intensiv untersucht. Bei etwa 2/3 aller hadronischen  $\tau$ -Zerfälle treten neutrale Pionen auf. Kennt man die Anzahl der  $\pi^0$  in einem  $\tau$ -Zerfall kann man die Zerfallskanäle  $\tau \rightarrow \pi\nu$ ,  $\tau \rightarrow \rho\nu$  und  $\tau \rightarrow a_1\nu$  trennen. Das ermöglicht eine verbesserte  $\tau$ -Identifikation durch eine von der Anzahl der  $\pi^0$  abhängigen Optimierung, kann aber auch in physikalischen Analysen wie Studien der  $\tau$ -Polarisation genutzt werden.

Im Rahmen des Vortrags werden Pläne zur Weiterentwicklung eines existierenden Algorithmus vorgestellt, mit dem neutrale Pionen in  $\tau$ -Zerfällen in ATLAS rekonstruiert werden können. Er beruht auf einer Subtraktion der Energie des geladenen Pions auf Kalorimeterzelebene und identifiziert  $\pi^0$  in der verbliebenen Energieverteilung des elektromagnetischen Kalorimeters. Dies ermöglicht auch dann eine Rekonstruktion des Zerfalls, wenn die Energiedepositionen des geladenen und neutraler Pionen überlappen. In simulierten  $Z \rightarrow \tau\tau$ -Ereignissen wird die gegenwärtige Leistungsfähigkeit des  $\pi^0$ -Algorithmus untersucht. Ferner wird sie mit der Effizienz anderer Algorithmen bei ATLAS verglichen, die neutrale Pionen nicht auf Zell- sondern nur auf Cluster-ebene identifizieren.

T 75.5 Di 17:45 VG 0.111

**Tau Rekonstruktion und Identifikation mit *PanTau*** — KLAUS DESCH<sup>1</sup>, PHILIP BECHTLE<sup>1</sup>, PETER WIENEMANN<sup>1</sup>, SEBASTIAN FLEISCHMANN<sup>2</sup>, ROBINDRA PRABHU<sup>3</sup>, MARK HODGKINSON<sup>4</sup>, SEBASTIAN MATBERG<sup>1</sup>, TIM BELOW<sup>1</sup> und ●CHRISTIAN LIMBACH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Bonn — <sup>2</sup>Universität Wuppertal — <sup>3</sup>University College London — <sup>4</sup>University of Sheffield

Die effiziente und zuverlässige Identifikation von Tau-Leptonen spielt eine wichtige Rolle in einer umfassenden Suche nach vorhergesagten und möglichen Phänomenen am LHC - zum Beispiel beim Zerfall des Standardmodell Higgs Bosons in zwei Tau-Leptonen und beim Zerfall eines elektrisch geladenen supersymmetrischen Higgs Bosons in ein Tau-Lepton.

In diesem Vortrag wird ein alternativer Ansatz zur Rekonstruktion und Identifikation von Tau-Leptonen im ATLAS-Detektor vorgestellt. Dieser Algorithmus, *PanTau*, basiert auf Energiefluss-Objekten und identifiziert Tau-Leptonen aufgrund der Topologie ihrer Zerfallsprodukte und ermöglicht es so, sehr detaillierte Informationen über die Eigenschaften des Tau-Zerfalls zu erhalten.

Weiter werden die neuesten Entwicklungen der Leistungsfähigkeit dieses Ansatzes illustriert, durch die *PanTau* ein mit bestehenden Algorithmen vergleichbares Niveau in Signaleffizienz und Untergrundunterdrückung zeigt.

T 75.6 Di 18:00 VG 0.111

**Performance des *PanTau*-Algorithmus zur Tau-Rekonstruktion** — KLAUS DESCH<sup>1</sup>, PHILIP BECHTLE<sup>1</sup>, PETER WIENEMANN<sup>1</sup>, ROBINDRA PRABHU<sup>2</sup>, SEBASTIAN FLEISCHMANN<sup>3</sup>, MARK HODGKINSON<sup>4</sup>, CHRISTIAN LIMBACH<sup>1</sup>, TIM BELOW<sup>1</sup> und ●SEBASTIAN MATBERG<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Bonn — <sup>2</sup>University College London — <sup>3</sup>Universität Wuppertal — <sup>4</sup>University of Sheffield

Die Suche nach verschiedenen supersymmetrischen Teilchen sowie nach dem Standardmodell-Higgs-Boson im ATLAS-Experiment am LHC hängt unter anderem von der effizienten Rekonstruktion und Identifikation von Tau-Leptonen in der Offline-Analyse ab.

In den letzten Jahren ist der *PanTau*-Algorithmus, welcher auf der Benutzung von Energie-Fluss-Objekten basiert, stetig weiterentwickelt worden.

Um die Implementierung dieser Methode zu kontrollieren, werden umfangreiche Vergleiche zwischen ATLAS Daten- und MC-Rekonstruktion verwendet. Dieser Vortrag geht weiterhin explizit auf die Leistungsfähigkeit dieser Methode ein und stellt Ergebnisse ihrer Anwendung auf ATLAS-Daten vor.

T 75.7 Di 18:15 VG 0.111

**Tau Identification Efficiency Measurement in the ATLAS Experiment using a  $Z \rightarrow \tau\tau$  Tag and Probe sample** — ●FEDERICO SCUTTI, WILLIAM DAVEY, and JOCHEN DINGFELDER — Physikalisches Institut der Universität Bonn

The talk is focused on a fitting method for the measurement of the  $\tau$  identification efficiency, in the ATLAS experiment, using a sample of  $Z \rightarrow \tau\tau$ . These events are selected with a tag-and-probe method in which a  $\tau$  decays in the leptonic channel (tag) and the other  $\tau$  in hadrons (probe).

Distributions of characteristic variables of  $\tau$  decays, such as the number of tracks originated by the decay of the probe  $\tau$ , can be fitted using template functions to model the signal and the background contributions.

The fit is performed with the distributions before and after the iden-

tification process has been performed. The templates can be obtained from the Monte Carlo simulations for the signal, and using data driven techniques for the background.

This new method is expected to increase the precision of this measurement with respect to an older method which does not employ a fit to any distribution of  $\tau$  decays variables.

T 75.8 Di 18:30 VG 0.111

**Optimierung der Spur-Rekonstruktion bei ATLAS** — •THIJS CORNELISSEN — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal

Die Rekonstruktion von Spuren im Spurdetektor bei ATLAS hat schon beim Anfang vom Physikprogramm am LHC eine außergewöhnliche

Präzision erreicht. In nur einigen Monaten erreichten die gemessene Resolutionen die nominelle Werten, die von der Simulation erwartet werden. Die Optimierung von den Algorithmen hat die Leistung von der Spurrekonstruktion noch mehr steigern lassen. So ist die Fehlrekonstruktionsrate von Spuren in Jets ein Faktor zwei verringert worden, was die Leistung von der Identifikation von b-jets sehr günstig beeinflusst hat. Die erste Ergebnisse von der neuer 'brem'-rekonstruktion zeigen eine deutlich verbesserte Effizienz fuer die Rekonstruktion von Spuren von Elektronen. Neben den Verbesserungen in der Qualität von den rekonstruierten Spuren sind auch erhebliche Fortschritte gemacht worden in der Geschwindigkeit von den Algorithmen. Die Spurrekonstruktion wird also vorbereitet sein auf den Daten in 2012, wo die Pileup-Bedingungen noch viel schwieriger sein werden als vorher.