

T 47: Higgs-Physik 4

Zeit: Mittwoch 16:45–19:30

Raum: HSZ-02

T 47.1 Mi 16:45 HSZ-02

Studien zu $H \rightarrow W^+W^-$ Zerfällen beim ATLAS Experiment am LHC — ●CHRISTIAN MEINECK, BONNIE CHOW, PHILIPP HEIMPEL, JOHANNES ELMSHEUSER und DOROTHEE SCHAILE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es werden Studien zur Untersuchung der Eigenschaften des möglichen Standard-Modell Higgs-Bosons, im Zerfallskanal $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow \ell^+\nu_\ell\ell^-\bar{\nu}_\ell$ vorgestellt. Dabei wurden die Messdaten der Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV des ATLAS Experiments am LHC verwendet. Darüber hinaus wird auf Möglichkeiten zur Optimierung der Trigger-Strategie eingegangen. Hierzu wurde unter anderem mithilfe einer sogenannten Tag & Probe Methode die Trigger-Effizienz gemessen und detaillierte Studien zur Unterdrückung von Untergrund in Trigger-Effizienz Messungen durchgeführt.

T 47.2 Mi 17:00 HSZ-02

Boosted decision tree studies in $H \rightarrow WW$ searches at ATLAS — ●BONNIE CHOW, JOHANNES ELMSHEUSER, PHILIPP HEIMPEL, CHRISTIAN MEINECK, and DOROTHEE SCHAILE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Boosted decision tree studies for the search of the Standard Model Higgs boson in proton-proton-collisions at a centre-of-mass energy of $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS experiment at the LHC are presented. The focus of the analysis is the Higgs boson decay channel $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow \ell^+\nu_\ell\ell^-\bar{\nu}_\ell$ where $\ell = e, \mu$. Since the data taken by ATLAS up to now have revealed a particle consistent with the Standard Model Higgs boson, it is necessary to investigate such a signal. Multivariate analysis techniques can be used to gain sensitivity, and one such method involves the use of boosted decision trees to differentiate between different interactions. The talk will include the results obtained and a discussion of the advantages of such an analysis.

T 47.3 Mi 17:15 HSZ-02

Suche nach dem Higgs-Boson in $H \rightarrow W^+W^-$ Zerfällen mit Boosted Decision Trees beim ATLAS Experiment am LHC — ●PHILIPP HEIMPEL, BONNIE CHOW, CHRISTIAN MEINECK, JOHANNES ELMSHEUSER und DOROTHEE SCHAILE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es werden Studien zur Suche nach dem Standard-Modell Higgs-Boson in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV mit dem ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Dabei wird der Higgs-Boson Zerfallskanal $H \rightarrow W^+W^-$ in Assoziation mit 2 Jets genauer untersucht. Der Schwerpunkt der Studien ist der Vektorboson Fusionskanal und die damit verbundene Reduzierung des $t\bar{t}$ Hintergrundes mit Hilfe von Boosted Decision Trees.

T 47.4 Mi 17:30 HSZ-02

Analyse des SM Higgs-Zerfalls im Kanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●SEBASTIAN MORITZ, OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, PAI-HSIEN JENNIFER HSU, JOHANNES MATTMANN, CHRISTIAN SCHMITT und NATALIE WIESEOTTE — Institut für Physik, JGU Mainz

Mithilfe des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) konnte im Sommer 2012 die Existenz eines neuen Teilchens im Rahmen der Suche nach dem Higgs-Boson des Standardmodells nachgewiesen werden. Der Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ konnte aufgrund seiner klaren Signatur einen signifikanten Beitrag zur Entdeckung leisten.

Die bisherigen Analysen haben die Masse des neuen Bosons mit ca. 125 GeV bestimmt. In diesem Massenbereich stellt der W +Jets Prozess einen wichtigen verbleibenden Untergrund dar, den es vom Signalprozess zu trennen gilt. Seine Abschätzung ist mit großen systematischen Fehlern behaftet, welche die Sensitivität der Analyse vermindern.

Die vorliegende Studie befasst sich mit der Bestimmung des W +Jets Untergrundes auf dem vollen Datensatz von 2012. Dabei werden die datenbasierten Methoden und mögliche Optimierungen vorgestellt.

T 47.5 Mi 17:45 HSZ-02

SM $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ analysis with the ATLAS detector at the LHC — ●PAI-HSIEN JENNIFER HSU, OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, JOHANNES MATTMANN, SEBASTIAN MORITZ, CHRISTIAN SCHMITT, and NATALIE WIESEOTTE — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

In summer 2012, both the ATLAS and the CMS collaborations at the Large Hadron Collider (LHC) have announced the discovery of a new neutral boson. The mass of the new boson is around 125 GeV, and the excess is consistent with the Standard Model (SM) prediction of a Higgs Boson. One of the leading discovery channels is the search of a Higgs boson decaying into two W bosons in the leptonic final states, $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$. However the signal in this channel has only been observed in the gluon-gluon fusion production, and therefore the current emphasis is on the measurement in the vector boson fusion production. I will give an overview of the $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ analysis, and report on the latest results from the ATLAS collaboration.

T 47.6 Mi 18:00 HSZ-02

Suche nach dem Higgs-Boson in VBF-Produktion im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●JOHANNA BRONNER, SANDRA KORTNER, HUBERT KROHA, SEBASTIAN STERN, DANIELE ZANZI und ALESSANDRO MANFREDINI — Max-Planck-Institut für Physik, München

Im Juli 2012 wurde von den Experimenten ATLAS und CMS am Large Hadron Collider ein neues Boson mit einer Masse von etwa 125 GeV entdeckt, das mit dem Higgs-Boson des Standardmodells verträglich ist. Der Zerfall $H \rightarrow WW$ einschließlich ist einer der Entdeckungskanäle. Um die Kopplungen des neuen Teilchens an Eichbosonen zu bestimmen, ist es für die Zukunft wichtig, die beiden wesentlichen Produktionskanäle, die dominierende Gluonfusion und die um etwa eine Größenordnung schwächere Vektorboson-Fusion (VBF), getrennt nachzuweisen. Die Suche nach Higgs-Zerfällen $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ im VBF-Kanal wird beschrieben, wobei die Produktion durch Gluonfusion einen nichtvernachlässigbaren Untergrund darstellt. Es wird besonders auf die Unterdrückung des Untergrundes von top-Quarkpaarproduktion und seine Abschätzung mit Hilfe von Monte Carlo-Simulation und mit Untergrund angereicherten Kontrolldatensätzen eingegangen.

T 47.7 Mi 18:15 HSZ-02

Untersuchung der Kopplungsstärken des Higgs-Bosons im $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ Zerfallskanal mit Hilfe von neuronalen Netzen mit dem ATLAS Experiment — ●GUNAR ERNIS, DOMINIC HIRSCHBÜHL, SIMON KÖHLMANN und WOLFGANG WAGNER — Bergische Universität Wuppertal

Die beiden wichtigsten Produktionsprozesse des Higgs-Bosons im Standardmodell (SM) sind die Gluonfusion (ggF) und die Vektorbosonfusion (VBF). Bei der Produktion im ggF-Kanal koppelt das Higgs über die erzeugende Quarkschleife nur an Fermionen, während es bei der Produktion im VBF-Kanal ausschließlich an Eichbosonen koppelt. Durch die charakteristischen Vorwärtsjets im VBF-Kanal können die beiden Produktionsprozesse gut mit Hilfe eines neuronalen Netzes unterschieden werden. Die Sensitivität auf beide Kopplungen erlaubt die Untersuchung von Modellen, die über das SM hinaus gehen.

T 47.8 Mi 18:30 HSZ-02

Suche nach dem Higgs-Boson im Zerfall $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$ mithilfe von multivariaten Analysemethoden mit dem CMS-Experiment — ULRICH HUSEMANN, PATRICIA LOBELLE und ●JAN MÜLLER — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Nach langer Suche nach dem Higgs-Boson wurde im Juli 2012 von den Experimenten ATLAS und CMS die Entdeckung eines neuen Bosons mit einer Masse von etwa 125 GeV verkündet. Um zu überprüfen, ob es sich hierbei um das Higgs-Boson handelt, ist eine genaue Untersuchung aller durch die Theorie vorhergesagten Eigenschaften nötig.

Für den Zerfall eines Higgs-Bosons in zwei W -Bosonen mit zwei geladenen Leptonen und zwei Neutrinos als Endzustand konnte bis Ende 2012 noch kein signifikantes Signal gemessen werden. Trotz des hohen Verzweigungsverhältnisses, der hohen Signalakzeptanz und des klar zu identifizierenden Endzustands ist der Zerfall durch das Fehlen eines klaren Massenpeaks und durch irreduziblen Untergrund nicht einfach zu messen.

Schwerpunkt des Vortrages ist eine Untersuchung über den Einsatz multivariater Analysemethoden zu einer besseren Unterscheidung von Signal und Untergrund im Zerfall $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$.

T 47.9 Mi 18:45 HSZ-02

Suche nach einem weiteren Higgs-Boson im $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$

Zerfallskanal mit dem ATLAS Experiment — GUNAR ERNIS, DOMINIC HIRSCHBÜHL, ●SIMON KÖHLMANN und WOLFGANG WAGNER — Universität Wuppertal

Durch Einführung eines zweiten $SU(2)$ -Dubletts existieren in 2-Higgs-Dublett-Modell (2HDM) fünf Higgs-Bosonen h, H, A, H^\pm . Die Kopplungsstärken sowie die Zerfallsbreiten werden durch die beiden Mischungswinkel α und β parametrisiert. Die vorwiegend durch Gluon- und Vektorbosonfusion produzierten Higgs-Bosonen h/H besitzen die gleichen Zerfallskanäle wie im Standard-Modell, aber mit veränderten Wirkungsquerschnitten und Verzweigungsverhältnissen. Es wird eine Suche nach den neutralen Higgs-Bosonen h/H des 2HDM vorgestellt. Unter der Annahme, dass das im letzten Jahr von ATLAS und CMS entdeckte Teilchen das leichte Higgs-Boson h ist, bietet der betrachtete Zerfallskanal in ein WW -Paar eine gute Möglichkeit das Signal des schweren Higgs-Bosons H im Massenbereich von 140–200 GeV von den Untergründen zu trennen. In Abhängigkeit von $\tan\beta$ und $\cos\alpha$ werden modellunabhängige Ausschlussgrenzen berechnet, wobei das Signal-zu-Untergrund-Verhältniss mit neuronalen Netzen optimiert wird.

T 47.10 Mi 19:00 HSZ-02

Untersuchung der Spin- und CP-Eigenschaften des neu entdeckten Bosons im Zerfall in zwei Photonen produziert in Vektorbosonfusion mit dem ATLAS Detektor — ●FLORIAN KISS, MARTIN FLECHL und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Nach der Entdeckung eines neuen Bosons durch die beiden Experimente ATLAS und CMS am LHC besteht der nächste Schritt in der Bestimmung der Eigenschaften dieses Teilchens. Insbesondere ist die Frage zu klären, ob es sich dabei um das Higgs-Boson des Standardmodells handelt.

Neben der Bestimmung der Masse und der Kopplungsstärken sind der Spin und die CP-Natur des Bosons von Interesse.

Bei der Entdeckung hat sich der Zerfall in zwei Photonen als der Kanal mit der höchsten Sensitivität erwiesen. Somit bietet dieser auch für die Bestimmung der Eigenschaften großes Potenzial.

Die Produktion in der Vektorbosonfusion weist durch die beiden *Tagging*-Jets eine sehr charakteristische Signatur auf, die es erlaubt ein gutes Signal-zu-Untergrund-Verhältnis zu erzielen. Ferner liefert die Azimutalwinkeldifferenz zwischen den *Tagging*-Jets $\Delta\phi_{jj}$ eine Möglichkeit zusätzlich die CP-Eigenschaften des Bosons zu bestimmen, welche nicht aus den Zerfallspotonen extrahiert werden können.

T 47.11 Mi 19:15 HSZ-02

Bestimmung der totalen Higgs-Zerfallsbreite durch WW-Fusion am ILC — ●CLAUDE DÜRIG¹, KLAUS DESCH² und PHILIP BECHTLE² — ¹DESY, Notkestraße 85, 22603 Hamburg — ²Universität Bonn, Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn

Die vorgestellte Studie beschäftigt sich mit der Bestimmung der totalen Zerfallsbreite des Higgs-Bosons. Ziel der Studie ist eine Abschätzung der Messgenauigkeiten der Higgs-Zerfallsbreite am ILC bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 250$ GeV und einer integrierten Luminosität von $\mathcal{L} = 250 \text{ fb}^{-1}$. Wir bestimmen die Messgenauigkeit für Higgs-Massen $m_H \leq 140$ GeV. Der relevante Higgsproduktionsprozess ist ein WW-Fusion Prozess mit dem im betrachteten Massenbereich bevorzugten Higgs-Zerfall in zwei b-Quarks: $e^+e^- \rightarrow \nu_e \bar{\nu}_e b\bar{b}$. Für Higgs-Massen $m_H \leq 140$ GeV ist die totale Zerfallsbreite kleiner als 1 GeV und muss anhand indirekter Methoden bestimmt werden. Wir führen daher eine Modell unabhängige Messung des WW-Fusion Wirkungsquerschnittes durch. Aus dieser Messung können wir Informationen über die Kopplung g_{HWW} des Higgs-Bosons an W-Bosonen bekommen, welche uns die Möglichkeit gibt die totale Zerfallsbreite zu bestimmen. Im Falle eines 126 GeV Higgs-Bosons kann der WW-Fusion Wirkungsquerschnitt mit einer Genauigkeit von 10.96 % und die totale Zerfallsbreite mit einer Genauigkeit von 13.11 % bestimmt werden.