

T 504: Top Quark III

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: KIP Kl. HS

Gruppenbericht

T 504.1 Fr 14:00 KIP Kl. HS

Study of top-antitop production with the ATLAS Detector at the LHC — ●ANDREA BANGERT, SIEGFRIED BETHKE, NABIL GHODBANE, TOBIAS GÖTTFFERT, ROLAND HÄRTEL, STEFAN KLUTH, RICHARD NISIUS, SOPHIO PATARAIA, and JOCHEN SCHIECK — Max Planck Institute für Physik, München, Deutschland

The Max-Planck-Institute is involved in measurements of top-antitop production in the semileptonic decay channel with the ATLAS detector at the LHC.

The observables studied are the top quark mass and the top-antitop production cross-section.

The group has investigated the optimization of cuts used to discriminate top-antitop events from physics background, lepton identification, jet properties, the selection of top-antitop events with and without b-tagging, and trigger issues.

The group has also completed in-depth studies comparing the performance of different jet algorithms in the measurement of the top quark mass. In particular the group is investigating optimization of the kT algorithm for use in the reconstruction of top-antitop events. All studies were performed using simulated signal and background events from the latest ATLAS simulated Monte Carlo samples.

T 504.2 Fr 14:20 KIP Kl. HS

Studie zur Messung des Produktionswirkungsquerschnitts von Top-Antitop-Paaren im dileptonischen Zerfallskanal mit dem ATLAS Detektor bei LHC — ●DUC BAO TA, MARKUS CRISTINZIANI und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Zur Validierung der aktuellen Detektorsimulation und als Vorbereitung zur Datennahmeperiode am LHC ab 2008 sind von der ATLAS Kollaboration zentral Monte-Carlo-Datensätze zu relevanten Physikkanälen erzeugt worden. In diesem Vortrag wird eine Studie der mit dem Monte-Carlo-Generator MC@NLO produzierten Top-Antitop-Paar Datensätze, sowie der Datensätze der wichtigsten Untergrundprozesse, vorgestellt, die die Messung des Produktionswirkungsquerschnitts von Top-Antitop-Paaren im dileptonischen Zerfallskanal mit dem ATLAS Detektor mittels einer Likelihood-Analyse untersucht. Dabei wird derjenige Endzustand betrachtet, der bei einer Datenmenge von 10 fb^{-1} (1 Jahr Datennahme) die beste Trennung von Signal zu den wichtigsten Untergrundprozessen, $Z \rightarrow \ell\ell$ und dibosonischen Untergrundprozesse (WW, WZ, ZZ), verspricht. Die mit der Likelihood-Analyse gewonnene Vorhersage des Produktionswirkungsquerschnitts kann mit der derzeitigen theoretischen Vorhersage des Wirkungsquerschnitts im Standardmodell von etwa 800 pb verglichen werden. Dieser Vortrag präsentiert die ersten Ergebnisse dieser Studie.

T 504.3 Fr 14:35 KIP Kl. HS

Selektion für eine Messung des differentiellen Wirkungsquerschnitts von $t\bar{t} \rightarrow b\bar{b}q\bar{q}\ell\nu$ mit dem CMS-Experiment — ●CHRISTOPH ROSEMAN, JOACHIM MNICH, ALEXANDER FLOSSDORF und BENEDIKT HEGNER für die CMS-Kollaboration — DESY Hamburg

Das Top Quark ist das schwerste bekannte Elementarteilchen und nimmt dadurch eine Sonderstellung im Standardmodell ein, insbesondere was das Problem der Teilchenmassen betrifft. Der im Bau befindliche Large Hadron Collider wird bereits in den ersten Jahren vergleichsweise hohe Raten von Top Quarks produzieren. Die wesentliche Voraussetzung für Messungen ist die Selektion, die auf die Anforderungen der Messung zugeschnitten ist. Im Vortrag wird die Selektion von Toppaarzerfällen in den Endzustand $b\bar{b}q\bar{q}\ell\nu$ zur Bestimmung des differentiellen Wirkungsquerschnitts mit dem Compact Muon Solenoid (CMS) vorgestellt. Sowohl die zu erwartenden Systematiken und deren Behandlung, als auch die generelle Motivation für die einzelnen Elemente sollen verdeutlicht werden.

T 504.4 Fr 14:50 KIP Kl. HS

Kinematischer Fit in $t\bar{t}$ -Ereignissen bei ATLAS — FABIAN KOHN, ARNULF QUADT, ●MATTHIAS STEIN, KATHRIN STOERIG und MICHAEL UHRMACHER — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Der LHC wird pro Jahr etwa acht Millionen $t\bar{t}$ -Paare erzeugen und somit eine Top-Fabrik werden. Dies ermöglicht das Studium der Ei-

genschaften des Top-Quarks in bisher unerreichter Präzision. Im Rahmen des Standardmodells zerfällt das Top-Quark in ein b-Quark und ein W-Boson, welches seinerseits leptonisch oder hadronisch zerfällt. Die resultierenden Endzustände ($ll\nu\nu b\bar{b}$, $lvb\bar{b}q\bar{q}$, $q\bar{q}bbq\bar{q}$) sind aufgrund der Mehrdeutigkeit in der Zuordnung der Quarks zu den beobachteten Jets nicht eindeutig zu rekonstruieren, so dass kombinatorischer Untergrund entsteht.

Hier wird ein kinematischer Fit (χ^2) von $t\bar{t}$ -Ereignissen mit dem Ziel der verbesserten Top-Massenrekonstruktion und der Reduktion des kombinatorischen Untergrunds vorgestellt und auf simulierten $t\bar{t}$ -Ereignissen untersucht.

T 504.5 Fr 15:05 KIP Kl. HS

Top-Quark-Massenmessung bei ATLAS mittels Zerfallslängenbestimmung von b-Mesonen — ●INGO REISINGER, JÖRG WALBERSLOH, REINER KLINGENBERG und CLAUS GÖSSLING — Universität Dortmund, Experimentelle Physik 4, 44221* Dortmund

Im Sommer 2006 wurde der Weltmittelwert der Top-Quark-Masse zu $m_t = (171.4 \pm 1.2(\text{stat}) \pm 1.8(\text{syst})) \text{ GeV}/c^2$ bestimmt. Dieser Wert wird dominiert durch systematische Unsicherheiten, wobei der Haupteinfluß durch die so genannte Jet Energy Scale (JES) der Kalorimeter gegeben ist. Eine Methode zur Top-Quark-Massenbestimmung, die ohne Kalorimeterinformationen auskommt, beruht auf der Messung der mittleren transversalen Zerfallslänge des aus dem Top-Zerfall stammenden b-Mesons, basierend auf Spurrekonstruktion mittels Vertexdetektoren. Bei ausreichender Statistik, welche bei ATLAS durch die hohe LHC Luminosität von $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ gegeben sein wird, stellt diese Methode eine Möglichkeit zur Überprüfung anderer Methoden dar und in Kombination mit diesen ermöglicht sie eine Reduktion der systematischen Einflüsse auf die Top-Quark-Masse. Der Vortrag stellt diese Methode vor und diskutiert erste Ergebnisse sowie Systematikstudien auf der Basis vom simulierten ATLAS $t\bar{t}$ Ereignissen.

T 504.6 Fr 15:20 KIP Kl. HS

Messung der Top-Masse mit dem CMS-Detektor — MARTINA DAVIDS, ●MARKUS DUDA, THOMAS HERMANN, STEFAN KASSELMANN, ACHIM STAHL, ANDREAS TIGGES und DAISKE TORNIER für die CMS-Kollaboration — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Der hohe Produktionswirkungsquerschnitt für $t\bar{t}$ -Paare in den 14 TeV Proton-Proton-Kollisionen am LHC macht eine präzise Messung der Topquarkmasse möglich. Basierend auf voller Simulation des CMS-Detektors werden Messungen in allen $t\bar{t}$ -Zerfallskanälen mit derzeitigen bekannten experimentellen und theoretischen Unsicherheiten präsentiert. Eine kombinierte Messgenauigkeit von $\mathcal{O}(1 \text{ GeV}/c^2)$ für $10 - 20 \text{ fb}^{-1}$ gut verstandener CMS-Daten scheint erreichbar zu sein.

T 504.7 Fr 15:35 KIP Kl. HS

Der Einsatz von Kinematischen Fits bei der CMS Analyse (LHC) — ●TORBEN SCHUM, GEORG STEINBRÜCK, ROBERT KLANNER und PETER SCHLEPER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Kinematische Fits sind ein mächtiges Werkzeug, um die Gesamtinformation in einem Ereignis maximal auszunutzen. Als Beispiel wird gezeigt, wie die Auflösung der gemessenen Teilchen im Endzustand in Top-Antitop-Ereignissen im semi-leptonischen Zerfallskanal verbessert werden kann. Hierfür werden aus den kinematischen Hypothesen für das Ereignis Zwangsbedingungen abgeleitet und die Methode der kleinsten Quadrate auf einer Ereignis-für-Ereignis-Basis angewendet. Zusätzlich kann z.B. die Top-Masse durch einen globalen Fit bestimmt werden. Die kinematischen Fits können insbesondere auch für die genaue Messung von Teilchen-Massen aus SUSY-Kaskaden eingesetzt werden.

T 504.8 Fr 15:50 KIP Kl. HS

Untersuchung der Photon-Abstrahlung von top-Quarks mit dem CMS-Detektor — ●THOMAS HERMANN, MARTINA DAVIDS, MARKUS DUDA, STEFAN KASSELMANN, ACHIM STAHL, ANDREAS TIGGES und DAISKE TORNIER für die CMS-Kollaboration — RWTH Aachen, III. Physikalisches Institut B

Mit einer Produktionsfrequenz von ungefähr einem $t\bar{t}$ -Paar pro Sekunde bei einer Luminosität von $2 \cdot 10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ stellt der Large Hadron Collider (LHC) eine Umgebung dar, in der die Photonabstrahlung

von top-Quarks untersucht werden kann, auch wenn deren Ereignisrate um den Faktor einer elektromagnetischen Kopplungskonstante unterdrückt ist. In semileptonischen top-Quarkpaarzerfällen werden solche Ereignisse selektiert, um eine Aussage über die quantenelektrodynamischen Eigenschaften des top-Quarks wie die Ladung zu gewinnen. Dazu werden Monte Carlo-Ereignisse mit anschließender Compact Muon Solenoid (CMS)-Detektorsimulation studiert. Erste Ergebnisse der Analyse werden in diesem Vortrag vorgestellt.

T 504.9 Fr 16:05 KIP Kl. HS

Impuls aufgelöste Effizienz der Top-Rekonstruktion im semileptonischen Kanal am ATLAS-Experiment — ●MORITZ BUNSE, FLORIAN HIRSCH, WOLFGANG PAUL, REINER KLINGENBERG und CLAUS

GÖSSLING — Universität Dortmund, Experimentelle Physik IV

Aufgrund der hohen Statistik von der zu erwartenden $t\bar{t}$ -Produktion am LHC kann man den Wirkungsquerschnitt phasenraum aufgelöst untersuchen.

Um den Wirkungsquerschnitt zu bestimmen ist es wichtig, die Effizienz der Rekonstruktion der top-Quarks genau zu kennen. Für eine impuls aufgelöste Untersuchung des Wirkungsquerschnitts ist es außerdem wichtig, den transversalen Impuls p_T und die Pseudorapidität η gut zu kennen.

Mit simulierten Daten für das ATLAS-Experiment wird die zu erwartende Rekonstruktions-Effizienz für $t\bar{t}$ -Paare berechnet und der systematische Fehler der kinematischen Größen abgeschätzt.