

T 29: Elektroschwache Physik 1

Zeit: Montag 16:45–18:30

Raum: HSZ-04

T 29.1 Mo 16:45 HSZ-04

Messung des Drell-Yan Wirkungsquerschnitts im Bereich hoher invarianter Massen mit dem ATLAS-Experiment — FRANK ELLINGHAUS, STEFAN TAPPROGGE, SIMON WOLLSTADT und MARKUS ZINSER — Institut fuer Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Mit dem LHC ist es möglich die Leptonpaar-Produktion des Drell-Yan Prozesses bei den bisher höchsten invarianten Massen zu messen. Die Messung kann mit Vorhersagen basierend auf dem Standardmodell verglichen werden und als Grundlage für Einschränkungen an Partonverteilungsfunktionen (PDFs) dienen. Mit Hilfe der vom ATLAS-Experiment im Jahr 2012 bei Proton-Proton Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV aufgenommenen Daten wird der Drell-Yan Wirkungsquerschnitt anhand des Zerfalls in Elektron-Positronpaare bestimmt. Die Messung wird differentiell bezüglich der invarianten Masse des leptonischen Endzustandes durchgeführt. Neben den Methoden zur Bestimmung des Untergrundes wird der gemessene Wirkungsquerschnitt vorgestellt und mit den Ergebnissen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV verglichen.

T 29.2 Mo 17:00 HSZ-04

Production of Z0 bosons in elastic and quasi-elastic ep collisions at HERA — KATARZYNA WICHMANN — DESY, Hamburg, Germany

The production of Z0 bosons in the reaction $ep \rightarrow eZ0p^*$, where p^* stands for a proton or a low-mass nucleon resonance, has been studied in ep collisions at HERA using the ZEUS detector. The analysis is based on a data sample collected between 1996 and 2007, amounting to 496 pb⁻¹ of integrated luminosity. The Z0 was measured in the hadronic decay mode. The elasticity of the events was ensured by a cut on $\eta_{\text{max}} < 3.0$, where η_{max} is the maximum pseudorapidity of energy deposits in the calorimeter defined with respect to the proton beam direction. A signal was observed at the Z0 mass. The cross section of the reaction $ep \rightarrow eZ0p^*$ was measured to be $\sigma = 0.13 \pm 0.06$ (stat.) ± 0.01 (syst.) pb, in agreement with the Standard Model prediction of 0.16 pb. This is the first measurement of Z0 production in ep collisions.

T 29.3 Mo 17:15 HSZ-04

Messung des doppelt differentiellen $p+p \rightarrow Z \rightarrow e^+e^-$ Wirkungsquerschnitts am LHC mit ATLAS — SEBASTIAN SCHMITT¹, ANDRÉ SCHÖNING¹ und ALEXANDER GLAZOV² — ¹Physikalisches Institut, Universität Heidelberg — ²DESY, Hamburg

Basierend auf dem gesamten Datensatz aus dem Jahr 2011 von 4.7 fb⁻¹ integrierter Luminosität, aufgenommen mit dem ATLAS-Experiment am LHC, wird der doppelt-differentielle Wirkungsquerschnitt $d^2\sigma/dM_Z dy_Z$ des Prozesses $p+p \rightarrow Z \rightarrow e^+e^-$ bestimmt, wobei $dM_Z = [46-66], [66-116], [116-150]$ GeV.

Die präzise Untersuchung der Produktionsrate des Z-Bosons erlaubt Rückschlüsse auf die Verteilung der Partonen im Proton (parton density functions, PDF). Eine genaue Kenntnis der PDFs ist für alle Messungen am LHC von großer Bedeutung.

Die Genauigkeit der Messung ist für niedrige und hohe Z-Massen statistisch limitiert. Für den mittleren Massenbereich dominieren systematische Unsicherheiten aus der Beschreibung von Detektoreffekten wie z. Bsp. der Elektronenidentifikation. Die gesamte relative Unsicherheit des Wirkungsquerschnitts liegt dabei im Bereich von 1%.

Dieser Vortrag stellt eine erste Messung des doppelt-differentiellen Wirkungsquerschnitts von Z-Bosonen bei ATLAS vor und zeigt dessen Auswirkung auf PDF-Fits.

T 29.4 Mo 17:30 HSZ-04

Differential $W \rightarrow l\nu$ and $Z \rightarrow ll$ cross-sections measurements in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS Detector at LHC. — MIKHAIL KARNEVSKIY — University of Mainz, Mainz, Germany

Differential $W \rightarrow l\nu$ and $Z \rightarrow ll$ cross-sections measurements in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS Detector at LHC.

The W and Z boson production cross-sections are known theoretically at the few percent level. Therefore the precision measurement of the W and Z boson production provides a stringent test of QCD evo-

lution into the region of high Q^2 at small Bjorken x and in addition a direct probe of the parton density functions (PDFs) of the proton.

The Z cross-section measurement in the electron channel is significantly extended by the inclusion of the forward detector region, which allows the upper limit of the pseudorapidity range for one of the electrons to be increased from 2.47 to 4.9. The extension of the measurement to the forward region with the rapidity range of $|y_Z| < 3.6$ corresponds to an x range from 0.00036 to 0.48. Based on an integrated luminosity of about 4.7 fb⁻¹ collected in 2011, the precision of these measurements reaches one percent level in the central and few percent level in forward rapidity region.

The results of these measurements are presented and the comparison with theoretical calculations based on different PDFs are discussed.

T 29.5 Mo 17:45 HSZ-04

Messung des differentiellen $W \rightarrow e\nu$ Wirkungsquerschnitts mit dem ATLAS-Experiment bei $\sqrt{s} = 7$ TeV — FELIX BÜHRER, KARL JAKOBS und KRISTIN LOHWASSER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die Produktion von W-Bosonen ist einer der häufigsten Prozesse am LHC. Die präzise Messung der Produktions-Wirkungsquerschnitte leptonisch zerfallender W-Bosonen kann zur Untersuchung der Partonverteilungsfunktionen des Protons und zum Vergleich mit Standardmodell-Vorhersagen benutzt werden. Von besonderem Interesse sind dabei die Rapiditätsverteilungen der W-Bosonen sowie deren Zerfallsprodukte, da diese direkt mit den Impulsanteilen der an der Interaktion teilnehmenden Partonen verknüpft sind.

Präsentiert wird die doppelt differentielle Messung der inklusiven $W \rightarrow e\nu$ Produktions-Wirkungsquerschnitte in Pseudorapidität und Transversalimpuls des detektierten Elektrons bei $\sqrt{s} = 7$ TeV. Besonders eingegangen wird auf die Abschätzung des Untergrundes von QCD-Multijet Produktion sowie systematischen Unsicherheiten aufgrund der unvollständigen Kenntnis der Partonverteilungsfunktionen des Protons.

T 29.6 Mo 18:00 HSZ-04

Messung des Verhältnisses $BR(W \rightarrow \tau\nu)/BR(W \rightarrow \mu\nu)$ — MATHIAS UHLENBROCK, KLAUS DESCH und PHILIP BECHTLE — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Zu den Aufgaben der Experimente am Large Hadron Collider (LHC) gehört neben der Suche nach bisher unbekanntem Phänomenen eine möglichst präzise Vermessung des Standardmodells.

Sowohl die kombinierten Messungen am Large Electron-Positron Collider (LEP) als auch jüngste Messungen am LHC weisen auf einen größeren Wert des Wirkungsquerschnitts $\sigma(pp \rightarrow W) \times BR(W \rightarrow \tau\nu)$ im Vergleich zu den entsprechenden Wirkungsquerschnitten der ersten beiden Generationen hin. Dies führt u.a. zu einem Verhältnis $BR(W \rightarrow \tau\nu)/BR(W \rightarrow \mu\nu)$ verschieden von 1, im Widerspruch zu einer angenommenen Leptonenuniversalität im Standardmodell.

In diesem Vortrag wird eine auf Template-Fits basierende Methode vorgestellt, die eine Messung des Verhältnisses $BR(W \rightarrow \tau\nu)/BR(W \rightarrow \mu\nu)$ auf Prozent-Niveau mit dem ATLAS-Detektor anstrebt. Hierbei erlaubt die Beschränkung auf myonisch zerfallende Taus die simultane Selektion der beiden Prozessklassen. Die Genauigkeit wird dann sowohl durch die hohe Anzahl der erzeugten Signalereignisse als auch durch die geringen systematischen Unsicherheiten im Myon-Kanal erreicht.

T 29.7 Mo 18:15 HSZ-04

Studien zur W-Boson-Produktion im Vektor-Boson-Fusions-Prozess — JULIA FISCHER und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Die Erzeugung von W-Bosonen durch Vektor-Boson-Fusion (VBF) ist ein reiner elektroschwacher Prozess und hat einen um Größenordnungen kleineren Wirkungsquerschnitt als W-Boson-Produktion mit Jets aus QCD-Prozessen. Diese Ereignisse weisen den gleichen Endzustand auf und stellen den größten Teil des Untergrundes. Der VBF-W Kanal liefert, beim leptonischen Zerfall des W-Bosons, einen Endzustand mit zwei Jets im Vorwärtsbereich des Detektors, einem isolierten geladenen Lepton und hoher fehlender transversaler Energie, auf Grund des nicht messbaren Neutrinos. Die beiden Jets haben ähnliche charakteristische Eigenschaften wie die Jets bei der Erzeugung des Higgs-Bosons durch

Vektor-Boson-Fusion und somit ist das Verständnis der Vorwärtsjets auch für VBF-Higgs-Analysen wichtig. Darüber hinaus erlaubt der VBF-W Kanal einen direkten Zugang zum ZWW-Vertex und kann somit für die Untersuchung anormaler Triple Gauge Coupling genutzt werden. Weitere wichtige Untergründe sind Top-Paar-Produktion und

Multijet-Prozesse. Ein genaues Verständnis der Untergründe ist essentiell für die Messung des VBF-W-Kanals. Die gezeigten Studien beschäftigen sich mit der Abschätzung der wichtigsten Untergründe aus echten Daten. Darüber hinaus wird versucht, die Signifikanz des Signals durch die Anwendung Multivariater Methoden zu verbessern.