

T 33: Elektroschwache Wechselwirkung III

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: 30.35: 040

T 33.1 Do 16:45 30.35: 040

Beobachtung von $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow ll$ im Zerfall nach zwei Elektronen oder zwei Myonen bei ATLAS — ●KATHRIN LEONHARDT, MICHAEL KOBEL, WOLFGANG MADER und XAVIER PRUDENT — TU Dresden

Die Wiederentdeckung des Standard Modells spielt eine wichtige Rolle für das ATLAS Experiment. Die Beobachtung des Z Bosons im leptonicen Zerfall bereitet die Messung des Wirkungsquerschnittes von $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow ll$ vor. Desweiteren bietet sie eine wichtige Vorarbeit für die Entdeckung von Physik außerhalb des Standard Modells, da $Z \rightarrow \tau\tau$ der dominante und irreduzible Untergrund für die b-Quark assoziierte sowie die Higgsproduktion in Vektor-Boson-Fusion darstellt.

Der Vortrag konzentriert sich auf die Beobachtung des Z Bosons im Zerfall nach zwei Elektronen oder zwei Myonen. Die Herausforderung in diesem Prozess stellen die niederenergetischen Leptonen, kombiniert mit einer geringen transversalen fehlenden Energie, dar. Der dominante Untergrund in diesem Kanal ist die inverse QCD Compton Streuung, die durch Messunsicherheiten der transversalen fehlenden Energie den gesuchten Kanal imitiert. Neben der vorzustellenden Selektion und der erfolgreichen Beobachtung von $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow ee/\mu\mu$, wird im Vortrag der Schwerpunkt auf die Abschätzung der inversen QCD Compton Streuung aus Daten gelegt.

T 33.2 Do 17:00 30.35: 040

Entdeckung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau$ mit ersten Daten des ATLAS-Experiment — ●SUSANNE KÜHN, STAN LAI und KARL JAKOBS — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Zur Erlangung eines Verständnisses des ATLAS-Detektors und der Rekonstruktionsalgorithmen ist die Untersuchung von Standardmodellprozessen notwendig. Die Studie dieses Prozesses erlaubt die Bestimmung der Rekonstruktionseffizienz und Identifikation hadronischer Taus sowie der Energieskala hadronischer Taus und der Energieskala der fehlenden transversalen Energie. Im Vortrag wird die Entdeckung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau(l, h)$ mit ersten Daten des ATLAS-Detektors vorgestellt. Insbesondere wird auf die Abschätzung des QCD-Untergrundes aus Daten eingegangen und es soll ein Ausblick auf weitere Messungen mit $Z \rightarrow \tau\tau$ gegeben werden.

T 33.3 Do 17:15 30.35: 040

Beobachtung des Prozesses $pp \rightarrow Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu 4\nu$ mit dem ATLAS Detektor am LHC — ●NICOLE UTECHT, MATTHEW BECKINGHAM, MARTIN FLECHL und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Der Prozess der Z-Produktion mit Zerfall $Z \rightarrow \tau\tau$ ist für die Suchen nach Higgs-Bosonen und Phänomenen neuer Physik oft ein irreduzibler und dominanter Untergrund. Ein genaues Verständnis seiner Charakteristik und seines Wirkungsquerschnittes ist daher besonders wünschenswert. Der Zerfallsmodus $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu 4\nu$ zeichnet sich durch ein sehr gutes Signal-zu-Untergrund-Verhältnis aus.

Die Beobachtung dieses Endzustandes bei ATLAS wird beschrieben, wobei der Schwerpunkt der Diskussion auf der Abschätzung des Untergrundes aus Daten und dessen Zusammensetzung besteht.

T 33.4 Do 17:30 30.35: 040

Bestimmung der Tau-Lepton Identifikationseffizienz aus ersten ATLAS Daten — ●GORDON FISCHER — DESY, Hamburg, Deutschland

Bei der Suche nach neuer Physik werden Tau-Leptonen eine wichtige Rolle spielen, da sie Endzustand vieler neuer physikalischer Prozesse wie Supersymmetrie oder der Higgs Boson Produktion am im November 2009 gestarteten LHC sein werden. Eine Herausforderung ist die Rekonstruktion und Identifikation von Tau-Leptonen, da der leptoniche -Zerfall von Leptonen anderer Quellen und der hadronische Zerfall von QCD Jets niedriger Multiplizität ueberlagert wird. Es soll die Bestimmung der Effizienz der Rekonstruktion und Identifikation hadronischer Tau-Leptonen Endzustände aus den Daten, die 2010 bei ATLAS genommen wurden, diskutiert werden. Um die Rekonstruktion und Identifikation von Taus im ATLAS Experiment zu verstehen, werden $pp \rightarrow Z+X \rightarrow$ Tau Tau Ereignisse untersucht. Dort koennen Effizienzen und Auflosungen aus ersten Daten bestimmt werden. Zwei Methoden werden vorgestellt, welche die Tau-Rekonstruktions- und Identifikationseffizienz in $Z \rightarrow$ Tau Tau Ereignissen im Vergleich zu

den Lepton-Identifikationseffizienzen aus $Z \rightarrow$ lepton lepton Ereignissen bestimmen. Es werden erste Tau-Lepton Kandidaten aus verfügbaren Daten und die erwartete Untergrundunterdrueckung untersucht

T 33.5 Do 17:45 30.35: 040

Messung des Produktionswirkungsquerschnittes für den Prozess $Z \rightarrow \tau\tau$ bei Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV am LHC mit dem ATLAS-Detektor. — ●FRANK SEIFERT, ARNO STRAESSNER und WOLFGANG MADER — IKTP, TU Dresden

Die Messung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau$ ist wichtig, um sowohl theoretische Vorhersagen bei diesen Schwerpunktsenergien zu verifizieren, als auch um einen wichtigen Untergrund für die Suche nach dem Higgs-Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow \tau\tau$ zu verstehen.

In diesem Vortrag soll ein Überblick über die Messung des Produktionswirkungsquerschnittes für den Prozess $Z \rightarrow \tau\tau$ gegeben werden. Die betrachtete Schwerpunktsenergie der Proton-Proton-Kollisionen am LHC beträgt 7 TeV.

Die hier betrachtete Messung befasst sich mit zwei Tau-Leptonen im Endzustand, wobei eines leptonic in ein Elektron oder Myon und das zweite hadronisch zerfällt. Dabei werden insbesondere die Methoden und Resultate der Rekonstruktion und Identifikation des hadronisch zerfallenden Tau-Leptons im ATLAS-Detektor untersucht. Der Einfluss multivariater Methoden für die τ -Identifikation wird eingehend diskutiert.

T 33.6 Do 18:00 30.35: 040

QCD background estimation from data for $Z \rightarrow \tau\tau$ search with ATLAS — ●DANIELE CAPRIOTTI, SANDRA KORTNER, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

The measurement of Standard Model processes is crucial for understanding the detector performance. One of the main control processes for the evaluation of the reconstruction performance for τ -jets and missing transverse energy are $Z \rightarrow \tau\tau$ decays.

The selection of a high-purity $Z \rightarrow \tau\tau$ sample, where one of the two τ -leptons decays hadronically and the other one leptonicly, is challenging due to several orders of magnitude larger QCD background.

We present the selection cuts of a clean sample of signal events as well as the estimation of the QCD background from data.

T 33.7 Do 18:15 30.35: 040

Studien von τ -Leptonen im Zerfall $W \rightarrow \tau\nu_\tau$ am ATLAS-Experiment — ●SEBASTIAN JOHNER — DESY, Hamburg

Das ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC), das im November 2009 mit der Datennahme begonnen hat, dient der Suche nach neuen Teilchen und neuer Physik an der Teraskala. τ -Leptonen stellen z.B. bei der Suche nach dem SM-Higgs-Boson oder supersymmetrischen Theorien einen bedeutenden Endzustand dar, weshalb ein genaues Verständnis von τ -Leptonen von hoher Wichtigkeit ist. SM-Zerfälle in τ -Leptonen, insbesondere $Z \rightarrow \tau\tau$ und $W \rightarrow \tau\nu_\tau$, sind bei dieser Suche Untergrundprozesse. Die entsprechenden Wirkungsquerschnitte und Zerfallsraten müssen daher vorher gemessen werden. Zusätzlich kann mit den SM-Prozessen geprüft werden, ob die hadronisch zerfallenden τ -Rekonstruktions- und -Identifikationsalgorithmen gut genug verstanden sind.

Auf Grund des zehnfach größeren Wirkungsquerschnittes im Vergleich zu $Z \rightarrow \tau\tau$ -Zerfällen werden in diesem Vortrag erste Ergebnisse zu Studien im Zerfall $W \rightarrow \tau\nu_\tau$ bei ATLAS vorgestellt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt bei der Optimierung der verschiedenen Analyseschritte. Es werden erste Daten mit Monte Carlo-Simulationen verglichen sowie Abschätzungen zu systematischen Unsicherheiten kurz erörtert.

Gruppenbericht

T 33.8 Do 18:30 30.35: 040

Messung des $W \rightarrow \tau\nu$ Zerfalls mit 7 TeV ATLAS-Daten — ●JANA KRAUS, GUILHERME NUNES HANNINGER, JESSICA LIEBAL, JÜRGEN KROSEBERG, ECKHARD von TÖRNE und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Tau-Leptonen spielen eine wichtige Rolle für zentrale Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider, z.B. bei der Suche nach leichten Higgsbosonen oder supersymmetrischen Zerfallskaskaden. Zerfälle

von Standardmodell-Bosonen wie $W \rightarrow \tau\nu$ bilden den Untergrund für diese Suchkanäle und müssen daher so früh wie möglich quantifiziert werden.

Insbesondere die hadronischen Endzustände des Taus sind hierbei von Interesse, da sie durch ihre speziellen Signatur eindeutig einem Tau-Zerfall zugeordnet werden können. $W \rightarrow \tau_{\text{had}}\nu$ Zerfälle zeichnen sich durch ein weiches sichtbares p_T -Spektrum der entstehenden Hadronen aus dem Tau Zerfall aus und fehlende Transversalenergie durch die beiden nicht nachweisbaren Neutrinos.

Mit Hilfe der ersten Daten des ATLAS-Detektors bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV konnte dieser Zerfall bereits beobachtet werden. Basierend auf Daten mit einer integrierten Luminosität von rund 35 pb^{-1} wird eine Analyse mit dem Ziel einer Messung des $W \rightarrow \tau\nu$ Wirkungsquerschnittes präsentiert, der theoretisch mit $\sigma \times \text{BR} = 10.46 \text{ nb}$ vorhergesagt wird. Ein besonderer Schwerpunkt muss hierbei auf die nur aus Daten mögliche Abschätzung des großen QCD Untergrundes sowie auf den Einfluss von Ereignisüberlagerungen auf die Signaleffizi-

enz gelegt werden.

T 33.9 Do 18:50 30.35: 040

Studien zur Messung des Wirkungsquerschnittes für den Prozess $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow \mu^+\mu^-4\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●VERA STALTER, MARKUS SCHUMACHER und MATTHEW BECKINGHAM — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Bestimmung des Wirkungsquerschnittes für die Reaktion $pp \rightarrow Z \rightarrow \tau^+\tau^-$ am LHC ist von großem Interesse, da dieser Prozess vielfach einen dominanten und irreduziblen Untergrund für die Suche nach Higgs-Bosonen oder nach Phänomenen "neuer Physik" darstellt. Die experimentell klarste Signatur ist der Zerfall $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow \mu^+\mu^-4\nu$. Diskutiert werden die Entwicklung einer optimalen Selektionsstrategie und Methoden zur Abschätzung des Untergrundes aus einem Kontrolldatensatz. Ergebnisse für die Kollisionsdaten des Jahres 2010, die bei einer LHC-Schwerpunktsenergie von 7 TeV mit dem ATLAS-Detektor aufgezeichnet wurden, werden vorgestellt.