

T 49: Higgs Updates

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: HSZ-01

T 49.1 Do 16:45 HSZ-01

Discovery of a new Higgs-like particle in the diphoton decay channel with ATLAS — ●JANA SCHAARSCHMIDT and LOUIS FAYARD — LAL, Universite-Paris Sud, 91898 Orsay, France

The Higgs boson is predicted by the BEH mechanism to explain electroweak symmetry breaking. Although the branching fraction of the Higgs boson decay into two photons is only 0.2% at the low mass region, this decay channel is very promising as it offers an excellent mass resolution and a large signal event yield.

A search for the Higgs boson decaying to two photons is performed on the full 2011 dataset and at least 13/fb of 2012 data with the ATLAS detector at the LHC. A new particle is observed at a mass of about 126.5 GeV and with a significance exceeding 5σ . The talk contains a description of the $H \rightarrow \gamma\gamma$ analysis and also first results of the spin measurement.

T 49.2 Do 17:00 HSZ-01

Suche nach dem Higgs-Boson im Kanal $pp \rightarrow H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ und Massenmessung mit dem ATLAS-Detektor — ●KATHARINA ECKER, MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, OLIVER KORTNER, SANDRA KORTNER und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München

Im Sommer 2012 haben das ATLAS- und das CMS-Experiment am Large Hadron Collider die Entdeckung eines Kandidaten für das Standardmodell-Higgs-Boson bekanntgegeben. Ein signifikantes Signal wurde bei einer Masse von etwa 125 GeV beobachtet, zu dem auch der Zerfallskanal $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ einen wesentlichen Beitrag liefert.

Die Rekonstruktion des neuen Bosons in diesem Kanal mit 2011 und 2012 aufgezeichneten Daten des ATLAS-Experiments wird in diesem Vortrag erläutert. Weiterhin wird eine Methode zur genauen Massenmessung der Bosonen besprochen, mit der eine systematische Genauigkeit von besser als 50 MeV erreicht wird, was eine Größenordnung kleiner als der momentane statistische Fehler ist.

T 49.3 Do 17:15 HSZ-01

Search for $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu qq$ decays in ATLAS — ●RIKARD SANDSTRÖM, JOHANNA BRONNER, DANIELE ZANZI, SANDRA KORTNER, ALESSANDRO MANFREDINI, and SEBASTIAN STERN for the CROME-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

A boson consistent with a Standard Model Higgs boson was found by ATLAS and CMS in 2012 at a mass of approximately 125 GeV. Direct searches in a wide mass range has excluded a second Standard Model like Higgs boson. For the boson masses above 250 GeV, one of the channels contributing to the search is the semi-leptonic decay $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu qq$, as the constraints from masses of the two on-shell W -bosons allow for a good suppression of multijet and $W + jets$ backgrounds. The ATLAS experiment at the Large Hadron Collider has performed a search for $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu qq$ decays with $\sqrt{s} = 7$ and 8 TeV. The talk presents the results of this search and the current heavy Higgs mass limits.

T 49.4 Do 17:30 HSZ-01

Optimierung bei der Suche nach dem durch Vektorbosonfusion erzeugten SM Higgs-Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ — ●NATALIE WIESEOTTE, OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, PAI-HSIEN JENNIFER HSU, JOHANNES MATTMANN, SEBASTIAN MORITZ und CHRISTIAN SCHMITT — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Nach langjähriger aufwendiger Suche nach dem Higgs-Boson wurde im Juli 2012 am LHC des CERN in Genf ein neues Teilchen mit einer Masse von ca. 125 GeV entdeckt. Hierbei hat der Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ einen entscheidenden Beitrag geleistet, allerdings konnte dabei das neue Teilchen nur in der Produktion durch Gluon-Gluon-Fusion beobachtet werden. Gluon-Gluon-Fusion ist der dominierende Produktionsprozess. Der zweithäufigste Prozess ist die Vektorboson-Fusion, die gegenüber der Gluon-Gluon-Fusion eine deutlichere Signatur besitzt: Charakteristisch sind zwei entgegengesetzt gerichtete Jets, einer in Vorwärts- und einer in Rückwärtsrichtung. Dies führt zu einem deutlich besseren Signal- zu Untergrundverhältnis von ca. 1 : 1. Die Messung der Kopplung an Vektorbosonen wäre ein weiterer entscheidender Hinweis darauf, dass es sich bei dem neuen Teilchen tatsächlich um das Higgs-Boson handelt.

Der Vortrag behandelt die Optimierung der Analyse, unter anderem durch Verbesserungen im Nachweis der Jets in Vorwärtsrichtung, mit den gesamten in 2012 am ATLAS-Experiment gesammelten Daten, bei einer integrierten Luminosität von ca. 20 fb^{-1} .

T 49.5 Do 17:45 HSZ-01

Search for the Standard Model Higgs boson production via vector-boson fusion in the $H \rightarrow W^\pm W^\mp(*) \rightarrow \ell^+ \nu \ell'^- \bar{\nu}'$ channel — KARL JAKOBS, TUAN VU ANH, and ●ANDREAS WALZ — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

The $H \rightarrow W^\pm W^\mp(*) \rightarrow \ell^+ \nu \ell'^- \bar{\nu}'$ decay mode is an interesting channel in the search for the Standard Model (SM) Higgs boson. It features a low mass resolution but a significant signal rate. The $H \rightarrow W^\pm W^\mp(*) \rightarrow \ell^+ \nu \ell'^- \bar{\nu}'$ channel has contributed to the publication released by the ATLAS Collaboration in July 2012 reporting about the discovery of a new boson with a mass around 126 GeV. Specifically considering the Higgs boson production mechanism with the second largest cross section at the LHC, the vector-boson fusion (VBF), one can purely probe the Higgs boson coupling to massive vector bosons. Furthermore, the VBF mode provides a clear signal topology which can be exploited to achieve a very high signal-to-background ratio. The talk summarizes the latest results of the search for the Higgs boson production via the VBF mechanism in the $H \rightarrow W^\pm W^\mp(*) \rightarrow \ell^+ \nu \ell'^- \bar{\nu}'$ channel based on data collected in 2011 and 2012 by the ATLAS experiment. An optimization study of the VBF analysis event selection is presented that scans over a multidimensional grid defined in the space of cut thresholds on kinematic variables.

T 49.6 Do 18:00 HSZ-01

Studien zu einem Higgs-artigen Boson im Zerfallskanal $WH \rightarrow \ell\nu b\bar{b}$ mit dem CMS-Experiment — ●CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, SIMON FINK, HAUKE HELD, BENEDIKT MAIER, THOMAS MÜLLER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Am LHC wurde 2012 ein Higgs-artiges Boson mit einer Masse von 126 GeV/ c^2 entdeckt, das laut Theorie mit einer hohen Wahrscheinlichkeit in zwei b -Quarks zerfällt. Der Nachweis des neuen Bosons in diesem Zerfallskanal stellt jedoch durch die Vielzahl an Untergrundprozessen mit ähnlicher Signatur eine große Herausforderung dar, weswegen wir uns speziell auf die assoziierte Higgs-Produktion mit einem leptonisch zerfallenden Vektorboson konzentrieren. Mit einer Energie-regression für die zwei b -Jets im Endzustand wird die Massenauflösung des rekonstruierten Higgs-Boson-Kandidaten verbessert und somit die Suchsensitivität deutlich erhöht. Wir präsentieren die Studien zur Analyse und statistischen Auswertung von $WH \rightarrow \ell\nu b\bar{b}$ Ereignissen mit Hilfe von Boosted Decision Trees auf der Basis der 2012 gesammelten Daten des CMS-Experiments.

T 49.7 Do 18:15 HSZ-01

Suche nach $H \rightarrow \tau_{\text{lep}} \tau_{\text{had}}$ Zerfällen mit multi-variater Methoden in ATLAS — ●THOMAS SCHWINDT, JANA KRAUS, JESSICA LIEBAL, JÜRGEN KROSEBERG und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Nach der Entdeckung einer Resonanz mit einer invarianten Masse von 126 GeV, die wie ein Higgs-Boson in Vektorboson-Endzustände zerfällt, ist ein wichtiger nächster Schritt die Bestätigung der im Standardmodell vorhergesagten Yukawa-Kopplungen des Higgs-Bosons an Fermionen. Der Zerfall in $\tau^+ \tau^-$ -Paare liefert dazu einen der aussichtsreichsten Endzustände mit einem isolierten Elektron oder Myon und einem hadronischen τ -Zerfall, der im ATLAS-Detektor gut rekonstruiert werden kann.

Während frühere Suchen auf eindimensionalen Analyse-Schnitten basierten und mit den ATLAS-Daten bis Sommer 2012 keine eindeutige Aussage über die Existenz solcher Zerfälle liefern konnten, verfolgt diese Analyse einen multi-variater Ansatz. Mit dem vollen Datensatz aus 2011 und 2012 soll so eine verbesserte Sensitivität erzielt werden, um anhand der erwarteten $H \rightarrow \tau^+ \tau^-$ Zerfälle die im Standardmodell vorhergesagten Fermion-Kopplungen entweder zu bestätigen oder zu widerlegen.

T 49.8 Do 18:30 HSZ-01

Untersuchung von Spin und CP-Eigenwert des Higgs-Boson-Kandidaten im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu_e\mu\nu_\mu$ bei ATLAS — •JOHANNES MATTMANN, OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, PAI-HSIEN JENNIFER HSU, SEBASTIAN MORITZ, CHRISTIAN SCHMITT und NATALIE WIESEOTTE — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Nach der Entdeckung eines neuen, schweren Bosons im Juli 2012 durch die LHC-Experimente ATLAS und CMS gilt es, die Verträglichkeit der Eigenschaften des entdeckten Teilchens mit denjenigen eines Standardmodell-Higgs-Bosons zu untersuchen. Dabei liefert der Zerfallskanal $H \rightarrow WW$ aufgrund der klaren Signatur der Zerfallsprodukte sowie des hohen Verzweigungsverhältnisses einen geeigneten Zugang zur Untersuchung der Eigenschaften der beobachteten Resonanz.

Im Rahmen der vorgestellten Studie werden Spin und CP-Eigenwert im Zerfallskanal über zwei W -Bosonen zu zwei geladenen Leptonen und Neutrinos für den gesamten Datensatz des Jahres 2012 von $\sim 20 \text{ fb}^{-1}$ untersucht. Hierbei kommen zum einen multivariate Analysemethoden und zum anderen schnittbasierte Verfahren zum Einsatz.

T 49.9 Do 18:45 HSZ-01

Study of the spin and CP of the Higgs-like resonance

through a multivariate analysis in the $H \rightarrow WW^{(*)} \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$ channel

with the ATLAS Detector — •MANUELA VENTURI, KARL JAKOBS, and TUAN VU-ANH — Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Germany

In July 2012, the ATLAS collaboration reported a 5σ evidence for the production of a new particle, decaying into pairs of gauge bosons, with a rate compatible to the one expected for the Standard Model Higgs boson.

To better elucidate the nature of this new boson, the following step consists in measuring its properties, such as its couplings to other particles, its spin and CP quantum numbers.

With the data collected so far by the ATLAS experiment, an analysis has been performed to determine the spin and parity of the new boson. A multivariate analysis provides the most sensitive results, since it does not require tight selection cuts (thus allowing for a high signal efficiency) and is able to exploit the correlations among kinematic variables.

In this talk, preliminary results for different spin/CP scenarios, obtained with a Boosted Decision Tree technique on the 2012 dataset, at a centre-of-mass energy of $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$, are shown.