

T 41: Higgs-Physik I

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: KGI-HS 1224

Gruppenbericht T 41.1 Mi 16:45 KGI-HS 1224
Search for the Higgs boson in the channel $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4\ell$ with the ATLAS detector — ●DANIELA REBUZZI, SIEGFRIED BETHKE, ALESSIA D'ORAZIO, SANDRA HORVAT, OLIVER KORTNER, and HUBERT KROHA — for the ATLAS Collaboration, Max-Planck-Institut für Physik, D-80805 München

The decay channel $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$ provides a clean signature for the Higgs boson in the mass range between $\sim 120 \text{ GeV}/c^2$ and $2M_Z$, where the "golden" decay into two real Z bosons opens up.

Crucial for this channel is a very good understanding of the trigger and detector response for lepton identification and reconstruction. The ATLAS discovery potential for this channel has been evaluated, including realistic and up-to-date description of the detector performance. The observability of the signal on top of the reducible $t\bar{t}$, $Zb\bar{b}$ and WZ and the irreducible ZZ backgrounds is discussed in detail. For the first time, the impact of detector misalignment and miscalibration on the signal significance is included and the influence of pile-up and cavern background expected for a luminosity of $10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ taken into account.

T 41.2 Mi 17:05 KGI-HS 1224
Suche nach dem Higgs-Boson im WH-Kanal mit CDF — THORSTEN CHWALEK, DOMINIC HIRSCHBÜHL, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, ●THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, SVENJA RICHTER, IRJA SCHALL, JEANNINE WAGNER-KUHR und WOLFGANG WAGNER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Vorgestellt wird eine Analyse zur Suche nach Higgs-Bosonen mit dem CDF-II-Experiment am Tevatron in Proton-Antiproton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV. Die Produktion von Higgs-Bosonen in assoziierter Erzeugung mit W-Bosonen, welche in dieser Analyse untersucht wird, ist der Kanal mit der höchsten erwarteten Sensitivität. Betrachtet wird der Zerfall des Higgs-Teilchens in ein b-Quark-Paar, welcher für einen angenommenen Higgs-Massenbereich von weniger als $130 \text{ GeV}/c^2$ der Zerfallsprozess mit der größten Rate ist. Zur Ermittlung einer Obergrenze des Wirkungsquerschnittes für den untersuchten Kanal werden neuronale Netze trainiert. Deren aus simulierten Ereignissen erzeugten Ausgabeverteilungen für Untergründe und Signal werden in einem Likelihood-Fit an die experimentellen Daten, die einer integrierten Luminosität von 1.9 fb^{-1} entsprechen, angepasst.

T 41.3 Mi 17:20 KGI-HS 1224
Studie zur assoziierten WH-Produktion im leptonen Zerfallskanal mit dem ATLAS-Experiment — ●BENJAMIN RUCKERT und JOHANNES ELMSHEUSER — LMU München, Fakultät für Physik, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Die Suche nach dem Higgs-Teilchen ist eines der momentan wichtigsten Gebiete der Hochenergie-Physik. Aufgrund der hohen Luminosität und der hohen Schwerpunktsenergie der Protonen bietet der im Aufbau befindliche LHC dem ATLAS-Detektor neue Möglichkeiten bei dieser Suche. Bei einer Masse von mehr als 140 GeV zerfällt das Higgs-Teilchen bevorzugt in W-Boson-Paare. Die vorgestellte Studie konzentriert sich auf diesen Massenbereich, wobei das Higgs-Teilchen in assoziierter Produktion mit einem W-Boson erzeugt wird und anschließend in $H \rightarrow WW$ und $W \rightarrow l\nu$ zerfällt. Die Analyse verwendet Ereignisse aus einer vollen Detektorsimulation. Es werden verschiedene Schnitte zur Reduktion des Untergrundes sowie Studien zur Triggereffizienz präsentiert.

T 41.4 Mi 17:35 KGI-HS 1224
Search for the Higgs boson in the WW decay channel with the CMS experiment — ●THOMAS PUNZ and JOANNA WENG — ETH Zurich

The start of the CERN LHC pp collider is foreseen for 2008. A prospective analysis for the search of the Standard Model Higgs boson with the CMS experiment is presented. The analysis strategy for inclusive production of the Higgs boson decaying in WW pairs is discussed in the context of the startup luminosity of $10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ at the LHC. The decay is expected to be the main discovery channel in the mass interval between $2m_W$ and $2m_Z$, where the Higgs decay branching fraction in real WW pairs is most favorable. Signal and background

data sets obtained with a detailed Monte Carlo simulation of the detector response are treated using a complete reconstruction chain. The data corresponding to an integrated luminosity of up to 1 fb^{-1} is analyzed. The talk have been divided into two parts. This is part one, the second one will be presented by Joanna Weng.

T 41.5 Mi 17:50 KGI-HS 1224
Search for the Higgs boson in the WW decay channel with the CMS experiment — THOMAS PUNZ and ●JOANNA WENG — ETH Zurich

The start of the CERN LHC pp collider is foreseen for 2008. A prospective analysis for the search of the Standard Model Higgs boson with the CMS experiment is presented. The analysis strategy for inclusive production of the Higgs boson decaying in WW pairs is discussed in the context of the startup luminosity of $10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ at the LHC. The decay is expected to be the main discovery channel in the mass interval between $2m_W$ and $2m_Z$, where the Higgs decay branching fraction in real WW pairs is most favorable. Signal and background data sets obtained with a detailed Monte Carlo simulation of the detector response are treated using a complete reconstruction chain. The data corresponding to an integrated luminosity of up to 1 fb^{-1} is analyzed. The talk have been divided into two parts. This is part two, the first one will be presented by Thomas Punz.

T 41.6 Mi 18:05 KGI-HS 1224
Studien zur Suche nach $H \rightarrow WW$ Zerfällen im ATLAS Experiment — ●MICHAEL DÜHRSEN — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Eines der Hauptziele der LHC-Experimente ist die Entdeckung eines Higgs-Bosons. Im Standardmodell trägt der Zerfallsmodus $H \rightarrow WW$ bedeutend zum Entdeckungspotential für ein leichtes Higgs-Boson bei. Die größte Sensitivität besteht im rein leptonen Endzustand, in dem jedoch keine vollständige Ereignisrekonstruktion möglich ist. Für eine frühe Entdeckung wird es von entscheidender Bedeutung sein, die Untergründe mit Hilfe von Daten und NLO Monte Carlo Simulationen zu normieren.

Im Vortrag wird eine Methode für eine solche Untergrundnormierung vorgestellt und die damit verbundenen systematischen Unsicherheiten abgeschätzt, um daraus das Entdeckungspotential für $H \rightarrow WW$ im Produktionsprozess der Gluon Fusion abzuleiten.

T 41.7 Mi 18:20 KGI-HS 1224
Entdeckungspotential in $Higgs \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$ mit ATLAS unter Berücksichtigung von W+Jets — ●MALTE RAST, ECKHARD VON TOERNE und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Bereich $m_H \approx 170 \text{ GeV}$ ist der Zerfall $H \rightarrow WW$ besonders interessant. Wir untersuchen hier insbesondere den Untergrund aus der Produktion von W-Bosonen mit zusätzlichen Jets in denen ein zweites Lepton rekonstruiert wird (Fehlidentifikationen oder leptonische Hadron-Zerfälle). Dieser Untergrund wurde bisher vernachlässigt oder nur in schneller Detektorsimulation betrachtet. Allerdings ist das wichtigste Merkmal zur Unterdrückung solcher W+Jets-Ereignisse die Lepton-Isolation, die nur in vollständiger Detektorsimulation realistisch beschrieben wird. In der hier vorgestellten Studie wurden Schnitthanalysen zur Higgsproduktion via Gluon-Fusion (GF) und Vektor-Boson-Fusion (VBF) im Zerfall $H \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$ durchgeführt und das Entdeckungspotential aktualisiert. Dafür wurden statistisch relevante W+Jets-Datensätze in voller Detektorsimulation erstellt und berücksichtigt. Der VBF-Kanal ist durch die Signatur der Vorwärts-Jets vor W+Jets geschützt. Im GF-Kanal trägt W+Jets unter Verwendung eines üblichen Lepton-Isolationsschnittes vor dem letzten Analyseschritt mit 24% zum Gesamtuntergrund bei. Der letzte Schnitt auf die transversale Masse m_T des Lepton-Neutrino-Systems reduziert diesen Beitrag auf < 5%. Der W+Jets-Untergrund ist außerhalb des Signaltbereichs in m_T identifizierbar, was zur Untergrundnormalisierung anhand echter Daten verwendet werden kann.

T 41.8 Mi 18:35 KGI-HS 1224
Suche nach dem Standardmodell-Higgs-Boson im $t\bar{t}H, H \rightarrow WW$ Kanal am ATLAS-Experiment — ●INGA LUDWIG, KARL JAKOBS und CHRISTIAN WEISER — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Neben der Entdeckung des Higgs-Bosons ist es von besonderer Wichtigkeit, dessen Eigenschaften präzise zu vermessen, um Aussagen über den zu Grunde liegenden Mechanismus treffen zu können. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Yukawa-Kopplung an das top-Quark. Einen Zugang zu dieser Kopplung bietet die Messung der Erzeugung eines Higgs-Bosons in Assoziation mit einem $t\bar{t}$ -Quarkpaar.

In dieser Studie wird die $t\bar{t}H$ -Produktion mit Zerfall des Higgs-Bosons in zwei W -Bosonen im ATLAS-Experiment am LHC unter-

sucht. Das Entdeckungspotential eines Standardmodell-Higgs-Bosons wird in dem für diesen Kanal meistversprechenden Endzustand mit zwei isolierten Leptonen gleicher Ladung untersucht. Die Studie nutzt die volle Simulation des ATLAS-Detektors. Schwerpunkt der Analyse ist eine effiziente Unterdrückung der dominanten Untergründe, wie z.B. $t\bar{t}$ -, $t\bar{t}Z$ - und $t\bar{t}W$ -Produktion, sowie die Untersuchung systematischer Einflüsse auf die Signalsignifikanz.