

## T 45: Supersymmetrie 1

Zeit: Montag 17:00–19:15

Raum: Audimax

T 45.1 Mo 17:00 Audimax

**Suche nach SUSY in Dilepton-Endzuständen mit dem ATLAS-Experiment** — ●MATTHIAS LUNGWITZ, VOLKER BÜSCHER und MARC HOHLFELD — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Eines der wesentlichen Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) am CERN in Genf ist die Suche nach neuer Physik jenseits des Standardmodells. Mit einer konzipierten Schwerpunktsenergie von 14 TeV wird es möglich sein, eine der vielversprechendsten Theorien jenseits bisher erreichter Grenzen zu testen: Die Supersymmetrie (SUSY).

Endzustände in SUSY-Ereignissen am LHC sind gekennzeichnet durch hochenergetische Jets und erhebliche fehlende Transversalenergie. Die zusätzliche Forderung nach Ereignissen mit hochenergetischen Leptonen vereinfacht das Kontrollieren der Untergründe.

Der Vortrag präsentiert Ergebnisse einer Monte-Carlo Studie im Rahmen des minimal Supergravity (mSUGRA) Parameterraumes mit dem Schwerpunkt auf frühen Daten im Dilepton-Kanal. Besondere Berücksichtigung findet dabei der dominante  $t\bar{t}$ -Untergrund durch Untersuchungen zur Rekonstruktion und zur datenbasierten Modellierung im Signalebereich.

T 45.2 Mo 17:15 Audimax

**Optimierung der Suche nach Supersymmetrie in Kanälen mit zwei Leptonen mit dem CMS Experiment** — ●ALBERT BURSCHKE, NIKLAS MOHR, KLAUS ROTH, DANIEL SPRENGER und LUTZ FELD — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen Germany

Falls Supersymmetrie (SUSY) bei niedrigen Teilchenmassen in der Natur realisiert ist, kann sie in den ersten inversen Femtobarn integrierter Luminosität am LHC nachgewiesen werden. Eine Produktion von zwei farbgeladenen supersymmetrischen Teilchen hat am LHC den größten Wirkungsquerschnitt. Ein frühes Signal besteht daher aus dem Zerfall zweier schwerer Teilchen in Jets, Leptonen und zwei ungeladene Neutralinos, welche undetektiert den Detektor verlassen. Falls ein solches Signal gemessen wird, muß es weiter untersucht werden um zu entscheiden ob es sich tatsächlich um Supersymmetrie handelt. Es werden verschiedene Methoden vorgestellt um Untergrund und ein mögliches SUSY Signal zu trennen. Als SUSY Signal werden verschiedene mSUGRA Szenarien an der TeV Skala mit einem neutralen leichtesten Teilchen als dunkle Materie Kandidat angenommen. Es werden klassische schnittbasierte Verfahren mit multivariaten Methoden verglichen.

T 45.3 Mo 17:30 Audimax

**Early search for Supersymmetry with ATLAS in dilepton final states with focus on low  $p_T$  electrons** — ●TUAN VU ANH, VOLKER BÜSCHER, and MARC HOHLFELD — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Supersymmetry is one of the two principal physics programs of the LHC, beside the Higgs searches. Despite of the usual small branching 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)  $\text{pb}^{-1}$  of data that will be collected by the ATLAS collaboration.

The focus of this talk is on analysis strategies for the early ATLAS data. This includes studies to measure electron reconstruction and identification efficiencies at low transverse momentum using the  $J/\psi$  and  $\Upsilon$  resonances using the standard tag-and-probe technique. This momentum regime is typical for the relatively soft leptons from supersymmetry decays, but difficult to cover with Z boson decays because of its high mass and comparatively smaller cross section.

T 45.4 Mo 17:45 Audimax

**Suche nach SUSY mit zwei gleichgeladenen Leptonen** — ●CHRISTIAN KUMMER und RAIMUND STROEHMER — LMU Munich

Endzustände mit zwei isolierten Leptonen (Myonen und Elektronen), die gleiche Ladungsvorzeichen haben, sind für eine potentielle Entdeckung supersymmetrischer Zerfallskaskaden im Rahmen des MSSM gut geeignet. Zahlreiche SUSY-Prozesse können zu Endzuständen mit zwei gleichgeladenen oder mehreren Leptonen führen. Typisch für die hier betrachteten Prozesse sind lange Zerfallskaskaden mit hochener-

getischen Jets. Durch den Zerfall von Charginos und Neutralinos in der Kaskade können die Leptonen entstehen. Ist die R-Parität erhalten so führt dies zu einem hohen Wert fehlender Energie im Detektor. Der mit Abstand bedeutendste Untergrundprozess sind die semi-leptonischen Zerfälle von Topquark-Antitopquark-Paaren. Ein Lepton stammt aus dem leptonisch zerfallenden W-Boson, das andere aus einem der b-Quarks. Die Neutrinos sind hier für die fehlende Energie verantwortlich. Der SM-Untergrund kann durch harte Schnitte auf die transversalen Jet-Energien, fehlende transversale Energie und auf die Isolation der geladenen Leptonen stark reduziert werden. Die Suche wird für frühe 10 TeV-Daten optimiert und das Entdeckungspotential präsentiert.

T 45.5 Mo 18:00 Audimax

**Nachweis von Supersymmetrie am ATLAS-Experiment in Multilepton-Ereignissen** — MATTHIAS HAMER, CARSTEN HENSEL, FABIAN KOHN, JANNIS MAIWALD, ●ALEXANDER MANN, JASON MANSOUR und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Eine der zentralen Fragestellungen, die am Large Hadron Collider am CERN untersucht werden, ist, ob Supersymmetrie (SUSY) in der Natur realisiert ist.

Schwerpunkt bei der hier vorgestellten Suche nach SUSY mit dem ATLAS-Detektor sind Szenarien mit gravitationsvermittelter Supersymmetriebrechung (mSUGRA). Unter der Voraussetzung, dass R-Parität erhalten ist, sind die wichtigsten Signaturen für supersymmetrische Ereignisse fehlende transversale Energie und energiereiche Leptonen und/oder Jets.

Das Neutralino  $\tilde{\chi}_1^0$  steht typischerweise als leichtestes SUSY-Teilchen am Ende aller SUSY-Zerfallsketten und kann als schwach wechselwirkendes Teilchen nicht im Detektor nachgewiesen werden. Massenbestimmungen sind daher nur indirekt möglich. Von besonderem Interesse ist hierbei die Frage, welche Ergebnisse sich mit den ersten Daten aus Kollisionen bereits erzielen lassen, solange der ATLAS-Detektor noch nicht vollständig verstanden ist. Es werden die essentiellen Schritte einer Analyse vorgestellt, die eine Berücksichtigung der Triggereffizienzen, die Luminositätsanpassung und eine Abschätzung des Untergrunds beinhalten.

T 45.6 Mo 18:15 Audimax

**Suche nach Charginos und Neutralinos mit dem DØ-Detektor** — ●MARC HOHLFELD<sup>1</sup>, VOLKER BÜSCHER<sup>1</sup>, OLAV MUNDAL<sup>1</sup> und INGO TORCHIANI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn — <sup>2</sup>Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Eine der wichtigsten Aufgaben des DØ-Experimentes, eines der beiden Detektoren am Proton-Antiproton-Beschleuniger Tevatron am Fermilab, ist die Suche nach Supersymmetrie. Die im Rahmen von Supersymmetrie postulierten Charginos und Neutralinos, die Partner der schwachen Eich- und Higgs-Bosonen, können am Tevatron assoziiert erzeugt werden. Aufgrund des geringen Untergrundes von Standardmodellprozessen bietet sich besonders der Endzustand mit 3 Leptonen und fehlender Energie für die Suche an.

Im Rahmen dieses Vortrags wird auf die Suche in vier verschiedenen Endzuständen ( $ee + \ell$ ,  $\mu\mu + \ell$ ,  $e\mu + \ell$  und  $\mu\tau + \ell$ ) eingegangen. Die Ergebnisse der einzelnen Analysen, die auf einem Datensatz von bis zu  $2.3 \text{ fb}^{-1}$  basieren, werden kombiniert und im Rahmen des mSUGRA Modells interpretiert. Die finalen Ausschlussgrenzen in der  $m_0 - m_{1/2}$ -Ebene werden ebenfalls vorgestellt.

T 45.7 Mo 18:30 Audimax

**Supersymmetry Search in the 1-lepton Channel with ATLAS** — ●MARIE-HELENE GENEST — Ludwig-Maximilians-Universität, München

SUSY production at the LHC usually has a multi-jet, large transverse-missing-energy signature. In the decay chain leading to the lightest sparticle, gaugino decays can also produce one or many leptons. Requiring leptons in the analysis helps differentiating the signal from the expected Standard Model background. This talk will report on the search for supersymmetric final states containing jets, missing energy and one lepton with the ATLAS detector. The talk will focus on the first data, assuming a center-of-mass energy of 10 TeV.

T 45.8 Mo 18:45 Audimax

**Early Supersymmetry Searches in the 1-Lepton Channel with the Atlas Detector** — ●KEITH EDMONDS, VOLKER BÜSCHER, and MARC HOHLFELD — Physikalisches Institut, Universität Bonn

One of the most important goals for ATLAS at the LHC is the search for new physics beyond the standard model. Supersymmetry is one of the favored theories for discovery at the LHC. This talk will focus on early Supersymmetry searches for squark and gluino production. Supersymmetric cascade decays typically have large missing transverse energy due to the presence of undetected neutralinos. It is expected that searches in the final state of 'multiple jets + missing transverse energy +  $e / \mu$ ' will provide excellent prospects for early discovery of most supersymmetric models. The techniques used to identify such a signal within a realistic experimental environment are discussed.

One of the main aspects for the initial experimental phase is data quality. Different techniques to identify and remove fake objects or events with fake missing transverse energy will be discussed. Additional complications caused by miscalibrated objects due to an imperfect detector description and methods to solve these issues within the analysis will be presented. The emphasis will be on how these complications impact Supersymmetry searches.

T 45.9 Mo 19:00 Audimax

**Studien zum QCD-Untergrund bei der Suche nach Supersymmetrie im 1-Lepton-Kanal** — ●JONAS WILL und MARIE-HELENE GENEST — Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Bei der Suche nach Hinweisen auf eine supersymmetrische Erweiterung des Standardmodells sollen am ATLAS Detektor des LHC Ereignisse untersucht werden, deren Signatur sich durch genau ein Lepton (Elektron, Muon), eine hohe Jetmultiplizität und hohe fehlende transversale Energie auszeichnet. Um eine mögliche Entdeckung von Supersymmetrie in diesem 1-Lepton-Kanal nachweisen zu können, müssen unter anderem jene Ereignisse verstanden werden, die zu einer ähnlichen Detektorsignatur führen und bereits durch das Standardmodell vorhergesagt werden. Neben dem Hauptuntergrund aus  $t\bar{t}$ -Ereignissen sind es QCD-Multijet-Ereignisse mit einem rekonstruierten Lepton, die wesentlich zum Untergrund in diesem Kanal beitragen. Als Elektronen misidentifizierte Jets sowie Leptonen aus den Zerfällen von  $c$ - und  $b$ -Quarks bilden den Hauptanteil der Leptonen dieser QCD-Ereignisse. Auf der Basis von simulierten Daten werden die Eigenschaften des QCD-Untergrundes studiert, wie z.B. seine Unterdrückung mit Hilfe von Lepton-Isolationskriterien und die Abhängigkeit der Lepton-Fake-Raten von kinematischen Variablen.