

## T 93: QCD 1

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: GFH 01-721

T 93.1 Mi 16:45 GFH 01-721

**Analyse von  $Z \rightarrow \mu^+ \mu^- + \text{Jet}$ -Ereignissen und Kalibration der Jet-Energieskala des CMS-Experiments bei  $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$  —** ●DOMINIK HAITZ, JORAM BERGER und GÜNTER QUAST — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Die präzise Messung von Jets ist eine wichtige Voraussetzung für viele der am LHC durchgeführten Analysen. Effekte wie Pile-up-Kollisionen oder die begrenzte Detektorauflösung erfordern eine Korrektur der Jet-Energie.

Die CMS-Kollaboration verwendet einen faktorisierten Korrekturansatz, d.h. die sukzessiv angewandten Korrekturstufen behandeln die Auswirkungen verschiedener Effekte. Für die Bestimmung der Korrekturfaktoren werden die Vorteile von Monte-Carlo-basierten und daten-gestützten Methoden kombiniert.

Die  $Z \rightarrow \mu^+ \mu^- + \text{Jet}$ -Topologie erlaubt die Kalibration der absoluten Jet-Energieskala, indem die Erhaltung des Transversalimpulses ausgenutzt wird und Ereignisse betrachtet werden, in denen ein Jet durch ein Z-Boson balanciert ist. Aus dem Verhältnis zwischen Daten und Monte-Carlo-Simulation in dieser Studie ergibt sich der gesuchte Korrekturfaktor.

Die im Jahr 2012 gesammelten Daten erlauben die Kalibration mit bisher unerreichter Präzision. Weitere wichtige Erkenntnisse ergeben sich aus umfangreichen Untersuchungen zu den Unterschieden zwischen Jets mit unterschiedlichem Flavour des ursprünglichen Partons und systematischen Studien z.B. zur Zusammensetzung eines Jets.

T 93.2 Mi 17:00 GFH 01-721

**Experimentelle Bestimmung der endgültigen relativen Jetenergiekorrekturen in  $\eta$  in Zweijetereignissen bei CMS bei 8 TeV** — HENNING KIRSCHENMANN, ●DENIS RATHJENS, CHRISTIAN SANDER und HARTMUT STADIE — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Als Signaturen der starken Wechselwirkung haben Jets in Ereignissen von pp-Kollisionen am Large Hadron Collider (LHC) eine wichtige Bedeutung. Um die Skala der Jetenergien zu kalibrieren, wird von der CMS-Kollaboration ein faktorisierte Ansatz verfolgt. Hierbei werden zunächst Korrekturfaktoren aus simulierten Ereignissen verwandt. Anschließend werden auf simulierten und gemessenen Datensätzen, die durch besagte Korrekturfaktoren vorkorrigiert wurden, die absolute Skala der Jetenergie im Innenbereich des Detektors und die relative Skala im Verhältnis zum Innenbereich des Detektors bestimmt und verglichen. Der so gewonnene Restkorrekturfaktor zwischen Daten und simulierten Ereignissen wird nur auf Daten angewandt.

Die Methode zur datengetriebenen Bestimmung dieser zusätzlichen relativen Jetenergiekorrektur als Funktion der Pseudorapidität  $\eta$  in QCD-Zweijetereignissen wird in diesem Vortrag vorgestellt. Im Anschluss werden die endgültigen Korrekturen für den bei der 2012 verwandten Schwerpunktsenergie von 8 TeV gewonnenen Datensatz mit einer Statistik von  $19.8 \text{ fb}^{-1}$  gezeigt.

T 93.3 Mi 17:15 GFH 01-721

**Multivariate Jetenergiekorrektur zur Verbesserung der Higgs-Massenauflösung in Higgs-Zerfällen in  $b$ -Quarks mit ATLAS** — GÖTZ GAYCKEN, STEPHAN HAGEBÖCK, VADIM KOSTYUKHIN, ●ELISABETH SCHOPF, JAN THERHAAG, ECKHARD VON TOERNE und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Die Suche nach dem Higgs-Boson in Zerfällen in  $b$ -Quarks ist wichtig, da dieser Zerfall bei der gemessenen Higgs-Masse von 126 GeV mit einer Zerfallsrate von ca. 56% der dominante Zerfall ist. Die Energiemessung der  $b$ -Jets im Hadronkalorimeter des ATLAS-Detektors ist jedoch mit einem großen Fehler behaftet. Dies beeinflusst die Rekonstruktion der Higgs-Masse aus den beiden  $b$ -Jets und limitiert die Auflösung der Higgs-Masse und somit auch die Signifikanz des Signals. Durch die Verwendung multivariater Regression als Korrekturverfahren für die Jetenergie kann die Higgs-Massenauflösung verbessert werden.

Dieser Vortrag stellt das Verfahren der jetbasierten multivariaten Regression vor und zeigt deren Einfluss auf die Higgs-Massenauflösung. Die verwendeten Variablen sowie ein Vergleich mit anderen Methoden werden diskutiert.

T 93.4 Mi 17:30 GFH 01-721

**Messung der Jet-Energie-Auflösung in Zweijet-Ereignissen**

**am CMS-Experiment** — ●KRISTIN GOEBEL, JOHANNES HALLER, JOCHEN OTT und HARTMUT STADIE — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Jets stellen eine typische Signatur in Proton-Proton-Kollisionen am LHC dar und werden in zahlreichen Standardmodell-Messungen und Suchen nach Neuer Physik verwendet. Eine genaue Kenntnis der Jet-Energie-Auflösung ist somit für viele Analysen von großer Relevanz. Insbesondere stellt sich die Frage, ob die in Daten gemessene Auflösung in simulierten Ereignissen korrekt beschrieben ist.

Eine Möglichkeit, die Jet-Energie-Auflösung zu messen, besteht darin, die Impulsbalance von Zweijet-Ereignissen auszunutzen. Eine entsprechende Analyse unter Verwendung der 2012 am CMS-Experiment bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV aufgezeichneten Daten wird hier vorgestellt.

T 93.5 Mi 17:45 GFH 01-721

**Model and parametrization uncertainty calculations for the HERAFitter PDF fits** — ●OLEKSII TURKOT and KATARZYNA WICHMANN — Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Notkestraße 85, Hamburg 22607

HERAFitter is an open source project for the determination of parton distribution functions using QCD fits. It was developed within the H1 and ZEUS collaborations, employed to obtain the HERAPDF sets and is being used by various HERA, LHC and theory groups. The HERAFitter's drawing package provides experimental uncertainty estimation and plotting. Model and parametrization uncertainty calculation procedure and the corresponding update for the drawing tool have been developed and is presented here. It was implemented in the present HERAFitter's stable release.

T 93.6 Mi 18:00 GFH 01-721

**Messung des inklusiven Jet- und Jetpaar-Wirkungsquerschnitts am ATLAS Experiment** — ●TOBIAS HÜLSING und STEFAN TAPPROGGE — Johannes Gutenberg-Universität Mainz - Institut für Physik

In denen vom ATLAS Detektor aufgezeichneten Proton-Proton Kollisionen ist die Jet-Produktion einer der dominierenden Prozesse. Zu den Analysen der in 2012 gesammelten Daten bei einer erhöhten Schwerpunktsenergie von 8 TeV gehört daher auch die Messung der differentiellen Wirkungsquerschnitte für inklusive Jet-Produktion und die Paarproduktion von Jets.

Die erhöhte Schwerpunktsenergie sowie die erhöhte Luminosität erlauben nun auch Messungen mit ausreichender Statistik in höheren Zwei-Jetmassen und transversalen Jetimpulsen als bisher.

Die Analyse der inklusiven Jet-Produktion und die Paarproduktion von Jets dient dabei unter anderem als Test der QCD bei höchsten Energien in einem bisher noch nicht untersuchtem kinematischen Bereich sowie zur weiteren Einschränkung der Partonverteilungsfunktionen (PDF).

In dem Vortrag werden die ersten Ergebnisse mit den kompletten Datensatz aus 2012 mit rund  $20 \text{ fb}^{-1}$  vorgestellt und Vergleiche mit Theorie-Vorhersagen gezeigt.

T 93.7 Mi 18:15 GFH 01-721

**Verbesserung der Partonverteilungsfunktionen des Protons aus Messungen des inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts von CMS** — ●GEORG SIEBER, KLAUS RABBERTZ und GÜNTER QUAST — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Bei QCD-Präzisionsstudien an Hadron-Beschleunigern stellt die Struktur des Protons eine der dominierenden Unsicherheitsquellen dar. Das Proton lässt sich über Partonverteilungsfunktionen (PDFs) beschreiben. Die PDFs können nicht störungstheoretisch berechnet werden, sondern müssen aus experimentellen Messungen abgeleitet werden.

Die Software HERAFitter ermöglicht es, aus Wirkungsquerschnitts-Messungen diese PDFs zu bestimmen. Die Produktion von hadronischen Jets ist einer der dominierenden Prozesse am Large Hadron Collider (LHC). Mit dem CMS-Detektor wurde der inklusive Jet-Wirkungsquerschnitt bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV gemessen.

Um die PDFs vollständig beschreiben zu können, werden Daten aus tiefinelastischer Streuung der HERA Experimente verwendet. Durch

zusätzliche Berücksichtigung des inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts kann insbesondere die Genauigkeit der Gluon PDF signifikant verbessert werden. Ebenso kann simultan die Protonstruktur mit der starken Kopplungskonstanten extrahiert werden und und dadurch letztere mit großer Präzision bei hohen Energien gemessen werden.

T 93.8 Mi 18:30 GFH 01-721

**$\alpha_s$  running from QCD fits to collider data** — ●OLEG KUPRASH<sup>1,2</sup> and ACHIM GEISER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg, Germany — <sup>2</sup>Hamburg University, Institute of Experimental Physics, Hamburg, Germany

There are plenty of measurements of the strong coupling constant  $\alpha_s(\mu)$  performed at different energy scales  $\mu$  by different collider experiments (LHC, Tevatron, HERA, LEP, ...). However, in most of these, the standard QCD running of  $\alpha_s$  is implicitly assumed during extraction of the  $\alpha_s(\mu)$  values from the data. In this work we are aiming to check the running of  $\alpha_s$  by varying one of its parameters, the number of active massive flavours participating in virtual loops that contribute to the  $\alpha_s$  evolution, in a simultaneous QCD fit of the proton parton density functions (PDF) and  $\alpha_s$ . The fit is performed to the world  $pp$ ,  $p\bar{p}$  and  $ep$  collider data, using predictions of perturbative QCD at one-loop order. While the number of virtual flavours in the  $\alpha_s$  running is artificially varied during the fit, the number of real flavours is fixed to standard QCD values in order to leave the initial and final state configurations unchanged. The study can be considered as a test of perturbative QCD, but is also expected to be sensitive to virtual effects of possible new particles at very high energies.

T 93.9 Mi 18:45 GFH 01-721

**Analyse der Drei-Jet-Masse mit dem CMS-Experiment** — ●CORINNA GÜNTHER, FRED STOBER, KLAUS RABBERTZ und GÜNTER QUAST — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Einer der dominierenden Prozesse am Large Hadron Collider (LHC) ist die Produktion von Jets, die mittels der Theorie der starken Wechselwirkung beschrieben wird.

Im Vortrag wird eine Messung des doppelt differentiellen Wirkungsquerschnitts von Drei-Jet-Ereignissen als Funktion der invarianten Masse und der maximalen Rapidität des Drei-Jet-Systems vorgestellt.

Die Messung wurde zuerst für einen Datensatz durchgeführt, den CMS 2011 bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV aufgezeichnet hat. Basierend auf Daten von CMS im Jahr 2012 aufgenommen wurden, werden auch erste Ergebnisse der Wirkungsquerschnittsmessungen bei einer Energie von 8 TeV vorgestellt.

Mit den Programmen NLOJet++ und fastNLO wurde die perturbative Theorievorhersage für die Drei-Jet-Masse berechnet. Besonderes Augenmerk wurde auf die nicht-perturbative Korrekturen gelegt, die mittels Parton Shower Monte-Carlo Programmen bestimmt wurden.

Diese Korrekturen erlauben zusammen mit den experimentellen sowie theoretischen Unsicherheiten und Korrekturen einen genaueren Vergleich zwischen der Messungen und der Theorievorhersage in nächstführender Ordnung. Damit ist die Extraktion der starken Kopplungskonstanten bei hohen Energieskalen möglich.