

## T 34: Top-Physik III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: KGI-HS 1016

**Gruppenbericht** T 34.1 Mi 16:45 KGI-HS 1016

**Aktuelle Messungen der Masse des Top-Quarks bei D0** — ●JÖRG MEYER, CANO AY, ISA HEINZE, MARKUS KLUTE, ANDREA KNUE, FABIAN KOHN, KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT, MATTHIAS STEIN, KATHRIN STÖRIG und MICHAEL UHRMACHER — II. Physikalisches Institut Göttingen, Deutschland

Die Masse des Top-Quarks ist ein fundamentaler Parameter des Standard Modells. Vor Anlauf des LHC-Beschleunigers können Top-Quarks nur am Proton-Antiproton-Collider Tevatron bei einer Schwerpunktsenergie von 1.96 TeV produziert werden. Präsentiert werden Messungen der Top-Quark-Masse mit aktuellen Daten des D0-Experiments. Dabei wird auf die verschiedenen Methoden und Zerfallskanäle eingegangen. Die Ergebnisse werden in Hinblick auf Kompatibilität mit dem Standard Modell diskutiert.

## T 34.2 Mi 17:05 KGI-HS 1016

**Messung der Top-Quark Masse mit der Matrix Element Methode im semileptonischen Zerfallskanal bei D0** — ●PETRA HAEFNER<sup>1</sup> und FRANK FIEDLER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München — <sup>2</sup>jetzt Universität Mainz

Die Masse des Top-Quarks ist ein fundamentaler Parameter im Standardmodell. Seine präzise Messung ermöglicht einen wichtigen Rückschluß auf die Masse des Higgs-Bosons.

In der hier vorgestellten Analyse werden Top-Paar-Zerfälle im semileptonischen Kanal mit der Matrix Element Methode untersucht.

Um hochpräzise Messungen der Top-Masse zu erlauben, sind genaue Kenntnisse der Energieskalen der Jets unabdingbar. In der aktuellen Analyse wird daher neben der eigentlichen Top-Masse auch die Jet-Energieskala für leichte Jets und eine eigene Energieskala für Jets aus b-Zerfällen bestimmt. Zur besseren Informationsausnutzung der b-Identifikation wurde eine neue Methode entwickelt und angewendet. Es werden die Verbesserungen der Matrix Element Methode vorgestellt und ein Ausblick auf zukünftige Anwendungsmöglichkeiten bei D0 und anderen Experimenten gegeben.

## T 34.3 Mi 17:20 KGI-HS 1016

**Die Matrixelement-Methode am Beispiel der Messung der Topquark-Masse bei ATLAS** — CANO AY, ISA HEINZE, MARKUS KLUTE, ●ANDREA KNUE, FABIAN KOHN, KEVIN KRÖNINGER, JÖRG MEYER, ARNULF QUADT, MATTHIAS STEIN, KATHRIN STÖRIG und MICHAEL UHRMACHER — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die hohe Statistik von erwarteten  $t\bar{t}$ -Ereignissen am LHC kann dazu verwendet werden, präzise Aussagen über die angenommenen Produktionsprozesse zu machen und deren Parameter zu bestimmen. Die Matrixelement-Methode vergleicht dabei explizit physikalische Modelle mit Daten und verwendet die vollständige kinematische Information von Ereignissen, wobei hohe Anforderungen im Bereich der multidimensionalen Integration und Optimierung gestellt werden.

Die Methode wurde bereits erfolgreich am Tevatron zur Bestimmung der Masse des Topquarks verwendet. Im Folgenden wird ein Werkzeug vorgestellt, welches es erlaubt, die Matrixelement-Methode zur Analyse beliebiger Prozesse einzusetzen. Dabei sind verschiedene Integrations- und Optimierungsalgorithmen implementiert. Als Beispiel dient eine Studie zur Bestimmung der Masse des Topquarks im semileptonischen Kanal bei ATLAS.

## T 34.4 Mi 17:35 KGI-HS 1016

**Messung der Top-Quark-Masse mit Hilfe der invarianten Top-Antitop-Masse am CMS Experiment** — OXANA ACTIS, MARTIN ERDMANN, ●ANDREAS HINZMANN, GERO MÜLLER und JAN STEGEMANN — III. Physikalisches Institut A, Physikzentrum, RWTH Aachen, 52056 Aachen

Die hohe Anzahl der am LHC produzierten Top-Antitop-Paare wird Präzisionsmessungen der Top-Quark-Masse erlauben, deren Messfehler hauptsächlich durch systematische Unsicherheiten dominiert werden. Hier wird eine neue Methode zur Messung der Top-Quark-Masse vorgestellt, die andere systematische Unsicherheiten als herkömmliche Methoden involviert. Die Verteilung der invarianten Top-Antitop-Masse wird verwendet, um die Top-Quark-Masse zu extrahieren. Untersucht werden der erwartete statistische Fehler und die systematischen Unsicherheiten dieser Methode am CMS Experiment.

## T 34.5 Mi 17:50 KGI-HS 1016

**Messung der Top-Quark-Masse im dileptonischen Kanal mit der Matrix-Element-Methode beim DO-Experiment** — ●ALEXANDER GROHSJEAN<sup>1</sup> und FRANK FIEDLER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München — <sup>2</sup>jetzt Johannes Gutenberg Universität Mainz

Die Masse des Top-Quarks ist ein fundamentaler Parameter des Standardmodells, weshalb ihre Messung einen kritischen Test der modernen Physik darstellt. Vorgestellt werden Studien zur ersten Messung der Top-Quark-Masse mit der Matrix-Element-Methode im dileptonischen Kanal beim DO-Experiment.

Die am Tevatron-Beschleuniger bei einer Schwerpunktsenergie von 1,96 TeV erzeugten Top-Antitop-Paare zerfallen hierbei in zwei leptonisch zerfallende W-Bosonen und zwei b-Quarks. Die Matrix-Element-Methode ist das bisher präziseste Verfahren zur Messung der Top-Quark-Masse. Für jedes selektierte Ereignis werden die Wirkungsquerschnitte der Signal- und Untergrundprozesse unter Berücksichtigung der Detektorauflösung berechnet. Hierdurch kann die gesamte kinematische Information aus den Ereignissen zur Messung verwendet werden. Um den dominanten systematischen Fehler der Messung zu reduzieren, wurde die Methode um die simultane Messung einer relativen Energieskala für b-Jets erweitert.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Besonderheiten der Methode im dileptonischen Kanal. Im Anschluss daran werden Studien zur Kalibration sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

## T 34.6 Mi 18:05 KGI-HS 1016

**Untersuchung dileptonischer Top-Paar-Zerfälle mit CMS** — MARTINA DAVIDS, MARKUS DUDA, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, THOMAS HERMANN, SERGEY KALININ, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, ●DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Der zukünftige Proton-Proton-Collider LHC wird mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV und einer Luminosität von anfangs  $L = 10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$  etwa  $8 \times 10^6$   $t\bar{t}$ -Paare pro Jahr erzeugen.

Der anschließende Zerfall verläuft nahezu ausschließlich über  $t\bar{t} \rightarrow bW^+ \bar{b}W^-$ . In diesem Vortrag sollen Studien einer Detektorsimulation des dileptonischen Zerfallskanals, bei dem beide W-Bosonen jeweils in ein Lepton-Neutrino-Paar zerfallen, vorgestellt werden. Insbesondere soll eine mögliche frühe Selektion und anschließende Rekonstruktion der Erzeugungs- und Zerfallskinetik mit zwei nicht detektierten Neutrinos im Endzustand beschrieben werden, wodurch sich die Masse des Top-Quarks bestimmen lässt.

## T 34.7 Mi 18:20 KGI-HS 1016

**Top quark mass measurement using the decay length of b-hadrons** — ●SERGEY KALININ, MARINA DAVIDS, MARKUS DUDA, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, THOMAS HERMANN, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER, and MARC ZOELLER — III. Physikalisches Institut B, Physikzentrum, D-52056 Aachen, Nordrhein-Westfalen

The method is based upon the mean decay length of b-hadrons in top quark events and can be sensitive to new physics. It is an alternative method to the kinematic reconstruction of the mass shape to measure the top quark mass. The dominant uncertainties of the method are not correlated with those in other methods. A preliminary estimation of the sensitivity for the CMS experiment is shown. The result can be combined with other measurements to substantially reduce the overall uncertainty.

## T 34.8 Mi 18:35 KGI-HS 1016

**Top-Quark-Massenmessung bei ATLAS mittels Zerfallslängenbestimmung von b-Mesonen** — ●INGO REISINGER, JÖRG WALBERSLOH, REINER KLINGERBERG und CLAUS GÖSSLING — Experimentelle Physik IV, Technische Universität Dortmund

Herkömmliche Methoden zur Bestimmung der Top-Quark-Masse sind nicht mehr durch statistische sondern viel mehr durch systematische Unsicherheiten dominiert. Haupteinfluss ist dabei die Jet Energy Scale der Kalorimeter. Eine dazu komplementäre Methode beruht auf der Messung der mittleren transversalen Zerfallslänge der aus dem Top-Zerfall stammenden b-Hadronen, basierend auf Spurkonstruktion

tion mithilfe des ATLAS-Pixel-Detektors. Der Vortrag stellt diese Methode vor und diskutiert Ergebnisse aus Systematikstudien unter anderem bzgl. QCD-Strahlung und Partonendichteverteilungen auf der Basis simulierter  $t\bar{t}$  Ereignisse.

T 34.9 Mi 18:50 KGI-HS 1016

**Studie zur Bestimmung der Top-Quark Masse über den Zerfall der  $B$ -Hadronen in dileptonischen  $t\bar{t}$ -Ereignissen mit dem ATLAS-Experiment am LHC** — MARKUS CRISTINZIANI, ●BIRTE DOMNIK und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Der Wirkungsquerschnitt der Top-Antitop-Produktion am LHC liegt bei etwa 800 pb, so dass mit einer Anfangsluminosität von  $10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  ca. 8 Millionen  $t\bar{t}$ -Ereignisse pro Jahr erzeugt werden. Diese großen zur Verfügung stehenden Datenmengen am LHC ermöglichen u. a. eine Verbesserung der Genauigkeit in der Top-Quark

Massenbestimmung.

Eine Methode zur Bestimmung der Top-Quark Masse nutzt die transversale Zerfallslänge der  $B$ -Hadronen und wird seit 2006 von CDF angewandt. Sie ist unabhängig von der Jet-Energieskala, die den dominierenden systematischen Fehler aller anderen, bisher verwendeten Messungen darstellt. Durch Einschränkung auf den dileptonischen Kanal können mögliche Untergrundprozesse stark unterdrückt werden. Es wird eine Abschätzung des voraussichtlichen statistischen und systematischen Fehlers der Zerfallslängenmethode in dileptonischen  $t\bar{t}$ -Ereignissen für das ATLAS-Experiment unter Verwendung voll simulierter Datensätze vorgestellt.

Außer der transversalen Zerfallslänge werden noch weitere Observablen, die aus den Spuren der Zerfallsprodukte des  $B$ -Hadrons ermittelt und ebenfalls zur Bestimmung der Top-Quark Masse verwendet werden können, betrachtet.