

T 33: Top-Physik II

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: KGI-HS 1016

Gruppenbericht T 33.1 Di 16:45 KGI-HS 1016
Neue Top Quark Physik Ergebnisse vom DØ Experiment —
 ●MARC-ANDRÉ PLEIER, ECKHARD VON TÖRNE und NORBERT WERMES
 — Physikalisches Institut Universität Bonn, Deutschland

Der Tevatron Proton–Antiproton Beschleuniger-Ring am Fermilab mit einer Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV ist zur Zeit die einzige Quelle zur Produktion von Top Quarks. In der laufenden Datennahme des Tevatron Run II stehen bereits jetzt mehr als 2 fb^{-1} an aufgezeichneten Daten zur Messung von Top Quark Eigenschaften mit bisher unerreichter Präzision zur Verfügung, so dass mittlerweile die systematischen Unsicherheiten häufig gegenüber statistischen Fehlern dominieren. Im Vortrag werden die aktuellen Ergebnisse des DØ Experiments zur starken und elektroschwachen Produktion des Top Quarks und dessen Eigenschaften im Zerfall besprochen und deren Kompatibilität mit dem Standard Modell diskutiert.

T 33.2 Di 17:05 KGI-HS 1016
Top-Quark Produktionswirkungsquerschnitt und Spinkorrelation im dileptonischen Zerfallskanal — ●JENS-PETER KONRATH¹, URSULA BASSLER², CHRISTIAN SCHWANENBERGER³, SASCCHA CARON¹ und GREGOR HERTEN¹ — ¹Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg — ²CEA DAPNIA/SPP Saclay — ³University of Manchester

Eine der bemerkenswertesten Eigenschaften des Top-Quarks ist, dass es keine hadronischen Bindungszustände bilden kann, da seine Lebensdauer extrem kurz ist. Die Spin-Eigenschaften des Top-Quarks werden deshalb auf seine Zerfallsprodukte übertragen, ohne durch Hadronisierung beeinträchtigt zu werden.

Wir untersuchen den Produktionswirkungsquerschnitt und die Spinkorrelation von Top-Antitop-Paaren, die jeweils in ein b-Quark, ein geladenes Lepton und ein Neutrino zerfallen. Hierzu verwenden wir Daten aus der Proton-Antiproton-Streuung bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$, die vom DØ-Detektor während des RunIIa zwischen 2001 und 2006 aufgezeichnet wurden.

T 33.3 Di 17:20 KGI-HS 1016
Untersuchung von Spinkorrelationen in dileptonischen Top-Paar-Zerfälle bei CMS — ●MARTINA DAVIDS, MARKUS DUDA, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, THOMAS HERMANN, SERGEY KALININ, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Am LHC werden ab Frühjahr 2008 Protonen mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV zur Kollision gebracht werden. Bei der geplanten Luminosität von $10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ entstehen etwa 8×10^6 Top-Paare pro Jahr. Diese große Anzahl ermöglicht die Untersuchung von Eigenschaften, die bisher nicht oder nur mit geringer Genauigkeit bekannt sind. Eine solche Eigenschaft sind Korrelationen zwischen den Spins der Top-Quarks, die Aufschluss über den Produktionsmechanismus geben können. Aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer zerfallen die Top-Quarks, bevor sie hadronisieren und bevor ein Spin-Flip stattfinden kann. Somit wird die Information über die Spins an die Zerfallsprodukte weitergegeben.

Diese Analyse beschäftigt sich mit dem dileptonischen Kanal $pp \rightarrow t\bar{t} \rightarrow bW^+\bar{b}W^- \rightarrow bl^+\nu_{l^+}\bar{b}l^-\bar{\nu}_{l^-}$, dessen Leptonen besonders gut zur Untersuchung der Spins geeignet sind. Neben Studien auf Generatorniveau werden Untersuchungen von vollständig detektorsimulierten und rekonstruierten Ereignissen gezeigt.

T 33.4 Di 17:35 KGI-HS 1016
Studien zur Selektion von Top-Antitop-Ereignissen im Dimyon-Kanal bei DØ — ●ISA HEINZE, CANO AY, MARKUS KLUTE, ANDREA KNUE, FABIAN KOHN, KEVIN KRÖNINGER, JÖRG MEYER, ARNULF QUADT, MATTHIAS STEIN, KATHRIN STÖRIG und MICHAEL UHRMACHER — II. Physikalisches Institut Göttingen, Deutschland

Das Top-Quark wurde 1995 am Fermilab entdeckt. Es ist das schwerste bekannte Elementarteilchen und kann aufgrund seiner hohen Masse vor Anlauf des LHC-Beschleunigers nur am Tevatron produziert werden. Grundlage jeder Messung von Eigenschaften des Top-Quarks ist eine optimierte Ereignis Selektion, die das Signal von Untergrundprozessen mit ähnlicher Signatur trennt. Vorgestellt werden Studien zur Selektion von Top-Antitop-Paaren mit dem DØ-Experiment. Dabei wird der sogenannte Dimyon-Kanal betrachtet, bei dem beide Top-Quarks jeweils

in ein b-Quark und ein W-Boson zerfallen, das wiederum in ein Myon und ein Neutrino zerfällt. Die Herausforderung besteht in der Extraktion dieses Signals mit einem Verzweigungsverhältnisses von nur etwa 1.5 % aus einer Vielzahl von Dimyon-Ereignissen stammend aus Drell-Yan-Produktion. Es werden Vergleiche zwischen Daten und simulierten Ereignissen gezeigt und die Selektionsschritte erläutert.

T 33.5 Di 17:50 KGI-HS 1016
Top Paarproduktion am LHC: Studien zur Selektion des hadronischen Zerfallskanals am ATLAS-Experiment — ●LIV WIHK¹, DAVID BERGE² und JÖRG STELZER² — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg — ²PH-Department, CERN, Schweiz
 Bei einer Luminosität von $10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ erwartet man, dass am LHC 8 Millionen Top Paare pro Jahr erzeugt werden. Der vollhadronische Zerfallskanal des Top hat mit über 40% das größte Verzweigungsverhältnis. Die Selektion dieses Signals ist jedoch wegen des enorm hohen QCD Untergrundes schwierig. Neben der Untersuchung der Leistungsfähigkeit der bestehenden ATLAS Trigger Selektion auf Top Paar Zerfälle, werden in dieser Studie die Möglichkeiten untersucht, vollhadronische Top Ereignisse mit dem ATLAS Triggersystem zu selektieren. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Suche nach einem geeigneten Multijettrigger auf Trigger Level 1 gelegt und die Nutzung Multivariater Analysetechniken zur Selektion auf dem Higher-Level-Trigger.

T 33.6 Di 18:05 KGI-HS 1016
Trigger Studien für Top Ereignisse im ATLAS Experiment am LHC — ●SASCCHA MEHLHASE, MARCELLO BARISONZI und CLEMENS LANGE — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY (Zeuthen)

Am LHC werden Kollisionen mit Raten von bis zu 40 MHz stattfinden. Da dieser Wert die Speicherkapazität des ATLAS Experimentes um etwa einen Faktor 200.000 überschreitet, ist das Trigger-System in der schwierigen Lage 99.9995 % der Ereignisse zu verwerfen und gleichzeitig die, für das Erreichen der physikalische Ziele des Experiments, notwendigen Ereignisse zu selektieren.

Die Zerfallsketten von Top-Antitop-Ereignissen erlauben die unabhängige Definition von Triggersignaturen basierend auf Leptonen und Jets mit hohen Impulsen, sowie auf Neutrinos deutende fehlende transversale Energie. Zudem kann die Redundanz dieser Triggersignaturen zur Verbesserung der Ereignis Selektion, sowie der Bestimmung der Triggereffizienz anhand von Daten ausgenutzt werden.

Dieser Vortrag soll einen Einblick in die Selektion von Top-Antitop-Ereignissen geben, sowie Ergebnisse zu Studien von Jet-, Missing- E_T -, sowie redundanten bzw. Monitor-Trigger vorstellen.

T 33.7 Di 18:20 KGI-HS 1016
Kinematischer Fit in $t\bar{t}$ -Ereignissen bei ATLAS — CANO AY, ISA HEINZE, MARKUS KLUTE, ANDREA KNUE, FABIAN KOHN, KEVIN KRÖNINGER, JOERG MEYER, SU-JUNG PARK, ARNULF QUADT, ●MATTHIAS STEIN, KATHRIN STÖRIG 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 Eigenschaften 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 ($l\nu\nu\bar{b}\bar{b}$, $l\nu b\bar{b}q\bar{q}'$, $q\bar{q}'b\bar{b}q\bar{q}'$) sind aufgrund der Mehrdeutigkeit in der Zuordnung der Quarks zu den beobachteten Jets nicht eindeutig zu rekonstruieren, so dass kombinatorischer Untergrund entsteht.

Vorgestellt wird ein kinematischer Fit zur Rekonstruktion der Topologie in semi-leptonischen $t\bar{t}$ -Ereignissen. Unter gewissen Annahmen der Kinematik erlaubt dieses die Berechnung des Neutrino 4-Vektors und ermöglicht die Zuordnung von Jets und Partonen. Insbesondere können b-Quarks von leichten Quarks unterschieden werden, wodurch eine getrennte Studie der Eigenschaften der resultierenden Jets (Energieskala, b-tagging,...) ermöglicht wird.

Zwei Ansätze für diesen kinematischen Fit, die χ^2 -Methode und die Optimierung einer Likelihood, werden verglichen und auf der Grundlage von simulierten $t\bar{t}$ -Ereignissen ausgewertet.

T 33.8 Di 18:35 KGI-HS 1016

Studie zur Messung des Verzweigungsverhältnisses von dileptonischen zu semileptonischen $t\bar{t}$ -Ereignissen am ATLAS-Experiment — ●RAPHAEL MAMEGHANI¹, OTMAR BIEBEL¹, FRANK FIEDLER² und MARION LAMBACHER¹ — ¹LMU München — ²Universität Mainz

Das Anzahlverhältnis von dileptonischen zu semileptonischen Endzuständen des $t\bar{t}$ -Anfangszustandes ist im Standardmodell allein durch die Wahrscheinlichkeit des Zerfalls des W-Bosons in Lepton und Neutrino gegeben. Abweichungen von dieser Vorhersage könnten ein Hinweis auf neue Physikprozesse im Top-Zerfall sein, beispielsweise geladene Higgs-Bosonen.

Das ATLAS-Experiment soll ab Sommer 2008 am LHC $t\bar{t}$ -Ereignisse in großer Anzahl vermessen. Bei einem Wirkungsquerschnitt von etwa 830 pb und einer instantanen Luminosität von $10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ werden mehr als 8 Millionen $t\bar{t}$ -Ereignisse pro Jahr erwartet.

Der Vortrag präsentiert, unter Anwendung der vollständigen Detektorsimulation, eine Abschätzung der bei ATLAS für das erste Jahr zu erwartenden experimentellen Präzision bei der Messung des oben genannten Verzweigungsverhältnisses.

T 33.9 Di 18:50 KGI-HS 1016

Messung des Top Quark Anteils in Ereignissen mit drei Jets

und einem Muon mit dem DØ Experiment — MARTIN ERDMANN, ●ANNA HENRICHS und MATTHIAS KIRSCH — III. Physikalisches Institut A, Physikzentrum, RWTH Aachen, 52056 Aachen

Die Messung des Top Quark Anteils in Ereignissen mit drei Jets und einem Muon ist eine besondere Herausforderung, da sowohl in semileptonischen als auch in dileptonischen Ereignissen eine vollständige Rekonstruktion aufgrund fehlender Partonen nicht möglich ist und Mehrdeutigkeiten aufgelöst werden müssen. In unserer Analyse erstellen wir Parton Picture Templates (PPT), die auf der Grundlage von Monte Carlo Studien zur Entstehung dieser Ereignisse konzipiert wurden. Auftretende Mehrdeutigkeiten in der Zuordnung der Partonen werden durch die Verwendung statistischer Methoden gelöst und so die wahrscheinlichste Zuordnung ermittelt. Aus dieser Rekonstruktion werden verschiedene Variablen zur Diskriminierung von Signal und Untergrund gewonnen, die mit Hilfe einer multivariaten Analyse zu einer Diskriminanten führen und so eine Messung des Top Quark Anteils ermöglichen.

In diesem Vortrag werden die Parton Picture Templates, die daraus resultierenden diskriminierenden Variablen sowie das Ergebnis der Messung des Top Quark Anteils in einem Datensatz von 1 fb^{-1} des DØ - Detektors am Tevatron vorgestellt.