

## T 37: Top-Quark: Eigenschaften 1

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: ZHG 105

T 37.1 Mo 16:45 ZHG 105

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

In Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7$  TeV wird eine simultane Messung der Masse des Top-Quarks und der Jetenergieskala am CMS-Experiment durchgeführt. Dafür werden Ereignisse im Muon+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. Es wird gezeigt, dass die systematische Unsicherheit auf die Top-Quark-Masse im Vergleich zu vorherigen Messungen am LHC reduziert werden kann.

T 37.2 Mo 17:00 ZHG 105

**Measurement of the Top Quark Mass with the ATLAS Experiment Using a 1-D Template Method** — GIORGIO CORTIANA<sup>2</sup>, ●STEFAN GUINDON<sup>1</sup>, KEVIN KROENINGER<sup>1</sup>, RICHARD NISIUS<sup>2</sup>, ARNULF QUADT<sup>1</sup>, and ELIZAVETA SHABALINA<sup>1</sup> — <sup>1</sup>II Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen — <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Physik, (Werner-Heisenberg-Institut), München

A top quark mass measurement in the lepton + jets channel using 1 fb<sup>-1</sup> of data collected in the first half of the 2011 ATLAS experiment run will be presented. The measurement uses an explicit reconstruction of the  $t\bar{t}$  decay. The reconstructed top and W masses are used to form a stable ratio against fluctuations in the jet energy scale (JES). The ratio is referred to as the R<sub>32</sub> estimator. Using the dependence on the top mass, a template fit is performed to data in both, the e+jets and  $\mu$  + jets channels, separately. Relevant systematics are also studied in order to quantify the uncertainty on the mass measurement.

T 37.3 Mo 17:15 ZHG 105

**Messung der Masse des Top-Quarks mit der Matrix Element Methode bei ATLAS** — CARSTEN BRACHEM, ●OLAF NACKENHORST, KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Das Top-Quark spielt auf Grund seiner hohen Masse eine besondere Rolle im Standardmodell der Teilchenphysik. Bei den bisher genauesten Messungen der Top-Quark-Masse am Tevatron wurde die Matrix Element Methode (MEM) verwendet.

Vorgestellt werden erste Studien mit dem Ziel, eine Messung der Top-Quark-Masse in Lepton + Jets Endzuständen mit der MEM am ATLAS Experiment durchzuführen. Die MEM stellt eine direkte Verbindung zwischen Theorie und dem rekonstruierten Ereignis her und erreicht dadurch besonders kleine Unsicherheiten. Sie basiert auf der Wahrscheinlichkeitsdichte, ein bestimmtes Ereignis im Detektor zu beobachten. In die Wahrscheinlichkeitsdichte fließen sowohl der Produktionsmechanismus über die PDFs, der harte Streuprozess über das Übergangsmatrixelement, als auch die Detektorantwort über die Transferfunktionen ein. Der Parameter, der untersucht werden soll, in diesem Fall also die Top-Quark Masse, wird durch Maximierung des Produktes aller Wahrscheinlichkeitsdichten, der Likelihood, extrahiert. Systematische Unsicherheiten können weiter reduziert werden, indem experimentelle Parameter, wie zum Beispiel die Jetenergieskala, gleichzeitig in einer Messung bestimmt werden.

T 37.4 Mo 17:30 ZHG 105

**World's most precise single measurement of the top quark mass: final steps** — ●OLEG BRANDT, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

The mass of the top quark is a free parameter of the Standard Model. Its precise measurement is highly relevant, as it may reveal valuable insights into the nature of electroweak symmetry breaking due to a Yukawa coupling of almost unity.

We review the final steps towards the world's most precise single measurement of  $m_{\text{top}}$ , which we aim to perform in lepton+jets final states using 9.7 fb<sup>-1</sup> of data recorded by the DØ detector in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV. To extract  $m_{\text{top}}$ , we apply the so-called matrix element technique, which offers superior statistical sensitivity. We review the cutting-edge methods of numerical integration we employ to meet the computational challenges of this measurement. Furthermore,

we summarise our studies which lead to an improved understanding of systematic uncertainties from higher-order contributions, hadronisation and underlying event, initial and final state radiation, the dependency of the jet energy scale on the jet flavour, and others, resulting in a combined systematic uncertainty of below 1 GeV.

T 37.5 Mo 17:45 ZHG 105

**Evaluation of systematic uncertainties on  $m_{\text{top}}$  from initial and final state radiation using the novel  $\phi^*$  observable in  $Z \rightarrow \ell\ell$  events** — ●OLEG BRANDT, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

To achieve the smallest systematic uncertainty possible for the final, most precise single measurement of  $m_{\text{top}}$  with the DØ detector, we capitalise on the advantage of the initial state at the Fermilab's Tevatron collider over that provided by the CERN's LHC, which features notably higher initial state radiation rates. Moreover, due to the dominance of quark-antiquark annihilation in production of  $t\bar{t}$  pairs at the Tevatron, the rate of initial state radiation can be extrapolated to final state radiation.

We use unfolded distributions in  $\phi^*$  at different  $Q^2$ , extracted from 7.3 fb<sup>-1</sup> of  $Z \rightarrow \ell\ell$  events recorded by DØ, to evaluate systematic uncertainties on  $m_{\text{top}}$  from initial and final state radiation.  $\phi^*$  is a novel topological variable, which offers superb sensitivity to the transverse momentum of the Z boson at the lower end of the spectrum compared to conventional observables. Besides the  $m_{\text{top}}$  measurement, our studies are relevant and beneficial for the majority of analyses in the top sector at the Tevatron, and can possibly be extended to the final state radiation at the LHC.

T 37.6 Mo 18:00 ZHG 105

**Measurement of the top quark mass in the dilepton channel using Neutrino Weighting** — KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT, ELIZAVETA SHABALINA, and ●TAMARA VÁZQUEZ SCHRÖDER — Georg-August-Universität, Göttingen, Germany

The top quark mass is one of the fundamental parameters in the Standard Model. In the analysis presented here, the Neutrino Weighting approach is used to reconstruct top events in the dilepton channel. Assuming a neutrino rapidity distribution from Standard Model expectations and a top quark mass a priori, event weights can be obtained from comparing calculated and reconstructed missing transverse energy. A framework for the reconstruction of dileptonic top events in context of the ATLAS experiment and its implementation to extract the top quark mass is presented.

T 37.7 Mo 18:15 ZHG 105

**Top Quark Masse in dileptonischen Endzuständen bei ATLAS** — GABRIELE COMPOSTELLA, GIORGIO CORTIANA, PAOLA GIOVANNINI, RICHARD NISIUS und ●ANDREAS ALEXANDER MAIER — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München

Die Masse des Top Quarks ist ein fundamentaler Parameter des Standardmodells. Es werden Untersuchungen zur Messung der Top Quark Masse im dileptonischen Zerfallskanal der Top Quark Paarproduktion am ATLAS Detektor präsentiert. Der dileptonische Zerfall des Top Quark Paares beinhaltet zwei geladene Leptonen, zwei Neutrinos und zwei Jets ausgehend von jeweils einem b Quark. Die zwei Neutrinos im Endzustand führen zu einem unterbestimmten System kinematischer Gleichungen. Verschiedene Methoden, trotz dieser Einschränkung einen Top Quark Massenschätzwert zu konstruieren, und die damit verbundene erwartete Genauigkeit werden diskutiert.

T 37.8 Mo 18:30 ZHG 105

**Studies for a top quark mass measurement in the dilepton channel using the  $m_{T2}$  variable at ATLAS** — ●KAVEN YAU, TAT-TEVIK ABAJYAN, MARKUS CRISTINZIANI, SARA GHASEMI, GIA KHORIALI, AGNIESZKA LEYKO, RALPH SCHAEFER, and KIRIKA UCHIDA — Universität Bonn

The value of the top quark mass is an unknown parameter of the Standard Model, i.e. it cannot be obtained by theoretical calculations. As the heaviest elementary particle in the standard model, the top quark produces a significant contribution to the electroweak radiative corrections. A precise measurement sets constraints on particles predicted

by physics models beyond the Standard Model.

A measurement of the top quark mass in the dilepton channel is studied. A mass measurement in the dilepton channel is challenging, due to the production of two neutrinos. In order to circumvent this difficulty, the Cambridge  $m_{T2}$  variable is used. The  $m_{T2}$  variable is used in pair production events with two missing particles and represents a lower bound to the parent particles mass.

The mass measurement is based on the calibration curve method, with pp collision data at the LHC, measured with the ATLAS detector.

T 37.9 Mo 18:45 ZHG 105

**Messung der Top-Quark-Masse im allhadronischen  $t\bar{t}$ -Zerfallskanal bei ATLAS** — ●STEFANIE ADOMEIT, KATHARINA BEHR, OTMAR BIEBEL und CHRISTOPHER SCHMITT — LS Schaile, LMU München

Der hohe Produktionswirkungsquerschnitt von Top-Antitop Paaren

bei LHC-Schwerpunktenergien in Verbindung mit einem Verzweigungsverhältnis von 46% bieten hervorragende statistische Voraussetzungen für die Messung der Top-Quark-Masse im vollhadronischen  $t\bar{t}$ -Zerfallskanal. Die Herausforderung liegt hierbei im allhadronischen 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 allhadronischen  $t\bar{t}$ -Kanal mit Hilfe von Templates. Die Rekonstruktion der vollhadronischen Ereignis-Topologie erfolgt mittels eines kinematischen Likelihood-Fits in Kombination mit b-Tagging Information. Desweiteren werden Möglichkeiten zur Separation von Signal- und QCD-Untergrundereignissen diskutiert.