

T 39: Top-Produktion IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.22: 130

T 39.1 Do 16:45 30.22: 130

Messung des Verhältnisses der Wirkungsquerschnitte von Top-Paar-Produktion und Z^0 -Produktion bei CMS — ●JOHANNES HAUKE, MARIA ALDAYA, WOLF BEHRENOFF, DIRK DAMMANN, ACHIM GEISER und MARKUS MARIENFELD — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

In 2010 hat das CMS-Experiment Proton-Proton-Kollisionen des LHC-Beschleunigers mit einer Rekord-Schwerpunktenergie von 7 TeV aufgezeichnet. Die gewonnenen Daten liefern erstmals die Möglichkeit, Wirkungsquerschnitte bei dieser Energie zu messen und mit den Vorhersagen des Standardmodells zu vergleichen. Da die Luminosität mit einer Unsicherheit von 11% angegeben wird, ist sie für viele Messungen der limitierende Faktor in der Genauigkeit. Diese, und möglicherweise weitere Systematiken, heben sich auf, wenn man Verhältnisse von Wirkungsquerschnitten auf dem gleichen Datensatz betrachtet.

Die Wirkungsquerschnitte für Top-Paar-Produktion und Produktion von Z-Bosonen werden aus Daten der dimyonischen Zerfallskanäle bestimmt. Dabei wird für beide Analysen eine identische Myonselektion verwendet. Dies minimiert die systematischen Unsicherheiten des anschließend gebildeten Verhältnisses beider Wirkungsquerschnitte. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse des CMS-Experiments für die in 2010 aufgezeichneten Daten vorgestellt.

T 39.2 Do 17:00 30.22: 130

Measurement of the top-quark pair production cross-section at the ATLAS experiment with a kinematic fit — ●MORITZ BUNSE and FLORIAN HIRSCH — TU Dortmund, Fak. Physik, E4

Since March 2010 the LHC is providing proton-proton collisions at 7 TeV center-of-mass energy for the ATLAS experiment. A method to extract the top-pair production cross-section in the single-lepton channel from the lepton eta distribution and its application to the 35 pb⁻¹ of collected data is presented.

T 39.3 Do 17:15 30.22: 130

Application of unsupervised learning methods in high energy physics — ●PETER KÖVESARKI, ADRIANA ELIZABETH NUNCIO QUIROZ, and IAN C. BROCK — Physikalisches Institut Universität Bonn, Bonn, Germany

High energy physics is a home for a variety of multivariate techniques, mainly due to the fundamentally probabilistic behaviour of nature. These methods generally require training based on some theory, in order to discriminate a known signal from a background. Nevertheless, new physics can show itself in ways that previously no one thought about, and in these cases conventional methods give little or no help. A possible way to discriminate between known processes (like vector bosons or top-quark production) or look for new physics is using unsupervised machine learning to extract the features of the data. A technique was developed, based on the combination of neural networks and the method of principal curves, to find a parametrisation of the non-linear correlations of the data. The feasibility of the method is shown on ATLAS data.

T 39.4 Do 17:30 30.22: 130

Multivariate Top-Paar-Wirkungsquerschnittsmessung im semi-leptonischen Zerfallskanal bei ATLAS — ●CLEMENS LANGE — Deutsches Elektronen-Synchrotron, Standort Zeuthen

Die Selektion von semi-leptonischen Top-Paar-Zerfällen verlangt genau ein Elektron oder Myon sowie mehrere Jets. Die dominanten Untergrundprozesse sind damit QCD-Multi-Jet-Ereignisse durch Fehlidentifikation von Jets als Elektronen sowie Ereignisse mit einem W-Boson und mehreren Jets. Durch Definition von "Anti-Elektronen" wird ein QCD-Modell aus Daten gewonnen, mit dem zahlreiche kinematische Verteilungen modelliert werden können. Mit Hilfe dessen wird der QCD-Untergrund abgeschätzt. Um zwischen W+Jets- und Top-Ereignissen unterscheiden zu können, werden kinematische Eigenschaften der einzelnen Objekte sowie ereignistopologische Variablen verwendet. Diese werden zu einer Diskriminante kombiniert, um maximale Separation zu erreichen. Der Anteil der Signal- und Untergrundereignisse in der Selektion wird dann anhand eines logarithmischen Likelihoodfits bestimmt. In diesem Vortrag werden die im Rahmen des ATLAS-Experiments ermittelten Ergebnisse für den 2010 gemessenen Datensatz vorgestellt.

T 39.5 Do 17:45 30.22: 130

Messung des Verzweigungsverhältnisses von dileptonischen zu semileptonischen $t\bar{t}$ -Ereignissen am ATLAS Experiment — ●STEFANIE ADOMEIT, BIEBEL OTMAR und MAMEGHANI RAPHAEL — LS Schaile, LMU München

Das Wirkungsquerschnittsverhältnis von dileptonischem und semileptonischem Kanal des $t\bar{t}$ Anfangszustandes ist innerhalb des Standardmodells allein durch die Zerfallswahrscheinlichkeit des W-Bosons in ein geladenes Lepton und Neutrino bzw. Quark und Antiquark bestimmt. Eine Messung dieses Verzweigungsverhältnisses ist daher empfindlich auf Szenarien neuer Phänomene mit konkurrierenden Top-Zerfällen. So würde beispielsweise ein möglicher alternativer Zerfall des Top-Quarks in ein geladenes Higgs-Boson zu einer Modifikation des oben genannten Verhältnisses führen. Die Messung des Verhältnisses beider Wirkungsquerschnitte ist dabei weniger anfällig auf systematische Unsicherheiten, da sich korrelierte Systematiken wie zum Beispiel Unsicherheiten bezüglich der Jet-Energie-Skala und der integrierten Luminosität teilweise aufheben.

Der Vortrag behandelt die Optimierung der Präzision einer Messung des Wirkungsquerschnittsverhältnisses von semi- und dileptonischen $t\bar{t}$ -Zerfällen. Hierbei wird insbesondere auf die Möglichkeit einer Schnitt-basierten Analyse eingegangen, welche die gemeinsame Selektion dieser beiden $t\bar{t}$ -Endzustände zulässt. Hierzu wurden verschiedene Observable bezüglich der Endprodukte des in beiden Kanälen auftretenden leptonischen Top-Quark-Zerfalls untersucht und mit den entsprechenden Größen in Untergrundereignissen verglichen.

T 39.6 Do 18:00 30.22: 130

Voll hadronische Top Quark Zerfälle bei CMS — ●EIKE SCHLIECKAU, ROGER WOLF, PETER SCHLEPER und GEORG STEINBRÜCK — Universität Hamburg

Die anspruchsvolle Aufgabe der Wiederentdeckung von Top Quark Paaren im voll hadronischen Zerfallskanal mit sechs Jets im Endzustand ist ein wichtiger Meilenstein zur Demonstration eines guten Verständnisses von Endzuständen mit vielen Jets. Die größte Herausforderung liegt in der Trennung des gewünschten Signals von dem gewaltigen Untergrund aus QCD Multi-Jet Ereignissen. In diesem Vortrag werden erste Evidenzen für Top Quark Paare im voll hadronischen Zerfallskanal gezeigt und die ersten Schritte für die Bestimmung eines Wirkungsquerschnittes für die Produktion von Top Quark Paaren aus diesem Zerfallskanal vorgestellt. Die verwendeten Daten wurden mit dem CMS Experiment genommen. Sie stammen aus der vollständigen Datennahmeperiode des LHC 2010 und entsprechen einer integrierten Luminosität von 35 pb⁻¹.

T 39.7 Do 18:15 30.22: 130

b-Tagging für Single-Top — ●CARSTEN KENDZIORRA — Humboldt Universität zu Berlin

Das Top-Quark zerfällt zu fast 100% in ein Beauty-Quark (b), das einen b-Jet erzeugt. Für die Rekonstruktion von pp-Kollisionensereignissen, in denen über die schwache Wechselwirkung einzelne Top-Quarks produziert werden (Single-Top), ist der Nachweis des b-Jets ein wichtiges Mittel zur Unterdrückung des Untergrundes. Die sog. b-Tagger nutzen die für die großen Lebensdauern des b-quarks spezifischen Signaturen von Impactparametern und sekundären Vertices um b-Jets von Jets leichter Quarks zu unterscheiden. Verschiedene b-Tagger werden anhand von Monte-Carlo-Simulationen auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht. Weiterhin wird der Einfluss auf die schnittbasierte Rekonstruktion sowie Rekonstruktion mittels kinematischem Fit der Single-Top-Ereignisse dargestellt und mit den ATLAS-Daten des Jahres 2010 verglichen.

T 39.8 Do 18:30 30.22: 130

Messung des Wirkungsquerschnitts elektroschwacher Top-Quark-Produktion mit dem CMS-Experiment — ●REBEKKA HÖING, MARTIN ERDMANN, ROBERT FISCHER, DENNIS KLINGEBIEL und JAN STEGGEMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

In den pp-Kollisionen am LHC kann neben der paarweisen Top-Quark-Produktion durch die starke Wechselwirkung auch die Produktion einzelner Top-Quarks mittels elektroschwacher Wechselwirkung beobachtet werden. Aus dem 2010 bei einer Schwerpunktenergie

von $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ mit dem CMS-Experiment aufgezeichneten Datensatz bestimmen wir in unserer Analyse den Wirkungsquerschnitt der elektroschwachen Single-Top-Quark-Produktion im dominierenden t -Kanal. Dazu werden Ereignisse mit genau einem Elektron oder Muon, einem Jet resultierend aus dem Bottom-Quark des Top-Quark-Zerfalls, einem vorwärtsgerichteten Jet sowie fehlender transversaler Energie selektiert. Da die Signalereignisse von vielen Untergrundprozessen überlagert werden, verwenden wir Boosted Decision Trees, um das Signal vom Untergrund unterscheiden zu können. Der Wirkungsquerschnitt wird unter Berücksichtigung von statistischen und systematischen Unsicherheiten aus einem Likelihood Fit des Boosted Decision Tree Diskriminators bestimmt. Der gemessene Wirkungsquerschnitt selbst ist direkt proportional zum Quadrat des CKM-Matrixelements $|V_{tb}|^2$ und daher sensitiv auf mögliche weitere Quark-Generationen jenseits des Standardmodells.

T 39.9 Do 18:45 30.22: 130

Studie zur Wiederentdeckung der Produktion einzelner Top-

Quarks mit dem CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Neben der Paar-Produktion durch die starke Wechselwirkung können Top-Quarks auch einzeln durch die elektroschwache Wechselwirkung erzeugt werden. Dies wurde erstmals 2009 am Tevatron-Beschleuniger bei einer Schwerpunktsenergie von 1,96 TeV nachgewiesen. Am Large Hadron Collider (LHC) wurden 2010 bei Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV mit dem CMS-Experiment erste Daten aufgezeichnet. Das günstigere Wirkungsquerschnittverhältnis von Signal und Untergründen am LHC erlaubt eine detaillierte Studie elektroschwacher Produktion von Top-Quarks. Hierzu werden multivariate Methoden zur Trennung von Signal und Untergrund vorgestellt.