

T 48: Supersymmetrie I

Zeit: Montag 16:45–19:05

Raum: HG XVII

Gruppenbericht

T 48.1 Mo 16:45 HG XVII

Suche nach R-paritätsverletzender Supersymmetrie mit stau-LSP — KLAUS DESCH¹, HERBI DREINER¹, SEBASTIAN FLEISCHMANN¹, SEBASTIAN GRAB², PETER WIENEMANN¹ und ROBERT ZIMMERMANN¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Santa Cruz Institute for Particle Physics, UCSC

Supersymmetrie (SUSY) gilt als vielversprechende Erweiterung des Standardmodells. Zahlreiche SUSY-Analysen wurden für das ATLAS-Experiment entwickelt. Allerdings basieren die meisten auf Modellen mit erhaltener R-Parität, welche ein stabiles leichtestes supersymmetrisches Teilchen (LSP) vorhersagen. Demgegenüber zerfällt das LSP in R-Paritätsverletzenden Modellen, so dass ein geladenes LSP erlaubt ist. Ein skalares Tau-Lepton (stau) ist dabei als LSP genauso gut motiviert wie das Neutralino.

Wir analysieren zwei Benchmark-Szenarien mit stau LSP und zeigen, dass eine Entdeckung mit ersten Daten möglich ist. Darüber hinaus werden die Aussichten auf eine Rekonstruktion der invarianten Masse des LSPs dargestellt. Zusätzlich wird auf die datenunterstützte Abschätzung des dominanten $t\bar{t}$ Untergrundes, ausgehend von existierenden Methoden, für den Fall mit R-Paritätserhaltung eingegangen.

T 48.2 Mo 17:05 HG XVII

Suche nach R-Paritätsverletzender Supersymmetrie mit dem H1-Experiment — MICHAEL HERBST — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Das H1-Experiment am Elektron-Proton-Speicherring HERA (DESY) hat in den Jahren 1993-2007 etwa 0.5 fb^{-1} Daten bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 318 \text{ GeV}$ aufgezeichnet. In SUSY-Modellen mit Verletzung der R-Parität können in Kollisionen von hochenergetischen Elektronen und Protonen resonant einzelne Squarks über eine trilineare Yukawa-Kopplung λ'_{ijk} produziert werden. Die entstehenden Squarks zerfallen unmittelbar nach deren Erzeugung wieder in Standard Modell Teilchen. Die resultierenden Endzustände können Elektronen, Myonen, Neutrinos und Jets in unterschiedlichen Multiplizitäten beinhalten. Es werden mehrere Topologien auf Abweichungen zu den Vorhersagen des SM hin untersucht. Die Messung wird durch einen irreduziblen Untergrund aus Ereignissen des Neutralen und Geladenen Stromes dominiert. Die Ergebnisse werden im Rahmen eines phänomenologischen MSSM interpretiert und obere Grenzen auf die R-Paritätsverletzenden trilinearen Kopplungen bestimmt.

T 48.3 Mo 17:20 HG XVII

Studien zu leptonischen Signaturen eines supersymmetrischen Modells mit bilinear gebrochener R-Parität — BENEDIKT VORMWALD, ANDREAS REDELBACH, MONICA VERDUCCI, THOMAS TREFZGER und WERNER POROD — Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Würzburg

Supersymmetrische Modelle mit gebrochener R-Parität liefern einen alternativen Mechanismus zur Generierung von Neutrinomassen. Bei der untersuchten bilinearen Brechung geschieht dies bereits auf Tree-Level. Das Modell unterscheidet sich von den Signaturen bei Supersymmetrie ohne R-Paritätsverletzung vor allem dadurch, dass das leichteste supersymmetrische Teilchen χ_1^0 noch im Detektor zerfällt. In einer Monte Carlo-Studie am ATLAS-Detektor wird überprüft, ob die dabei auftretenden Signaturen des leptonischen Neutralinozerfalls $\chi_1^0 \rightarrow \nu l^+ l^-$ vor dem Standardmodell- und SUSY-Hintergrund nachweisbar sind.

T 48.4 Mo 17:35 HG XVII

Validierung von Physikanalysen von RPV Supersymmetrie bei ATLAS — ANDREAS REDELBACH und THOMAS TREFZGER — Physikalisches Institut, Universität Würzburg

Die Software zur Beschreibung des ATLAS-Detektors unterliegt einer ständigen Weiterentwicklung. Die Validierung von Physikanalysen bei ATLAS zielt vor allem darauf ab, die Konsistenz und die Genauigkeit von Verteilungen bei neuen Versionen der Detektorsimulation und Rekonstruktionssoftware zu überprüfen. Dazu wird zunächst in jeder Physikanalysegruppe ein geeigneter Datensatz als Referenz gewählt und innerhalb einer bestehenden Softwareversion simuliert und rekonstruiert, bevor jeweils die Veränderungen bei neueren Versionen getestet werden. Für die Validierung von Physikanalysen im Rahmen von R-Paritätsverletzender (RPV) Supersymmetrie müssen neben einem repräsentativen Kontrolldatensatz spezifische Observable definiert

werden, die für dieses Modell besonders relevant sind. Dies betrifft insbesondere Detektormessungen von langlebigen neuen Teilchen mit versetzten Vertices, die bei RPV Supersymmetrie vorhergesagt werden. Der Vortrag fasst den Stand der RPV-spezifischen Validierung von Physikanalysen bei ATLAS zusammen.

T 48.5 Mo 17:50 HG XVII

Studium von 2-Photon-Endzuständen im GMSB-Modell bei ATLAS — WOLFGANG EHRENFELD², JOHANNES HALLER¹, MARK TERWORT¹ und MARTIN WILDT¹ — ¹Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg

Die Brechung von Supersymmetrie (SUSY) kann durch verschiedene Mechanismen vermittelt werden, wobei z.B. Eichwechselwirkungen eine Rolle spielen können. Diese Modelle nennt man "Gauge Mediated Supersymmetry Breaking" (GMSB) Modelle. In diesen Modellen werden die Ereignistopologien, die an Collider-Experimenten erwartet werden, durch das zweitleichteste SUSY-Teilchen (NLSP) bestimmt, welches entweder das leichteste Neutralino oder ein Slepton sein kann. Das Neutralino zerfällt hauptsächlich in ein Photon und ein Gravitino.

In den Proton-Proton Kollisionen am Large Hadron Collider erwartet man in Szenarien mit einem Neutralino NLSP Ereignisse mit zwei hochenergetischen Photonen und fehlender transversaler Energie durch die nicht messbaren Gravitinos. In diesem Vortrag werden Studien zum Entdeckungspotential des ATLAS Detektors für die GMSB Signaturen mit zwei Photonen vorgestellt. Insbesondere wird auf die Optimierung der Analyse für erste Daten eingegangen.

T 48.6 Mo 18:05 HG XVII

Abschätzung des Entdeckungspotentials des ATLAS Detektors für GMSB Modelle mit τ -Leptonen — WOLFGANG EHRENFELD¹, JOHANNES HALLER² und DÖRTHE LUDWIG^{1,2} — ¹DESY Hamburg — ²Universität Hamburg

In Modellen mit Gauge Mediated Supersymmetry Breaking (GMSB) wird die SUSY-Brechung über Eichwechselwirkungen vermittelt. In diesen Modellen ist das Gravitino das leichteste supersymmetrische Teilchen, während das zweitleichteste supersymmetrische Teilchen entweder ein Neutralino oder ein Slepton ist. Handelt es sich dabei um ein Stau, werden am LHC Ereignisse mit viel fehlender Transversalenergie, zahlreichen hochenergetischen Jets und bis zu vier τ -Leptonen erwartet. In diesem Vortrag wird eine Ereigniselektion vorgestellt, die für ein typisches, bisher nicht ausgeschlossenes GMSB-Szenario optimiert und dann auf einen großen Bereich des GMSB-Parameterraumes angewendet wurde. Das Entdeckungspotential für die ersten Daten des ATLAS Detektors wurde so abgeschätzt.

T 48.7 Mo 18:20 HG XVII

Supersymmetric tau final states with the ATLAS detector at the LHC — KLAUS DESCH, CHRISTIAN LIMBACH, TILL NATTERMANN, PETER WIENEMANN, and CAROLIN ZENDLER — Uni Bonn

Tau lepton final states are favoured in many models of supersymmetry, and provide unique information about the underlying model. Therefore, events with at least two tau leptons are studied, concentrating on R-parity conserving scenarios with an mSUGRA-like mass hierarchy, and collisions with 10 TeV centre-of-mass energy. Such events are challenging due to the decay of the taus, and require a good understanding of the detector performance.

T 48.8 Mo 18:35 HG XVII

Signaturen von neuer Physik in Endzuständen mit Top-Quarks bei CMS — CHRISTIAN AUTERMANN¹, DIRK KRÜCKER², ISABELL MELZER-PELLMANN², NIKLAS PIETSCH¹, PETER SCHLEPER¹ und ROGER WOLF¹ — ¹Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg — ²Deutsches Elektron-Synchrotron, Hamburg

In verschiedenen Erweiterungen des Standardmodells der Teilchenphysik wird neue Physik in Endzuständen mit Top-Quarks am Large Hadron Collider vorhergesagt. In supersymmetrischen Modellen, wie z.B. mSUGRA (engl. minimal Supergravity), werden Top-Quarks vor allem in unterschiedlichen Zerfallskaskaden produziert. Möglich sind auch Modelle mit zusätzlichen schweren neutralen Teilchen, die vorwiegend resonant in Top-Antitop-Quark-Paare zerfallen.

In diesem Vortrag werden Signaturen der oben beschriebenen Mo-

delle bei CMS untersucht. Eine typische Ereignis-Selektion für Top-Antitop-Quark-Ereignisse im semileptonischen Zerfallskanal mit einem Myon im Endzustand wird angewendet. Die selektierten Ereignisse werden auf Signaturen von mSUGRA LM3 hin analysiert. Die Möglichkeit, neutrale schwere Teilchen in der Verteilung der invarianten Top-Antitop-Quark-Masse nachzuweisen, wird untersucht.

T 48.9 Mo 18:50 HG XVII

Dielectron SUSY search in ATLAS — •TUAN VU ANH, VOLKER BUESCHER, and MARC HOHLFELD — Institut fuer Physik, Johannes Gutenberg Universitaet Mainz

Supersymmetry is one of the two principal physics programs of the LHC, beside the Higgs searches. Despite of the usually small branch-

ing ratio, any lepton presence in the supersymmetry final state always reduces significantly the large hadronic background at the LHC. Leptons can originate from decays of gauginos and sleptons, which in turn can be produced directly and/or via squarks and gluinos. This talk presents a supersymmetry search with two electrons in the final state with the first 10 (100) pb^{-1} of data that will be collected by the ATLAS collaboration.

The first part of the talk will adress the natural question of determining the probability of each possible electron background to satisfy the electron identification cuts. The second part presents a crucial ingredient towards a full dielectron supersymmetry analysis, the reconstruction of all inclusive dielectron sources, and in particular, that of the Drell-Yan spectrum. The data-driven method allows to verify the Standard Model background prediction to the supersymmetry signal.