

T 39: Top-Quark: Eigenschaften 3

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: ZHG 105

T 39.1 Mi 16:45 ZHG 105

Study of the Inclusive $t\bar{t}\gamma$ Cross Section at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the CMS Experiment — MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, FELIX HÖHLE, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, •HEINER THOLEN, and MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut; RWTH Aachen

The top quark pair production with an associated photon in the final state is investigated to examine the electro-magnetic top quark coupling. With respect to Standard Model predictions, an additional contribution in the absolute scale of $\sigma_{t\bar{t}\gamma}/\sigma_{t\bar{t}}$ or a deviation in the shape of the photon energy spectrum would indicate modifications in the $t\bar{t}\gamma$ vertex and therefore reveal new physics. A Monte-Carlo benchmark study has been performed using the generator tools WHIZARD and GoSam, providing LO and NLO calculations. We implement a cut based event selection to focus on top pair events in the muon+jets channel. On top of this preselection, $t\bar{t}\gamma$ candidates are identified by requiring a well isolated, high energy photon and additional mass constraints. In first approach, the ratio $\sigma_{t\bar{t}\gamma,\text{incl.}}/\sigma_{t\bar{t}}$ is estimated and compared to data collected with the CMS detector at LHC.

T 39.2 Mi 17:00 ZHG 105

Messung des inklusiven $t\bar{t}\gamma$ -Wirkungsquerschnitts bei $\sqrt{s} = 7$ TeV mit dem ATLAS-Detektor — BORA ATLAY², •JOHANNES ERDMANN¹, IVOR FLECK², CHRISTIAN HACHENBERG², KEVIN KRÖNINGER¹, ARNULF QUADT¹, MARCUS RAMMES² und OLIVER ROSENTHAL² — ¹II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen — ²Department für Physik, Universität Siegen

Topquark-Paarereignisse mit zusätzlich abgestrahlten Photonen ($t\bar{t}\gamma$) erlauben die direkte Untersuchung der elektromagnetischen Kopplung des Topquarks. In diesem Vortrag wird die erste Messung des $t\bar{t}\gamma$ -Wirkungsquerschnitts in pp -Kollisionen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV vorgestellt. 1,04 fb⁻¹ mit dem ATLAS-Detektor gemessener Daten wurden analysiert und 122 Ereignisse mit einem hochenergetischen Elektron oder Myon und einem hochenergetischen Photon selektiert. Der Wirkungsquerschnitt für semileptonische und dileptonische $t\bar{t}\gamma$ -Ereignisse mit einem minimalen Transversalimpuls des Photons von 8 GeV beträgt $2,0 \pm 0,5$ (Stat.) $\pm 0,7$ (Syst.) $\pm 0,08$ (Lumi.) pb und ist damit konsistent mit theoretischen Rechnungen im Rahmen des Standardmodells.

T 39.3 Mi 17:15 ZHG 105

Non-top-quark related background estimation for the signal process $t\bar{t}\gamma$ with the ATLAS detector — •OLIVER ROSENTHAL, IVOR FLECK, and MARCUS RAMMES — Universität Siegen

Top quark pair events with the radiation of an additional photon ($t\bar{t}\gamma$) are investigated at the ATLAS detector. A first measurement of the $t\bar{t}\gamma$ cross section in the single lepton and dilepton decay channel has been performed at $\sqrt{s} = 7$ TeV and an integrated luminosity of 1.04 fb⁻¹. The result is 2.0 ± 0.5 (stat.) ± 0.7 (syst.) ± 0.08 (lumi.) pb, which is in agreement with the Standard Model prediction.

The distinction between background and signal photons is a challenging task since photons with similar properties are radiated from the signal process as well as from a large variety of different background processes.

W +jets+ γ , Z +jets+ γ and QCD+ γ are the most significant classes of background consisting of processes with a real photon in the final state. Different methods have been developed and applied to estimate their contributions. These methods will be illustrated in this talk.

T 39.4 Mi 17:30 ZHG 105

Determination of the Systematic Uncertainty due to the Monte Carlo Modelling for the Measurement of the Inclusive $t\bar{t}\gamma$ Cross Section with ATLAS — •NAIM BORA ATLAY, IVOR FLECK, MARCUS RAMMES, and OLIVER ROSENTHAL — Siegen University

Since the observation of the top quark, many of its properties have been measured but often with large uncertainties. The electroweak couplings of the top quark are one example of these properties. These couplings can be investigated by probing top quark pair events in association with a gauge boson, such as $t\bar{t}\gamma$ or $t\bar{t}Z$.

In the $t\bar{t}\gamma$ analyses, the calculations used to produce the signal sample are performed at leading order. More precise analyses would profit

from using a next-to-leading order sample. Although the calculations for top quark production with an additional photon at next-to-leading order exist, an event generator is not available yet. In absence of a NLO $t\bar{t}\gamma$ sample, it is reasonable and needed to consider a systematic uncertainty, which should cover the uncertainty of LO event generation. In this presentation, the determination of the systematic uncertainty due to the Monte Carlo modelling for the measurement of the inclusive $t\bar{t}\gamma$ cross section with ATLAS is presented.

T 39.5 Mi 17:45 ZHG 105

Untersuchung des Farbladungsflusses zwischen Jets aus W-Bosonen in Top-Quark-Ereignissen — •CLEMENS LANGE — Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Standort Zeuthen

Die Quantenzahl Farbladung ist eine Erhaltungsgröße der Quantenchromodynamik (QCD). Partonen, die auf derselben Farbladungsflusslinie liegen, sind „farbverbunden“ und ziehen sich durch die starke Kraft an. Bei der Hadronisierung führt dies zu vermehrter hadronischer Aktivität zwischen den Jets. Dies erlaubt es beispielsweise den Zerfall eines farbneutralen W-Bosons in ein farbverbundenes Quark-Paar von Zerfällen wie dem eines farbgeladenen Gluons in ein Quark-Paar, zwischen denen keine Farbverbindung existiert, zu unterscheiden.

Ereignisse, in denen ein Top-Quark-Paar erzeugt wird, wobei jedes Top-Quark in ein Bottom-Quark und ein W-Boson zerfällt, eignen sich hervorragend, um mögliche Observablen, die auf die hadronische Aktivität zwischen Jets sensitiv sind, zu untersuchen und diese experimentell zu etablieren. Durch Selektion von Top-Ereignissen, in denen ein W-Boson leptonic und das andere hadronisch zerfällt, erhält man einen sehr reinen Datensatz, mit dem man den Farbfluss zwischen Jets studieren kann, da die Ereignisse sowohl farbverbundene als auch farbgetrennte Jets enthalten. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Untersuchungen von Messungen des Farbflusses zwischen Jets, die mit dem ATLAS-Detektor am LHC ermittelt wurden, vorgestellt.

T 39.6 Mi 18:00 ZHG 105

Search for top flavor violating resonances in $t\bar{t}b + \text{jet}$ events with ATLAS — •CHRIS MALENA DELITZSCH, KEVIN KRÖNINGER, and ARNULF QUADT — Georg-August-Universität Göttingen, Germany

The top quark has a mass close to the scale of electroweak symmetry breaking and plays therefore an important role in searches for physics beyond the Standard Model. Top flavor violating particles could explain the forward-backward asymmetry recently measured at the Tevatron. In this analysis, a search for a new top flavor violating heavy particle W' in association with a top quark is performed. Depending on the color charge of the new particle, the particle decays in a top or antitop quark and a light flavor jet. A framework for the search for resonances in $t\bar{t}b + \text{jet}$ events in context of the ATLAS experiment is presented.

T 39.7 Mi 18:15 ZHG 105

Messung der differentiellen Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen am CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, THOMAS MÜLLER, THOMAS PEIFFER, •FRANK ROSCHER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Messung der Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen bei CDF zeigt eine 3σ -Abweichung zur Standardmodell-Vorhersage für Ereignisse mit hohen invarianten $t\bar{t}$ -Massen ($M_{t\bar{t}} > 450\text{GeV}/c^2$) und könnte somit ein erster Hinweis auf die Existenz unbekannter Austauschteilchen sein. Bestätigt sich diese Diskrepanz, so erwartet man trotz des symmetrischen Ausgangszustands (Proton-Proton-Kollisionen) auch am LHC einen messbaren Effekt. Dieser äußert sich, anders als am Tevatron, in unterschiedlich breiten Rapiditätsverteilungen von Top- und Antitop-Quarks.

Im Vortrag werden Studien zur Messung der Asymmetrie als Funktion von charakteristischen Variablen des Top-Quark-Paarsystems (z.B. $M_{t\bar{t}}$) am CMS-Experiment vorgestellt, wobei ein möglichst reiner $t\bar{t}$ -Datensatz im Lepton+Jets-Zerfallskanal verwendet wird.

T 39.8 Mi 18:30 ZHG 105

Messung der Ladungsasymmetrie in Top-Quark-Paarproduktion bei ATLAS — •FABIAN KOHN, KEVIN KRÖNINGER, AR-

NULF QUADT und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August Universität Göttingen

Im Standardmodell wird eine Ladungsasymmetrie in der starken Produktion von Top-Quark-Paaren vorhergesagt. Diese entsteht aufgrund von Interferenzen in Amplituden nächstführender Ordnung, welche mit unterschiedlichem Vorzeichen unter Vertauschung der Quarks im Endzustand beitragen. Diverse Theorien, welche über das Standardmodell hinaus gehen, sagen hingegen erhöhte Asymmetrien, insbesondere im hohen invarianten $t\bar{t}$ Massenbereich, vorher. Präsentiert wird eine Messung der Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ Ereignissen im semileptonischen Kanal auf einem Datensatz von $1,04\text{ fb}^{-1}$. Nach der Selektion von Ereignissen mit einem Lepton, mindestens vier rekonstruierten Jets und fehlender transversaler Energie wird eine Ereignisrekonstruktion anhand der semileptonischen Zerfallstopologie mittels eines kinematischen Fits durchgeführt. Die Ladungsasymmetrie

$$A_C = \frac{N(\Delta|Y| > 0) - N(\Delta|Y| < 0)}{N(\Delta|Y| > 0) + N(\Delta|Y| < 0)}$$

wird anhand der rekonstruierten Verteilung der Observablen $\Delta|Y| = |Y_{\bar{t}}| - |Y_t|$ bestimmt und schließlich eine Entfaltungsmethode angewandt, um die entsprechende Asymmetrieverteilung auf Parton-Ebene zu bestimmen. Des Weiteren wird die Asymmetrieverteilung als Funktion der invarianten $t\bar{t}$ Masse bestimmt.

T 39.9 Mi 18:45 ZHG 105

Messung der Top-Quark Ladungsasymmetrie im Dileptonischen Kanal mit dem ATLAS Experiment — ●HENDRIK CZIRR und IVOR FLECK — Universität Siegen

Das Top-Quark ist das schwerste, bis jetzt beobachtete, Elementarteilchen. Die Masse des Top-Quarks liegt im Bereich der elektroschwachen Skala, daher stellt die Vermessung der Eigenschaften des Top-Quarks eine Methode zur Suche von Physik über das Standard Modell hinaus dar.

In führender Ordnung störungstheoretischer Quantenchromodynamik (QCD) ist die Top-Quark Paar-Produktion symmetrisch unter Ladungsvertauschung. In nächst führender Ordnung QCD beobachtet man eine kleine Asymmetrie in den Prozessen $q\bar{q} \rightarrow t\bar{t}$ durch die Interferenz von Born- und Box-Diagrammen. Es steht zu erwarten, dass das Top Quark vornehmlich in die Richtung des einlaufenden Quarks und das Antitop in die Richtung des einlaufenden Antiquarks erzeugt wird. Verschiedene Prozesse neuer Physik, wie z.B. die Existenz von Axiglunonen, Kaluza Klein Anregungen des Gluons, oder Z' Bosonen können Veränderungen dieser Asymmetrie verursachen. Somit kann die Messung der Ladungsasymmetrie des Top Quarks Hinweise auf diese Prozesse liefern.

Es wird der Status der Siegener Analyse zur Top-Quark Ladungsasymmetrie im Dileptonischen Kanal präsentiert.