

## T 42: Higgs-Physik 1

Zeit: Montag 17:00–19:15

Raum: N120

T 42.1 Mo 17:00 N120

**Higgs Boson Searches at the Tevatron** — ●MICHEL SANDERS — Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

The success of the standard model depends on the breaking of the electroweak symmetry by the Higgs mechanism. As a consequence of this symmetry breaking, a still undiscovered particle, the Higgs boson, is predicted to exist. In this presentation, I will discuss the state of the search for the standard model Higgs boson with the DZERO and CDF experiments at the Tevatron collider at Fermilab. I will discuss in particular the associated WH and ZH production at Higgs masses below 150 GeV. I will also briefly look into the future at the expected sensitivity of the Tevatron experiments in the next few years, during the startup period of the LHC.

T 42.2 Mo 17:15 N120

**Software for statistical studies and limit calculation with ROOT and applications to Higgs analyses** — ●DANILO PIPARO, GÜNTER QUAST, and GRÉGORIE SCHOTT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

We will present software developments based on the RooFit technology (RooStatsCms and RooStats), whose scope is the modelling and combination of analyses together with statistical studies in terms of limits calculations, significance estimation and hypotheses separation. That is performed through methods described in the literature and implemented in classes (Profile Likelihood, hybrid frequentist, Feldman-Cousins).

The classes design is oriented to the execution of cpu intensive jobs on batch systems or on the grid. In addition the plots production by means of formatting and graphics routines is possible. Analyses and their combinations are characterised in configuration files (datacards) thus separating Physics inputs from C++ code. This feature allows the sharing of the input models among the analysis groups establishing common guidelines to summarise Physics results. The definition in the datacard of common variables, constrained parameters and arbitrary correlations among the different quantities is possible.

This tool is therefore also meant to complement the existing analyses by means of their combination therewith obtaining earlier discoveries, sharper limits and more refined measurements of physically relevant quantities.

<http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~RooStatsCms>

T 42.3 Mo 17:30 N120

**Studie zur assoziierten Higgs-Produktion im leptonenischen Zerfallskanal mit dem ATLAS-Experiment** — ●BENJAMIN RUCKERT und JOHANNES ELMSHEUSER — LMU München, Fakultät für Physik

Der LHC eröffnet der spannenden Suche nach dem Higgs-Boson ein neues Energiefenster. Bei einer Masse von mehr als 140 GeV zerfällt das Higgs-Teilchen bevorzugt in W-Boson-Paare. Die vorgestellte Analyse deckt einen Massenbereich von 130 GeV bis 190 GeV ab, wobei das Higgs-Teilchen in assoziierter Produktion mit einem W-Boson erzeugt wird. Es werden die Zerfallskanäle  $H \rightarrow WW \rightarrow 3l\nu$  und  $H \rightarrow WW \rightarrow 2l\nu + 2j$  betrachtet. Die Studie verwendet Ereignisse aus einer vollen Simulation des ATLAS-Detektors bei einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV. Es werden verschiedene Schnitte zur Reduktion des Untergrundes sowie Ergebnisse für eine integrierte Luminosität von  $30 \text{ fb}^{-1}$  präsentiert.

T 42.4 Mo 17:45 N120

**Suche nach dem Higgs Boson bei CMS in HZ und HW Ereignissen mit hohem Transversalimpuls** — THOMAS MÜLLER und ●PHILIPP SCHIEFERDECKER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Die präzise Vermessung der W Boson und Top Quark Massen in den letzten Jahrzehnten sowie die Analyse der LEP Daten legen eine niedrige Higgs Boson ( $H$ ) Masse um  $115 \text{ GeV}/c^2$  nahe; erfolgversprechende Methoden zur Entdeckung sind in diesem Massenbereich rar gesät. Zahlreiche Studien der LHC Experimente zur Suche nach dem Higgs Boson ( $H$ ) produziert in Assoziation mit einem Vector Boson ( $V=Z$  oder  $W$ ) und anschließendem Zerfall  $H \rightarrow b\bar{b}$  haben diesem Kanal in den letzten Jahren geringes Entdeckung-Potential bescheinigt. Am CMS Experiment wird untersucht, ob das Verhältnis von Signal zu

Untergrund entscheidend verbessert werden kann durch Selektion von Ereignissen, in denen beide Bosonen hohen Transversalimpuls besitzen. Beide Bosonen zerfallen dann zentral im Akzeptanzbereich der effizientesten und hochauflösendsten Detektoren, und die jeweiligen Zerfallsprodukte des  $H$  bzw.  $V$  sind deutlich separiert. Ein neuartiger Algorithmus wird angewendet um die beiden jets aus dem  $H \rightarrow b\bar{b}$  Zerfall mit hoher Effizienz und optimaler Energie-Auflösung zu rekonstruieren. Erste Ergebnisse zur Sensitivität der Methode für verschiedene integrierte Luminositäten werden vorgestellt.

T 42.5 Mo 18:00 N120

**Suche nach dem Standardmodell-Higgs-Boson im  $t\bar{t}H$ ,  $H \rightarrow WW$  Kanal am ATLAS-Experiment** — ●INGA LUDWIG, KARL JAKOBS und CHRISTIAN WEISER — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Nach einer Entdeckung des Higgs-Bosons ist es von besonderer Wichtigkeit, dessen Eigenschaften präzise zu vermessen, um Aussagen über den zu Grunde liegenden Mechanismus treffen zu können. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Yukawa-Kopplung an das Top-Quark. Einen Zugang zu dieser Kopplung bietet die Messung der Erzeugung eines Higgs-Bosons in Assoziation mit einem  $t\bar{t}$ -Quarkpaar.

In dieser Studie wird die  $t\bar{t}H$ -Produktion mit Zerfall des Higgs-Bosons in zwei  $W$ -Bosonen im ATLAS-Experiment am LHC untersucht. Das Entdeckungspotential eines Standardmodell-Higgs-Bosons wird in dem für diesen Kanal meistversprechenden Endzustand mit zwei isolierten Leptonen gleicher Ladung untersucht. Die Studie nutzt die volle Simulation des ATLAS-Detektors. Schwerpunkt der Analyse ist eine effiziente Unterdrückung der dominanten Untergründe, wie z.B.  $t\bar{t}$ -,  $t\bar{t}Z$ - und  $t\bar{t}W$ -Produktion, sowie die Untersuchung systematischer Einflüsse auf die Signifikanz.

T 42.6 Mo 18:15 N120

**Optimierung der Jetzuordnung in  $t\bar{t}H(H \rightarrow b\bar{b})$  Zerfällen** — ●CENGİZ BIRCAN. und CHRISTIAN ZEITNITZ — Elementarteilchenphysik Bergische Universität Wuppertal

Für ein Standardmodell Higgs-Boson, welches eine Masse kleiner als  $m_H < 135 \text{ GeV}/c^2$  hat, ist der Zerfall in zwei b-Quarks dominant. Die Rekonstruktion dieses Zerfallkanals  $H \rightarrow b\bar{b}$  am LHC wird durch den sehr grossen Untergrund aus QCD und top-Ereignissen erschwert. Eine Möglichkeit stellt die Higgs-Produktion in Assoziation mit einem  $t\bar{t}$ -Quark Paar ( $t\bar{t}H$  mit  $H \rightarrow b\bar{b}$ ) dar. Durch die Rekonstruktion der top-Quarks kann der Untergrund drastisch reduziert werden. Im Falle, dass eines der top-Quarks semi-leptonisch zerfällt, finden sich sechs Jets im Endzustand (vier b-Quark Jets und zwei Jets aus dem W-Boson Zerfall). Ein Problem bei der Rekonstruktion stellt die korrekte Zuordnung der Jets zu den Zerfällen des W-Bosons, der top-Quarks und des Higgs-Bosons dar. Der Vortrag beschreibt die Möglichkeiten der Optimierung der Jet-Zuordnung im Rahmen des ATLAS-Experiments.

T 42.7 Mo 18:30 N120

**Suche nach dem Higgs-Boson im Kanal WH,  $H \rightarrow b\bar{b}$  bei ATLAS** — KARL JAKOBS, ●GIACINTO PIACQUADIO und CHRISTIAN WEISER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die Entdeckung des Standardmodell Higgs-Bosons ist eines der wichtigsten Ziele des ATLAS Experiments am LHC. Elektroschwache Präzisionsmessungen deuten auf ein leichtes Higgs-Boson in der Nähe der experimentellen unteren Ausschlussgrenze von ca.  $115 \text{ GeV}/c^2$  hin. In diesem Bereich dominiert der Zerfall in b-Quarks,  $H \rightarrow b\bar{b}$ , dessen Entdeckungspotential in der hier vorgestellten Studie untersucht wird, wobei das Higgs-Boson in Assoziation mit einem W-Boson produziert wird. In dieser Analyse wurde eine Idee aufgegriffen [J. Butterworth et al., Phys.Rev.Lett.100:242001,2008], bei der man sich in der Analyse auf Ereignisse beschränkt, in denen die W- und Higgs-Bosonen einen hohen Transversalimpuls besitzen. Dies erlaubt eine effizientere Unterdrückung der Untergründe, stellt aber durch die sehr nahe beieinander liegenden b-Quark Jets erhöhte Anforderungen an die Rekonstruktion von (Sub-)Jets sowie an die Erkennung von b-Quarks. Neben der Entwicklung der hierzu erforderlichen Rekonstruktionsalgorithmen wurde besonderes Augenmerk auf die Optimierung des Signal-zu Untergrund-Verhältnisses gelegt. Weiterhin wurde eine Methode entwickelt, um Untergrundbeiträge direkt aus den Daten in einer gemeinsamen Anpassung an Signal- und Kontrolldatensätze zu bestimmen und somit systematische Unsicherheiten zu minimieren. Die Me-

thoden und das Entdeckungspotential werden in dem Vortrag diskutiert.

T 42.8 Mo 18:45 N120

**Studie zur Berücksichtigung von Pileup in der VBF-Higgsanalyse mit dem ATLAS-Experiment** — GÖTZ GAYCKEN, JÜRGEN KROSEBERG, NICOLAS MÖSER, ●CHRISTOPH RUWIEDEL, MARTIN SCHMITZ und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Bei hohen Luminositäten, wie sie für den LHC vorgesehen sind, werden die Effekte von Proton-Proton-Wechselwirkungen, die zeitnah zum getriggerten Ereignis stattfinden und dessen Signal überlagern, in vielen Physikanalysen eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere wird die Analyse zur Suche nach dem Standardmodell-Higgsboson, produziert durch Vektorbosonfusion, voraussichtlich sensitiv auf solche unter dem Begriff Pileup zusammengefassten Effekte sein. Vorhersagen der Signalsignifikanz in diesem Kanal aus Monte-Carlo-Studien wurden bisher noch ohne Berücksichtigung von Pileup ermittelt.

In diesem Vortrag werden die signifikantesten erwarteten Effekte von Pileup auf die Analyse dargestellt. Für das in der Analyse verwendete Veto gegen Jets im Zentralbereich des Detektors wird eine Methode vorgestellt, die es erlaubt zwischen Jets aus dem Signalereignis und zusätzlichen Jets zu unterscheiden. Ergebnisse mit aktuellen Monte-Carlo Datensätzen werden angegeben und Möglichkeiten zur weiteren Optimierung der Analyse werden diskutiert.

T 42.9 Mo 19:00 N120

**Pileup-Studien zum zentralen Jetveto und zur Primärvertex-Identifikation in der Suche nach VBF  $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$  bei ATLAS** — ●HOLGER VON RADZIEWSKI<sup>1</sup>, MATTHEW BECKINGHAM<sup>1</sup>, CHRISTOPH RUWIEDEL<sup>2</sup>, MARKUS SCHUMACHER<sup>1</sup> und MARKUS WARSINSKY<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Freiburg — <sup>2</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn

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. Die charakteristische Signatur sind zwei Jets im Vorwärts- und Rückwärtsbereich des Detektors und die Abwesenheit zusätzlicher zentraler Jets. Ein Hauptwerkzeug zur Unterdrückung des Untergrundes aus QCD-Prozessen ist ein Veto auf zentrale Jets in der Rapiditätsschlücke zwischen den Tagging-Jets (CJV). Bei Luminositäten von  $2 \times 10^{33} (10^{34}) \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  werden pro Strahlkreuzung 5 (23)  $pp$ -Wechselwirkungen stattfinden, die zusätzliche Jets im Zentralbereich des Detektors erzeugen können, welche das interessante Signalereignis überlagern (Pileup).

Der Vortrag stellt Studien zur Kompensation des Einflusses von Pileup auf das CJV durch zusätzliche Berücksichtigung von Spurinformatoren des Inneren Detektors vor. Insbesondere wird untersucht, inwieweit potentielle Veto-Jets Wechselwirkungen aus Untergrundprozessen oder Pileup-Wechselwirkungen zugeordnet werden können. Dabei können im Higgs-Zerfallskanal  $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$  sowie in Untergrundprozessen die Leptonen im Endzustand zur Klassifizierung der Wechselwirkung genutzt werden.