

T 8: Suche nach Supersymmetrie 1

Zeit: Montag 16:45–18:45

Raum: JUR 498

T 8.1 Mo 16:45 JUR 498

Suche nach Supersymmetrie mit Charm Jets — JOHANNES BALZ, KATHARINA BIERWAGEN, VOLKER BÜSCHER, KATHARINA JAKOBI, MANUEL LORNATUS, ANDREAS REISS und •JAN SCHÄFFER — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Das Standardmodell liefert eine gute Beschreibung der beobachteten Phänomene, jedoch können einige offene Fragen nicht beantwortet werden. Ein möglicher Lösungsansatz ist die Supersymmetrie (SUSY), welche zu jedem bekannten Standardmodell-Teilchen einen supersymmetrischen Partner voraussagt. Das Stop-Quark - der SUSY-Partner des Top-Quarks - ist besonders interessant, da das Top-Quark eine starke Yukawa-Kopplung besitzt und sein Partner somit große Schleifenkorrekturen auf die Masse des Higgs-Bosons liefert.

Ein wichtiger und gleichzeitig anspruchsvoller Kanal ist der Zerfall des Stop-Quarks in ein Charm-Quark und das leichteste Neutralino, welcher dominant für kleine Massendifferenzen zwischen dem Stop-Quark und dem leichtesten Neutralino ist. Dies führt zu einer Signatur mit fehlender transversaler Energie und Jets aus Charm-Quarks. Ein weiterer in dieser Analyse betrachtete Kanal ist der Zerfall des skalaren Charm-Quarks in den selben Endzustand.

Der Vortrag beschreibt die Optimierung der Signal- und Kontrollregionen für die ATLAS Suche nach Supersymmetrie in diesen Zerfallskanälen. Es werden die aktuellen Ergebnisse der Analyse mit dem gesamten Datensatz aus 2015 und 2016 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 13$ TeV präsentiert.

T 8.2 Mo 17:00 JUR 498

Suche nach Top-Squarks im hadronischen Endzustand mit dem ATLAS-Detektor - $b + \tilde{\chi}_1^\pm$ -Zerfallsmode und Multijet-Untergrund — •CHRISTIAN LÜDTKE, PHILIPP MOGG, KILIAN ROSBACH und FREDERIK RÜHR — Universität Freiburg

Bei der Suche nach Top-Squark-Paarproduktion wird oft ein Massenspektrum angenommen, bei dem $m_{\tilde{t}_1} > m_{\tilde{\chi}_1^\pm} > m_{\tilde{\chi}_1^0}$, wobei $\tilde{\chi}_1^0$ das leichteste supersymmetrische Teilchen ist. Daher gibt es zwei Zerfallsmoden: $\tilde{t}_1 \rightarrow t + \tilde{\chi}_1^0$ und $\tilde{t}_1 \rightarrow b + \tilde{\chi}_1^\pm$. Im Fall $\tilde{t}_1 \rightarrow t + \tilde{\chi}_1^0$ kann man den großen fehlenden Transversalimpuls und zwei Top-Quarks ausnutzen, wohingegen man im Endzustand der $\tilde{t}_1 \rightarrow b + \tilde{\chi}_1^\pm$ -Mode zwei harte b -Jets erwartet. Es kann auch eine Mischung aus beiden Zerfallsmoden auftreten, die besonders im Fall, wenn beide Zerfallsmoden gleich wahrscheinlich sind, wichtig wird. In meinem Vortrag werde ich die Ergebnisse für den $\tilde{t}_1 \rightarrow b + \tilde{\chi}_1^\pm$ -Zerfallskanal vorstellen, und zeigen, wie man bessere Sensitivität erhalten kann.

Zudem werde ich die Abschätzung des Multijet-Untergrundes in dieser Analyse erklären. Dieser ist durch Selektion von hohen fehlenden Transversalimpulsen zwar unterdrückt, aber schwer zu bestimmen.

T 8.3 Mo 17:15 JUR 498

Suche nach schweren Top-Squarks mit dem ATLAS-Detektor im Endzustand mit hadronischen Top-Quarks und fehlendem Transversalimpuls — •PHILIPP MOGG, CHRISTIAN LÜDTKE, FREDERIK RÜHR und KILIAN ROSBACH — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Falls Supersymmetrie in der Natur realisiert ist, könnte der Partner des Top-Quarks, das Top-Squark (kurz: Stop), eines der leichtesten supersymmetrischen Teilchen und daher mit ATLAS detektierbar sein. Die Untersuchung von vereinfachten Modellen mit Top-Squark-Paarzeugung, bei denen das Top-Squark eines der leichtesten und ein Neutralino das leichteste SUSY-Teilchen ist, wird daher mit hoher Priorität vorangetrieben. Je nach Massenspektrum sind unterschiedliche Top-Squark-Zerfallskanäle möglich, einer davon ist der Zerfall des Stops in ein Top-Quark und ein Neutralino, welches den Detektor ohne Wechselwirkung verlässt und sich als fehlender Transversalimpuls bemerkbar macht. In diesem Vortrag wird die Analyse mit zwei hadronischen Top-Quarks im Endzustand vorgestellt. Dies umfasst die Erläuterung der für diesen Endzustand wichtigen Variablen, die Konstruktion von Signal-Regionen, sowie aktuelle Ergebnisse, die auf ICHEP2016 vorgestellt wurden (<https://cds.cern.ch/record/2206250>), und wie die Sensitivität verbessert werden kann.

T 8.4 Mo 17:30 JUR 498

ATLAS SUSY Search in 0-Lepton Channel — •MANFREDI RONZANI — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Many extensions of the Standard Model (SM) include heavy coloured particles, such as the squarks and gluinos of supersymmetric (SUSY) theories, which could be accessible at the Large Hadron Collider (LHC) and detected by ATLAS. Large number of R-parity-conserving models predict squarks and gluinos produced in pairs and decaying through $\tilde{q} \rightarrow q\tilde{\chi}_1^0$ and $\tilde{g} \rightarrow q\tilde{q}\tilde{\chi}_1^0$, or via intermediate production of charginos as $\tilde{q} \rightarrow q\tilde{\chi}^\pm$ and $\tilde{g} \rightarrow q\tilde{q}\tilde{\chi}^\pm$, with subsequent chargino decay to $W^\pm\tilde{\chi}_1^0$. The neutralino $\tilde{\chi}_1^0$ is assumed to be the Lightest Supersymmetric Particle (LSP) and escape undetected, resulting in large missing transverse momentum which, in addition to the jets resulting from the quark decays, form the final states investigated in the 0-Lepton SUSY analysis.

This talk presents the latest results of the ATLAS 0-Lepton SUSY analysis using data recorded in 2015 and 2016 by the ATLAS experiment in $\sqrt{s} = 13$ TeV proton-proton collision during the LHC Run2.

T 8.5 Mo 17:45 JUR 498

Datenbasierte Untergrundabschätzung für die Suche nach top-Squarks im vollhadronischen Zerfallskanal mit dem ATLAS-Detektor — •NICOLAS KÖHLER und OLIVER KORTNER — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), München

Eines der Hauptziele des ATLAS-Experiments am LHC ist die Suche nach Supersymmetrie. Dabei stehen, motiviert durch das Hierarchieproblem, besonders die Superpartner der top-Quarks im Fokus. Die in Run 2 des LHC erhöhte Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 13$ TeV und die integrierte Luminosität von inzwischen 33 fb^{-1} führt zu einer deutlich erhöhten Sensitivität für schwere top-Squarks bzw. zu wesentlich stärkeren Ausschlussgrenzen.

Bei der Suche nach schweren top-Squarks bilden die top-Quark Paarproduktion sowie die Erzeugung einzelner top-Quarks und W -Bosonen mit zusätzlichen Jets den Großteil des reduzierbaren Untergrunds, der verlässlich mit datenbasierten Methoden unter Benutzung sogenannter Kontrollregionen, die vom Untergrund dominiert sind, abgeschätzt werden muss.

Die Auswahl und Optimierung dieser Kontrollregionen werden vorgestellt und Verbesserungen gegenüber Run 1 und frühen Run 2 Daten diskutiert.

T 8.6 Mo 18:00 JUR 498

Multivariate Optimierung der Signalregion für die Suche nach top-Squarks im vollhadronischen Zerfallskanal mit dem ATLAS-Detektor — •JONAS GRAW, NICOLAS KÖHLER, OLIVER KORTNER und HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), München

Bei der Suche nach Supersymmetrie am ATLAS-Experiment werden Signalregionen meist durch Schnitte auf diskriminierende Variablen definiert. Dieser Ansatz kann bei zunehmender integrierter Luminosität und bei den durch die starken Ausschlussgrenzen bedingten extremen Phasenräumen durch multivariate Methoden ergänzt werden. Am Beispiel der Suche nach dem Superpartner des top-Quarks im vollhadronischen Zerfallskanal soll die erwartete Sensitivität bei Anwendung von multivariaten Methoden getestet werden. Die Auswahl von geeigneten Variablen und mögliche Verbesserungen gegenüber den herkömmlichen Analysetechniken werden diskutiert.

T 8.7 Mo 18:15 JUR 498

Exploiting boosted scenarios in supersymmetric searches for squarks and gluinos in final states with jets and missing transverse momentum with the ATLAS detector — •VERONIKA MAGERL — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Under the hypothesis of R-parity conservation, SUSY partners are produced in pairs and decay to the Lightest Supersymmetric Particle (LSP) which is stable and escapes detection. In a large variety of models this particle is assumed to be the lightest neutralino $\tilde{\chi}_1^0$. The undetected $\tilde{\chi}_1^0$ would result in substantial missing transverse momentum, while the rest of the cascade, originating from the decays of squarks and gluinos, would yield final states with multiple jets and possibly leptons. Some of these models consider a one-step cascade decay of squarks (\tilde{q}) and gluinos (\tilde{g}) via an intermediate production of charginos ($\tilde{\chi}^\pm$), subsequently decaying into $W^\pm\tilde{\chi}_1^0$. Depending on the mass parameter space ($\tilde{g}/\tilde{q}, \tilde{\chi}^\pm, \tilde{\chi}_1^0$), W resonances can be boosted such that they are reconstructed as a single jet. This occurs for small mass

differences between \tilde{g}/\tilde{q} and $\tilde{\chi}^\pm$ and large mass differences between $\tilde{\chi}^\pm$ and $\tilde{\chi}_1^0$.

This talk presents the latest studies on design and optimisation of possible signal regions for the ATLAS SUSY 0-Lepton analysis targeting boosted boson signatures in several different SUSY simplified model scenarios.

T 8.8 Mo 18:30 JUR 498

Suche nach skalaren Quarks im Endzustand mit Jets und fehlender Transversalenergie mit dem ATLAS-Experiment

— JOHANNES BALZ, KATHARINA BIERWAGEN, VOLKER BÜSCHER,
•KATHARINA JAKOBI, MANUEL LORNATUS, ANDREAS REISS und JAN
SCHÄFFER — Institut für Physik, Universität Mainz, Deutschland

Der Nachweis neuer Physik jenseits des Standardmodells ist eines der wichtigsten Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider

am CERN. Die in diesem Vortrag präsentierte Analyse wurde für die Suche nach supersymmetrischen Quarks \tilde{q} , die in ein Quark q und ein Neutralino $\tilde{\chi}_1^0$ zerfallen, $\tilde{q} \rightarrow q + \tilde{\chi}_1^0$, für verschiedene Quarkflavour entwickelt. Bei einem Endzustand mit zwei Quark-Jets und fehlender Transversalenergie stellt der hohe hadronische Untergrund eine Herausforderung dar. Zur Extraktion des Signals werden die Unterschiede in den Formen der Verteilungen von Signal und Untergrund in verschiedenen diskriminierenden Variablen ausgenutzt. Da die Analyse eine möglichst lockere Selektion verwendet, ist sie vergleichsweise modellunabhängig und komplementär zur bereits existierenden 0-Lepton Analyse. Durch die Betrachtung von Systemen mit hoch-energetischen Abstrahlungen im Anfangszustand liegt der Schwerpunkt auf Modellen mit mittlerem und kleinem Δm zwischen \tilde{q} und $\tilde{\chi}_1^0$. Der aktuelle Stand dieser Analyse mit dem Datensatz von 2015 und 2016 bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV wird in diesem Vortrag vorgestellt.