

T 36: Top-Physik 4

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: M018

T 36.1 Do 16:45 M018

Präzisionsmessung der Masse des Top-Quarks in semileptonischen Zerfällen bei D0 — ●PETRA HAEFNER^{1,2}, OTMAR BIEBEL¹, FRANK FIEDLER³, ALEXANDER GROHSJEAN¹ und RAIMUND STRÖHMER¹ — ¹Ludwig-Maximilians-Universität München — ²jetzt: Max-Planck-Institut für Physik München — ³Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Top-Paarproduktion mit einem semileptonischen Zerfall ist aufgrund des guten Verzweigungsverhältnisses und der relativ niedrigen Verunreinigung durch Untergrund der „goldene Kanal“ in der Bestimmung der Top-Masse. Auf diesem Zerfall basierende Messungen, die mit der Matrix-Element-Methode durchgeführt wurden, gehörten stets zu den besten Einzelmessungen weltweit. Der Weltmittelwert der Top-Masse wird seit 2006 durch systematische Unsicherheiten dominiert. Daher kommt ihrer Verringerung nun eine Schlüsselrolle bei der weiteren Verbesserung der Top-Massenbestimmung zu.

Der Vortrag wird neue Entwicklungen in der Behandlung von b -Jets vorstellen. Die erste Verbesserung stellt eine Optimierung der Art und Weise dar, wie Informationen aus der b -Identifikation verwendet werden. Dadurch wird die Separation zwischen Signal- und Untergrundprozessen verbessert und die statistische Unsicherheit verringert. Die zweite Verbesserung bestimmt Unterschiede in der Detektorantwort - und damit der Jet-Energieskala - zwischen leichten Jets und b -Jets. Beide Neuerungen zielen auf die Verringerung der Hauptquelle der systematischen Unsicherheit in den letzten Top-Massenmessungen ab. Eine deutliche Verbesserung konnte erreicht werden.

T 36.2 Do 17:00 M018

Die Matrix-Element-Methode am Beispiel der Messung der Top-Quarkmasse — ●ANDREA KNUE, STEFAN GUINDON, KEVIN KRÖNINGER, JÖRG MEYER, SU-JUNG PARK, ARNULF QUADT und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Präzisionsmessungen am Top-Quark verlangen nach Methoden, welche ein Maximum an Information aus den gemessenen Größen in Betracht ziehen. Die Matrix-Element-Methode verwendet eine Faltung aus differentiellen Wirkungsquerschnitt einer Reaktion und der Parametrisierung von Energieauflösungen als Abschätzer für den betrachteten Parameter. Diese Methode ist zur Zeit die präziseste zur Bestimmung der Masse des Top-Quarks.

Eine Implementation der Matrix-Element-Methode wird vorgestellt und am Beispiel von Studien zur Messung der Top-Quarkmasse bei ATLAS erläutert. Es werden außerdem Studien zur gleichzeitigen Extraktion von Störparametern gezeigt, wie etwa der Jet-Energie-Skala. Die in der Methode benötigten Integrationen werden numerisch mit Hilfe von Markov-Ketten Monte Carlo durchgeführt, welche es erlauben eine Vielzahl von Störparametern gleichzeitig zu berücksichtigen. Implementiert ist die Methode im Rahmen des Bayesian Analysis Toolkit.

T 36.3 Do 17:15 M018

Bestimmung der Top-Quarkmasse am ATLAS-Experiment über das Verhältnis M_{top}/M_W — ●KLAUS HERRMANN, OTMAR BIEBEL und RAPHAEL MAMEGHANI — LMU München

Es wurde ein Analyseverfahren entwickelt, das trotz unvollständiger Detektorkalibration und geringer Statistik eine erste Messung der Top-Quarkmasse am LHC ermöglicht. Dazu wird im semileptonischen Zerfallskanal das Verhältnis der 3-Jet-Masse zur 2-Jet-Masse im hadronischen Zerfall bestimmt, also das der gemessenen Masse des Top-Quarks zu der des zugehörigen W -Bosons aus dem Top-Quarkzerfall. In diesem Verhältnis kürzen sich Unsicherheiten der Jet-Energieskala (JES). Multipliziert mit der gut bekannten W -Masse ergibt sich eine weitgehend JES-unabhängige Messung der Top-Quarkmasse. Zusätzlich erfolgt die Zuordnung der Jets bei der Ereignisrekonstruktion durch eine multivariate Analyse mit Hilfe von Boosted Decision Trees (BDT), um den kombinatorischen Untergrund zu reduzieren und eine hohe Signaleffizienz zu erreichen. Mit ca. 50 pb^{-1} integrierter Luminosität bei 10 TeV Schwerpunktsenergie ist trotz unvollständiger Detektorkalibration eine Messung mit einem statistischen Fehler von ca. 5 GeV zu erwarten.

T 36.4 Do 17:30 M018

Template Method for an early Top Mass Measurement in the

$t\bar{t} \rightarrow \text{lepton} + \text{jets}$ Channel with ATLAS Data — ●GIORGIO CORTIANA, ANDREA BANGERT, SIEGFRIED BETHKE, TOBIAS GÖTTERT, PETRA HAEFNER, ROLAND HÄRTEL, STEFAN KLUTH, ANNA MACCHIOLO, RICHARD NISIUS, SOPHIO PATARAIA, JOCHEN SCHIECK, and PHILIPP WEIGELL — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, D-80805 München, Germany

We present the prospects for a top mass measurement via the template method in the $t\bar{t} \rightarrow \text{lepton} + \text{jets}$ channel with first ATLAS data.

The template method uses probability density functions (PDFs) for signal and background in an un-binned likelihood fit to the reconstructed hadronic top mass to infer the top-quark mass, m_{top} . In this work, event yields and kinematical distributions are obtained from simulated Monte Carlo samples of the $t\bar{t}$, single top and $W + \text{jets}$ processes, for a proton-proton center-of-mass energy of 10 TeV. PDFs are determined for signal as a function of m_{top} , and for background events by fitting a functional form from the corresponding reconstructed hadronic top mass distributions (templates). The procedure is calibrated using Monte Carlo $t\bar{t}$ simulated events, generated at different m_{top} values around the present experimental measurement.

Simulated data ensembles (pseudo-experiments) are explored to check the fitting procedure for possible systematic biases, and to estimate the expected statistical and systematic uncertainty on the top mass measurement under different integrated luminosity assumptions.

T 36.5 Do 17:45 M018

Messung der Top-Quark-Masse aus der Zerfallslänge der B-Hadronen bei CMS — MARTINA DAVIDS DAVIDS, MARKUS DUDA, ●FARANAK FARSHBAF TAGHINEJAD, HEIKO GEENEN, WAEEL HAJ AHMAD, THOMAS HERMANN, SERGEY KALININ, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Ein fundamentaler Parameter des Standardmodells ist die Top-Quark-Masse, deren präzise Messung die Abschätzung der Masse des Higgs-Bosons ermöglicht. Die hohe Anzahl der am LHC produzierten Top-Antitop-Paare wird eine genaue Messung der Top-Quark-Masse erlauben. Um die Masse zu bestimmen, werden verschiedene Methoden verwendet. Eine Methode stellt die Bestimmung der Top-Quark-Masse aus der Zerfallslänge der B-Hadronen dar, die erstmals von der CDF Kollaboration vorgestellt wurde. Sie trägt derzeit einige Prozent zur Gesamtgenauigkeit der direkten Messungen der Top-Quark-Masse bei. Basierend auf Spurrekonstruktion wird in dieser Methode aus der Messung der mittleren transversalen Zerfallslänge der aus dem Top-Quark-Zerfall stammenden B-Hadronen die Masse des Top-Quarks bestimmt. Die Unabhängigkeit von der Jet-Energie-Skala hat den Vorteil, dass das Verfahren dem dominierenden systematischen Fehler nicht unterworfen ist. Durch die geringe Korrelation mit den übrigen Methoden wird das Gewicht dieser Methode für die Bildung eines Gesamtmittelwerts verstärkt. Der Vortrag gibt einen Überblick über die Messmethode und ihre Besonderheiten.

T 36.6 Do 18:00 M018

Measurement of the top quark mass using the B-hadron decay length — ●EWELINA KOSIOR, MARIA ALDAYA MARTIN, and KATERINA LIPKA — DESY Hamburg Notkestrasse 85 22607 Hamburg, Deutschland

Due to the high center of mass energy of the LHC a large amount of $t\bar{t}$ pairs will be produced already within the first few pb^{-1} of integrated luminosity. This will allow for a measurement of the top quark pair production cross section as well as a first measurement of the top quark mass. Both provide important tests of the Standard Model and are necessary for the study of effects beyond the Standard Model. In this talk a method of measurement of the top quark mass using the B-hadron decay length at the CMS experiment is presented. This method doesn't depend on the jet energy scale but relies on precise reconstruction of primary and secondary vertices. Here the reconstruction of the secondary vertex as the issue of the most importance for this method is discussed.

T 36.7 Do 18:15 M018

Measurement of the top-quark mass using the decay length method at ATLAS — ●JÖRG WALBERSLOH, CLAU GÖSSLING, and REINER KLINGENBERG — Exp. Physik IV, TU Dortmund

The precision of measurements of the top quark mass with methods which rely on energy measurements is limited due to the Jet Energy Scale. We present a method that relies basically on tracking and has complementary uncertainties. This so-called Decay-Length-Method correlates the mean transverse decay length of B-Hadrons originating from top quarks to the mass of the initial top quark. This talk discusses the application the method for the semileptonic decay channel of $t\bar{t}$ -Events at the ATLAS detector and presents an estimate for uncertainties based on MonteCarlo simulations.

T 36.8 Do 18:30 M018

Jet-Energie-Kalibration und Messung der Top-Quark-Masse am ATLAS Detektor — ●ANDREAS JANTSCH — Max-Planck-Institut für Physik, München

Bereits nach kurzer Datennahme des ATLAS Detektors am Large Hadron Collider (LHC) wird es möglich sein Top-Quark-Paar-Ereignisse ($t\bar{t}$) zu rekonstruieren. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei der Messung der Top-Quark-Masse im semileptonischen Zerfallskanal, bei dem eines der beiden entstanden Top-Quarks in ein Bottom-Quark, ein hochenergetisches Lepton sowie ein dazugehöriges Neutrino zerfällt. Die eigentliche Massenbestimmung findet mit Hilfe vollständiger Rekonstruktion des hadronisch zerfallenen Top-Quarks statt. Für die Genauigkeit dieser Messung ist eine gute Jet-Energie-Kalibration von entscheidender Bedeutung. Im Vortrag wird ein kurzer Überblick zur

Jet-Energie-Kalibration bei ATLAS sowie eine Einführung in die Top-Quark-Massen-Messung mit Hilfe einer "Template"-Methode gegeben.

T 36.9 Do 18:45 M018

Top Paarproduktion am ILC: Messung der Top Masse und Breite — ●ANDREAS MOLL — Max-Planck Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805, München, Germany — Excellence Cluster Universe, Technische Universität München, Boltzmannstr. 2, 85748, Garching, Germany

Das Top-Quark ist einzigartig im Vergleich zu anderen Quarks. Auf Grund seiner kurzen Lebenszeit kann es keine Hadronen oder andere gebundene Zustände bilden und erlaubt somit eine direkte Messung seiner Masse. Das Top-Quark zerfällt nahezu ausschließlich in ein W-Boson und ein b-Quark mittels schwacher Wechselwirkung. Der zukünftige International Linear Collider (ILC) bietet beste Voraussetzungen um eine hochpräzise Messung der Top-Quark Masse durchzuführen. Der ILC ist ein e^+e^- Beschleuniger mit einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 500\text{GeV}$ und einer Luminosität von 500fb^{-1} (innerhalb der ersten vier Jahre). Der Vortrag stellt eine Methode zur präzisen Messung der invarianten Masse und Breite des Top-Quarks durch direkte Rekonstruktion des Top-Quark Zerfalls am ILC vor. Dazu werden neben dem vollhadronischen und dem semileptonischen Zerfall von $t\bar{t}$ Paaren auch entsprechende Background Prozesse betrachtet.