

T 45: Higgs-Physik II

Zeit: Mittwoch 14:00–16:15

Raum: HG XVII

T 45.1 Mi 14:00 HG XVII

Suche nach den neutralen MSSM Higgs Bosonen im b-assozierten Zerfalls-Kanal nach $\mu\mu$ bei CMS — ●HENDRIK WEBER — RWTH Aachen, I. Physikalisches Institut b

Im LHC werden Higgs-Bosonen vorwiegend über Gluon-Fusion erzeugt. Für die neutralen supersymmetrischen Higgs Bosonen des MSSM ($h/H/A$) dominiert für hohe Werte von $\tan\beta$ allerdings die assoziierte Produktion mit zwei b-Quarks ($gg \rightarrow b\bar{b}\phi$). Der Zerfalls-Kanal in zwei Myonen ($\phi \rightarrow \mu\mu$) bietet eine experimentell saubere Signatur mit der die Higgs-Bosonen in einem Massenbereich von 130 - 180 GeV/c² analysiert werden können. Dadurch kann das Entdeckungsbzw. Ausschlusspotential in Abhängigkeit von $\tan\beta$ und Higgs-Masse bei CMS für eine integrierte Luminosität von 1 fb^{-1} bestimmt werden. Außerdem wird eine Alternative zum B-Tagging diskutiert, da die konventionellen Algorithmen bei den niederenergetischen Jets in diesem Kanal schlechte Resultate liefern.

T 45.2 Mi 14:15 HG XVII

Bestimmung des $\mu^+\mu^-$ -Untergrunds bei der Suche nach dem MSSM Higgsbosonzerfall $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$ mit dem ATLAS Detektor — ●SEBASTIAN STERN, SANDRA HORVAT und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München

In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells werden fünf Higgsbosonen (h, H, A, H^\pm) vorhergesagt, deren Massen durch zwei unabhängige Parameter bestimmt sind: das Verhältnis $\tan\beta$ der Vakuumerwartungswerte und der Masse m_A des pseudoskalaren Higgsbosons. Im Vergleich zum Higgsboson im Standardmodell ist der Zerfall der neutralen $h/H/A$ -Bosonen in zwei Myonen, für hohe Werte von $\tan\beta$, deutlich verstärkt. Dieser Zerfallskanal bietet eine experimentell klare Signatur und ergänzt die Suche im wahrscheinlicheren $\tau^+\tau^-$ Zerfallskanal. Zu den wichtigsten $\mu^+\mu^-$ Untergrundbeiträgen zählen die Z-Boson- und die Top-Paarproduktion. Im Vortrag wird eine Methode zur Messung dieser Untergrundbeiträge anhand von Endzuständen mit e^+e^- -Paaren vorgestellt. Diese können aufgrund der verschwindenden Zerfallsrate $h/H/A \rightarrow e^+e^-$ als signalfreie Kontrolldatensätze verwendet werden. Unterschiede zwischen den $\mu^+\mu^-$ - und e^+e^- -Endzuständen, verursacht durch Detektoreigenschaften und Bremsstrahlung, wurden ausführlich untersucht. Die Methode wurde bei der Bestimmung von erwarteten Ausschlussgrenzen für den Zerfall $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$ angewendet. Dabei wurden auch die systematischen Unsicherheiten berücksichtigt.

T 45.3 Mi 14:30 HG XVII

Suche nach MSSM Higgs-Bosonen in b-assoziierter Produktion im Zerfallskanal $h/H/A \rightarrow \tau\tau$ bei ATLAS — ●JANA SCHAAR-SCHMIDT, MICHAEL KOBEL und WOLFGANG MADER — IKTP, Zellercher Weg 19, 01069 Dresden

In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells (MSSM) verstärken große Werte von $\tan\beta$ die Kopplung von Higgs-Bosonen an down-artige Fermionen wie z.B. das b-Quark. Damit gewinnt die Produktion von Higgs-Bosonen über Prozesse der Art $g+b \rightarrow b+h/H/A$ enorm an Bedeutung. Durch den Nachweis eines b-Jets lassen sich Untergrundereignisse ohne echte b-Jets im Endzustand effizient unterdrücken.

Der Zerfall des Higgs-Bosons in zwei Tau-Leptonen ist nach dem Zerfall in b-Quarks der zweitwahrscheinlichste und im Fall von mindestens einem leptonisch zerfallenden τ gut triggerbar.

Im Vortrag werden neueste Studien im Kanal $h/H/A \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell h + 3\nu$ vorgestellt, bei Schwerpunktsenergien von 14 TeV und 10 TeV. Einen wesentlichen Punkt stellt die Abschätzung des Top-Antitop Untergrundes mittels Betrachtungen zur Jet-Multiplizität dar.

T 45.4 Mi 14:45 HG XVII

Entdeckungspotential für neutrale MSSM-Higgsbosonen im Endzustand mit einem leptonisch und einem hadronisch zerfallenden τ -Lepton bei ATLAS — ●CHRISTOPH ANDERS, JULIAN GLATZER, SASCHA THOMA und JOCHEN DINGFELDER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Das minimale supersymmetrische Standardmodell (MSSM) sagt die Existenz von zwei Higgs-Dupletts und damit fünf Higgsbosonen h, H, A, H^\pm voraus. Der MSSM-Higgssektor wird durch die zwei Parameter m_A , die Masse des CP-ungeraden Higgsbosons A, und $\tan\beta$, das

Verhältnis der Vakuumerwartungswerte der beiden Higgs-Dupletts, beschrieben. Hier wird eine Suche nach den Zerfällen $A/H \rightarrow \tau^+\tau^-$ vorgestellt, bei der ein τ -Lepton über seinen hadronischen und das andere über seinen leptonischen Zerfall nachgewiesen wird. Das Elektron oder Myon aus dem leptonischen τ -Zerfall ermöglicht das effiziente Triggern von Signalereignissen sowie die Unterdrückung von QCD-Untergrunds. Es werden Endzustände mit und ohne b-Jets selektiert, um zwischen der Produktion durch Gluonfusion und $b\bar{b}$ -assoziierter Produktion zu unterscheiden. In diesem Vortrag werden die Ereignisselektion für verschiedene Higgs-Massen, Methoden zur Abschätzung der Hauptuntergründe aus Daten und das erwartete Entdeckungspotential von ATLAS in Abhängigkeit von $\tan\beta$ und m_A vorgestellt.

T 45.5 Mi 15:00 HG XVII

Abschätzung des W+Jets Untergrundes für die Suche nach $pp \rightarrow b\bar{b}A/H(\rightarrow \tau\tau \rightarrow lephad)$ beim ATLAS-Experiment. — ●SASCHA THOMA, CHRISTOPH ANDERS und JOCHEN DINGFELDER — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells (MSSM) existieren zwei komplexe Higgs-Dubletts, welche sich in fünf physikalischen Higgs-Bosonen manifestieren. In weiten Teilen des erlaubten Parameterraums dieses Modells ist der Zerfall einiger dieser Higgs-Bosonen in τ -Leptonen signifikant. Da die Produktion in Assoziation mit b-Quark Jets bei großen Werten für den Parameter $\tan\beta$ einen großen Wirkungsquerschnitt besitzt, scheint der Versuch eines Nachweises des Higgs-Bosons im ATLAS-Experiment durch die Analyse des Endzustands mit zwei b-Jets und zwei τ -Leptonen sehr vielversprechend. Da die vorhergesagten Wirkungsquerschnitte einiger Untergründe für diesen Kanal jedoch mit großen theoretischen Unsicherheiten behaftet sind, ist eine Abschätzung des Einflusses dieser Untergründe auf die Analyse des Signals mit Hilfe von simulierten Ereignissen sehr ungenau. Stattdessen kann dieser Einfluss mit Hilfe verschiedener Methoden anhand von Daten abgeschätzt werden. Dieser Vortrag befasst sich mit der Abschätzung des Untergrundes, in dem ein W-Boson und mehrere Teilchenjets erzeugt wurden.

T 45.6 Mi 15:15 HG XVII

Verbesserung einer datenbasierten Methode für die Simulation der $\tau\tau$ -Massenverteilung im $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow e^+e^- + 4\nu$ Kanal für ATLAS am LHC — ●PATRICK CZODROWSKI, KATHRIN LEONHARDT, MICHAEL KOBEL, WOLFGANG MADER und ARNO STAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Die b-Quark-assozierte Produktion von Higgs-Bosonen und ihr anschließender Zerfall in τ -Leptonen ist für große Werte von $\tan\beta$ der wichtigste Entdeckungskanal für supersymmetrische Higgs Bosonen am LHC. Für kleine Massen der Higgs-Bosonen stellt der $Z \rightarrow \tau^+\tau^-$ Kanal einen irreduziblen Untergrund dar. Eine datenbasierte Methode für die Simulation der Form der $\tau\tau$ -Massenverteilung des $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow e^+e^- + 4\nu$ Untergrundes wurde verbessert. Aus simulierten Kollisionsdaten selektierte $Z \rightarrow e^+e^-$ Ereignisse werden in ihren Elektronenergien auf Kalorimeterzellniveau umskaliert. Die rekonstruierte Verteilung der invarianten $\tau\tau$ -Masse, $m_{\tau\tau}$, simuliert dann die Form der wahren Massenverteilung aus $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow e^+e^- + 4\nu$ Ereignissen unter Berücksichtigung der Detektoreffekte aus den Kollisionsdaten. Dabei wurde erstmals beachtet, dass sich die Form eines elektromagnetischen Schauers abhängig von der Energie des auslösenden Teilchens ändert. Eine Parametrisierung elektromagnetischer Schauer ist für das Kalorimeter des ATLAS Detektors und dessen Geometrie angepasst worden um Korrekturfaktoren zu errechnen. Die so erhaltene Massenverteilung behält ihre gute Übereinstimmung auch nach Anwendung von in $h/A/H \rightarrow \tau\tau \rightarrow l^+l^- + 4\nu$ Analysen verwandten Selektionskriterien.

T 45.7 Mi 15:30 HG XVII

Suche nach MSSM-Higgsbosonen in Endzuständen mit zwei hadronisch zerfallenden τ -Leptonen im ATLAS-Experiment — ●JULIAN GLATZER, CHRISTOPH ANDERS und JOCHEN DINGFELDER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Im Minimalen Supersymmetrischen Standardmodell (MSSM) existieren fünf Higgsbosonen h, H, A, H^\pm . Es wird eine Suche nach den neutralen MSSM-Higgsbosonen A/H in $gg \rightarrow b\bar{b}A/H$ Produktion vorgestellt. Der Higgssektor im MSSM wird durch zwei Parameter beschrieben, typischerweise m_A , die Masse des CP-ungeraden Higgsbo-

sons A , und $\tan\beta$, das Verhältnis der Vakuumerwartungswerte der beiden Higgs-Dupletts. Für hohe Werte von $\tan\beta$ sind die Zerfälle $A/H \rightarrow b\bar{b}$ ($\sim 90\%$) und $A/H \rightarrow \tau\tau$ ($\sim 10\%$) dominant. In diesem Beitrag wird der Zerfall $A/H \rightarrow \tau\tau$ betrachtet, wobei beide τ -Leptonen hadronisch zerfallen. Hadronische Zerfälle von τ -Leptonen sind experimentell schwieriger nachzuweisen als leptonische Zerfälle, besitzen aber ein größeres Verzweungsverhältnis ($\sim 65\%$) und haben weniger Neutrinos im Endzustand. Die vorgestellte Suche betrachtet Endzustände mit zwei hadronischen τ -Jets, einem b -Jet und fehlender transversaler Energie. In diesem Beitrag werden unter anderem eine mögliche Triggerselektion, die Selektion der Ereignisse und Studien zur Abschätzung und Unterdrückung der Hauptuntergründe aus QCD-Dijet-, $t\bar{t}$ -, Z +Jets- und W +Jets-Prozessen diskutiert.

T 45.8 Mi 15:45 HG XVII

Searches for a $h \rightarrow b\bar{b}$ resonance in SUSY — •MIRJAM FEHLING, IACOPO VIVARELLI, XAVIER PORTELL, and KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

In many new physics models the decay of new particles into Standard Model (SM) third generation fermions are predicted to be enhanced. This is the case in certain scenarios of Supersymmetry (SUSY), which is one of the most theoretically promising candidates to solve some of the open questions within the SM. In SUSY at least five Higgs bosons need to be introduced, where the lightest one, h , is similar to the SM Higgs boson with an expected mass in the range of 100-250 GeV.

We developed a generic search strategy for resonances decaying into $b\bar{b}$ pairs using the ATLAS detector at the LHC. As a template a constrained supersymmetric model, mSUGRA, was used and a search for the $h \rightarrow b\bar{b}$ decay was performed in different scenarios. For high gaugino masses a Higgs boson can be produced in the decay cascades of supersymmetric particles for a significant fraction of the events. Pro-

vided a sufficiently large integrated luminosity has been collected, the $h \rightarrow b\bar{b}$ resonance is visible in the invariant mass distribution of all possible b -jet pairs. Inclusive SUSY searches with b -jets in the final states are taken as the starting point of this analysis. The dominant SM background is found to be $t\bar{t}$ pair production. Moreover, a sizable contribution to the background arises from additional b -jets produced in SUSY processes. The performance of this analysis in different SUSY parameter spaces and for different integrated luminosities will be presented.

T 45.9 Mi 16:00 HG XVII

Messung der Fehlidentifikationsraten von τ -Jets mit Daten des ATLAS Detektors und Untergrundstudien für Higgs-Suchen — •THIES EHRICH, SUSANNE MOHRDIECK-MÖCK und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München

Die Identifikation hadronisch zerfallender τ -Leptonen (τ -Jets) ist für viele Physik-Analysen am LHC von großer Bedeutung, insbesondere für die Higgs- und SUSY-Suchen. Im Fall von Higgs-Zerfällen wie $H \rightarrow \tau\tau$ oder $H^+ \rightarrow \tau\bar{\nu}$ kann man die spezielle Signatur von τ -jets im Endzustand ausnutzen, um Untergrundbeiträge zu reduzieren. Dabei ist eine möglichst kleine Fehlidentifikationsrate von Quark- oder Gluon-Jets wünschenswert. In diesem Vortrag wird vorgestellt, wie die τ -Jet Fehlidentifikationsrate aus ATLAS-Daten bestimmt werden kann. Als Anwendung wird die Abschätzung des $t\bar{t}$ Untergrundes mit misidentifizierten τ -Jets aus Daten für H^+ -Suchen gezeigt.

Desweiteren lässt sich der irreduzible $t\bar{t}$ Untergrund mit hadronisch zerfallenden τ -Leptonen für diese Suchen bestimmen indem man $t\bar{t}$ Ereignisse mit zwei Myonen im Endzustand selektiert und ein Myon durch ein hadronisch zerfallendes τ -Lepton ersetzt. Die Ergebnisse dieser Methode werden vorgestellt.