

## T 62: Higgs jenseits des Standardmodells

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: P103

T 62.1 Di 16:45 P103

**Suche nach Lepton-Flavor-Violating Higgs Zerfällen** — ●DANIEL TROENDLE, PETER SCHLEPER und JAN OLIVER RIEGER — Universität Hamburg

Mit der Entdeckung des Higgs Bosons am Large Hadron Collider durch die Experimente ATLAS und CMS im Jahre 2012 wurde eine lange Suche erfolgreich beendet. Doch bleiben immer noch viele Fragen der modernen Teilchenphysik offen.

Eine Vielzahl dieser Fragen könnten Modelle neuer Physik mit zwei oder mehreren Higgs-Dubletts (2HDM) klären. In diesen Modellen werden mehrere Higgs-Bosonen vorhergesagt, sowie im Vergleich zum Standardmodell (SM) abweichende Verzweigungsverhältnisse und Endzustände. Hierbei attraktiv sind sogenannte Type-III 2HDMs. In diesen Modellen sind leptonenzahl-verletzende Higgszerfälle erlaubt. Obere Grenzen an diese im SM nicht erlaubten Higgszerfälle durch vorherige Experimente und reinterpretationen der SM Higgs Suchen am LHC sind in der Größenordnung von mehreren Prozent.

Die Ergebnisse der Suche nach leptonenzahl-verletzenden Higgszerfällen mit dem CMS-Detektor am LHC werden diskutiert.

T 62.2 Di 17:00 P103

**Generator-Studien zur Suche nach assoziierter Produktion von Higgs-Boson und Einzel-Top-Quark am CMS-Experiment** — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, SIMON FINK, ●BENEDIKT MAIER, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die assoziierte Produktion von Einzel-Top-Quark und Higgs-Boson ist sensitiv auf das relative Vorzeichen zwischen den Kopplungsstärken des Higgs-Bosons an Fermionen bzw. Eichbosonen. Der  $tH$ -Kanal liefert daher interessante Erkenntnisse bezüglich der Yukawa-Kopplung an Fermionen,  $\kappa_f$ .

In diesem Vortrag wird die Suche nach assoziierter  $tH$ -Produktion, bei der das Higgs-Boson in zwei  $b$ -Quarks und das  $t$ -Quark leptonisch zerfällt, motiviert, eine Einführung in den Kanal gegeben und insbesondere auf Generator-Studien eingegangen, anhand derer die Charakteristiken des Kanals sowie unterschiedlicher Monte-Carlo-Generatoren erläutert werden.

T 62.3 Di 17:15 P103

**Suche nach dem Zerfall eines schweren Higgs in zwei leichte Higgs mit dem CMS Experiment** — ●NILS ROTH, PETER SCHLEPER und DANIEL TROENDLE — Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland

Das Higgs-Boson ist ein essentieller Bestandteil des Standardmodells und wurde im Jahr 2012 am Large Hadron Collider durch die Experimente ATLAS und CMS entdeckt. Viele Theorien, die über das Standardmodell hinausgehen, verlangen jedoch weitere Higgsteilchen, wobei das leichteste Higgs typischerweise dem entdeckten Teilchen entspricht. Die Entdeckung eines weiteren schwereren Higgs-Teilchens würde ein klarer Hinweis für neue Physik sein. Insbesondere in zwei Higgs-Doublet-Modellen kann ein schwereres Higgs in zwei leichtere zerfallen. Vorgestellt wird die Suche nach solchen Zerfällen mit Daten des CMS-Experiments in Endzuständen, bei denen eines der leichten Higgsteilchen in zwei  $b$ -Jets und das andere in zwei Taus zerfällt.

T 62.4 Di 17:30 P103

**search for a heavy Higgs decaying to a Z boson and a SM Higgs** — ●JIKE WANG — ATLAS Group, DESY, 22607 Hamburg

The SM Higgs mechanism constitutes only a minimal configuration to implement the breaking of the electroweak symmetry and the generation of particle masses. A simple extension of the SM Higgs sector is given by the addition of a second complex Higgs doublet (2HDM model). This talk will present the search for the heavy 2HDM Higgs A through  $Zh$  decay using the 8 TeV ATLAS data. This search is pursued in ATLAS for the first time.

T 62.5 Di 17:45 P103

**Statistische Auswertung der Suche nach assoziierter Produktion von Higgs-Boson und Einzel-Top-Quark am CMS-Experiment** — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ●SIMON FINK, BENEDIKT MAIER, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Bisherige Analysen sind nicht bzw. nur schwach sensitiv auf den Fall einer anomalen Kopplung des Higgs-Bosons an Fermionen. Um Aussagen über diese Kopplung treffen zu können, konzentrieren wir uns auf die assoziierte Produktion eines leptonisch zerfallenden Einzel-Top-Quarks mit einem Higgs-Boson, welches in zwei  $b$ -Quarks zerfällt. Dieser Prozess ist durch Interferenz der Higgs-Boson-Produktionsmodi sensitiv auf  $\kappa_f$ .

Der Vortrag beschäftigt sich insbesondere mit der Trennung des Signalprozesses von den Untergrundprozessen mit Hilfe multivariater Analysewerkzeuge, sowie mit der Behandlung systematischer Unsicherheiten und gibt erwartete Ausschlussgrenzen für den von den aktuellen LHC-Daten nicht ausgeschlossenen Fall der anomalen Higgs-Fermionenkopplung mit  $\kappa_f = -1$  an.

T 62.6 Di 18:00 P103

**Multivariate Rekonstruktionsstudien zur Suche nach dem Prozess  $tH(b\bar{b})$  am CMS-Experiment** — ●CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, SIMON FINK, BENEDIKT MAIER, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Anomale Kopplungen an Fermionen  $\kappa_f = -1$  des 2012 entdeckten Higgs-Bosons können zum heutigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Im Gegensatz zu den meisten Entdeckungskanälen ist die Higgs-Produktion in Assoziation mit einem Einzel-Top-Quark ( $tH$ ) durch Interferenzeffekte sensitiv auf das relative Vorzeichen zwischen der Yukawa-Kopplung an das Top-Quark und der Kopplungsstärke an Eichbosonen.

Im Vortrag werden spezielle Ansätze zur Rekonstruktion von  $tH$ -Ereignissen, in denen das Higgs-Boson in zwei  $b$ -Quarks und das Top-Quark leptonisch zerfällt, mit Hilfe von *Boosted Decision Trees* vorgestellt. Außerdem wird der Einsatz einer Energieregression für die zwei  $b$ -Jets im Endzustand diskutiert, um die Massenauflösung des rekonstruierten Higgs-Boson-Kandidaten zu verbessern. Alle Studien basieren auf den gesamten 2012 gesammelten Daten des CMS-Experiments.

T 62.7 Di 18:15 P103

**Search for Charged Higgs Bosons with the CMS Experiment** — TILL ARNDT<sup>1</sup>, MARKUS BACKES<sup>1</sup>, VLADIMIR CHEREPANOV<sup>1</sup>, GÜNTER FLÜGGE<sup>1</sup>, HEIKO GEENEN<sup>1</sup>, FELIX HÖHLE<sup>1</sup>, BASTIAN KARGOLL<sup>1</sup>, YVONNE KÜSSEL<sup>1</sup>, ALEXANDER NEHRKORN<sup>1</sup>, IAN NUGENT<sup>1</sup>, LARS PERCHALLA<sup>1</sup>, ●CLAUDIA PISTONE<sup>1</sup>, OLIVER POOTH<sup>1</sup>, ACHIM STAHL<sup>1</sup>, and HEINER THOLEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52062 Aachen — <sup>2</sup>Universität Hamburg

In light of the recent Higgs boson discovery and searches for physics beyond the Standard Model, we look for a light charged Higgs boson ( $m_{H^\pm} < m_t - m_b$ ). We investigate a scenario where the charged Higgs boson is produced in association with a top quark pair ( $t \rightarrow H^\pm b$ ). We consider the dileptonic decay mode as signature where the Higgs boson decays into a  $\tau$  lepton, while the other top quark decays into a muon ( $t\bar{t} \rightarrow H^\pm W^\mp b\bar{b} \rightarrow \tau\nu\tau\mu\nu_\mu b\bar{b}$ ). The present analysis focuses on  $pp$  collision data at  $\sqrt{s} = 8$  TeV collected by the CMS experiment.

T 62.8 Di 18:30 P103

**Suche nach geladenen Higgs-Bosonen im Zerfall  $H^+ \rightarrow \tau\nu$  mit dem ATLAS Experiment** — MARTIN FLECHL<sup>1</sup>, ●ANNA KOPP<sup>2</sup> und MARKUS SCHUMACHER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>HEPHY, Wien — <sup>2</sup>Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-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 insbesondere 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  $H^+ \rightarrow \tau\nu$  im Vergleich zum Vorjahr verbessert werden. Erstmals konnten in einer direkten Suche

nach schweren geladenen Higgs-Bosonen Grenzen auf den Produktionsquerschnitt für diese gesetzt werden.

T 62.9 Di 18:45 P103

**Search for Charged Higgs using Boosted Top Tagging** — ELIN BERGEAAS KUUTMANN, •GEOFFREY HERBERT, HEIKO LACKER, and MARTIN ZUR NEDDEN — 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  $H^\pm$  heavy 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 is presented.