

T 37: Top-Quarks III

Zeit: Mittwoch 14:00–16:15

Raum: HG X

T 37.1 Mi 14:00 HG X

Entdeckung elektroschwacher Produktion einzelner Top-Quarks mit dem CDF-II-Experiment — ●JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Im März 2009 konnten die Kollaborationen CDF und D0 die Entdeckung der elektroschwachen Produktion einzelner Top-Quarks bekanntgeben. CDF verwendet hierfür vier verschiedene statistische Methoden um selektierte Kollisionsereignisse in einem Datensatz, der einer integrierten Luminosität von $3,2 \text{ fb}^{-1}$ entspricht, zu untersuchen: eine Likelihood-Funktion, einen Matrix-Element-Ansatz, eine Boosted-Decision-Tree-Methode sowie Neuronale Netzwerke. Um die erwartete Sensitivität der Suche zu steigern, werden die vier Analysen in einer übergeordneten Analyse kombiniert. Aus dieser Kombination und einer auf einem komplementären Datensatz basierenden weiteren Analyse wird schließlich mittels Maximum-Likelihood-Methode das Signal extrahiert. Hierbei ergibt sich ein mit Standardmodell-Vorhersagen übereinstimmendes Signal, das eine Signifikanz von 5,0 Standardabweichungen aufweist.

T 37.2 Mi 14:15 HG X

Studien zum Nachweis elektroschwacher Produktion einzelner Top-Quarks mit dem CMS-Experiment — ●JULIA BAUER, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Die Produktion von Top-Quarks an Hadron-Collidern geschieht hauptsächlich in Paaren über die starke Wechselwirkung. Zusätzlich sagt die Theorie der schwachen Wechselwirkung drei weitere Prozesse zur Produktion einzelner Top-Quarks vorher. In Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 10 \text{ TeV}$ wird der sogenannte t -Kanal, mit einem theoretischen Wirkungsquerschnitt von 133 pb, der dominante Produktionsmechanismus sein. Hinzu kommt eine vergleichsweise typische Ereignissignatur, so dass eine Wiederentdeckung der elektroschwachen Produktion zunächst nur im t -Kanal erwartet wird.

Die vorgestellte Studie untersucht das Potenzial, den Prozess mit einer möglichst robusten Methode in einer Datenmenge von $\mathcal{L} = 200 \text{ pb}^{-1}$ im myonischen Zerfallskanal des Top-Quarks nachzuweisen. Um den Signalanteil im final selektierten Datensatz zu bestimmen, wird ein Likelihood-Fit einer diskriminierenden Variable durchgeführt. Hier wurde die Polarisierung der elektroschwach produzierten Top-Quarks im t -Kanal ausgenutzt. Es zeigt sich, dass die gewählte Variable sehr robust ist gegenüber systematischen Unsicherheiten und die Analyse eine Signalsignifikanz von etwa 3σ erwarten lässt.

T 37.3 Mi 14:30 HG X

Suche nach elektroschwacher Top-Quark-Produktion mit dem CMS-Experiment — MARTIN ERDMANN, ●DENNIS KLINGEBIEL und JAN STEGGEMANN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Die elektroschwache Produktion einzelner Top-Quarks ermöglicht einen einzigartigen Zugang zur Suche nach neuen physikalischen Phänomenen. Die Messung des Wirkungsquerschnitts erlaubt die Bestimmung des Matrix-Elements V_{tb} . Die Messung der Winkelverteilungen reflektiert die linkshändige Natur der elektroschwachen Wechselwirkung. Mit einer Physik-Analyse simulierter Ereignisse untersuchen wir die potentielle Messgenauigkeit der elektroschwachen Top-Quark-Produktion mit den ersten Daten des CMS-Experiments unter Berücksichtigung der relevanten Untergrundprozesse.

T 37.4 Mi 14:45 HG X

Single-Top-Produktion im t -Kanal bei ATLAS — ●RUTH HERRBERG — Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

Der LHC stellt mit seinen pp-Kollisionen bei einer Design-Schwerpunktsenergie von 14 TeV die erste Fabrik für Top-Quarks dar. Am ATLAS-Detektor, einem der vier LHC-Großexperimente, soll der am Tevatron entdeckte Mechanismus für die Produktion einzelner Top-Quarks („single top“) mit höherer Präzision vermessen werden. Die vorgestellte Analyse zielt auf die Bestimmung des Wirkungsquerschnitts eines der drei Produktionskanäle, des t -Kanals, ab. Die Signatur besteht aus einem Jet in Vorwärtsrichtung sowie einem B-Jet und einem W-Boson aus dem Top-Quark-Zerfall. Betrachtet werden nur Endzu-

stände mit einem leptonischen Zerfall des W-Bosons. Die Herangehensweise ist hier ein kinematischer Fit, der unabhängig von der verwendeten Simulation das Signal-zu-Untergrund-Verhältnis erhöhen soll. Mit dem gemessenen differentiellen Wirkungsquerschnitt ist es möglich, eventuell vorhandene anomale, d.h. von der elektroschwachen Theorie des Standardmodells abweichende Kopplungen des Top-Quarks an das W-Boson aufzufinden.

T 37.5 Mi 15:00 HG X

Studien zur elektroschwachen Einzel-Top-Quark-Erzeugung mit dem ATLAS Experiment — ●PHILIPP STURM, DOMINIC HIRSCHBÜHL und WOLFGANG WAGNER — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstrasse 20, 42097 Wuppertal

Neben der Produktion von Top-Quark-Paaren, sagt das Standardmodell auch die Erzeugung einzelner Top-Quarks über die schwache Wechselwirkung voraus. Die laufenden Experimente am Tevatron haben die Existenz dieses Prozesses bestätigt. Am LHC werden aufgrund des höheren Wirkungsquerschnittes mehrere tausend Einzel-Top-Quark Ereignisse erwartet. Dies ermöglicht präzise Untersuchungen, wie zum Beispiel die präzise Messung des Matrixelements $|V_{tb}|$.

Diese Analyse konzentriert sich auf die Messung des dominanten t -Kanals bei der Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 10 \text{ TeV}$ mit einer Datenmenge von 200 pb^{-1} . Es wird insbesondere darauf eingegangen, wie die Hauptuntergründe mit Hilfe von Neuronalen Netzwerken aus gemessenen Daten bestimmt werden können.

T 37.6 Mi 15:15 HG X

Single-top in Wt associated production at ATLAS — ●FRANCESCO MICHELANGELO GIORGI — Humboldt University of Berlin, Germany

Within the context of the top quark physics a specific interest is to be devoted to the production of single top quarks, since only electroweak (EW) couplings are involved, which make this production a very important framework to identify and test in detail some slight deviations from the SM predictions which might appear. The Wt channel is the second most important contribute to the total single top production. It is characterized by the presence of a single top and a “spectator” W boson in the final states. The subsequent weak decay of the top is cause of an ambiguity between two W bosons which makes the top very difficult to reconstruct univocally. For this reason the possibility of using a kinematic fitting procedure both to identify the signal events and the top quark within the event itself is under way of study. The channel is analyzed in the so called semileptonic decay mode of the two W bosons, leading to a final states composition of one b-jet, two light jets, one lepton and missing transverse energy. This particular production channel raises interests in itself, as a major challenge offered to the experimentalist by its detection on one hand, and also due to the fact that it represents an important background to the isolation of signals from a charged Higgs on the other. The kinematics of the Wt production mode will be shown, and the choices regarding the cuts to extract the Wt signal from its various backgrounds, the problems encountered and some first results obtained will be presented and discussed.

T 37.7 Mi 15:30 HG X

Single-top analysis optimization for the ATLAS 10 TeV run at the LHC — MARKUS CRISTINZIANI, ●GIA KHORIAULI, MARC LEHMACHER, AGNIESZKA LEYKO, GIZO NANAVA, TATEVIK POGHOSYAN, NINA SCISLAK, DUC BAO TA, and NIKOLAI VLASOV — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The production of single top at the LHC is expected to be substantial, approximately one third of the top-pair production cross section. However, the final states are difficult to distinguish from Standard Model background and therefore a careful optimization of the object selection and topological cuts is needed. Once a statistically significant data sample has been collected, this optimization will be calibrated with data. We present methods and results of this optimization for an integrated luminosity of 100 pb^{-1} for ATLAS.

T 37.8 Mi 15:45 HG X

Measurement of the photon coupling to the top quark at ATLAS — I. FLECK, M. RAMMES, and ●O. ROSENTHAL — Universität Siegen

In an exotic model of right-handed quark doublets, the top quark may have an electric charge of $Q_{top} = -4e/3$ instead of the assumed Standard Model charge of $Q_{top} = +2e/3$. Such an exotic top quark \tilde{t} would then decay via $\tilde{t} \rightarrow W^- b$ instead of $t \rightarrow W^+ b$. For a limited amount of statistics, the distinction of the two charge models can be performed by measuring the charge of the b jets and assigning correctly the b jets to their corresponding W jets. A different approach is to measure the cross section of the radiative top quark process $t\bar{t}\gamma$ since the coupling of photons to the top quark is directly proportional to $|Q_{top}|^2$. We present the most recent results of our analysis concerning this topic, based on Monte Carlo samples and a full simulation of the ATLAS detector.

T 37.9 Mi 16:00 HG X

Generation of radiative top quark processes with WHIZARD

— I. FLECK, W. KILIAN, and M. RAMMES — Universität Siegen

By the investigation of radiative top quark processes where a photon is emitted by the top quark or its decay products, new possibilities open up regarding the measurement of the electric charge or even the form factors of the top quark. Since Monte Carlo generators with fixed process lists implemented are not capable of generating such a radiative process, an automatic matrix element generator is required to create $t\bar{t}\gamma$ ($bW^+\bar{b}W^-\gamma$) final states. We are comparing the results of different Monte Carlo generators, focussing on the WHIZARD generator; are pointing out differences concerning their functionalities and will present the impact of those aspects on the spectra of important observables of radiative top quark processes. Furthermore, we will describe the problem of double counting of photons due to the fragmentation in Pythia.