

T 82: Higgs IV

Zeit: Donnerstag 16:30–19:05

Raum: Z6 - HS 0.004

T 82.1 Do 16:30 Z6 - HS 0.004

Messung des Produktionswirkungsquerschnittes für Higgs-Bosonen in der Vektorbosonfusion im Zerfallskanal $H \rightarrow WW^{(*)}$ mit dem ATLAS-Detektor — ●MARC GEISEN, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, ADAM KALUZA, SOPHIO PATARAIA und CHRISTIAN SCHMITT — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Zu den wichtigsten Aufgaben des Physikprogramms am LHC gehört die präzise Vermessung aller Kopplungen des Higgs-Bosons an andere Teilchen. Zur Vermessung der Kopplung zwischen Higgs-Boson und schweren Vektorbosonen eignet sich hierbei die Untersuchung von Ereignissen, in denen das Higgs-Boson durch Fusion zweier Vektorbosonen erzeugt wird und in W -Bosonen zerfällt. Wenn leptonische W -Zerfälle betrachtet werden, zeichnet sich der Prozess durch ein gutes Verhältnis von Signal- zu Untergrundereignissen aus. Dies liegt einerseits an den beiden geladenen Leptonen aus den W -Zerfällen, andererseits an den zwei auftretenden Teilchenjets, die bei der Vektorbosonfusion entstehen.

In diesem Vortrag wird zum einen die ATLAS-Analyse zur Messung des Wirkungsquerschnittes auf Grundlage der Datennahme in 2015 und 2016 bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV vorgestellt. Zum anderen wird der Stand der Analyse von Daten aus 2017 thematisiert, bei der es aufgrund der höheren instantanen Luminosität zu einer höheren Anzahl zusätzlicher Proton-Proton-Wechselwirkungen (Pileup) kommt. Diese Änderung der Untergrundbedingungen wirkt sich mitunter auf die Lepton- und Jetrekonstruktion aus, so dass Anpassungen der Analyse nötig sein können.

T 82.2 Do 16:45 Z6 - HS 0.004

Measurement of the $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$ process at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector — ●RALF GUGEL and KARSTEN KÖNEKE — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

The $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$ decay channel allowed for the most precise measurement of the Higgs-boson signal strength in analyses of data collected during the first data-taking period of the LHC. The production modes with the highest cross section, and the best experimental sensitivity in this decay channel are gluon fusion and vector-boson fusion. In this talk an overview will be given summarizing the latest results from the ATLAS Collaboration based on data collected at a center-of-mass energy of 13 TeV. Special emphasis will be placed on the final signal extraction techniques.

T 82.3 Do 17:00 Z6 - HS 0.004

Search for non-resonant Higgs boson pair production in the $b\bar{b}b\bar{b}$ final state with the CMS Experiment — MARTIN ERDMANN, ●BENJAMIN FISCHER, DENNIS NOLL, and MARCEL RIEGER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

The non-resonant Higgs boson pair production provides direct access to the triple Higgs self coupling λ_{hhh} and the underlying Higgs potential. The four- b -quark final state ($b\bar{b}b\bar{b}$) is the largest decay channel with a branching ratio of 1/3.

The background primarily consists of QCD-processes which are challenging to model using Monte Carlo samples. As a solution Hemisphere Mixing is employed, a new data-driven event modeling method. The signal extraction uses a discriminator produced by modern Deep Learning techniques, which is optimized taking into account the method-inherent systematics.

T 82.4 Do 17:15 Z6 - HS 0.004

Messung des Wirkungsquerschnittes der assoziierten Produktion von Higgs-Bosonen mit einem W -Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●NATALIE WIESEOTTE, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER und CHRISTIAN SCHMITT — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Nach der Entdeckung des Higgs-Bosons am LHC-Beschleuniger konnten Masse und Spin als wesentliche Eigenschaften bereits bestimmt werden. Der nächste Schritt sind der Nachweis in allen Produktions- und Zerfallskanälen und die Präzisionsmessung der Kopplungen. Eine Messung von Kopplungen des Higgs-Bosons hat das Potential, Erweiterungen des Standardmodells zu testen.

Für die vorläufige Messung mit 5.8 fb^{-1} und einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV am ATLAS-Experiment im Kanal $WH \rightarrow W\bar{W} \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ ergibt sich für die auf Schnitten basierte Analyse nur eine geringe Si-

gnifikanz. Die aktuelle Analyse verwendet multivariate Methoden, mit denen der Untergrund ohne signifikanten Signalverlust deutlich stärker unterdrückt und somit die Sensitivität erhöht werden kann. Weiterhin wird eine Selektion hinzugefügt, die sich auf Beiträge neuer Physik jenseits des Standardmodells bei hohem Transversalimpuls des Higgs-Bosons konzentriert. Der Vortrag stellt den aktuellen Stand der Analyse mit dem bis Ende 2016 bei 13 TeV aufgezeichneten Datensatz bei einer integrierten Luminosität von 36.1 fb^{-1} vor.

Gruppenbericht

T 82.5 Do 17:30 Z6 - HS 0.004

$t\bar{t}H$ production in final states with hadronically decaying tau leptons — ●DAVID HOHN, ANDREA SCIANDRA, MARKUS CRISTINZIANI, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Evidence for the production of the Standard Model (SM) Higgs boson in association with a top-quark pair was found by ATLAS with 36.1 fb^{-1} of 13 TeV pp collision data collected at the LHC in the years 2015–2016. This was achieved by analysing Higgs boson decays to $b\bar{b}$ and $\gamma\gamma$, as well as leptonic final states which proceed via $H \rightarrow WW$, $H \rightarrow \tau\tau$ and $H \rightarrow ZZ$. The latter Higgs decays are not distinguishable with the present sensitivity and are analysed jointly. The measured cross section of the $t\bar{t}H$ process is also a direct probing of the coupling between the Higgs boson and top-quark and is compatible with the SM prediction.

This talk will present the results of the analysis of final states that include hadronically decaying tau leptons. They are an important contribution to the precision of the total cross section measurement and sensitive to the Higgs-tau coupling.

T 82.6 Do 17:50 Z6 - HS 0.004

Studies for the measurement of Higgs boson production with an additional heavy flavor quark in the final state and $H \rightarrow \gamma\gamma$ at the ATLAS experiment — ●ISABEL NITSCHKE, DIANE CINCA, JOHANNES ERDMANN, and KEVIN KRÖNINGER — TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV

The production of a Higgs boson with an additional heavy flavor quark in the final state ($H + HF$), with the main contribution coming from gluon-gluon fusion, is a dominant background in measurements of Higgs boson properties at the ATLAS experiment. An important example is the production of a top-antitop-quark pair in association with a Higgs boson with both top quarks decaying hadronically. As $H + HF$ has not been measured so far and other measurements of processes with additional HF quarks in the final state observed differences between theory predictions and data, a conservative uncertainty of 100% has previously been assigned to it. Hence, the measurement of $H + HF$ would provide a valuable input to these measurements.

A multivariate discriminant, which is designed to identify jets resulting from the decay of a B-hadron, is used to distinguish between events with additional light jets, c-jets and b-jets. In addition, the use of a neural network to discriminate the signal from the large contribution of non-resonant background is studied. A strategy for the measurement of $H + HF$ production using data corresponding to an integrated luminosity of 80 fb^{-1} is presented.

T 82.7 Do 18:05 Z6 - HS 0.004

Search for non-resonant di-Higgs production in the decay channel $b\bar{b}\ell\nu\ell\nu$ with the CMS experiment. — MARTIN ERDMANN, BENJAMIN FISCHER, ●DENNIS NOLL, and MARCEL RIEGER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

An investigation of the non-resonant di-Higgs production can directly determine the trilinear Higgs coupling which is directly related to the Higgs potential. A search for a Higgs Boson decaying into a pair of Higgs Bosons, with one decaying into b quarks and the other one decaying into W bosons with subsequent decays into leptons is presented.

The investigated channel with two leptons in the final state has a low branching ratio in di-Higgs events but as a main feature avoids QCD contribution. A data driven modelling of the Drell-Yan process using an MVA technique accounts for low statistics in the Monte-Carlo background regime. Additionally, a deep neural network discriminant utilizing information related to object kinematics is used to increase the signal sensitivity.

T 82.8 Do 18:20 Z6 - HS 0.004

Search for the production of the Higgs boson in association with a pair of top quarks in the four leptons final state at 13 TeV in ATLAS — JULIEN CAUDRON¹, MARKUS CRISTINZIANI¹, MAZUZA GHNEIMAT¹, CARLO A. GOTTARDO¹, SEBASTIAN HEER¹, DAVID HOHN¹, VADIM KOSTYUKHIN¹, Ö. OĞUL ÖNCEL^{1,2}, ARSHIA RUINA¹, and ●ANDREA SCIANDRA¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

The top Yukawa coupling is predicted to be large by the Standard Model and can be directly accessed by measuring $t\bar{t}H$ production at LHC. Depending on the decay of the Higgs boson and the top-quark pair, several final states are possible. The four-lepton channel is statistically limited by the small branching fraction, but it has a high purity and is not strongly affected by non-prompt backgrounds, events that contain leptons which are not originating from the primary interaction vertex.

The analysis selects events with exactly four reconstructed leptons and multiple jets. The most dominant background is the production of $t\bar{t}Z$, whose four leptons have a kinematics very similar to that of leptons in signal events, and diboson, whose cross section is much larger. I will present the ATLAS analysis performed with 36 fb^{-1} , which has been recently released.

T 82.9 Do 18:35 Z6 - HS 0.004

Validierung des statistischen Modells zur Suche nach der Top-Quark-Antiquark-Paar Produktion in Assoziation mit dem Higgs-Boson am CMS-Experiment — KARIM EL MORABIT, ULRICH HUSEMANN, ●PHILIP KEICHER, MATTHIAS SCHRÖDER und MICHAEL WASSMER — Institut für Experimentelle Teilchenphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Die assoziierte Produktion des Higgs-Bosons bei der Top-Quark-

Antiquark-Paar Produktion ermöglicht eine modellunabhängige Messung der Top-Higgs-Yukawa-Kopplung. Diese ist von großer Bedeutung für die theoretische Beschreibung des Standardmodells und daher von besonderem physikalischen Interesse. Im Rahmen der Suche nach diesem Prozess werden mit multivariaten Analysemethoden Diskriminatoren gebaut, die in ein statistisches Modell eingespeist werden.

Die Präsentation zeigt Studien zur Validierung eines solchen Modells, das zur Suche des Zerfalls des Higgs-Bosons in ein Bottom-Quark-Antiquark-Paar im semileptonischen Zerfallskanal des Top-Quark-Antiquark-Systems verwendet wird. Dabei werden insbesondere das Modell selbst sowie verschiedene Teststrategien, die Toy-Monte-Carlo-Experimente zu Hilfe nehmen, vorgestellt.

T 82.10 Do 18:50 Z6 - HS 0.004

Suche nach Produktion von Top-Quark-Antiquark-Paaren in Assoziation mit Higgs-Bosonen bei CMS. — KARIM EL MORABIT, ULRICH HUSEMANN, PHILIP KEICHER, MATTHIAS SCHRÖDER und ●MICHAEL WASSMER — Institut für Experimentelle Teilchenphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Es wird eine Suche nach Top-Quark-Antiquark-Paar-Produktion in Assoziation mit einem Higgs-Boson vorgestellt. Dieser Prozess ermöglicht eine modellunabhängige Messung der Top-Higgs-Yukawa-Kopplung, welche von großer Bedeutung für die theoretische Beschreibung des Standardmodells ist. Präsentiert wird eine multivariate Analyse im semileptonischen Zerfallskanal des Top-Quark-Antiquark-Systems und dem Zerfall des Higgs-Bosons in ein Bottom-Quark-Antiquark-Paar mit Daten des CMS-Experiments. Dabei werden die Analysestrategie, die wichtigsten Hintergrundprozesse und Systematiken, eine multivariate Klassifikation mit z.B. Boosted Decision Trees zur Trennung von Signal und Untergrund sowie aktuelle Ergebnisse vorgestellt.