

## T 114: Higgs: Zerfall in WW 2

Zeit: Donnerstag 16:45–18:30

Raum: P104

T 114.1 Do 16:45 P104

**Studien zur assoziierten Produktion von Higgs-Bosonen im Zerfallskanal  $H \rightarrow WW$  am ATLAS-Experiment** — •NATALIE WIESEOTTE, OLIVIER ARNAEZ, ROBERT BRÄSEL, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, MARC GEISEN, PAI-HSIEN JENNIFER HSU, ADAM KALUZA, JOHANNES MATTMANN, SEBASTIAN MORITZ und CHRISTIAN SCHMITT — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Nach der Entdeckung des Higgs-Bosons sollen nun seine Eigenschaften möglichst genau studiert werden. Für die Messung der Kopplung zwischen schwachen Vektorbosonen und dem Higgs-Boson eignet sich der Prozess der assoziierten Produktion, bei der das Higgs-Boson zusammen mit einem W- oder Z-Boson entsteht. Für den Zerfall  $H \rightarrow WW$  kann sogar die Kopplung an W-Bosonen gleichzeitig bei der Produktion und im Zerfall untersucht werden. Die assoziierte Produktion ist zwar nur der drithäufigste Produktionsprozess, verfügt aber über eine klare Signatur. Besonders nach dem Upgrade des LHC im Jahr 2014 stellt dies einen zentralen Vorteil gegenüber den dominanten Produktionskanälen dar.

Der Vortrag behandelt Studien zur Messung der assoziierten Produktion von Higgs-Bosonen mit dem ATLAS-Detektor bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV, wie sie nach dem Upgrade erwartet wird.

T 114.2 Do 17:00 P104

**Messung des Wirkungsquerschnittverhältnisses von Higgsboson-Produktion in Gluonfusion und Vektorbosonfusion im Zerfallskanal  $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$  mit einem rekonstruierten Jet am ATLAS Detektor** — •ADAM KALUZA, OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, MARC GEISEN, P. JENNIFER HSU, JOHANNES MATTMANN, SEBASTIAN MORITZ, CHRISTIAN SCHMITT, NATALIE WIESEOTTE und ROBERT BRÄSEL — Institut für Physik, Universität Mainz

Einer der wichtigen Entdeckungskanäle des Higgsbosons am LHC ist jener, in dem das Higgsboson über zwei W-Bosonen in einen leptonicen Endzustand zerfällt ( $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ ). Die zwei Produktionsprozesse mit den größten Wirkungsquerschnitten für Higgsbosonen sind die Gluonfusion und die Vektorbosonfusion. Im Experiment gemessene Ereignisse können zusätzliche Jets aufgrund von Anfangszustandsabstrahlung oder Pileup-Ereignissen enthalten; es können aber auch nicht-rekonstruierte Jets vorliegen, beispielsweise aufgrund von Jet-Selektionskriterien. Daher werden insbesondere im Endzustand mit einem rekonstruierten Jet Beiträge von beiden Produktionsprozessen erwartet. Die Messung des Verhältnisses der Wirkungsquerschnitte beider Produktionsprozesse ermöglicht einen genauen Test des Standardmodells. Experimentell bietet es sich an, dieses Verhältnis mit Ereignissen mit einem rekonstruierten Jet zu messen, um systematische Unsicherheiten zu reduzieren. Im Vortrag werden Studien zur Messung dieses Verhältnisses mit dem ATLAS-Detektor vorgestellt.

T 114.3 Do 17:15 P104

**Optimierung der Ereignisrekonstruktion für die Messung des Wirkungsquerschnittverhältnisses  $gg \rightarrow H/q\bar{q} \rightarrow Hq\bar{q}$  im Zerfallskanal  $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$  mit einem rekonstruierten Jet am ATLAS Detektor** — •MARC GEISEN, OLIVIER ARNAEZ, ROBERT BRÄSEL, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, PAI-HSIEN JENNIFER HSU, ADAM KALUZA, JOHANNES MATTMANN, SEBASTIAN MORITZ, CHRISTIAN SCHMITT und NATALIE WIESEOTTE — Institut für Physik, JGU Mainz

Die Entdeckung des Higgs-Bosons am LHC war maßgeblich aufgrund von Ereignissen aus dem dominanten Produktionsmechanismus, der Gluon-Gluon-Fusion (ggF,  $pp \rightarrow gg \rightarrow H$ ), möglich. Der Test von Standardmodell-Vorhersagen zu Eigenschaften des Higgs-Bosons soll auf möglichst vielen verschiedenen Produktions- und Zerfallskanälen basieren. Ein hierzu wichtiges aktuelles Ziel ist die Entdeckung des Higgs-Bosons im Produktionskanal der Vektorboson-Fusion (VBF,  $pp \rightarrow VV \rightarrow Hjj$ ), in welchem zusätzlich zwei sogenannte Tagging-Jets erzeugt werden. Es wird erwartet, dass mit den bisherigen Analysen ein hoher Anteil der VBF-Ereignisse wegen eines nicht rekonstruierten Tagging-Jets nicht identifiziert wird. Daher beschäftigt sich die hier präsentierte Analyse mit Endzuständen aus zwei geladenen Leptonen und exakt einem sichtbaren Tagging-Jet. Es wurde eine Methode entwickelt, die den fehlenden Tagging-Jet über die anderen im Ereignis verfügbaren kinematischen Informationen rekonstruiert.

T 114.4 Do 17:30 P104

**Vektorbosonstreuung und anomale Kopplungen im Kanal  $pp \rightarrow W^\pm W^\pm jj$  mit dem ATLAS-Detektor** — •ULRIKE SCHNOOR, CHRISTIAN GUMPERT, CONSTANZE HASTEROK, PHILIPP ANGER, ANJA VEST und MICHAEL KOBEL — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Vektorbosonstreuung (VBS) ist am LHC von besonderem Interesse, da dieser Prozess an keinem vorherigen Beschleuniger gemessen werden konnte. Insbesondere die Streuung von schwachen Vektorbosonen ( $V = W, Z$ ) bietet direkten Zugang zur Natur der elektroschwachen Symmetriebrechung, komplementär zur Messung des Standardmodell-Higgsbosons. Zum Endzustand  $W^\pm W^\pm jj$  zweier gleichgeladener W-Bosonen trägt der in anderen  $VVjj$ -Endzuständen dominante QCD-Untergrund aus  $gg \rightarrow q\bar{q}VV$  nicht bei. Daher eignet sich die Streuung zweier gleichgeladener W-Bosonen besonders für die erste Messung von VBS am LHC bei  $\sqrt{s} = 8$  TeV. Die Ergebnisse dieser Messung werden präsentiert. Dazu wird auf die Monte-Carlo-Simulation von VBS-Prozessen im Standardmodell und mit effektiver neuer Physik eingegangen, sowie die Abschätzung der Standardmodell-Untergründe diskutiert. Erste Ausschlussgrenzen auf anomale quartische Eichkopplungen sowie ein kurzer Ausblick auf VBS am 14-TeV-LHC werden gegeben.

T 114.5 Do 17:45 P104

**Optimierung der Ereignisselektion für die Bestimmung von Ausschlussgrenzen auf anomale Vier-Eichboson-Kopplungen im Streuprozess  $pp \rightarrow W^\pm W^\pm jj$**  — •CONSTANZE HASTEROK, PHILIPP ANGER, CHRISTIAN GUMPERT, MICHAEL KOBEL, ULRIKE SCHNOOR und ANJA VEST — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Vektorbosonstreuung (VBS) am Large Hadron Collider (LHC) ist ein Prozess, der neue Erkenntnisse zur elektroschwachen Symmetriebrechung liefern wird und die Bestimmung von Ausschlussgrenzen für anomale Vier-Eichboson-Kopplungen (aQGC) ermöglicht. Im Vortrag wird eine Monte-Carlo-Studie zur Optimierung der Ereignisselektion für die Bestimmung von Ausschlussgrenzen für aQGC besprochen. Die Studie nutzt den Ereignisgenerator WHIZARD, wobei VBS-Ereignisse bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV und verschiedenen Werten von anomalen Kopplungen im Endzustand von zwei Vektorbosonen und zwei Jets generiert wurden. Hierbei werden nur die leptonicen Zerfälle der Vektorbosonen betrachtet. Für verschiedene kinematische Variablen wird die Sensitivität auf aQGC im K-Matrix Unitarisierungsschema untersucht. Dazu werden die skalare Summe der transversalimpulse der Leptonen,  $\sum p_T^\ell$ , die Differenz der Lepton-Polarwinkel,  $\Delta\phi_{\ell\ell}$ , sowie die Differenz der Jet-Rapiditäten,  $\Delta y_{jj}$ , betrachtet. Mit einer mit diesen Variablen optimierten Ereignisselektion können die Ausschlussgrenzen für aQGC signifikant verbessert werden.

T 114.6 Do 18:00 P104

**Studies for Vector Boson Fusion in  $H \rightarrow WW$  searches at ATLAS** — •BONNIE CHOW, JOHANNES ELMSHEUSER, NIKOLAI HARTMANN, THOMAS MAIER, and CHRISTIAN MEINECK — Ludwig-Maximilians-Universität München

Studies relating to the vector boson fusion (VBF) process in the search of the Standard Model Higgs boson in proton-proton-collisions at a centre-of-mass energy of  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS experiment at the LHC are presented. The focus of the analysis is the Higgs boson decay channel  $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow \ell^+\nu_\ell\ell^-\bar{\nu}_\ell$  where  $\ell = e, \mu$ . Since the data taken by ATLAS up to now have revealed a particle consistent with the Standard Model Higgs boson, it is necessary to investigate such a signal. The talk will show the gain achieved when including an improved VBF selection based on cuts and multivariate techniques and discuss the systematic uncertainties of the analysis.

T 114.7 Do 18:15 P104

**Suche nach Produktion von Higgs-Bosonen via Vektorboson-Fusion im Zerfallskanal  $H \rightarrow W^+W^\pm \rightarrow \ell^-\bar{\nu}\ell^+\nu'$  mit dem ATLAS Detektor** — •CARSTEN BURGARD — Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau

Nach der Entdeckung eines neuen Bosons im Juli 2012 ist ein präzises Verständnis aller Eigenschaften dieses Higgs-Bosons von immenser Bedeutung. Insbesondere muss genau überprüft werden, inwieweit

seine messbaren Eigenschaften mit denen des vom Brout-Englert-Higgs-Mechanismus für das Standardmodell vorhergesagten Teilchens übereinstimmen.

Für den benötigten Nachweis in allen vorhergesagten Produktions- und Zerfallsmoden ist die Produktion via Vektorboson-Fusion im Zerfall  $H \rightarrow W^\mp W^\pm \rightarrow \ell^- \bar{\nu} \ell'^+ \nu'$  besonders interessant, da hier in einem rein leptonen Endzustand mit sehr charakteristischer Topologie die Kopplung des Higgs-Bosons an Vektorbosonen untersucht werden

kann. Neben den  $WW$ -Spinkorrelationen werden hier hochenergetische hadronische Jets, welche in der Produktion via VBF entstehen, in die Analyse mit einbezogen.

Im Vortrag wird die in diesem Kanal durchgeführte Analyse für den vollen bei  $\sqrt{s} = 8$  TeV gesammelten Datensatz von  $20.3 \text{ fb}^{-1}$  mit den aktuellsten Ergebnissen vorgestellt. Darüber hinaus werden einige Ansätze für die Optimierung der Eventselektion präsentiert.