

T 49: Supersymmetrie 5

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: Audimax

T 49.1 Fr 14:00 Audimax

Rekonstruktion neutraler Pionen in hadronischen Tau-Lepton Zerfällen mit dem ATLAS Experiment — ●VEIT SCHARF¹, MICHEL JANUS², JOCHEN DINGFELDER² und CHRISTOPH ANDERS² — ¹Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg — ²Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die Identifizierung von Tau-Leptonen spielt bei der Suche nach dem Higgs-Boson und nach neuer Physik am Large Hadron Collider (LHC) eine wichtige Rolle. In vielen supersymmetrischen Modellen werden Tau-Leptonen mit kleinen Transversalimpulsen erwartet. Sie stellen eine Herausforderung für die Rekonstruktion im ATLAS-Detektor dar.

Es wird ein Algorithmus zur Rekonstruktion neutraler Pionen in Tau-Zerfällen vorgestellt. Er nutzt die hohen Granularität des elektromagnetischen Kalorimeters aus und soll die Tau-Identifikation bei kleinen Transversalimpulsen verbessern. Hierzu werden Tau-Zerfälle mit einer geladenen Spur in simulierten Z -Ereignissen mit $Z \rightarrow \tau\tau$ Zerfällen selektiert. Die Energiedepositionen des geladenen Pions werden von der Energie im elektromagnetischen Kalorimeter subtrahiert und in der verbleibenden Energieverteilung werden neutrale Pionen identifiziert. Die Anzahl der neutralen Pionen ermöglicht eine Klassifizierung der Tau-Zerfälle als $\tau \rightarrow \pi\nu$, $\tau \rightarrow \rho\nu$ oder $\tau \rightarrow a_1\nu$ und eine Rekonstruktion der Resonanzen ρ und a_1 . Die Leistungsfähigkeit des Algorithmus wird in Abhängigkeit der kinematischen Eigenschaften der Tau-Zerfälle studiert. Die Trennung verschiedener Zerfallskanäle ist nicht nur für die Tau-Rekonstruktion, sondern auch für Physik-Analysen nützlich, z.B. für Studien der Tau-Polarisation in Zerfällen neuer Teilchen.

T 49.2 Fr 14:15 Audimax

Bestimmung der τ_{had} Effizienz im $Z^0 \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow hadl$ Kanal für erste Daten im ATLAS Experiment am LHC. — ●GORDON FISCHER und PHILIP BECHTLE — DESY Hamburg

Bei der Suche nach neuer Physik werden Taus eine wichtige Rolle spielen, da sie Endzustand vieler neuer physikalischer Prozesse wie Supersymmetrie oder der Higgs Boson Produktion sein werden. Eine Herausforderung ist die Rekonstruktion und Identifikation von Taus, da der leptonic Tau-Zerfall von Leptonen anderer Quellen und der hadronische Zerfall von QCD Jets niedriger Multiplizität überlagert wird.

Es soll die mögliche Bestimmung der hadronischen Tau-Effizienz aus ersten Daten ($\mathcal{L}=100 \text{ pb}^{-1}$) diskutiert werden. Um die Rekonstruktion und Identifikation von Taus im ATLAS Experiment zu verstehen, werden $pp \rightarrow Z + X \rightarrow \tau\tau + X$ Ereignisse untersucht. Dort können Effizienzen und Auflösungen aus ersten Daten bestimmt werden. Eine Methode wird vorgestellt, welche die Tau-Rekonstruktions- und Identifikationseffizienz in $Z \rightarrow \tau\tau$ Ereignissen im Vergleich zu den Lepton-Identifikationseffizienzen aus $Z \rightarrow \mu\mu$ und $Z \rightarrow ee$ Ereignissen bestimmt. Zusätzlich werden einige interessante Schlussfolgerungen aus dem Vergleich von 10 TeV Daten mit 14 TeV Daten besprochen.

T 49.3 Fr 14:30 Audimax

Bestimmung der Tau-Fehlerkennungsrate für hadronische Jets mit ersten ATLAS-Daten — ●MICHEL JANUS¹, SYLVIE BRUNET², MATHIAS UHLENBROCK³ und PHILIP BECHTLE² — ¹Physikalisches Institut, Universität Freiburg — ²DESY, Hamburg — ³Universität Bonn

Für die Suche nach dem Higgs-Boson und neuer Physik mit dem ATLAS-Experiment am LHC spielen τ -Leptonen eine wichtige Rolle. Die derzeitigen Studien zur Rekonstruktion und Identifizierung von τ -Leptonen basieren auf Monte Carlo Simulationen. Es wird erwartet, dass die Eigenschaften schmaler Jets als Signatur hadronischer τ -Lepton-Zerfälle sowie die von QCD-Jets als Hauptuntergrund in den ATLAS-Daten von der Monte Carlo Simulation abweichen werden. Für die mit viel größerer Rate auftretenden QCD-Jets werden τ -Fehlerkennungsrate von einigen Prozent erwartet. Deshalb wird eine präzise Bestimmung dieser Fehlerkennungsrate in Physikanalysen sowie zur Optimierung des τ -Identifikationsalgorithmus essentiell sein.

In diesem Vortrag wird eine Methode vorgestellt, mit der die τ -Fehlerkennungsrate von QCD-Jets in den ersten ATLAS-Daten bestimmt und systematische Effekte untersucht werden können. Es wird erwartet, dass diese Bestimmung der Fehlerkennungsrate schon für 10 pb-1 an Daten im Sub-Prozent-Bereich statistischer Genauigkeit liegen wird, mit kleinen systematischen Unsicherheiten. Diese Studie wird da-

zu beitragen, die systematischen Fehler der τ -Identifikation in Physikanalysen direkt aus Daten zu bestimmen.

T 49.4 Fr 14:45 Audimax

Tau-Endzustände aus supersymmetrischen Prozessen im ATLAS-Detektor — KLAUS DESCH, CHRISTIAN LIMBACH, TILL NATTERMANN, PETER WIENEMANN und ●CAROLIN ZENDLER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

In supersymmetrischen Modellen werden Tau-Leptonen häufig bevorzugt produziert. Darüber hinaus stellen sie den vielversprechendsten Zugang zu ansonsten schwer zugänglichen Informationen wie beispielsweise den Stau-Massen dar. Daher bieten Tau-Endzustände trotz des Informationsverlustes durch den Tau-Zerfall ein wichtiges Signal für die Entdeckung und Klassifizierung von Supersymmetrie. Dieser Vortrag stellt eine Analyse der Möglichkeiten dieses Kanals mit den für 2009 erwarteten Daten im Rahmen R-Parität erhaltender Supersymmetrie vor.

T 49.5 Fr 15:00 Audimax

ATLAS discovery potential of Supersymmetry with tau final states — ●XAVIER PORTELL, DEBRA LUMB, SASCHA CARON, and GREGOR HERTEN — Albert-Ludwig-Universität, Freiburg, Germany
The contribution has been withdrawn.

T 49.6 Fr 15:15 Audimax

Studie von τ -Endzuständen in GMSB Modellen bei ATLAS — PHILIP BECHTLE¹, WOLFGANG EHRENFELD¹, JOHANNES HALLER^{1,2} und ●DÖRTHE LUDWIG^{1,2} — ¹DESY Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Supersymmetrie ist eine vielversprechende Erweiterung des Standardmodells, da sie einige konzeptionelle Probleme des Standardmodells lösen kann. In GMSB Modellen wird die Brechung der Supersymmetrie durch eine Eichwechselwirkung übertragen.

In diesem Vortrag wird eine Analyse bzgl. des Entdeckungspotentials von GMSB Modellen mit τ -Endzuständen vorgestellt. Die Entdeckung von Modellen in bestimmten Bereichen des Parameterraumes ist bereits mit einer geringen integrierten Luminosität möglich. Ein zweiter Schwerpunkt liegt auf der Rekonstruktion des invarianten Massenspektrums zweier τ -Leptonen und der Bestimmung des Endpunktes zur Extraktion von Information über die Massen der SUSY Teilchen in der Zerfallskette.

T 49.7 Fr 15:30 Audimax

Tau-Polarisation in $\tilde{\chi}_2^0$ -Zerfällen — KLAUS DESCH, CHRISTIAN LIMBACH, ●TILL NATTERMANN, PETER WIENEMANN und CAROLIN ZENDLER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Sollte Supersymmetrie (SUSY) am LHC entdeckt werden, so ist die Vermessung ihrer Eigenschaften eine der vordringlichsten Aufgaben. Polarisationsmessungen liefern dafür wichtige Informationen über Kopplungen und Mischungen von SUSY-Teilchen, die über andere Messungen nur schwer zugänglich sind.

Diese Studie stellt eine Methode zur Messung der Polarisation der Tau-Leptonen aus der Zerfallskette $\tilde{\chi}_2^0 \rightarrow \tilde{\tau}_1\tau \rightarrow \tilde{\chi}_1^0\tau\tau$ in R-Parität erhaltenden Modellen mit dem ATLAS-Detektor vor. Dabei wird die Polarisationsabhängigkeit der sichtbaren invarianten Masse der beiden Taus verwendet, die eine Bestimmung der Summe der Polarisationen der beiden Tau-Leptonen erlaubt. Aus ihr lassen sich Informationen über die $\tilde{\tau}$ -Mischung extrahieren. Die Berücksichtigung der Polarisations-effekte ermöglicht auch eine genauere Bestimmung des Endpunktes der Di-Tau-Massenverteilung, was wiederum eine präzisere Bestimmung der $\tilde{\tau}_1$ -Masse erlaubt.

T 49.8 Fr 15:45 Audimax

Bestimmung von $\tan\beta$ in $\tilde{\tau}$ Zerfällen — ●PETER SCHADE^{1,2} und PHILIP BECHTLE¹ — ¹DESY — ²Universität Hamburg

Am geplanten Internationalen Linearbeschleuniger ILC wird es möglich sein, Präzisionsmessungen supersymmetrischer Prozesse bei Schwerpunktsenergien bis zu 1 TeV durchzuführen. Vorbereitend dafür werden in der ILD (International Large Collider) Kollaboration mehrere supersymmetrische Prozesse und der dazugehörige Standardmodell-Untergrund in voller Detektorsimulation studiert, um die Sensitivität des vorgeschlagenen ILD Detektors, für diese Prozesse

zu untersuchen und das Detektorkonzept zu optimieren.

Eine mögliche Messung ist die Bestimmung von $\tan\beta$, des Mischungsparameters im Higgs-Sektor, im Prozess $e^+e^- \rightarrow \tilde{\tau}\tilde{\tau} \rightarrow \tilde{\chi}_0^1\tilde{\chi}_0^1\tau\tau$, mit mindestens einem weiteren Zerfall $\tau \rightarrow \pi + \nu_\tau$. Das Energiespektrum dieser Pionen hat eine charakteristische Dreieckform, dessen Messung die Bestimmung von $\tan\beta$ ermöglicht.

In dieser Studie wird das SUSY-Szenario 'sps1a' verwendet, in dem

diese Messung eine besondere Herausforderung darstellt, da aufgrund der geringen Massendifferenz von $\tilde{\chi}_0^1$ zu $\tilde{\tau}$ eine Flanke des Spektrums in den niederenergetischen Bereich unter 3 GeV fällt und nur schwer vom $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma e^+e^- \rightarrow X e^+e^-$ Untergrund zu trennen ist. Daraus ergeben sich strikte Anforderungen an den ILD-Detektor vor allem in den Bereichen Hermetizität, Impulsauflösung bei kleinen Impulsen und Teilchenidentifikation, die im Vortrag erläutert werden sollen.