

## T 4: Suche nach Supersymmetrie I (Stops)

Zeit: Montag 11:00–12:30

Raum: VMP5 HS B2

T 4.1 Mo 11:00 VMP5 HS B2

**Suche nach der Produktion von supersymmetrischen, skalaren Top-Quark-Paaren mit zwei Taus im Endzustand in Run-2 bei ATLAS** — ●MICHAEL HOLZBOCK und ALEXANDER MANN — LMU München

Supersymmetrie ist einer der vielversprechendsten Ansätze, um Schwachstellen im Standardmodell (SM) zu beheben. Hierfür wird eine Symmetrie zwischen Bosonen und Fermionen formuliert, womit die Existenz von neuen Teilchen, sogenannten supersymmetrischen Partnern der SM-Teilchen, vorhergesagt wird. Insbesondere die skalaren Partner der Fermionen der dritten Generation sind auf Grund der großen Beiträge zu Schleifenkorrekturen der Higgs-Masse von Interesse.

Es wird eine Suche nach skalaren Top-Quark-Paaren vorgestellt, deren Modell zugrunde liegt, in denen Stops über ein virtuelles Chargino in ein Stau, ein Bottom-Quark und ein Neutrino zerfallen. Das Stau zerfällt weiter in ein Tau und ein Gravitino, welches als leichtestes supersymmetrisches Teilchen stabil ist. Wir präsentieren die Analyse des Endzustands, welcher ein leptonisch und ein hadronisch zerfallendes Tau enthält.

Die Kinematik des Zerfalls hängt stark von der Stau-Masse ab. Dies muss sowohl bei der Auswahl der Trigger als auch bei der Entwicklung der Signalregionen berücksichtigt werden, um auf einem möglichst großen Bereich des simulierten Massenspektrums sensitiv zu sein. Im Hinblick auf die erste Veröffentlichung in Run-2 werden Projektionen der Sensitivität für  $10 \text{ fb}^{-1}$  an Daten bei  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  durchgeführt.

T 4.2 Mo 11:15 VMP5 HS B2

**Suche nach dem supersymmetrischen Partner des Top Quarks mit dem ATLAS Experiment** — KATHARINA BIERWAGEN, VOLKER BUESCHER, KATHARINA JAKOBI, MANUEL LORNATUS, ANDREAS REISS, ●JAN SCHÄFFER und PEDRO URREJOLA — Universität Mainz

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. Der Vortrag beschreibt die Analyse zur Suche nach dem Stop-Quark in diesem Zerfallskanal, unter Ausnutzung von Abstrahlungen im Anfangszustand und der Rekonstruktion von Jets aus Charm-Quarks. Es wird die Optimierung der Signal- und Kontrollregionen, basierend auf dem 2015er Datensatz von  $\int L dt = 3.2 \text{ fb}^{-1}$  bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$ , präsentiert.

T 4.3 Mo 11:30 VMP5 HS B2

**Suche nach Top Squarks in Endzuständen ohne Leptonen bei ATLAS – elektroschwache Untergründe und aktuelle Entwicklungen** — ●PHILIPP MOGG, CHRISTIAN LÜDTKE, FREDERIK RÜHR und KILIAN ROSBACH — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Der supersymmetrische Partner des Top-Quarks, genannt Top-Squark oder Stop, ist ein vielversprechendes Ziel auf der Suche nach Supersymmetrie. In bisherigen Suchen am LHC konnten bereits große Bereiche des Phasenraums nahe der elektroschwachen Skala ausgeschlossen werden, mit 13 TeV ist dank erhöhten Wechselwirkungsquerschnitts ein Vorstoß in höhere Massenregionen möglich. Stops können direkt als Paar erzeugt werden; ist die Stop-Masse höher als die kombinierte Masse des Top und des leichtesten Neutralinos zusammen, erfolgt ein Zerfall in jene zwei Produkte. Eine Methode, nach diesem Prozess zu

suchen, ist im Endzustand ohne Leptonen, mit leichten Jets, b-Jets und fehlender Transversalenergie. Aktuelle Entwicklungen der Analyse werden präsentiert, inklusive Kontrollregionen zu elektroschwachen Untergrundprozessen und Studien zu Triggern mit fehlender Transversalenergie.

T 4.4 Mo 11:45 VMP5 HS B2

**Optimierung der Schnitte und Abschätzung des Multijet-Untergrunds der ATLAS-Suche nach schweren Top-Squarks im hadronischen Endzustand** — ●CHRISTIAN LÜDTKE, PHILIPP MOGG, KILIAN ROSBACH und FREDERIK RÜHR — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Von vorherigen Suchen nach supersymmetrischen Teilchen wissen wir, dass Top-Squarks mit niedrigen Massen wahrscheinlich nicht existieren. Mit der höheren Schwerpunktsenergie von 13 TeV am LHC eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Suche bei hohen Massen. In meinem Vortrag werde ich darauf eingehen, wie durch geeignete Schnitte eine sensitive und robuste Phasenraumregion für die Analyse definiert wird.

Ein Untergrund zu diesem Signal ist die Multijet-Produktion durch reine QCD-Prozesse oder  $t\bar{t}$  mit hadronischem Endzustand. Durch die Forderung nach hoher fehlender Transversalenergie wird dieser Untergrund stark unterdrückt, aber durch Fehlmessung der Jetenergie können solche Ereignisse dennoch in der Signalregion beitragen und sind schwierig zu quantifizieren. Ich werde das Jet-Smearing-Verfahren vorstellen, das benutzt wird um diese Untergrundquelle abzuschätzen.

T 4.5 Mo 12:00 VMP5 HS B2

**Datenbasierte Untergrundabschätzung für die Suche nach top-Squarks im vollhadronischen Zerfallskanal mit dem ATLAS-Detektor** — ●NICOLAS KÖHLER, CLAUDIA GIULIANI, OLIVER KORNTNER und HUBERT KROHA — 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  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  führt zu einem höheren Produktionsquerschnitt und somit zu einer deutlich erhöhten Sensitivität für schwere top-Squarks bzw. zu wesentlich stärkeren Ausschlussgrenzen als denen von Run 1.

Bei der Suche nach top-Squarks bilden die top-Quark Paarproduktion sowie die Erzeugung einzelner top-Quarks mit zusätzlichen Jets den Großteil des reduzierten 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 diskutiert.

T 4.6 Mo 12:15 VMP5 HS B2

**Suche nach Top Squarks in Endzuständen mit einem Lepton, Jets und fehlender transversaler Energie in  $pp$  Kollisionen bei  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  am ATLAS Experiment** — ●JAN KÜCHLER, PETER MÄTTIG und SOPHIO PATARAIA — Bergische Universität Wuppertal

Die Analyse zielt auf die Produktion von Top Squarks in dem Zerfall von dem supersymmetrischen Partner des Gluons, dem Gluino, in ein Top Quark und den zugehörigen Superpartner. Das Top Squark zerfällt weiter in einen Endzustand mit dem Neutralino als leichtestem SUSY Teilchen, wobei angenommen wird dass die Massen von Top Squark und Neutralino fast degeneriert sind und weitere Zerfallsprodukte unterhalb der Akzeptanz liegen.

Der untersuchte Endzustand zeichnet sich durch den semi-leptonischen Zerfall des Top Anti-Top Paares, sowie einer hohen fehlenden transversalen Energie aus. Der hohen Massenunterschiede zwischen Gluino und Top Squark führt zu einem starken Boost des Top Quarks, der sich in einer kollimierten Zerfallstopologie äußert.