

## T 29: QCD mit schweren Eichbosonen 3

Zeit: Freitag 8:15–10:30

Raum: ZHG 009

T 29.1 Fr 8:15 ZHG 009

**Messung des differentiellen Wirkungsquerschnittes der Produktion von Z-Bosonen mit dem ATLAS-Experiment** — FRANK ELLINGHAUS, ●JAN SENDLER und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

In diesem Vortrag wird die Messung des differentiellen Wirkungsquerschnittes der Produktion von Z-Bosonen in Abhängigkeit von der Rapidität  $y$  mit einem Elektron-Positron-Paar im Endzustand beschrieben. Das Ziel ist, daraus Rückschlüsse auf die Partondichtefunktion des Protons zu ziehen. Der Messung liegt die gesamte Datenmenge aus Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV zugrunde, die im Jahr 2011 mit dem ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider aufgenommen wurde. Es wird gezeigt, wie Elektronen in ATLAS identifiziert und aus diesen durch geeignete Schnitte die Elektronen aus dem Zerfall der Z-Bosonen selektiert werden. Um mit der Messung einen möglichst großen Rapiditätsbereich ( $0 \leq |y| < 3,6$ ) abzudecken, müssen insbesondere Elektronen mit großen Pseudorapiditäten ( $|\eta| > 2,5$ ) berücksichtigt werden. Diese Vorwärts-Elektronen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht mehr im Spursystem des Detektors nachgewiesen werden können und werden daher speziell diskutiert. Daneben werden die Akzeptanz- und Effizienzkorrekturen vorgestellt, die der Berücksichtigung der nicht perfekten Raumabdeckung und Nachweis-Effizienz des Detektors dienen. Außerdem wird die Behandlung des Untergrundes beschrieben.

T 29.2 Fr 8:30 ZHG 009

**Messung der Winkelverteilung in  $Z \rightarrow \mu\mu$  Ereignissen am ATLAS Experiment** — ●KRISTOF SCHMIEDEN, JAN THERHAAG, KLEMES MÜLLER, GÖTZ GAYCKEN und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Vorgestellt wird eine Messung des elektroschwachen Mischungswinkels  $\sin^2 \Theta_W^{eff}$  und des Gluonspins aus der Zerfallswinkelverteilung von  $Z \rightarrow \mu\mu$  Ereignissen. Ausgewertet wurden die mit dem ATLAS Experiment aufgezeichneten Daten der pp-Kollisionen des letzten Jahres bei  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ , die einer integrierten Luminosität von  $4.6 \text{ fb}^{-1}$  entsprechen.

T 29.3 Fr 8:45 ZHG 009

**Messung der Vorwärts-Rückwärts-Asymmetrie mit Elektronen am ATLAS-Experiment.** — REGINA CAPUTO, ●SEBASTIAN KÖNIG und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Der Zerfall von  $Z^0/\gamma^*$  in Elektron-Positron-Paaren besitzt eine messbare Vorwärts-Rückwärts-Asymmetrie ( $A_{FB}$ ), die die unterschiedliche Kopplung des neutralen Stroms an Fermionen bzw. Antifermionen beschreibt. Daraus lassen sich am  $Z^0$ -Pol bzw. in Abhängigkeit der invarianten  $ff$ -Masse Rückschlüsse auf den Wert des Standardmodellparameter  $\sin^2 \theta_{eff}$ , den effektiven schwachen Mischungswinkel, machen. In diesem Beitrag wird eine Studie dieser Observablen mit Daten der ATLAS-Kollaboration des Jahres 2011 aus  $pp$ -Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  präsentiert. Durch Einbeziehen von Elektronen-Kandidaten aus den Vorwärts-Kalorimetern, in einem Winkelbereich von  $2,5 < |\eta| < 4,9$ , kann der verfügbare Rapiditätsbereich für  $Z^0$ -Boson-Kandidaten erweitert und eine höhere Sensitivität bei der  $A_{FB}$ -Messung erreicht werden. Da es bei Proton-Proton-Collidern wie dem LHC keine Vorzugsrichtung bei der Quark-Antiquark-Annihilation gibt, muss die Referenzrichtung für die Bestimmung der Asymmetrie an anderen Größen festgemacht werden. Es wird der aktuelle Status der Messung, sowie der Einfluss wichtiger Korrekturen diskutiert. Dabei soll auf Beiträge von Untergrundabschätzungen, Ladungsfehlmessung, Massenmigration, Quarkrichtungsfehlschätzung und Akzeptanzkorrekturen eingegangen werden.

T 29.4 Fr 9:00 ZHG 009

**Messung des Drell-Yan Wirkungsquerschnittes mit Hilfe von Elektron-Positronpaaren bei ATLAS** — FRANK ELLINGHAUS, STEFAN TAPPROGGE und ●SIMON WOLLSTADT — Institut fuer Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Mit dem LHC bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  ist es möglich den Drell-Yan Prozess bei den bisher höchsten invarianten

Massen mit Vorhersagen basierend auf dem Standardmodell zu vergleichen. Der ATLAS Detektor hat im Jahr 2011 bei Proton-Proton Kollisionen eine Datenmenge von  $\int \mathcal{L} dt = 5 \text{ fb}^{-1}$  aufgezeichnet. Mit Hilfe dieser Daten wird der Drell-Yan Wirkungsquerschnitt anhand des Zerfalls in Elektron-Positronpaare bestimmt. Die Messung wird differentiell bezüglich der invarianten Masse des Zwischenzustandes durchgeführt. Neben dem Ergebniss der Analyse werden die Methoden zur Bestimmung des Untergrundes, der Effizienz und der Akzeptanz vorgestellt. Ebenso wird auf die systematischen Unsicherheiten eingegangen.

T 29.5 Fr 9:15 ZHG 009

**Messung des inklusiven und differentiellen  $Z(\rightarrow e^+e^-) + \text{Jets}$  Wirkungsquerschnittes bei ATLAS** — ●KATHARINA BIERWAGEN, ULLA BLUMENSCHNEIN und ARNULF QUADT — 2. Physikalisches Institut Georg-August Universität Göttingen

Die Messung des  $Z(\rightarrow e^+e^-) + \text{Jets}$  Wirkungsquerschnittes in Hadron-Kollidern stellt nicht nur einen wichtigen Test der perturbativen QCD dar, sondern ermöglicht die Abschätzung des Untergrundes für Suchen nach dem Higgs-Boson und nach neuer Physik. Die Studie beschreibt die Messung des inklusiven und differentiellen  $Z(\rightarrow e^+e^-) + \text{Jets}$  Wirkungsquerschnittes in den Daten vom ATLAS-Detektor bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV. Ein Schwerpunkt der Messung liegt auf der räumlichen Separation der zwei führenden Jets in Ereignissen mit mindestens zwei Jets, da diese insbesondere für Vektor-Boson-Fusions-Prozesse von Interesse sind. Die Ergebnisse werden auf Hadron-Ebene mit NLO-Theorievorhersagen und Generatorvorhersagen verglichen.

T 29.6 Fr 9:30 ZHG 009

**Messung des doppelt-differentiellen  $p+p \rightarrow Z \rightarrow e^+e^-$  Wirkungsquerschnitts am LHC mit ATLAS** — ●SEBASTIAN SCHMITT<sup>1</sup>, ANDRÉ SCHÖNING<sup>1</sup> und ALEXANDER GLAZOV<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>DESY, Hamburg

Basierend auf dem gesamten Datensatz des ATLAS-Experiments am LHC aus dem Jahr 2011 von über  $5 \text{ fb}^{-1}$  integrierter Luminosität wird der doppelt-differentielle Wirkungsquerschnitt  $d^2\sigma/dp_T^2 dy^Z$  des Prozesses  $p+p \rightarrow Z \rightarrow e^+e^-$  bestimmt.

Die präzise Untersuchung der Produktionsrate des Z-Bosons erlaubt Rückschlüsse auf die Verteilung der Partonen im Proton (parton density functions, PDF). Eine genaue Kenntnis der PDFs ist für alle Messungen am LHC von großer Bedeutung.

Die Unsicherheit der Messung ist durch die systematischen Fehler in der Beschreibung von Detektoreffekten wie z. Bsp. der Elektronenidentifikation und der Bestimmung der Akzeptanzen dominiert.

Dieser Vortrag stellt eine erste Messung des doppelt-differentiellen Wirkungsquerschnitts von Z-Bosonen bei ATLAS vor und vergleicht diese mit verschiedenen PDF-Vorhersagen.

T 29.7 Fr 9:45 ZHG 009

**Messung der Verteilung von Transversalimpuls und Rapidität von Z-Bosonen in Proton-Proton Kollisionen bei  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  mit ATLAS** — ●KLEMENS MÜLLER, GÖTZ GAYCKEN und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Präsentiert wird die Messung der Verteilung von Transversalimpuls und Rapidität von Z Bosonen in Proton-Proton Kollisionen bei  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  anhand von  $Z \rightarrow \mu^+\mu^-$  Zerfällen die vom ATLAS Experiment aufgezeichnet wurden. Der Transversalimpuls der Z Bosonen wird hier primär durch QCD Strahlung im Anfangszustand generiert. Da der Transversalimpuls mit geringer Unsicherheit aus der Messung der Zerfallsmionen rekonstruiert werden kann, erlaubt dies eine präzise Messung der QCD Dynamik, unabhängig vom detaillierten Verständnis des hadronischen Rückstoßsystems. Die Messung der Rapiditätsverteilung ist sensitiv auf die Proton-Strukturfunktionen, im besonderen im Bereich kleiner Impulsbruchteile des Protons. Kleinere experimentelle Unsicherheiten und die Erweiterung zu höheren Transversalimpulsen im Vergleich zu bisherigen Messungen erlauben noch stringenter Tests von Vorhersagen perturbativer und resumierter QCD als auch von MC Generatoren.

T 29.8 Fr 10:00 ZHG 009

**Kalibrierung der Jet-Energieskala des CMS Detektors mit Z+Jet Ereignissen bei  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$**  — ●JORAM BERGER<sup>1</sup> und THO-

MAS HAUTH<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie — <sup>2</sup>CERN

Am LHC wurden im Jahr 2011 in großer Zahl Z-Bosonen erzeugt. Damit kann anhand des Zerfallskanals  $Z \rightarrow \mu\mu + \text{Jet}$  die absolute Jet-Energieskala verschiedener Detektorkomponenten bestimmt werden. Genaue Kenntnis dieser Skala ist für physikalische Analysen, welche die Energie von Jets mit einbeziehen, von großer Bedeutung.

Dazu werden Ereignisse verwendet, bei denen der Transversalimpuls eines Z-Bosons mit genau einem Jet ausbalanciert ist. Aus dem Vergleich der beiden Impulse können Kalibrierungsfaktoren gewonnen werden, mit denen die Messungen der Detektorkomponenten korrigiert werden.

Mit im Jahr 2011 gesammelten Daten bei  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  ist es nun möglich, eine datengetriebene Kalibration anhand von  $Z \rightarrow \mu\mu + \text{Jet}$  Ereignissen mit hoher Präzision durchzuführen. Die Verwendung dieser Ereignisse bietet mehrere Vorteile. Zum einen ist der CMS Detektor in der Lage, die Kinematik von Myonen sehr genau zu bestimmen. Zum anderen erlaubt die eindeutige Signatur des Zerfalls eine sehr saubere Auswahl der Ereignisse, welche in die Kalibration einfließen.

In diesem Vortrag werden die entwickelte Methode vorgestellt und die Ergebnisse mit Daten aus dem Jahr 2011 präsentiert. Hierzu wird die mit Monte-Carlo Simulationen errechnete Energiekorrektur über-

prüft und ein datenbasierter Korrekturfaktor bestimmt.

T 29.9 Fr 10:15 ZHG 009

**Studying the Underlying Event in  $Z \rightarrow e^+e^-$  using Hadron Collider Event Shapes at the LHC** — •HOLGER SCHULZ<sup>1</sup>, GERHARD BRANDT<sup>2</sup>, FRANK KRAUSS<sup>3</sup>, HEIKO LACKER<sup>1</sup>, MICHAEL LEYTON<sup>1</sup>, MARTIN MAMACH<sup>1</sup>, and DANIEL WEYH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>HU Berlin — <sup>2</sup>Oxford — <sup>3</sup>IPPP Durham

The Underlying Event (UE) is an irreducible background at any hadron collider such as the LHC. Its understanding requires phenomenological models as it cannot be calculated within perturbative QCD. Most of the activity of the UE comes from the phenomenon of multiple-parton-interactions which is studied with the analysis presented here.

A key part of this analysis is the isolation and removal of particles coming from the hard sub-process in  $pp \rightarrow Z+X$  events where the Z boson is reconstructed in the  $e^+e^-$  decay channel. By selecting Z bosons with very low momentum transverse to the beam axis, events with an accompanying recoil jet are efficiently suppressed. After removing of all tracks associated to the leptons from the event, various inclusive event shapes are calculated using the remaining charged particles which stem from the UE.