

## T 75: Top Quark 4 (Eigenschaften)

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: JUR 4

T 75.1 Mi 16:45 JUR 4

**Measurement of the top-quark mass using  $pp$  collision data at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector** — ●SEBASTIAN SCHULTE<sup>1,2</sup>, ANDREA KNUE<sup>1</sup>, STEFAN KLUTH<sup>1</sup>, and RICHARD NISIUS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Physik München — <sup>2</sup>Physik Department Technische Universität München

The top quark is the heaviest known elementary particle of the Standard Model. Precise measurements of its properties are important, not only for the accurate understanding of the Standard Model, but also for the search for new physics processes. The mass of the top quark has been subject of intense studies at the Tevatron and the LHC, where it has been measured to so far unprecedented precision. In this talk, first studies of the top-quark mass based on 13 TeV  $pp$  collision data are presented. The data were recorded with the ATLAS experiment in 2015 and 2016. The studies are performed using top-quark pair events in the lepton+jets channel. A three dimensional template fit is employed in order to reduce the systematic uncertainties.

T 75.2 Mi 17:00 JUR 4

**Measurement of the Top Quark Mass in the Semi-Leptonic Decay Channel at 13 TeV using 2016 data** — PETER SCHLEPER<sup>1</sup>, HARTMUT STADIE<sup>1</sup>, ●NATALIA KOVALCHUK<sup>1</sup>, CHRISTOPH GARBERS<sup>1</sup>, MARKUS SEIDEL<sup>2</sup>, FRED STÖBER<sup>1</sup>, and JOHANNES LANGE<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg — <sup>2</sup>CERN

The precise measurement of the Standard Model parameters, such as the top quark mass  $m_t$ , is an important part of the LHC physics programme. It allows for consistency checks of the Standard Model and can also be used to place constraints on new physics models. The most accurate single measurement of the top quark mass was conducted by the CMS collaboration using the Run I data coming from the Large Hadron Collider (LHC). Therefore the same methodology is used here to analyse the LHC 2016 Run II data at a centre-of-mass energy of 13 TeV. We present early results of the top quark mass determination in the semi-leptonic decay channel. New Monte Carlo (MC) generators are used to simulate  $t\bar{t}$  events. A comparison between the real data and simulation will be presented, as well as the main steps towards the  $m_t$  extraction.

T 75.3 Mi 17:15 JUR 4

**Messung der  $t\bar{t}$ -Ladungsasymmetrie im Lepton+Jets Kanal in geboosteten Topologien bei ATLAS** — ●SABRINA GROH, LUCIA MASETTI, MELANIE SCHEPP und EFTYCHIA TZOVARA — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Als das schwerste der bisher entdeckten Elementarteilchen ist das Top-Quark besonders geeignet für die Suche nach Effekten von Physik jenseits des Standardmodells, da seine Masse im Bereich der elektroschwachen Skala zu finden ist. Ein Hinweis darauf wäre beispielsweise eine Abweichung von der im Standardmodell vorausgesagten Ladungsasymmetrie bei der  $t\bar{t}$ -Produktion.

Die Verteilung der Rapiditätsdifferenz  $|y_t| - |y_{\bar{t}}|$  der Top-Quark Paare aus  $q\bar{q}$ -Annihilation weist eine Asymmetrie auf, die am LHC nur unterdrückt auftritt, da der symmetrische  $gg$ -Fusionsprozess dominiert. Durch die Auswahl von Ereignissen mit stark kollimierten (geboosteten) Top-Zerfällen erfolgt die Vermessung eines Phasenbereichs mit erhöhter Asymmetrie und zudem kann eine eindeutige Zuordnung der Zerfallsprodukte in der Rekonstruktion erfolgen.

In diesem Vortrag wird die Messung der  $t\bar{t}$ -Ladungsasymmetrie im Lepton+Jets Kanal in geboosteten Topologien mit dem ATLAS-Detektor am LHC bei  $\sqrt{s} = 13$  TeV vorgestellt. Besonderen Wert wird dabei auf die Methoden zur Untergrundabschätzung und zur Entfaltung gelegt.

T 75.4 Mi 17:30 JUR 4

**Bestimmung der top-Quarkmasse aus dem Lepton-Transversalimpuls** — ●MICHAEL BENDER und OTMAR BIEBEL — Ludwig-Maximilians-Universität München

Aus Messdaten, die vom ATLAS Experiment bei 8 TeV Kollisionsenergie am LHC aufgezeichnet wurden, wird die Masse des top-Quarks im Lepton+Jets Kanal bestimmt. Die erzeugten top-Quark-Paare zerfallen jeweils fast ausschließlich in ein b-Quark und W-Boson. Als Lepton+Jets Kanal wird derjenige Zerfall bezeichnet, bei dem eines der beiden W-Bosonen hadronisch und das andere leptonisch zerfällt.

Anders als bei direkten Massenbestimmungen wird in dieser Messung der transversale Impuls des Leptons zur Bestimmung der top-Quarkmasse verwendet. Hierbei gilt, je größer die Masse des top-Quarks, desto höher der transversale Impuls des Leptons aus dem Zerfall des zugehörigen W-Bosons. Aus der gemessenen Verteilung der Lepton-Impulse kann daher die top-Quarkmasse bestimmt werden. Die vorgestellte Methode ergänzt hierbei direkte Massenbestimmungen auf Grund ihrer unterschiedlichen Sensitivität auf systematische Fehlerquellen.

In diesem Vortrag wird das Prinzip der Messung vorgestellt, Messergebnisse und systematische Unsicherheiten werden diskutiert.

T 75.5 Mi 17:45 JUR 4

**Interpretation von Topquark-Messungen im Rahmen effektiver Feldtheorien mit EFTfitter** — NUNO CASTRO<sup>1,2</sup>, JOHANNES ERDMANN<sup>3</sup>, ●CORNELIUS GRUNWALD<sup>3</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>3</sup> und NILS-ARNE ROSIEN<sup>4</sup> — <sup>1</sup>LIP & Universidade do Minho, Braga, Portugal — <sup>2</sup>Universidade do Porto, Porto, Portugal — <sup>3</sup>TU Dortmund, Experimentelle Physik IV — <sup>4</sup>Georg-August-Universität Göttingen, II. Physikalisches Institut

Das Topquark spielt in vielen Erweiterungen des Standardmodells eine Schlüsselrolle. Bei direkten Suchen am LHC bei bis zu  $\sqrt{s} = 13$  TeV wurden bislang allerdings keine signifikanten Abweichungen von den im Standardmodell vorhergesagten Eigenschaften des Topquarks gemessen. Sollte die Energieskala neuer Phänomene höher sein als am LHC erreichbar, so können deren Effekte im Rahmen effektiver Feldtheorien (EFT) parametrisiert werden. Messungen im Topsektor können dabei die Stärke der in EFT auftretenden Operatoren einschränken.

Das Tool EFTfitter ermöglicht die Interpretation experimenteller Ergebnisse im Rahmen effektiver Feldtheorien. Es erlaubt verschiedene Messungen einer oder mehrerer Observablen mithilfe bayesscher Statistik zu kombinieren um damit freie Modellparameter einzuschränken. Dabei werden in der Kombination der Ergebnisse insbesondere auch die experimentellen Korrelationen berücksichtigt.

In diesem Vortrag werden die aktuellen Entwicklungen und geplanten Erweiterungen des EFTfitters vorgestellt.

T 75.6 Mi 18:00 JUR 4

**Transferfunktionen für kinematische Likelihood-Fits von  $t\bar{t}$ -Ereignissen bei ATLAS** — BORIS LEMMER, ARNULF QUADT und ●FABIAN SOHNS — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Eine Herausforderung in der Analyse von  $t\bar{t}$ -Ereignissen ist die Zuordnung von Objekten im Detektor zu Parton-Level-Objekten aus dem direkten Zerfall. Dies geschieht mithilfe einer Likelihoodfunktion, welche aus zwei Beiträgen besteht. Zum einen werden rekonstruierte Objekte mittels Transferfunktionen auf das Parton-Level abgebildet. Hierbei werden Variationen der gemessenen kinematischen Größen im Rahmen der Detektorauflösung, der Hadronisierung und der Showerbildung erlaubt. Zum anderen werden die Breit-Wigner-Funktionen der Top-Quark- und W-Boson-Massen aus den Parton-Level-Objekten gebildet. Für jede Permutation von rekonstruierten Objekten wird die Likelihood maximiert und die mit dem höchsten Wert ausgewählt. Die Entwicklung der Transferfunktionen für  $\sqrt{s} = 13$  TeV erfolgt mit dem Ziel, sämtliche Rekonstruktions- und Schwelleneffekte analytisch zu beschreiben. Die zu berücksichtigenden Effekte unterscheiden sich für geringe und hohe Energien, wodurch sich verschiedene Beiträge in den Transferfunktionen ergeben.

T 75.7 Mi 18:15 JUR 4

**Probing the  $t\bar{t}\gamma$  analysis at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with ATLAS using Neural Networks** — BORIS LEMMER, MARIA MORENO LLACER, ARNULF QUADT, ELIZAVETA SHABALINA, and ●JOSHUA WYATT SMITH — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Through the  $t\bar{t}\gamma$  process we can measure the electromagnetic couplings of the top quark. Evidence of this process was seen at CDF with  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, while observation occurred at the LHC at  $\sqrt{s} = 7$  and  $\sqrt{s} = 8$  TeV, with increasing precision. The largest source of uncertainty comes from the estimate of the background originating from *hadron-fakes*. These are photons from hadrons or hadron decays that are misidentified as prompt photons. Both analyses relied on “conventional” background estimation of these hadron-fakes using data-driven

techniques. More advanced methods can be used to improve this estimate and potentially reduce this uncertainty (and others) even further. New approaches making use of Neural Networks will be discussed. One approach is to build a discriminating variable to distinguish real prompt photons from hadron-fakes. A working point would then be chosen to maximize purity of prompt photons. The major advantage is that this is not necessarily analysis specific and thus can serve as a general tool for the ATLAS community. Another approach is to build an analysis specific classifier. This is where the topology of the whole  $t\bar{t}\gamma$  event is important. Kinematics and isolation of the photon and other particles would play a major role in this classifier.

T 75.8 Mi 18:30 JUR 4

**Measurement of the  $W$  Boson Helicity Fractions in  $t\bar{t}$  Events at  $\sqrt{s} = 8$  TeV in the Lepton+Jets Channel with ATLAS** — •MOHAMAMD KAREEM, BORIS LEMMER, MARIA MORENO LLACER, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

A summary of the measurement of the  $W$  boson helicity fractions in  $t\bar{t}$  decays is presented. Events produced via  $pp$  collisions at a centre-of-mass energy of 8 TeV, collected in 2012 by the ATLAS detector at the LHC, corresponding to an integrated luminosity of  $20.2 \text{ fb}^{-1}$  have been analysed. The measurement is performed in the lepton+jets channel characterized by one isolated electron or muon, missing trans-

verse momentum and at least four energetic jets of which at least two are tagged as a  $b$ -jet.

Using a kinematic likelihood fit for the reconstruction of the top quarks, the angular distribution of the charged lepton (down type quark) in the leptonically (hadronically) decaying  $W$  boson rest frame is sensitive to the three possible helicity states. The fractions are obtained by performing a template fit to data. As the polarisation of the  $W$  bosons in top quark decays is sensitive to the  $Wtb$  vertex structure, limits on anomalous  $Wtb$  couplings are set.

T 75.9 Mi 18:45 JUR 4

**Measurements of  $t\bar{t}$  pair azimuthal decorrelation in the boosted regime at 13 TeV** — •DANIELA DOMINGUEZ DAMIANI, PAOLO GUNNELLINI, and HANNES JUNG — DESY

The production of  $t\bar{t}$  pairs at high  $p_T$ , i.e. the so-called boosted regime, is characterized by two collimated jets which contain most of the particles originating from the top decays. We investigate a scenario with both top quarks decaying hadronically. We attempt a definition of "top jet", by considering the substructure of the selected "fat" jets resulting from the top decay and we study the contamination from QCD events. First results of differential cross sections as a function of the azimuthal difference between the two top jets, using 2016 data collected with the CMS experiment, are presented and analogies to generic QCD dijet topologies are highlighted.