

## T 30: Higgs: BSM

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: K.11.23 (HS 32)

T 30.1 Mo 16:45 K.11.23 (HS 32)

**Kinematischer Fit zur Suche nach schweren Higgs-Bosonen** — ●MALTE HOFFMANN, ADRIAN PERIEANU, PETER SCHLEPER, DANIEL TROENDLE und BENEDIKT VORMWALD — Institut für Experimentalphysik, Hamburg, Deutschland

Supersymmetrie (SUSY) ist eine mögliche Erweiterung des Standardmodells, die viele der Probleme des Standardmodells lösen würde. In supersymmetrischen Modellen gibt es neben einem leichten Higgs-Boson, welches mit dem entdeckten Boson mit einer Masse von etwa 125 GeV identifiziert werden kann, noch vier weitere Higgs-Bosonen.

In diesem Vortrag wird ein kinematischer Fit zur Suche eines schweren Higgs-Bosons, welches in zwei leichte Higgs-Bosonen zerfällt, vorgestellt. Dieser Zerfallskanal ist dominant bei kleinen Werten für  $\tan\beta$  und einer schweren Higgsmasse von 250-350 GeV. In einem kinematischen Fit wird über ein Minimierungsverfahren bestimmt, wie gut gemessene Observablen im Rahmen ihrer Messunsicherheit mit der erwarteten Signaltopologie vereinbar sind.

Wir präsentieren Ergebnisse eines solchen Fits, bei dem die erwarteten invarianten Massen der beiden Higgs-Bosonen benutzt werden, um die Anzahl der Fit-Parameter zu reduzieren und die Rekonstruktion der Masse des schweren Higgs-Bosons zu verbessern.

T 30.2 Mo 17:00 K.11.23 (HS 32)

**Untersuchung des 2-Higgs-Doublet-Modells (2HDM) im  $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\ell\ell\ell$  Zerfallskanal mit Hilfe von neuronalen Netzen mit dem ATLAS Experiment** — ●GUNAR ERNIS, DOMINIC HIRSCHBÜHL, CHRISTIAN RIEGEL und WOLFGANG WAGNER für die ATLAS-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

Eine intensiv diskutierte Verallgemeinerung des Standardmodells ist das 2-Higgs-Doublet-Modell, welches zwei Higgs-Doublets, gegenüber einem im Standardmodell, in der Lagrangedichte postuliert. Als Konsequenz ergeben sich insgesamt fünf beobachtbare Higgs-Bosonen, zwei geladene  $H^\pm$ , ein neutrales mit ungerader Parität  $A$  sowie zwei weitere neutrale mit verschiedenen Massen und gerader Parität  $h$  und  $H$ . Unter der Annahme, dass es sich bei dem etwa 125 GeV gefundenen Higgs-Boson um das leichtere der beiden Teilchen  $h$  handelt, wird in dieser Analyse nach dem schweren Higgs-Boson  $H$  im  $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\ell\ell\ell$  Zerfallskanal gesucht. Dabei kommen künstliche neuronale Netze zum Einsatz, die trotz der geringen Sensitivität eine gute Trennung von Signal und Untergrund ermöglichen.

T 30.3 Mo 17:15 K.11.23 (HS 32)

**Search for the neutral MSSM Higgs bosons in the final state with hadronically decaying  $\tau$  pairs at the ATLAS experiment** — ●FEDERICO SCUTTI, JOCHEN DINGFELDER, and WILL DAVEY for the ATLAS-Collaboration — Nussallee 12, Bonn, 53115

The Minimal Supersymmetric Standard Model (MSSM) predicts the existence of five Higgs bosons, two charged ( $H^\pm$ ) and three neutral ( $h$ ,  $H$ ,  $A$ ). At tree level their properties are determined by two parameters: the mass of the  $CP$ -odd Higgs boson  $m_A$ , and the vacuum expectation values of the two Higgs doublets  $\tan\beta$ . At large values of  $\tan\beta$  the couplings to  $b$  quarks or  $\tau$  leptons is significantly enhanced. In this talk the search for the neutral MSSM Higgs bosons ( $h$ ,  $H$ ,  $A$ ) is presented in the decay channel into  $\tau$  pairs, where each  $\tau$  decays hadronically. This specific channel is particularly sensitive in the hypothesis of high  $m_A$ . The dominant background processes are di-jets, Drell-Yan and  $W$ +jets production.

To separate the signal from these backgrounds the selection is optimised in two independent categories, with best sensitivities in complementary mass regions, based on different trigger decisions.

T 30.4 Mo 17:30 K.11.23 (HS 32)

**Suche nach Higgs-Bosonen jenseits des Standardmodells in Ereignissen mit b-Jets am CMS Experiment** — RAINER MANKEL, ALEXEI RASPEREZA und ●MATTHIAS SCHRÖDER — DESY, Germany

Nach der Entdeckung eines Higgs-Bosons mit einer Masse von ungefähr 125 GeV am LHC bleibt zu klären, ob es sich um das vom Standardmodell (SM) vorhergesagte Higgs-Boson handelt oder aber Teil eines erweiterten Higgs-Sektors ist, der in verschiedenen, gut motivierten Modellen jenseits des SM erwartet wird, wie zum Beispiel im 'minimal' oder 'next-to-minimal' supersymmetrischen Standardmodell (MSSM

und NMSSM). Direkte Suchen nach weiteren Higgs-Bosonen sind eine vielversprechende Methode, um diese Frage zu beantworten. Dabei sind Endzustände mit b-Jets besonders interessant, weil man hier aufgrund der großen Kopplungsstärke zwischen Higgs-Bosonen und b-Quarks, die in vielen der betrachteten Modellen gegenüber dem SM noch verstärkt ist, eine vergleichsweise hohe Signalrate erwartet. Gleichzeitig stellt die Kontrolle des SM-Untergrunds, der durch QCD-Multijetereignisse dominiert ist, eine große Herausforderung in diesem Kanal dar.

Im Vortrag werden aktuelle Suchen nach weiteren Higgs-Bosonen in Ereignissen mit b-Jets vorgestellt, die mit Proton-Proton Kollisionsdaten mit einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV und entsprechend einer integrierten Luminosität von 20/fb am CMS Experiment durchgeführt wurden. Die Ergebnisse werden in verschiedenen Modellen neuer Physik interpretiert.

T 30.5 Mo 17:45 K.11.23 (HS 32)

**NMSSM Higgs boson search in events containing  $2b+2\tau$**  — ●YASMIN ANSTRUTHER, CONNY BESKIDT, WIM DE BOER, STEFAN WAYAND, and ROGER WOLF — EKP, KIT, Karlsruhe

The discovery of a Higgs boson at the LHC was a great success. However supersymmetric extensions of the Standard Model predict more than one Higgs boson. The NMSSM Higgs sector contains seven Higgs bosons, of which the three lightest are neutral and  $CP$  even. This allows for a via gluon-gluon fusion produced heavy  $H_3$  to decay into the SM-like  $H_2$  and an even lighter  $H_1$ . These then decay into two tau leptons and two b quarks, respectively. Private results and exclusion limits of this analysis will be presented.

T 30.6 Mo 18:00 K.11.23 (HS 32)

**Search for a heavy Higgs boson  $A$  decaying to a  $Z$  boson and a SM Higgs boson  $h$  with the ATLAS Experiment** — ●JIKE WANG — ATLAS, DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg

The first search for a heavy,  $CP$ -odd Higgs boson,  $A$ , decaying into a  $Z$  boson and a 125 GeV Higgs boson,  $h$ , using 20.3 fb $^{-1}$  of proton-proton collision data at a centre-of-mass energy of 8 TeV collected by the ATLAS experiment at the LHC, is presented. Decays of  $h$  bosons in tautau or  $bb$  pairs with the  $Z$  decaying in electron or muon pairs are considered as well as  $h \rightarrow bb$  decays with the  $Z$  boson decaying into neutrinos. The results are combined and interpreted in the context of Two-Higgs-Doublet Models.

T 30.7 Mo 18:15 K.11.23 (HS 32)

**Search for Charged Higgs using Boosted Top Tagging** — ELIN BERGEAAS KUUTMANN<sup>1</sup>, JANET DIETRICH<sup>2</sup>, SERGIO GRANCAGNOLLO<sup>2</sup>, ●GEOFFREY HERBERT<sup>2</sup>, HEIKO LACKER<sup>2</sup>, ANDREI NIKIFOROV<sup>2</sup>, and MARTIN ZUR NEDDEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Uppsala Universitet — <sup>2</sup>Humboldt Universität zu Berlin

Charged Higgs bosons ( $H^\pm$ ) are predicted by several BSM theories including the Two Higgs Doublet model. The inclusion of an extra Higgs doublet is a simple extension to the standard model and occurs naturally in Supersymmetry. Current search limits for  $H^\pm$  are heavily dependent upon chosen values of  $\tan(\beta)$ , although they currently favour increasingly heavy  $H^\pm$  masses. Charged Higgs bosons with masses much greater than that of the top quark could be produced with noticeable cross sections at the LHC. Their large masses allow for preferential decay to Top and Bottom quarks which may become boosted with increasing parent particle mass. Boosted Top Tagging techniques could be useful in searching for  $H^\pm$ , however such particles have a very busy production and decay topology (multiple Top and Bottom quarks). Complex search environments are a new challenge for Boosted Top Tagging techniques and new methods of object reconstruction need to be explored to optimise search strategies. In this talk, an analysis strategy using HEPTopTagger conducted in ATLAS is presented.

T 30.8 Mo 18:30 K.11.23 (HS 32)

**Suche nach geladenen Higgs-Bosonen im Zerfall  $H^\pm \rightarrow \tau\nu$  mit dem ATLAS-Experiment** — ●ANNA KOPP, STAN LAI und MARKUS SCHUMACHER — Universität Freiburg

In vielen nicht-minimalen Higgs-Szenarien werden geladene Higgs-Bosonen vorhergesagt. Ihre Entdeckung ließe eindeutig auf neue Physik jenseits des Standardmodells der Teilchenphysik schließen. Sowohl für

leichte ( $m_{H^+} < m_{\text{top}}$ ) als auch für schwere ( $m_{H^+} > m_{\text{top}}$ ) geladene Higgs-Bosonen ist der Zerfall  $H^+ \rightarrow \tau\nu$  in vielen Szenarien relevant. In diesem Vortrag wird die Suche nach geladenen Higgs-Bosonen mit hadronisch zerfallendem  $\tau$  und weiteren Jets vorgestellt. Dabei wird ins Besondere die Abschätzung des dominanten und irreduziblen Untergrundes mit wahren  $\tau$ -Leptonen diskutiert. Es werden die Ergebnisse der Suche nach leichten und schweren geladenen Higgs-Bosonen mit Daten des ATLAS-Experimentes aus dem Jahr 2012 vorgestellt. Für die Suche nach leichten geladenen Higgs-Bosonen konnten dabei Grenzen auf das Verzweigungsverhältnis  $t \rightarrow H^+ b \times H^+ \rightarrow \tau\nu$  im Vergleich zum Vorjahr verbessert werden. Außerdem wurden in einer direkten Suche nach schweren geladenen Higgs-Bosonen Grenzen auf den Produktionswirkungsquerschnitt für diese gesetzt. Die Ausschlussgrenzen wurden auch in verschiedenen Szenarien des minimalen supersymmetrischen Standardmodells interpretiert.

T 30.9 Mo 18:45 K.11.23 (HS 32)

**Limit calculation in MSSM Higgs boson searches** — JORAM BERGER, RENE CASPART, FABIO COLOMBO, WIM DE BOER, ●FELIX FRENSCH, RAPHAEL FRIESE, ANDREW GILBERT, THOMAS MÜLLER, GÜNTER QUAIST, BENJAMIN TREIBER, and ROGER WOLF — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

After run one of the LHC Supersymmetry still remains one of the favorite theories for physics beyond the Standard Model. In the minimal realization of Supersymmetry, the minimal supersymmetric Standard Model, five Higgs bosons exist.

In my presentation I will present limit calculation approaches for MSSM Higgs boson searches. The talk will focus on model dependent limit calculation by combining different charged and neutral MSSM Higgs boson searches.