

T 49: Higgs: Eigenschaften

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: M.10.12 (HS 14)

T 49.1 Di 16:45 M.10.12 (HS 14)

Untersuchung von Eigenschaften des Higgs-Bosons im Vektorbosonfusions-Produktionskanal mit Zerfall $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu_e\mu\nu_\mu$ bei ATLAS — ●ADAM KALUZA, CLAUDIA BERTELLA, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, MARC GEISEN und CHRISTIAN SCHMITT — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Der Zerfallskanal $H \rightarrow WW$ des Higgs-Bosons liefert aufgrund der klaren Signatur der Zerfallsprodukte sowie des hohen Verzweigungsverhältnisses einen geeigneten Zugang zur Untersuchung der Eigenschaften des Teilchens, um die Übereinstimmung mit den Vorhersagen des Standardmodells zu prüfen und mögliche Abweichungen festzustellen. Ereignisse, in denen das Higgs-Boson über Fusion zweier Vektorbosonen erzeugt wird, lassen sich mit einem guten Verhältnis von Signal zu Untergründereignissen selektieren; außerdem weisen sie durch die zwei zusätzlichen Jets ("Tagging Jets") eine charakteristische Signatur auf. Die spezielle Ereignistopologie kann insbesondere auch dazu genutzt werden, die Kopplungsstruktur des Higgs-Bosons an W-Bosonen zu studieren. Dadurch ist dieser Kanal besonders gut geeignet, um die Eigenschaften des Higgs Bosons zu vermessen. In Hinblick auf die nächste Datennahme des LHCs im Jahr 2015 wird eine erste vorbereitende Analyse präsentiert.

T 49.2 Di 17:00 M.10.12 (HS 14)

Untersuchung von Spin und Parität des Higgs-Bosons im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu_e\mu\nu_\mu$ mit dem ATLAS-Experiment am LHC — ●JOHANNES MATTMANN, VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER und CHRISTIAN SCHMITT — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Für die Untersuchung der Eigenschaften des Higgs-Bosons liefert der Zerfallskanal $H \rightarrow WW$ aufgrund der klaren Signatur der Zerfallsprodukte sowie des hohen Verzweigungsverhältnisses einen geeigneten Zugang. Das Ziel besteht dabei darin, die Übereinstimmung der gemessenen Teilcheneigenschaften mit den Vorhersagen des Standardmodells zu prüfen und mögliche Abweichungen festzustellen.

Im Rahmen der vorgestellten Studie werden Spin und Parität des Higgs-Bosons im Zerfallskanal über zwei W-Bosonen zu zwei geladenen Leptonen und Neutrinos für den gesamten Datensatz des ATLAS-Experiments aus dem Jahr 2012 von ca. 20 fb^{-1} untersucht. Im Vergleich zu ersten Ergebnissen aus dem Jahr 2013 wurde die Analyse methodisch verfeinert und ausgeweitet, während die Paritätsmessung sowie weitere Tests auf BSM-Beiträge neu ergänzt wurden.

T 49.3 Di 17:15 M.10.12 (HS 14)

Messung von Spin und Parität des Higgs-Bosons im Kanal $pp \rightarrow H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$ mit dem ATLAS-Detektor — ●KATHARINA ECKER, OLIVER KORTNER, SANDRA KORTNER und HUBERT KROHA für die ATLAS-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

Einer der Zerfallskanäle, in dem 2012 das Higgs-Boson durch die Experimente ATLAS und CMS am Large Hadron Collider (LHC) entdeckt wurde, ist der Zerfall in zwei Z-Bosonen $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$. Dieser Kanal wird ebenfalls eine entscheidende Rolle spielen bei der Bestätigung der Entdeckung des Higgs-Bosons, wenn im Frühjahr 2015 die Datennahme am LHC wieder aufgenommen wird. Dann wird sich der Fokus auf Messungen der Eigenschaften des Higgs-Bosons richten. Da der Endzustand in diesem Kanal vollständig rekonstruiert werden kann, eignet er sich unter anderem gut für die Messung des Spins und der Parität des Bosons. Messungen mit Daten aus den Jahren 2011 und 2012 haben gezeigt, dass die vom Standardmodell vorhergesagte Hypothese eines Teilchens mit Spin-0 und positiver CP-Quantenzahl gegenüber anderen Hypothesen favorisiert ist. Unter der Annahme von Spin-0 kann nach anomalen und CP-verletzenden Kopplungen des Higgs-Bosons an Z-Bosonen gesucht werden, die Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells liefern. Der Vortrag behandelt sowohl den derzeitigen Stand der Messungen mit in 2011 und 2012 aufgezeichneten Daten des ATLAS-Experiments, als auch die Möglichkeiten für die Untersuchung der Kopplungseigenschaften des Higgs-Bosons an Z-Bosonen während der bevorstehenden Datennahme in Run-II des LHC.

T 49.4 Di 17:30 M.10.12 (HS 14)

Study of the Higgs Decay Width via Interferometry in the Di-Photon Decay Channel at ATLAS — ●STEPHANIE YUEN,

FLORIAN BERNLOCHNER, and JOCHEN DINGFELDER for the ATLAS-Collaboration — Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn

On July 4th, 2012, the ATLAS and CMS collaborations reported an observation of a new resonance in the search for the Higgs boson. One of the most sensitive channels was the Higgs decay to two photons: Although the di-photon channel has a low branching fraction, its excellent mass resolution made it essential to claim the discovery for a new resonance. Besides measuring the overall signal strength, the di-photon channel also can be used to test properties of the newly found boson, such as its decay width. A recent proposal was made to increase the sensitivity of a direct measurement of the new resonance's decay width by exploiting its interference with the continuum in the di-photon channel. Such a measurement can tell us whether the observed decay width aligns with that of the Standard Model Higgs boson and about possible sizeable additional decay channels of the Higgs, e.g. to dark matter candidates. This talk will summarize the current proposed ideas and show a feasibility study for sensitivities for Run 1 and 2 data at ATLAS.

T 49.5 Di 17:45 M.10.12 (HS 14)

Untersuchung der CP-Eigenschaften des Higgs-Bosons mittels Optimaler Observablen im Zerfall in zwei Photonen produziert in Vektorbosonfusion mit dem ATLAS-Detektor — ●FLORIAN KISS, STAN LAI und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die weiterhin offene Frage, ob es sich bei dem skalaren Teilchen, das durch die Experimente ATLAS und CMS entdeckt wurde, um das Higgs-Boson des Standardmodells handelt, ist auch Gegenstand dieser Studie. Genauer soll die CP-Eigenschaft des Teilchens untersucht werden. Von besonderem Interesse ist die Überprüfung der Erhaltung der CP-Invarianz.

Die Verwendung von CP-ungeraden Observablen liefert im Allgemeinen einen Test auf Verletzung der CP-Invarianz. Insbesondere *Optimale Observablen* können genutzt werden. Diese sind eindimensionale Größen, welche die maximale Information über den Prozess enthalten.

In diesem Vortrag wird die Untersuchung der Tensorstruktur der Higgs-WW-Kopplung (bzw. Higgs-ZZ-Kopplung) diskutiert. Der Fokus liegt hierbei auf der Bestimmung von anomalen CP-ungeraden Beiträgen zu den Standardmodell-Vertizes. Es soll dargestellt werden, mit welcher erwarteten Sensitivität solche anomalen Kopplungen unter Verwendung der Methode der Optimalen Observablen mit dem ATLAS-Datensatz des Jahres 2012 bestimmt werden können.

T 49.6 Di 18:00 M.10.12 (HS 14)

Studies of the spin and parity quantum numbers of the Higgs boson in the $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ final state — ●TATJANA LENZ — Physikalisches Institut Bonn

Studies of the spin and parity quantum numbers of the Higgs boson in the $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ final state are presented, based on proton-proton collision data collected by the ATLAS detector at the LHC. The Standard Model spin-parity $J^{CP} = 0^{++}$ hypothesis is compared with alternative hypotheses. The case when the observed resonance is a mixture of the SM Higgs and a BSM CP-even ($J^{CP} = 0^{++}$) or BSM CP-odd ($J^{CP} = 0^{+-}$) Higgs signal is also studied by scanning all possible mixing combinations. The analysis dataset corresponds to an integrated luminosity of 20.3 fb^{-1} collected at the centre-of mass energy of $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$.

T 49.7 Di 18:15 M.10.12 (HS 14)

Suche nach Lepton Flavor-verletzenden Zerfällen des Higgs-Bosons in leptonischen Endzuständen mit dem ATLAS-Detektor — ●ULRICH BAUMANN, STAN LAI und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Während die Beobachtung der Neutrinooszillation gezeigt hat, dass der *Lepton Flavor* keine exakte Symmetrie der elektrisch neutralen Leptonen ist, wurde bisher kein *Lepton Flavor*-verletzender (LFV) Prozess unter Beteiligung der elektrisch geladenen Leptonen beobachtet. Viele Erweiterungen des Standardmodells der Teilchenphysik enthalten LFV Zerfälle eines Higgs-Bosons. Die Entdeckung eines Higgs-Bosons am LHC bietet somit neue und gut motivierte Ansätze zur Suche von LFV Prozessen. In der Analyse werden die Daten des ATLAS-Experiments aus dem Jahre 2012 mit einer Schwerpunktsenergie von

$\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$ mit einer integrierten Luminosität von $\int L dt = 20.3 \text{ fb}^{-1}$ auf LFV Zerfälle des Higgs-Bosons ($H \rightarrow \tau\mu$, $H \rightarrow \tau e$) in rein leptonische Endzustände untersucht. Studien zur Massenrekonstruktion des Higgs-Bosons unter Berücksichtigung der speziellen Topologie der LFV-Zerfälle und zur erwarteten Sensitivität werden diskutiert.

T 49.8 Di 18:30 M.10.12 (HS 14)

Suche nach Lepton-Flavour verletzenden Higgszerfällen am LHC — PETER SCHLEPER, DANIEL TRÖNDLE und •ANNIKA VANHOEFER — Universität Hamburg

Im Standardmodell der Teilchenphysik (SM) sind keine Lepton-Flavour verletzenden Higgszerfälle erlaubt. In einigen Modellen jenseits des SM können jedoch solche Zerfälle auftreten, da die Yukawa-Kopplungs-Matrix in diesen Modellen nicht-diagonale Einträge hat. Niedrigenergie-Experimente begrenzen das Verzweungsverhältnis des Higgsteilchens in ein Tau-Lepton und ein Elektron auf 10%. Diese obere Grenze lässt sich mit den 8 TeV Daten des CMS-Experiments deutlich verbessern. In diesem Vortrag werden Ergebnisse dieser Suche vorgestellt.

T 49.9 Di 18:45 M.10.12 (HS 14)

Bestimmung der Higgselbstkopplung am International Linear Collider — •CLAUDE DÜRIG¹, JENNY LIST¹, JUNPING TIAN² und KEISUKE FUJII² — ¹DESY Hamburg, Deutschland — ²KEK, Japan

Im Standard Model (SM) sind die Kopplungen des Higgsbosons an sich selbst oder andere SM Teilchen definiert, sobald die Higgsmasse und die des relevanten Teilchens gegeben sind. Ein wichtiger Teil des Physikprogramms des ILC sind Präzisionsmessungen der einzelnen Higgskopplungen, die entweder den Mechanismus der elektroschwachen Symmetriebrechung verifizieren können, oder Einblicke in neue Physik geben. Die vorgestellte Studie beschäftigt sich mit der Messung der Higgselbstkopplung bei einer Schwerpunktsenergie von 500 GeV. Bei dieser Schwerpunktsenergie liefert die Messung des Wirkungsquerschnitts der doppelten Higgsstrahlung Informationen über die trilineare Higgselbstkopplung. Dieser Konferenzbeitrag soll einen Überblick über den Status der Studie für ein standardmodellartiges 125 GeV Higgsboson geben. Die Studie beruht auf einer vollen Geant4 basierten Simulation des ILD Detektorkonzepts. Es werden die Beschleunigerparameter entsprechend dem Technical Design Report verwendet. Hauptaugenmerk der Präsentation liegt auf der Anwendung des kinematischen Fits, sowie der Matrixelementmethode, auf die Analyse.