

## T 602 Top Physik I

Zeit: Freitag 11:15–13:35

Raum: HG2-HS5

**Gruppenbericht**

T 602.1 Fr 11:15 HG2-HS5

**Neue CDF Ergebnisse zur Top-Quark-Physik** — ●WOLFGANG WAGNER, MATTHIAS BÜHLER, THORSTEN CHWALEK, DOMINIC HIRSCHBÜHL, YVES KEMP, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, SVENJA RICHTER, JEANNINE WAGNER und THORSTEN WALTER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Wolfgang-Gaede-Str. 1, 76128 Karlsruhe

Mit einer Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV bietet der Tevatronspeicherring am Fermilab zur Zeit die einzige Möglichkeit zur Erzeugung und systematischen Untersuchung des Top-Quarks, des schwersten bekannten Elementarteilchens. Im vergangenen Jahr wurde am Tevatron ein Luminositätsrekord nach dem anderen gebrochen. In Folge dessen stehen so große Datenmengen zur Verfügung, dass viele Messungen zum ersten Mal nicht mehr vom statistischen Fehler, sondern von systematischen Unsicherheiten dominiert werden. Der Vortrag bietet einen Überblick zum aktuellen Stand der Ergebnisse zur Messung der Masse des Top-Quarks, des  $t\bar{t}$ -Produktionswirkungsquerschnitts, der Untersuchung der Eigenschaften des Top-Quark-Zerfalls und der Suche nach elektroschwacher Top-Quark-Produktion.

T 602.2 Fr 11:35 HG2-HS5

**Messung der Ladungsasymmetrie in Top-Antitop-Ereignissen mit dem CDF II Experiment** — ●DOMINIC HIRSCHBÜHL, THORSTEN CHWALEK, YVES KEMP, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, SVENJA RICHTER, THORSTEN SCHEIDLE, THORSTEN WALTER, JEANNINE WAGNER und WOLFGANG WAGNER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Wolfgang-Gaede-Str.1, 76131 Karlsruhe

Nach der Entdeckung des Top-Quarks 1995 ergibt sich nun die Möglichkeit, mit den in Run II aufgenommenen Daten die Eigenschaften und auch den Produktionsmechanismus dieses schwersten Quarks zu untersuchen. In nächstführender Ordnung Störungstheorie wird eine Ladungsasymmetrie in der Top-Quark-Paar Erzeugung von etwa 7% vorhergesagt. Um diese Asymmetrie messen zu können, haben wir eine Methode entwickelt, die es ermöglicht, die Kinematik des Top-Quark-Paares vollständig zu rekonstruieren. Mit Hilfe dieser Methode wird die Ladungsasymmetrie in einer mit dem CDF Detektor aufgezeichneten Datennmenge von  $\mathcal{L} = 320\text{pb}^{-1}$  gemessen.

T 602.3 Fr 11:50 HG2-HS5

**Messung des Wirkungsquerschnittes der elektroschwachen Top-Quark-Erzeugung mit dem CDF II Experiment** — ●JAN LÜCK, MATTHIAS BÜHLER, THORSTEN CHWALEK, DOMINIC HIRSCHBÜHL, YVES KEMP, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, SVENJA RICHTER, THORSTEN SCHEIDLE, JEANNINE WAGNER, WOLFGANG WAGNER, THORSTEN WALTER und JULIA WEINELT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Eine Methode zur Bestimmung des Wirkungsquerschnittes der elektroschwachen Produktion von Top-Quarks wird vorgestellt. Die simultane Messung der beiden am CDF II Experiment dominanten Produktionskanäle erfolgt mit Hilfe von jeweils zwei unabhängigen neuronalen Netzen, die anhand von Monte-Carlo-Daten trainiert und optimiert werden. Die zur Messung notwendige Anpassung der zu erwartenden Verteilungen an die Messdaten wird durch die Minimierung einer zweidimensionalen Likelihood-Funktion durchgeführt.

T 602.4 Fr 12:05 HG2-HS5

**Messung des Top-Paar Produktionswirkungsquerschnittes im Lepton+Jets Kanal mittels topologischer Analyse am DØ Detektor** — ●MARC-ANDRÉ PLEIER<sup>1</sup>, OLEG BRANDT<sup>1</sup>, TOBIAS GOLLING<sup>1</sup>, NILS GOLLUB<sup>2</sup>, JÖRG MEYER<sup>1</sup>, ARNULF QUADT<sup>1</sup>, CHRISTIAN SCHWANENBERGER<sup>1</sup>, JEAN-ROCH VLIMANT<sup>3</sup>, ECKHARD VON TÖRNE<sup>1</sup> und NORBERT WERMES<sup>1</sup> für die DØ-Kollaboration — <sup>1</sup>Physikalisches Institut Universität Bonn, Deutschland — <sup>2</sup>Universität Uppsala, Schweden — <sup>3</sup>LPNHE, Universität Paris VI & VII, Frankreich

Im Rahmen des Standard-Modells zerfällt das Top-Quark vorwiegend in W-Bosonen und b-Quarks. Die vorgestellte Analyse befaßt sich mit dem Zerfallskanal, in dem ein W-Boson in ein Elektron oder Myon und ein Neutrino und das andere W-Boson in Quarks zerfällt. Der untersuchte Endzustand ist somit durch ein geladenes Lepton, fehlende transversale Energie und vier Jets gekennzeichnet. Die Messung des Produktionswirkungsquerschnittes basiert ausschließlich auf der Verwendung topologi-

scher Variablen, die in einer Likelihood Diskriminante zusammengefaßt sind – eine Identifikation der b-Quarks wird nicht vorgenommen, was eine weniger modellabhängige Messung erlaubt. Die vorgestellte Analyse verwendet einen Datensatz mit einer integrierten Luminosität von  $\approx 360\text{pb}^{-1}$  und wird mit den aktuellen Ergebnissen aus Theorie und Experiment verglichen.

T 602.5 Fr 12:20 HG2-HS5

**Messung der Masse des Top-Quarks im Dilepton-Kanal bei DØ** — ●JÖRG MEYER, OLEG BRANDT, MARC-ANDRÉ PLEIER, ARNULF QUADT, CHRISTIAN SCHWANENBERGER, ECKHARD VON TÖRNE und NORBERT WERMES für die DØ-Kollaboration — Physikalisches Institut Universität Bonn

Die Top-Quark-Masse ist ein fundamentaler Parameter des Standardmodells (SM). Ihre präzise Messung ist ein Test des SM und gleichzeitig eine Suche nach möglicher neuer Physik. Gezeigt wird eine Analyse der RunII-Daten des DØ-Experiments am Tevatron. In Proton-Antiproton-Kollisionen werden  $t\bar{t}$ -Paare bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 1.96\text{ TeV}$  erzeugt. Diese zerfallen in zwei W-Bosonen und zwei b-Quarks. Im Dilepton-Kanal zerfallen beide W-Bosonen leptonic. Durch die zwei Neutrinos im Endzustand ist das System zur Berechnung der Top-Quark-Masse aus den gemessenen Größen unterbestimmt. Die Notwendigen Annahmen und deren Gewichtung zur Extraktion der Top-Quark-Masse aus diesem Endzustand mit zwei b-Jets, zwei isolierten geladenen Leptonen mit hohem Transversalimpuls sowie hoher fehlender transversaler Energie werden beschrieben.

T 602.6 Fr 12:35 HG2-HS5

**Grundlagen der Matrix-Element-Methode zur Messung der Masse des Top-Quarks an Hadron-Kollidern** — ●FRANK FIEDLER und PHILIPP SCHIEFERDECKER für die DØ-Kollaboration — Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Eine der genauesten Methoden zur Messung der Masse des top-Quarks an Hadron-Kollidern ist die Matrix-Element-Methode. In dieser wird für jedes selektierte Ereignis eine Wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der angenommenen Top-Quark-Masse bestimmt. Es werden die differentiellen Wirkungsquerschnitte für Signal- und Untergrundprozesse zugrundegelegt und die Detektorauflösung für die rekonstruierten Teilchen im Endzustand berücksichtigt. Auf diese Weise wird die gesamte kinematische Information aus den Ereignissen verwendet.

In diesem Vortrag wird eine Einführung in die Matrix-Element-Methode gegeben. Es wird dann speziell auf Ereignisse mit Top-Antitop-Paaren in der Lepton+Jets-Topologie eingegangen. In einem Ausblick werden zukünftige Erweiterungen besprochen.

T 602.7 Fr 12:50 HG2-HS5

**Anwendung der Matrix-Element-Methode zur Messung der Top-Quark-Masse in  $p\bar{p}$ -Kollisionen am DØ-Experiment am Tevatron** — ●PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK FIEDLER und PETRA HAEFNER für die DØ-Kollaboration — Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Proton-Antiproton-Kollisionen am Tevatron bieten zur Zeit die einzige Möglichkeit, reelle Top-Quarks zu untersuchen. Einen wesentlichen Stellenwert hat dabei die Messung der Top-Quark-Masse in Ereignissen mit Top-Antitop-Paaren.

Top-Quarks zerfallen fast ausschließlich in ein W-Boson und ein b-Quark. Wir berichten von einer Messung der Top-Quark-Masse im „Lepton+Jets“ Kanal (ein W-Boson zerfällt hadronisch, das andere leptonic) mit dem DØ-Detektor bei der RunII-Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV. Dabei wird die Matrix-Element-Methode verwendet, um den statistischen Fehler zu minimieren. Gleichzeitig mit der Bestimmung der Top-Quark-Masse wird auch die absolute Energieskala für Jets im Kalorimeter gemessen, deren Unsicherheit in bisherigen Analysen zum dominanten systematischen Fehler geführt hat.

In diesem Vortrag werden die Resultate der Messung der Top-Quark-Masse präsentiert und die systematischen Unsicherheiten diskutiert.

T 602.8 Fr 13:05 HG2-HS5

**Messung der W-Boson-Helizität in Top-Antitop-Quark-Ereignissen mit dem CDF II Experiment** — •THORSTEN CHWALEK, MATTHIAS BÜHLER, DOMINIC HIRSCHBÜHL, YVES KEMP, JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER, ADONIS PAPAICONOMOU, SVENJA RICHTER, THORSTEN SCHEIDLE, JEANNINE WAGNER, WOLFGANG WAGNER und THORSTEN WALTER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Nachdem das Top-Quark im Jahre 1995 am Tevatron entdeckt wurde, liegen nun aufgrund der in Run II gesammelten Daten genügend Top-Antitop-Quark-Kandidaten vor, um eine Untersuchung der Eigenschaften des schwersten Quarks zu ermöglichen. Eine wichtige Größe ist hierbei die Helizität des W-Bosons im Top-Quark-Zerfall, über die das Standard-Modell präzise Vorhersagen macht. Zur Helizitätsmessung werden Top-Antitop-Quark-Ereignisse mit Lepton+Jets-Signatur selektiert und es wird eine vollständige Rekonstruktion der Kinematik des Top-Antitop-Paares durchgeführt. Als sensitive Größe wird der Kosinus des Zerfallwinkels  $\theta^*$  des geladenen Leptons im W-Ruhesystem zur W-Richtung im Top-Ruhesystem verwendet.

T 602.9 Fr 13:20 HG2-HS5

**Messung der Helizitätsverteilung des W-Bosons im Top-Quark Zerfall am DØ-Detektor** — •BJÖRN PENNING<sup>1</sup> und IVOR FLECK<sup>2</sup> für die DØ-Kollaboration — <sup>1</sup>Universität Freiburg — <sup>2</sup>Universität Siegen

Man ist allgemein der Auffassung, dass aufgrund seiner hohen Masse das Top-Quark besonders sensitiv auf neue Physik reagiert. Eine Nicht-Standard-Modell-Kopplung könnte die relativen Verhältnisse der Helizitätszustände der aus dem  $t\bar{t}$ -Zerfall stammenden W-Bosonen beeinflussen. In dieser Analyse wurde eine Messung des Anteils der longitudinal polarisierten W-Bosonen am DØ-Detektor durchgeführt. Die Messung basiert auf der Form des Lepton- $p_T$ -Spektrums und verwendet semileptonisch zerfallende  $t\bar{t}$ -Ereignisse im Elektron- und Myon-Kanal bei  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV. Zur Unterdrückung des Untergrundes ist eine b-Tagging Technik und eine multivariante Variable verwendet worden. Für die Messung des longitudinalen Polarisationsanteils wurden zwei verschiedenen Methoden entwickelt und angewendet. Die Menge der gesammelten Daten entspricht einer integrierten Luminosität von  $365 \text{ pb}^{-1}$ .