

T 44: Higgs-Physik I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: HG IX

T 44.1 Mo 16:45 HG IX

Suche nach einem leichten Higgs-Boson durch die Analyse des Prozesses $pp \rightarrow HV$ mit $H \rightarrow b\bar{b}$ am CMS-Experiment — ●PETER VONHOEGEN, THOMAS HEBBEKER, CARSTEN MAGASS und ARND MEYER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Am vor kurzem gestarteten LHC wird das gesamte mögliche Massenspektrum des Higgs-Bosons, welches für die Erzeugung aller Teilchenmassen verantwortlich sein soll, abgesucht. Ein für kleine Higgs-Massen bisher wegen hoher QCD-Untergründe als wenig vielversprechend erachteter Kanal ist die Higgs-Produktion in Assoziation mit einem Vektorboson ($pp \rightarrow WH$ oder ZH), wobei das Higgs-Boson in zwei b -Jets zerfällt. Haben beide Bosonen jedoch einen hohen Transversalimpuls, so kann der Untergrund reduziert werden. Da sich bei derart geboosteten Higgs-Bosonen um die beiden entstehenden b -Quarks nicht zwei Jets sondern ein einzelner „fetter“ Jet ausbildet, ist ein spezieller Jet-Algorithmus nötig, um die beiden Jets aus dem $H \rightarrow b\bar{b}$ Zerfall mit hoher Effizienz und optimaler Energie-Auflösung zu rekonstruieren. Dieser sogenannte Cambridge/Aachen-Algorithmus wird anhand von Monte Carlo Simulationen für das CMS-Experiment getestet und optimiert und die Sensitivität im Vergleich zu konventionellen Suchen wird untersucht. Erste Ergebnisse dieser Studie werden vorgestellt.

T 44.2 Mo 17:00 HG IX

Vergleich von Herwig++ und Pythia 6 in Vektorboson-Fusionsreaktionen — ●CHRISTOPH HACKSTEIN^{1,2}, GÜNTER QUAST¹ und DIETER ZEPPENFELD² — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Institut für Theoretische Physik, Karlsruher Institut für Technologie

Der Vektorboson-Fusionsprozess (VBF) ist ein wichtiger Prozess für die Higgsuche und für die Messung der Eigenschaften des Higgs-Bosons. Er weist eine deutliche Signatur auf, die durch zwei harte Taggingjets mit großer Rapiditätslücke gegeben ist. Wir untersuchen für den Prozess $H \rightarrow WW \rightarrow l^+ \nu l^- \nu$ den Einfluss einer vollständigen Monte Carlo Simulation mit Partonschauer, Hadronisierung und Underlying Event auf VBF Endzustände sowie die wichtigsten Untergründe mit den Programmen VBFNLO, MadEvent, Herwig++ und Pythia 6. Dabei sind insbesondere die Unterschiede durch die unterschiedlichen verwendeten Modelle von Interesse. Das Signal/Untergrund-Verhältnis im Vergleich mehrerer Eventgeneratoren wird im Detail diskutiert.

T 44.3 Mo 17:15 HG IX

Vektor-Boson-Fusion Higgs im Zerfallskanal in zwei geladene Leptonen und zwei Neutrinos — DOMINIC HIRSCHBÜHL, ●GEORG SARTISOHN und WOLFGANG WAGNER — Bergische Universität Wuppertal

Die Produktion eines Higgs-Bosons durch Vektor-Boson-Fusion erlaubt es durch Messung des Wirkungsquerschnitts die Kopplung der schwachen Eichbosonen W und Z an das Higgs-Boson zu bestimmen. Der Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow l\nu l\nu$ weist im Higgs-Boson-Massen-Bereich von 130 – 160 GeV ein hohes Verzweignungsverhältnis auf und bietet, durch seine Signatur von zwei isolierten Leptonen und fehlender Transversalenergie sowie zwei, für Vektor-Boson-Fusion charakteristische, Vorwärtsjets, eine gute Möglichkeit das Higgs-Signal von den Untergründen zu trennen. Im Vortrag wird besonders auf die Bestimmung der Hauptuntergründe aus den Daten eingegangen.

T 44.4 Mo 17:30 HG IX

Studien zur Suche nach dem Higgs-Boson im Kanal VBF $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow lh$ am LHC mit dem ATLAS-Detektor — KROSEBERG JÜRGEN¹, ●MÖSER NICOLAS¹, SCHUMACHER MARKUS² und WERMES NORBERT¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Für Higgs-Bosonen mit einer Masse knapp oberhalb der LEP-Ausschlussgrenze ist Vektorbosonfusion mit anschließendem Zerfall des Higgs-Bosons in zwei τ -Leptonen einer der vielversprechendsten Suchkanäle. Mit 46% besitzt der semileptonische Zerfallsmodus des τ -Paares das größte Verzweignungsverhältnis, zudem steht ein hochenergetisches Elektron oder Myon zum Triggern zur Verfügung. Im Vergleich zum leptonischen Zerfallsmodus stellen sich jedoch zusätzliche experimentelle Herausforderungen: Zum einen gewinnen zusätzliche Untergrundprozesse durch Fehlidentifikation von Jets als hadroni-

sche τ -Zerfälle an Relevanz. Zum anderen hat Pile-up einen deutlich stärkeren Einfluss auf die Identifikation echter τ -Zerfälle und somit die Signaleffizienz. Der Vortrag beschreibt den aktuellen Stand der Analysevorbereitungen mit besonderem Fokus auf Pile-up und die Bestimmung der Hauptuntergrundprozesse aus Daten.

T 44.5 Mo 17:45 HG IX

Jet reconstruction and calibration studies in Vector-Boson-Fusion Higgs searches with ATLAS — ●SERENA PSOROULAS, JÜRGEN KROSEBERG, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany

The Vector Boson Fusion production is one of the most important production processes for low-mass Higgs boson searches. VBF events are characterised by two jets at high transverse momentum, called “tagging jets”, widely separated in η , lying in the forward region of the detector. No other jet activity is predicted between these two jets, and a veto is usually applied on events with central jets to reject the background. The basic requirement to extract such a signature is then a reliable reconstruction of the tagging jets, and a robust central-jet-veto.

The recent developments in jet algorithms and calibration have been applied to Vector Boson Fusion simulated data in ATLAS. The talk shows the results on the performance and robustness of the tagging jet selection and central-jet-veto with respect to different jet reconstruction algorithms and calibration schemes. In both cases, the effects of pileup have also been taken into account.

T 44.6 Mo 18:00 HG IX

Studie zur Suche nach dem Higgsboson im Kanal Vektorbosonfusion $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●MARTIN SCHMITZ¹, JÜRGEN KROSEBERG¹, MARKUS SCHUMACHER² und NORBERT WERMES¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die Vektorbosonfusion $qq \rightarrow qqH$ mit $H \rightarrow \tau\tau$ ist einer der signifikantesten Entdeckungskanäle für ein leichtes neutrales Higgsboson in pp -Kollisionen am LHC. Trotz seines kleineren Verzweignungsverhältnisses ist der leptonische Zerfall der τ -Leptonen durch seine klare Signatur und der hohen Nachweiswahrscheinlichkeit der Leptonen für die Entdeckung des Standardmodell-Higgsbosons von großer Bedeutung.

Die dominanten Untergrundprozesse im Endzustand $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$ sind die Produktion eines $t\bar{t}$ Paares und die Produktion zweier Jets zusammen mit einem $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$. Da deren Beschreibung durch Monte-Carlo Simulationen nur bedingt vertrauenswürdig ist, werden die Untergrundprozesse mit Kontrolldatensätzen aus ATLAS-Daten bestimmt.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Analyse unter Berücksichtigung von Pile-Up. Der Schwerpunkt wird dabei auf die Abschätzung der beiden dominanten Untergrundprozesse aus ATLAS-Daten gelegt.

T 44.7 Mo 18:15 HG IX

Untersuchung von $Z \rightarrow \tau\tau$ -Zerfällen für den Kanal $H \rightarrow \tau\tau$ am LHC mit dem CMS-Experiment — PETER KRAUSS und ●MANUEL ZEISE — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Am LHC werden Ereignisse mit Z -Bosonen in großer Zahl für Analysen zur Verfügung stehen. Deren Zerfall in ein Tau-Lepton-Paar ist hierbei besonders interessant, unter anderem weil dieser Zerfall einen bedeutenden, irreduziblen Untergrund für die Suche nach einem leichten Higgs-Boson im Kanal $H \rightarrow \tau\tau$ darstellt. Der semileptonische Zerfall des Tau-Paares in ein Myon und einen hadronischen Jet ist für eine Analyse sehr gut geeignet, da seine Signatur im Vergleich zu den anderen Zerfallskanälen eine höhere statistische Präzision ermöglicht.

Während Myonen mit dem CMS-Detektor sehr präzise rekonstruiert werden können, ist die Identifikation und Rekonstruktion von hadronischen Tau-Zerfällen deutlich schwieriger und folglich mit größeren Unsicherheiten behaftet. Da der Zerfallsprozess zudem mindestens drei Neutrinos aufweist, sind die Unsicherheiten auf die fehlende transversale Energie bei der Rekonstruktion ebenfalls von großer Bedeutung.

Im Vortrag wird die Messung von $Z \rightarrow \tau\tau$ -Ereignissen sowie die Bewertung der dabei auftretenden systematischen Unsicherheiten vorgestellt.

T 44.8 Mo 18:30 HG IX

Studien zur Kontrolle des Top-Paar-Untergrundes in der Suche nach VBF $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$ bei ATLAS — •HOLGER VON RADZIEWSKI, MATTHEW BECKINGHAM, HENRIK NILSEN, MARKUS SCHUMACHER und MARKUS WARSINSKY — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Der Prozess der Vektorbosonfusion $qq \rightarrow qqH$ mit Zerfall $H \rightarrow \tau\tau$ ist einer der vielversprechendsten Kanäle für die Entdeckung eines leichten neutralen Higgs-Bosons am Large Hadron Collider. Top-Paarproduktion ist dabei ein dominanter Untergrundprozess.

Im Signalprozess stammen die Elektronen und Myonen aus Zerfällen der Tauleptonen und weisen auf Grund von deren Lebensdauer von $\tau_\tau \approx 0,3$ ps einen nicht verschwindenden Stoßparameter auf. Die Leptonen in der Top-Quark-Paarproduktion werden hingegen zu ca. 90 % in W-Zerfällen prompt erzeugt. Der Vortrag diskutiert, wie dieser Unterschied zur Untergrundunterdrückung und zur Generierung eines Kontrolldatensatzes zur Untergrundabschätzung genutzt werden kann.

T 44.9 Mo 18:45 HG IX

Validierung des Eichboson+Jet -Untergrundes für die VBF-Higgs-Produktion — •KATHARINA BIERWAGEN, ULLA BLUMENSCHNEIN, ARNULF QUADT und DESPOINA EVENGELAKOU — II. Phys. Inst. Universität Göttingen

Die Vektorboson-Fusion (VBF), einer der vielversprechendsten Kanäle für die Produktion des Higgs-Bosons am LHC, zeichnet sich durch zwei Jets im Vorwärtsbereich und vernachlässigbarer Jet-Aktivität im Zentralbereich aus. Die Wahrscheinlichkeit für Untergrundprozesse, diese Topologie vorzutauschen, sollte in der Generation von MonteCarlo-Ereignissen korrekt wiedergegeben werden. Die Produktion von Eichbosonen und Jets stellt einen der wichtigsten Untergründe für die VBF dar. Diese Studie erforscht die Möglichkeit, die MonteCarlo-Generation dieser Prozesse mit den ersten Daten zu validieren, die bei Schwerpunktsenergien von 7-10 TeV mit dem ATLAS-Detektor am LHC genommen werden.