

T 55: Higgs: Zerfall in Fermionen 2

Zeit: Dienstag 16:45–18:30

Raum: P10

T 55.1 Di 16:45 P10

Jet charge studies performed in the ttH context for the dilepton channel with the CMS experiment — NAZAR BARTOSIK, ●JASONE GARAY GARCIA, JOHANNES HAUKE, and ANDREAS B. MEYER — Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Notkestrasse 85, 22607 - Hamburg

The Compact Muon Solenoid (CMS) is one of the two large multipurpose experiments at the Large Hadron Collider (LHC) where recently a Higgs boson was discovered. A major goal for the coming years is the precise measurement of the new particle's properties. In the Standard Model the Higgs boson is expected to couple most strongly with the Top quark, due to the Top quark's large mass. A direct measurement of the Top-Higgs coupling can be achieved through analysis of associated production of a Higgs with a Top quark pair (ttH). In this analysis ttH events are studied in the final state with two opposite sign leptons and four b-quarks, two of which are coming from the Higgs system and two from the Top system, leading to large combinatorial backgrounds for the experimental reconstruction of the Higgs boson invariant mass in this channel. As part of the presentation, a study of the jet charge is presented, which aims to reduce the jet combinatorics.

T 55.2 Di 17:00 P10

Suche nach dem Higgs-Boson in assoziierter Produktion mit einem Top-Quark-Paar im Bereich hoher transversaler Impulse am CMS-Experiment — MARCO HARRENDORF, ULRICH HUSEMANN, PATRICIA LOBELLE, HANNES MILDNER und ●SHAWN WILLIAMSON — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Higgs-Boson-Produktion in Assoziation mit einem Top-Quark-Paar stellt auf Grund des direkten Zugriffs auf die Top-Yukawa-Kopplung einen besonders interessanten Higgs-Boson-Produktionskanal dar. Der sehr kleine Wirkungsquerschnitt und die große Anzahl an Untergrundereignissen, die sehr schwer von den Signalereignissen zu trennen sind, machen die Suche dieses Prozesses am LHC zu einer Herausforderung.

Die Betrachtung von Zerfallsprodukten in einem Bereich hoher transversaler Impulse ermöglicht spezialisierte Methoden für die Identifizierung von Top-Quarks und Higgs-Bosonen. Die Zerfallsprodukte dieser schweren Teilchen treten unter diesen Bedingungen kollimiert auf. Für die Rekonstruktion erfordert dies spezielle *Cluster-Algorithm*en unter Einbezug der Substruktur der Teilchenjets.

Dieser Vortrag stellt Studien zur Anwendung solcher *Fat-Jet-* und *Substrukturalgorithmen* bei der Suche des Higgs-Bosons in assoziierter Produktion mit einem Top-Quark-Paar am CMS-Experiment vor. Mit Hilfe der Algorithmen werden gezielt Ereignisse mit einem in zwei Bottom-Quarks zerfallenden Higgs-Boson und einem semileptonisch zerfallenden Top-Quark-Paar im Bereich hoher transversaler Impulse selektiert und Untergrundprozesse unterdrückt.

T 55.3 Di 17:15 P10

Search for the SM Higgs boson in the full-hadronic ditau final state with the ATLAS experiment at the LHC — ●DANIELE ZANZI, JOHANNA BRONNER, KATHARINA ECKER, SANDRA KORTNER, ALESSANDRO MANFREDINI, RIKARD SANDSTRÖM, and SEBASTIAN STERN — Max-Planck-Institut für Physik, München

Recently, both the ATLAS and the CMS experiments observed Higgs boson decays in the $\tau^+\tau^-$ final state with significances above 3 standard deviations. The direct observation of the Higgs boson decaying into fermionic final states and the non-universality of the couplings of such particle with leptons were the remaining important results needed to build confidence about the Higgs boson discovery. In this talk, the results of the SM $H \rightarrow \tau^+\tau^-$ search in the full-hadronic final state with the full 2011 and 2012 datasets are presented. The analysis is based on a cut-based approach with improved sensitivity with respect to previous studies and which is alternative to the MVA analysis used for the latest ATLAS results. Although the two approaches have similar sensitivities, the analysis presented here can estimate the Higgs boson mass more precisely than the MVA analysis. Moreover, since this analysis uses tight event categories with good signal-over-background ratios, the prospect for a CP-parity property measurement might also be possible.

T 55.4 Di 17:30 P10

Untersuchung der Kopplung des Standardmodell Higgsbosons mit einer Masse von 125 GeV — JORAM BERGER, ●RENÉ CASPART, FABIO COLOMBO, FELIX FRENSCH, RAPHAEL FRIESE, THOMAS MÜLLER, GÜNTER QUAST und ROGER WOLF — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die Existenz eines Higgs-Bosons mit einer Masse zwischen 125 und 126 GeV wurde durch die Experimente CMS und Atlas am LHC im Jahr 2012 in den bosonischen Zerfallskanälen $H \rightarrow WW$, $H \rightarrow ZZ$ und $H \rightarrow \gamma\gamma$ nachgewiesen. Der nächste Schritt ist die Bestimmung der Eigenschaften und Kopplungen des gefunden Higgs-Bosons sowie die Überprüfung der Kompatibilität mit den Erwartungen des Standardmodells.

2013 ist zum ersten mal der fermionische Zerfall des Higgs-Bosons mit einer Signifikanz von über drei Standardabweichungen gemessen worden. Diese Messungen und Kanäle bieten neue Möglichkeiten zur Bestimmung der Eigenschaften und Kopplungen des Higgs-Bosons.

Ein wichtiger Schritt zur möglichst genauen Bestimmung der Eigenschaften und Kopplungen des Higgs-Bosons ist die Kombination mehrere Zerfalls- und Produktionskanäle.

In dieser Präsentation werden Ergebnisse der CMS Kollaboration zur Suche nach und Bestimmung von Eigenschaften des Higgs-Bosons im $H \rightarrow \tau\tau$ gezeigt. Im weiteren Verlauf wird auf mögliche Kombinationen dieser Ergebnisse mit weiteren fermionischen Kanälen eingegangen.

T 55.5 Di 17:45 P10

Suche nach dem Higgs-Boson des Standardmodelles im Kanal ttH($H \rightarrow b\bar{b}$) mit dem CMS-Detektor — ●MAGDALENA MUENKER, FRANK RAUPACH, TOBIAS VERLAGE und VALERY ZHUKOV — RWTH Aachen

Am LHC wurde ein neues Boson mit einer Masse von etwa 125 GeV entdeckt.

In diesem Massenbereich ist der dominante Zerfall des Higgs-Bosons der Zerfall in zwei Bottom-Quarks ($b\bar{b}$). Um in diesem Kanal das Signal von den Untergrundprozessen zu trennen, wird in der hier vorgestellten Analyse die Produktion des Higgs-Bosons in Assoziation mit der Produktion eines Top-Antitop-Paares ($t\bar{t}$) betrachtet. Hierdurch sind Messungen der Yukawa-Kopplungen sowohl an das Bottom- als auch an das Top-Quark möglich.

Um effektiv das Signal von den Untergrundprozessen zu unterscheiden, muss der $t\bar{t}b\bar{b}$ -Untergrund unterdrückt werden. Dazu sind Studien des $t\bar{t}b\bar{b}$ -Untergrundes notwendig. Ergebnisse von derartigen Untersuchungen werden berichtet.

In der hier präsentierten Analyse werden Daten verwendet, die 2012 am LHC mit dem CMS-Experiment aufgezeichnet wurden.

T 55.6 Di 18:00 P10

Suche nach dem Standardmodell-Higgs-Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow b\bar{b}$ mit dem ATLAS-Experiment — ●DANIEL BÜSCHER und CHRISTIAN WEISER — Universität Freiburg

Nach der Entdeckung eines neuen Bosons mit einer Masse von ca. 125 GeV am 4. Juli 2012 mit den Experimenten am CERN hat sich während des letzten Jahres die Vermutung erhärtet, dass es sich um ein Higgs-Boson handelt. Zum Beweis, dass dieses tatsächlich das Higgs-Boson des Standardmodells ist, fehlen allerdings noch einige Puzzleteile. So wurde die Entdeckung hauptsächlich von bosonischen Zerfallskanälen getrieben, der definitive Nachweis des Zerfalls in Fermionen steht noch aus.

Dieser Vortrag behandelt den Zerfallskanal $H \rightarrow b\bar{b}$, welcher für ein leichtes Higgs-Boson die größte Zerfallsbreite aufweist. Damit ist dieser Kanal essenziell, um den Zerfall in Fermionen zu beobachten. Trotz seines hohen Verzweungsverhältnisses ist der Zerfall in zwei b-Quarks nicht leicht nachzuweisen, da er nur schwer von Untergrundprozessen zu trennen ist.

Ausgehend von den letzten veröffentlichten Ergebnissen der ATLAS-Kollaboration werden Methoden zur Steigerung der Signifikanz untersucht. Diese beinhalten u.a. eine Methode zur effektiveren Nutzung der b-tagging Information sowie die Umstellung von einer schnittbasierten auf eine multivariate Analyse und deren Optimierung.

T 55.7 Di 18:15 P10

Multivariate Analysen in der Suche nach Standardmodell Higgs-Zerfällen in b-Quarks mit ATLAS — GÖTZ GAYCKEN,

•STEPHAN HAGEBÖCK, VADIM KOSTYUKHIN, ELISABETH SCHOPF, JAN THERHAAG, ECKHARD V. TOERNE und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Jahr 2012 gaben ATLAS und CMS die Entdeckung eines neuen Teilchens bekannt, das kompatibel mit den Vorhersagen zum Standardmodell-Higgs-Boson ist. Bei einer Masse von etwa 126 GeV beträgt das Verzweigungsverhältnis des Standardmodell $H \rightarrow b\bar{b}$ Zerfalls 56%. Wegen des enormen b-Jet Untergrundes am LHC sind diese

Zerfälle allerdings schwierig nachzuweisen.

Dieser Vortrag zeigt, wie Boosted Decision Trees verwendet werden können, um die Sensitivität der Suche nach $H \rightarrow b\bar{b}$ Zerfällen zu erhöhen. Die Analyse beschränkt sich auf die assoziierte Produktion mit W- oder Z-Bosonen und Elektronen oder Myonen im Endzustand. Unterschiede zur letzten veröffentlichten ATLAS-Schnittanalyse werden herausgestellt und deren Einfluss auf die Sensitivität der Suche diskutiert.