

## T 48: Higgs: Higgs mit tops II

Zeit: Dienstag 16:45–18:15

Raum: L.09.21 (HS 13)

T 48.1 Di 16:45 L.09.21 (HS 13)

**Suche nach Top-Quark-assoziiierter Produktion von  $H \rightarrow \gamma\gamma$  und Einschränkung der Yukawa-Kopplung zwischen Top-Quark und Higgs-Boson mit 7 TeV- und 8 TeV-Daten des ATLAS-Detektors** — ●JOHANNES ERDMANN, CLAUS GÖSSLING und KEVIN KRÖNINGER — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Nach der Entdeckung eines Higgs-Bosons durch ATLAS und CMS am LHC ist die Vermessung der Eigenschaften des Higgs-Bosons für ein Verständnis elektroschwacher Symmetriebrechung von größter Wichtigkeit. Insbesondere die Bestimmung der Yukawa-Kopplung an das massereichste Fermion, das Top-Quark, ist von herausragender Bedeutung, denn viele Erweiterungen des Standardmodells sagen Abweichungen von der Standardmodellvorhersage voraus. Eine direkte Bestimmung dieser Yukawa-Kopplung ist in assoziierter Produktion von Top-Quarks und einem Higgs-Boson möglich. Es wird eine Suche nach Top-Quark-assoziiierter Higgs-Boson-Produktion in 7 TeV- und 8 TeV-Daten des ATLAS-Detektors vorgestellt, wobei der Diphoton-Zerfallskanal des Higgs-Bosons verwendet wird. Ein signifikanter Überschuss an Signalereignissen wird nicht beobachtet, und es werden Grenzen auf den Produktionswirkungsquerschnitt und die Yukawa-Kopplung selbst gesetzt. Dabei wird auch erlaubt, dass die Yukawa-Kopplung des Higgs-Bosons an das Top-Quark ein anderes relatives Vorzeichen in Bezug auf die Kopplung an das  $W$ -Boson hat als im Standardmodell vorhergesagt wird.

T 48.2 Di 17:00 L.09.21 (HS 13)

**Search for  $t\bar{t}H(\tau\tau)$  with the ATLAS detector** — DAVID HOHN, JÜRGEN KROSEBERG, THOMAS SCHWINDT, ●BIRGIT STAFF, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut Universität Bonn

The production of a Higgs boson in association with a top quark pair gives direct access to its Yukawa coupling to the top quark. Specifically, in the  $t\bar{t}H \rightarrow t\bar{t}\tau\tau$  channel only the coupling between the Higgs and fermions is involved. However, the rate for this particular combination of Higgs production and decay is low and the resulting final states are complex.

This presentation focuses on semileptonic decay channels of both the  $\tau\tau$ - and  $t\bar{t}$ -system, which result in a final state with two leptons and one hadronic  $\tau$ -decay. Methods going beyond the current cut and count procedure employed in the ATLAS run 1  $t\bar{t}H$ -analysis are studied. In particular the possibility of using the invariant mass shape of the  $\tau\tau$ -system for signal extraction in combination with a kinematic likelihood fit to suppress combinatorial backgrounds is investigated.

T 48.3 Di 17:15 L.09.21 (HS 13)

**Untergrundabschätzung der Top-assoziierten Higgs-Produktion im Kanal  $t\bar{t}H \rightarrow 2\ell + \tau_{\text{had}}$  bei  $\sqrt{s} = 8$  TeV mit ATLAS** — ●FRANK SEIFERT, BABAR ALI und ANDRE SOPCZAK — IEAP CTU in Prague

Die Vermessung des Higgs-Bosons und seines Wirkungsquerschnittes in Top-assoziiierter Produktion erlaubt eine direkte Messung der Top-Yukawa Kopplung auf Tree-Level, welche mit der indirekten in Loop-Produktion im gluon-gluon-Fusion Produktionskanal verglichen werden kann. Der Zerfallskanal des Systems in zwei bis vier Leptonen (Multileptonen-Kanal), sowie Jets, bietet hierbei eine der höchsten Sensitivitäten. Der hier betrachtete Subkanal ist der mit zwei gleich geladenen, leichten Leptonen und einem hadronisch zerfallenden Tau-Lepton:  $t\bar{t}H \rightarrow 2\ell + \tau_{\text{had}}$ .

In diesem Vortrag wird ein Überblick über die Gesamtanalyse gegeben, sowie im Detail auf die Untergrundabschätzung von reduzierbaren Untergrundprozessen eingegangen.

Die Analyse umfasst den Datensatz von  $20.3 \text{ fb}^{-1}$ , der im LHC Run I bei  $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$  mit dem ATLAS Detektor aufgezeichnet wurde und ist die erste Messung von ATLAS in diesem Kanal.

T 48.4 Di 17:30 L.09.21 (HS 13)

**Kombination verschiedener Zerfallskanäle für die assoziierte**

**te Produktion von Higgs-Boson und Einzel-Top-Quark am CMS-Experiment und Ausblick auf den LHC Run II** — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, NILS FALTERMANN, ●SIMON FINK, BENEDIKT MAIER, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Bisherige Analysen konnten den Fall einer anomalen Kopplung des Higgs-Bosons an Fermionen noch nicht vollständig ausschließen. Eine gründliche Untersuchung der assoziierten Produktion eines leptonisch zerfallenden Einzel-Top-Quarks mit einem Higgs-Boson kann Aussagen über diese Kopplung treffen. Dieser Prozess ist durch Interferenz der Higgs-Boson-Produktionsmodi sensitiv auf den normierten Higgs-Fermionen Kopplungsfaktor  $\kappa_f$ .

Der erste Teil des Vortrags beschäftigt sich mit der Kombination aller bisherigen Einzel-Top-Higgs Analysen, die den vollen 8 TeV Datensatz des LHC nutzen. Es werden sowohl kurz die beteiligten Analysen vorgestellt als auch die beobachteten Endresultate. Der zweite Teil des Vortrags wird einen Ausblick auf diese Analysen in Run II der Datennahme des LHC geben und die Möglichkeiten dieses vielversprechenden Kanals aufzeigen.

T 48.5 Di 17:45 L.09.21 (HS 13)

**Suche nach assoziierter Produktion von Higgs-Boson und Einzel-Top-Quark im Kanal  $H \rightarrow b\bar{b}$  am CMS-Experiment** — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, SIMON FINK, ●BENEDIKT MAIER, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

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  $tHq$ -Kanal liefert daher interessante Erkenntnisse bezüglich der Yukawa-Kopplung an Fermionen,  $\kappa_f$ .

In diesem Vortrag wird die Suche nach assoziierter  $tHq$ -Produktion, bei der das Higgs-Boson in zwei  $b$ -Quarks und das  $t$ -Quark leptonisch zerfällt, motiviert und deren Ergebnis vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt auf der Rekonstruktion der Ereignisse sowie auf den systematischen Unsicherheiten der Messung der oberen Ausschlussgrenze auf den Produktionswirkungsquerschnitt für  $tHq$ -Ereignisse unter Annahme einer anomalen Kopplung von  $\kappa_f = -1$ .

T 48.6 Di 18:00 L.09.21 (HS 13)

**Studien zur Suche nach  $tH$ -Ereignissen mit  $H \rightarrow \gamma\gamma$  bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV mit dem ATLAS-Detektor** — ●ISABEL NITSCHKE, JOHANNES ERDMANN, KEVIN KRÖNINGER und CLAUS GÖSSLING — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Nach der Entdeckung des Higgs-Bosons 2012 am LHC werden seine grundlegenden Eigenschaften untersucht, um zu testen, ob es sich um das im Standardmodell (SM) postulierte Teilchen handelt. Eine wichtige Eigenschaft ist die Yukawa-Kopplung  $Y_t$  an das Top-Quark. Es ist möglich  $Y_t$  in Ereignissen mit einem einzelnen elektroschwach produzierten Top-Quark, welches ein Higgs-Boson abstrahlt ( $tH$ ), direkt zu messen. In  $tH$ -Ereignissen besteht außerdem die Möglichkeit der Abstrahlung des Higgs-Bosons vom  $W$ -Boson in der  $t$ -Kanal-Produktion. Diese beiden Prozesse interferieren destruktiv, weshalb  $tH$ -Ereignisse einen geringen Wirkungsquerschnitt im SM besitzen. Diese Interferenz ermöglicht es jedoch, im Gegensatz zu anderen Prozessen, wie z.B.  $t\bar{t}H$ -Produktion, bei welcher ebenfalls eine direkte Messung von  $Y_t$  möglich ist, das relative Vorzeichen von  $Y_t$  zur Kopplung des Higgs-Bosons an das  $W$ -Boson zu messen. Es gibt Modelle jenseits des SM, welche einen größeren  $tH$ -Wirkungsquerschnitt vorhersagen. Bisherige Suchen hatten aufgrund der niedrigen Anzahl an erwarteten Ereignissen keine ausreichende Sensitivität zur Beobachtung von  $tH$ -Ereignissen.

Die Suche nach  $tH$ -Ereignissen wird für den  $H \rightarrow \gamma\gamma$ -Zerfallskanal vorbereitet und für eine Schwerpunktsenergie von 13 TeV optimiert. Es wird eine Analysestrategie vorgestellt und die erwartete Sensitivität diskutiert.