

## T 75: Supersymmetrie 4

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: P4

**Gruppenbericht**

T 75.1 Mi 16:45 P4

**Identification of b-quark jets in boosted topologies** — REBEKKA HÖING, •IVAN MARCHESINI, ALEXANDER SCHMIDT, and EMANUELE USAI — Universität Hamburg

As the excluded mass regions for new physics beyond the Standard Model continue to increase, searches often focus on boosted final states characterized by particles with large transverse momenta. In the boosted regime the resulting decay products for hadronic decays of heavy particles tend to be collimated and can fall within a single jet, known as fat-jet. In this case, selections based on multiple jet searches cannot be applied and jet substructure is necessary to identify (tag) the particle initiating the jet. Substructure methods can be significantly improved by the identification of jets originating from bottom quarks (b-jets). This talk presents recent developments from the CMS Collaboration in commissioning b-tagging algorithms in boosted topologies, both on fat-jets and on their subjets. A particular challenge is the measurement of the b-tagging performance in these topologies. The standard efficiency measurements are performed on isolated jets in the resolved regime and are therefore not applicable. A dedicated validation of b-tagging algorithms in the boosted regime is presented, based on collider data recorded in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$  with the CMS detector in the year 2012.

T 75.2 Mi 17:05 P4

**ATLAS SUSY search in 0-lepton channel with boosted W bosons** — •TOMAS JAVUREK, ZUZANA RURIKOVA, and RENAUD BRUNELIERE — Uni Freiburg

The ATLAS detector is one of the detectors on the Large Hadron Collider at CERN. Since luminosity and energy increased last years its sensitivity reaches large region of the parametric space of several supersymmetric theories. Proton-proton collision could be therefore followed by decay chains including supersymmetric particles. One example of supersymmetric particle is chargino which can decay to W boson and neutralino. W bosons decaying to two quarks can be reconstructed via invariant mass and their appearance can be required to trigger an interesting event. In case that mother boson has large momentum, daughter quarks can be highly boosted such that they are detected as only one jet in the detector. Both either high or less boosted bosons are searched in order to increase the signal/background ratio.

T 75.3 Mi 17:20 P4

**Estimation of the irreducible  $Z \rightarrow \nu\nu$  background for searches with jets and missing transverse momentum** — •SIMON KURZ, CHRISTIAN SANDER, and ARNE-RASMUS DRÄGER — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Supersymmetry (SUSY) is one of the most promising extensions of the standard model (SM). In many SUSY models final states with jets, no light leptons (electrons or muons) and large amounts of missing transverse energy are expected. One of the irreducible SM backgrounds are events where a Z boson is produced in association with jets, with the Z decaying to two neutrinos.

An estimation of this background can be done by exploiting the relationship between Z+jets events and  $\gamma$ +jet events at high transverse momenta. Unfortunately, the theoretical uncertainties of this method are large, in particular for high jet multiplicities. This talk focuses on an alternative approach for which events with the Z decaying into a pair of light leptons are used. The missing transverse momentum signature is faked by removing the leptons from the event. The main challenge of this method is the large statistical uncertainty especially for search regions with hard cuts on the missing transverse energy and the associated hadronic activity, thus dedicated extrapolation methods are developed.

T 75.4 Mi 17:35 P4

**QCD Background Estimation in ATLAS SUSY search in 0-Lepton channel.** — •MANFREDI RONZANI — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Germany

Many extensions of the Standard Model (SM) include heavy coloured particles, such as the squarks and gluinos of supersymmetric (SUSY) theories, which could be accessible at the Large Hadron Collider (LHC) and detected by ATLAS. The 0-Lepton SUSY search looks in final states containing only jets and large missing transverse momentum

coming from heavy SUSY particles decaying into jets and stable lightest neutralinos ( $\tilde{\chi}_1^0$ ). This channel suffers from larger QCD background contamination than other channels e.g. with leptons. This requires a careful treatment of such a background source which is accomplished by two independent fully data-driven methods. The first method (*jet-smearing*) is used to provide transfer functions between QCD control regions and associated signal regions. The second method (*TrkMet*) exploits the characteristics of the  $E_{T,\text{track}}^{\text{miss}}$  variable (defined as the sum of the transverse momenta of the tracks measured in the tracking system) and sets up an ABCD grid in order to provide the QCD estimation in signal regions.

T 75.5 Mi 17:50 P4

**Suche nach skalaren Quarks im Endzustand mit Jets und fehlender Transversalenergie mit dem ATLAS-Experiment** — VOLKER BÜSCHER, MARC HOHLFELD, •KATHARINA JAKOBI, CARSTEN MEYER, JAN SCHÄFFER, ALEXANDRA SCHULTE, MANUEL SIMON und PERDO URREJOLA — Universität Mainz

Die Suche nach neuer Physik jenseits des Standardmodells ist eines der wichtigsten Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider am CERN. Die in diesem Vortrag präsentierte Analyse wurde für die Suche nach supersymmetrischen Quarks  $\tilde{q}$ , die in ein Quark q und ein Neutralino  $\tilde{\chi}_1^0$  zerfallen,  $\tilde{q} \rightarrow q + \tilde{\chi}_1^0$ , für beliebige Flavour entwickelt, beispielsweise  $\tilde{t} \rightarrow c + \tilde{\chi}_1^0$  oder  $\tilde{b} \rightarrow b + \tilde{\chi}_1^0$ .

Mit einem Endzustand von zwei Quark-Jets und fehlender Transversalenergie ergibt sich aufgrund des hohen hadronischen Untergrundes eine anspruchsvolle Signatur. Da die Analyse eine möglichst lockere Selektion verwendet, ist sie modellunabhängig und komplementär zu bereits existierenden Analysen. Insbesondere durch den Verzicht auf das Tagging der Jets ist sie zugleich auch auf andere Modelle anwendbar, bei denen sehr leichte, schwach wechselwirkende Teilchen (WIMPs) und Jets produziert werden.

Zur Extraktion des Signals werden die Formen der Verteilungen von Signal und Untergrund in verschiedenen diskriminierenden Variablen an die Daten angepasst. Die Untergrundformen werden dabei aus den Daten entnommen. Der aktuelle Stand dieser Analyse mit dem vollständigen Datensatz von 2012 und einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV wird in diesem Vortrag vorgestellt.

T 75.6 Mi 18:05 P4

**Suche nach neuer Physik in Ereignissen mit Jets und fehlender Transversalenergie am CMS Experiment am LHC** — ARNE-RASMUS DRÄGER<sup>1</sup>, KRISTIN GÖBEL<sup>1</sup>, JOHANNES HALLER<sup>1</sup>, CHRISTIAN SANDER<sup>1</sup> und •MATTHIAS SCHRÖDER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Hamburg — <sup>2</sup>DESY

Supersymmetrie ist eine vielversprechende Erweiterung des Standardmodells, die Lösungen für zahlreiche offene Fragen, wie z. B. der Natur der dunklen Materie, bietet. Im Vortrag wird eine Suche nach neuer Physik am CMS Experiment in Ereignissen mit Jets, fehlender Transversalenergie und ohne Leptonen vorgestellt, die motiviert ist durch die in vielen supersymmetrischen Modellen vorhergesagten, vergleichsweise hohen Raten an Ereignissen mit dieser Signatur. Insbesondere werden Methoden diskutiert, mit denen der erwartete Standardmodelluntergrund aus den Daten selbst bestimmt werden kann, wobei der Fokus auf den Beiträgen von QCD-Multijet- und Z-Boson-Produktion liegt. Im ersten Falle basiert die Methode auf der Emulation von Jetenergiefehlmessungen, im zweiten Falle wird die Ähnlichkeit von Z-Boson- und Photon-Produktion ausgenutzt. Abschließend werden die Ergebnisse in verschiedenen supersymmetrischen und generischen Modellen neuer Physik interpretiert.

T 75.7 Mi 18:20 P4

**All-hadronic direct stop pair production searches with the ATLAS detector** — •FRANCESCA C. UNGARO and CLAUDIA GIULIANI — Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Deutschland

Since the beginning of LHC data taking, many efforts have been dedicated to Supersymmetry (SUSY) searches, one of the most promising theories extending the Standard Model.

Tightening constraints from direct searches together with electroweak precision measurements and the mass of the Higgs candidate create tension to traditionally explored SUSY scenarios. On the other hand, the possibility that the third generation of squarks (stop and

sbottom) are the lightest remains theoretically promising, especially in the context of naturalness.

This contribution presents an ongoing search for direct stop pair production, performed on the data collected by ATLAS during 2012 at a center-of-mass energy of the proton-proton collisions of  $\sqrt{s} = 8$  TeV. The search has the double target of extending the reach of the stop search assuming a 100% branching ratio (BR) into top and neutralino, as well as exploring the scenario in which the competing decay into a b-quark and chargino is present with varying BRs.

The final state is characterized by large missing transverse energy, due to the presence of the lightest SUSY particle, no leptons and b-tagged jets. In particular the definition of the signal regions in which both stop decay scenarios outlined above are considered will be discussed, and the estimation of the irreducible background of Z decaying into neutrinos, produced in association with heavy flavour jets.

T 75.8 Mi 18:35 P4

**Suche nach dem supersymmetrischen Partner des Top-Quark**  
— VOLKER BÜSCHER, MARC HOHLFELD, KATHARINA JAKOBI, CARSTEN MEYER, ●JAN SCHÄFFER, ALEXANDRA SCHULTE, MANUEL SIMON und PEDRO URREJOLA — Universität Mainz

Das Standardmodell in seiner heutigen Form liefert eine sehr gute Beschreibung der beobachteten mikroskopischen Phänomene. Jedoch können einige offene Fragen, wie das Hierarchieproblem, im Standardmodell nicht beantwortet werden. Ferner bietet das Standardmodell keinen Kandidaten für kalte dunkle Materie, deren Existenz durch eine Vielzahl astrophysikalischer Beobachtungen motiviert werden kann. Ein möglicher Ansatz zur Lösung dieser Probleme ist die Supersymmetrie (SUSY), welche zu jedem bekannten Standardmodell-Teilchen einen supersymmetrischen Partner voraussagt. Das Stop-Quark, der SUSY-Partner des Top-Quark, ist besonders interessant, da das Top-Quark eine starke Yukawa-Kopplung besitzt und sein Partner somit große Schleifenkorrekturen auf die Masse des Higgs-Bosons liefert. Ferner favourisieren astronomische Beobachtungen ein Dunkle-Materie-Teilchen im Bereich der elektroschwachen Skala. Ein wichtiger und gleichzeitig anspruchsvoller Zerfallskanal des Stop-Quarks ist der Zerfall in ein Charm-Quark und das leichteste Neutralino. Der Vortrag beschreibt die Optimierung der Signal- und Kontrollregionen, unter Ausnutzung von Abstrahlungen im Anfangszustand und der Rekonstruktion von Jets aus Charm-Quarks. Die Analyse ermöglicht eine deutliche Verbesserung der aktuellen Ausschlussgrenzen auf die Masse des Stop-Quarks. Es werden die aktuellsten ATLAS-Ergebnisse präsentiert.