

## T 515: Higgs Physik II

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: INF 306 SR 14

T 515.1 Fr 14:00 INF 306 SR 14

**Studie zur assoziierten WH-Produktion im trileptonischen Zerfallskanal** — ●BENJAMIN RUCKERT und JOHANNES ELMSHEUSER — LMU München, Sektion Physik, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Die Suche nach dem Higgs-Teilchen ist ein spannendes Gebiet 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. Diese 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 diskutiert. Die präzise Rekonstruktion der Leptonen ist hierbei von hoher Wichtigkeit.

T 515.2 Fr 14:15 INF 306 SR 14

**Suche nach dem Standardmodell-Higgs-Boson im  $t\bar{t}H$ ,  $H \rightarrow WW$  Kanal am ATLAS-Experiment** — ●INGA LUDWIG, MICHAEL DÜHRSEN, MICHAEL HELDMANN, KARL JAKOBS, STAN LAI 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 zugrunde 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 untersucht. Das Entdeckungspotential für Standardmodell-Higgsmassen im Bereich 120-200 GeV/ $c^2$  wird im meistversprechenden Endzustand mit zwei isolierten Leptonen gleicher Ladung studiert. Dazu ist eine effiziente Unterdrückung der Untergründe, wie z. B.  $t\bar{t}$ -,  $t\bar{t}Z$ - und  $t\bar{t}W$ -Produktion, notwendig. Hierzu wurde ein Rekonstruktionsalgorithmus zur verbesserten Identifikation isolierter Elektronen entwickelt. Die Studie nutzt die volle Simulation des ATLAS-Detektors.

T 515.3 Fr 14:30 INF 306 SR 14

**Studien zur Suche nach H  $\rightarrow$  WW Zerfällen im ATLAS Experiment** — ●MICHAEL DÜHRSEN — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann Herder-Str. 3, 79104 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 leptonicen 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  $H \rightarrow WW$  in der Gluon Fusion und VBF Produktion abzuleiten.

T 515.4 Fr 14:45 INF 306 SR 14

**Studien zur Higgs-Produktion im Kanal  $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow \mu^+\mu^-\nu_\mu^+\nu_\mu^-$  mit dem ATLAS Detektor am LHC** — ●GABRIELE REITER und JOHANNES ELMSHEUSER — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es werden Simulationen der Zerfälle  $H \rightarrow WW \rightarrow \mu\nu\mu\nu$  und  $Z \rightarrow \mu\mu$  mit dem ATLAS-Experiment am LHC-Beschleuniger untersucht. Die Ereignisse zeichnen sich durch isolierte Leptonen mit hohem Transversalimpuls aus. Insbesondere wird auf Eigenschaften der Myon-Rekonstruktion und Myon-Isolation eingegangen. Die Isolation eignet sich gut zur Unterdrückung des Untergrundes aus QCD- und  $t\bar{t}$ -Zerfällen. Die Performance verschiedener Isolationsalgorithmen wird vorgestellt.

T 515.5 Fr 15:00 INF 306 SR 14

**Studien zum Entdeckungspotential eines in Vektorboson-Fusion produzierten Higgs-Bosons im  $H \rightarrow ZZ \rightarrow lljj$  Kanal**

**im CMS-Experiment** — ●ULRICH FELZMANN<sup>1</sup>, GÜNTER QUAST<sup>1</sup> und CHRISTIAN WEISER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe — <sup>2</sup>Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das CMS-Experiment am LHC ist für die Entdeckung des Higgs-Bosons im Massenbereich von 80 GeV/ $c^2$  bis 1 TeV/ $c^2$  optimiert. Alternativen zum sogenannten Goldenen Zerfallskanal  $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$ , sind bei zunehmender Masse und damit abnehmenden Produktions-Wirkungsquerschnitt, Endzustände, die ein höheres Verzweigungs-verhältnis besitzen. Im Massenbereich weit oberhalb der ZZ Massenschwelle bietet sich der Zerfallskanal  $H \rightarrow ZZ \rightarrow lljj$  in zwei isolierte Leptonen und zwei Jets an, dessen Verzweigungsverhältnis ungefähr 20 mal größer als der des Goldenen Kanals ist. Die für die Vektorboson-Fusion charakteristischen Jets im Vorwärts-Bereich des Detektors erlauben eine wirkungsvolle Unterdrückung vieler kritischer Untergründe.

Mit Hilfe einer vollständigen sowie einer schnellen Detektorsimulation von Signal- und Untergrund-Monte-Carlo-Ereignissen wird untersucht, wie gut die oben angeführten Zerfälle und Endzustände mit dem CMS-Detektor für verschiedene Massen des Higgs-Bosons im Bereich zwischen 300 GeV/ $c^2$  und 700 GeV/ $c^2$  rekonstruiert und identifiziert werden können. Des weiteren wird das Entdeckungspotenzial in diesen Kanälen diskutiert.

T 515.6 Fr 15:15 INF 306 SR 14

**Untersuchung des Entdeckungspotenzials schwerer, neutraler Higgsbosonen im Zerfallskanal  $A^0/H^0 \rightarrow \tilde{\chi}_2^0\tilde{\chi}_2^0 \rightarrow \tilde{\chi}_1^0\tilde{\chi}_1^0 + 4l$  mit dem ATLAS-Detektor** — ●NICOLAS MÖSER<sup>1</sup>, MICHAEL KOBEL<sup>2</sup>, MARKUS SCHUMACHER<sup>3</sup> und NORBERT WERMES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn — <sup>2</sup>Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden — <sup>3</sup>Fachbereich 7 - Physik, Universität Siegen

Supersymmetrische Modelle sagen, anders als das Standardmodell mit nur einem Higgsboson, die Existenz von mindestens fünf Higgsbosonen, drei neutral, zwei geladen, voraus. Bisherige Analysen, die auf Higgszerfällen in Standardmodellteilchen basieren, erlauben bei mittlerem  $\tan\beta$  in weiten Parameterbereichen nur die Entdeckung des leichtesten, häufig standardmodellähnlichen, Higgsteilchens. Die Einbeziehung supersymmetrischer Zerfälle, eröffnet zusätzliche Möglichkeiten, Parameterbereiche abzudecken. Ist das leichteste Neutralino das leichteste SUSY-Teilchen, weist z.B.  $A^0/H^0 \rightarrow \tilde{\chi}_2^0\tilde{\chi}_2^0$ ;  $\tilde{\chi}_2^0 \rightarrow \tilde{\chi}_1^0ll$ , durch vier Leptonen, fehlende Energie und die Abwesenheit von Jets im Endzustand eine klare Signatur auf. Der Vortrag behandelt zu erwartende Ereignis- und Untergrundraten, wobei neben Standardmodellprozessen auch die häufig vernachlässigte Sparticleproduktion untersucht wird, sowie Methoden zur Trennung von Signal und Untergrund.

T 515.7 Fr 15:30 INF 306 SR 14

**Suche nach unsichtbar zerfallenden Higgs-Bosonen im Phion-Modell bei ATLAS** — ●SASCHA THOMA und MICHAEL DÜHRSEN — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Suche nach dem im Standard Modell postulierten Higgs-Boson ist eines der zentralen Ziele des ATLAS-Experiments. Doch in vielen Modellen wird sie durch die Möglichkeit erschwert, dass das Higgs-Boson unsichtbar zerfallen kann. Ein solches Modell ist das Phion-Modell, in dem die unsichtbare Zerfallsbreite des Higgs-Bosons ein nahezu freier Parameter ist.

Dieser Vortrag gibt zunächst eine kurze Einführung in dieses Modell und präsentiert eine Studie zum Entdeckungspotential des Higgs-Bosons in diesem Modell im ATLAS-Experiment für den assoziierten Produktionskanal (ZH) und den Vektorbosonfusionskanal (WBF).

T 515.8 Fr 15:45 INF 306 SR 14

**Studie zur Suche nach unsichtbaren Higgs Zerfällen in der  $t\bar{t}H$  Produktion am ATLAS-Experiment** — ●FRANK MEISEL — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann Herder-Str. 3, 79104 Freiburg

Unsichtbare Zerfälle des Higgs-Bosons sind in verschiedenen Erweiterungen des Standardmodells möglich. Die assoziierte Produktion eines Higgs-Bosons mit einem  $t\bar{t}$ -Paar liefert eine Möglichkeit, solche Zerfälle am LHC nachzuweisen. Die untersuchten Endzustände enthalten hohen fehlenden transversalen Impuls sowie zwei top-Quarks. Deren Rekonstruktion kann entweder im vollhadronischen ( $t\bar{t} \rightarrow Wb$

$Wb \rightarrow qq\bar{b}$  oder im semileptonischen ( $tt \rightarrow Wb$   $Wb \rightarrow l\nu b$   $qq\bar{b}$ ) top-Zerfallskanal geschehen. Im Rahmen des Vortrags wird die Analysestrategie erläutert. Es werden Methoden zur Normierung der Untergrundprozesse vorgestellt und diskutiert, in wie weit ein signifikanter Nachweis am LHC möglich ist.

T 515.9 Fr 16:00 INF 306 SR 14

**ATLAS Level-1 trigger study for invisibly decaying Higgs boson produced in vector boson fusion** — •GUILHERME N. HANNINGER<sup>1</sup>, MARKUS SCHUMACHER<sup>2</sup>, and NORBERT WERMES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute of Physics, University of Bonn, Germany — <sup>2</sup>Fachbereich Physik, University of Bonn, Germany

Several extensions of the Standard Model predict decays of a Higgs boson into non-interacting or only weakly interacting particles which

are hence invisible for the detector. The production of an invisibly decaying Higgs boson in weak boson fusion has been proven to have the highest sensitivity among all production processes given that the ATLAS experiment provides an efficient trigger. The signature of this signal is characterised by two forward jets, with large rapidity separation, and large missing transverse momentum. The most challenging part of the trigger chain for this final state topology is the Level-1 as it has to reduce the huge QCD background by several orders of magnitude and at the same time select a large fraction of signal events. We discuss several options for the trigger menu including for the first time jets in the forward calorimeters of the ATLAS detector. Background rate estimates and signal selection efficiencies for various combinations of central jets, forwards jets including topological cuts and missing transverse energy are presented.