

T 31: Higgs: Zerfall in Fermionen 1

Zeit: Montag 16:45–18:50

Raum: P10

Gruppenbericht

SUSY spezifische und allgemeine Suche nach neutralen Higgs Bosonen im $H \rightarrow \tau\tau$ Zerfallskanal — ●FELIX FRENSCH, WIM DE BOER, GÜNTER QUAST, ROGER WOLF, CONNY BESKIDT, RAFAEL FRIESE, RENÉ CASPART und JORAM BERGER — Karlsruher Institut für Technologie

Nach der Entdeckung eines Higgs-Bosons am Atlas und CMS Detektor bleibt die Frage, ob es sich bei dem entdeckten Teilchen tatsächlich um das Higgs-Boson des Standardmodells handelt. Neben Präzisionsmessungen der Eigenschaften des neuen Teilchens können auch Suchen nach neuen Teilchen bei der Beantwortung dieser Frage helfen. In diesem Vortrag wird die Suche nach neutralen Higgs-Bosonen jenseits des Standardmodells im $H \rightarrow \tau\tau$ Zerfallskanal am CMS Detektor vorgestellt. Der Schwerpunkt wird auf die Präsentation der Ergebnisse gelegt. Diese werden einerseits in verschiedenen supersymmetrischen Modellen interpretiert, andererseits werden aber auch Modell unabhängige Interpretationen vorgestellt.

T 31.2 Mo 17:05 P10

Suche nach (MS)SM $H \rightarrow \mu\mu$ mit dem CMS Experiment — ●HENDRIK WEBER, ADRIAN PERIEANU und STEFAN SCHAEEL — RWTH Aachen IB

Nach der Entdeckung eines Bosons mit einer Masse von 125 GeV bleibt zu entscheiden ob es sich dabei um das erwartete Higgs Boson des Standard Modells handelt. Um diese Theorie weiter zu untermauern, müssen so viele Informationen wie möglich über das neue Boson gesammelt werden. Der Zerfallskanal in zwei Myonen bietet dabei die exklusive Möglichkeit die Kopplung des Higgs Bosons an die zweite Generation der Standard Modell Teilchen messen zu können. Durch die geringe Masse der Myonen ist die Kopplung an das Higgs Boson sehr schwach, was zur Folge hat, dass nur wenige Ereignisse in diesem Zerfallskanal zu erwarten sind. Eine Bestätigung des Higgs Bosons in diesem Kanal ist also nur mit hoher integrierter Luminosität möglich. Die vorgestellte Analyse bestimmt die Sensitivität auf die Hypothese des Higgs Bosons im Standard Modell und seiner minimalen supersymmetrischen Erweiterung (MSSM) mit den vom CMS Detektor am Large Hadron Collider in den Jahren 2011 und 2012 aufgezeichneten Daten.

T 31.3 Mo 17:20 P10

Search for the Standard Model Higgs boson in the dimuon decay channel with the ATLAS detector — ●CHRISTIAN RUDOLPH, MICHAEL KOBEL, and WOLFGANG MADER — IKTP TU Dresden

In summer 2012 the ATLAS and CMS collaborations discovered a new particle with a mass of approximately 125 GeV via decays to photon, W and Z boson pairs with rates consistent with those of the Standard Model (SM) Higgs boson. The $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ is the only channel where couplings to second generation fermions could be measured at the LHC with a clean final-state signature allowing precise measurement of the Higgs boson mass. This talk presents and summarises the search for the SM Higgs boson in the dimuon decay channel, carried out analysing 20.7 fb^{-1} of proton-proton collision data recorded by the ATLAS experiment at the LHC in 2012. No hint for a signal is observed, so exclusion limits at 95% CL on $\sigma(pp \rightarrow H) \times BR(H \rightarrow \mu^+\mu^-)$ are set in the dimuon invariant mass range of 110 GeV < $m_{\mu\mu}$ < 150 GeV. The observed (expected) limits for a SM Higgs boson with a mass of 125 GeV are 9.8 (8.2) times the SM expectation.

T 31.4 Mo 17:35 P10

Suche nach dem Higgs Boson in $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ – Zerfällen mit dem ATLAS Experiment am LHC — ●FRIEDRICH HÖNIG und JOHANNES ELMSHEUSER — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es werden Studien zur Suche nach dem Standard-Modell Higgs-Boson in $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ Zerfällen mit dem ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Hierfür wurden Messdaten von Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV und $\sqrt{s} = 8$ TeV untersucht. Dieser Zerfallskanal bietet eine sehr gute Massenauflösung des Higgs-Bosons aufgrund der gut rekonstruierten Myon-Spuren und der vollständigen Rekonstruierbarkeit der Ereignisse. Herausforderung ist das kleine Verzweigungsverhältnis im Standard-Modell (SM) und die Unterdrückung des dominanten Z/γ^* -Untergrundes. Mehrere Erweiterungen des SM lassen eine höhere Ereignisrate erwarten.

T 31.5 Mo 17:50 P10

Wirkungsquerschnitt des $Z \rightarrow \tau\tau$ -Zerfalls in semileptonische Endzustände — ULLA BLUMENSCHNEIN, ERIC DRECHSLER, ARNULF QUADT, ●SIMON SCHULTE und ZINONAS ZINONOS — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die Entdeckung des Higgsteilchens zieht viele Untersuchungen zur Konsistenz der Eigenschaften des neuen Teilchens mit dem Standardmodell nach sich. Hierzu gehört die Messung der fermionischen Kopplung. Der vielsprechendste fermionische Kanal ist der Zerfall des Higgs-Bosons in zwei Tau-Leptonen. Kürzlich berichteten beide LHC-Experimente eine Evidenz für den Zerfall in diesem Kanal. Da die Produktion von Z -Bosonen mit Zerfall in zwei Tau-Leptonen der dominierende irreduzible Untergrund dieses Zerfallskanals ist, sind präzise Messungen des Wirkungsquerschnittes notwendig. In diesem Rahmen werden vorläufige Studien und Ergebnisse des Zerfallskanals $Z \rightarrow \tau\tau$ in semileptonischen Endzuständen vorgestellt, sowie Vorbereitungen auf die Analyse nach dem LHC-Upgrade.

T 31.6 Mo 18:05 P10

Exploring the $H \rightarrow \tau_h\tau_\mu$ decay channel with the CMS experiment — VLADIMIR CHEREPANOV, GÜNTER FLÜGGE, ●BASTIAN KARGOLL, ALEXANDER NEHRKORN, IAN M. NUGENT, LARS PERCHALLA, CLAUDIA PISTONE, and ACHIM STAHL — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52056 Aachen

In December 2013, both the ATLAS and CMS collaborations reported evidence that the Higgs boson decays into τ leptons. The rate of these decays seems to be compatible with the predictions of the Standard Model. To determine if this boson is indeed the Standard Model Higgs boson, the current measurements have to be improved.

Decays of the type $H \rightarrow \tau\tau$ offer a relatively easy way to directly probe the leptonic couplings of the Higgs boson. Subsequent decays of the taus into a muon and hadrons, respectively, offer the best sensitivity of the various decay channels. This talk will discuss possible improvements in selecting and analysing this decay channel at the CMS experiment, with the aim to improve measurements of the couplings and eventually to access the spin and parity properties of the boson.

T 31.7 Mo 18:20 P10

Suche nach dem Standardmodell Higgs-Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow \nu_l\nu_\tau \text{ had } \nu_\tau$ mit dem ATLAS-Experiment — KARL JAKOBS, ROMAIN MADAR und ●NILS RUTHMANN — Universität Freiburg

Nach der Entdeckung eines Higgs-Bosons im Jahr 2012 mit einer Masse von 125.5 ± 0.7 GeV in bosonischen Zerfallskanälen in zwei Photonen bzw. zwei schwache Vektorbosonen spielt die Suche nach leptonischen Zerfällen dieses Teilchens und die Messung der leptonischen Yukawa-Kopplungen eine wichtige Rolle für die Identifikation als Standardmodell (SM) Higgs-Boson. Tau-Leptonen tragen als schwerste geladene Leptonen signifikant zur Zerfallsbreite des SM Higgs-Bosons mit einer Masse von 125.5 GeV bei. Semi-leptonische Endzustände sind dabei mit einer relativen Häufigkeit von 46% statistisch dominant und experimentell gut zugänglich. Vorgestellt werden vorläufige Ergebnisse der Suche nach $H \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow \nu_l\nu_\tau \text{ had } \nu_\tau$ Zerfällen mit dem ATLAS-Experiment in pp -Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV. Der Einsatz multivariater Analysemethoden erlaubt dabei eine signifikante Steigerung der Sensitivität gegenüber schnittbasierten Suchen. Die Ereignisraten und Topologien der dominanten Untergründe aus $Z \rightarrow \tau^+\tau^-$ Prozessen und Ereignissen mit fehlidentifizierten Tau-Leptonen werden mittels datenbasierter Methoden unabhängig von Simulationen bestimmt. Eine separate Analyse von Phasenraumbereichen angereichert in Vektor-Boson-Fusions bzw. Gluon-Fusions Prozessen erlaubt es, die beobachteten Ereignisraten in beiden Produktionsprozessen mit der SM Erwartung zu vergleichen.

T 31.8 Mo 18:35 P10

Optimization studies for the analysis of the $H \rightarrow \tau_{lep}\tau_{had}$ decay channel with the ATLAS detector — JANA KRAUS, JÜRGEN KROSEBERG, ●JESSICA LIEBAL, THOMAS SCHWINDT, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut Universität Bonn

The ATLAS collaboration recently reported an evidence for the Higgs boson decay into a pair of τ leptons consistent with the Standard Model expectation. The local p_0 value for the observed excess at

$m_H = 125$ GeV corresponds to 4.1 standard deviations. The analysis was based on a data sample corresponding to an integrated luminosity of 20.3 fb^{-1} collected in 2012 at a center of mass energy of $\sqrt{s} = 8$ TeV.

This talk focuses on the re-investigation of the decay process $H \rightarrow \tau_{lep} \tau_{had}$ in which one tau decays leptonically the other one hadron-

ically. Options are discussed to further improve the resulting significance towards the final publication for run I and to make a statement about the compatibility with a 125 GeV Higgs boson. The presented search is based on a combination of data samples collected in 2011 and 2012 with ATLAS at $\sqrt{s} = 7$ TeV and $\sqrt{s} = 8$ TeV corresponding to an overall integrated luminosity of 24.9 fb^{-1} .