

T 21: Top: $t\bar{t}+2$ Photonen, $t\bar{t}+Z$

Zeit: Montag 16:45–18:15

Raum: L.09.31 (HS 11)

T 21.1 Mo 16:45 L.09.31 (HS 11)

Extraction of the signal template and the background estimation for the cross-section measurement of the top quark pair production in association with a photon ($t\bar{t}\gamma$) at 8 TeV with the ATLAS detector — •NAIM BORA ATLAY, IVOR FLECK, and SARA GHASEMI for the ATLAS-Collaboration — Universität Siegen, Department für Physik, D-57068 Siegen, Germany

The cross-section measurement of the top-quark pair production in association with a photon is motivated by the top quark's speculated special role in electroweak symmetry breaking, due to its large mass. The analysis is performed with the full 8 TeV dataset collected with the ATLAS detector and is based on a likelihood template fit method, using as discriminating variable the track isolation of photons.

The likelihood fit is performed on the track isolation templates, for the signal and the different background contributions. The signal template is extracted from the signal Monte Carlo sample. The major background contribution to the signal is $t\bar{t}$ events with a hadron misidentified as a photon, so-called hadron fake. The hadron fake is followed by non- $t\bar{t}\gamma$ processes, such as $W/Z + jets + \gamma$, $WW/ZZ + \gamma$, $t + \gamma$ and multijet production in association with photon ($QCD + \gamma$). The hadron fake background and the non- $t\bar{t}\gamma$ background, such as $W + jets + \gamma$ and $QCD + \gamma$ are estimated with a data driven method, while other $t\bar{t}\gamma$ background contributions are estimated using Monte Carlo.

In this talk, the extraction of the signal template and the estimation of non- $t\bar{t}\gamma$ backgrounds are represented.

T 21.2 Mo 17:00 L.09.31 (HS 11)

Probing the top-quark photon vertex with the CMS detector — •TILL ARNDT¹, HEIKO GEENEN², FELIX HÖHLE², and HEINER THOLEN³ — ¹DESY Hamburg — ²III Phys. Inst. B, RWTH Aachen University — ³Universität 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. We present an updated measurement of the cross section at a center-of-mass energy of $\sqrt{s} = 8$ TeV. This measurement is performed in the muon + jets channel using data taken in 2012. The result of $\sigma_{t\bar{t}+\gamma}^{\text{CMS}} = 2.6 \pm 0.1$ (stat.) ± 0.5 (syst.) pb is compatible with the Standard Model prediction of $\sigma_{t\bar{t}+\gamma}^{\text{SM}} = 1.8 \pm 0.5$ pb.

T 21.3 Mo 17:15 L.09.31 (HS 11)

Monte-Carlo Simulationen von $t\bar{t}\gamma$ -Prozessen am LHC — NELLO BRUSCINO, MARKUS CRISTINZIANI, MAZUZA GHNEIMAT, •SEBASTIAN HEER, VADIM KOSTYUKHIN, EVAN MACHEFER, LIZA MIJOVIC and KAVEN YAU WONG — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Untersucht werden Monte-Carlo Simulationen von $t\bar{t}$ -Zerfällen, die mindestens ein Lepton und ein zusätzliches Photon im Endzustand aufweisen. Seit 2014 sind Generatoren in der Lage, $t\bar{t}\gamma$ -Prozesse in nächst-zu-führenderer Ordnung (NLO) zu beschreiben. Ein Vergleich zu den Ereignisgeneratoren in führender Ordnung (LO), wie sie für die ATLAS und CMS Experimente genutzt werden, wird gezeigt.

Für $t\bar{t}\gamma$ -Prozesse kann das Photon je nach Ereignis von unterschiedlichen Teilchen abgestrahlt werden. Dies kann eines der Top Quarks, eines der Zerfallsprodukte, oder auch eines der Quarks, die zur Produktion des $t\bar{t}$ -Systems annihilieren, sein. Photonen, die von den Zerfallsprodukten der Top Quarks abgestrahlt werden, können zur Zeit nicht von den NLO Generatoren beschrieben werden, da diese nur Prozesse mit maximal drei Teilchen im Endzustand simulieren können. Dahingegen können LO Generatoren Endzustände mit sechs Zerfallsprodukten und einem Photon erzeugen. Dies schließt auch Interferenzeffekte aus Anfangs- und Endzustandsstrahlung ein, die bei NLO Generatoren nicht berücksichtigt werden können.

In diesem Vortrag sollen die LO und NLO Generatoren verglichen, sowie die Interferenz der verschiedenen Prozesse ermittelt werden.

T 21.4 Mo 17:30 L.09.31 (HS 11)

Studies on $t\bar{t}Z \rightarrow 4\ell$ production in 8 TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector — VOLKER BÜSCHER¹, MARKUS CRISTINZIANI², EVAN MACHEFER², CARSTEN MEYER¹, LIZA MIJOVIC², ALEXANDRA SCHULTE¹, and •KAVEN YAU WONG² — ¹JGU Mainz — ²Physikalisches Institut, 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 have been produced from the proton-proton collisions at a center-of-mass energy of 8 TeV at LHC in 2012. The data collected by the ATLAS detector amount to 20.3 fb⁻¹. The final state with four leptons (4ℓ) has a small branching ratio, with only 20 events expected to have been produced in the whole 2012 run, but this small branching ratio is compensated by the high event purity that can be achieved due to its rare signature.

This talk will present the event selection and the estimation of the contribution from events with at least one fake lepton. The event selection used is a compromise between high purity and a reasonable number of expected events. This is achieved using five different signal regions based on the number of b -tagged jets and lepton flavour composition. The contribution from events with at least one fake lepton is estimated using data-driven methods, more specifically, using an ABCD method.

Other details of this analysis will be discussed in the talk by Alexandra Schulte.

T 21.5 Mo 17:45 L.09.31 (HS 11)

Study of the “hadron-fake” Background in $t\bar{t}\gamma$ production at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS experiment — •SARA GHASEMI, NAIM BORA ATLAY, and IVOR FLECK — 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.

The major background contribution in the $pp \rightarrow t\bar{t}\gamma$ process comes from the $t\bar{t}$ events with a hadron from the jet fragmentation misidentified as a photon; the so-called “hadron-fake” photon. As an attempt to separate the signal photons from hadron-fake photons, a template fit is performed separately for them. In this presentation, the study for the hadron-fake template determination is presented. This background template is extracted from data, using a control sample largely enriched with hadron-fake photons.

T 21.6 Mo 18:00 L.09.31 (HS 11)

Messung des Wirkungsquerschnittes der $t\bar{t}Z$ -Produktion im 4-Leptonen-Endzustand mit dem ATLAS-Experiment — VOLKER BÜSCHER¹, MARKUS CRISTINZIANI², EVAN MACHEFER², CARSTEN MEYER¹, LIZA MIJOVIC², •ALEXANDRA SCHULTE¹ and KAVEN YAU WONG² für die ATLAS-Kollaboration — ¹Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ²Physikalisches Institut, Universität Bonn

Zahlreiche Modelle jenseits des Standardmodells sagen andere Werte für die Top-Z-Kopplung voraus. Hiermit ist die Möglichkeit gegeben neue Physik zu entdecken. Darüber hinaus ist die $t\bar{t}Z$ -Produktion einer der wichtigsten Untergründe in vielen Suchen nach Physik jenseits des Standardmodells. Die direkte Messung der Top-Z-Kopplung erfordert eine Messung des Wirkungsquerschnittes der $t\bar{t}Z$ -Produktion. Bisher wurde der Wirkungsquerschnitt nur mit einer Signifikanz von 3 σ gemessen (CMS).

Die Schwerpunktsenergie des LHC von 8 TeV und der von ATLAS aufgezeichnete Datensatz von etwa 20 fb⁻¹ erlauben es erstmals einen signifikanten Datensatz von $t\bar{t}Z$ -Ereignissen zu selektieren.

Der Schwerpunkt dieses Vortrags liegt auf der datenbasierten Bestimmung fehlidentifizierter Leptonen für die $t\bar{t}Z$ -Analyse im 4-Leptonen-Endzustand auf dem vollen Datensatz des Jahres 2012. Zusätzlich wird auf die Kombination der Resultate mit anderen Signalregionen eingegangen. Mit der in dem vorigem Vortrag von Kaven Yau vorgestellten Selektion werden die Sensitivität und die Ergebnisse diskutiert.