

T 46: Higgs-Boson (Zerfall in Tau-Leptonen) III

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: VMP5 HS A

T 46.1 Di 16:45 VMP5 HS A

Preparation for an analysis of Run-2 data at ATLAS of the Higgs boson decaying to a pair of tau leptons — WILLIAM DAVEY, JOCHEN DINGFELDER, BENEDICT WINTER, and •STEPHANIE YUEN — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

In 2014, the ATLAS and CMS collaborations reported the combined Run-1 result of the discovery of the Higgs boson decaying into a pair of tau leptons. The results are consistent with the Standard Model expectation, and further goals for a Run-2 analysis at ATLAS include the discovery of the Higgs in the di-tau decay channel using solely ATLAS data. The $H \rightarrow \tau\tau$ decay channel has the highest sensitivity among the channels that probe the coupling of the Higgs boson to leptons. Also, while CP studies in the bosonic decay channels of the Higgs indicate the compatibility of the Higgs boson's CP properties with that of SM predictions, fermions provide unique information on Higgs CP. This talk will discuss the analysis preparation and background estimation methods for the $H \rightarrow \tau_{\text{had}}\tau_{\text{had}}$ decay channel, where both taus decay hadronically, for Higgs coupling and CP measurements with Run-2 data at ATLAS.

T 46.2 Di 17:00 VMP5 HS A

Study of τ -spin correlations in $Z/\gamma \rightarrow \tau^+\tau^-$ decays at ATLAS — •MAIKE HANSEN, PHILIP BECHTLE, KLAUS DESCH, CHRISTIAN GREFE, and PETER WAGNER — Universität Bonn

Major Beyond Standard Model theories, such as supersymmetry, predict a CP-mixing in the Higgs to fermions sector. Such a mixing is not excluded by any of the previous measurements.

In the $H \rightarrow \tau\tau$ decay channel, the CP-mixing can be measured based on angles between the τ -decay planes. In the hadronic τ -decay modes, this measurement relies on a high purity τ -decay mode classification and a good reconstruction of the (hadronic) τ -decay products. All this is available now due to the new τ reconstruction in ATLAS.

For this analysis, we focus on fully hadronic $Z/\gamma \rightarrow \tau^+\tau^-$ decays, the major, irreducible background for a Higgs CP-measurement. After splitting up the phase space kinematically, all methods can be applied in the same way as for the Higgs. This way, from a measurement in $Z/\gamma \rightarrow \tau^+\tau^-$ decays, systematic effects as well as the sensitivity on a Higgs CP-measurement can be understood.

T 46.3 Di 17:15 VMP5 HS A

Untersuchung der CP-Eigenschaften des Higgs-Bosons produziert in Gluonfusion in Assoziation mit zwei Jets im Zerfallskanal $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow 2l4\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ELIAS CONIAVITIS, •ALENA LÖSLE und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Nach der Entdeckung des Higgs-Bosons im Jahr 2012 durch die Experimente ATLAS und CMS am CERN ist die Untersuchung der CP-Natur und ein Test der CP-Invarianz in der Higgs-Bosonproduktion von großem Interesse.

Die Produktion in der Gluonfusion mit zwei zusätzlichen Jets erlaubt es, die Tensorstruktur der effektiven Higgs-Gluon-Kopplung, im Besonderen deren CP-Struktur, zu untersuchen.

Der Vortrag diskutiert verschiedene CP-ungerade Observablen, u.a. die Optimale Observable, die zum Test der CP-Invarianz und zur Bestimmung von Grenzen auf CP-verletzende Higgs-Gluon-Kopplungen verwendet werden. Die Sensitivität für den Zerfall $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow 2l4\nu$ basierend auf dem Datensatz des ATLAS-Experiments aus dem Jahre 2012 wird beschrieben.

T 46.4 Di 17:30 VMP5 HS A

Study of τ -reconstruction effects on a Higgs-CP-measurement at ATLAS — •MICHAEL HÜBNER, KLAUS DESCH, PETER WAGNER, PHILIP BECHTLE, CHRISTIAN GREFE, and MAIKE HANSEN — Universität Bonn

CP-mixing in the Higgs-to-fermion couplings is predicted by a number of important Beyond the Standard Model theories such as Supersymmetry, and is so far not excluded by LHC measurements. The mixing angle can be measured in the $H \rightarrow \tau\tau$ channel, where both taus decay hadronically, via the reconstruction of decay planes spanned by the decay products.

The measurement relies on the 4-momentum reconstruction of the

tau decay products and the purity of reconstructing specific decay modes. I will present results of a study of the impact of tau reconstruction effects on the sensitivity of a prospective CP-mixing measurement.

T 46.5 Di 17:45 VMP5 HS A

Search for Neutral MSSM Higgs Bosons in Di-Tau Final States Using Data Recorded by the ATLAS Detector at the LHC at $\sqrt{s} = 13$ TeV — •LORENZ HAUSWALD, DIRK DUSCHINGER, WOLFGANG MADER, and ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

For the search for minimal supersymmetric extensions of the Standard Model (MSSM) additional heavy neutral Higgs bosons are of major interest. Especially promising are final states with two tau leptons, due to the high branching ratio in most of the parameter space. The first results of the analysis of events at 13 TeV centre-of-mass energy recorded with the ATLAS detector, which surpass the corresponding LHC Run 1 analysis sensitivity, are presented.

T 46.6 Di 18:00 VMP5 HS A

Implementation of statistical methods in the context of BSM Higgs boson searches — ANDREW GILBERT, FELIX FRENSCH, •DENNIS ROY, GÜNTER QUAST, and ROGER WOLF — EKP, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

After the discovery of the Higgs boson the quest is out to search for additional particles. One of the still most promising models, which predict additional Higgs bosons is the minimal supersymmetric extension of the standard model (MSSM). With new data of the LHC Run-2, we hope to find such new particles. An important channel to consider is the $\phi \rightarrow \tau\tau$ channel, which has set the most stringent limits on MSSM Higgs bosons so far.

A new software package called Combine Harvester has been developed within the CMS collaboration to ease statistical manipulations of the data, starting from the creation of the likelihood model up to the plotting of the results. Using the $\phi \rightarrow \tau\tau$ channel as an example, this presentation shall introduce and explain the functionality of Combine Harvester and its capabilities.

T 46.7 Di 18:15 VMP5 HS A

Suche nach schweren Higgs-Bosonen mittels eines kinematischen Fits mit dem CMS-Experiment — •MALTE HOFFMANN, ADRIAN PERIEANU, PETER SCHLEPER, DANIEL TROENDLE, BENEDIKT VORMWALD, ANNIKA VANHOEFER und OLIVER RIEGER — Institut für Experimentalphysik, Hamburg, Deutschland

Supersymmetrie (SUSY) ist eine mögliche Erweiterung des Standardmodells, die viele der Unzulänglichkeiten des Standardmodells beheben würde. In supersymmetrischen Modellen gibt es neben einem leichten Higgs Boson, welches mit dem entdeckten Boson mit einer Masse von etwa 125.09 ± 0.24 GeV identifiziert werden kann, noch vier weitere Higgs Bosonen. In diesem Vortrag wird eine Analyse mit dem CMS-Experiment zur Suche eines schweren Higgs-Bosons, welches über zwei leichte Higgs-Bosonen in zwei Tau-Leptonen und zwei b-Quarks zerfällt, vorgestellt. Dieser Zerfallskanal ist dominant bei kleinen Werten für $\tan\beta$ und einer schweren Higgsmasse von 250 – 350 GeV. Wesentlicher Bestandteil der Analyse ist ein kinematischer Fit. Durch den über ein Minimierungsverfahren bestimmt wird, wie gut gemessene Observablen im Rahmen ihrer Messunsicherheit mit der erwarteten Signal-topologie vereinbar sind. Der verwendete Fit benutzt die invarianten Massen der Zerfallsprodukte der beiden Higgs-Bosonen um die Anzahl der Fitparameter zu reduzieren und die Rekonstruktion der Masse des schweren Higgs-Bosons zu verbessern. Ergebnisse der Analyse der in 2015 mit einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV gesammelten Daten werden präsentiert.

T 46.8 Di 18:30 VMP5 HS A

Suche nach resonanter und nicht resonanter Doppelhiggsproduktion im „ $hh \rightarrow \gamma\gamma\tau\tau$ “-Kanal — •JULIAN WOLLRATH, MICHEL JANUS, STAN LAI und JASON VEATCH — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Das Standardmodell beschreibt nebst Kopplung des Higgsbosons zu Fermionen und Vektorbosonen auch eine Selbstkopplung des Higgsbosons. Eine Messung dieser Kopplung ist wichtig für den Test der elektroschwachen Symmetriebrechung. Doppelhiggsproduktion kann im

Standardmodell durch Selbstkopplung oder auch durch Higgs-Fermion-Interaktionen, durch sogenannte nicht resonante Produktion, auftreten. Physik jenseits des Standardmodells könnte den Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses erhöhen und die Kinematik der Ereignisse verändern. Die Existenz eines schweren neutralen Higgsbosons (H) – zum Beispiel in Zwei-Higgs-Dublettmodellen – würde zu einem neuen reso-

nanten Prozess $H \rightarrow hh$ führen.

Dieser Vortrag behandelt die Untersuchung des „ $hh \rightarrow \gamma\gamma\tau\tau$ “-Signals am ATLAS-Experiment mit 13 TeV-Daten. Kinematische Verteilungen und eine mögliche Selektion wurden für resonante und nicht resonante Doppelhiggsproduktion untersucht.