

T 32: Elektroschwache Wechselwirkung 2

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: A017

T 32.1 Di 16:45 A017

Kalibration der ATLAS-Kalorimeter mit J/ψ -Zerfällen — MOHAMED AHARROUCHE und •CARSTEN HANDEL — ATLAS - Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55128 Mainz

Am „Large Hadron Collider“ am CERN werden im Herbst 2009 erste Proton-Proton-Kollisionen erwartet. Der ATLAS-Detektor soll in dieser Zeit bei Energien von zunächst 10 TeV Daten nehmen, anhand derer das grundlegende Detektorverständnis für den späteren Betrieb gewonnen werden soll.

In dieser Studie wird nach Zerfällen $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ mit verhältnismäßig kleinen Elektronenenergien gesucht. Neben einer Kalibration mit Hilfe der invarianten Masse des J/ψ kann die Elektronenidentifikation bei niedrigen Energien untersucht werden.

In einem zweiten Schritt soll versucht werden, im Vorwärtsbereich, wo die Teilchenidentifikation fast ausschließlich im Kalorimeter erfolgen muß, eine Kalibration der Energiemessung vorzunehmen.

Die direkte Produktion $pp \rightarrow J/\psi(e^+, e^-)X$ weist einen hohen Wirkungsquerschnitt von etwa $2 \mu\text{b}$ auf. Im Jahr 2009 hofft man auf eine integrierte Anfangsluminosität von etwa 10 pb^{-1} . Insgesamt kann man dann mit $\mathcal{O}(10^4)$ detektierten Zerfällen $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ rechnen. Damit scheinen Kalibrationen im Zentralbereich realistisch.

T 32.2 Di 17:00 A017

Untersuchung von $Z/\gamma^* \rightarrow \mu^+\mu^-$ Zerfällen bei hohen Dimuon-Massen mit dem ATLAS-Experiment — •THOMAS MÜLLER, OTMAR BIEBEL und RAIMUND STRÖHMER — Ludwig-Maximilians-Universität München

Das Dimuon-Massenspektrum von $Z/\gamma^* \rightarrow \mu^+\mu^-$ ist theoretisch sehr gut verstanden, jedoch gibt es etliche Erweiterungen des Standardmodells, die im Bereich hoher Dimuon-Massen Abweichungen vorhersagen. Für eine genaue Vermessung dieses Spektrums müssen Effekte berücksichtigt werden, die erst bei sehr hohen Transversalimpulsen relevant werden, beispielsweise die Schauerbildung im Kalorimeter. Anhand simulierter Daten wurden Methoden entwickelt, mit denen diese Effekte mit echten Daten untersucht werden können.

T 32.3 Di 17:15 A017

Monte-Carlo-Studien von $Z/\gamma \rightarrow \mu\bar{\mu}$ Ereignissen am LHC mit dem CMS-Detektor — •OTTO HINDRICHS — Physikalisches Institut 1B, RWTH Aachen

Eine wichtige Aufgabe nach der Inbetriebnahme des LHC in Genf und des CMS-Experimentes ist es, bereits bekannte und experimentell untersuchte Physik in neuen Energiebereichen zu untersuchen. Abweichungen hiervon können entweder Hinweise auf ein falsches Verständnis des Detektors sein, oder erste Anzeichen für neue Physik liefern.

Daher soll im Folgenden der Drell-Yan Prozess $pp \rightarrow Z/\gamma \rightarrow \mu\bar{\mu}$ detailliert untersucht werden. Wegen des vergleichsweise großen Wirkungsquerschnittes von etwa 2 nb sollten schon nach einer integrierten Luminosität von $0,1 \text{ fb}^{-1}$ genügend Ereignisse für eine Analyse zur Verfügung stehen. Zum genauen Verständnis des Prozesses ist die Betrachtung von Korrekturen höherer Ordnung zum Wirkungsquerschnitt notwendig. Für die Erzeugung der nötigen Ereignisse werden daher die MC-Generatoren MC@NLO für QCD-Korrekturen und Horace für elektroschwache Korrekturen eingesetzt. Die Auswirkungen der einzelnen Effekte auf den Wirkungsquerschnitt und andere Messgrößen werden dargestellt. Mit der CMS-Software wird der Detektor simuliert und die Akzeptanz des Detektors in allen Einzelheiten untersucht. Wichtige Fragestellungen hierbei sind u.a. Wirkungsquerschnitte, die Z -Masse und die Messbarkeit der Z -Breite, bzw. alternativ die Bestimmung der Luminosität. Außerdem soll dargestellt werden, ob eine Messung der laufenden Kopplung α_{QED} über die Abstrahlung von Photonen im Endzustand der Reaktion möglich ist.

T 32.4 Di 17:30 A017

Simulationsstudien zu $Z \rightarrow e^+e^-$ Zerfällen im ATLAS-Detektor — MOHAMED AHARROUCHE und •MARKUS BENDEL — Institut für Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Der „Large Hadron Collider“ wird voraussichtlich ab dem Spätsommer 2009 erste Proton-Proton-Kollisionen liefern, die im ATLAS-Detektor registriert werden. Dabei sind zunächst Energien von 10 TeV bei gerin-

ger Luminosität geplant, um Erkenntnisse zum späteren Regelbetrieb der Anlage zu erhalten.

Die Analyse bereits wohl verstandener Prozesse, wie der Erzeugung des Z -Bosons und dessen Zerfall in zwei Leptonen, ist dabei unerlässlich zum Verständnis und zur Kalibrierung des ATLAS-Detektors. Dies gilt insbesondere für Detektorbereiche mit $|\eta| > 2,5$, da hier aufgrund des Aufbaus von ATLAS keinerlei Spurinformatoren zur Verfügung stehen. Die Energiekalibrierung für das Kalorimeter in diesem sogenannten Vorwärtsbereich ist daher eine besondere Herausforderung.

Monte-Carlo-Simulationen helfen dabei, das Messprinzip besser zu verstehen und im konkreten Fall zu studieren, welche Vor- und Nachteile sich aus der Zunahme des Vorwärtskalorimeters ergeben – diese Simulationen sind Gegenstand dieses Vortrages.

T 32.5 Di 17:45 A017

Bestimmung der geometrischen und kinematischen Akzeptanz des ATLAS Detektors für den Prozess $pp \rightarrow Z \rightarrow e^+e^-$ — JOHANNES HALLER¹, KARSTEN KÖNEKE² und •GERRIT HÖRENTROP¹ — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg

Die präzise Vermessung des Wirkungsquerschnittes des Prozesses $pp \rightarrow Z$ ist eines der Ziele des ATLAS Experiments am LHC. Die hier vorgestellte Arbeit beschäftigt sich mit der geometrischen und kinematischen Akzeptanz und insbesondere den dazugehörigen systematischen Unsicherheiten im Zerfallskanal $Z \rightarrow e^+e^-$. Die Unsicherheit der Akzeptanz wird unter Betrachtung verschiedener Monte-Carlo-Generatoren, sowohl in LO als auch NLO, verschiedener physikalischer Effekte wie unter anderem Abstrahlung im Anfangs- und Endzustand, dem Einfluss des Underlying Event sowie verschiedener Parton-Dichtefunktionen bestimmt.

T 32.6 Di 18:00 A017

Measurement of $\sigma(p\bar{p} \rightarrow Z + X) \cdot \text{Br}(Z \rightarrow \tau^+\tau^-)$ at D0 — •CRISTINA GALEA — Ludwig-Maximilians-Universität, München

I present a measurement of the cross section for Z boson production times the branching fraction to tau lepton pairs $\sigma(p\bar{p} \rightarrow Z + X) \cdot \text{Br}(Z \rightarrow \tau^+\tau^-)$ in $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$. The measurement is performed in the channel in which one tau lepton decays into a muon and neutrinos, and the other tau lepton decays hadronically or into an electron and neutrinos. The data sample corresponds to an integrated luminosity of 1.0 fb^{-1} collected with the D0 detector at the Fermilab Tevatron Collider.

T 32.7 Di 18:15 A017

Rekonstruktion und Identifikation von τ -Leptonen am ATLAS Experiment — •MICHEL JANUS und STAN LAI — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Kanäle mit τ -Leptonen im Endzustand spielen eine wichtige Rolle bei der Suche nach neuen Physikphänomenen am LHC. Der am ATLAS-Experiment verwendete Algorithmus zur Rekonstruktion und Identifizierung hadronischer τ -Zerfälle wird in diesem Vortrag beschrieben. Die Unterscheidung zwischen τ -Leptonen und QCD-Jet Untergrund stellt aufgrund des großen Wirkungsquerschnittes für QCD Prozesse eine Herausforderung dar. Daher wird eine Vielzahl von Variablen eingesetzt, mit deren Hilfe dieser Untergrund reduziert werden kann.

Die Leistungsfähigkeit des Algorithmus wird vorgestellt, auch in Hinblick auf Ladungsabschätzung und Spurmultiplicität. Es werden außerdem neue Entwicklungen und Verbesserungen der τ -Rekonstruktion diskutiert.

T 32.8 Di 18:30 A017

Untersuchung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau$ für erste Daten des ATLAS-Experiments — •SUSANNE KÜHN, KARL JAKOBS, STAN LAI, ULRIK SVERDRUP und CHRISTIAN WEISER — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das Studium bekannter Standardmodellprozesse zu Beginn der Datennahme ist essentiell zur Erlangung eines grundlegenden Verständnisses des Detektors und der Rekonstruktionsalgorithmen. Der Prozess $Z \rightarrow \tau\tau$, wobei ein Tau-Lepton hadronisch und eines leptonisch zerfällt, ermöglicht die Bestimmung der Effizienz der Rekonstruktion und Identifikation von Tau-Leptonen. Zudem erlaubt dieser Prozess Rückschlüsse auf die Skala der fehlenden transversalen Energie

und die Energieskala der rekonstruierten hadronisch zerfallenden Tau-Leptonen zu geben. Desweiteren ist eine Messung des Wirkungsquerschnittes möglich. Im Vortrag soll die Analyse sowie die Untersuchung systematischer Einflüsse vorgestellt werden.

T 32.9 Di 18:45 A017

Study of Hadronic τ Decays in the ATLAS Detector with the $W \rightarrow \tau\nu$ Process — ●GUILHERME NUNES HANNINGER, JÜRGEN KROSEBERG, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Bonn University

The ATLAS experiment at the LHC is expected to start taking data from proton-proton collisions with a center-of-mass energy of 10 TeV. The initial period of data acquisition with an instantaneous luminosity of $10^{31} - 10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ might provide a unique possibility for the measurement of $W \rightarrow \tau\nu$ events and possibly the first observation

of hadronically decaying τ leptons at LHC. However, as soon as the luminosity is increased to $10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, thresholds needed to limit trigger rates to the available bandwidth will be too high to efficiently collect signal events. The $W \rightarrow \tau\nu$ signal production cross section is $\sigma \times \text{BR} = 1.7 \cdot 10^4 \text{ pb}$ at leading order and its signature consists of low transverse momentum W bosons, resulting in soft τ leptons and low missing transverse energy. The dominant background is the QCD multi-jet process with an expected cross section of approximately 10^{10} pb . The most critical part of this analysis is the trigger as it has to reduce the huge QCD jets background by several orders of magnitude and at the same time select a large fraction of signal events. The perspectives for the observation of the $W \rightarrow \tau\nu$ signal with an integrated luminosity of 100 pb^{-1} will be discussed including different options of trigger requirements.