

## T 112: Top-Quarks: Assoziierte Produktion

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: P102

T 112.1 Do 16:45 P102

**Investigation of Photons Associated with Top-Pair Production with the CMS Experiment** — ●TILL ARNDT<sup>1</sup>, MARKUS BACKES<sup>1</sup>, GÜNTER FLÜGGE<sup>1</sup>, HEIKO GEENEN<sup>1</sup>, FELIX HÖHLE<sup>1</sup>, YVONNE KÜSSEL<sup>1</sup>, CLAUDIA PISTONE<sup>1</sup>, OLIVER POOTH<sup>1</sup>, ACHIM STAHL<sup>1</sup>, and HEINER THOLEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52056 Aachen — <sup>2</sup>Universität Hamburg

The electromagnetic top-quark coupling is of essential interest to many models beyond the Standard Model as well as to background contribution for Higgs searches. We investigate this coupling utilizing top-quark pair events with a photon in the final state with the CMS detector. The analysis focuses on a cut-based muon plus jets selection requiring the photon to be high-energetic and well isolated. In order to achieve a precise measurement, a clear separation of photons and jets in the high jet-multiplicity environment of the signal signature is crucial. We will show preliminary results of the performance of the analysis. Additionally, this presentation will cover the simulation of events using Monte Carlo methods.

T 112.2 Do 17:00 P102

**Studies on  $t\bar{t}$  production in 8 TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector** — MARKUS CRISTINZIANI and ●KAVEN YAU WONG — Physikalisches Institut der Universität Bonn

The associated production of a top-quark pair and a Z boson is a rare process which can be used to directly measure the  $tZ$ -coupling. With a theoretical cross section at NLO of 0.206 pb, around 4200 events are expected to be found in the data collected by ATLAS in 2012 at 8 TeV center-of-mass energy, corresponding to 20.3 fb<sup>-1</sup>. Final states are classified according to the number of identified leptons (electrons or muons). Of these events, 2100 are expected to be fully hadronic, 1500 are expected to have one lepton, 440 are expected to have two leptons, 120 are expected to have three leptons and 20 are expected to have four leptons in their final state. Our study focuses on the high lepton multiplicity channels, which have small branching fractions but a good signal-to-background ratio.

T 112.3 Do 17:15 P102

**Die Wirkungsquerschnittsmessung des Prozesses  $pp \rightarrow t\bar{t}\gamma$  bei  $\sqrt{s} = 7$  TeV mit dem ATLAS Experiment** — ●NAIM BORA ATLAY, IVOR FLECK and OLIVER ROSENTHAL — Universität Siegen

Top-Quark-Paar Ereignisse mit einem zusätzlich abgestrahlten Photon( $t\bar{t}\gamma$ ) werden untersucht.  $t\bar{t}\gamma$  Ereignisse erlauben die direkte Untersuchung der elektromagnetischen Kopplung des Top-Quarks. In diesem Vortrag, als ersten wichtigen Schritt zur Untersuchung der elektromagnetischen Kopplung des Top-Quarks, wird die Messung des  $t\bar{t}\gamma$ -Wirkungsquerschnitts in  $pp$ -Kollisionen bei  $\sqrt{s} = 7$  TeV vorgestellt. Die Messung wird mit den vom ATLAS-Detektor gemessenen Daten von 4.7 fb<sup>-1</sup> durchgeführt. Der Wirkungsquerschnitt wird für semi-leptonische und dileptonische  $t\bar{t}\gamma$  Ereignisse mit einem Photon im Bereich von  $p_T^\gamma > 20$  GeV und  $|\eta_\gamma| < 2.37$  bestimmt. Das Ergebnis wird mit theoretischen Rechnungen im Rahmen des Standardmodells verglichen.

T 112.4 Do 17:30 P102

**Messung von  $\sigma(t\bar{t}Z)$  mit drei oder mehr Leptonen mit dem ATLAS-Detektor** — VOLKER BÜSCHER, MARC HOHLFELD, KATHARINA JAKOBI, MATTHIAS LUNGWITZ, CARSTEN MEYER, JAN SCHÄFER, ●ALEXANDRA SCHULTE, MANUEL SIMON und PEDRO URREJOLA — JGU Mainz

Das Topquark ist um einige Größenordnungen schwerer als alle anderen elementaren Fermionen, was auf eine herausragende Bedeutung des Topquarks in der elektroschwachen Symmetriebrechung schließen lässt. Bislang wurde die  $t\bar{t}Z$ -Kopplung aufgrund der geringen Ereignisrate von  $t\bar{t}Z$  noch nicht gemessen. Für die elektroschwache Kopplung des Topquarks werden für Modelle jenseits des Standardmodells andere Werte als im SM selbst vorhergesagt. Darüber hinaus ist die  $t\bar{t}Z$ -Produktion einer der wichtigsten Untergründe in vielen Suchen nach Physik jenseits des SM.

Die Schwerpunktsenergie des LHC von 8 TeV und der von ATLAS aufgezeichnete Datensatz von etwa 20 fb<sup>-1</sup> erlauben es erstmals einen signifikanten Datensatz von  $t\bar{t}Z$ -Ereignissen zu selektieren. Ziel der Analyse ist eine Messung des Wirkungsquerschnittes der  $t\bar{t}Z$ -

Produktion. In diesem Vortrag wird der momentane Stand der Analyse mit drei oder mehr Leptonen in den Endzuständen auf dem vollen Datensatz des Jahres 2012 präsentiert.

T 112.5 Do 17:45 P102

**Measurement of the top-quark pair + photon production cross section in the muon + jets channel in pp collisions at 8 TeV** — TILL ARNDT<sup>1</sup>, MARKUS BACKES<sup>1</sup>, GÜNTER FLÜGGE<sup>1</sup>, HEIKO GEENEN<sup>1</sup>, FELIX HÖHLE<sup>1</sup>, YVONNE KÜSSEL<sup>1</sup>, CLAUDIA PISTONE<sup>1</sup>, OLIVER POOTH<sup>1</sup>, ACHIM STAHL<sup>1</sup>, and ●HEINER THOLEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>III Phys. Inst. B, RWTH Aachen University — <sup>2</sup>Universität Hamburg

The production cross section of top-quark pairs associated with a photon is measured in pp-collisions at a centre-of-mass energy of at 8 TeV, with the CMS detector at LHC, using data corresponding to an integrated luminosity of  $L_{\text{int}} = 19.7 \text{ fb}^{-1}$ . The measurement is performed in the muon + jets decay channel. The signal region is defined by the final state of the process  $pp \rightarrow W^+W^-b\bar{b}\gamma$ , with a transverse energy of the photon of  $E_T(\gamma) > 20 \text{ GeV}$  and a distance between the photon and the b-quark in  $\eta - \phi$  space,  $\Delta R(\gamma, b/\bar{b}) > 0.1$ . The normalized cross-section is measured to be  $R = \sigma_{t\bar{t}+\gamma}/\sigma_{t\bar{t}} = (1.07 \pm 0.07 \text{ (stat.)} \pm 0.27 \text{ (.syst.)}) \cdot 10^{-2}$ . Using a CMS cross section measurement of inclusive  $t\bar{t}$  production at 8 TeV,  $\sigma_{t\bar{t}}^{\text{CMS}} = 227 \pm 15 \text{ pb}$ , the top-quark pair + photon production cross section is  $\sigma_{t\bar{t}+\gamma}^{\text{CMS}} = 2.4 \pm 0.2 \text{ (stat.)} \pm 0.6 \text{ (syst.) pb}$ . The result agrees with the standard model expectation of  $\sigma_{t\bar{t}+\gamma}^{\text{SM}} = 1.8 \pm 0.5 \text{ pb}$ .

T 112.6 Do 18:00 P102

**Studies of associated production of vector bosons with top-antitop pairs in the dilepton same sign channel with the ATLAS experiment at  $\sqrt{s} = 8$  TeV** — KEVIN KRÖNINGER, ●GVANTSA MCHEDLIDZE, ARNULF QUADT, ELIZAVETA SHABALINA, and TAMARA VÁZQUEZ SCHRÖDER — II.Physikalisches Institut of Georg-August-Universität, Göttingen, Germany

Although the top quark was discovered almost 20 years ago, some of its properties are still poorly known. Most of its couplings have not yet been directly measured. Physics beyond the Standard Model could lead to anomalous top-quark couplings. A measurement of the production of top-quark pairs in association with vector bosons is therefore a key ingredient to test the validity of the Standard Model at the TeV scale, in particular NC weak couplings of top-quark. The  $t\bar{t} + V$  events are studied in the dilepton same-sign channel. One lepton can originate from associated vector boson and other from one of the two top-quarks. The benefit of searching for a same-sign dilepton event signature lies in the fact that Standard Model processes containing two prompt same-sign leptons in the final state have very small cross sections. Most backgrounds are expected to come from mis-reconstruction effects, and a data-driven estimation procedure is employed to estimate the contribution of lepton candidates within jets. The studies place a focus on the object definitions and optimal event selection.

T 112.7 Do 18:15 P102

**Bestimmung des Signaltemplates für die Analyse von  $t\bar{t}\gamma$ -Ereignissen bei ATLAS** — IVOR FLECK, ●BERTHA HEIMEL, KATSUMASA IKEMATSU und OLIVER ROSENTHAL — Universität Siegen, Deutschland

Für die Messung des Wirkungsquerschnitts von Top-Quark-Paaren mit einem zusätzlichen Photon im Endzustand werden Ereignisse aus Proton-Proton-Kollisionen aus dem Jahr 2012, die bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV mit dem ATLAS-Experiment aufgezeichnet wurden, selektiert.

Der Wirkungsquerschnitt für den Prozess wird über einen Likelihood Fit bestimmt. Als diskriminierende Variable wird die Isolation des Photons benutzt. Für die Bestimmung des Signaltemplates von  $t\bar{t}\gamma$ -Ereignissen wird eine Daten-basierte Methode verwendet. Dafür wird ausgenutzt, dass Elektronen und Photonen eine ähnliche Signatur im elektromagnetischem Kalorimeter aufweisen und vergleichbare Isolationseigenschaften besitzen. Dadurch ist es möglich das Signaltemplate aus  $Z \rightarrow e^+e^-$ -Ereignissen zu erstellen. Hierfür wird der Datensatz in Anteile mit unterschiedlicher Anzahl von Jets aufgeteilt und die Abhängigkeit des Templates davon untersucht. Um ein Signaltemplate aus Photonen zu erzeugen, werden werden  $Z \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma$ -Ereignisse selektiert. Das Template der in diesen Ereignissen vorhandenen Pho-

tonen wird mit dem der Elektronen verglichen. In diesem Vortrag wird die Selektion von  $Z \rightarrow e^+e^-$ , sowie  $Z \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma$ -Ereignissen präsentiert, sowie die Erstellung des Signaltemplates für beide Selektionen.

T 112.8 Do 18:30 P102

**Measurement of associated production of vector bosons and  $t\bar{t}$  in the dilepton channel within the ATLAS experiment at  $\sqrt{s}=8$  TeV** — KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT, ELIZAVETA SHABALINA, and •TAMARA VÁZQUEZ SCHRÖDER — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität, Göttingen, Germany

Although the top quark was discovered in 1995, most of its couplings have never been directly measured. In particular the top quark NC weak coupling was so far not accessible. Extensions of the Standard Model could alter the top-quark couplings. A measurement of the production of a top-quark pair in association with vector bosons is a key test of the validity of the SM at the TeV scale. The measurement of  $t\bar{t}+V$ , in particular  $t\bar{t}+Z$ , production cross section is performed in the dilepton channel. The two opposite-sign leptons can originate either from the top quark or from the associated vector boson. Two orthogonal event selections define the signal regions: the first one contains mainly processes where the  $t\bar{t}$  pair decays dileptonically and the vector boson decays hadronically and the second one contains mainly

processes where the  $t\bar{t}$  pair decays hadronically and the vector boson (mainly Z boson) leptonically. The event selection and object definitions are chosen as loose as possible in order to increase the signal acceptance. Given the high background fraction in this channel, a multivariate analysis is performed, building a Neural Network response with a minimum set of best discriminating and well-modeled variables.

T 112.9 Do 18:45 P102

**Estimation of hadron-fake background in  $t\bar{t}\gamma$  production in the ATLAS experiment at  $\sqrt{s} = 8$  TeV** — •SARA GHASEMI, IVOR FLECK, and KATSUMASA IKEMATSU — Universität Siegen, Department für Physik, D-57068 Siegen, Germany

Probing the Top quark pair production with an associated photon ( $t\bar{t}\gamma$ ) provides the opportunity to investigate the electroweak couplings of the top quark and its electric charge.

The major background contribution to the  $t\bar{t}\gamma$  process comes from  $t\bar{t}$  events with a mis-reconstructed jet as a photon; the so-called *hadron-fake*. Using the absolute photon track isolation as the discriminating variable, a template fit is performed separately for the signal photons and the hadron-fake backgrounds. In this presentation, the determination of the hadron-fake background template is presented. The background template is extracted from data, using a control sample largely enriched with hadron-fakes.