

T 59: Top Quark III (tt+X)

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: VMP9 HS

T 59.1 Di 16:45 VMP9 HS

Cross Section Measurement of the Bottom-Quark-Pair Associated Top-Quark-Pair Production in the Semi-Leptonic Channel with the CMS Experiment. — ●FABIAN HEIDEMANN, MARTIN ERDMANN, and ROBERT FISCHER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

We present a cross section measurement of the top-quark-pair-production with two bottom quarks which is the dominant background process to top-quark-pair associated Higgs Boson production. The semi-leptonic channel of top-quark decays is used due to its combination of a relatively large branching ratio and small QCD contamination. The analysis method relies on Standard Model Monte Carlo simulations of all relevant physics processes. Template distributions are created with Boosted Decision Tree classifiers on the simulated data. Subsequently, the composition of these templates is fitted to the data distribution to obtain the signal strength relative to the Standard Model prediction. A Bayesian interference method is used to perform the fit, in which systematic uncertainties are incorporated as nuisance parameters.

T 59.2 Di 17:00 VMP9 HS

Top-Quark Rekonstruktion mittels der Methode *Buckets of tops* im ATLAS Experiment — ●MATHIS KOLB, CHRISTOPH ANDERS und ANDRÉ SCHÖNING — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Deutschland

Die Methode *Buckets of tops* zur Rekonstruktion hadronisch zerfallender Top-Quark Paare, wie in JHEP 08 (2013) 086 vorgeschlagen, wird vorgestellt. Die Methode eignet sich insbesondere für moderate transversale Impulse der Top-Quarks im Bereich $p_T = 100 - 400$ GeV. So kann die Lücke zwischen traditionellen Methoden der Top-Quark Rekonstruktion und auf Substruktur großer R-Jets basierenden Methoden geschlossen werden. Es werden anti- k_T ($R = 0.4$) Jets in drei *Buckets* aufgeteilt. Diese entsprechen den beiden Top-Quarks und der weiteren hadronischen Aktivität.

Die Leistungsfähigkeit und Anwendungsmöglichkeiten der Methode innerhalb des ATLAS Experiments werden diskutiert. Dies wird anhand der Untersuchung der assoziierten Produktion eines Higgs Bosons mit einem Top-Quark Paar ($ttH \rightarrow b\bar{q}q\bar{b}q\bar{b}b$) verdeutlicht. Für den Endzustand mit mindestens vier b -Jets kann die obige Methode direkt auf diesen Kanal angewendet werden. Der Vortrag wird sich mit Monte Carlo (MC) Studien zur Effizienz des Algorithmus und einem entsprechenden Daten-MC Vergleich befassen. In dieser Studie werden die Rekonstruktionseffizienz, die Fähigkeit zur Unterdrückung des Untergrunds, sowie die Abhängigkeit von Pile-up untersucht.

T 59.3 Di 17:15 VMP9 HS

Suche nach ttW - und ttZ -Ereignissen im trileptonischen Kanal bei 13 TeV am ATLAS-Detektor — BORIS LEMMER, MARÍA MORENO LLÁCER, ARNULF QUADT, ●NILS-ARNE ROSIEN und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die Produktion von Top-Quark-Paaren in Assoziation mit einem W -Boson (ttW) oder Z -Boson (ttZ) ist von besonderem Interesse in der Top-Quark-Physik. Insbesondere durch den Prozess ttZ wird es das erste Mal möglich sein, die Kopplung des Z -Bosons an das Top-Quark zu vermessen, lange bevor Top-Quark-Paare an Elektron-Positron-Collidern wie dem ILC oder CLIC über die elektroschwache Wechselwirkung erzeugt werden können. Dies ermöglicht es zum Beispiel, den schwachen Isospin des Top-Quarks zu vermessen. Außerdem sind ttW und ttZ wichtige Untergründe in vielen anderen Analysen, wie z.B. ttH und einigen SUSY-Suchen. Momentan liegt bei der Analyse von ttW und ttZ das Hauptaugenmerk auf dem trileptonischen Kanal, für den die höchste Signifikanz erwartet wird. In diesem Vortrag werden Studien für diesen Kanal gezeigt.

T 59.4 Di 17:30 VMP9 HS

MC Validierung für ttZ Messungen bei $\sqrt{s} = 13$ TeV mit ATLAS — ●KONSTANTIN LEHMANN, BORIS LEMMER, MARÍA MORENO LLÁCER, ARNULF QUADT und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Obwohl das Top-Quark seit zwei Jahrzehnten entdeckt ist, sind einige der vom Standardmodell vorhergesagten Eigenschaften nicht experi-

mentell bestätigt. Um die dritte Komponente des Isospins zu bestimmen, ist die assoziierte Produktion eines Top-Quarkpaares und eines Z -Bosons (ttZ) geeignet. Dieser Prozess ist jedoch stark gegenüber der reinen tt -Produktion unterdrückt und hat zusätzlich weitere relevante Untergrundprozesse. Daher muss zunächst eine effiziente Trennung von Signal und Untergrund etabliert und eine Wirkungsquerschnittmessung durchgeführt werden, bevor kinematische Variablen untersucht werden.

Um statistische Methoden zur Trennung von Signal und Untergrund (z.B. Neuronale Netze) zu verwenden, müssen verlässliche Monte-Carlo-Simulationen der jeweiligen Prozesse vorliegen. In diesem Vortrag wird die Validierung mehrerer Simulationen vorgestellt, die für die Analyse der ttZ -Produktion mit dem ATLAS-Detektor genutzt werden sollen. Abgesehen von unterschiedlichen Monte-Carlo-Generatoren werden verschiedene Partonenverteilungsfunktionen sowie Schwerpunktsenergien von 8 und 13 TeV verglichen.

T 59.5 Di 17:45 VMP9 HS

Messung des Wirkungsquerschnittes der ttZ -Produktion im 4-Leptonen-Endzustand mit dem ATLAS-Experiment — KATHARINA BIERWAGEN¹, VOLKER BÜSCHER¹, MARKUS CRISTINZIANI², CARSTEN MEYER¹, ●ALEXANDRA SCHULTE¹, KAVEN YAU² und EVAN MACHEFER² — ¹Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ²Physikalisches Institut, Universität Bonn

Bisher wurde die Top-Z-Kopplung nicht direkt gemessen. Ein experimenteller Zugang ist erstmals mit der Messung des Wirkungsquerschnittes der ttZ -Produktion möglich. Die Top-Z-Kopplung verändert sich in Modellen jenseits des Standardmodells. Somit kann neue Physik jenseits des SM entdeckt werden.

Eine erste Messung des Wirkungsquerschnittes erlaubte der aufgezeichnete Datensatz von etwa 20 fb^{-1} aus dem Jahre 2012 bei 8 TeV. Mit dem aktuellen Datensatz von $3,3 \text{ fb}^{-1}$ und einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV lassen sich bereits vergleichbare Sensitivitäten erreichen wie mit dem Datensatz von 2012.

In diesem Vortrag wird der aktuelle Stand der ttZ -Analyse im 4-Leptonen-Endzustand vorgestellt. Charakteristisch für den 4-Leptonen-Kanal sind niedrige Raten bei einem sehr guten Signal-zu-Untergrund-Verhältnis.

T 59.6 Di 18:00 VMP9 HS

Suche nach ttZ Ereignissen im dileptonischen Zerfallskanal bei 13 TeV mit ATLAS — BORIS LEMMER, MARÍA MORENO LLÁCER, ●TOBIAS ORTHEN, ARNULF QUADT, NILS ARNE ROSIEN und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Für das Verständnis des Standardmodells der Teilchenphysik spielen die Eigenschaften des Top-Quarks eine besondere Rolle. Die genaue Vermessung seiner Wechselwirkungen mit anderen Teilchen trägt u.a. wesentlich zu den Bereichen der Higgs Physik bei und beeinflusst theoretische Modelle für die Physik maßgeblich, die über das Standardmodell der Teilchenphysik hinausgehen, weil das Top-Quark das schwerste bekannte Teilchen ist. Die Untersuchung von ttZ Ereignissen ist wichtig, um die Kopplung des Top-Quarks an das Z -Boson zu beschreiben. Dabei ist der dileptonische Kanal, bei dem das Z -Boson in zwei Leptonen zerfällt, besonders herausfordernd, da hierbei sowohl das Top- und das Antitop-Quark hadronisch zerfallen, was Schwierigkeiten bei der Trennung von Signal und Untergrund zur Folge hat. Damit eine Trennung dennoch gelingen kann, werden multivariate statistische Methoden eingesetzt. Weiterhin lassen sich durch die genaue Kenntnis der tZ -Kopplungsstärke Rückschlüsse auf die dritte Komponente des schwachen Isospins des Top-Quarks ziehen. Dieser Parameter ist wichtig in der elektroschwachen Wechselwirkung als Bestätigung dafür, dass das Top-Quark wirklich der schwache Isospinpartner des Bottom-Quarks ist.

T 59.7 Di 18:15 VMP9 HS

Measurement of the $tt\gamma$ cross section using dilepton events from the ATLAS experiment at 8 TeV — NELLO BRUSCINO, MARKUS CRISTINZIANI, MAZUZA GHNEIMAT, ●SEBASTIAN HEER, VADIM KOSTYUKHIN, LIZA MIJOVIĆ, ANDREA SCIANDRA, and KAVEN YAU WONG — Physikalisches Institut of University of Bonn

The cross section of $tt\gamma$ production in $p\bar{p}$ collisions is predicted by the

Standard Model and has to be measured by experiment. The measurement presented here is done using $t\bar{t}\gamma$ events in the dilepton channel. Dileptonic events were not used for the $t\bar{t}\gamma$ process in general yet, because of the small branching fraction. On the other hand, systematic uncertainties are expected to be smaller than in the lepton plus jets channel, due to an excellent signal-to-background ratio.

The analysis uses events from the $e\mu$ -channel only, because of the very high signal-to-background ratio, which is not blurred by background processes involving the Z boson. The most dominant background consists of photons radiated by hadrons, e.g. in $t\bar{t}$ events. The analysis uses a simple cut-and-count method. To get the optimal set of requirements for the measurement, the event selection was optimized by minimizing the relative uncertainty on the expected cross section.

The measurement of the cross section is done using the requirements obtained by the optimization. Due to the high signal-to-background ratio the total uncertainties is only 12%.

T 59.8 Di 18:30 VMP9 HS

Production of $t\bar{t}\gamma$ in pp collision at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS experiment — ●SARA GHASEMI, NAIM BORA ATLAY, IVOR FLECK, YICHEN LI, and JOHN MESHREKI — Universität Siegen, Department für Physik, D-57068 Siegen, Germany

The pair production of Top quarks with an associated photon is of particular interest, as it provides the opportunity to study the electroweak couplings of the Top quark. In this presentation, the study toward cross-section measurements of $t\bar{t}\gamma$ in the single lepton channel is described.

In this analysis, a template fit is used to estimate the fraction of signal events in the observed data. The major background contribution in the $t\bar{t}\gamma$ process comes from hadrons misidentified as photons.

Templates of absolute track isolation are extracted for signal photons and hadrons faking a photon, separately. While the background template is extracted from data, a Monte Carlo simulated sample is used for the signal template. The background due to electrons misidentified as photons is also estimated from data. Other backgrounds containing a prompt photon are mostly estimated from Monte Carlo while the $QCD + \gamma$ contribution is estimated using data.

T 59.9 Di 18:45 VMP9 HS

Event Reconstruction in $t\bar{t}Z$ Events — BORIS LEMMER, MARIA MORENO LLACER, ARNULF QUADT, ELIZAVETA SHABALINA und ●KNUT ZOCH — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Obwohl für das 1995 entdeckte Top-Quark bisher alle gemessenen Eigenschaften mit den Vorhersagen des Standardmodells übereinstimmen, steht der Nachweis des schwachen Isospins noch aus, der das Top-Quark als Isospin-Partner des Bottom-Quarks qualifiziert. Ereignisse, in denen neben einem Top-Quark-Paar auch ein Z -Boson entsteht (sog. $t\bar{t}Z$ -Produktion), liefern einen direkten Zugang zur Kopplungsstärke des Z -Bosons zu Quarks und lassen damit auch eine Berechnung der dritten Komponente dieses Isospins zu.

Zur Untersuchung von $t\bar{t}Z$ -Ereignissen muss zunächst eine effiziente Ereignisrekonstruktion etabliert werden. Die Software KLFFitter wurde im Bereich der Top-Quark-Paarproduktion bereits in einer Vielzahl von Analysen erfolgreich eingesetzt, um mittels eines kinematischen Likelihood-Fits die Top-Quarks und ihre Zerfallsprodukte mit hoher Effizienz zu rekonstruieren. In diesem Vortrag werden die Implementierung von KLFFitter für eine $t\bar{t}Z$ -Topologie diskutiert und Rekonstruktionseffizienzen studiert.