

T 77: Top Quark IV (single top, FCNC)

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: VMP9 HS

T 77.1 Mi 16:45 VMP9 HS

Suche nach FCNC in Prozessen mit Top-Quarks und Photonen bei $\sqrt{s} = 13$ TeV am ATLAS-Experiment — JOHANNES ERDMANN, ●GREGOR GESSNER, CLAUS GÖSSLING und KEVIN KRÖNINGER — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Im Standardmodell der Teilchenphysik sind Flavor-changing-neutral-currents aufgrund des GIM-Mechanismus stark unterdrückt. In der Suche nach Abweichungen von dessen Vorhersage könnte das Top-Quark eine entscheidende Rolle spielen, da seine Masse nahe der Skala der elektroschwachen Symmetriebrechung liegt. In Modellen für BSM-Physik kann der Wirkungsquerschnitt von Prozessen mit Top-Quarks und FCNC um einige Größenordnungen größer sein als im Standardmodell erwartet.

Es werden Studien zur Suche nach Prozessen vorgestellt, in denen ein Top-Quark über FCNC in Assoziation mit einem Photon produziert wird ($qg \rightarrow t\gamma$ mit $q = u, c$) oder über FCNC in ein Photon und ein Quark zerfällt ($t\bar{t} \rightarrow Wb q\gamma$ mit $q = u, c$).

T 77.2 Mi 17:00 VMP9 HS

Measurements of differential cross-sections for t -channel single top-quark production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV using the ATLAS detector — ●PIENPEN SEEMA¹, IAN BROCK¹, DOMINIC HIRSCHBÜHL², PHILLIPP TEPEL², and WOLFGANG WAGNER² — ¹University of Bonn — ²University of Wuppertal

Differential cross sections for single top quarks produced in the t -channel are measured as a function of their transverse momentum and their absolute value of rapidity. The measurements are performed in the lepton+jets final state using 20.3 fb⁻¹ of proton-proton collisions at a center-of-mass energy of $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector. A neural network is used to discriminate between the t -channel signal and its backgrounds. A cut on the neural network discriminator is applied in order to enhance a purity of t -channel signal sample. The transverse momentum and the absolute value of rapidity of the top quarks, top anti-quarks and light-favour jets are unfolded using an iterative Bayesian method, that is used to correct detector effects. Hence, their true distributions are obtained and can be directly compared to theoretical predictions.

T 77.3 Mi 17:15 VMP9 HS

Messung des Wirkungsquerschnittes der Einzel-Top-Quark-Erzeugung im t -Kanal mit dem ATLAS-Detektor bei 13 TeV — ●GUNNAR JÄKEL, DOMINIC HIRSCHBÜHL, PHILLIPP TEPEL und WOLFGANG WAGNER — Bergische Universität Wuppertal

Die elektroschwache Erzeugung einzelner Top-Quarks wird am LHC vom t -Kanal-Austausch dominiert. In diesem Kanal erzeugt ein virtuelles W -Boson, das von einem leichten Quark aus der Proton-Proton-Kollision abgestrahlt wird, das einzelne Top-Quark. Präsentiert wird eine Analyse zur Messung der Top-Quark- und Top-Antiquark- t -Kanal-Produktionswirkungsquerschnitte mit dem ATLAS-Detektor und einer Datenmenge von 3.2 fb⁻¹ bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 13$ TeV. Das Ziel ist eine möglichst präzise Messung der Wirkungsquerschnitte und des CKM-Matrixelementes $|V_{tb}|$. Zur Trennung von Signal und Untergrundprozessen werden Neuronale Netze verwendet.

T 77.4 Mi 17:30 VMP9 HS

Kombinierte Messung elektroschwacher Produktion von Top-Quarks im s - und t -Kanal bei ATLAS — ●SÖREN STAMM — Humboldt-Universität zu Berlin

Für die Untersuchung des Standardmodells und möglicher Erweiterungen spielt die Produktion einzelner Top-Quarks in elektroschwachen Prozessen (Single-Top) eine wichtige Rolle. Die Single-Top-Produktion findet in drei Kanälen statt: t -Kanal, s -Kanal und assoziierte Produktion von W -Bosonen. Im Herbst 2015 konnte durch die ATLAS-Kollaboration zum ersten Mal Evidenz für die Produktion im s -Kanal in pp-Streuung am Large Hadron Collider beobachtet werden, was im ersten Teil des Vortrages kurz vorgestellt wird. Diese Analyse wird im Rahmen von Suchen nach Neuer Physik jenseits des Standardmodells zu einer kombinierten Messung des s - und t -Kanals erweitert. Erste Ergebnisse hierzu werden im zweiten Teil des Vortrags präsentiert. In beiden Analysen wird zur besseren Trennung des Signals vom Untergrund die Matrixelement-Methode verwendet, welche kurz erläutert

wird.

T 77.5 Mi 17:45 VMP9 HS

Wt -channel cross section measurement in single top quark production at with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 13$ TeV — ●RUI ZHANG, REGINA MOLES VALLS, and IAN C. BROCK — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The inclusive production cross-section for the associated production of a W boson and a top quark is measured using data from proton-proton collision at a centre of mass energy 13 TeV collected in 2015 by the ATLAS detector at the Large Hadron Collider at CERN. Events are separated into signal and control regions based on the number of jets and the number of jets which are identified as containing b -hadrons. The Wt signal is separated from the $t\bar{t}$ background using a boosted decision tree discriminant. The cross-section is extracted by fitting Monte Carlo templates to the data distributions. A measurement of the fiducial cross-section is also performed.

T 77.6 Mi 18:00 VMP9 HS

Messung des Produktionswirkungsquerschnitts von Einzel-Top-Quarks bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV mit dem CMS-Experiment — THORSTEN CHWALEK, ●NILS FALTERMANN und THOMAS MÜLLER — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Das Top-Quark spielt als schwerstes Elementarteilchen eine spezielle Rolle in vielen Theorien für Physik jenseits des Standardmodells. Im Gegensatz zur Top-Quark-Paarproduktion findet die Produktion einzelner Top-Quarks über die elektroschwache Wechselwirkung statt und ist daher sensitiv auf neue Physik in diesem Sektor. Im t -Kanal wird ein einzelnes Top-Quark durch den Austausch eines virtuellen W -Bosons erzeugt.

Dieser Vortrag beinhaltet eine Beschreibung der Analyse und die Ergebnisse für den Wirkungsquerschnitt der Einzel-Top-Quark-Produktion, gemessen mit dem CMS-Experiment. Dafür wurden Proton-Proton-Kollisionsdaten des LHC bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV aus dem Jahr 2015 verwendet.

T 77.7 Mi 18:15 VMP9 HS

Messung des Wirkungsquerschnittes der elektroschwachen Einzel-Top-Quark-Erzeugung im t -Kanal mit dem ATLAS Experiment — ●PHILLIPP TEPEL, DOMINIC HIRSCHBÜHL und WOLFGANG WAGNER — Bergische Uni Wuppertal

Die elektroschwache Erzeugung einzelner Top Quarks wird am LHC vom Austausch eines virtuellen W -Bosons im t -Kanal dominiert. Das W -Boson wird typischerweise von einem Valenzquark der kollidierenden Protonen abgestrahlt. Ziel dieser Analyse ist eine möglichst präzise Messung des t -Kanal Produktionswirkungsquerschnitts mit dem ATLAS-Detektor und einer Datenmenge von 20.3 fb⁻¹. Die Messung des Produktionswirkungsquerschnitts, bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV, ermöglicht es, das CKM-Matrixelement $|V_{tb}|$ zu bestimmen, ohne die Unitarität der CKM-Matrix vorauszusetzen.

In dieser Analyse wird das Signal, nach einer schnittbasierten Vor-selektion, mittels multivariaten Analysemethoden (Neuronale Netze) von den Untergrundprozessen getrennt. Der Wirkungsquerschnitt wird bezogen auf den zugänglichen Phasenraum gemessen (fiducial cross-section) und zusätzlich auf den gesamten Phasenraum extrapoliert (total cross-section). Vergleiche mit den Vorhersagen verschiedener Generatoren werden vorgenommen.

T 77.8 Mi 18:30 VMP9 HS

Single top production in association with a Z boson at ATLAS — IAN C. BROCK and ●IRINA CIOARĂ — Physikalisches Institut, University of Bonn

An interesting channel to be investigated with the new 13 TeV data at ATLAS is the electroweak process in which a Z boson is radiated in the t -channel single top production (tZ channel). The lepton + jets decay topology of this channel produces one b -jet, one charged lepton with high transverse momentum, three light-quark jets plus one in the forward direction and one neutrino. Almost four times less frequent, the dilepton channel is investigated as well by searching for events with two leptons coming from the Z boson decay, three jets from the hadronic top-quark decay and one jet in the forward region.

Because of the low production rate and many background processes with much higher cross section, multivariate analysis techniques are used for separating signal and background.

Besides the potential to constrain the top-Z boson coupling, this channel is also interesting because it is, until now, an unconsidered irreducible background for flavour changing neutral current decays of the top quark in $t\bar{t}$ production and will also constitute one of the main sources of background for a single-top + Higgs($H \rightarrow b\bar{b}$) analysis. Some BSM models also predict a final state in which a top-quark and a Z boson are produced.

T 77.9 Mi 18:45 VMP9 HS

FCNC involving top quarks: current results, future experimental expectations, theory predictions — ●OZAN ARSLAN¹,

IAN C. BROCK¹, and DOMINIC HIRSHBUEHL² — ¹University of Bonn — ²University of Wuppertal

Flavour Changing Neutral Current (FCNC) processes are highly suppressed in the Standard Model due to Glashow-Iliopoulos-Maiani (GIM) mechanism. However, in some extensions of the Standard Model such as supersymmetry (SUSY) and the 2-Higgs doublet model, the FCNC contributes at tree level, enhancing the branching ratio significantly. The FCNC are searched in single top-quark production, where a u(c)-quark interacts with a gluon, producing a single top-quark with no associated quark production. In this talk, we present the latest ATLAS results from the 8 TeV centre-of-mass energy collisions corresponding to an integrated luminosity of $\sim 20 \text{ fb}^{-1}$. Furthermore, we discuss the current theory predictions and compare them to the expectations from future ATLAS analyses in this channel.