

## T 54: Supersymmetrie 5

Zeit: Donnerstag 16:45–18:50

Raum: GER-038

T 54.1 Do 16:45 GER-038

**Suche nach Supersymmetrie mit R-Paritätsverletzung in Endzuständen mit mindestens vier Leptonen mit dem ATLAS Detektor** — ●MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, MICHAEL FLOWERDEW, FEDERICO SFORZA und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München

Eines der interessantesten Physikziele der Experimente am Large Hadron Collider ist die Suche nach Supersymmetrie. In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells (MSSM) wird eine zusätzliche erhaltene Quantenzahl, die R-Parität, angenommen. Dies ist unter anderem durch die Unterdrückung des in der Natur nicht auftretend schnellen Protonzerfalls motiviert. Jedoch ist erhaltene R-Parität nicht zwingend notwendig um die Protonlebensdauer zu gewährleisten. Eine Form der R-Paritäts-Verletzung sagt Signaturen mit zahlreichen Leptonen voraus. Derartige Szenarien lassen sich mit hoher Empfindlichkeit überprüfen, da der Untergrund aus Standardmodellprozessen sehr klein ist. Im Vortrag wird die Analyse von Ereignissen mit mindestens 4 Leptonen in 2012 mit dem ATLAS-Detektor aufzeichneten p-p-Kollisionen bei  $\sqrt{s} = 8$  TeV vorgestellt. Besonders eingegangen wird dabei auf aktuelle Studien und Optimierungsansätze, welche den zugänglichen Paramerraum bedeutend erweitern können.

T 54.2 Do 17:00 GER-038

**Search for Supersymmetry in final states with four or more leptons in  $\sqrt{s} = 8$  TeV pp collisions with the ATLAS detector** — ●FEDERICO SFORZA, MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, MICHAEL FLOWERDEW, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München

The large amount of pp collision data collected by the ATLAS detector with a center of mass energy of 8 TeV allows the search for a variety of Supersymmetry scenarios. In particular, final states with high lepton multiplicity, missing transverse energy and large effective mass are favored by several supersymmetric models, and the Standard Model background is expected to be low.

This talk describes in detail the methods applied for the analysis of such multi-lepton final state. In particular the event selection, the background estimate and the statistical analysis are discussed. The final results are analyzed in the context of several R-Parity violating supersymmetric models.

T 54.3 Do 17:15 GER-038

**Suche nach Supersymmetrie in photonischen Endzuständen bei CMS** — ●MAXIMILIAN KNUT KIESEL, LUTZ FELD und CHRISTIAN AUTERMANN — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Eines der vielversprechendsten Modelle für neue Physik jenseits des Standardmodells ist die Supersymmetrie (SUSY), die eine Symmetrie zwischen Bosonen und Fermionen vorhersagt. Mit ihrer Hilfe kann das Hierarchieproblem gelöst und eine Vereinigung aller Kopplungen erreicht werden.

Untersucht wird ein von Eichbosonen vermitteltes SUSY-Brechungsmodell, in dem ein Neutralino unter Abstrahlung eines Photons in ein Gravitino zerfällt. Dieses Gravitino verlässt unbemerkt den Detektor und erzeugt damit fehlende transversale Energie.

Um eine möglichst große Sensitivität, insbesondere für Neutralino-Mischungen mit einem hohen Wino-Anteil zu erreichen, werden mit dem CMS-Detektor bis Ende 2012 bei 8 TeV aufgezeichnete Ereignisse betrachtet, die ein hochenergetisches Photon und mehrere Jets enthalten. Das Trennen von Jets und Elektronen von Photonen ist daher ein wichtiger Bestandteil der Analyse, ebenso wie das korrekte Berechnen der fehlenden transversalen Energie. Der Untergrund wird durch Daten und Simulation bestimmt und die Messung im SUSY-Modell interpretiert.

**Gruppenbericht**

T 54.4 Do 17:30 GER-038

**Searches for SUSY in final states with photons at CMS** — ●VALENTINA SOLA<sup>1</sup>, CHRISTIAN AUTERMANN<sup>2</sup>, ULLA GEBBERT<sup>1</sup>, JOHANNES HALLER<sup>1</sup>, MALTE HOFFMANN<sup>1</sup>, MAXIMILIAN KIESEL<sup>2</sup>, and PETER SCHLEPER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>University of Hamburg — <sup>2</sup>RWTH Aachen University

The new energy frontiers reached at the LHC allow searches for physics beyond the Standard Model in unexplored domains of the phase space. The theory of Supersymmetry (SUSY) has been deeply investigated

with data from pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV and  $\sqrt{s} = 8$  TeV collected by the CMS experiment.

Events with isolated photons, jets and missing transverse energy provide a clean tool in the search for some SUSY models, since photons can be identified with relatively high efficiency and purity using the CMS detector. Moreover, demanding the presence of missing transverse energy, predicted by SUSY scenarios, largely suppresses the Standard Model backgrounds.

The results of this search can be interpreted in the context of Gauge Mediated SUSY Breaking (GMSB) scenarios, where the gravitino is the lightest SUSY particle and either bino and wino-like neutralino is the next-to-lightest SUSY particle.

T 54.5 Do 17:50 GER-038

**Suche nach Supersymmetrie in nicht-universalen Modellen mit dem DØ-Experiment** — ●JASON MANSOUR und CARSTEN HENSEL — Georg-August-Universität Göttingen

Supersymmetrie ist ein viel versprechender Kandidat für eine Theorie jenseits des Standardmodells. Unter anderem bietet es eine Lösung für das Hierarchieproblem, und könnte die Natur der Dunklen Materie erklären. Jedoch sind populäre Szenarien wie mSUGRA durch die aktuellen Grenzwerte vom LHC unwahrscheinlicher geworden, so dass es nötig ist, einige ihrer Annahmen aufzuweichen.

Wir betrachten in unserer Suche Modelle, in denen die stark wechselwirkenden Superpartner sehr schwer sind und daher den aktuellen Grenzen entgehen. Im Fall der "natürlichen Supersymmetrie" sind die Charginos und Neutralinos leicht (einige 100 GeV), die Gluino-Masse über einem TeV, und die Masse der Skalare der 1. und 2. Generation bei mehreren TeV. Durch Ausnutzen radiativer Effekte ist es möglich, in einem solchen Modell schwere Stops mit einem 126 GeV Higgs und minimalem Fine-Tuning zu vereinbaren.

Ein Kennzeichen solcher Modelle sind oft sehr niederenergetische Leptonen im Endzustand, besonders wenn die Massen des LSPs und der nächst leichtesten Teilchen nahe beieinander liegen. In diesen Fällen kann eine Suche von der guten Rekonstruktionseffizienz des DØ-Detektors profitieren.

T 54.6 Do 18:05 GER-038

**Gaugino Property Determination in the Fully Hadronic Decay Mode at the ILC** — ●MADALINA CHERA<sup>1,2</sup>, MIKAEL BERGGREN<sup>1</sup>, and JENNY LIST<sup>1</sup> — <sup>1</sup>DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — <sup>2</sup>Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, 22761 Hamburg

The physics programme of the planned International Linear Collider (ILC) comprises very high precision measurements of phenomena beyond the Standard Model. The detector designs for the ILC have been particularly optimised for the concept of particle flow, using a GEANT4 based detector simulation.

In order to benchmark the detector and reconstruction performance, a study case which challenges the particle flow algorithm has been chosen. Gaugino pair production in a scenario where the  $\tilde{\chi}_1^\pm$  and  $\tilde{\chi}_2^0$  decay into  $W^\pm \tilde{\chi}_1^0$  and  $Z^0 \tilde{\chi}_1^0$ , respectively, is dominated by the hadronic decays of the gauge bosons. In order to separate the two processes, the jet energy resolution has to be excellent: the ZZ (+ missing energy) events must be distinguishable from the WW (+ missing energy) events. The obtained resolutions on the gaugino masses and polarised cross-sections will be presented for different levels of realism in the detector simulation.

T 54.7 Do 18:20 GER-038

**Light Higgsino Precision Measurements at the International Linear Collider** — MIKAEL BERGGREN<sup>1</sup>, JENNY LIST<sup>1</sup>, and ●HALE SERT<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg, Germany — <sup>2</sup>Hamburg University, 20146 Hamburg, Germany

In this talk, a study based on a hybrid gauge-gravity mediated supersymmetry breaking model, which can give Higgs mass around 125 GeV, will be presented. This model has three light, almost mass degenerate Higgsinos, with mass splittings of a few GeV or even less than a GeV, and apart from them all other Supersymmetry(SUSY) particles are very heavy up to the multi-TeV regime. We have studied two different signal processes containing the Higgsinos,  $e^+e^- \rightarrow \tilde{\chi}_1^+ \tilde{\chi}_1^- \gamma$  and  $e^+e^- \rightarrow \tilde{\chi}_2^0 \tilde{\chi}_1^0 \gamma$ . We have required the hard ISR photon to get

rid of similarity of the final states with the  $\gamma\gamma \rightarrow ff$  background. To separate the charged and neutral higgsinos, different decay modes can be used. The detailed information about how to measure the masses of the Higgsinos and cross sections at the International Linear Collider (ILC) will be explained and preliminary results will be presented. Furthermore, the prospects for SUSY parameter determination will be discussed.

T 54.8 Do 18:35 GER-038

**Einfluss der Higgsmessung auf Supersymmetrie** — ●CONNY BESKIDT<sup>1</sup>, WIM DE BOER<sup>1</sup>, DMITRI KAZAKOV<sup>2</sup> und FEDOR RATNIKOV<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Karlsruhe Institute of Technology (IEKP), Karlsruhe, Germany — <sup>2</sup>JINR, ITEP, Moscow, Russia

Anstelle von Supersymmetrie wurde am LHC ein higgsartiges Boson mit einer Masse von etwa 126 GeV gefunden. Ein derart schweres Higgs kann innerhalb des "Constrained Minimal Supersymmetric SM" (CMSSM) nur für hohe SUSY Massen vereinbart werden, was erneut zu einem Finetuning Problem führt. Innerhalb des "Next to Minimal Supersymmetric SM" (NMSSM) kann ein 126 GeV Higgs für leichte SUSY Massen erfüllt werden, wenn die Mischung mit dem zusätzlichen Higgs Singlet gross ist. Unter Verwendung einer mehrstufigen Optimierung kombinieren wir die LHC Daten mit den Resultaten von  $B_s \rightarrow \mu\mu$  (LHCb), der Reliktdichte (WMAP) und den oberen Grenzen auf die elastische WIMP-Nukleon Streuung (XENON100) und vergleichen den erlaubten Parameterraum innerhalb des CMSSM und NMSSM.