

T 49: Tau-Identifikation

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: KGI-HS 1134

T 49.1 Mi 16:45 KGI-HS 1134

Identifikation von τ -Leptonen im ATLAS Experiment — ●NICO MEYER und STAN LAI — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Zwei der wichtigsten Ziele des LHC sind die Suche nach dem Higgs-Boson und Physik jenseits des Standardmodells. Dabei sind verschiedene supersymmetrische Modelle vielversprechende Kandidaten für letztere. In beiden Fällen enthält über weite Bereiche des Parameterraumes ein signifikanter Anteil von Ereignissen τ -Leptonen im Endzustand.

Die Unterscheidung zwischen τ -Leptonen und QCD-Jets stellt, insbesondere bei kleinen Energien, eine experimentelle Herausforderung dar. Zudem hat der QCD Untergrund an Hadronenbeschleunigern einen extrem großen Wirkungsquerschnitt.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die verwendeten Algorithmen zur Rekonstruktion und Identifikation von τ -Leptonen im ATLAS Experiment und stellt neue Entwicklungen für die τ -Identifikation vor, die vor allem im Bereich unterhalb 100 GeV zur Verbesserung der Identifikation führen.

T 49.2 Mi 17:00 KGI-HS 1134

Optimierung der Tau-Rekonstruktion des ATLAS-Experimentes für niederenergetische Tau-Leptonen — KLAUS DESCH, SEBASTIAN FLEISCHMANN, TILL NATTERMANN, ●ROBINDRA PRABHU, PETER WIENEMANN und CAROLIN ZENDLER — Universität Bonn

In vielen supersymmetrischen Modellen spielen Endzustände mit Tau-Leptonen eine wichtige Rolle für die Entdeckung, sowie für die Messung der Eigenschaften von supersymmetrische Teilchen. Die aus supersymmetrischen Kaskadenzerfällen stammenden Tau-Leptonen sind in einigen Szenarien weicher ($p_T < 30$ GeV) als solche aus W-, Z- und Higgs-Zerfällen und stellen daher eine besondere Herausforderung bezüglich Identifikation und Rekonstruktion dar.

Wir untersuchen, wie die hohe Granularität des elektromagnetischen Kalorimeters in ATLAS stärker ausgenutzt werden kann, um die Identifikation und Rekonstruktion der niederenergetischen Tau-Leptonen weiter zu verbessern. Ziel ist es, die Pionen aus den Tau-Zerfällen einzeln zu rekonstruieren, um so die Zerfallskinetik ausnutzen zu können.

T 49.3 Mi 17:15 KGI-HS 1134

Optimierung der τ Rekonstruktion bei ATLAS im Hinblick auf Transversalimpulse — ●BJÖRN GOSDZIK, PHILIP BECHTLE und DAVID CÔTÉ — DESY, Hamburg

Im Sommer 2008 wird das ATLAS Experiment am Large Hadron Collider (LHC) seinen Betrieb aufnehmen. Der Detektor ist dabei auf die Suche nach dem Higgs Boson und der Suche nach neuer Physik an der Teraskala optimiert.

Ein vielversprechendes Modell der neuen Physik an der Teraskala ist die supersymmetrische Erweiterung des Standardmodells (SUSY). Dabei wird jedem Boson ein fermionischer und jedem Fermion ein bosonischer supersymmetrischer Partner zugeordnet. Ein gemeinsames Charakteristikum sowohl von Higgs Bosonen als auch vieler supersymmetrischer Modelle ist das Auftreten von τ Leptonen im Endzustand. Insbesondere im Fall von SUSY können τ Leptonen mit sehr kleinem Transversalimpuls notwendig für die exklusive Rekonstruktion der SUSY Zerfallskette sein. Daher liegt bei den Studien zur Verbesserung der τ Rekonstruktion ein besonderes Augenmerk auf kleine p_T .

Es werden erste Fortschritte in der Optimierung der Algorithmen zur τ Rekonstruktion bei ATLAS und die Vorbereitungen zur ersten Datennahme vorgestellt. Schwerpunkte liegen dabei z.B. auf der Suche nach neuen Variablen, die die Verteilung der Kalorimeterenergie bei kleine Transversalimpulsen besser beschreibt, und auf einer besser angepassten Spurselektion um die Anordnungen in 1- und 3-Prong Zerfälle zu verbessern.

T 49.4 Mi 17:30 KGI-HS 1134

Studie zur Verbesserung der Rekonstruktion von Tauleptonen mit kleinem Transversalimpuls mittels Analyse von Photonenkonversionen mit dem ATLAS-Detektor — ●MICHAEL BÖHLER^{1,2}, PHILIP BECHTLE² und DAVID CÔTÉ² — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Germany — ²DESY, Hamburg,

Germany

Ziel des ATLAS Experiments am LHC ist es neue Teilchen, bzw. neue Physik an der Teraskala zu entdecken. Als sehr viel versprechender Kandidat fuer neue Physik gelten supersymmetrische Modelle (SUSY). In vielen SUSY-Modellen werden Tauleptonen mit sehr kleinem Transversalimpuls (pt) im Endzustand vorhergesagt. Fuer genaue Vermessung von Eigenschaften der SUSY-Modelle ist eine komplette exklusive Rekonstruktion der SUSY-Zerfallsketten notwendig. Daher spielt auch die Rekonstruktion der Tauleptonen mit kleinem pt eine grosse Rolle fuer das Verstaendnis der neuen Physik. Zur Optimierung der Effizienz und Untergrundunterdrueckung der Rekonstruktion werden bereits existierende Algorithmen evaluiert und Observablen in der Spur- und Energierekonstruktion von Tauleptonen untersucht. Insbesondere das Verhalten der Photonen aus dem Zerfall der Pi0-Mesonen im Tau-Zerfall wird untersucht. Durch eine genauere Analyse von Photonenkonversionen in Elektron-Positron-Paare koennen Tazustaende besser in 1- und 3-Spur-Ereignisse klassifiziert und damit eine moeglichst sensitive Trennung von Signal und Untergrund erreicht werden. Ergebnisse dieser Taurekonstruktionsstudie sollen hier vorgestellt werden.

T 49.5 Mi 17:45 KGI-HS 1134

Sekundärvertexrekonstruktion in 3-prong τ -Lepton-Zerfällen zur Verbesserung der τ -Identifikation für das ATLAS-Experiment am LHC — ●CHRISTOPH RUWIEDEL und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

In vielen für das ATLAS-Experiment am LHC geplanten Studien zur Suche nach Teilchen, die im Standardmodell und seinen Erweiterungen vorausgesagt werden, wird der Nachweis der Zerfallsprodukte von τ -Leptonen ein zentraler Bestandteil sein. Die τ -Identifikation kann einen entscheidenden Beitrag unter anderem zur Entdeckung des Standardmodell-Higgsbosons bei kleinen Higgsbosonmassen und von supersymmetrischen Teilchen liefern.

In der vorgestellten Studie wird für τ -Leptonen, die in drei geladene Hadronen (und evtl. neutrale Teilchen) zerfallen, die Qualität der Sekundärvertexrekonstruktion mit dem ATLAS-Experiment untersucht. Die Ergebnisse mit verschiedenen Algorithmen für die Vertexanpassung werden im Hinblick auf die τ -Identifikation miteinander verglichen. Mögliche Observablen werden auf ihre Eignung für die τ -Identifikation untersucht. Die bestehende Identifikation im spur-basierten ATLAS- τ -Rekonstruktionsalgorithmus wird basierend auf den Ergebnissen um geeignete Observablen erweitert, und es werden erste Ergebnisse dieser erweiterten Identifikation präsentiert.

T 49.6 Mi 18:00 KGI-HS 1134

Studie von Tau-Signaturen im ATLAS Detektor mit der schnellen Detektorsimulation ATLFAS II — ●EVELYN SCHMIDT, MICHAEL DÜHRSSSEN und KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Zum Studium der Ereignisse im ATLAS Detektor wird eine detaillierte, auf dem Programmpaket GEANT4 basierende Detektorsimulation benutzt. Die Simulationszeit ist jedoch auf Grund der hohen Komplexität des Detektors, insbesondere des elektromagnetischen Kalorimeters, sehr groß. Um die Generierung große Monte-Carlo Datensätze zu ermöglichen, wurde deshalb eine schnelle Kalorimetersimulation - ATLFAS II - entwickelt. Durch eine Parametrisierung der Teilchenschauer wird die Simulationszeit stark reduziert, wobei die volle Granularität des Kalorimeters erhalten bleibt. Dies erlaubt die Anwendung der Standard-Rekonstruktionsalgorithmen.

Die Unterschiede zwischen der schnellen und der vollen Detektorsimulation wurden in der Signatur von Tau-Leptonen untersucht. Verbleibende Diskrepanzen in der Rekonstruktions-Effizienz wurden parametrisiert und Korrekturen bestimmt. Die Ergebnisse und Möglichkeiten der neuen schnellen Simulation werden anhand verschiedener Ereignistypen unterschiedlicher Topologie diskutiert.

T 49.7 Mi 18:15 KGI-HS 1134

Study of Z Boson Decay to two tau leptons with the ATLAS Experiment — ●ASEN CHRISTOV, SASCHA CARON, and GREGOR HERTEN — Physikalisches Intitut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Final states containing tau leptons play an important role for the physics studies at LHC. These final states are promising for both, the search for the Higgs boson and Supersymmetry.

The first step towards being able to perform such advanced studies with tau leptons is understanding the ATLAS detector response and off-line algorithms performance for the taus. A convenient way to do so is to investigate the behavior of a well defined sample of tau leptons. The Z boson decay to two taus provides a sample of low momenta taus, which can be used for this purpose.

In this talk we will present estimation and suppression strategies for the main backgrounds, which can be applied in order to obtain a clean sample of tau leptons.

T 49.8 Mi 18:30 KGI-HS 1134

Studien von τ -Leptonen im Zerfall $Z \rightarrow \tau\tau$ am ATLAS-Experiment — PHILIP BECHTLE^{1,2} und SEBASTIAN JOHNER^{2,1} —
¹Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Das ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC), das im Jahre 2008 mit der Datennahme beginnen wird, dient der Suche nach neuen Teilchen und neuer Physik an der Teraskala. Kandidaten für solche neue Physik sind z.B. das SM-Higgs-Boson oder Supersymmetrie (SUSY). In beiden Fällen stellen τ -Leptonen einen bedeutenden Endzustand dar, daher ist ein genaues Verständnis der τ -Tagging-Effizienz und der Energieauflösung von hoher Wichtigkeit. Zur Kontrolle der τ -Identifikationsalgorithmen dienen Studien zur Verwendung von $Z \rightarrow \tau\tau$ Zerfällen. Durch Vergleich von $Z \rightarrow \tau\tau$ mit $Z \rightarrow jj$ und $Z \rightarrow \ell\ell$ können τ -Identifikationseffizienzen und Mistag-Raten von QCD-Jets in Abhängigkeit kinematischer Variablen wie p_T oder η studiert werden. Zusätzlich ist die Bestimmung von Triggereffizienzen möglich. Alle diese Ergebnisse dienen der Vorbereitung der Messung systematischer Unsicherheiten aus den ersten ATLAS-Daten unabhängig von Monte-Carlo-Methoden. Vorgestellt werden erste Studien und Abschätzungen für die erreichbaren Unsicherheiten in den ersten Daten.