

## T 77: SUSY: Untergrundabschätzungen, Spezielle Suchen

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: K.11.10 (K8)

T 77.1 Mi 16:45 K.11.10 (K8)

**Estimation of the Irreducible  $Z \rightarrow \nu\nu$  Background for Searches with Jets and Missing Transverse Momentum at CMS** — ●SIMON KURZ, CHRISTIAN SANDER, ARNE-RASMUS DRÄGER, and MAREK NIEDZIELA — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Supersymmetry (SUSY) is one of the most promising extensions of the Standard Model of particle physics (SM), since it provides solutions of various shortcomings of the Standard Model. In many SUSY models final states with jets, no light leptons (electrons or muons) and large amounts of missing transverse energy are expected. One of the irreducible SM backgrounds for a search in this final state are events in which a  $Z$  boson is produced in association with jets, with the  $Z$  decaying to two neutrinos.

In this talk, a method is presented that uses events in which the  $Z$  boson decays into a pair of light leptons. The missing transverse momentum signature is faked by removing the leptons from the event. The main challenge of this method is the large statistical uncertainty especially for search regions with hard cuts e.g. on the missing transverse energy. In order to overcome this problem dedicated extrapolation methods have been developed.

T 77.2 Mi 17:00 K.11.10 (K8)

**Reduzierung des Untergrunds durch Identifikation von  $g \rightarrow b\bar{b}$  Jets in SUSY-Suchen am ATLAS-Detektor** — ●CHRISTIAN LÜDTKE — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Bei vielen Suchen nach supersymmetrischen Teilchen am LHC spielt die Identifizierung von Bottom-Quark induzierten Jets eine wichtige Rolle. Besonders bei hohen Energien ist dazu ein Untergrund der Zerfall eines Gluons in ein  $b\bar{b}$ -Paar, welches in einem einzigen Jet rekonstruiert wird.

Am ATLAS-Experiment werden mehrere Ansätze verfolgt, diese Untergründe zu unterdrücken. Unter anderem unterscheiden sich diese „merged“  $g \rightarrow b\bar{b}$ -Jets von den „single“  $b$ -Jets in ihrer Jetform. In der hier vorgestellten Methode geht es darum, robuste Variablen für möglichst große Separation zu finden. Es handelt sich um vorbereitende Studien für die nächste LHC Datennahmeperiode, die auf simulierten  $Wb\bar{b}$ -Events beruhen. Zur Klassifizierung kombinieren wir die Jet-Momente in einer multivariaten Analyse-Methode.

T 77.3 Mi 17:15 K.11.10 (K8)

**Estimation of the  $t\bar{t} + Z$  background for SUSY searches of stop-pair production with the ATLAS detector** — ●THORBEN SWIRSKI — Universität Freiburg

For searches of stop pair production in SUSY models the  $t\bar{t} + Z$  background becomes more important as the stop mass increases, because other backgrounds, like the  $t\bar{t}$ -background, can be more easily separated by a missing transverse energy cut. The  $Z$ , however, may produce large missing  $E_T$  when decaying into neutrinos. We estimate this process to be non-negligible for SUSY searches at the new center of mass energy of the LHC of  $\sqrt{s} = 13$  TeV. Since the cross section of this process is comparatively low, it has not yet been successfully measured. The aim of this study is to first define a suitable control region for this background using Monte Carlo simulations, leading to the subsequent clear observation of the process and an estimation of the contribution to the  $t\bar{t}$  pair production by this diagram.

T 77.4 Mi 17:30 K.11.10 (K8)

**Abschätzung des  $W$  und  $t\bar{t}$  Untergrundes für die Suche nach neuer Physik im Endzustand mit Jets und fehlender Transversalenergie bei CMS** — ●ARNE-RASMUS DRÄGER und CHRISTIAN SANDER — Universität Hamburg

Viele Modelle jenseits des Standardmodells sagen neue Teilchen an der TeV Skala vorher. Einer der dominanten Untergründe für Suchen mit Jets und fehlender Transversalenergie im vollhadronischen Endzustand sind semi-leptonische  $t\bar{t}$ -Ereignisse, bei denen das Lepton nicht identifiziert wird. In diesem Vortrag wird die Weiterentwicklung einer datengetriebenen Methode zur Abschätzung dieses Untergrundes mit speziellem Fokus auf die erhöhte Schwerpunktsenergie von 13 TeV diskutiert.

T 77.5 Mi 17:45 K.11.10 (K8)

**Signaleffizienzstudien zur Suche nach langlebigen Teilchen** — VINCENT KITALI und ●SASCHA MEHLHASE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Ein Schwerpunkt der Forschung der ATLAS-Kollaboration mit Hilfe des Large Hadron Colliders (LHCs) am CERN sind Untersuchungen zur Erweiterung des Standardmodells der Teilchenphysik. Mehrere Modelle, die Physik jenseits des Standardmodells beschreiben, sagen die Existenz von schweren, geladenen, langlebigen Teilchen voraus. Um die Suche nach diesen Teilchen zu ermöglichen, ist es wichtig, eine möglichst hohe Signaleffizienz durch die Auswahl geeigneter Trigger zu erreichen. Einer der wichtigsten Trigger wird durch fehlende transversale Energie im Ereignis ausgelöst, da Standard-Myonentrigger für langsame langlebige Teilchen ineffizient werden. Weil langlebige Teilchen anders als Standardmodellteilchen mit Geschwindigkeiten deutlich unterhalb der Lichtgeschwindigkeit auftreten können, besteht eine weitere Möglichkeit in der Selektion von Signalen "langsamer" Myonen im darauf folgenden Ereignis. In Monte-Carlo Simulationsstudien soll der Einfluss des Wechsels von 8 TeV zu 13 TeV in der Schwerpunktsenergie bzw. von 20 MHz auf 40 MHz in der Kollisionsrate in Run 2 auf die Suche nach langlebigen Teilchen untersucht werden. Erste Resultate werden hier präsentiert.

T 77.6 Mi 18:00 K.11.10 (K8)

**Effizienz eines dedizierten Triggers zur Suche nach massiven, geladenen und langlebigen Teilchen mit dem ATLAS Detektor** — ●JOCHEN JENS HEINRICH und SASCHA MEHLHASE — Ludwig-Maximilians-Universität München

Eine Vielzahl an Erweiterungen des Standardmodells der Elementarteilchenphysik setzen die Existenz von bisher unentdeckten schweren, geladenen und langlebigen Elementarteilchen (LLPs) voraus. Suchen am ATLAS Experiment an CERNs Large Hadron Collider (LHC) sind darauf angewiesen, dass die Trigger mit hoher Effizienz arbeiten. In Kollisionen, in welchen LLPs produziert werden, ist dies jedoch nicht zwangsläufig der Fall, da das gegenwärtig verwendete ATLAS Trigger System der Annahme unterliegt, dass alle auftretenden Teilchen mit Lichtgeschwindigkeit propagieren. Sind die erzeugten Teilchen massiv genug, so weisen sie häufig deutlich geringere Geschwindigkeiten auf, was zu Ineffizienzen im Trigger führt. Da am LHC Protonen-Bündel alle 25 ns zur Kollision gebracht werden, besteht sogar die Möglichkeit, dass das Signal erst in der nachfolgenden Kollision gemessen wird und sich in der momentanen Kollision durch fehlende transversale Energie im Detektor manifestiert. Für die kommende Datennahme-Periode soll daher ein neuer dedizierter Trigger implementiert werden, welcher der reduzierten Geschwindigkeit Rechnung trägt und nach der Signatur fehlender transversaler Energie im momentanen Ereignis und einem hochenergetischen Myon als Kandidaten eines LLPs im darauf folgenden Ereignis sucht. Studien zur Leistungsfähigkeit und Effizienz eines solchen Triggers in Monte-Carlo Simulationen werden präsentiert.

T 77.7 Mi 18:15 K.11.10 (K8)

**Verbesserungen der Geschwindigkeitsmessung von schweren langlebigen Teilchen mit dem ATLAS Detektor** — ●MICHAEL ADERSBERGER und SASCHA MEHLHASE — Ludwig-Maximilians Universität München

Einige Erweiterungen für das Standard Modell sagen schwere langlebige Teilchen voraus, die den Detektor vollständig durchqueren können. Eine wichtige Observable für die Suche nach diesen Teilchen ist deren Geschwindigkeit  $\beta$ . Neben dem Myonenspektrometer kann auch das Kalorimeter, über Flugzeitmessung für die  $\beta$  Bestimmung verwendet werden. Die Geschwindigkeit wird für jedes durchquerte Detektorelement (Zelle) aus der Zellzeit und dem Abstand der Zellmitte zum Wechselwirkungspunkt errechnet. Dabei ist die Zellzeit die Zeit relativ zu einem imaginären Teilchen, das aus der selben Wechselwirkung kommt und sich mit Lichtgeschwindigkeit durch die Zellmitte bewegen würde. Für kleine Zellen, nahe dem Wechselwirkungspunkt, ist diese Methode zur Geschwindigkeitsmessung ausreichend. Im äußeren Bereich des Kalorimeters, wo die Zellen deutlich größer sind, sieht man jedoch eine Korrelation zwischen  $\beta$  und der Wegstrecke des Teilchens in der Zelle. Um dies zu korrigieren, wird aus der Länge der Wegstrecke des Teilchens in der Zelle, die wirkliche Distanz des Signals vom Wechselwirkungspunkt bestimmt. Die Verbesserungen die man mit dieser Methode für die Suche nach langlebigen Teilchen erwartet, werden in

diesem Vortrag vorgestellt.

T 77.8 Mi 18:30 K.11.10 (K8)

**Suche nach Supersymmetry mit stark ionisierenden, verschwindenden Spuren am CMS Detektor** — •TERESA LENZ, CHRISTIAN SANDER, PETER SCHLEPER und LUKAS VANELDEREN — Universität Hamburg

Experimentelle Suchen nach Neuer Physik am LHC bei Schwerpunktsenergien von 7 und 8 TeV haben bisher keinen Hinweis auf Supersymmetrie ergeben. Dennoch sind weite Parameterbereiche des minimal supersymmetrischen Standardmodells (MSSM) nach wie vor nicht ausgeschlossen. Diese sind typischerweise Bereiche, die mit den üblichen Suchen schwer zugänglich sind. Unter ihnen sind zum Beispiel Model-

le mit langlebigen Charginos, fast massenentartet mit dem leichtesten supersymmetrischen Teilchen, dem leichtesten Neutralino. Die Charginos können im Detektor in Neutralinos und weitere niederenergetische Teilchen zerfallen. Im Falle von R-Paritätserhaltung ist das leichteste Neutralino stabil, und verlässt, da es nur schwach wechselwirkt, den Detektor ohne Energiedeposition. Die anderen Zerfallsprodukte sind, wegen der Massenentartung zwischen Chargino und Neutralino, sehr niederenergetisch und darum kaum detektierbar. Daher besteht die Kernsignatur solcher Ereignisse in einer verschwindenden Spur im Spurendetektor mit einer hohen Energiedeposition pro zurückgelegter Strecke ( $dE/dx$ ), die von dem Chargino vor dessen Zerfall erzeugt wird. Eine Suche nach Supersymmetrie am CMS Detektor, die solche Signaturen verwendet, soll hier präsentiert werden.