

## T 30: Elektroschwache Physik 2

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: GER-037

T 30.1 Mi 16:45 GER-037

**Messung der Produktion von Z plus Photon Ereignissen mit dem CMS Experiment am LHC** — ●OTTO HINDRICHS und FRANK RAUPACH — RWTH Aachen University

Vorgestellt wird die Messung des Wirkungsquerschnittes der Produktion von Z plus Photon in Proton-Proton Kollisionen bei Schwerpunktenenergien von 7 TeV und 8 TeV. Dabei werden die Zerfallskanäle des Z-Bosons in ein  $\mu^+\mu^-$ - oder  $e^+e^-$ -Paar berücksichtigt. Photonen in Drell-Yan Ereignissen können von der Abstrahlung im Anfangs- und Endzustand stammen oder ein Hinweis auf eine neue Kopplung zwischen Z-Boson und Photon sein, die nicht vom Standardmodell vorhergesagt wird.

Der Wirkungsquerschnitt wird für eine minimale Separation zwischen Lepton und Photon von  $\Delta R > 0.7$  gemessen. Der Untergrund besteht hauptsächlich aus Photonen von  $\pi^0$ -Zerfällen. Die Extraktion des Signals erfolgt durch das Anpassen von Templates einer Shower-Shape Variablen. Die Templates selbst können weitgehend aus den Daten gewonnen werden. Ein Signalüberschuss insbesondere bei Photonen mit hohem transversalen Impuls ist eine typische Signatur anomaler trilinearer Eichbosonkopplungen, die ein Hinweis auf physikalische Prozesse jenseits des Standardmodells sind. Bisher wurden jedoch keine Abweichungen beobachtet und die Ausschlussgrenzen für solche Kopplungen konnten verbessert werden.

T 30.2 Mi 17:00 GER-037

**Messung des W-Boson Paar-Produktionswirkungsquerschnitts mit dem ATLAS-Experiment am LHC** — ●FLORIAN RÄTTICH, GÜNTER DUCKECK, JOHANNES EBKE und DOROTHEE SCHAILE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es wird eine Studie zur Messung des W-Boson Paar-Produktionswirkungsquerschnitts  $\sigma_{WW}$  in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s}=8$  TeV mit Daten des ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Betrachtet wird der Zerfallskanal von zwei W-Bosonen in zwei hochenergetische geladene Leptonen. Die Bestimmung von  $\sigma_{WW}$  ist eine wichtige Überprüfung des Standardmodells, insbesondere für die Eichkopplungen der schweren Bosonen. Ausserdem ist die genaue Kenntnis von  $\sigma_{WW}$  entscheidend für Analysen, die eine ähnliche Signal-Signatur haben, wie beispielsweise beim Higgs-Zerfall in ein W-Boson-Paar. Im Vortrag wird besonders auf die Optimierung der Selektion und die Bestimmung der systematischen Unsicherheiten eingegangen.

T 30.3 Mi 17:15 GER-037

**Messung der W-Boson Paarproduktion in pp-Kollisionen am ATLAS-Experiment** — ●PHILIP SOMMER, KRISTIN LOHWASSER und KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Paarproduktion von W-Bosonen in pp-Kollisionen erfolgt primär durch Kopplung an Quarks. Daneben kann die Produktion durch Kopplung an  $Z/\gamma^*$  und den Zerfall des SM Higgs-Bosons erfolgen. Die präzise Messung des Wirkungsquerschnittes  $\sigma(pp \rightarrow W^+W^-)$  ist somit ein wichtiger Test des Standardmodells im elektroschwachen Bereich, insbesondere ermöglicht sie die Berechnung von Limits auf anomale trilineare Eichkopplungen. Zur Messung werden hochenergetische Elektronen und Muonen aus dem Zerfall der W-Bosonen verwendet. Der vorgestellten Analyse liegen Daten im Umfang von  $15 \text{ fb}^{-1}$  zugrunde, die bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV vom ATLAS Experiment aufgezeichnet wurden. Es wird besonders auf die verwendete Selektion und die Untergrundabschätzung eingegangen.

T 30.4 Mi 17:30 GER-037

**Messung der Paarproduktion von Z-Bosonen im Endzustand mit vier Elektronen im ATLAS-Experiment** — REGINA CAPUTO, FRANK ELLINGHAUS, ●DEYWIS MORENO LOPEZ und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Selbstkopplung zwischen Bosonen, so genannte „triple gauge coupling“ (TGC), wird durch die Messung der Produktion von Bosonen bestimmt und ist ein wichtiger Prozess um neue Physik zu entdecken. Zum Beispiel ist eine Abweichung des erwarteten Wirkungsquerschnitts von ZZ-Paaren ein deutlicher Hinweis auf anomale Kopplungen, die Modelle jenseits des Standardmodells vorhersagen.

Bis jetzt stimmen die experimentellen Ergebnisse mit den Vorhersagen des Standardmodells überein und eine Grenze auf Werte der anomalen Kopplungen wurde berechnet.

Im Jahr 2012 stellte der LHC neue Daten zu Proton-Proton-Kollisionen, bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 8$  TeV, zur Verfügung, die ungefähr einer Luminosität von  $20 \text{ fb}^{-1}$  entsprechen. Die Akzeptanz für Paarproduktion kann durch Hinzunahme von Elektronen, die unter kleinem Winkel zur Strahlachse erzeugt werden (so genannte Vorwärtsselektionen) erhöht werden

In diesem Vortrag werden Daten des ATLAS-Experiments am LHC gezeigt. Die Identifikation von Elektronen im Vorwärtsbereich wird diskutiert und die Auswahlkriterien von ZZ Kandidaten mit Vorwärtsselektionen werden erläutert. Der gemessene Wirkungsquerschnitt wird mit Standardmodell-Vorhersagen verglichen.

T 30.5 Mi 17:45 GER-037

**Analyse des Prozesses  $pp \rightarrow WZ + Jets$  am ATLAS Detektor und Vorbereitung der Suche nach Vektorbosonstreuung  $WZ \rightarrow WZ$**  — ●FELIX SOCHER, PHILIPP ANGER, CONSTANZE HASTEROK, MICHAEL KOBEL und ANJA VEST — Institut für Kern- und Teilchenphysik Dresden

Im Vortrag wird die Messung des inklusiven Wirkungsquerschnitts des Prozesses  $pp \rightarrow WZ + Jets$  im tripleptonischen Endzustand mit den im Jahr 2012 am ATLAS-Detektor gesammelten Datensatz präsentiert.

Neben der Erläuterung der Signaltopologie, einer Diskussion der wichtigsten Untergründe sowie der Extraktion des Wirkungsquerschnittes für verschiedene Jet-Multiplizitäten werden Studien für Ereignisse mit mindestens 2 Jets gezeigt, die für den experimentellen Zugang zur Vektorbosonstreuung (VBS)  $WZ \rightarrow WZ$  entscheidend sind.

Die Existenz der Vektorbosonstreuung, bei der die Eichbosonen der elektroschwachen Symmetrie direkt miteinander wechselwirken ist eine zentrale Vorhersage des Standardmodells, wurde aber bisher noch nicht beobachtet. Die Unitaritätsverletzung dieses Prozesses bei hohen Energien wird entweder durch den Beitrag des Higgs-Bosons behoben, wenn es genau die im Standardmodell vorhergesagten Kopplungen besitzt oder erfordert Physik jenseits des Standardmodells. Damit ist die VBS ein Schlüsselprozess sowohl zur Erforschung der Eigenschaften des Higgs-Bosons als auch von darüberhinausgehenden Szenarien der elektroschwachen Symmetriebrechung.

T 30.6 Mi 18:00 GER-037

**Untersuchung der Vektorbosonstreuung im Kanal  $pp \rightarrow W^\pm W^\pm jj$  mit dem ATLAS Detektor** — ●CHRISTIAN GUMPERT, PHILIPP ANGER, MICHAEL KOBEL, ULRIKE SCHNOOR und ANJA VEST — Institut für Kern- und Teilchenphysik Dresden

Der Prozess der Vektorbosonstreuung ist von zentralem Interesse für das Verständnis der elektroschwachen Symmetriebrechung und bisher noch nicht experimentell beobachtet worden. Eine Messung der Wirkungsquerschnitte  $\sigma(VV' \rightarrow VV')$  ist auch im Hinblick auf die Interpretation des kürzlich am LHC gefundenen Bosons als Standardmodell Higgsboson interessant. Weiterhin ist die Streuung von Vektorbosonen sensitiv auf Physik jenseits des Standardmodells. Hypothetische schwere Resonanzen lassen sich mit Hilfe von anomalen Eichbosonkopplungen in eine effektive Feldtheorie einbetten. Insbesondere Auswirkungen auf den 4-Eichboson-Vertex lassen sich nur mit Hilfe einer Messung der Vektorbosonstreuung eingrenzen. Aufgrund fehlender experimenteller Daten gibt es bisher keine Ausschlussgrenzen für anomale Beiträge zum 4-Eichboson-Vertex.

Im Rahmen dieses Vortrages wird die Analyse des Prozesses  $pp \rightarrow W^\pm W^\pm jj$  im rein leptonenischen Endzustand mit Daten des ATLAS Detektors aus dem Jahr 2012 vorgestellt. Der Schwerpunkt wird hierbei auf die Beschreibung der Signaltopologie und Methoden zur Abschätzung der wichtigsten Untergrundprozesse gelegt. Abschließend wird ein Überblick über die wesentlichen systematischen Unsicherheiten gegeben und die Interpretation im Hinblick auf anomale Eichbosonkopplungen diskutiert.

T 30.7 Mi 18:15 GER-037

**Anomale Kopplungen in Vektorbosonstreuung** — ●ULRIKE SCHNOOR, PHILIPP ANGER, CARSTEN BITTRICH, MICHAEL KOBEL und ANJA VEST — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Vektorbosonstreuung (VBS) am Large Hadron Collider (LHC) ist

ein Prozess, der neue Erkenntnisse zur elektroschwachen Symmetriebrechung liefern wird. Des Weiteren ermöglicht er die Bestimmung von Ausschlussgrenzen für anomale Vier-Eichboson-Kopplungen (aQGC). Die allgemeine Strategie zur Monte-Carlo-Produktion von VBS-Prozessen wird im Vortrag ebenso besprochen wie eine Monte-Carlo-Studie zu anomalen Kopplungen. Die Studie nutzt die beiden Generatoren Whizard und VBF@NLO in Leading-Order-QCD mit unterschiedlichen Parametrisierungen der anomalen Kopplungen sowie unterschiedlichen Unitarisierungsmethoden. Es wurden VBS-Ereignisse bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV und verschiedenen Werten von anomalen Kopplungen im Endzustand von zwei Vektorbosonen und zwei Jets generiert. Hierbei werden die Endzustände  $e^+\nu_e e^+\nu_e$  ( $W^+W^+$ ) und  $e^+e^-e^+\nu_e$  ( $ZW^+$ ) betrachtet. Die beiden verwendeten Modelle werden für unterschiedliche Werte der aQGC-Parameter verglichen. Dazu werden sowohl kinematische Verteilungen der Leptonen und Jets betrachtet als auch die totalen Wirkungsquerschnitte. Wachsende Unterschiede der totalen und differentiellen Querschnitte

als Funktion der aQGC-Parameter ermöglichen es, Ausschlussgrenzen für die anomalen Kopplungen zu bestimmen.

T 30.8 Mi 18:30 GER-037

**Messung des  $W\gamma\gamma$  Wirkungsquerschnitts mit dem ATLAS-Experiment** — ●VEIT SCHARF — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Die Messung von Prozessen mit drei Bosonen im Endzustand ermöglicht Tests der Drei- und Vierboson Kopplungen im Standard Model. Zudem sind solche Prozesse sensitiv auf anomale Vierboson Kopplungen, die von bestimmten Modellen Neuer Physik vorhergesagt werden. Mit einer integrierten Luminosität von  $23\text{fb}^{-1}$  bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 8\text{TeV}$  ermöglicht der LHC erstmals die Messung des  $pp \rightarrow W\gamma\gamma$ -Prozesses.

Dieser Beitrag stellt die Messung des  $pp \rightarrow l\nu\gamma\gamma$  Wirkungsquerschnitts bei ATLAS mit besonderem Augenmerk auf der Untergrundabschätzung vor.