

## T 702 Higgs III

Zeit: Freitag 14:30–16:45

Raum: P1-02-323

T 702.1 Fr 14:30 P1-02-323

**Search for the Higgs boson in the associated production with W and decays  $W \rightarrow l\bar{\nu}_l$  and  $H \rightarrow b\bar{b}$  in the ATLAS detector** — •JIANMING YUAN, SANDRA HORVAT, OLIVER KORTNER, SERGEY KOTOV, and HUBERT KROHA for the ATLAS collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

The Standard Model predicts the existence of the Higgs boson with unknown mass, which is constrained by the LEP2 experiments to be greater than 114 GeV. With high-resolution measurements of electrons, muons and good secondary vertex detection for b-quark identification, the ATLAS detector at the Large Hadron Collider offers a good opportunity to explore the full range of possible Higgs boson masses. In this talk we explore the observability of Higgsstrahlung production in association with W boson with subsequent decay  $W \rightarrow l\bar{\nu}_l, H \rightarrow b\bar{b}$  using the full ATLAS Monte-Carlo simulation. The detection of isolated trigger lepton and additional light jet veto can reduce the background contribution to the signal. The  $t\bar{t} \rightarrow WWb\bar{b}$  and  $Wjj$  background channels are reducible and can be suppressed by appropriate selection cuts. However, the extraction of a signal from  $H \rightarrow b\bar{b}$  decay is difficult since there is a large irreducible background from  $WZ \rightarrow l\bar{\nu}_l b\bar{b}$  and  $Wb\bar{b}$  production.

T 702.2 Fr 14:45 P1-02-323

**Nachweis von unsichtbar zerfallenden Higgs-Boson Zerfällen in assoziierter ZH Produktion am LHC in ATLAS** — •FRANK MEISEL, MICHAEL DÜHRSEN, MICHAEL HELDMANN und KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Unsichtbare Zerfälle des Higgs-Bosons sind in verschiedenen Erweiterungen des Standardmodells möglich. Die assoziierte Produktion eines Higgs Bosons mit einem Z-Boson liefert eine Möglichkeit, solche Zerfälle am LHC nachzuweisen. Die untersuchten Endzustände enthalten zwei Leptonen und einen grossen fehlenden transversalen Impuls. Zum irreduziblen Untergrund tragen hauptsächlich ZZ und WZ Ereignisse bei, die jedoch mit Hilfe von verwandten Kanälen aus den Daten abgeschätzt werden können. In der Studie wurde die Signifikanz eines Signals unter Berücksichtigung des Untergrundes aus Standardmodelluntergründen bestimmt. In bestimmten supersymmetrischen Modellen zerfällt das leichte Higgs-Boson h mit einem signifikanten Verzweigungsverhältnis in zwei LSPs. Zusätzlich zu den Standardmodelluntergründen wird Untergrund aus SUSY-Prozessen erwartet. Es wird für einige SUSY Szenarien gezeigt, inwieweit das Entdeckungspotential durch SUSY-Beiträge reduziert wird.

T 702.3 Fr 15:00 P1-02-323

**Werkzeuge zur Analyse von  $t\bar{t}H$  bei CMS** — •DENNIS SCHIEFERDECKER, GÜNTER QUAST, ALEXANDER SCHMIDT und CHRISTIAN WEISER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH)

In den Proton-Proton Kollisionen am LHC bietet der Kanal  $t\bar{t}H$  mit  $H \rightarrow b\bar{b}$  eine Möglichkeit zu einer Entdeckung des Higgs Bosons beizutragen. Allerdings weist dieser Kanal mit 6 Jets, einem Myon und fehlender Energie im Endzustand eine komplexe Ereignis-Topologie auf, was höchste Anforderungen an die Ereignisrekonstruktion stellt.

Es wird über die verwendeten Analysewerkzeuge zur Untersuchung dieses Kanals bei CMS, im Speziellen über die Möglichkeit des Einsatzes Neuronaler Netze berichtet. Hierbei wird ein Netz zur korrekten Zuordnung der Teilchen im Endzustand vorgestellt. Ausserdem wird ein Netz zur Unterdrückung des Kanals  $t\bar{t}b\bar{b}$ , der den gleichen Endzustand wie der Signalkanal aufweist, präsentiert und über die erzielten Ergebnisse im Zusammenspiel der beiden Netze berichtet.

T 702.4 Fr 15:15 P1-02-323

**Studie zur Simulation von  $t\bar{t}H$ , mit  $H \rightarrow b\bar{b}$  bei CMS** — •ALEXANDER SCHMIDT, GÜNTER QUAST und CHRISTIAN WEISER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Das CMS Experiment, das zur Zeit am Beschleunigerring LHC aufgebaut wird, ist für die Entdeckung des Higgs-Bosons im Massenbereich 80 GeV/c<sup>2</sup> bis 1 TeV/c<sup>2</sup> optimiert. Im Bereich knapp oberhalb der momentanen experimentellen Ausschlussgrenze von 114,4 GeV/c<sup>2</sup> zeigt ein Kanal mit assoziierter  $t\bar{t}$  Produktion,  $t\bar{t}H$  mit  $H \rightarrow b\bar{b}$ , ein hohes Potential, zu einer Entdeckung des Higgs-Bosons beizutragen.

Es wird über den aktuellen Stand der Studie dieses Kanals für CMS

mit 6 Jets, einem Myon und fehlender Energie im Endzustand berichtet. Hierbei werden eine vollständige, GEANT3-basierte Detektorsimulation und realistische Ereignisrekonstruktion –einschliesslich Pile-Up– auf Datensätzen von Signal sowie den wichtigsten physikalischen Untergrundprozessen  $t\bar{t}Z$ ,  $t\bar{t}b\bar{b}$  und  $t\bar{t}jj$  angewandt.

T 702.5 Fr 15:30 P1-02-323

**Spinkorrelation in dileptonischen  $t\bar{t}$ -Zerfällen bei CMS** — •BENEDIKT HEGNER, ALEXANDER FLOSSDORF, JOACHIM MNICH und CHRISTOPH ROSEMANN — DESY, Notkestraße 85, 22603 Hamburg

Der im Bau befindliche Proton-Proton-Collider LHC wird mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV und einer Luminosität von anfangs  $L = 10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  rund  $8 \times 10^6$   $t\bar{t}$ -Paare pro Jahr erzeugen. Aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer zerfallen die beiden Top-Quarks, bevor eine Hadronisation stattfinden kann. Daher bleibt in den Zerfallsprodukten die Information über die Spins erhalten und kann somit untersucht werden. Durch die hohe Ereignisrate wird man in der Lage sein, mittels des CMS-Experimentes genauere Studien der Korrelation der Top-Quark-Spins durchzuführen, die unter anderem Rückschlüsse auf die Produktionsmechanismen zulässt. Dabei konzentriert sich die Analyse im vorliegenden Fall auf den dileptonischen Zerfallskanal. ( $t\bar{t} \rightarrow b\bar{b}l_1\bar{\nu}_{l_1}l_2\nu_2$ ) Für die vorbereitenden Studien wird eine detaillierte Simulation des kompletten CMS-Detektors mit anschließender Rekonstruktion durchgeführt.

T 702.6 Fr 15:45 P1-02-323

**Studie zur Messung des Verzweigungsverhältnisses von dileptonischen zu semileptonischen  $t\bar{t}$ -Ereignissen am ATLAS-Experiment** — •RAPHAEL MAMEGHANI, OTMAR BIEBEL, MARION ERLEBACH und FRANK FIEDLER — Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Das Anzahlverhältnis von dileptonischen zu semileptonischen Endzuständen des  $t\bar{t}$ -Anfangszustandes ist im Standardmodell allein durch die Wahrscheinlichkeit des Zerfalls des W-Bosons in Lepton und Neutrino gegeben. Abweichungen von dieser Vorhersage könnten ein Hinweis auf neue Physikprozesse im Top-Zerfall sein, beispielsweise geladene Higgs-Bosonen.

Das ATLAS-Experiment soll ab dem Jahr 2007 am LHC  $t\bar{t}$ -Ereignisse in so großer Anzahl vermessen, dass gemäß Simulation auf 4er-Vektor Niveau schon in einem Datennahmejahr das oben genannte Verzweigungsverhältnis auf unter ein Prozent statistische Genauigkeit bestimmbar sein sollte.

Der Vortrag präsentiert eine Anwendung der vollständigen Detektorsimulation zur Ermittlung der bei ATLAS experimentell erreichbaren Präzision.

T 702.7 Fr 16:00 P1-02-323

**Search for MSSM neutral Higgs bosons in the decay channel  $A/H \rightarrow \mu^+\mu^-/\tau^+\tau^-$  with the ATLAS detector** — •GEORGIOS DEDES, NECTARIOS BENEKOS, SANDRA HORVAT, SERGEY KOTOV, HUBERT KROHA, and SUSANNE MOHRDIECK - MÖCK for the ATLAS collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

The Minimal Supersymmetric Standard Model (MSSM) predicts the existence of five Higgs bosons ( $h$ ,  $H$ ,  $A$  and  $H^\pm$ ) whose properties are determined by two independent parameters: the ratio  $\tan\beta$  of the vacuum expectation values of the two Higgs doublets and the pseudoscalar Higgs boson mass  $m_A$ . Motivated by the high lepton momentum resolution and identification efficiency of the ATLAS detector at the Large Hadron Collider, we explore the discovery potential for  $A/H \rightarrow \mu^+\mu^-$  and  $A/H \rightarrow \tau^+\tau^-$  decays. Even though strongly enhanced compared to the Standard Model Higgs boson decays into two muons or tau leptons, these processes are hidden under large  $Z \rightarrow \mu^+\mu^-/\tau^+\tau^-$  and  $t\bar{t}$  backgrounds. The detection of b-jets originating from the  $gg \rightarrow b\bar{b}A/H$  production process allows for strong background rejection. We compare the results of the study of the sensitivity of the ATLAS detector for these processes with the fast and with the full simulation of the detector.

T 702.8 Fr 16:15 P1-02-323

**Untersuchung des Entdeckungspotentials für ein leichtes Higgs-Boson im CPX-Szenario des MSSM mit dem ATLAS-Detektor am LHC** — •MARC LEHMACHER, MICHAEL KOBEL, MARKUS SCHUMACHER, MARKUS WARSINSKY und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut Bonn

Eine attraktive Erweiterung des Standardmodells ist das minimale supersymmetrische Standardmodell MSSM. Der Higgs-Sektor des MSSM ist CP-erhaltend auf Born-Niveau, CP-Verletzung ist aber möglich in höherer Ordnung. Im so genannten CPX-Szenario wird die CP-Verletzung im Higgs-Sektor maximiert. Eine wichtige Konsequenz der CP-Verletzung ist, dass die CP-Eigenzustände  $h^0, H^0, A^0$  zu den Masseneigenzuständen  $H_1, H_2, H_3$  mischen. Darüber hinaus gibt es in diesem Szenario keine untere Massengrenze für das  $H_1$  von den LEP-Experimenten.

Ein möglicher Entdeckungskanal sowohl für das leichte  $H_1$ , als auch für das geladene  $H^\pm$ , ist  $tt \rightarrow bWbH^\pm, H^\pm \rightarrow WH_1, H_1 \rightarrow bb$ . Der Endzustand des Prozesses besteht aus  $4b, 2q, 1e/\mu$  und fehlender Energie. Der relevante Untergrund setzt sich aus einem reduzierbaren Anteil  $ttjj$  und einem irreduzierbaren Anteil  $ttbb$  zusammen. Für die Unterdrückung von  $ttbb$  werden die  $t$ -Massen rekonstruiert. Ebenso werden die Massen von  $H_1$  und  $H^\pm$  rekonstruiert. Problematisch ist die Kombinatorik für die richtige Zuweisung der Jets. Hierfür wird eine Likelihood-Selektion durchgeführt. Es wird das Entdeckungspotential des ATLAS-Detektors für diesen Prozess untersucht.

T 702.9 Fr 16:30 P1-02-323

**Untersuchung des Entdeckungspotenzials schwerer, neutraler Higgsbosonen im Zerfallskanal  $A^0/H^0 \rightarrow \tilde{\chi}_2^0 \tilde{\chi}_2^0 \rightarrow \tilde{\chi}_1^0 \tilde{\chi}_1^0 + 4l$  mit dem ATLAS-Detektor** — •NICOLAS MÖSER<sup>1</sup>, MICHAEL KOBEL<sup>1,2</sup>, MARKUS SCHUMACHER<sup>1</sup>, MARKUS WARSINSKY<sup>1,2</sup> und NORBERT WERMES<sup>1</sup> für die ATLAS-Kollaboration — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nußallee 12, 53115 Bonn — <sup>2</sup>Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden, 01062 Dresden

Supersymmetrische Modelle sagen, anders als das Standardmodell mit nur einem Higgsboson, die Existenz von mindestens fünf Higgsbosonen, drei neutral, zwei geladen, voraus. Bisherige Analysen, die auf Higgszerfällen in Standardmodellteilchen basieren, erlauben bei mittlerem  $\tan\beta$  in weiten Parameterbereichen nur die Entdeckung des leichtesten, häufig standardmodellähnlichen, Higgsteilchens. Die Einbeziehung supersymmetrischer Zerfälle eröffnet zusätzliche Möglichkeiten, Parameterbereiche abzudecken. Ist das leichteste Neutralino das leichteste SUSY-Teilchen, weist z.B.  $A^0/H^0 \rightarrow \tilde{\chi}_2^0 \tilde{\chi}_2^0; \tilde{\chi}_2^0 \rightarrow \tilde{\chi}_1^0 ll$  durch vier Leptonen, fehlende Energie und die Abwesenheit von Jets im Endzustand eine klare Signatur auf. Der Vortrag behandelt zu erwartende Ereignis- und Untergrundraten, wobei neben Standardmodellprozessen auch die häufig vernachlässigte Sparticleproduktion untersucht wird, sowie Methoden zur Trennung von Signal und Untergrund.