

T 85: Top-Quarks: Eigenschaften

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: P102

T 85.1 Mi 16:45 P102

Messung der Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen am CMS-Experiment — CHRISTIAN BUNTIN, THORSTEN CHWALEK, THOMAS MÜLLER, •FRANK ROSCHER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Messung der Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen bei CDF zeigt eine starke lineare Abhängigkeit der Asymmetrie von $m_{t\bar{t}}$ und der Top-Antitop-Rapiditätsdifferenz $|\Delta y|$; diese mit Signifikanzen von 2.4σ respektive 2.8σ vom Standardmodell abweichenden Resultate könnten ein erster Hinweis auf die Existenz unbekannter Austauscheteilchen sein. Ist die Diskrepanz physikalischen Ursprungs, so erwartet man in den meisten Modellen trotz erschwerten Messbedingungen auch am LHC einen messbaren Effekt, der sich in unterschiedlich breiten Rapiditätsverteilungen von Top-Quarks und Top-Antiquarks äußert.

Im Vortrag wird eine Messung der Ladungsasymmetrie als Funktion von charakteristischen Variablen des Top-Quark-Paarsystems ($m_{t\bar{t}}$, $p_T^{t\bar{t}}$, $y_{t\bar{t}}$) vorgestellt. Der verwendete Datensatz besteht aus vom CMS-Experiment aufgezeichneten $t\bar{t}$ -Ereignissen im Lepton+Jets-Zerfallskanal bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV.

T 85.2 Mi 17:00 P102

Kombination von Top-Quark-Messungen zur Bestimmung anomaler Kopplungen am Wtb -Vertex — KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT und •NILS-ARNE ROSIEN — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, D-37077 Göttingen, Germany

Die genaue Kenntnis der Unsicherheiten von Messungen am Wtb -Vertex ermöglicht eine modellunabhängige Überprüfung des Standardmodells (SM). Dieser modellabhängigen Überprüfung liegt die Theorie höherdimensionaler Operatoren zugrunde, durch die am Wtb -Vertex die linkshändige Vektorkopplung von ihrem SM-Wert von ~ 1 abweicht und eine rechtshändige Vektorkopplung, sowie links- und rechtshändige Tensorkopplungen hinzukommen (anomale Kopplungen). Es wird ein Verfahren vorgestellt, welches die Kombination beliebiger Messungen von Observablen, die von den anomalen Kopplungen abhängen, ermöglicht. Diese Observablen sind z.B. die W -Helizitäten im Top-Quark-Zerfall und der t -Kanal-Wirkungsquerschnitt für die elektroschwache Produktion einzelner Top-Quarks. Dabei werden die Korrelationen zwischen den einzelnen Unsicherheiten der Messungen berücksichtigt, wodurch engere Ausschlussgrenzen für anomale Kopplungen gesetzt werden können.

T 85.3 Mi 17:15 P102

Messung der Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen im sichtbaren Phasenraum am CMS-Experiment — •CHRISTIAN BUNTIN, THORSTEN CHWALEK, THOMAS MÜLLER, FRANK ROSCHER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Für die $t\bar{t}$ -Ladungsasymmetrie am LHC wird im Standardmodell ein Wert von etwa einem Prozent vorhergesagt. Dabei ist zur Messung dieser Ladungsasymmetrie eine Extrapolation in den vollen Phasenraum nötig. Um diese Messung zu ergänzen, ist es möglich, die Ladungsasymmetrie auch nur in einem festgelegten Bereich des Phasenraums, dem sichtbaren Phasenraum, zu messen. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass er auf Generator-Niveau klar definiert ist und möglichst innerhalb des Akzeptanzbereichs des Detektors liegt.

Im Vortrag wird solch eine Messung der Ladungsasymmetrie im sichtbaren Phasenraum als Funktion von charakteristischen Variablen des Top-Quark-Paarsystems ($m_{t\bar{t}}$, $p_T^{t\bar{t}}$, $y_{t\bar{t}}$) vorgestellt. Der verwendete Datensatz besteht aus vom CMS-Experiment aufgezeichneten $t\bar{t}$ -Ereignissen im Lepton+Jets-Zerfallskanal bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV.

T 85.4 Mi 17:30 P102

Direkte Messung von $t \rightarrow s + W$ bei ATLAS — •CHRISTOPHER SCHMITT und OTMAR BIEBEL — LS Schaile, Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Das Top-Quark zerfällt laut theoretischer Erwartung mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 99,8 % in ein b -Quark und in ein assoziiertes W -Boson. Die Zerfälle $t \rightarrow s + W$ und $t \rightarrow d + W$ sind zwar erlaubt, aber stark unterdrückt und konnten bisher nicht direkt vermessen werden. Ein Grund hierfür liegt in der geringen Anzahl erzeugter

Top-Quarks bei den Vorgängereperimenten des LHCs. Eine Bestimmung der CKM-Matrixelemente $|V_{ts}|$ und $|V_{td}|$ konnte daher bislang nur indirekt mithilfe der Oszillationen neutraler B -Mesonen durchgeführt werden.

Am ATLAS-Experiment wird es nun auf Grund der vielfach höheren Top-Ereignisraten möglich sein, den direkten Zerfall $t \rightarrow s + W$ direkt zu beobachten und zu vermessen. Die experimentelle Vorgehensweise und dabei insbesondere die Identifikation von s -Quark-Jets wird hierbei genauer erläutert.

T 85.5 Mi 17:45 P102

Measurement of the top charge asymmetry in the dilepton channel at 8 TeV using the ATLAS detector — •ROGER NARANJO¹, CECILE DETERRE¹, YVONNE PETERS^{1,2}, SARA BORRONI¹, and JAMES HOWARTH¹ — ¹DESY, Hamburg, Germany. — ²University of Manchester, Manchester, UK.

A measurement of the charge asymmetry in top quark pair production is a precision test of the Standard Model predictions. Moreover, it may be sensitive to new physics in top quark production since new exchange bosons, predicted by theories beyond the standard model, could affect the top asymmetry. A measurement of the top charge asymmetry in the dilepton channel will be presented using data with an integrated luminosity of 20 fb^{-1} in pp collisions at 8 TeV, collected by the ATLAS detector at the LHC.

T 85.6 Mi 18:00 P102

Untersuchung von Spin-Eigenschaften in Top-Quark-Paar-Ereignissen mit dem CMS-Experiment — TILL ARNDT¹, MARKUS BACKES¹, GÜNTER FLÜGGE¹, HEIKO GEENEN¹, •FELIX HÖHLE¹, YVONNE KÜSSEL¹, CLAUDIA PISTONE¹, OLIVER POOTH¹, ACHIM STAHL¹ und HEINER THOLEN² — ¹III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52056 Aachen — ²Universität Hamburg

Die Untersuchung von Spin-Eigenschaften in Top-Quark-Paar-Ereignissen ermöglicht Einblicke in deren Produktion und testet die perturbative QCD. Diese Spin-Eigenschaften werden mit den bei $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ von CMS gesammelten Ereignissen vermessen. Da Top-Quarks nicht hadronisieren, sind die kinematischen Größen und insbesondere die Winkelverteilungen sensitiv auf diese Spin-Eigenschaften. Mit einer schnittbasierten Selektion werden Top-Quark-Paare im dileptonischen Kanal identifiziert. Es werden simulierte und rekonstruierte Daten betrachtet und die Sensitivität der Methode vorgestellt. Abschließend wird ein Vergleich der Messergebnisse mit theoretischen Modellen präsentiert.

T 85.7 Mi 18:15 P102

Messung der $t\bar{t}$ -Ladungsasymmetrie im Lepton+Jets Kanal über die Pseudorapidität des Leptons bei ATLAS — JULIEN CAUDRON, •SABRINA GROH, TOBIAS HECK und LUCIA MASETTI — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Als das schwerste der bisher entdeckten Elementarteilchen ist das Top-Quark besonders empfindlich bezogen auf Effekte von Physik jenseits des Standardmodells, da seine Masse im Bereich der elektroschwachen Skala zu finden ist. Ein Hinweis darauf wäre eine Abweichung von der im Standardmodell vorausgesagten Ladungsasymmetrie bei der $t\bar{t}$ -Produktion.

Die Verteilungen der Rapidität des Top- und Antitop-Quarks weisen eine Asymmetrie auf, die durch vollständige Rekonstruktion der Ereignisse gemessen werden kann. Aufgrund der guten Korrelation bei hohen $t\bar{t}$ -Massen zwischen der Rapidität der Top-Quarks und der Pseudorapidität des aus dem Zerfall stammenden Leptons kann die Asymmetriemessung unabhängig von der Ereignisrekonstruktion durchgeführt werden. Dabei stellt die Modellierung des ebenfalls asymmetrischen W +Jets Untergrundes die größte systematische Unsicherheit dar.

In diesem Vortrag wird nun die Messung der $t\bar{t}$ -Ladungsasymmetrie mittels der Pseudorapidität des Leptons im Lepton+Jets Kanal für $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$ mit dem ATLAS-Detektor am LHC vorgestellt. Besonderen Wert wird dabei auf die auf Daten basierende Abschätzung des dominierenden W +Jets Untergrundes und deren Vergleich mit der auf der W -Ladungsasymmetrie basierenden Untergrundabschätzung gelegt.

T 85.8 Mi 18:30 P102

Messung der Spin-Korrelation von Top-Antitop-Paaren im semileptonischen Zerfallskanal bei ATLAS — KEVIN KRÖNINGER, ●BORIS LEMMER, ARNULF QUADT und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Mit einer Lebensdauer von ca. $0,5 \cdot 10^{-25}$ s zerfällt das Top-Quark noch bevor es hadronisieren kann. Über die Messung der Winkelverteilung der Zerfallsprodukte von Top-Antitop-Paaren können damit direkt Rückschlüsse auf die Spin-Konfiguration gezogen werden. Bei der Produktion von Top-Antitop-Paaren sind die Spins (anti-)korreliert. Die über die Zerfallsprodukte beobachtete Korrelation ist abhängig von den Produktions- und Zerfallsmechanismen. Diese können durch einen Vergleich der gemessenen Korrelationskoeffizienten mit den Vorhersagen des Standardmodells, insbesondere des Spins des Top-Quarks und der Produktion über die QCD, getestet und auf Physik jenseits des Standardmodells geprüft werden. In diesem Vortrag wird die Messung der Spin-Korrelation von Top-Antitop-Paaren vorgestellt, die bei der Schwerpunktsenergie von 7 TeV am LHC produziert und mittels des ATLAS-Detektors rekonstruiert wurden. Im semileptonischen Zerfallskanal wurden die Top-Antitop-Paare mittels eines kinematischen Fits rekonstruiert und mehrere Spin-Analysatoren verwendet und kombiniert. Die dafür nötigen Methoden der expliziten Bestimmung der hadronischen Zerfallsprodukte des Top-Quarks, insbesondere der Tren-

nung von Up- und Down-Typ-Quarks, werden vorgestellt.

T 85.9 Mi 18:45 P102

Messung der Polarisation des Top-Quarks in t-Kanal Einzel-Top-Quark-Produktion am CMS-Experiment — THORSTEN CHWALEK, THOMAS MÜLLER, ●STEFFEN RÖCKER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

In der t-Kanal Einzel-Top-Quark-Produktion ist das Top-Quark nahezu 100% polarisiert, da das beteiligte W-Boson im Standardmodell nur an linkshändige Teilchen koppelt. Aufgrund seiner hohen Masse zerfällt das Top-Quark bevor es hadronisieren kann und die Zerfallsteilchen behalten ihre Spinkorrelation, was sich in den Zerfallswinkeln beobachten lässt. Dies ermöglicht die Messung einer Spin-Asymmetrie und damit der Polarisation des Top-Quarks.

In diesem Vortrag wird eine Messung der Polarisation des Top-Quarks mit den bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV vom CMS-Experiment aufgezeichneten Daten vorgestellt. Nach einer einfachen Vorselektion werden mit Hilfe eines *Boosted Decision Trees* Untergründe reduziert. Nach Anpassung und Subtraktion der Untergründe wird durch Entfaltung einer Winkelvariablen eine Spin-Asymmetrie und damit die Polarisation des Top-Quarks bestimmt.