

## T 55: Suche nach neuer Physik 1

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: ZHG 101

T 55.1 Mi 16:45 ZHG 101

**Suche nach schweren geladenen Eichbosonen im Zerfallskanal  $W' \rightarrow \mu\nu$  mit CMS** — ●MARK OLSCHESKI, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, SIMON KNUTZEN, FABIAN SCHNEIDER, JAN-FREDERIK SCHULTE und SEBASTIAN THÜER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das CMS-Experiment ermöglicht die Suche nach neuer Physik jenseits des Standardmodells. Eine Reihe gut motivierter Erweiterungen, z.B. links-rechts-symmetrische Modelle oder Little-Higgs-Modelle, postulieren ein schweres geladenes Eichboson, genannt  $W'$ .

Ein solches Boson kann unter anderem in ein geladenes Lepton und ein Neutrino zerfallen, wobei die Kopplungsstärke vom jeweiligen Modell abhängt. Abhängig davon, wie das  $W'$  mit links- und rechtshändigen Teilchen wechselwirkt, müssen Interferenzterme der Matrixelemente berücksichtigt werden.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Analyse des Myonkanals präsentiert. Hierfür wurden Daten entsprechend einer Luminosität von  $4.7 \text{ fb}^{-1}$  ausgewertet. Insbesondere wird die Möglichkeit einer von der des Standardmodell-W verschiedenen Kopplungsstärke des  $W'$ , sowohl für links- als auch für rechtshändige Teilchen, untersucht.

T 55.2 Mi 17:00 ZHG 101

**Suche nach schweren geladenen Eichbosonen im Zerfallskanal  $W' \rightarrow e\nu$  mit CMS** — ●JAN-FREDERIK SCHULTE, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, SIMON KNUTZEN, MARK OLSCHESKI und SEBASTIAN THÜER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Ein neues, schweres geladenes Eichboson  $W'$  wird von vielen Erweiterungen des Standard Modells der Teilchenphysik vorhergesagt. Im Referenzmodell nach Altarelli et al. wird es beschrieben als schwerere Kopie des bekannten W-Bosons, mit den gleichen Kopplungen an Fermionen. Zusätzlich wird die Interferenz zwischen W- und  $W'$ -Boson studiert. Mit der großen Anzahl gemessener Proton-Proton-Kollisionen mit 7 TeV Schwerpunktsenergie im Jahr 2011 ermöglicht es der LHC, die Suche zu höheren Massen zu erweitern.

Ein besonders sensitiver Kanal für die Entdeckung eines  $W'$ -Bosons mit den genannten Eigenschaften ist der Zerfall  $W' \rightarrow e\nu$ . Dieser hat eine klare Signatur mit einem hochenergetischem Elektron und hoher fehlender Transversalenergie.

Präsentiert wird das Ergebnis der Suche im Zerfallskanal  $W' \rightarrow e\nu$  in  $4.7 \text{ fb}^{-1}$  LHC-Daten, die mit dem CMS-Detektor aufgezeichnet wurden.

T 55.3 Mi 17:15 ZHG 101

**Untergrundstudien zur Suche eines schweren Eichbosons im Zerfallskanal  $W' \rightarrow e\nu$  am ATLAS-Experiment** — FRANK ELLINGHAUS, CHRISTIAN SCHRÖDER, ●NATASCHA SCHUH und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Der Large Hadron Collider wurde konzipiert, um u.a. anhand von pp-Kollisionen das bisher experimentell bestätigte Standardmodell der Teilchenphysik (SM) bei deutlich höheren Schwerpunktsenergien zu prüfen. Viele Modelle, die das SM erweitern und neue Physik vorausagen, beinhalten außerdem zusätzliche, massive Eichbosonen, wie das sogenannte  $W'$ .

Dieser Vortrag befasst sich mit der Suche nach einem solchen  $W'$ -Boson, wobei vorrangig der leptonische Zerfallskanal des  $W'$  in ein Elektron und ein Neutrino, d.h.  $W' \rightarrow e\nu$ , betrachtet werden soll. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Verständnis des Untergrundes, der einer der größten Ungenauigkeiten der Messung darstellt. In diesem Vortrag werden die einzelnen Systematiken sowie die verschiedenen Methoden zur Untergrundbestimmung und -unterdrückung vorgestellt und anhand der im Jahr 2011 am ATLAS-Experiment bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  genommenen Daten veranschaulicht. Im Besonderen wird hierbei auf den QCD-Untergrund eingegangen, der, aufgrund seines großen Wirkungsquerschnittes und der hohen Unterdrückung, eine besondere Rolle einnimmt.

T 55.4 Mi 17:30 ZHG 101

**Suche nach einem schweren Eichboson im Zerfallskanal  $W' \rightarrow e\nu$  am ATLAS-Experiment** — FRANK ELLINGHAUS, ●CHRISTIAN SCHRÖDER und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes-

Gutenberg-Universität Mainz

Einige Erweiterungen des Standardmodell der Teilchenphysik sagen bisher nicht entdeckte Teilchen voraus, welche an den Experimenten des Large Hadron Collider (LHC) am CERN, u. a. dem ATLAS-Experiment, nachgewiesen werden sollen. Eines dieser möglichen Teilchen ist ein geladenes, schweres Eichboson ( $W'$ ). Für dieses Spin-1-Teilchen konnte, unter Annahme der gleichen Kopplungen wie im Standardmodell, in bisherigen Messungen am LHC (mit Daten aus dem Jahr 2010) oder am Tevatron eine Ausschlussgrenze im 1-TeV-Bereich gesetzt werden. Die vom ATLAS-Experiment im Jahr 2011 bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  ( $pp$ -Kollisionen) genommenen ca. 100mal mehr Daten vgl. zu 2010 erschließen einen bisher nicht zugänglichen Massenbereich für die direkte Suche nach schweren Eichbosonen.

Der Vortrag soll sich auf den Nachweis eines möglichen, leptonischen Zerfalls des  $W'$ -Bosons beschränken, wobei hauptsächlich auf den Zerfall  $W' \rightarrow e\nu$  eingegangen wird. Es soll ein Überblick über die Strategie der Analyse gegeben werden, die im wesentlichen auf der Rekonstruktion der invarianten transversalen Masse  $m_T$  aus dem Elektron und fehlender Transversalenergie basiert. Den Schwerpunkt soll die Vorstellung der Methode zur Bestimmung der Ausschlussgrenze bzw. zur Bestimmung der Nachweissignifikanz ausmachen.

T 55.5 Mi 17:45 ZHG 101

**Suche nach neuer Physik in Endzuständen von Elektron-Positron-Paaren beim ATLAS-Experiment** — FRANK ELLINGHAUS, STEFAN TAPPROGGE und ●MARKUS ZINSER — Institut für Physik, Johannes Gutenberg Universität Mainz, Staudinger Weg 7, 55099 Mainz

Einige Erweiterungen des Standardmodells sagen weitere massive neutrale Spin-1 Eichbosonen, wie z.B. das  $Z'$ -Boson, vorher. Es wurde nach Abweichungen vom Standardmodell in Form einer resonanten Überhöhung bei hohen invarianten Massen von Elektron-Positron-Paaren aus der Drell-Yan-Produktion in Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von etwa  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  gesucht. Analysiert wurden dabei die zwischen März und Juni 2011 aufgenommenen Daten des ATLAS-Experiments am Large-Hadron-Collider am CERN mit einer integrierten Luminosität von etwa  $1.1 \text{ fb}^{-1}$ . Es wurde die Erwartung für die Drell-Yan-Produktion von Elektron-Positron-Paaren und erwartete Beiträge aus Untergrundprozessen des Standardmodells bestimmt und mit den Daten verglichen. Es konnte keine statistisch signifikante Abweichung vom Standardmodell gefunden werden. Daher wurden obere Ausschlussgrenzen auf den Wirkungsquerschnitt mal Verzweigungsverhältnis einer  $Z'$ -Resonanz gesetzt. Für ein  $Z'$ -Boson des sequentiellen Standardmodells und  $Z'$ -Bosonen eines  $E_6$ -Modells wurden untere Massengrenzen gesetzt.

T 55.6 Mi 18:00 ZHG 101

**Die Suche nach schweren Eichbosonen mit dem ATLAS-Experiment** — STEFFEN HENKELMANN<sup>1</sup> und ●JOHANNES HALLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>2. Physikalisches Institut, Universität Göttingen — <sup>2</sup>Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Dileptonische ( $e^+e^-$  oder  $\mu^+\mu^-$ ) Resonanzen in hohen Massenbereichen konnten der experimentelle Beweis fuer die Existenz von schweren Eichbosonen wie dem  $Z'$  darstellen. Der ATLAS Detektor ist ausgelegt fuer die Suche solcher Resonanzen bis zu einer Masse von etwa 6 TeV. Die Resultate dieser Arbeit fuer die Suche nach Resonanzen im dielektronischen ( $Z' \rightarrow e^+e^-$ ) Massenspektrum basieren auf einer Analyse von  $p$ - $p$  Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  und einer integrierten Luminosität von  $\mathcal{L} = 39 \text{ pb}^{-1}$ . Es wird keine statistisch signifikante Erhoehung, die ueber die Vorhersagen des Standardmodells hinausgehen, beobachtet. Eine obere Ausschlussgrenze fuer den Wirkungsquerschnitt wurde bestimmt.

T 55.7 Mi 18:15 ZHG 101

**Suche nach  $e^\pm$ -Paaren aus Zerfällen eines hypothetischen, schweren Eichbosons  $Z'$  bei ATLAS** — ●CHRISTIAN GÖRINGER, FRANK ELLINGHAUS und STEFAN TAPPROGGE — Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Mit Hilfe des ATLAS-Detektors am LHC am CERN können Elektronen-Positronen-Paare mit hoher invarianter Masse, wie sie z.B. aus Zerfällen des  $Z$ -Bosons aber auch eines hypothetischen, schweren

Eichbosons  $Z'$  erwartet werden, gemessen werden.

In der Analyse der im Jahr 2011 aufgezeichneten Daten mit einer integrierten Luminosität von rund  $5 \text{ fb}^{-1}$  wird das Drell-Yan-Massenspektrum auf Abweichungen von der Standard-Model(SM)-Vorhersage untersucht. Bei Kompatibilität mit dem SM werden Abschlussgrenzen auf die Existenz eine  $Z'$  gesetzt.

Es wird der aktuelle Stand der Analyse vorgestellt und dabei besonderes Augenmerk auf die Abschätzung des Multi-Jet-Untergrundes (QCD), der mittels Templates aus Daten gemacht wird, gelegt.

T 55.8 Mi 18:30 ZHG 101

**Suche nach neuer Physik in Jet-Paarproduktion mit dem ATLAS-Detektor** — •EUGEN ERTEL und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Aus Proton-Proton Kollisionen entstehende Teilchen, wie sie am Large Hadron Collider (LHC) erzeugt werden, sollten durch das Standardmodell beschrieben werden. Eine Reihe von ergänzenden Modellen sagen neue Teilchen und Phänomene voraus, die mit der vom LHC zur Verfügung gestellten Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  auf ihre Existenz untersucht werden können.

Eine Möglichkeit eröffnet sich in der Paarproduktion hochenergetischer Quarks bzw. Gluonen, die im Detektor als Jets gemessen wer-

den. Die Sensitivität auf neue Physik kann durch die Wahl der Jet-Algorithmien und die Identifikation von Gluon- und Quark-Jets optimiert werden. Ein mögliche Observable, die eine Suche ermöglicht, ist die invariante Dijet-Masse. Dabei wird nach Abweichungen zwischen Vorhersagen aus den Monte Carlo Simulationen und der Messung gesucht.

ATLAS-Resultate zu den oben erwähnten Themen mit Daten aus dem Jahre 2011 ( $\int L dt \approx 5 \text{ fb}^{-1}$ ) werden vorgestellt und diskutiert.

T 55.9 Mi 18:45 ZHG 101

**Search for new physics in dijet final states with ATLAS** — •THORSTEN DIETZSCH — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

The production of events with two energetic jets of particles (dijet events) is well understood within the Standard Model. An enhanced production of dijet final states is expected in several scenarios of new physics. By studying the dijet invariant mass and the dijet polar angular distributions, sensitive searches for both resonant and non-resonant deviations from the Standard Model can be performed. In the talk, we will review the ongoing work on the analysis of dijet final states and give an outlook to future developments.