

T 41: Top-Quarks: Eigenschaften I

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 005

T 41.1 Do 16:45 30.41: 005

Messung der Top-Quark-Masse aus der invarianten Massenverteilung von Top-Quark-Paaren mit dem CMS Experiment

— ●JOSCHKA LINGEMANN, MARTIN ERDMANN und JAN STEGGEMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

Im semileptonischen Kanal zerfallen Top-Quark-Paare in vier Jets, darunter zwei B-Jets, ein Lepton sowie ein Neutrino. Die Auswahl der tatsächlich aus dem Zerfall des Top-Quark-Paares stammenden Jets wird zum Beispiel durch Abstrahlungen und Energiebeiträge durch zusätzliche Wechselwirkungen erschwert. Eine Methode zur Auswahl und Zuordnung der Jets wird eingeführt, um die invariante Masse des Top-Antitop-Paares bestimmen zu können. Weiterhin wird unter Ausnutzung der bekannten Zerfallstopologie die Auflösung der invarianten Masse mithilfe eines kinematischen Fits verbessert. Das invariante Massenspektrum von Top-Antitop-Paaren wird vermessen, um die Top-Quark-Masse zu bestimmen. Dazu wird mit einem Template-Verfahren die Masse einzelner Top-Quarks aus den im Verlauf des Jahres 2010 mit dem CMS Experiment aufgezeichneten Daten bestimmt.

T 41.2 Do 17:00 30.41: 005

Towards a Top Mass Measurement Using the Template Method at the ATLAS Experiment

— ●STEFAN GUINDON, KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — Georg-August-Universität, Göttingen, Germany

An important measurement at ATLAS is that of the top quark mass. The first result of a template method top mass analysis in the lepton + jets channel using the first 35 pb⁻¹ of data recorded will be presented. Semileptonic tt̄-events are reconstructed using a kinematic fitter with b-tagging information. Templates are created from MC generated for different mass points. The template shapes are parametrized with functions linear in top mass. The top mass is calculated from the parametrization compared to 2010 data at $\sqrt{s} = 7$ TeV. Detailed studies of the expected statistical uncertainty along with different systematic uncertainties using ensemble tests will be presented.

T 41.3 Do 17:15 30.41: 005

Massenbestimmung des Top-Quarks anhand der Zerfallslänge von B-Hadronen im CMS-Experiment

— MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ●ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Die große Produktionsrate von Top-Quark-Paaren am LHC erlaubt nicht nur den Nachweis des Top-Quarks, sondern darüber hinaus eine präzise Bestimmung der Top-Quark-Masse - einem fundamentalen Parameter des Standardmodells. Die übliche Herangehensweise zur Massenbestimmung besteht aus der Rekonstruktion der kompletten Zerfallskinetik. Zu Beginn der Datennahme bei CMS ist die Jet-Energie-Skala eine dominante systematische Unsicherheit dieser Analysen.

Im Vortrag werden die Ergebnisse einer Diplomarbeit vorgestellt, die sich mit einer alternativen Methode der Bestimmung der Top-Masse am CMS-Experiment beschäftigte. Bevor die Top-Quarks hadronisieren können, zerfallen sie fast ausschließlich in b-Quarks und W-Bosonen. Aus den b-Quarks entstehen B-Hadronen, deren Zerfallslänge experimentell gemessen werden kann. Diese Zerfallslänge ist mit dem Boost des B-Hadrons aus dem Zerfall des Top-Quarks korreliert, was eine indirekte Massenbestimmung erlaubt. Eine vollständige kinematische Rekonstruktion wird unnötig, die Unsicherheit aufgrund der Jet-Energie-Skala wird reduziert.

T 41.4 Do 17:30 30.41: 005

Measurement of the top quark mass with the decay length method at the ATLAS experiment

— ●CHRISTIAN JUNG — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

The decay length method exploits the Lorentz boost of emerging B hadrons from top quark decays to determine the top quarks mass. Its main feature is the independence of the jet energy scale due to only requiring tracking information. The application to ATLAS data of $\sqrt{s} = 7$ TeV center of mass energy is presented.

T 41.5 Do 17:45 30.41: 005

Direct Measurement of the Mass Difference Between Top and Antitop Quarks

— ●OLEG BRANDT, CARSTEN HENSEL, JASON MANSOUR, JÖRG MEYER, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, U. Göttingen

We present a direct measurement of the mass difference between top and antitop quarks (ΔM) in lepton+jets tt̄ final states using the "Matrix Element" method developed at the D0 experiment. The purity of the lepton+jets sample is enhanced for tt̄ events by applying a neural-network-based b-jet identification technique. The analyzed data correspond to 3.6 fb⁻¹ of pp̄ collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV acquired by D0 in Run II of the Fermilab Tevatron Collider. The combination of the e+jets and μ+jets channels yields $\Delta M = x.x \pm x.x$ (stat) $\pm x.x$ (syst) GeV, which is in agreement with the standard model prediction of no mass difference.

T 41.6 Do 18:00 30.41: 005

Top-Quark Massenbestimmung am Compact Linear Collider bei 500 GeV— MARTIN KILLENBERG³, STEPHANE POSS³, ●KATJA SEIDEL^{1,2} und FRANK SIMON^{1,2} — ¹Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München — ²Excellence 'Cluster Universe', TU München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching — ³CERN, CH-1211 Geneva 23, Switzerland

Der zukünftige e⁺e⁻ Beschleuniger CLIC (Compact Linear Collider) bietet beste Voraussetzungen für eine Messung der Top-Quark Masse aus Top-Quark Paar-Ereignissen (tt̄). Die präzise Rekonstruktion von Jets mit Hilfe der Particle-Flow-Rekonstruktionsmethode sowie die relativ gut definierte Schwerpunktsenergie der Kollisionen ermöglicht sowohl im semileptonischen als auch im voll hadronischen Kanal eine hervorragende Massenbestimmung. Darüber hinaus erlaubt die klare Signatur von e⁺e⁻ Kollisionen eine sehr gute Trennung des Signals von Untergrundprozessen mit teilweise deutlich höheren Wirkungsquerschnitten. Es wird eine Methode zur Messung der invarianten Masse des Top-Quarks durch direkte Rekonstruktion der Top-Quark Zerfallprodukte, sowie die Möglichkeit der Bestimmung der Top-Quark Masse aus der Event-Shape Variable Thrust vorgestellt.

T 41.7 Do 18:15 30.41: 005

Studien zur Messung der elektromagnetischen Kopplung des Top-Quarks bei ATLAS

— ●JOHANNES ERDMANN, KEVIN KRÖNINGER und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Seit der Entdeckung des Top-Quarks 1995 am Tevatron wurden bereits einige seiner Eigenschaften präzise gemessen – die elektromagnetische Kopplung des Top-Quarks ist allerdings bis heute nicht bestimmt worden. Bisher konnte am Tevatron lediglich gezeigt werden, dass eine $-\frac{4}{3}$ -Hypothese für die Ladung außerhalb des 92% bzw. 95% Konfidenzintervalls liegt.

Da die Häufigkeit von Photonabstrahlungen in Top-Quark-Ereignissen sensitiv auf die elektromagnetische Kopplung des Top-Quarks ist, kann die Kopplung über die Identifizierung solcher Ereignisse gemessen werden. In diesem Vortrag werden Kandidaten für Top-Quark-Paarproduktion mit zusätzlichen Photonen im Endzustand in Daten des ATLAS-Experiments bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV untersucht und vorbereitende Studien für eine Messung des Wirkungsquerschnitts vorgestellt.

T 41.8 Do 18:30 30.41: 005

Experimentelle Untersuchung eines exotischen Top-Quark-Szenarios mit Ladung -4/3 mit CMS

— MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, ●YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Seit seiner Entdeckung werden die Eigenschaften des Top-Quarks eingehend untersucht. Alle Messungen bestätigen ein konsistentes Bild des Top-Quarks als den schwachen Isospin-Partner des Bottom-Quarks in der dritten Generation des Standard Modells. Eine daraus folgende elektrische Ladung von +2/3 gilt es jedoch noch zu bestätigen, um somit ein alternatives Modell auszuschließen, welches die Ladung zu -4/3 voraussagt.

Für eine Unterscheidung dieser beiden Szenarien eignen sich Top-Paar-Ereignisse im semileptonischen Zerfallskanal. Mithilfe der Zer-

fallskinematik können die beiden b-Jets dem leptonisch und hadronisch zerfallenden Top-Quark zugeordnet werden. Die Identifikation eines niederenergetischen Myons aus einem dieser b-Jets gibt Aufschluss über das Ladungsvorzeichen des b-Quarks. Zusammen mit dem hochenergetischen Lepton aus dem W-Boson lässt sich somit die Ladung des Top-Quarks rekonstruieren. Derzeitige Messungen von D0 und CDF erreichen so eine Ausschlussgrenze des exotischen Modells auf 95 % Vertrauensniveau.

Im Vortrag wird die Möglichkeit dieser Messung mit dem CMS Experiment vorgestellt.

T 41.9 Do 18:45 30.41: 005

Untersuchung von Spin-Korrelationen in dileptonischen Top-Paar-Zerfällen bei CMS — •MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TOR-

NIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Am LHC werden bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 10$ TeV fast $0,5 \cdot 10^6$ Top-Paare pro 1 fb^{-1} entstehen. Diese große Anzahl ermöglicht die Untersuchung von Spin-Korrelationen zwischen Top-Quarks aus Paarproduktion, die Aufschluss über den Produktionsmechanismus oder Hinweise auf neue Physik geben können. Aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer zerfallen die Top-Quarks, bevor sie hadronisieren. 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. Anhand von detektorsimulierten und rekonstruierten Ereignissen wird eine Methode zur Bestimmung der Spin-Korrelation vorgestellt und eine Abschätzung der Sensitivität gegeben.