

## T 2: SUSY: Zerfälle mit Taus, Interpretationen

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: L.10.31 (HS 10)

T 2.1 Mo 14:00 L.10.31 (HS 10)

**Suche nach elektroschwacher Produktion supersymmetrischer Teilchen mit ATLAS am HL-LHC bei 3000 fb<sup>-1</sup> integrierter Luminosität mit einem leichten Lepton und zwei Taus im Endzustand.** — FEDERICA LEGGER, ALEXANDER MANN und •BALTHASAR SCHACHTNER — Ludwig-Maximilians-Universität München

Eine Studie zum Entdeckungspotential von elektroschwach produzierten supersymmetrischen Teilchen im High Luminosity LHC (HL-LHC) Szenario wird vorgestellt. HL-LHC beschreibt dabei die Aufrüstung des LHCs und ATLAS-Detektors, um bis zu 3000 fb<sup>-1</sup> an integrierter Luminosität bei 14 TeV Schwerpunktsenergie aufzuzeichnen.

Die Studie untersucht die elektroschwache assoziierte Produktion von Chargino-1 ( $\tilde{\chi}_1^\pm$ ) und Neutralino-2 ( $\tilde{\chi}_2^0$ ), die beide in das leichteste supersymmetrische Teilchen, das Neutralino-1 ( $\tilde{\chi}_1^0$ ), zerfallen. Im Detektor beobachtet werden ein  $W$ -Boson aus dem  $\tilde{\chi}_1^\pm$ -Zerfall, das zu einem Elektron oder Myon mit entsprechendem Neutrino zerfällt, ein standardmodellähnliches Higgs-Boson aus dem  $\tilde{\chi}_2^0$ -Zerfall, aus dem zwei hadronisch zerfallende Taus hervorgehen, und die erhöhte fehlende transversale Energie durch die  $\tilde{\chi}_1^0$ . Die Sensitivität dieser Analyse wird als Funktion der  $\tilde{\chi}_1^\pm$ - und  $\tilde{\chi}_1^0$ -Massen bestimmt und durch Variation der angewendeten Schnitte optimiert. Um der geringen Monte-Carlo-Statistik zu begegnen, wurde ein Ungewichtungsverfahren zur verbesserten Untergrundabschätzung entwickelt.

T 2.2 Mo 14:15 L.10.31 (HS 10)

**Search for SUSY light sparticles in Vector Boson Fusion processes with two like sign  $\tau$  at CMS** — •DANIELE MARCONI, DENIS RATHJENS, CHRISTIAN SANDER, and LUKAS VANELDEREN — Universität Hamburg

The LHC has placed bounds on the masses of gluino and 1st/2nd generation squarks of the order of 1 TeV. On the other hand, the bounds on the SUSY partners of electroweak gauge bosons and leptons are less stringent. These bounds, combined with the cosmologically favoured stau-neutralino coannihilation region, points to SUSY models with light 3rd generation particles and light charginos/neutralinos. The production of sleptons and electroweak SUSY partners via Vector Boson Fusion (VBF) offers a promising avenue to study the non-colored sectors of SUSY. Taking advantage of kinematic properties of the backward-forward jets, produced in VBF processes it is possible to reduce the background of Standard Model processes with rather loose selection on the decay products of the SUSY partons.

We present a search for electroweak SUSY partners and sleptons produced in VBF processes in the final state with two hadronically decaying  $\tau$  of the same electric charge. The data sample corresponds to an integrated luminosity of 20 fb<sup>-1</sup> of pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV collected with the CMS detector.

T 2.3 Mo 14:30 L.10.31 (HS 10)

**Search for supersymmetry with jets, missing transverse momentum, and two or more tau leptons with the ATLAS detector** — PHILIP BECHTLE, KLAUS DESCH, OLIVER RICKEN, •STEFFEN SCHAEPE, and MARTIN SCHULTENS — University of Bonn

SUSY signatures with tau leptons in the final state play an important role in the search for new physics. Various mechanisms exist that make the scalar partners of the third generation fermions of the Standard Model (SM) very attractive for searches, either due to their mass or their couplings to other SUSY and SM particles. Moreover, only very few SM processes can produce final states containing multiple tau leptons and large missing energy.

In this talk, status and perspectives of the search for SUSY with final states containing two or more hadronically decaying tau leptons and no light leptons with the ATLAS detector will be presented.

In particular the results of the recently published paper summarizing the ATLAS Run I searches for strong production SUSY with tau final states will be presented. Since no excess of events has been observed above the SM prediction, 95 % confidence level upper limits are set on the production cross section for new physics in the context of various SUSY models (GMSB, nGM, bRPV). Furthermore the role of tau searches in the context of the general ATLAS SUSY program will be discussed. An outlook on the extension of the present search to both new models and Run II data will be given.

T 2.4 Mo 14:45 L.10.31 (HS 10)

**Search for supersymmetry with jets, missing transverse momentum, tau leptons and one light lepton at the ATLAS detector** — PHILIP BECHTLE, KLAUS DESCH, STEFFEN SCHAEPE, and •MARTIN SCHULTENS — University of Bonn

The search for supersymmetric extensions of the Standard Model of particle physics (SUSY) is one of the main objectives in the physics program of the ATLAS experiment at the Large Hadron Collider (LHC). However, there has been no evidence for Supersymmetry during the first data taking period in 2010 and 2012 and stringent exclusion limits could be set in various signal models.

For the second run of the LHC improved analysis methods will be important. One possibility to reach better exclusion power is using a multi-bin shape fit approach rather than a simple one-bin exclusion fit.

The gain from such binned signal regions has been studied for an analysis using final states with tau leptons and one lighter lepton (electron or muon). The analysis was performed on the full 2012 LHC dataset with an integrated luminosity of 21 fb<sup>-1</sup> and the results were interpreted in four different SUSY scenarios: Gauge-Mediated Supersymmetry Breaking (GMSB), Natural Gauge Mediation (NGM), Gravity Mediated Symmetry Breaking (MSUGRA) and Bilinear R-Parity Violation (BRPV).

T 2.5 Mo 15:00 L.10.31 (HS 10)

**Neuinterpretation von ATLAS-Analysen zur Suche nach Supersymmetrie mit R-Paritätsverletzung** — •DOMINIK KRAUSS, MICHAEL FLOWERDEW und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, Werner-Heisenberg-Institut, München

Die meisten Suchen nach Supersymmetrie am LHC werden im Rahmen von Modellen interpretiert, bei denen die R-Parität erhalten ist (RPC). Die Suche nach die R-Parität verletzenden (RPV) Modellen ist aber auch wichtig, da die Stabilität des Protons auch durch andere Mechanismen als RPC gewährleistet werden kann. Diese Modelle besitzen experimentelle Signaturen, die sich deutlich von denen der RPC-Modelle unterscheiden. Der bei RPV mögliche Zerfall des leichtesten supersymmetrischen Teilchens führt in der Regel zu einem Endzustand mit einer hohen Anzahl an Leptonen oder Jets und geringerer fehlender transversaler Energie im Vergleich zu RPC-Modellen. Daher ist es interessant zu untersuchen, ob bestehende ATLAS-Analysen bereits sensitiv auf einige der RPV-Modelle sind. In diesem Vortrag werden Modelle betrachtet, in denen die supersymmetrischen Teilchen über die starke Wechselwirkung produziert werden.

T 2.6 Mo 15:15 L.10.31 (HS 10)

**Determining SUSY parameters at the ILC** — •SUVI-LEENA LEHTINEN, JENNY LIST, and ANNIKA VAUTH — DESY, Hamburg, Germany

The International Linear Collider will be used to search for evidence of supersymmetry. If supersymmetry is realized, the question is what is the mechanism of supersymmetry breaking. The mechanism is defined by the SUSY model and its parameter values. The parameter values are constrained but not specified by existing experimental results, such as the properties of the b-quark and the Dark Matter relic density. Assuming a set of LHC and ILC observables, e.g. sparticle masses, cross-sections and their errors, the observables are smeared and a SUSY parameter fit is performed with the program Fittino. The idea is to investigate which set of observables and measurement precision is needed to pin down the underlying high-scale SUSY parameters. This knowledge would help optimise the ILC running time. I will show an example of a fit with a benchmark scenario in the pMSSM.

T 2.7 Mo 15:30 L.10.31 (HS 10)

**Interpretations and Projections of SUSY Searches in the pMSSM** — •SVENJA SCHUMANN, CHRISTIAN SANDER, LUKAS VANELDEREN, JAN HOFMANN, and NELSON NELLE — University of Hamburg

The MSSM has 120 free parameters which is too much for phenomenological studies. Therefore the pMSSM with 19 free parameters is more suited as a possible parametrization of the supersymmetric parameter space. The LHC searches at 7 and 8 TeV have excluded a significant fraction of the pMSSM parameter space. In this talk we want to like to address the question how we can increase the sensitivity of searches

to pMSSM models further. Therefor the topology decomposition of the non excluded pMSSM models is studied. From this we learn that a large part of the non excluded pMSSM models consists of models which produce mainly low jet multiplicities and MET. With a focus on these models the expected performance of existing searches and possible improvements for LHC run 2 are studied.

T 2.8 Mo 15:45 L.10.31 (HS 10)

**Suche nach natürlicher Supersymmetrie in Multilepton-Endzuständen mit dem ATLAS-Detektor** — •JOHANNES MEL-LENTHIN, MICHAEL FLOWERDEW und HUBERT KROHA — Max-Planck-

Institut für Physik, München

Eines der wichtigsten Ziele der LHC-Experimente ist die Suche nach Supersymmetrie. Um das Problem der Stabilisierung der niedrigen Higgs-Bosonmasse zu lösen, dürfen sich dabei die Massen der Superpartner nicht zu sehr von den Massen der Teilchen des Standardmodells unterscheiden. Ein empfindlicher Kanal zur Suche nach supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells sind Endzustände mit vier Leptonen. Im Vortrag wird diskutiert, inwiefern vorhandene Analysen Schlüsse auf eine allgemeinere Klasse von Modellen natürlicher Supersymmetrie zulassen.