

T 48: Higgs-Physik I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 005

T 48.1 Mo 16:45 30.41: 005

Suche nach dem SM Higgs-Boson mit dem ATLAS-Detektor im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ — OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, •SEBASTIAN MORITZ und CHRISTIAN SCHMITT — JGU Mainz

Mithilfe des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) versucht man die Existenz des letzten fehlenden Teilchens des Standardmodells der Elementarteilchenphysik nachzuweisen. Allerdings ist die Produktion des sog. Higgs-Bosons auch am LHC ein seltener Prozess, der aus einer grossen Anzahl von Untergrundereignissen extrahiert werden muss. Dazu eignet sich der Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ aufgrund seiner klaren Signatur besonders gut. Der zugängliche Massenbereich des $H \rightarrow WW$ Kanals umfasst $120 \text{ GeV} < M_H < 200 \text{ GeV}$. Die höchste Sensitivität liegt bei einer Higgs-Masse von 160 GeV. Theoretische Überlegungen favorisieren allerdings eher niedrigere Massen. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung die Sensitivität dort zu verbessern.

Die vorliegende Studie stellt den Stand der Higgs-Suche im $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ Zerfallskanal mit dem Datensatz von 2010 vor und liefert einen Ausblick für das Jahr 2011. Der Fokus liegt dabei auf der Optimierung der Analyse im niedrigen Massenbereich.

T 48.2 Mo 17:00 30.41: 005

Suche nach dem SM Higgs Boson im $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ Kanal — •JONAS WEICHERT, MARC HOHLFELD und VOLKER BÜSCHER — Institut für Physik, Universität Mainz, Deutschland

Der Proton-Antiproton Beschleuniger Tevatron am Fermilab hat mittlerweile einen Datensatz von rund 10 fb^{-1} geliefert. Eine der Hauptaufgaben des DØ Experimentes, eines der zwei großen Experimente am Tevatron, ist die Suche nach dem Standardmodell Higgs Boson. Der sensitivste Kanal für die Suche ist der $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$ Kanal. Aufgrund des sehr kleinen Verzweigungsverhältnisses ist eine optimale Trennung von Signal und Untergrund besonders wichtig.

Die Daten, die mit dem DØ Detektor aufgezeichnet wurden, werden in Endzuständen mit einem Elektron und einem Myon unterschiedlicher Ladung und fehlender transversaler Energie nach Higgs Boson Produktion durchsucht. Im Vortrag wird der aktuelle Stand der Analyse mit dem vollen Datensatz gezeigt.

T 48.3 Mo 17:15 30.41: 005

Sensitivity Study for the Higgs Boson Decay

$H \rightarrow WW^{(*)} \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$

with the ATLAS Detector — •MANUELA VENTURI, RALF BERNHARD, and KARL JAKOBS — University of Freiburg

One of the most exciting prospects for the LHC, is the discovery of the Higgs Boson. The search for the decay $H \rightarrow WW^{(*)} \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$, with $\ell, \ell' = e, \mu$, has large sensitivity to a Standard Model Higgs Boson in the mass range $130 < M_H < 200 \text{ GeV}$.

The sensitivity of the ATLAS detector with $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ in the center of mass, based on a realistic full detector simulation, will be presented; it will be compared with the full luminosity (35 pb^{-1}) collected by the experiment so far.

These studies separate the events according to the number of hadronic jets in the final state (0, 1, 2), and the cuts to apply vary accordingly, exploiting the differences between signal and backgrounds which are specific of every jet multiplicity.

Different data-driven methods, used to reduce the dependence on Monte Carlo simulations for background estimation, will be also discussed.

Finally, the expected sensitivity for the ATLAS experiment to exclude a Standard Model Higgs Boson will be shown.

T 48.4 Mo 17:30 30.41: 005

$H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ analysis with the ATLAS detector — •OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BUESCHER, SEBASTIAN MORITZ, and CHRISTIAN SCHMITT — JGU Mainz, Mainz, D

A large part of the physics program at LHC consists in searching the missing piece of the Standard Model, the Higgs boson. One of the golden channels for mass hypotheses between 120 and 200 GeV is the $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ decay. Indeed, these two isolated leptons associated with a large missing transverse energy form a clear signature providing low background. Nevertheless, to increase the sensitivity of

the analysis, it is important to select low p_T leptons. This talk will give an overview over the $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ analysis in ATLAS with a special focus on the lepton performance.

T 48.5 Mo 17:45 30.41: 005

Untergrundstudien im Kanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ am ATLAS-Experiment — •JULIA FISCHER, SIMON KÖHLMANN, GEORG SARTISOHN, WOLFGANG WAGNER und CHRISTIAN ZEITNITZ — Uni Wuppertal

Der Nachweis des Higgs-Bosons ist eines der wichtigsten Ziele des LHC. Die Erzeugung des Higgs-Bosons durch Vektor-Boson-Fusion ist durch die Kopplung des Higgs-Bosons an W- oder Z- Bosonen besonders geeignet, um das Higgs-Boson des Standard-Modells nachzuweisen. In einem Massenbereich von 130–160 GeV der Higgs-Masse weist der Kanal $H \rightarrow WW$ das größte Verzweigungsverhältnis auf. Aufgrund der klaren Signatur betrachtet man den leptonschen Zerfall der W-Bosonen ($WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$). Typischen für diesen Kanal sind zwei vorwärtsgerichtete Jets sowie zwei isolierte Leptonen und hohe fehlende transversale Energie durch die beiden Neutrinos. In vielen Untergrundkanälen treten allerdings ebenfalls ähnliche Signaturen mit beispielsweise zwei Leptonen auf. Die vorgestellten Studien sollen helfen, das Signal von den Untergründen zu trennen.

T 48.6 Mo 18:00 30.41: 005

Anwendung neuronaler Netze im Kanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ mit dem ATLAS Experiment — JULIA FISCHER, SIMON KÖHLMANN, •GEORG SARTISOHN, WOLFGANG WAGNER und CHRISTIAN ZEITNITZ — Uni Wuppertal

Die Produktion eines Higgs-Bosons durch Vektor-Boson-Fusion eignet sich aufgrund der Kopplungen von Higgs- und W-Boson bzw. Higgs- und Z-Boson besonders um ein Standard-Modell Higgs-Boson nachzuweisen. Der betrachtete Zerfallskanal weist im Higgs-Boson-Massenbereich von 130–160 GeV ein hohes Verzweigungsverhältnis auf und bietet, durch seine Signatur von zwei isolierten Leptonen und fehlender Transversalenergie sowie zwei für Vektor-Boson-Fusion charakteristische Vorwärtsjets, eine gute Möglichkeit das Higgs-Signal von den Untergründen zu trennen. Mit neuronalen Netzen soll das Verhältniss von Signal zu Untergrund optimiert werden.

T 48.7 Mo 18:15 30.41: 005

Optimierung des Myonnachweises für die Suche nach $pp \rightarrow H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4\ell$ mit dem ATLAS-Detektor — •MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, HUBERT KROHA, SANDRA KORTNER und OLIVER KORTNER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Das Standardmodell der elektroschwachen Wechselwirkung sagt die Existenz eines neuen, bisher unbeobachteten Spin-0-Teilchens, des Higgsbosons, voraus. Einer der wichtigsten Programmpunkte des ATLAS- Experiments ist die Suche nach dem Higgsboson. Die Masse des Higgsbosons wird vom Standardmodell nicht vorhergesagt, liegt aber gemäß den elektroschwachen Präzisionsmessungen unterhalb etwa 180 GeV. Oberhalb einer Masse von 130 GeV ist das Higgsboson im Zerfallskanal $H \rightarrow ZZ \rightarrow \ell^+\ell^-\ell'^+\ell'^-$ ($\ell, \ell' = e, \mu$) nachweisbar. Wegen des kleinen Wirkungsquerschnitts dieses Prozesses ist eine hohe Nachweeffizienz für den 4-Lepton-Endzustand wichtig. Im Vortrag werden Methoden besprochen, die es gestatten, die Myonakzeptanz zu steigern und die Nachweeffizienz für den 4-Lepton-Endzustand signifikant zu erhöhen.

T 48.8 Mo 18:30 30.41: 005

Messung der Rekonstruktions- und Triggereffizienz zur Suche nach $H \rightarrow W^+W^-$ Zerfällen beim ATLAS Experiment am LHC — •CHRISTIAN MEINECK, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, MICHIEL SANDERS, DOROTHEE SCHAILE, TOBIAS VERLAGE, DAN VLADOIU und JONAS WILL — Ludwig-Maximilians-Universität

Es werden Studien zur Suche nach dem Standard-Modell Higgs-Boson in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ mit dem ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Dabei wird der Higgs-Boson Zerfallskanal $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow e^+\nu_e e^-\bar{\nu}_e$ genauer untersucht. Es wird besonders auf die Studien zur Messung der Trigger- und Rekonstruktions-Effizienzen eingegangen. Die Analyse wurde anhand von Monte Carlo Simulations- und Detektor-Daten des ATLAS-Experiments durchgeführt.

T 48.9 Mo 18:45 - 30.41: 005

Untergrundbestimmung für die Suche nach dem $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ -Zerfallskanal mit dem ATLAS-Detektor — ●JOHANNA BRONNER, SANDRA KORTNER, SERGEY KOTOV, HUBERT KROHA und SEBASTIAN STERN — Max-Planck-Institut für Physik, München

Der Zerfall eines durch das Standardmodell vorhergesagten Higgsbosons in zwei W -Bosonen, die jeweils in ein Lepton und ein Neutrino zerfallen, ist einer der vielversprechendsten Kanäle für die Higgsuche mit frühen LHC-Daten. Da die Masse des gesuchten Higgsbosons wegen der zwei Neutrinos im Endzustand nicht vollständig rekonstruiert werden kann, müssen die entsprechenden Untergründe sehr gut verstanden sein. Eine Abschätzung der Untergrundbeiträge aus Monte-

Carlo-Simulationen alleine birgt große systematische Unsicherheiten in sich. Eine Untergrundbestimmung anhand von Kontrolldaten ist daher erforderlich. Der dominante Untergrund mit einer signalähnlichen Topologie ist der WW -Prozess. Des Weiteren sind reduzierbare Untergründe wie $W + jets$, $t\bar{t}$ und QCD relevant. Zur Messung dieser Untergründe werden die sogenannten Kontrollbereiche in den Daten definiert, die weitgehend frei von Signal und reich an zu bestimmenden Untergrund sind. Die gemessene Anzahl an Ereignissen in einem Kontrollbereich lässt auf den Untergrundanteil im Signalbereich schließen.

Datenbasierte Untergrundabschätzung dieser Art an Hand von Daten, die 2010 und Anfang 2011 mit dem ATLAS-Detektor aufgezeichnet worden sind, sollen in diesem Vortrag vorgestellt werden.