

## T 102: Supersymmetrie 5

Zeit: Donnerstag 16:45–18:45

Raum: P4

T 102.1 Do 16:45 P4

**Search for supersymmetry in final states with jets and two same-charge or three leptons with the ATLAS detector** — ●MARTINA PAGACOVA, JAN ERIK SUNDERMANN, and TOBIAS RAVE — Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Deutschland

The ATLAS detector is investigating a wide range of physics, including physics beyond Standard Model. A particular effort has been devoted to exploring the phase space of various supersymmetric models. A search for strongly produced supersymmetric particles decaying into final states with a pair of leptons (electron or muon) of the same electric charge, or three leptons, is presented. The analysis uses a data sample corresponding to a total integrated luminosity of  $20.3 \text{ fb}^{-1}$  of proton-proton collisions. In order to extend its sensitivity, several kinematic variables, such as jet and  $b$ -jet multiplicities, missing transverse momentum and effective mass, are used to separate the signal from Standard Model background. The emphasis will be given to the background estimation techniques.

T 102.2 Do 17:00 P4

**Suche nach Charginos und Neutralinos in multileptonischen Zerfallskanälen mit dem CMS-Detektor am LHC** — ●STEFAN WAYAND, FELIX FRENSCH, YASMIN ANSTRUTHER, PHILIPP MOGG, FEDOR RATNIKOV und WIM DE BOER — EKP KIT Karlsruhe Deutschland

Die Entdeckung des Higgs-Bosons war ein weiterer großer Erfolg des Standardmodells. Jedoch lässt es einige Fragen unbeantwortet, wie zum Beispiel die Natur der dunklen Materie. Supersymmetrische Erweiterungen des Standardmodells bieten mit dem leichtesten Neutralino eine elegante Lösung auf diese Frage. Der LHC ist in der Lage Neutralinos und Charginos direkt zu produzieren, deren Zerfallsprodukte wiederum Spuren im CMS Detektor hinterlassen müssten. Um Signal von Untergrund zu trennen, werden Ereignisse mit 3 oder mehr Lepton in verschiedene Variablen unterteilt. Diese Variablen sind die fehlende transversale Energie (MET), die transversale Masse von einem Lepton und MET und die invariante Masse von zwei Leptonen. Die Ergebnisse werden mit Hilfe sogenannter Simplified ModelS (SMS) interpretiert und beinhalten alle Daten aus dem Jahr 2012.

T 102.3 Do 17:15 P4

**Neuinterpretation von ATLAS-Resultaten zur Suche nach Supersymmetrie in die R-Parität verletzende Szenarios** — ●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 ebenso 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 die Ergebnisse dieser Neuinterpretation vorgestellt.

T 102.4 Do 17:30 P4

**Suche nach Supersymmetrie in multileptonischen Endzuständen** — VOLKER BÜSCHER, MARC HOHLFELD, KATHARINA JAKOBI, MATTHIAS LUNGWITZ, CARSTEN MEYER, JAN SCHÄFFER, ALEXANDRA SCHULTE, ●MANUEL SIMON und PEDRO URREJOLA — Universität Mainz

Am Large Hadron Collider am CERN wurden im Jahr 2012 Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 8 TeV durchgeführt. Ein Fokus der Datenauswertung des ATLAS-Experiments ist die Suche nach supersymmetrischen Teilchen. Die im Vortrag vorgestellte Analyse befasst sich mit Multilepton-Endzuständen mit drei beziehungsweise vier Leptonen, Jets und fehlender Transversalenergie. Diese Endzustände sind von besonderem Interesse, da sich ein Signal sehr gut von dem vergleichsweise geringen Untergrund trennen lässt. Große Beiträge zu diesen Endzuständen durch die Produktion supersymmetrischer Teilchen werden besonders dann erwartet, wenn Sleptonen in

der Zerfallskaskade auftreten, da pro Slepton immer zwei Leptonen erzeugt werden. Zur Extraktion der Untergründe wird ein Hauptaugenmerk auf dedizierte Kontrollregionen gelegt, die sowohl die Normierung der Untergrundprozesse als auch eine Bestimmung der Fehlidentifikationsraten der Leptonen erlauben. In diesem Vortrag wird eine Analyse des gesamten ATLAS-Datensatzes von 2012 präsentiert, die auf Endzustände mit vier Leptonen optimiert ist und insbesondere GMSB-Modelle jenseits existierender Grenzen testen kann.

T 102.5 Do 17:45 P4

**Suche nach Supersymmetrie mit leptonischer R-Paritätsverletzung mit dem ATLAS Detektor** — ●MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, HUBERT KROHA und MICHAEL FLOWERDEW — Max-Planck-Institut für Physik, München

In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells (MSSM) wird eine zusätzliche erhaltene Quantenzahl, die R-Parität, angenommen. Starke Ausschlussgrenzen aus der Analyse des bei  $\sqrt{s} = 7$  und 8 TeV aufgezeichneten Datensatzes motivieren jedoch auch die Suche nach Modellen, in denen diese Erhaltung nicht gegeben ist. 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 gering ist. Die entsprechenden Zerfälle können sich kurzlebig, aber auch mit endlichen Lebensdauern ereignen. In letzterem Fall werden charakteristische Signaturen mit Leptonpaaren aus versetzten Vertices erwartet. Der Vortrag fasst den Stand der Suchen mit dem ATLAS-Detektor nach Anzeichen derartiger leptonischer R-Paritätsverletzung zusammen.

T 102.6 Do 18:00 P4

**Suche nach Supersymmetrie mit verschwindenden Spuren am CMS Detektor** — ●TERESA LENZ, CHRISTIAN SANDER, PETER SCHLEPER und LUKAS VANELDEREN — Universität Hamburg

Der bisher fehlende Hinweis auf Supersymmetrie nach der Datennahme am LHC bei 7 und 8 TeV motiviert die Ausweitung der experimentellen Suchen auf spezielle Signaturen. Im minimal supersymmetrischen Modell (MSSM) mit erhaltener R-Parität könnten zum Beispiel Modelle mit langlebigen Charginos, die innerhalb des Detektors zerfallen, zu schwer entdeckbaren Signaturen führen. Diese Charginos können im Falle von Massentartung mit dem leichtesten supersymmetrischen Teilchen, dem leichtesten Neutralino, beim Zerfall nur niederenergetische Zerfallsprodukte und fehlende Transversalenergie erzeugen. Der einzige Hinweis im Detektor wären verschwindende Spuren der Charginos, die zusätzlich durch einen hohen Energieverlust pro zurückgelegter Strecke im Spurendetektor ( $dE/dx$ ) von Untergrundereignissen unterscheidbar wären. In diesem Vortrag wird das Potential einer entsprechenden Suche am CMS Detektor vorgestellt.

T 102.7 Do 18:15 P4

**Suche nach elektroschwacher Produktion supersymmetrischer Teilchen mit drei Leptonen im Endzustand bei einer integrierten Luminosität von  $3000 \text{ fb}^{-1}$  mit ATLAS im HL-LHC-Szenario** — CHRISTOPHER BOCK, LUIS ESCOBAR, YASMINE ISRAELI, FEDERICA LEGGER, JEANETTE LORENZ, ALEXANDER MANN, ●BALTHASAR SCHACHTNER, DOROTHEE SCHAILE, ALBERTO VESENTINI und JOSEPHINE WITKOWSKI — Ludwig-Maximilians-Universität München

Der LHC soll in den nächsten Jahren zum High Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC) ausgebaut werden und bei 14 TeV Schwerpunktsenergie bis zu  $3000 \text{ fb}^{-1}$  an integrierter Luminosität aufzeichnen. Um den Anforderungen der höheren instantanen Luminosität und der Anhäufung von Ereignissen (pile-up) gerecht zu werden, wird auch der ATLAS-Detektor aufgerüstet werden, u.a. durch die Erneuerung des inneren Spurdetektors mit einem optimierten Design.

Diese Studie untersucht das Potential des Upgrades für die Entdeckung supersymmetrischer Teilchen. Dazu wird ein Kanal betrachtet, in dem supersymmetrische Teilchen (Chargino-1,  $\tilde{\chi}_1^\pm$ , Neutralino-2,  $\tilde{\chi}_2^0$ ) elektroschwach produziert werden und unter Ausstrahlung von Standardmodell- $W$ - und Higgsboson in das leichteste supersymmetrische Teilchen zerfallen. Detektiert werden schließlich ein Lepton aus dem Zerfall des  $W$ -Bosons, zwei Leptonen aus dem Higgs-Zerfall und fehlende Transversalenergie. Die Sensitivität dieser Analyse wird als

Funktion der  $\tilde{\chi}_1^\pm$ - und  $\tilde{\chi}_2^0$ -Massen bestimmt und durch Variation der angewendeten Schritte optimiert.

T 102.8 Do 18:30 P4

**Bilineare R-Paritätsverletzung am ILC – Neutrino Physik am Collider** — •BENEDIKT VORMWALD<sup>1,2</sup> und JENNY LIST<sup>1</sup> — <sup>1</sup>DESY, 22603 Hamburg — <sup>2</sup>Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Supersymmetrie (SUSY) mit bilinear gebrochener R-Parität (bRPV) bietet eine attraktive Möglichkeit, um den Ursprung von Neutrinomassen und -mischungen zu erklären. In derartigen Szenarien ist es möglich, den Neutrino Sektor mit Hilfe von Neutralinozerfällen in ein  $W$ -/ $Z$ -Boson sowie ein Lepton zu untersuchen.

Die präsentierte ILC Studie basiert auf einer detaillierten Detektor-simulation des International Large Detector (ILD) bei einer Schwer-

punktenergie von 500 GeV. Für das bRPV-SUSY-Modell ist ein *simplified model* gewählt worden, der den Parameterraum für die untersuchte Paarproduktion von  $\tilde{\chi}_1^0$  auf zwei relevante Parameter reduziert. In diesem reduzierten Parameterraum wird das Entdeckungspotential von bRPV SUSY am ILC diskutiert.

In der Studie konnte die Masse des  $\tilde{\chi}_1^0$  aus den untersuchten Zerfallskanälen mit einer Präzision von  $\delta m_{\tilde{\chi}_1^0} = (40(\text{stat.}) \oplus 50(\text{syst.}))$  MeV bei einer integrierten Luminosität von  $500 \text{ fb}^{-1}$  bestimmt werden. Desweiteren wird gezeigt, dass in dem Modell der atmosphärische Mischungswinkel  $\sin^2 \theta_{23}$  durch die Messung des Verhältnisses der Verzweigungsvhältnisse  $\text{BR}(\tilde{\chi}_1^0 \rightarrow W\mu)$  und  $\text{BR}(\tilde{\chi}_1^0 \rightarrow W\tau)$  ähnlich präzise ermittelt werden kann wie in aktuellen Neutrinoexperimenten. Damit hat der ILC das Potential, den Mechanismus der Neutrinomassenerzeugung aufzudecken.