

## T 43: Higgs-Physik 2

Zeit: Dienstag 16:45–19:15

Raum: N120

T 43.1 Di 16:45 N120

**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 Higgs-Boson im Bereich niedriger bis mittlerer Massen 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 43.2 Di 17:00 N120

**Data-driven background estimation for Higgs boson search in the  $H \rightarrow WW$  decay channel with the ATLAS detector** — SANDRA HORVAT, STEFFEN KAISER, OLIVER KORTNER, ●SERGEY KOTOV, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München

The Standard Model Higgs boson decay mode  $H \rightarrow WW$  is a possible discovery channel in the Higgs boson mass range between 140 GeV and 190 GeV. Due to the similarity of the shapes of the transverse mass distributions for signal and background events it is crucial for the analysis to estimate the background normalization and shape with the smallest possible uncertainty. We employ data-driven methods for the estimation of the  $t\bar{t}$  and  $W + jets$  background contributions. The expected performance of these methods and their impact on the signal significance are studied.

T 43.3 Di 17:15 N120

**Suche nach dem SM Higgs Boson im  $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$  Kanal** — ●JONAS WEICHERT, MARC HOHLFELD und VOLKER BÜSCHER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Der Proton-Antiproton Beschleuniger Tevatron am Fermilab hat mittlerweile einen Datensatz von mehr als  $5\text{ fb}^{-1}$  geliefert. Eine der Hauptaufgaben des DØ Experimentes, eines der zwei großen Experimente am Tevatron, ist die Suche nach dem Standardmodell Higgs Boson. Der beste Kanal für die Suche ist der  $H \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$  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.

Ein Hauptaugenmerk liegt auf der Trennung von Signal und Untergrund mit multivariaten Methoden. Neben dem Gluonfusionsanteil findet die spezielle Signatur des Vektorbosonfusionsanteil eine besondere Berücksichtigung.

T 43.4 Di 17:30 N120

**Suche nach dem Higgs-Boson im  $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow \mu^+\nu\mu^-\bar{\nu}$  Zerfallskanal mit multivariaten Techniken** — ●JOHANNES EBKE und JOHANNES ELMSHEUSER — LMU München

In letzter Zeit werden zunehmend multivariate Techniken in der Analyse von Detektordaten der Hochenergiephysik eingesetzt. Vorgestellt wird eine Suche nach dem Higgs-Boson des Standardmodells am ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider des CERN. Diese Studie betrachtet den Zerfallskanal  $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow \mu^+\nu\mu^-\bar{\nu}$ . Eine übliche schnittbasierte Analyse wird dabei mit mehreren multivariaten Techniken verglichen: Neuronale Netze, Boosted Decision Trees, Bagged Randomized Trees und die Fisher-Methode werden untersucht. Für jede Technik werden sowohl Ergebnisverteilungen und Effizienzen wie auch die Anfälligkeit auf systematische Unsicherheiten präsentiert. Verwendet werden Daten aus einer vollen Detektorsimulation.

T 43.5 Di 17:45 N120

**Vektor-Boson-Fusion Higgs im Zerfallskanal in zwei geladenen Leptonen und zwei Neutrinos** — SANDRA KOWALCZYK<sup>1</sup>, ●GEORG SARTISOHN<sup>1,2</sup> und WOLFGANG WAGNER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Universität Karlsruhe

(TH) — <sup>2</sup>Bergische Universität Wuppertal

Ein Ziel von ATLAS und CMS ist das Higgs-Boson zu entdecken. 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 Zerfallskanal  $H \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$  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 Hilfe eines neuronalen Netzes sollen Kandidaten für Signal-Ereignisse aus der bald erwarteten Flut von LHC-Daten selektiert werden.

T 43.6 Di 18:00 N120

**Vetoeffizienz in Vektorboson-Fusionsreaktionen** — ●CHRISTOPH HACKSTEIN<sup>1,2</sup>, VIKTOR MAUCH<sup>1</sup>, GÜNTER QUAST<sup>1</sup>, MANUEL ZEISE<sup>1</sup> und DIETER ZEPPENFELD<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH) — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Karlsruhe (TH)

Der Vektorboson-Fusionsprozess (VBF) ist ein wichtiger Prozess für die Higgsuche und für die Messung der Eigenschaften des Higgs-Bosons. Er weist eine deutliche Signatur auf, die durch zwei harte Taggingjets mit großer Rapiditätslücke gegeben ist. Wir untersuchen den Einfluss einer vollständigen Monte Carlo Simulation mit Partonschauer, Hadronisierung und Underlying Event auf VBF Endzustände mit den Programmen VBFNLO, Herwig++ und Pythia. Dabei ist insbesondere die Aktivität von zusätzlichen Jets bei zentralen Rapiditäten von Interesse. Die Effizienz eines zentralen Jetvetos im Vergleich mehrerer Eventgeneratoren wird im Detail diskutiert.

T 43.7 Di 18:15 N120

**Studie zur Messung der Higgsmasse mittels der Matrixelementmethode im Kanal  $VBF \rightarrow H \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$**  — ●JAN THERHAAG, ECKHARD VON TÖRNE und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Der Nachweis des Higgs-Bosons ist eines der erklärten Hauptziele der Experimente am LHC. Eine genaue Messung seiner Masse und anderer Eigenschaften ist dabei der Schlüssel zum Verständnis des Higgs-Mechanismus und sollte unabhängig voneinander in möglichst jedem Zerfallskanal durchgeführt werden.

Die Produktion des Higgs-Bosons durch Vektor-Boson-Fusion (VBF) weist durch die zwei Tagging-Jets in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung eine besonders charakteristische Kinematik auf. Die vorliegende Studie behandelt die Messung der Higgsmasse mittels der Matrixelementmethode im Kanal  $VBF \rightarrow H \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$  im Massenbereich zwischen 130 GeV und 200 GeV unter Verwendung von MadGraph und COMPHEP Matrixelementen in führender Ordnung. Dabei wird auch der Einfluss verschiedener Untergrundprozesse auf die Massenmessung erläutert und das Potential der Methode als Discovery-Tool diskutiert.

T 43.8 Di 18:30 N120

**Untersuchung alternativer Mechanismen der Elektroschwachen Symmetriebrechung in Vektorbosonstreuung am LHC** — ●JAN SCHUMACHER, MICHAEL KOBEL und WOLFGANG MADER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Im Standardmodell erfolgt die Brechung der elektroschwachen Eichsymmetrie durch den Higgsmechanismus, der experimentell aber bisher weder bestätigt noch widerlegt werden konnte. Der LHC wird nun zum ersten Mal in Energieregionen vordringen, welche eine detaillierte Untersuchung der elektroschwachen Symmetriebrechung erlauben.

In Abwesenheit eines Higgs Bosons verletzt die Streuamplitude longitudinal polarisierter W-Bosonen am LHC ab ca. 1 TeV die Unitarität. Hier liegt in jedem Fall einer der Schlüssel zum Verständnis der elektroschwachen Symmetriebrechung. Eine effektive Lagrangedichte und alternativer Unitarisierungsmethoden erlauben es, die Struktur der Vektorbosonstreuung möglichst allgemein zu beschreiben. Mit Hilfe von unterschiedlichen Resonanzen können dann z.B. Szenarien starker elektroschwacher Symmetriebrechung parametrisiert werden. Der Ereignisgenerator WHIZARD ist momentan der einzige Generator, der in der Lage ist, dieses effektive Modell über ein vollständiges 6-Fermion Matrixelement  $qq \rightarrow qqll\nu\nu$  für den kompletten 6-Fermionen Endzu-

stand zu realisieren.

Es werden Studien mit WHIZARD für den ATLAS Detektor im dileptonischen Endzustand vorgestellt und mit PYTHIA verglichen. Die Untersuchung kinematischer Größen liefert eine erste Abschätzung der erwarteten Sensitivität für die implementierten schweren Resonanzen.

T 43.9 Di 18:45 N120

**Bestimmung des  $\mu^+\mu^-$ -Untergrunds bei der Suche nach dem MSSM-Higgsbosonzerfall  $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$  aus  $pp$ -Kollisionsdaten mit dem ATLAS-Detektor** — ●SEBASTIAN STERN, SANDRA HORVAT, OLIVER KORTNER und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, 80805 München

In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells (MSSM) werden fünf Higgs-Bosonen ( $h, H, A, H^\pm$ ) vorhergesagt. Die Suche nach den neutralen  $h/H/A$ -Bosonen im Zerfallskanal in zwei Myonen ist aufgrund hoher Effizienz und Impulsauflösung der Myonrekonstruktion mit dem ATLAS-Detektor vielversprechend und ergänzt die Suchen im  $\tau^+\tau^-$ -Zerfallskanal. Zu den wichtigsten  $\mu^+\mu^-$ -Untergründen zählen dabei die  $t\bar{t}$ - und die  $Z$ -Bosonproduktion.

Im Vortrag wird eine Methode zur Messung und Vorhersage dieser Untergründe anhand von Endzuständen mit Elektron-Positron-Paaren

vorgestellt. Die Methode beruht auf der verschwindenden Zerfallsrate  $h/H/A \rightarrow e^+e^-$ . Demgegenüber zerfallen die top-Quarks und  $Z$ -Bosonen aus den Untergrundprozessen mit gleicher Wahrscheinlichkeit in Myonen und Elektronen. Unterschiede zwischen den  $\mu^+\mu^-$ - und  $e^+e^-$ -Endzuständen, die durch die Detektoreigenschaften und die Bremsstrahlung der Elektronen entstehen, wurden ausführlich untersucht.

T 43.10 Di 19:00 N120

**Suche nach den neutralen MSSM Higgs Bosonen im b-assozierten Zerfalls-Kanal nach  $\mu\mu$  bei CMS** — ●HENDRIK WEBER — Physikalisches Institut Ib, RWTH Aachen

Im LHC werden Higgs-Bosonen vorwiegend über Gluon-Fusion erzeugt. Für die neutralen supersymmetrischen Higgs Bosonen des MSSM ( $h/H/A$ ) dominiert für hohe Werte von  $\tan\beta$  allerdings die assoziierte Produktion mit zwei b-Quarks ( $gg \rightarrow b\bar{b}\varphi$ ). Der Zerfallskanal in zwei Myonen ( $\varphi \rightarrow \mu\mu$ ) bietet eine experimentell saubere Signatur mit der die Higgs-Bosonen in einem Massenbereich von 130 - 180  $\frac{GeV}{\sqrt{2}}$  analysiert werden können. Dadurch kann das Entdeckungsbzw. Ausschlusspotential in Abhängigkeit von  $\tan\beta$  und Higgs-Masse bei CMS für eine integrierte Luminosität von  $1 \text{ fb}^{-1}$  bestimmt werden.