

## T 42: Top-Quarks: Eigenschaften II

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.41: 005

T 42.1 Fr 14:00 30.41: 005

**Bestimmung der W-Helizität in semileptonischen Topzerfällen mit ersten Daten am ATLAS-Detektor** — CHRIS DELITZSCH, ●ANDREA KNUE, KEVIN KRÖNINGER und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die Messung der W-Helizitätsanteile in Topzerfällen stellt einen wichtigen Test für das *Standardmodell (SM)* der Teilchenphysik dar. Das SM sagt einen Anteil von  $\approx 70\%$  longitudinalen und  $\approx 30\%$  linkshändigen W-Bosonen vorher. Am Tevatron wurden Messungen der Helizitätsanteile erfolgreich durchgeführt. Unter Annahme von Standardmodell-Anteilen soll nun eine erste Messung des longitudinalen und linkshändigen Anteils durchgeführt werden, wobei der Untergrund auf den gemessenen Wert normiert wird.

Für die Studien wird die Winkelvariable  $\cos\Theta^*$  verwendet. Die Signal-Templates werden mit dem Monte Carlo - Generator *Protos* produziert. Mit einem kinematischen Likelihood-Fit wird die beste Parton-Jet Kombination gesucht und die Winkelverteilung rekonstruiert. Durch die Anpassung von Signal- und Untergrund-Templates an die Daten werden die W-Helizitätsanteile bestimmt. Statistische und systematische Unsicherheiten werden unter Verwendung von Ensemble-Tests abgeschätzt.

T 42.2 Fr 14:15 30.41: 005

**Photonidentifikation in radiativen Top-Quark-Ereignissen mit dem ATLAS-Detektor** — ●OLIVER ROSENTHAL, IVOR FLECK, MARCUS RAMMES und KATSUMASA IKEMATSU — Universität Siegen

Die elektrische Ladung des Top-Quarks konnte bis heute nur indirekt am TEVATRON über die elektrische Ladung von b-Jets bestimmt werden. Der LHC ermöglicht nun eine direkte Methode anhand radiativer Top-Quark-Ereignisse, bei denen neben dem Top-Antitop-Quarkpaar ein Photon produziert wird. Die Identifikation des Photons spielt in der Ereignis Selektion eine entscheidende Rolle. Eine besondere Herausforderung stellen dabei die vier Jets im semileptonischen Zerfallskanal dar.

Dieser Talk stellt neueste Ergebnisse unserer Studien der Photonidentifikation mit dem ATLAS-Detektor vor, u.a. Isolationsstudien zur Unterdrückung des Photonuntergrundes aus Jets, insbesondere im Bereich von transversalen Photonimpulsen von kleiner von 20 GeV.

T 42.3 Fr 14:30 30.41: 005

**Untersuchung radiativer Top-Quark-Prozesse  $t\bar{t}\gamma$  mit dem ATLAS-Detektor** — ●MARCUS RAMMES, IVOR FLECK, OLIVER ROSENTHAL und CHRISTIAN HACHENBERG — Universität Siegen

Viele wichtige Eigenschaften des Top-Quarks konnten bislang aufgrund geringer Ereignisraten am Tevatron nur unzureichend gemessen werden, darunter auch seine elektrische Ladung. Nach dem Standardmodell ist das Top-Quark der elektroschwache Isospinpartner des b-Quarks und hätte somit eine elektrische Ladung von  $Q_t = +2e/3$ . Ein exotisches Modell, in welchem das Top-Quark eine Ladung von  $-4e/3$  besäße, konnte am Tevatron mit 95% CL ausgeschlossen werden.

Da das Top-Quark aufgrund seiner hohen Ruhmasse von  $(172,0 \pm 0,9 \pm 1,3)$  GeV eine Yukawa-Kopplung von  $\mathcal{O}(1)$  hat, ist anzunehmen, dass es eine große Rolle bei der elektroschwachen Symmetriebrechung (EWSB) spielt und eventuell eine innere Dipolstruktur sowie ein magnetisches Moment aufweisen könnte. Diese Frage kann u. a. durch die Vermessung seiner elektromagnetischen Formfaktoren geklärt werden. Am LHC ist über die gesamte Laufzeit eine integrierte Luminosität von bis zu  $3000 \text{ fb}^{-1}$  zu erwarten, damit können ein exotisches Ladungsmodell auf hohem CL und die Formfaktoren mit großer Präzision gemessen werden.

T 42.4 Fr 14:45 30.41: 005

**Studien zur Ladungsasymmetrie in  $t\bar{t}$ -Ereignissen am CMS-Experiment** — ●CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Messung der Ladungsasymmetrie in  $t\bar{t}$ -Ereignissen am Tevatron

zeigt eine  $2\sigma$ -Abweichung zur Standardmodell-Vorhersage und könnte somit ein erster Hinweis auf die Existenz schwerer Austauscheteilchen sein. Bestätigt sich diese Diskrepanz, so erwartet man auch am LHC eine kleine aber messbare Ladungsasymmetrie, trotz des symmetrischen Ausgangszustands (Proton-Proton-Kollision). Diese äußert sich, anders als am Tevatron, in unterschiedlich breiten Rapiditätsverteilungen von Top- und Antitop-Quarks.

Im Vortrag werden Studien zur Messung der Asymmetrie am CMS-Experiment vorgestellt, wobei die Asymmetrie in einem möglichst reinen  $t\bar{t}$ -Datensatz im Lepton+Jets-Zerfallskanal rekonstruiert wird.

T 42.5 Fr 15:00 30.41: 005

**Messung der Ladungsasymmetrie in Top-Quark-Paar-Produktion mit dem CMS-Experiment** — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, ●THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, GERHARD SCHMIDT, FRANK-PETER SCHILLING, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die Existenz noch unbekannter, schwerer Austauscheteilchen könnte einen zusätzlichen Beitrag zur Top-Quark-Paar-Erzeugung in Proton-Proton-Kollisionen am Large Hadron Collider (LHC) liefern. In einigen Theorien, wie zum Beispiel zur Produktion von Axiglunonen oder  $Z'$ -Bosonen, werden mehr oder weniger stark unterschiedliche Rapiditätsverteilungen für Top- und Antitop-Quarks vorhergesagt. Präsentiert wird die erste Messung dieser Ladungsasymmetrie in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV. Untersucht werden Top-Quark-Paar-Ereignisse im Lepton+Jets-Zerfallskanal. Hierzu steht der im Jahr 2010 mit dem CMS-Experiment aufgezeichnete Datensatz von  $36 \text{ pb}^{-1}$  zur Verfügung.

T 42.6 Fr 15:15 30.41: 005

**Analyse der falsch rekonstruierten und falsch identifizierten Elektron/Myon-Leptonen-Kandidaten für die Suche nach skalaren Farb-Sextett-Teilchen im ATLAS-Experiment** — IVOR FLECK, HENDRIK CZIRR und ●ANDREAS WEIKUM — Universität Siegen

Viele der exotischen Teilchen, die man am Large Hadron Collider (LHC) zu entdecken hofft, haben Leptonen als Zerfallsprodukte, so auch das skalare Farb-Sextett-Teilchen, dessen hervorstechendste Eigenschaft der Zerfall in zwei Top-Quarks mit gleichem Ladungsvorzeichen ist. Somit sind sowohl bei der Einzel-  $uu(cc) \rightarrow \phi_6$  als auch bei der Paarproduktion  $gg(q\bar{q} \rightarrow \phi_6\bar{\phi}_6)$  Zerfallskanäle mit zwei Leptonen mit gleichem Ladungsvorzeichen aus dem Zerfall von zwei Top-Quarks oder zwei Anti-Top-Quarks im Endzustand möglich. Diese Kanäle verfügen über eine gut zu detektierende Signatur, da es nur wenige Prozesse im SM mit gleicher Signatur gibt. Der größte Untergrund wird daher durch fälschlicherweise als Leptonen identifizierte Jets erwartet. Eine hohe Genauigkeit bei der Bestimmung falsch rekonstruierter und falsch identifizierter Leptonen-Kandidaten ist somit von grosser Bedeutung für die Entdeckung des skalaren Farb-Sextett-Teilchens.

In diesem Vortrag werden Ergebnisse der Analyse von Leptonen-Fake-Raten des ATLAS-Detektors mit Hilfe von Monte Carlo Daten präsentiert.

T 42.7 Fr 15:30 30.41: 005

**Skalare Farb-Sextett-Teilchen mit Zerfall in Top-Quarks im ATLAS-Experiment** — ●HENDRIK CZIRR, IVOR FLECK und ANDREAS WEIKUM — Universität Siegen

Mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV eröffnet der Large Hadron Collider (LHC) am Europäischen Kernforschungszentrum CERN neue Möglichkeiten für die Suche nach Physik über das Standardmodell (SM) hinaus. Für die Entdeckung von skalaren Farb-Sextett-Teilchen liefert das ATLAS-Experiment mit seinen hervorragenden Eigenschaften in der Spur- und Leptonidentifikation die nötigen Voraussetzungen.

Skalare Farb-Sextett-Teilchen finden sich in der großen bzw. teilweise vereinheitlichten Theorie und in kompositen Modellen. Das Farb-Sextett liegt in  $3 \otimes 3 = 6 \oplus \bar{3}$  als symmetrischer Tensor 2ten Rangs unter  $SU(3)_C$ . In dieser Studie liegt der Fokus auf dem skalaren Singlett  $\phi_{6,1,4/3}$  welches nur an rechtshändige up-type Quarks koppelt.

Die hervorstechendste Eigenschaft des  $\phi_6$  Teilchens ist der Zerfall in zwei Top-Quarks mit gleichem Ladungsvorzeichen. Sowohl die Einzel- $uu(cc) \rightarrow \phi_6$  als auch die Paarproduktion  $gg(q\bar{q} \rightarrow \phi_6\bar{\phi}_6)$  verfügen somit über eine gut zu detektierende Signatur bei starker Unterdrückung des SM Untergrunds.

Dieser Vortrag wird die Möglichkeiten der Entdeckung des skalaren Farb-Sextett-Teilchens  $\phi_6$  mit Hilfe des ATLAS-Experiments erläutern.

T 42.8 Fr 15:45 30.41: 005

**Systematic uncertainty due to gluon radiation among the determination of the  $t\bar{t}$  cross section with the ATLAS experiment** — •HENDRIK ESCH — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Mainly considered is the uncertainty of QCD initial and final state radiation influencing the results of analysis at the ATLAS experiment. This is shown on the example of the template method which uses binned likelihood fits of kinematic variables to determine the total  $t\bar{t}$  pair production cross section using MonteCarlo data at an LHC collision energy of  $\sqrt{s} = 7$  TeV.

T 42.9 Fr 16:00 30.41: 005

**Untersuchung von Spinkorrelationen in semileptonischen Top-Paar-Zerfällen mit dem CMS-Experiment** — MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ANDREAS HER- TEN, •FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Die hohe Luminosität und Schwerpunktsenergie des LHCs ermöglichen eine hohe Produktionsrate von Top-Paaren, was die Untersuchung von weniger genau bekannten Eigenschaften des Top-Quarks ermöglicht. Top-Quarks hadronisieren nicht, da sie zuvor zerfallen. Aus diesem Grund beeinflussen ihre Spins die kinematischen Größen der Zerfallsprodukte direkt. Damit lassen sich Spinkorrelationen zwischen den beiden Top-Quarks bestimmen. Diese geben Aufschluss über die Beiträge der Produktionsmechanismen der Top-Quark-Paare und erlauben es Vorhersagen des Standardmodells zu testen.

Dieser Vortrag stellt eine Methode zur Untersuchung von Spinkorrelationen mit dem CMS Experiment vor. Es werden vollständig simulierte und rekonstruierte Daten betrachtet und die Sensitivität der Methode abgeschätzt.