

T 6: Higgs:  $H \rightarrow b\bar{b}$ ,  $H \rightarrow \text{Leptonen}$ 

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: M.10.12 (HS 14)

T 6.1 Mo 14:00 M.10.12 (HS 14)

**B-tagging in boosted  $h \rightarrow b\bar{b}$  decays** — ●RUTH JACOBS, GÖTZ GAYCKEN, STEPHAN HAGEBÖCK, VADIM KOSTYUKHIN, TATJANA LENZ, ELISABETH SCHOPF, ECKHARD VON TÖRNE, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, University of Bonn, Germany

The most likely decay channel of the standard model Higgs boson is the decay into a  $b$ - and an anti- $b$ -quark. The properties of  $b$ -jets formed by the hadronization of  $b$ -quarks are essential input variables to all ATLAS  $h \rightarrow b\bar{b}$  analyses. In boosted topologies the performance of standard  $b$ -tagging algorithms is diminished due to the merging of close - by jets. The aim of the study presented is the optimization of a  $b$ -tagging algorithm for boosted  $h \rightarrow b\bar{b}$  decays using track jets with a smaller than standard cone radius. The study is based on simulated events containing boosted Higgs bosons from the decay of a new heavy gauge boson  $W' \rightarrow Wh$ . A motivation for the use of track jets for  $b$ -tagging is the fact that the reconstructed jet axis for track jets more closely describes the  $b$ -hadron flight direction than for calorimeter jets. Using jets with a smaller cone radius allows to resolve topologies where larger radius jets are already merged.

T 6.2 Mo 14:15 M.10.12 (HS 14)

**Multivariate Analysen für die Messung der Kopplung des Standardmodell-Higgs an  $b$ -Quarks mit ATLAS** — GÖTZ GAYCKEN, ●STEPHAN HAGEBÖCK, VADIM KOSTYUKHIN, ELISABETH SCHOPF, ECKHARD VON TÖRNE und NORBERT WERMES für die ATLAS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Jahr 2012 gaben ATLAS und CMS die Entdeckung eines neuen Teilchens bekannt, das kompatibel mit den Standardmodell-Vorhersagen zum Higgs-Boson ist. Bei der von ATLAS gemessenen Masse von 125.4 GeV ist der häufigste Higgs-Zerfall  $H \rightarrow b\bar{b}$  mit einer Wahrscheinlichkeit von 57%. Wegen des enormen  $b$ -Jet Untergrundes am LHC ist die Kopplung an  $b$ -Quarks allerdings schwierig zu messen.

In diesem Vortrag wird eine ATLAS-Analyse vorgestellt, die sich auf die assoziierte Produktion mit leptonisch zerfallenden  $W$ - oder  $Z$ -Bosonen beschränkt. Es wird diskutiert, wie Boosted Decision Trees verwendet werden, um die Unsicherheit auf die Messung der Kopplung bei  $H \rightarrow b\bar{b}$  Zerfällen zu reduzieren.

T 6.3 Mo 14:30 M.10.12 (HS 14)

**Suche nach dem Standardmodell-Higgs-Boson im Zerfallskanal  $H \rightarrow b\bar{b}$  mit dem ATLAS-Experiment** — ●DANIEL BÜSCHER und CHRISTIAN WEISER für die ATLAS-Kollaboration — 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 seitdem die Vermutung erhärtet, dass es sich um ein Higgs-Boson handelt. Ob dieses jedoch das Higgs-Boson des Standardmodells ist, wurde noch nicht vollständig geklärt. So wurde die Entdeckung hauptsächlich von bosonischen Zerfallskanälen getrieben, der definitive Nachweis des Zerfalls in Fermionen steht noch aus.

Der Zerfallskanal  $H \rightarrow b\bar{b}$  weist für ein leichtes Higgs-Boson die größte Zerfallsbreite auf. Damit ist er essenziell, um den Zerfall in Fermionen zu beobachten. Trotz seines hohen Verzweigungsverhältnisses ist der Zerfall in zwei  $b$ -Quarks jedoch nicht leicht nachzuweisen, da er nur schwer von Untergrundprozessen zu trennen ist. Daher wird der Prozess der assoziierten Produktion mit einem  $W$ - oder  $Z$ -Boson untersucht.

Dieser Vortrag behandelt die Analyse und Ergebnisse aus der ersten Datennahme (*Run 1*) mit dem ATLAS-Experiment. Es werden die angewandten Methoden zur Steigerung der Signifikanz diskutiert, welche u.a. eine effektive Nutzung der  $b$ -tagging Information, eine multivariate Analyse und eine spezielle Binningstrategie beinhalten. Desweiteren wird ein kurzer Ausblick auf *Run 2*, beginnend in 2015, gegeben.

T 6.4 Mo 14:45 M.10.12 (HS 14)

**Studien des Standardmodell-Higgs-Bosons im Zerfallskanal  $H \rightarrow b\bar{b}$  mit dem ATLAS-Experiment bei  $\sqrt{s} = 13$  TeV** — ●HANNAH ARNOLD, DANIEL BÜSCHER und CHRISTIAN WEISER — Universität Freiburg

Nach der Entdeckung eines Higgs-Bosons mit einer Masse von etwa 125 GeV im Jahr 2012 in den bosonischen Zerfallskanälen bleibt der eindeutige Nachweis, dass es sich dabei um das Higgs-Boson des Stan-

dardmodells handelt, noch zu erbringen. Zu dessen Identifikation fehlt wesentlich die Beobachtung fermionischer Zerfälle, wobei während der ersten Datennahme (*Run 1*) deutliche Hinweise auf den Zerfall des Higgs-Bosons in Tau-Lepton- und bottom-Quark-Paare gefunden wurden. Der letztere Zerfallskanal,  $H \rightarrow b\bar{b}$ , ist insbesondere interessant, da er im Standardmodell für ein Higgs-Boson mit der gefundenen Masse die größte Zerfallsbreite aufweist. Trotz seines hohen Verzweigungsverhältnisses ist der Zerfall in ein bottom-Quark-Paar nicht leicht nachzuweisen, da er nur schwer von Untergrundprozessen zu trennen ist. In diesem Vortrag werden erste Studien, basierend auf Simulationen, für die Datennahme in *Run 2* bei einer Schwerpunkstenergie von  $\sqrt{s} = 13$  TeV gezeigt. Ausgehend von der in *Run 1* entwickelten Analyse werden mögliche Verbesserungen, sowie die zu erwartende Signifikanz diskutiert.

T 6.5 Mo 15:00 M.10.12 (HS 14)

**Prospects for the measurement of  $H \rightarrow b\bar{b}$ ,  $c\bar{c}$ ,  $g\bar{g}$  at CLIC at 350 GeV** — ●MARCO SZALAY and FRANK SIMON — Max Planck Institut für Physik - München

Future  $e^+e^-$  linear colliders provide excellent possibilities for a precise determination of the couplings of the Higgs boson. At 350 GeV, the two main production modes, Higgsstrahlung and vector-boson fusion, are accessible, providing information on both processes simultaneously. The flavour-tagging capabilities of the detector systems being developed for CLIC allow the separation of  $b$ ,  $c$  and light jets, enabling a measurement of the decay of the Higgs boson to bottom and charm quarks as well as to gluons. Higgs candidate events are separated from background using multivariate analysis techniques. From the selected signal events, the branching ratios of the different decay modes are determined via a combined template fit which provides the full correlation information for the results, which can later on be propagated to combined fits of the Higgs couplings. Since the  $e^+e^- \rightarrow H\nu\nu$  process receives contributions from both Higgsstrahlung and vector-boson fusion, the transverse momentum of the Higgs candidate is included as an additional dimension in the fit in addition to the flavour tagging information to determine the pure vector-boson fusion component of the signal. We will report the expected statistical uncertainties for cross-sections times branching fractions for  $H \rightarrow \text{Jets}$  for an integrated luminosity of  $500 \text{ fb}^{-1}$  at 350 GeV at CLIC, and also discuss the expected precision of the Higgs mass in those final states.

T 6.6 Mo 15:15 M.10.12 (HS 14)

**Separation Techniques for Distinguishing Higgs Events from Drell-Yan with the CMS Experiment** — VLADIMIR CHEREPANOV, GÜNTER FLÜGGE, BASTIAN KARGOLL, ALEXANDER NEHRKORN, IAN M. NUGENT, CLAUDIA PISTONE, ACHIM STAHL, and ●ALEXANDER ZOTZ — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52056 Aachen

Since the discovery of a Higgs-like boson in 2012 by the ATLAS and CMS Collaborations at the LHC, studies of its properties and the associated mechanism have been of utmost importance. Yet it is well hidden under a huge amount of background events due to the small cross section of the Higgs production mechanisms and Drell-Yan processes dominating in the Higgs signal region. Separating the latter from the signal events is crucial for statistically significant statements. For this purpose a full reconstruction of the mother particle with a good resolution of the reconstructed mass is needed. In this paper we investigate new techniques for an improvement of the event reconstruction and separation power between the Higgs signal and its irreducible background in the di-tau decay channel.

T 6.7 Mo 15:30 M.10.12 (HS 14)

**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 wird eine 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 Schwerpunkstenergie 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 vollständig rekonstruierbaren Kinematik der Ereignisse. Herausforderun-

gen sind das kleine Verzweigungsverhältnis im Standard-Modell (SM) und die Unterdrückung des dominanten  $Z/\gamma^*$ -Untergrundes. Mehrere Erweiterungen des SM lassen eine höhere Ereignisrate erwarten. Es wird ein Ausblick auf Erwartungen bei Suchen mit höherer Schwerpunktsenergie gegeben.

T 6.8 Mo 15:45 M.10.12 (HS 14)

**Suche nach dem Higgs-Boson im Kanal  $VH \rightarrow VWW$  mit dem ATLAS-Experiment am LHC** — ●MARCEL WEIRICH, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, CHRISTIAN SCHMITT und NATALIE WIESEOTTE — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Seit der Entdeckung des Higgs-Bosons im Sommer 2012 werden sei-

ne Eigenschaften auf Kompatibilität zur Standardmodell-Vorhersage getestet. Der Prozess der assoziierten Produktion, bei dem das Higgs-Boson zusammen mit einem W- oder Z-Boson entsteht, bietet einen Zugang zur Messung der Kopplung zwischen schwachen Vektorbosonen und dem Higgs-Boson.

Vorgelegt wird die Analyse im Kanal  $WH \rightarrow WWW^*$  mit 3 geladenen Leptonen im Endzustand. Der für die Analysen verwendete Datensatz stammt aus den 2012 vom ATLAS-Experiment am LHC gesammelten Daten bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 8$  TeV, und entspricht einer integrierten Luminosität von etwa  $20.3 \text{ fb}^{-1}$ . Der Schwerpunkt liegt auf der Verbesserung des Signal-zu-Untergrund-Verhältnisses. Hierzu werden multivariate Methoden eingesetzt.