

T 77: Suche nach Supersymmetrie 4

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: JUR 498

T 77.1 Mi 16:45 JUR 498

Suche nach direkter Produktion von skalaren Tau-Leptonen am LHC mit Run-2-Daten von ATLAS — FEDERICA LEGGER, ●CLARA LEITGEB und ALEXANDER MANN — Ludwig-Maximilians-Universität, München

Supersymmetrie ist eine vielversprechende Ergänzung des Standardmodells der Teilchenphysik. Nach den von ihr zusätzlich vorhergesagten Teilchen und Prozessen wird u.a. mithilfe des ATLAS-Detektors am LHC gesucht. Einer dieser Prozesse ist die direkte Paar-Produktion von skalaren Tau-Leptonen (Staus) und deren anschließender Zerfall in jeweils ein Tau-Lepton und ein leichtestes Neutralino. Da hierfür nur ein sehr geringer Wirkungsquerschnitt zu erwarten ist, konnte im ersten Run des LHC bei 8 TeV Schwerpunktsenergie nur geringe Sensitivität erreicht werden. Die Erhöhung der Schwerpunktsenergie in Run 2 hat jedoch einen größeren Wirkungsquerschnitt für diesen Prozess zur Folge. Zusammen mit der höheren Luminosität in Run 2 bewirkt dies eine erhöhte Produktionsrate von Stau-Paaren. Allerdings sind ebenfalls größere Wirkungsquerschnitte der Untergrundprozesse zu erwarten und die Triggerselektion wird durch die höhere instantane Luminosität erschwert.

In diesem Vortrag wird eine entsprechende Suche nach der direkten Stau-Produktion mit Run-2-Daten von ATLAS bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV vorgestellt, wobei sowohl der Fall zweier hadronisch zerfallender Tau-Leptonen als auch der Fall eines hadronisch und eines leptonisch zerfallenden Tau-Leptons auf seine Sensitivität untersucht wird.

T 77.2 Mi 17:00 JUR 498

2.12, Search for supersymmetry with tau leptons in the CMS experiment — ●ILYA BOBOVNIKOV, ALEXIS KALOGEROPOULOS, ISABELL MELZER-PELLMANN, and ALEXEI RASPEREZA — DESY

A search for SUSY in events with τ leptons in the final state with 36/fb of 13 TeV data taken during 2016 is presented. Results are interpreted in terms of direct $\tilde{\tau}$ -pair production model, where each $\tilde{\tau}$ is expected to decay to a τ lepton and the lightest SUSY particle, and neutralino-chargino and chargino pair production model with decays to τ leptons. To optimize the sensitivity to various new physics topologies, we search in several exclusive categories, based on final states with one hadronically decaying τ lepton, an electron or muon from the decay of the second τ , and final states with one electron and one muon from the decay of the τ leptons. Finally, exclusion limits on simplified SUSY models parameters are calculated.

T 77.3 Mi 17:15 JUR 498

Latest Developments in the Search for Supersymmetry with Tau Leptons at the ATLAS Experiment — PHILIP BECHTLE, FLORIAN BEISIEGEL, KLAUS DESCH, PHILIPP KÖNIG, ●OLIVER RICKEN, and STEFFEN SCHAEPE — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The reliably running Large Hadron Collider (LHC) and the ATLAS experiment provide a new and unique discovery potential for physics beyond the Standard Model (SM). One of the most promising extensions to the successful yet incomplete SM is Supersymmetry (SUSY). Due to the quark-gluon composition of protons, particle-particle collisions of the latter favour production of new particles via the strong interaction. This fact motivates searches for strongly produced decay chains of SUSY. In addition, it is natural in models of SUSY that tau leptons and their distinct detector signatures are expected to be rather abundant.

This talk addresses the ongoing searches for hadronic tau final states in different models of strong production of SUSY. The analyses presented are based on the full 13 TeV ATLAS dataset. In contrast to the early Run-II analyses, this study exploits the increased amount of data available in various ways: in addition to improved background estimation approaches, new fitting procedures are utilised to extract results more efficiently.

This talk introduces the analyses pursued and presents the latest results available, focussing on the novelties with respect to the first studies of 2015 ATLAS data.

T 77.4 Mi 17:30 JUR 498

Jet Smearing as a tool for the accurate description of QCD

backgrounds in SUSY searches with tau leptons — PHILIP BECHTLE, ●FLORIAN BEISIEGEL, KLAUS DESCH, OLIVER RICKEN, and STEFFEN SCHAEPE — University of Bonn

The estimation of all relevant backgrounds is very important for all kinds of analyses. Multijet background via QCD processes is notoriously hard to describe by simulation in kinematical regions with large missing transverse momentum because of the enormous requirement on Monte-Carlo statistics. This situation also arises in SUSY searches. Therefore, data-driven techniques need to be employed. Jet Smearing is such a data-driven technique for QCD estimation. It uses multijet events with very good transverse energy balance selected from data, which then are smeared using response functions of the average jet mismeasurement controlled from data.

In my talk, I will briefly introduce the principles of the Jet Smearing technique. Afterwards I will present the results of Jet Smearing in SUSY searches in strongly produced events with hadronically decaying tau leptons, jets and missing transverse momentum at $\sqrt{s} = 13$ TeV for the 3.16 fb⁻¹ of ATLAS data collected in 2015. Also the current status of Jet Smearing for the full 13 TeV ATLAS 2015 and 2016 data will be shown.

Furthermore an approach for the estimation of the uncertainties depending on the seed statistics will be presented.

Finally an outlook on future tasks and possible improvements will be given.

T 77.5 Mi 17:45 JUR 498

Suche nach R-Paritätsverletzender Supersymmetrie in Ereignissen mit vier Leptonen am ATLAS-Detektor — ●ANDREA Matic und JEANETTE LORENZ — Ludwig-Maximilians-Universität München

Mit der Erhöhung der LHC-Schwerpunktsenergie auf 13 TeV in Run-II konnte die Sensitivität auf die Paar-Produktion von Charginos deutlich gesteigert werden.

Diese Analyse ist auf ein vereinfachtes Signalmodell ausgerichtet, in dem durch den Zerfall eines Charginos ein Neutralino produziert wird, welches das leichteste supersymmetrische Teilchen (LSP) in diesem Modell ist. Das LSP ist jedoch nicht stabil, sondern zerfällt in einem R-Paritätsverletzenden Prozess in zwei geladene Leptonen und ein Neutrino. Daher werden als Signalkriterium mindestens vier geladene Leptonen im Endzustand gefordert. Während anfangs nur Szenarien mit Elektronen und Myonen betrachtet wurden, wird die Analyse nun um zwei Signalregionen erweitert, die ein bzw. zwei Taus im Endzustand enthalten. In diesen Signalregionen stellt die Abschätzung des Fake-Untergundes eine besondere Schwierigkeit dar.

Im Vortrag werden die Optimierungsstrategie für die Tau-Signalregionen und die sich ergebende Sensitivität vorgestellt. Weiterhin werden Studien zur Untergrundbestimmung gezeigt.

T 77.6 Mi 18:00 JUR 498

Search for supersymmetry with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 13$ TeV in final states with tau leptons and b-quarks — MICHAEL HOLZBOCK, FERDINAND KRIETER, ALEXANDER MANN, and ●BALTHASAR SCHACHTNER — LMU München, Am Coulombwall 1, DE-85748 Garching

Supersymmetry introduces a symmetry between fermions and bosons giving rise to so-called superpartners which can solve the hierarchy problem and provide a natural candidate for dark matter. A search for supersymmetry with final states including tau leptons and jets originating from b-quarks with the ATLAS detector is presented. It includes data taken with the LHC at a center-of-mass energy of 13 TeV in 2015 and 2016 with an integrated luminosity of about 37 fb⁻¹.

The analysis targets the direct production of scalar top quarks which decay to scalar taus, b-quarks and neutrinos. The scalar taus decay subsequently to gravitinos and Standard Model (SM) taus. The considered signature contains a light lepton from the tau decay and a hadronic tau, as well as two jets from b-quarks and missing transverse energy from the gravitinos and SM neutrinos. The main background arises from top quark production, possibly with jets misidentified as taus.

T 77.7 Mi 18:15 JUR 498

Search for direct pair production of top squarks in final states with two hadronically decaying tau leptons in pp

collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector — MICHAEL HOLZBOCK, •FERDINAND KRIETER, ALEXANDER MANN, and BALTHASAR SCHACHTNER — Ludwig-Maximilians-Universität München

Supersymmetry can resolve several shortcomings of the Standard Model, one of them being the hierarchy problem. Due to its large contribution to radiative corrections of the Higgs boson mass, the top squark, the supersymmetric partner of the top quark, is expected to be relatively light and thus within the reach of the LHC. A search for direct pair production of top squarks in final states with two tau leptons, $(b\text{-})$ jets and missing transverse momentum is presented. The analysis uses 36.5 fb^{-1} of proton-proton collision data at a center of mass energy of $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$, recorded with the ATLAS detector at the LHC in 2015 and 2016. Top squark candidates are searched for in events where both tau leptons decay hadronically and no light leptons are present. This talk aims to give an insight into the strategy and method of the analysis and an interpretation of the results using simplified models.

T 77.8 Mi 18:30 JUR 498

Search for physics beyond the standard model with photons, missing transverse momentum and hadronic activity — •MAXIMILIAN KNUT KIESEL, CHRISTIAN AUTERMANN, and LUTZ FELD — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

A search for physics beyond the standard model in proton-proton collisions with photons in the final state will be presented. Such final states are motivated by gauge mediated supersymmetry breaking models, in which a neutralino decays to an undetectable gravitino and a photon. If the neutralinos are produced through the strong interaction, the jets in the decay cascade lead to a large amount of hadronic activity. This search uses proton-proton collisions at a center-of-mass energy of 13 TeV recorded with the CMS detector in 2016, corresponding to an integrated luminosity of about 36 fb^{-1} . At least one high energetic

photon, hadronic activity and missing transverse momentum are required. Multijet production with real photons or jets identified as photons can also pass this selection, and its contribution to the selection is estimated using data. In addition, the background from electrons misidentified as photons is also estimated using data. Cut-and-count experiments in several bins with high missing transverse momentum and high hadronic activity are performed to evaluate the presence of physics beyond the standard model.

T 77.9 Mi 18:45 JUR 498

Suche nach elektroschwacher Produktion von Gauginos in Endzuständen mit Photonen und p_T^{miss} bei CMS — •JOHANNES SCHULZ, CHRISTIAN AUTERMANN und LUTZ FELD — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Supersymmetrische Modelle, in denen die Brechung durch Eichbosonen vermittelt wird (GMSB), sagen je nach Mischung der Gauginos Endzustände mit Photonen und Gravitinos vorher. Die nicht detektierbaren Gravitinos führen zu einem Ungleichgewicht des Impulses in der transversalen Ebene des Detektors (E_T^{miss}). Die elektroschwache Produktion der Eichbosonen erzeugt Endzustände mit geringer hadronischer Aktivität.

Die Analyse untersucht Daten, die 2016 in Proton-Proton Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV vom CMS Detektor aufgezeichnet wurden und die Triggeranforderung eines hochenergetischen Photons erfüllt haben. Der Datensatz korrespondiert zu einer integrierten Luminosität von $36,42 \text{ fb}^{-1}$. Die Analyse nutzt Daten zur Bestimmung der dominanten Standardmodell-Untergründe durch Monte-Carlo-Normalisierung oder vollständig datengetriebener Abschätzung. Prozesse geringfügigeren Beitrags werden durch Monte-Carlo Simulationen abgeschätzt. Ereignisse mit großem E_T^{miss} und großen transversalen Massen, rekonstruiert aus dem transversalen Impuls des höchstenergetischen Photons und E_T^{miss} , werden selektiert. Die Ergebnisse werden in GMSB und vereinfachten Modellen interpretiert und Ausschlussgrenzen berechnet.