

## T 26: QCD III

Zeit: Donnerstag 16:45–18:50

Raum: KGI-HS 1032

**Gruppenbericht** T 26.1 Do 16:45 KGI-HS 1032

**Small  $x$  physics and multiple interactions with the forward calorimeter Castor in the CMS experiment** — ●ALBERT KNUTSSON, ULF BEHRENS, KERSTIN BORRAS, ALAN CAMPBELL, PETER GÖTTLICHER, HANNES JUNG, IGOR KATKOV, and ZUZANA RURIKOVA — Deutsches Elektronen-Synchrotron, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg  
The Large Hadron Collider at CERN will give excellent possibilities to improve our understanding of QCD phenomena.

The presentation concentrates on small  $x$  physics expected to be accessible with the forward calorimeter CASTOR in the CMS experiment. Studies of forward jet production, as well as studies on multiple interactions will be presented. This physics is studied in order to understand the dynamics of the strong force. The gained knowledge can be used to reduce the QCD background and to minimize uncertainties in more discovery oriented measurements.

In the study of forward jets, sensitivity to parton dynamics beyond DGLAP are seen for 3-jet events with a forward jet in the CASTOR region and a di-jet pair in the main CMS detector.

In the multiple interaction study it is shown that different scenarios can be distinguished by looking at the long range correlation between the energy deposit in CASTOR and the particle multiplicity in the main detector.

## T 26.2 Do 17:05 KGI-HS 1032

**QCD-Studien mit CMS** — ●ANDREAS OEHLER, GÜNTER QUAST und KLAUS RABBERTZ — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Wolfgang-Gaede-Str. 1

Nach dem Start des LHC werden es hauptsächlich SM-Prozesse sein, die aufgrund ihrer hohen Statistik sowohl zum Verständnis der Detektoren beitragen, als auch die ersten Tests des Standardmodells bei bisher unerreichten Energien ermöglichen. Es wird eine Studie zur Messung des Produktionswirkungsquerschnittes von Jets mit Transversalimpulsen von mindestens 50 GeV vorgestellt. In der Phase der ersten Datennahme werden ausreichend Jets mit einem Transversalimpuls bis zu 2 TeV erwartet. Durch eine Anpassung der Wirkungsquerschnitte an Berechnungen in nächst führender Ordnung kann überprüft werden, inwiefern aktuelle Extrapolationen des Standardmodells zu LHC-Energien mit den Messungen verträglich sind. Hierbei gilt es die experimentellen und theoretischen Unsicherheiten verlässlich einzuschätzen. Die erwarteten Unsicherheiten aufgrund von Partonverteilungsfunktionen sowie der Jet Energieskala wurden bereits im CMS-PTDR II behandelt. Es wird eine Validierung der Resultate mit der neuen CMS-Software präsentiert. Zudem werden Korrekturen für Hadronisierung, Underlying Event sowie Korrekturen zur Entfaltung von Detektoreffekten vorgestellt. Mit Hilfe dieser Korrekturen können die Resultate mit NLO Berechnungen verglichen werden.

## T 26.3 Do 17:20 KGI-HS 1032

**Multiparton-Wechselwirkungen in Photoproduktions-Ereignissen bei HERA** — ROBERT KLANNER<sup>1</sup>, ●ARNE MERTZ<sup>1</sup>, SEBASTIAN NAUMANN-EMME<sup>2</sup>, PETER SCHLEPER<sup>1</sup> und THOMAS SCHÖRNER-SADENIUS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Hamburg — <sup>2</sup>DESY, Hamburg

Bei der Kollision von zwei Protonen besteht die Möglichkeit, dass mehrere Paare von Partonen miteinander wechselwirken ("multiparton interactions", MPI). Ähnliche Phänomene können in Kollisionen von quasi-reellen Photonen und Protonen auftreten, wie sie in Photoproduktionsereignissen am ep-Beschleuniger HERA (DESY/Hamburg) stattfinden; solche Photonen verfügen ebenfalls über eine hadronische Substruktur und können als Quelle von Partonen wirken. Im Gegensatz zu pp-Experimenten gestattet aber die Auswahl bestimmter kinematischer Bereiche, das Ausmaß der Effekte zu kontrollieren.

In der vorgestellten Analyse vergleichen wir die Vorhersagen der Monte-Carlo-Generatoren HERWIG und PYTHIA mit ZEUS-Daten der Jahre 1998-2000 für die Zweijet-Photoproduktion und bestimmen die MPI-spezifischen Parameter der Monte-Carlo-Modelle.

## T 26.4 Do 17:35 KGI-HS 1032

**Studien zur Messung von Double-Parton-Scattering mit dem CMS-Detektor** — ●FLORIAN BECHTEL, PETER SCHLEPER und HARTMUT STADIE — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Eine Proton-Proton-Streuung setzt sich zusammen aus dem harten Prozeß, *Initial-* und *Final-State-Radiation*, dem Hadronisierungspro-

zeß sowie dem bisher am wenigsten verstandenen *Underlying Event*. Verschiedene Modelle für das Underlying Event existieren und wurden an Tevatron-Daten angepaßt - ihre Extrapolation zu LHC-Energien ist aber durch die bestehenden Daten nur wenig eingeschränkt.

Diese Modelle erlauben mehr als eine Parton-Parton-Streuung pro Hadron-Hadron-Ereignis. Zwei harte Prozesse in der gleichen Proton-Proton-Wechselwirkung (*Double-Parton Scattering*, DPS) bilden einen signifikanten Untergrund zu vielen untersuchten Endzuständen beim LHC.

Vorgestellt werden Studien zur Messung von Double-Parton-Scattering mit dem CMS-Detektor in Endzuständen von einem Photon und drei Jets. Neben Generatorstudien zur Beschreibung von DPS wird die Rekonstruktionseffizienz für Photonen im CMS-Detektor untersucht. Schließlich werden geeignete Variablen zur Separation von DPS und *Single-Parton-Scattering* diskutiert.

## T 26.5 Do 17:50 KGI-HS 1032

**Simulation von Underlying Event und dessen Rekonstruktion mit dem  $k_T$ -Algorithmus beim ATLAS Experiment** — ●MARKUS LICHTNECKER und OTMAR BIEBEL — Ludwig-Maximilians-Universität München

Am LHC werden bei einer Luminosität von  $L = 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  etwa 24 unelastische Ereignisse bei jedem Aufeinandertreffen von Protonenpaketen im Beschleuniger erwartet. Diese Ereignisse können nicht leicht von harten  $2\text{Parton} \rightarrow 2\text{Parton}$  Stoßprozessen unterschieden werden und beeinträchtigen daher deren Messung. Zusätzlich können bei einer Kollision zwischen zwei Partonen neben einem harten Stoß weitere, softere Stöße auftreten - das sogenannte Underlying Event.

Diese Studie beschäftigt sich mit der Generierung von Underlying Event mit dem Monte Carlo Ereignis Generator PYTHIA 6.4.10. Es werden die charakteristischen Eigenschaften von harten  $2 \rightarrow 2$  Prozessen sowie der Underlying Event Beiträge diskutiert und ein Ansatz zur Abtrennung der sich dem Signal überlagernden Beiträge vorgestellt. Dabei wird zur Rekonstruktion der Teilchenjets aus dem harten Stoß der  $k_T$ -Algorithmus im exklusiven Modus verwendet.

## T 26.6 Do 18:05 KGI-HS 1032

**Der Einfluß von Hadronisierung und Underlying Event auf den inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitt** — ●MICHAEL HEINRICH und KLAUS RABBERTZ — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Wolfgang-Gaede-Str. 1

Wegen ihres hohen Wirkungsquerschnitts gehören QCD Jet-Ereignisse zu den ersten Prozessen, die am LHC mit großer statistischer Präzision gemessen werden können. Sie spielen eine wichtige Rolle als Untergrund für seltenere Prozesse und erlauben darüber hinaus Messungen der Partonverteilungsfunktionen des Protons. Hierzu ist eine präzise Messung des inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts im Bereich von 50 GeV bis 4 TeV nötig. Um Informationen über den partonischen Endzustand des Ereignisses zu erhalten ist es notwendig, Korrekturen auf die Detektordaten anzuwenden und modellbedingte Unsicherheiten abzuschätzen. Zu diesen Unsicherheiten des inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts gehören die Modelle für Hadronisierung und das Underlying Event. In diesem Zusammenhang wurden verschiedene Jet-Algorithmen auf ihre Sensibilität gegenüber Hadronisierungseffekten in Monte-Carlo-Ereignissen untersucht. Außerdem wurden verschiedene Underlying Event Parametersätze des MC-Generators Pythia verglichen und eine Methode zur Quantifizierung des Einflusses des Underlying Event mit Hilfe von Jetflächen-Bestimmung entwickelt.

## T 26.7 Do 18:20 KGI-HS 1032

**Studien zur Jet-Energieskala bei ATLAS** — ●SEBASTIAN ECKWEILER — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Das ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider wird nach seiner Fertigstellung Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV und einer Luminosität von bis zu  $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  untersuchen. Die Jet-Produktion wird hier einer der dominierenden Prozesse sein. Zu den ersten möglichen Analysen wird daher unter anderem die Messung eines inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts gehören.

Hierbei sind die systematischen Unsicherheiten aufgrund der Energieauflösung und absoluten Energieskala ein stark limitierender Faktor. Grund dafür ist vornehmlich die Tatsache, dass die elektromagnetischen und hadronischen Anteile der Jets starken Fluktuationen

unterliegen.

Dieser Vortrag stellt Methoden vor, wie die Rekonstruktion von Jets optimiert und diese Unsicherheiten somit minimiert werden können. Beispielsweise lässt sich in Z+Jet oder Photon+Jet Ereignissen die Balance zwischen Jet und Photon bzw. Z ausnutzen, um Jets mit Hilfe der exakteren Rekonstruktion im elektromagnetischen Kalorimeter zu kalibrieren.

T 26.8 Do 18:35 KGI-HS 1032

**Bestimmung der Jet Energieskala mit Z+Jet Ereignissen** —  
•VOLKER BÜGE<sup>1,2</sup>, MARCEL KUNZE<sup>2</sup>, GÜNTER QUAST<sup>1</sup> und KLAUS RABBERTZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe — <sup>2</sup>Institut für Wissenschaftliches Rechnen, Forschungszentrum Karlsruhe

Zu den ersten Studien am Large Hadron Collider wird die Analy-

se von Standardmodellprozessen bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 14$  TeV zählen. Das genaue Verständnis dieser Prozesse ist notwendig, da sie durch ihren großen Wirkungsquerschnitt einen wichtigen Untergrund für neue Physik darstellen. Hierfür ist unter anderem ein gutes Verständnis der Jet Energie unerlässlich. Die relative Energieskala von Jets kann durch Zwei-Jet Ereignisse bestimmt werden. Zur Ermittlung der absoluten Energieskala ist man allerdings auf Ereignisse angewiesen, welche auf Detektorkomponenten basieren, die durch andere Prozesse kalibriert werden können. Hierzu zählen Ereignisse, in denen der Impuls eines Z Bosons durch genau einen Jet aus dem harten Prozess balanciert wird. Die Kinematik des Bosons kann sehr präzise gemessen werden und basiert beim Zerfall in Muonen lediglich auf dem Tracker, welcher bereits mit den ersten Daten gut kalibriert werden kann. In diesem Vortrag werden Studien zu solch einer Kalibration mit dem CMS Detektor vorgestellt.