

T 404: Top-Quark II

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: KIP Kl. HS

T 404.1 Do 16:45 KIP Kl. HS

Messung der Ladungsasymmetrie in Top-Quark-Paarerzeugung — THORSTEN CHWALEK, DOMINIC HIRSCHBÜHL, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, SVENJA RICHTER, GEORG SARTISOHN, JEANNINE WAGNER, WOLFGANG WAGNER und ●JULIA WEINELT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Das Tevatron ist derzeit der einzige Beschleuniger, der in Proton-Antiprotonkollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV die Möglichkeit zur Produktion von Top-Quarks bietet. Der Wirkungsquerschnitt für Top-Quark-Paarerzeugung wird dominiert von Prozessen der starken Wechselwirkung, wobei die Produktion über Quark-Antiquark-Anihilation mit einem Anteil von 85% gegenüber der Produktion via Gluonfusion (15%) überwiegt. Berücksichtigt man in der Berechnung des Wirkungsquerschnittes der Top-Quark-Paarerzeugung durch Quark-Antiquark-Anihilation auch Beiträge nächstführender Ordnung der Störungstheorie, ergibt sich eine asymmetrische Winkelverteilung der produzierten Top-Quarks. Diese Ladungsasymmetrie ist zurückzuführen auf Interferenzen zwischen unterschiedlichen Beiträgen zum Wirkungsquerschnitt, die den gleichen Endzustand beschreiben. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über durchgeführte Monte-Carlo-Studien zur Untersuchung der Ladungsasymmetrie und stellt eine Messung dieses Interferenzeffekts mit dem CDF II Experiment vor.

T 404.2 Do 17:00 KIP Kl. HS

Messung der W-Boson-Helizität in Top-Antitop-Quark-Ereignissen mit dem CDF II Experiment — ●THORSTEN CHWALEK, DOMINIC HIRSCHBÜHL, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, SVENJA RICHTER, GEORG SARTISOHN, JEANNINE WAGNER, WOLFGANG WAGNER und JULIA WEINELT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Um die Frage beantworten zu können, ob das 1995 am Tevatron entdeckte Top-Quark dem vom Standardmodell vorhergesagten schwersten Fermion entspricht, müssen seine Eigenschaften mit den Vorhersagen des Standardmodells verglichen werden. Dieser Vortrag behandelt den Zerfall des Top-Quarks über die elektroschwache Wechselwirkung. Die große Masse des Top-Quarks führt dazu, dass es keine gebundenen Zustände mit anderen Quarks eingehen kann, bevor es zerfällt. Informationen aus dem Zerfall des Top-Quarks gehen damit direkt auf seine Zerfallsprodukte über und geben Aufschluss über die Natur der schwachen Wechselwirkung. Ein interessanter Aspekt des Top-Quark-Zerfalls ist die Helizität der produzierten W-Bosonen. Das Standardmodell macht präzise Vorhersagen für die Anteile der unterschiedlichen Polarisierungen der W-Bosonen, die in diesem Vortrag mit den gemessenen Anteilen verglichen werden. Die hierfür analysierte Datenmenge entspricht etwa 1 fb^{-1} .

T 404.3 Do 17:15 KIP Kl. HS

Untersuchung von Spin-Korrelationen in Top-Anti-Top-Paar-Produktion mit dem D0-Experiment am Tevatron — ●CHRISTIAN SCHWANENBERGER^{1,2}, JÖRG MEYER¹, MARC-ANDRÉ PLEIER¹, ARNULF QUADT³, ECKHARD VON TÖRNE¹ und NORBERT WERMES¹ — ¹Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn — ²Seit 2007: School of Physics and Astronomy, The University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, UK — ³II. Physikalisches Institut der Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen

Eine der hervorstechendsten Eigenschaften des Top-Quarks ist, dass es aufgrund seiner extrem kurzen Lebensdauer keine hadronischen Bindungszustände ausbilden kann. Deshalb werden die Spin-Eigenschaften des Top-Quarks auf seine Zerfallsprodukte übertragen, ohne durch Hadronisierung verwässert zu werden.

Wir geben einen Ausblick auf die Messung von Spin-Korrelationen von Top-Anti-Top-Paaren unter Verwendung von Daten aus der Proton-Antiproton-Streuung bei einer Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV, die vom D0-Experiment am Tevatron-Beschleuniger aufgezeichnet wurden. Hier werden vorwiegend Top-Anti-Top-Paare erzeugt, die jeweils in ein W-Boson und ein b-Quark zerfallen. In dieser Analyse werden die leptonschen Zerfälle der W-Bosonen untersucht. Der Endzustand ist demzufolge durch zwei oder mehrere Jets, zwei isolierte geladene Leptonen mit großem Transversalimpuls (entweder zwei Elektronen, ein Elektron und ein Myon oder zwei Myonen) und hohe

fehlende transversale Energie gekennzeichnet.

T 404.4 Do 17:30 KIP Kl. HS

Einsatz multivariater Analysemethoden bei der Suche nach einzeln produzierten Top-Quarks mit dem DØ Experiment — MARTIN ERDMANN, STEFFEN G. KAPPLER, ●MATTHIAS KIRSCH und JAN STEGEMANN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Bei der Suche nach Physikprozessen, deren Signatur von Standardmodell-Untergrundbeiträgen mit ähnlicher Ereignistopologie überdeckt werden, werden auf Schnitten basierende Analysen immer mehr von multivariaten Analysetechniken verdrängt. Bei der kürzlich von der DØ Kollaboration vorgestellten Evidenz für die Produktion einzelner Top-Quarks in einem 1 fb^{-1} umfassenden Datensatz aus der Run IIa-Datennahmeperiode des Tevatron-Beschleunigers am Fermilab, erzielten gleich mehrere dieser Methoden ähnlich gute Resultate. In den erfolgreichen Analysen kamen Decision Trees und Bayessche Neuronale Netze zum Einsatz. Diese Methoden werden im Vortrag kurz skizziert, und es wird eine Analyse vorgestellt, in der die physikalischen Signal- und Untergrundprozesse aktiv identifiziert werden.

T 404.5 Do 17:45 KIP Kl. HS

Elektroschwache Produktion einzelner Top-Quarks bei CDF II — ●SVENJA RICHTER, THORSTEN CHWALEK, MICHAEL FEINDT, DOMINIC HIRSCHBÜHL, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, GEORG SARTISOHN, JEANNINE WAGNER, WOLFGANG WAGNER und JULIA WEINELT — Universität Karlsruhe, Wolfgang-Gaede-Str. 1, 76131 Karlsruhe

Für die vom Standardmodell vorhergesagte elektroschwache Erzeugung einzelner Top-Quarks gibt es am Tevatron zwei relevante Produktionsmechanismen, den t -Kanal und den s -Kanal. Es werden zwei Analysen zum Nachweis einzelner Top-Quarks vorgestellt. Zum Einen wird nach t - und s -Kanal gemeinsam gesucht, wobei das Verhältnis der beiden Kanäle der Vorhersage entsprechend angenommen wird. Zum Anderen werden die Wirkungsquerschnitte der beiden Kanäle unabhängig voneinander simultan bestimmt. In beiden Analysen werden mit Hilfe von neuronalen Netzen aus simulierten Ereignissen Musterverteilungen erstellt, welche durch die Minimierung einer Likelihood-Funktion an die Daten angepasst werden. Die untersuchte Datenmenge entspricht einer integrierten Luminosität von etwa 1 fb^{-1} .

T 404.6 Do 18:00 KIP Kl. HS

QCD-Untergrund bei semileptonischen $t\bar{t}$ -Zerfällen am ATLAS-Experiment — ●RAPHAEL MAMEGHANI, OTMAR BIEBEL, FRANK FIEDLER und MARION LAMBACHER — Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Top-antitop-Paare werden am LHC mit einem Wirkungsquerschnitt von ungefähr 800pb erzeugt. Mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 30% führt ihr Zerfall zu Endzuständen mit einem Elektron oder Myon, einem Neutrino sowie vier Partonen.

Nach Erfahrung am Tevatron stellen nach Ereignissen mit leptonschen W-Zerfällen und zusätzlichen Jets reine QCD-Multijet-Ereignisse einen Hauptuntergrund des semileptonischen $t\bar{t}$ -Zerfalls. Zur Abschätzung des QCD-Untergrunds wurden Multijet-Ereignisse mittels schneller Detektorsimulation rekonstruiert und eine Fehlidentifikationswahrscheinlichkeit bei der Jetrekonstruktion angenommen.

Diese Studie zeigt Schnitte zur Separation des so erzeugten QCD-Untergrunds vom semileptonischen $t\bar{t}$ -Signal am ATLAS-Detektor mit dem Ziel der experimentellen Ermittlung des Wirkungsquerschnitts für diesen Kanal in der frühen Phase von LHC.

T 404.7 Do 18:15 KIP Kl. HS

Simulation nicht-perturbativer QCD Effekte und deren Einfluss auf Messungen der Top Masse — PETER SKANDS¹ und ●DANIEL WICKE² — ¹Fermilab, P.O. Box 500, Batavia, IL 60510, USA — ²Bergische Universität, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

Die Simulation von Proton-(Anti)proton Kollisionen spielt eine entscheidende Rolle in der Messung von Eigenschaften des Top Quarks. Dabei werden nicht-perturbative Effekte durch Modelle beschrieben, deren Parameter durch Vergleich mit den Daten angepasst werden müssen. Neuartige Modelle zur Farbverbindung (Colour Reconnection) erfordern eine erneute Anpassung der Parameter zur Beschreibung des Underlying Events.

Die Studie untersucht den Einfluss, den diese Modelländerungen auf aktuelle Messungen der Top Quark Masse haben. Die Verwendung verschiedener Modelle in der Kalibrierung führt zu einer zusätzlichen, bisher nicht berücksichtigten Unsicherheit der Massenresultate.

T 404.8 Do 18:30 KIP Kl. HS

Spinkorrelation in dileptonischen $t\bar{t}$ -Zerfällen bei CMS — ALEXANDER FLOSSDORF¹, •BENEDIKT HEGNER¹, JOACHIM MNICH^{1,2} und CHRISTOPH ROSEMANN¹ — ¹DESY, Notkestraße 85, 22603 Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Der im Bau befindliche Proton-Proton-Collider LHC wird mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV und einer für die ersten Jahre angestrebten Luminosität von $L = 10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ rund 8×10^6 $t\bar{t}$ -Paare pro Jahr erzeugen. Aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer zerfallen die beiden Top-Quarks, bevor eine Hadronisation stattfinden kann. In den Zerfallsprodukten bleibt daher die Information über die Spins erhalten und kann untersucht werden. Durch die hohe Ereignisrate wird man in der Lage sein, mittels des CMS-Experimentes genauere Studien der Korrelation der Top-Quark-Spins durchzuführen, die unter anderem Rückschlüsse auf die Produktionsmechanismen zulässt. Dabei konzentriert sich die Analyse im vorliegenden Fall auf den dileptoni-

schen Zerfallskanal. ($t\bar{t} \rightarrow b\bar{b}l_1\bar{\nu}_1l_2\nu_2$) Für die vorbereitenden Studien wird eine detaillierte Simulation des kompletten CMS-Detektors mit anschließender Rekonstruktion durchgeführt.

T 404.9 Do 18:45 KIP Kl. HS

Untersuchung der Helizität von W-Bosonen aus Zerfällen von Top-Antitop-Paaren mit dem CMS-Detektor — •ANDREAS TIGGES, MARTINA DAVIDS, MARKUS DUDA, THOMAS HERMANN, STEFAN KASSELMANN, ACHIM STAHL und DAISKE TORNIER für die CMS-Kollaboration — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Top-Quarks zerfallen zu nahezu 100% in ein W-Boson und ein b-Quark. Ihren Spin geben sie dabei vollständig an ihre Zerfallsprodukte weiter. Im Rahmen des Standardmodells lässt sich die Helizität der entstandenen W-Bosonen in linkshändige, longitudinale und rechtshändige Anteile zerlegen. Das Verhältnis der verschiedenen Anteile liefert einen Aufschluss über die schwache (V-A)-Kopplung des Standardmodells und könnte Hinweise auf eine Physik jenseits des Standardmodells geben.

Im Rahmen dieses Vortrags sollen erste Studien zur Bestimmung der Helizität von W-Bosonen im Rahmen des CMS-Experiments am LHC vorgestellt werden.