

T 46: Higgs-Physik 3

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: HSZ-01

T 46.1 Di 16:45 HSZ-01

Multivariate Suche nach dem Standardmodell Higgs-Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow l\nu\nu had\nu$ mit dem ATLAS-Experiment — KARL JAKOBS, ROMAIN MADAR und •HELGE HASS — Universität Freiburg

Im Jahr 2012 wurde eine bisher unbeobachtete Resonanz dreier bosonischer Zerfallskanäle entdeckt. Die Untersuchung leptonischer Zerfälle spielt eine wichtige Rolle bei der Identifikation ihrer spezifischen Eigenschaften. Hierbei kommt dem Tau-Lepton und insbesondere dem semileptonischen Endzustand mit 65% der $\tau^+\tau^-$ -Zerfälle eine besondere Bedeutung zu.

Der Einsatz multivariater Techniken bei der Suche nach neuer Physik verspricht eine Steigerung der Sensitivität gegenüber einem konventionellen Ansatz zur Untergrund-Reduktion.

Dieser Vortrag stellt die Analyse im $H \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow l\nu\nu had\nu$ -Kanal mit dem ATLAS-Experiment in pp-Kollisionen aus dem Jahr 2011 vor. Es wurde ein Boosted-Decision-Tree (BDT) trainiert, um eine möglichst hohe Separation von Signal und Untergrund zu erreichen. Die Unterdrückung fehlidentifizierter Tau-Leptonen spielt hierbei eine maßgebliche Rolle.

Vorge stellt werden verschiedene Ansätze zur Optimierung der Sensitivität. Es wird im Vorfeld nach verschiedenen Ereignistopologien getrennt, um diese anhand ihrer spezifischen Phasenräume zu trainieren. Die Optimierung geschieht durch Variation der finalen Variable sowie durch Kombination verschiedener BDTs.

T 46.2 Di 17:00 HSZ-01

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

Nach der Entdeckung eines neuen Bosons im Jahr 2012 mit einer Masse von 126 ± 0.56 GeV in bosonischen Zerfallskanälen, in zwei Photonen bzw. zwei Vektorbosonen, spielt die Analyse potentieller leptonischer Zerfälle dieses Teilchens 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 126 GeV bei. Semi-leptonische Endzustände sind dabei mit einer relativen Häufigkeit von 65% statistisch dominant und experimentell gut zugänglich. Vorge stellt wird die Suche nach $H \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow l\nu_l\nu_\tau had\nu_\tau$ Zerfällen mit dem ATLAS-Experiment in pp-Kollisionen aus den Jahren 2011 und 2012. Neben dem Verständnis des irreduziblen $Z \rightarrow \tau^+\tau^-$ Untergrunds ist eine effiziente Unterdrückung von Ereignissen mit fehlidentifizierten Tau-Leptonen maßgeblich für die Sensitivität dieser Suche. Mittels datenbasierter Methoden werden Ereignisraten der wichtigsten Untergrundprozesse unabhängig von Simulationen bestimmt. Die Analyse differenziert zwischen verschiedenen Ereignistopologien um sowohl unterschiedliche Produktionsprozesse, aber auch Phasenraumbereiche unterschiedlicher Sensitivität voneinander zu separieren. Eine statistische Analyse quantifiziert die Kompatibilität der beobachteten Ereignisrate mit der SM Erwartung.

T 46.3 Di 17:15 HSZ-01

Suche nach dem Standardmodell Higgs-Boson im Zerfall $H \rightarrow \tau_{lep}\tau_{had}$ — •JANA KRAUS, THOMAS SCHWINDT, JESSICA LIEBAL, JÜRGEN KROSEBERG und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Seit der Entdeckung eines Higgs-Boson-Kandidaten über Zerfälle in Bosonen bei einer Masse von 125 GeV im Sommer 2012 hat die Suche nach $H \rightarrow \tau\tau$ Zerfällen eine noch größere Bedeutung bekommen, da sich mit ihrem Nachweis die Kopplung des Teilchen an Fermionen und somit eine wichtige Vorhersage des Standardmodells überprüfen lässt. Ausgehend von den Ergebnissen basierend auf Daten, die in 2011 mit dem ATLAS Detektor genommen wurden, reicht eine Hinzunahme der Daten von 2012 allein nicht um ein signifikantes Signal des Standardmodell $H \rightarrow \tau\tau$ Zerfalls herauszuarbeiten. Hierfür ist eine weitere Verbesserung der Analyse unerlässlich.

Es werden verschiedene Aspekte vorgestellt, wie die Analyse von lepton-hadronischen τ Endzuständen optimiert wurde um entscheidend an Sensitivität bei der Suche zu gewinnen.

T 46.4 Di 17:30 HSZ-01

Suche nach Higgs-Ereignissen mit zwei hadronisch zerfallenden Tau-Leptonen bei CMS — VLADIMIR CHEREPANOV, GÜNTER FLÜGGE, •BASTIAN KARGOLL, ALEXANDER NEHRKORN, IAN M. NUGENT, LARS PERCHALLA und ACHIM STAHL — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Im Juli 2012 präsentierten die LHC-Experimente ATLAS und CMS Ergebnisse ihrer Suchen nach dem Higgs-Boson des Standardmodells, in denen ein neues Boson mit einer Masse von etwa 125 GeV nachgewiesen werden konnte. Um zu bestätigen, dass es sich um das Higgs-Boson handelt, müssen jedoch weitere Zerfallskanäle nachgewiesen und Eigenschaften des neuen Teilchens vermessen werden.

Ein zugänglicher Kanal zum direkten Nachweis einer Kopplung des Bosons an Fermionen ist der Zerfall in zwei Tau-Leptonen. Beide Experimente zeigten in 2012 Messergebnisse, die sowohl mit einer Signal- als auch mit einer reinen Untergrundhypothese in diesem Kanal kompatibel sind. Mit den zusätzlichen Daten, die seit der Entdeckung am LHC aufgezeichnet wurden, ist mit einer deutlichen Verbesserung der Ergebnisse zu rechnen.

In diesem Vortrag wird die Suche nach Higgs-Zerfällen in zwei hadronisch zerfallende Tau-Leptonen bei CMS beschrieben. Dieser Kanal ist insbesondere für die verwendete Triggerlogik herausfordernd, da kein leicht identifizierbares Elektron oder Myon in der Ereignis-Signatur vorhanden ist. Den Schwerpunkt der Betrachtung bildet daher das verwendete Triggerkonzept sowie die Messung der Triggereffizienz.

T 46.5 Di 17:45 HSZ-01

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

After the observation of a new particle consistent with the Standard Model (SM) Higgs boson in decays into vector bosons and photons, it is now of primary importance to search for the SM Higgs boson through its decays into fermions, such as in events with two tau leptons. Probing the Higgs boson coupling to fermions is crucial to further understand whether the new particle has the properties predicted by the Standard Model.

This talk presents the result of the SM Higgs boson search in the fully hadronic di-tau final states with the ATLAS experiment. Such results are based on the 4.6 fb^{-1} of data collected in 2011 in proton-proton collisions at the center of mass energy of 7 TeV and on 13 fb^{-1} of data collected in 2012 at the center of mass energy of 8 TeV. The observed (expected) upper limit at 95% CL on the cross-section times the branching ratio is found to be 2.5 (2.3) times the SM prediction for a Higgs boson with mass of 125 GeV. The expected sensitivity with the full 2012 dataset will also be presented.

T 46.6 Di 18:00 HSZ-01

Studien zur Suche nach $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ Zerfällen beim ATLAS Experiment am LHC — •FRIEDRICH HÖNIG, JOHANNES ELMSHEUSER und DOROTHEE SCHAILE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es werden Studien zur Suche nach dem Standard-Modell Higgs-Boson in $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ Zerfällen in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV mit dem ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Dieser Zerfallskanal bietet eine sehr gute Massenauflösung des Higgs-Bosons aufgrund der gut rekonstruierten Myon-Spuren. 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 46.7 Di 18:15 HSZ-01

Acceptance Systematics from Theory uncertainties in the $H \rightarrow \mu\mu$ analysis at ATLAS — •CHRISTIAN RUDOLPH, WOLFGANG MADER, and MICHAEL KOBEL — IKTP TU Dresden, Germany

In the context of the search for a Standard Model Higgs boson and its decay mode to a muon-antimuon-pair at the ATLAS detector, it is crucial to know the number of signal events with high precision due to the similarity of the signature to other non-Higgs Standard Model processes. This acceptance study is performed using a truth-level RIVET

analysis resembling the offline analysis procedure. Among the systematic uncertainties considered are the renormalization and factorization scales, PDF uncertainties and initial and final state radiation uncertainties. To quantify the effects of these uncertainties on the signal acceptance, the input parameters of Monte-Carlo simulations have been varied within their uncertainties. This study is part of the effort to measure the properties of the newly discovered boson by setting limits on its coupling to down-type second-generation leptons in a future analysis.

T 46.8 Di 18:30 HSZ-01

Untersuchung des myonischen Zerfallskanals des Higgs Bosons im Kontext des Standard Modells und seiner minimal supersymmetrischen Erweiterung — ●HENDRIK WEBER und ADRIAN PERIEANU — 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 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 ein sehr sauberes Signal, welches es ermöglicht die Masse, Zerfallsbreite und die Kopplungsstärke an Myonen optimal messen zu können, und somit weitere Klarheit über die Natur des Higgs Bosons zu schaffen. 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 46.9 Di 18:45 HSZ-01

Suche nach neutralen MSSM Higgsbosonen im Zerfallskanal $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$ mit dem ATLAS Detektor — JOHANNA BRONNER, SANDRA KORTNER, ALESSANDRO MANFREDINI, RIKARD SANDSTROEM, ●SEBASTIAN STERN und DANIELE ZANZI — Max-Planck-Institut für Physik, München

Im minimalen supersymmetrischen Standardmodell (MSSM) werden fünf Higgsbosonen (h, H, A, H^\pm) vorhergesagt, davon sind drei (h, A, H) elektrisch neutral. Im Vergleich zum Higgsboson im Standardmodell ist der Zerfall der neutralen $h/H/A$ -Bosonen in zwei Myonen für hohe Werte von $\tan\beta$ deutlich verstärkt. Dieser Zerfallskanal bietet eine hohe Massenauflösung und ergänzt so, trotz kleinem Signal-zu-Untergrund-Verhältnis, die Suche im wahrscheinlicheren $\tau^+\tau^-$ Zerfallskanal. Zu den wichtigsten Untergrundbeiträgen im $\mu^+\mu^-$ -Endzustand zählen die Z-Boson- und $t\bar{t}$ -Produktion. Wegen des kleinen Signal-zu-Untergrund-Verhältnisses ist eine präzise Untergrundbestimmung von großer Bedeutung.

Im Vortrag wird die Suche nach dem $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$ Zerfall mit dem ATLAS-Detektor vorgestellt und die Analyseergebnisse der Proton-Proton-Kollisionsdaten von 2011 gezeigt.