

T 36: Top-Quarks 4

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: HSZ-02

T 36.1 Di 16:45 HSZ-02

Einsatz einer dedizierten Energiekorrektur für b-Jets bei der Messung der Masse des Top-Quarks bei CMS — ●HENNING KIRSCHENMANN, PETER SCHLEPER, MARKUS SEIDEL und HARTMUT STADIE — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Mit der großen zur Verfügung stehenden Datenmenge aus Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7\text{ TeV}$ und $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ am LHC ist eine genaue Bestimmung der Masse des Top-Quarks möglich. Die letzten CMS-Messungen haben gezeigt, dass die Genauigkeit dabei nicht mehr durch statistische Unsicherheiten begrenzt wird, sondern in besonderem Maße auch durch die systematische Unsicherheit auf die Energieskala von b-Jets.

In diesem Vortrag wird eine dedizierte Energiekorrektur vorgestellt, die die Korrelation verschiedener Eingangsvariablen mit der Energieskala von b-Jets ausnutzt, um die Energiemessung der b-Jets zu verbessern. Diese Korrektur wird im Rahmen der Messung der Masse des Top-Quarks eingesetzt und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die systematischen Unsicherheiten der Massenbestimmung werden diskutiert.

T 36.2 Di 17:00 HSZ-02

Messung der Masse des Top-Quarks und der Jetenergieskala im Lepton+Jets-Kanal bei CMS — PETER SCHLEPER, EIKE SCHLIECKAU, ●MARKUS SEIDEL und HARTMUT STADIE — Universität Hamburg

In Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7\text{ TeV}$ und einer integrierten Luminosität von 5.0 fb^{-1} wird eine simultane Messung der Masse des Top-Quarks und der Jetenergieskala am CMS-Experiment durchgeführt. Dafür werden Ereignisse im Lepton+Jets-Zerfall von Top-Quark-Paaren selektiert. Die Top-Quark-Masse und die Jetenergieskala werden unter Beachtung ihrer Korrelation mit einer 2D-Ideogram-Methode aus den Daten bestimmt. Die gemessene Top-Quark-Masse beträgt 173.49 ± 0.43 (stat.+JES) ± 0.98 (syst.) GeV. Ein großer Beitrag zur systematischen Unsicherheit folgt aus den limitierten Kenntnissen über Aufbrechen und Neuverknüpfung von Farbverbindungen während der Hadronisierung ("color reconnection"). Es werden Möglichkeiten diskutiert, diese Unsicherheit zu verringern.

T 36.3 Di 17:15 HSZ-02

Messung der Topquarkmasse in Endzuständen mit sechs Jets — ●EIKE SCHLIECKAU, PETER SCHLEPER, MARKUS SEIDEL und HARTMUT STADIE — Universität Hamburg

Die Masse des Topquarks ist ein wichtiger Parameter des Standardmodells. Sie wurde bereits beim Tevatron in Proton-Antiproton-Kollisionen und am LHC in Proton-Proton-Kollisionen gemessen. Beim CMS-Experiment wurde die Topquarkmasse bisher in Endzuständen mit Leptonen bestimmt. Hier wird dagegen eine Topquarkmassenmessung vorgestellt, in welcher zur Auswahl von $t\bar{t}$ -Kandidatenergebnissen mindestens sechs Jets im Endzustand verlangt werden. Zur weiteren Selektion werden Bottomquarks über ihre Lebensdauer identifiziert und eine kinematische Ereignisrekonstruktion verwendet, welche zudem die Massenauflösung verbessert. Der verbleibende Untergrund wird mit Hilfe einer Ereignismischtechnik abgeschätzt. Es wird eine Topquarkmasse von 173.5 ± 0.7 (stat.) ± 1.3 (syst.) GeV gemessen.

T 36.4 Di 17:30 HSZ-02

Measurement of the Top Mass in a Threshold Scan at Linear Colliders — ●MICHAL TESAŘ, KATJA SEIDEL, and FRANK SIMON — Max-Planck-Institut für Physik, München, Germany

The top quark mass is a very important parameter for the Standard Model, providing information on the consistency of the model at high energy scales and important input to precision calculations. The relatively clean experimental environment at proposed future linear colliders such as the ILC and CLIC, together with detectors optimized for precise vertex and jet reconstruction allows top quark identification with little residual background. The precise energy control at such a machine allows to perform a scan of the top quark pair production threshold. By fitting the resulting cross-section dependence with higher-order theoretical predictions, several important physical parameters can be obtained, including the theoretically well-defined 1S mass

of the top quark. A simulation of the top threshold scan has been done for both linear collider technologies, the ILC and CLIC. The results, which show that the top mass can be measured with 40 MeV statistical precision and with a total error of 100 MeV or below, will be presented.

T 36.5 Di 17:45 HSZ-02

Measurement of the top quark mass using the decay length and lepton p_T methods — ●CHRISTIAN JUNG — TU Dortmund

Presented are two approaches for a measurement of the top quark mass which both exploit the fact that the boost of a final state object will be higher if the top mass is greater. The one observable is the flight length of the bottom hadron from the top decay, measured as the transverse distance between the primary vertex of the event and a secondary vertex inside a jet. The other observable is the transverse momentum of the isolated lepton stemming from the W decay. By estimating location parameters (e.g. the mean value) of the distributions for several simulated top quark masses a calibration curve can be build for measuring the top quark mass from data.

Since both methods have different systematic limitations a combination of them can be used to reduce systematic uncertainties. The application of a combined approach of both observables to ATLAS data and steps towards a precise measurement of the mass of the top quark are discussed.

T 36.6 Di 18:00 HSZ-02

Minimierung der systematischen Unsicherheit der top-Quarkmasse im vollhadronischen Zerfallskanal — ●MICHAEL BENDER, STEFANIE ADOMEIT und OTMAR BIEBEL — LS-Schaile, LMU München

Zur Bestimmung der Masse des top-Quarks im vollhadronischen Zerfallskanal mit dem ATLAS-Detektor werden am LHC in Proton-Proton-Kollisionen erzeugte top/antitop-Quarkpaare anhand ihrer Zerfallsprodukte identifiziert und rekonstruiert. Voraussetzung einer präzisen Bestimmung der top-Quarkmasse ist die Kontrolle und Reduktion vor allem der systematischen Unsicherheiten. Im Fall des vollhadronischen Zerfallskanals ist die Jet-Energie-Skala eine der dominanten systematischen Fehlerquellen. Die Jet-Energie-Skala legt dabei fest, welche Energie ein im Detektor registrierter Jet aus den hadronischen Zerfallsteilchen eines top-Quarks tatsächlich besitzt. Dabei kann die Jet-Energie-Skala durchaus auch von der Identität des Partons abhängen, welches den hadronischen Teilchenjet erzeugt hat. Unsicherheiten und systematische Abweichungen bei der Jet-Energie-Skala wirken sich direkt auf die aus den Jetenergien berechnete top-Quarkmasse aus. Mit geeigneten Methoden, die in diesem Vortrag vorgestellt werden, kann der Beitrag dieser Unsicherheiten und somit auch der Gesamtfehler auf die top-Quarkmasse minimiert werden.

T 36.7 Di 18:15 HSZ-02

Untersuchung multivariater Analyseverfahren zur Identifikation hadronisch zerfallender Top-Quarks — ●TORBEN DREYER, JOHANNES HALLER und ROMAN KOGLER — Universität Hamburg

Auf der Suche nach Physik jenseits des Standardmodells spielt die Identifikation von Top-Quarks eine wichtige Rolle. Zerfälle von Top-Quarks mit hohem transversalen Impuls sind hierbei eine besondere Herausforderung, da die Zerfallsprodukte stark kollimiert sind und mit Standard-Rekonstruktionsverfahren nicht mehr aufgelöst werden können.

In diesem Beitrag werden die Ergebnisse einer multivariaten Analysetechnik vorgestellt, die Jet-Substruktur Information nutzt um Top-Quarks im hadronischen Zerfallskanal $t \rightarrow Wb \rightarrow jjj$ zu identifizieren. Es wird speziell der Fall betrachtet, dass ein Großteil der Teilchen aus dem Top-Quark Zerfall in einem Jet rekonstruiert wird. Mit Hilfe multivariater Analyseverfahren werden Verteilungen von Substruktur-Variablen wie N-Subjettiness, Q-jets oder Mass-drop untersucht, um schnitt-basierte Identifikationsverfahren zu verbessern.

T 36.8 Di 18:30 HSZ-02

Messung der Top-Quark-Masse im vollhadronischen $t\bar{t}$ -Zerfallskanal bei ATLAS — ●STEFANIE ADOMEIT, MICHAEL BENDER und OTMAR BIEBEL — LS Schaile, LMU München

Der hohe Produktionswirkungsquerschnitt von Top-Antitop Paaren bei LHC-Schwerpunktsenergien in Verbindung mit einem Verzwei-

gungsverhältnis von 46% bieten hervorragende statistische Voraussetzungen für die Messung der Top-Quark-Masse im vollhadronischen $t\bar{t}$ -Zerfallskanal. Die Herausforderung liegt hierbei im Endzustand aus 6 Quarks, welcher zusammen mit 'potentiell' abgestrahlten Gluonen zu einer Signatur von mindestens 6 Jets führt. Diese resultiert in einem großen kombinatorischen Untergrund bei der Rekonstruktion der beiden hadronischen Top-Quarks sowie in einer erheblichen Anzahl an Untergrundereignissen auf Grund von QCD-Multijet-Produktion.

Der Vortrag befasst sich mit der Messung der Top-Quark-Masse im vollhadronischen $t\bar{t}$ -Kanal mit Hilfe von Massenverteilungsvorlagen. Die Rekonstruktion der Ereignis-Topologie erfolgt mittels eines kinematischen Likelihood-Fits in Kombination mit b-Jet Identifikation. Desweiteren werden Möglichkeiten zur datenbasierten Modellierung von QCD-Untergrundereignissen diskutiert.

T 36.9 Di 18:45 HSZ-02

New Method to Estimate $W + \text{jets}$ Background in $t\bar{t}$ Events at the ATLAS Experiment — ●ARWA BANNOURA — Bergische Universität Wuppertal

$W + 4 \text{ jets}$ is the major background process for the $t\bar{t}$ semi-leptonic channel and other processes. In this analysis a new data driven method to estimate the $W + \text{jets}$ background process is introduced. The idea of the method is to use $Z + \text{jets}$ events to model $W + \text{jets}$ events. The production of W and Z bosons is similar and the mechanism of associated jet production. An algorithm was used to convert $Z + \text{jets}$ to be similar to $W + \text{jets}$ by scaling the momentum of the two leptons and using one lepton to model E_T^{miss} . Observables are compared and chosen based on their separation power between $W + \text{jets}$ and $t\bar{t}$ events and their similarity between $W + \text{jets}$ and converted $Z + \text{jets}$ events. A binned maximum-likelihood fit is done in a neural network output distribution to measure the rate of $W + \text{jets}$ events.