

T 209 Higgs I

Zeit: Dienstag 14:00–16:15

Raum: HG2-HS8

T 209.1 Di 14:00 HG2-HS8

Studien zur Suche nach $H \rightarrow WW$ Zerfällen im ATLAS experiment — ●MICHAEL DÜHRSEN für die ATLAS-Kollaboration — 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 $H \rightarrow WW$ abzuleiten.

T 209.2 Di 14:15 HG2-HS8

Studien zum Entdeckungspotential eines schweren Higgs-Bosons im $H \rightarrow ZZ \rightarrow lljj$ Kanal im CMS-Experiment — ●ULRICH FELZMANN, GÜNTER QUAST und CHRISTIAN WEISER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Die Suche nach dem Higgs-Boson ist eine der wichtigsten Aufgaben des zukünftigen Large Hadron Colliders (LHC) am CERN in Genf ab 2007.

Das CMS-Experiment ist für die Entdeckung des Higgs-Bosons im Massenbereich von $80 \text{ GeV}/c^2$ bis $1 \text{ TeV}/c^2$ optimiert. Die Beobachtung eines schweren Higgs-Bosons oberhalb von $650 \text{ GeV}/c^2$ wird im sogenannten Goldenen Zerfallskanal $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$, der sich durch einen besonders gut beherrschbaren Untergrund auszeichnet, nicht möglich sein, da der Wirkungsquerschnitt der Higgsproduktion zu klein geworden ist. Da der Zerfall oberhalb von $300 \text{ GeV}/c^2$ fast ausschließlich über die Eichbosonen stattfindet, bleibt als einzige Alternative ein Zerfallskanal der Eichbosonen mit einem höheren Verzweigungsverhältnis. Ein möglicher Endzustand eines schweren Higgs-Bosons wird beispielsweise der Zerfallskanal $H \rightarrow ZZ \rightarrow lljj$ in zwei isolierte Leptonen und zwei Jets sein, dessen Verzweigungsverhältnis ungefähr 30 mal größer als der des Goldenen Kanals ist. Mit Hilfe einer vollständigen Detektorsimulation von Signal- und Untergrundereignissen wird untersucht, wie gut die oben angeführten Zerfälle und Endzustände mit dem CMS-Detektor für verschiedene Massen im Bereich zwischen $600 \text{ GeV}/c^2$ und $1 \text{ TeV}/c^2$ rekonstruiert und identifiziert und Signalereignisse von Untergrundereignissen getrennt werden können.

T 209.3 Di 14:30 HG2-HS8

Studien im Zerfallskanal des Higgs-Bosons nach vier Leptonen mit dem ATLAS-Detektor — ●MARKUS MOCH¹, ALEANDRO NISATI², STEFANO ROSATI² und DANIELA REBUZZI³ — ¹University of Roma 1 — ²INFN Sezione di Roma — ³University of Pavia

Das Higgs-Boson ist das einzige Teilchen des Standardmodells, dessen Entdeckung noch aussteht. Eines der Ziele des LHC-Beschleunigers und der an ihm betriebenen Experimente ist es, dieses Teilchen erstmals nachzuweisen. Eines der wichtigsten Zerfallskanäle im Massenbereich $130\text{--}180 \text{ GeV}$ ist der Kanal $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ ($l=e, \mu$), der mit dem ATLAS-Detektor, einem der beiden großen Experimente am LHC, näher untersucht wird. Hierzu werden Informationen aus dem Spurfindungssystem und dem Kalorimeter verwendet. In der Umgebung des LHC mit Pileup-Ereignissen und Kavernenuntergrund werden die Performanz der Leptonrekonstruktion und verschiedene Kombinationen von Schnitten auf Isolierung und Impaktparameter der Leptonen studiert, um eine möglichst große Signifikanz für das Signal zu erreichen. Kinematische Schnitte dienen dabei zusätzlich zu den oben erwähnten Schnitten zur Ereignis Selektion.

T 209.4 Di 14:45 HG2-HS8

Untersuchungen des $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$ Kanals im ATLAS-Detektor mit vollständiger Detektorsimulation — ●SANDRA HORVAT, NECTARIOS BENEKOS, OLIVER KORTNER und HUBERT KROHA für die ATLAS-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

Die Suche nach dem Higgs-Boson ist eines der wichtigsten Ziele der zukünftigen Experimente am Large Hadron Collider. Dabei ist der Zerfall $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow (e^+e^-e^+e^-, e^+e^-\mu^+\mu^-, \mu^+\mu^-\mu^+\mu^-)$ aufgrund

seiner klaren Signatur im Detektor einer der Hauptentdeckungskanäle für Higgs-Massen oberhalb von $130 \text{ GeV}/c^2$. In aktuellen Simulationen dieser Zerfälle und der zugehörigen Untergrundprozesse wurden die zu erwartenden Eigenschaften des ATLAS-Detektors sowie die aktuelle Rekonstruktionssoftware im Detail berücksichtigt um die Sensitivität des ATLAS-Experimentes für diesen Higgs-Zerfallskanal zu bestimmen. Das Verfahren für die Unterdrückung des Untergrunds wurde für eine möglichst frühe Higgsentdeckung bei niedriger Luminosität optimiert.

T 209.5 Di 15:00 HG2-HS8

Entwicklung von Strategien zur Trennung von $H \rightarrow \gamma\gamma$ vom Untergrund im CMS-Experiment am LHC — ●TIMO BOSSE — I. Physikalisches Institut IB, Sommerfeldstr.14, Turm 28, 52074 Aachen

Der $H \rightarrow \gamma\gamma$ Kanal ist im unteren Massenbereich ($m_H = 100\text{--}150 \text{ GeV}$) ein vielversprechender Kandidat für eine entdeckungsorientierte Suche nach dem SM-Higgs-Boson. Der Untergrund wird dominiert von QCD-Ereignissen, bei denen ein Jet fälschlicherweise als Photon identifiziert wird.

Zur Trennung dieses reduzierbaren Untergrunds habe ich im Rahmen meiner Diplomarbeit zunächst die Photon-Selektion mit Hilfe von unterschiedlichen physikalischen Schnitten auf ihre Effizienz hin untersucht. Der Vortrag wird Ergebnisse dieser Analyse vorstellen und beschäftigt sich darüber hinaus mit Methoden zur massenunabhängigen Suche im $H \rightarrow \gamma\gamma$ Kanal.

T 209.6 Di 15:15 HG2-HS8

Search for the $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow 2l4\nu$ decay in the vector boson fusion production channel with the ATLAS detector — ●CHRYSOSTOMOS VALDERANIS, SANDRA HORVAT, SERGEI KOTOV, HUBERT KROHA, and SUSANNE MOHRDIECK-MÖCK for the ATLAS collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

One of the major questions within the Standard Model is the existence of the Higgs boson and the value of its mass. For a low-mass Higgs boson ($m_H < 140 \text{ GeV}$), one of the most prominent detection channels in hadron colliders is the one in which Higgs is produced in the vector boson fusion channel and subsequent decays into two tau leptons. Motivated by the high lepton identification efficiency and momentum resolution of the ATLAS detector, we explore the observability of $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow 2l4\nu$ decays with a full simulation of the ATLAS detector.

T 209.7 Di 15:30 HG2-HS8

Eine Methode zur Bestimmung des $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu + 4\nu$ Untergrundes in Vektorbosonfusion im Kanal $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu + 4\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●MARTIN SCHMITZ¹, IRIS ROTTLÄNDER¹, MARKUS SCHUMACHER¹, NORBERT WERMES¹ und MICHAEL KOBEL^{1,2} — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn — ²Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden, Zelle-schere Weg 19, 01069 Dresden

Die Vektorbosonfusion $qq \rightarrow qqH$ mit $H \rightarrow \tau\tau$ ist einer der signifikantesten Entdeckungskanäle für ein leichtes neutrales Higgsboson in pp-Kollisionen am LHC. Als experimentelle Signatur des Prozesses erwartet man je einen Jet im Vorwärts- und Rückwärtsbereich des Detektors und die Zerfallsprodukte der Tauleptonen im Zentralbereich. Für den Endzustand $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu + 4\nu$ ist die wichtigste Untergrundklasse die Produktion zweier Jets zusammen mit einem $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu + 4\nu$. Für eine Entdeckung des Higgsbosons ist eine genaue Kenntnis der Form der $M_{\tau\tau}$ -Verteilung für $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu + 4\nu$ notwendig.

Es wird eine Methode zur Abschätzung dieses Untergrundes beim ATLAS Experiments aus Daten vorgestellt. Der dafür geeignete Prozess ist $Z \rightarrow \mu\mu$, welcher bis auf den Zerfall des Z mit dem Untergrundprozess übereinstimmt. Es wird gezeigt, dass allein durch ändern der Myonenergie die Form der $M_{\tau\tau}$ -Verteilung für den Prozess $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu$ nachgebildet und damit bestimmt werden kann.

T 209.8 Di 15:45 HG2-HS8

Suche nach schweren Higgs-Bosonen mit hadronisch zerfallenen Tau-Leptonen und b-jets im Endzustand im ATLAS-Experiment — ●MICHAEL HELDMANN — Universität Freiburg

Am LHC spielen Endzustände mit Tau-Leptonen eine große Rolle in der Suche nach schweren Higgs-Bosonen im minimal supersymmetrischen Standardmodell und in der Suche nach supersymmetrischen Teilchen. Die

Verwendung von hadronischen Tau-Zerfällen stellt wegen der hohen reduzierbaren Untergründe eine besondere Herausforderung dar. Im Vortrag wird das Entdeckungspotential in verschiedenen Zerfallskanälen schwerer Higgs-Bosonen mit b-Quarks und hadronischen Tau-Zerfällen in Endzustand gezeigt. Hierbei wird ein zuvor entwickelter Algorithmus zur Rekonstruktion und Identifikation hadronisch zerfallener Tau-Leptonen verwendet. Die meisten Ergebnisse wurden aus einer detaillierten Detektorsimulation gewonnen.

T 209.9 Di 16:00 HG2-HS8

Studie zur Paarproduktion doppelt geladener Higgs Bosonen mit anschließendem Zerfall in 4 Muonen bei CMS
— •TANJA ROMMERSKIRCHEN und THOMAS HEBBEKER für die CMS-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Doppelt geladene Higgs Bosonen werden in verschiedenen Erweiterungen des Standardmodells (z.B. Links-Rechts Symmetrische Modelle, Higgs Triplet Modelle) vorhergesagt.

Der Prozess $pp \rightarrow H^{++}H^{--} \rightarrow \mu^+\mu^+\mu^-\mu^-$ hat zwar nur einen kleinen Wirkungsquerschnitt liefert dafür aber eine sehr klare Signatur.

In diesem Vortrag werden die Entdeckungsmöglichkeiten dieses Prozesses für das CMS-Experiment am zukünftigen LHC-Beschleuniger vorgestellt. Für diese Studie wurde die volle CMS-Detektorsimulation verwendet.