

T 35: Top Quark II (Masse, Kin. Fits, Jets in tt)

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: VMP9 HS

T 35.1 Mo 16:45 VMP9 HS

Messung der Topquarkmasse in Endzuständen angereichert mit elektroschwach produzierten Single-Top-Ereignissen mit dem ATLAS-Detektor bei $\sqrt{s} = 8$ TeV — JOHANNES ERDMANN, CLAUS GÖSSLING, MICHAEL HOMANN, REINER KLINGENBERG und KEVIN KRÖNINGER — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Seit der Entdeckung des Topquarks wurden direkte Massenmessungen in $t\bar{t}$ -Ereignissen durchgeführt. Eine alternative Ereignis Selektion mit zwei Jets und einem Lepton wählt einen Phasenraum aus, der zu jenen bisherigen Analysen orthogonal ist. Die neue Selektion enthält auch Single-Top-Ereignisse. Die dieser Analyse zugrundeliegenden Daten wurden mit dem ATLAS-Experiment in pp -Kollisionen bei $\sqrt{s} = 8$ TeV genommen und entsprechen einer Luminosität von $\mathcal{L} = 20,3 \text{ fb}^{-1}$.

In diesem Vortrag wird die Analysestrategie vorgestellt. Anschließend wird die Verbesserung des Signal-zu-Untergrund-Verhältnisses mit Hilfe eines neuronalen Netzes diskutiert. Die Messung der Topquarkmasse erfolgt durch einen Templatefit an die Verteilung der invarianten Masse des Leptons und des b -Jets.

T 35.2 Mo 17:00 VMP9 HS

Messung der Topquarkmasse im semileptonischen Zerfallskanal am CMS Experiment — CHRISTOPH GARBERS, PETER SCHLEPER, HARTMUT STADIE, FRED STOBER, MARKUS SEIDEL, NATALIJA KOVALCHUK und ANDRE SCHMALFELD — Universität Hamburg, Hamburg, Germany

Das Topquark ist das schwerste nachgewiesene Elementarteilchen. Eine genaue Bestimmung seiner Eigenschaften ist nicht nur für eine noch genauere Kenntniss des Standardmodells der Teilchenphysik wichtig, sondern auch ein guter Indikator für Suchen nach neuer Physik. Die bisher präziseste, direkte Bestimmung der Masse des Topquarks ergab in der ersten Datennahmephase des LHC am CMS-Experiment $m_t = 172.38 \pm 0.16(\text{stat.} + \text{JSF}) \pm 0.49(\text{syst.}) \text{ GeV}$. Der zweiten Lauf des LHC mit seiner von 8 TeV auf 13 TeV erhöhten Schwerpunktsenergie liefert die Möglichkeit, den statistischen Fehler weiter zu verringern. Gleichzeitig stehen neue MC-Generatoren zur Verfügung, die die Beschreibung der Daten durch Simulationen weiter verbessern. In diesem Beitrag werden die ersten Schritte einer Topquarkmassenmessung mit dem Ziel, die Genauigkeit des ersten Laufs zu übertreffen, vorgestellt. Wie bei der bisherigen Analyse werden aus dem CMS-Datensatz Ereignisse mit mindestens vier Jets, von denen zwei aus Bottomquarkzerfällen stammen, und genau einem isoliertem Elektron oder Myon ausgewählt. Mit einem kinematischen Fit werden diese Topquarkkandidaten an eine $t\bar{t}$ Hypothese angepasst und ihre Masse rekonstruiert.

T 35.3 Mo 17:15 VMP9 HS

Particle flow jets in the $t\bar{t} l + \text{jets}$ channel in ATLAS — PETER FALKE, REGINA MOLES-VALLS, and IAN BROCK — Universität Bonn, Bonn, Germany

The ATLAS particle flow algorithm combines tracking and calorimeter information to achieve an improved resolution for jets and missing transverse momentum. Studies based on 8 TeV ATLAS data have shown improvements for the energy response and jet angular resolution. Additionally the pile-up contribution is considerably reduced.

Jets stemming from b -quarks are important for top-quark and Higgs boson physics as well as for searches for new physics. Particle flow inherently adds tracker information to the jets and thus could allow improvements of the b -jet performance.

This contribution presents the studies done using $t\bar{t}$ events in the $l + \text{jets}$ channel at 13 TeV in ATLAS. The $t\bar{t}$ topology is advantageous, due to its clean signature and a large fraction of b -jets from the top-quark decays. The invariant mass distributions of the hadronically decaying W boson and top-quark are used to investigate the performance of particle flow jets in comparison to jets based only on calorimeter information. The calibration of the jet collection, which is the first step after the jet reconstruction, has been slightly modified for particle flow due to the different nature of the jets. A further emphasis is placed on properties of b -jets (e.g. the b -hadron decay mode and the decay multiplicity) within particle flow, which could allow the jet energy scale and jet energy resolution as well as b -tagging efficiencies to be further improved.

T 35.4 Mo 17:30 VMP9 HS

In-situ Kalibration der Jet-Energie-Skala in $t\bar{t}$ -Ereignissen — MARTIN MEISEL, FRED STOBER und PETER SCHLEPER — Universität Hamburg

Eine wichtige Messung am Large Hadron Collider (LHC) ist die Bestimmung der Top-Masse, insbesondere auch in Run 2 bei höherer Schwerpunktsenergie und Luminosität. Um die Top-Masse in semileptonischen $t\bar{t}$ -Zerfällen präzise zu bestimmen, ist eine genaue Kenntnis der Jet-Energie-Skala (JES) im hadronischen Zerfall von W -Bosonen notwendig. Derartige Ereignisse werden mit Hilfe eines kinematischen Fits rekonstruiert, der mit Nebenbedingungen die JES in-situ bestimmt. Insbesondere bei niedrigen transversalen Impulsen der Jets können aber die angewandten Vorselektionskriterien die JES beeinflussen. Um die dabei auftretenden Unsicherheiten weiter zu reduzieren, werden verschiedene Ansätze untersucht. So kann es mittels einer analytischen Methode möglich sein, den Einfluss der Schritte am Jet zu reduzieren. Ebenso kann die Wahl einer geeigneten Fitfunktion dazu dienen, die Effekte der eingeschränkten Jet-Akzeptanz zu verringern. Die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der JES in semileptonischen $t\bar{t}$ -Ereignissen werden vorgestellt und verglichen.

T 35.5 Mo 17:45 VMP9 HS

Vergleich der Performance des KLFitter-Algorithmus für den LHC-8 TeV- und den 13 TeV-Run an Hand des Lepton+Jets $t\bar{t}$ -Zerfallskanals — JOHANNES ERDMANN, KEVIN KRÖNINGER, CLAUS GÖSSLING und TOBIAS NICKEL — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Für viele Analysen von $t\bar{t}$ -Ereignissen am ATLAS-Experiment ist es wichtig, die Topologie des Zerfalls zu rekonstruieren. Je genauer die Rekonstruktion, desto besser lassen sich kinematische Größen wie zum Beispiel die Top-Quark-Masse oder p_T des Top-Quarks bestimmen. Für die vorgestellte Studie wird der KLFitter-Algorithmus benutzt, um eine Rekonstruktion des Lepton+Jets-Kanals des $t\bar{t}$ -Zerfalls durchzuführen. Dies geschieht unter der Modellannahme, dass beide Top-Quarks jeweils in ein W -Boson und ein b -Quark zerfallen, wobei eines der W -Bosonen in ein Lepton und ein Neutrino zerfällt, das andere in zwei leichte Quarks. Mit Hilfe der Kinematik von Jets, Lepton und E_T^{miss} werden die Massen der zu Grunde liegenden Modellteilchen berechnet. Aus diesen wird unter Berücksichtigung der Detektorauflösung die wahrscheinlichste Jetpermutation berechnet. Ein Vergleich der rekonstruierten kinematischen Variablen zwischen dem 8 TeV- und dem 13 TeV-Run ermöglicht eine Bewertung der Performance des KLFitter-Algorithmus für den 13 TeV-Run.

T 35.6 Mo 18:00 VMP9 HS

Kombination von Topquark-Messungen im Rahmen einer effektiven Feldtheorie mit EFTfitter — JOHANNES ERDMANN¹, CLAUS GÖSSLING¹, CORNELIUS GRUNWALD¹, KEVIN KRÖNINGER¹ und NILS-ARNE ROSIEN² — ¹TU Dortmund, Experimentelle Physik IV — ²Georg-August-Universität Göttingen, II. Physikalisches Institut

Das Topquark spielt in vielen Erweiterungen des Standardmodells eine Schlüsselrolle. Die direkte Suche nach neuen Phänomenen im Topsektor ist daher ein essentieller Teil des Physikprogramms am LHC bei $\sqrt{s} = 13$ TeV. Bisher wurden allerdings keine signifikanten Abweichungen von den im Standardmodell vorhergesagten Eigenschaften des Topquarks gemessen. Sollte die Skala neuer Phänomene höher sein als am LHC erreichbar, so können die Effekte solcher Modelle im Rahmen effektiver Feldtheorien (EFT) parametrisiert werden. Messungen im Topsektor können die Stärke der in EFT auftretenden Operatoren einschränken. In diesem Vortrag wird das Tool EFTfitter vorgestellt, das die Interpretation verschiedener experimenteller Ergebnisse im Rahmen von EFT erlaubt, wobei die experimentellen Korrelationen in der Kombination der Ergebnisse berücksichtigt werden können.

T 35.7 Mo 18:15 VMP9 HS

Messung der Zerfallsbreite des Top-Quarks im $t\bar{t}$ Lepton+Jets-Kanal bei ATLAS — BORIS LEMMER, ARNULF QUADT und PHILIPP STOLTE — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Eine Größe des Top-Quarks, die bislang weder bei ATLAS noch bei CMS, den beiden Vielzweckdetektoren am LHC, direkt gemessen wurde, ist die Zerfallsbreite des Top-Quarks. Obschon in vielen Messungen entsprechend der Standardmodell (SM)-Erwartung als Input verwen-

det, steht eine experimentelle Verifikation dieser Größe noch aus. Eine derartige direkte Analyse ist den bislang realisierten indirekten vorzuziehen, da sie modellunabhängiger ist - auf weniger Annahmen aus dem SM beruhend - und da sie entsprechend eine große Vielzahl von Modellen zur Physik außerhalb jenes Modells besser zu testen vermag.

In diesem Vortrag wird der Status einer direkten Messung der Zerfallsbreite des schwersten aller Quarks mit dem ATLAS-Detektor im Lepton+Jets-Kanal vorgestellt, basierend auf Daten, die bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 8$ TeV in 2012 aufgenommen wurden.

Zentrale Schwerpunkte werden dabei auf die Verwendung des *kinematischen Likelihood-Fitters* (KLFitter), ein Werkzeug für die adäquate Rekonstruktion von Top-Quark-Signaleignissen, sowie auf Studien zur verwendeten Fit-Methode gelegt, mit welcher die Breite aus den Messdaten extrahiert werden soll. Diesbezüglich wurden zahlreiche Tests zu möglichen Schnitten, zu verschiedenen infrage kommenden Observablen, zur Dimension des Fits und auch zur Validierung desselben durchgeführt.

T 35.8 Mo 18:30 VMP9 HS

Bestimmung der top-Quarkmasse an Hand des Lepton-Transversalimpulses — ●MICHAEL BENDER und OTMAR BIEBEL — Ludwig-Maximilians-Universität München

Aus Messdaten, die vom ATLAS Experiment bei 8 TeV Kollisionsenergie am LHC aufgezeichnet wurden, wird die Masse des top-Quarks im Lepton+Jets Kanal bestimmt. Die erzeugten top-Quark-Paare zerfallen jeweils fast ausschließlich in ein b-Quark und W-Boson. Als Lepton+Jets Kanal wird derjenige Zerfall bezeichnet, bei dem eines der beiden W-Bosonen hadronisch und das andere leptonisch zerfällt.

Anders als bei direkten Massenbestimmungen wird in dieser Messung der transversale Impuls des Leptons zur Bestimmung der top-Quarkmasse verwendet. Hierbei gilt, je größer die Masse des top-

Quarks, desto höher der transversale Impuls des Leptons aus dem Zerfall des zugehörigen W-Bosons. Aus der gemessenen Verteilung der Lepton-Impulse kann daher die top-Quarkmasse bestimmt werden. Die vorgestellte Methode verbessert hierbei direkte Massenbestimmungen auf Grund ihrer unterschiedlichen Sensitivität auf systematische Fehlerquellen.

In diesem Vortrag wird das Prinzip der Messung vorgestellt, Messergebnisse und systematische Unsicherheiten werden diskutiert.

T 35.9 Mo 18:45 VMP9 HS

MC Generator Tuning for Run II — ●JANNIK GEISEN, MARIA MORENO LLACER und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die Theorie der QCD ist in den Bereichen gut verstanden, wo wir die Störungstheorie anwenden können, d.h. bei hohen Energien und kleinen α_S Werten. Jedoch müssen weiche Effekte wie z.B. das Abstrahlen von niederenergetischen Gluonen und die Hadronisation nicht-perturbativ modelliert werden, was wir mit MC Generatoren erzielen. Solche Modelle basieren auf Parametern, die nicht im Standardmodell vorhergesagt werden und stattdessen an experimentell gemessene Daten angepasst werden müssen.

Präsentiert werden zwei neue Parameterkonfigurationen, die für den Parton-Schauer von Pythia8 optimiert sind, welcher an den Next-to-leading Order Matrix-Element-Generator MadGraph5_aMC@NLO gekoppelt wird. Beide Konfigurationen basieren auf Daten, die mit dem ATLAS Detektor bei $\sqrt{s} = 7$ TeV gemessen wurden. Dabei verwendet eine Konfiguration Observablen aus Top-Quark-, Z-Boson- und inklusiven Jet-Prozessen, während die andere auf Top-Quark Messungen spezialisiert ist. Beide Parameteroptimierungen werden mit bisherigen ATLAS Standards verglichen und eine gute Übereinstimmung wird festgestellt.