

## T 88: Neue Physik: Dunkle Materie, Leptoquarks, Suche nach angeregten Leptonen

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: L.09.31 (HS 11)

T 88.1 Do 16:45 L.09.31 (HS 11)

**Supersymmetrie im Lichte eines 125 GeV Higgs Bosons und Dunkler Materie** — ●CONNY BESKIDT<sup>1</sup>, WIM DE BOER<sup>1</sup> und DMITRI KAZAKOV<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Karlsruhe Institute of Technology (IEKP), Karlsruhe, Germany — <sup>2</sup>JINR, ITEP, Moscow, Russia

Wir diskutieren die Unterschiede der Dunklen Materie im eingeschränkten minimalen supersymmetrischen SM (CMSSM) und dem nächst minimalen supersymmetrischen SM (NMSSM) unter der Hinzunahme eines 125 GeV Higgs Bosons und der Verwendung von GUT Parametern. Die beiden Modelle unterscheiden sich durch ein zusätzliches Higgs Singlet im NMSSM, was zu einem zusätzlichen Higgsino führt, das sogenannte Singlino. Dadurch wird das WIMP Teilchen, ein perfekter Dunkle Materie Kandidat, im NMSSM Higgsino-artig, im CMSSM bino-artig. Da im CMSSM die Massen aller Gauginos miteinander verknüpft sind, verlangen die unteren Grenzen auf die Gluino Masse auch relativ schwere WIMPs. Im NMSSM ist das WIMP leicht und unabhängig von den LHC SUSY Massen Grenzen. Jedoch ist es empfindlich auf die direkten Suchen nach Dunkler Materie aufgrund des kleinen Higgsino Anteils, welcher durch die Grenzen des Spin-abhängigen WIMP-Nukleon Wirkungsquerschnitts eingeschränkt werden kann. Leichte NMSSM Neutralino Massenbereiche sind von Interesse für die Hinweise leichter WIMPs in den Fermi Daten. Solche leichten WIMPs können nicht im CMSSM erklärt werden. Des Weiteren geben wir das Entdeckungspotential von XENON1T und dem LHC bei 14 TeV und 3000 fb<sup>-1</sup> an.

T 88.2 Do 17:00 L.09.31 (HS 11)

**Suche nach dunkler Materie im Lepton+MET-Kanal mit dem CMS-Experiment** — ●VIKTOR KUTZNER, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, MARK OLSCHESKI und KLAAS PADEKEN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Dunkle Materie ist einer der wichtigsten Hinweise auf neue Physik jenseits des Standardmodells. Gesucht wird in CMS-Daten nach der assoziierten Produktion eines Dunkle-Materie-Paares und einem leptonisch zerfallenden W-Boson. Dieser Monolepton-Kanal mit einem Elektron oder Myon zeichnet sich durch eine Sensitivität der Kopplung des Dunkle-Materie-Teilchens an die Quarkfamilien und einen gut bekannten Standardmodellhintergrund aus.

Die Dunkle-Materie-Paarproduktion kann durch effektive Feldtheorien beschrieben werden, die den möglichen Produktionsmechanismus abstrahieren. In Vorbereitung von Run 2 des LHC, in dem die Schwerpunktsenergie der Proton-Proton-Kollisionen auf 13 TeV erhöht wird, soll die Paarproduktion über ein Z'-ähnliches Austauschteilchen beschrieben werden. Die phänomenologischen Konsequenzen dieser Modellbeschreibung und deren Auswirkungen werden vorgestellt.

T 88.3 Do 17:15 L.09.31 (HS 11)

**Search for dark matter in lepton jets final state at ATLAS** — ●MAHSANA HALEEM — DESY, Zeuthen, Germany

The existence of dark matter is evident by several astrophysical experiments. However, the composition of dark matter is unknown. A theory of dark matter had been proposed to originally explain the unexpected excess of cosmic-ray electrons and positrons at high energies as observed initially by PAMELA and confirmed by AMS. This theory suggests existence of O(1) GeV dark photon which kinetically mixes very weakly with the Standard Model photon. There are various models that predict decays of Standard Model Higgs, Exotic Higgs, or Supersymmetry particles into invisible particles. As those dark photons are produced from heavier states, such as Higgs or Supersymmetric particles, these are highly boosted. Further, the decay products of dark photons, e.g. electrons or muons, would be highly collimated. The signature of dark photons productions at the LHC is a collimated set of leptons, called lepton jets.

This presentation describes the search for the lepton jets final state in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV using the data collected with 20.3 fb<sup>-1</sup> integrated luminosity at the ATLAS experiment.

T 88.4 Do 17:30 L.09.31 (HS 11)

**Search for Dark Matter in Z+MET events with the CMS Detector** — ●MICHAEL BRODSKI, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, and ARND MEYER — RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

The origin of Dark Matter is one of the most important and challenging questions in high energy physics today. To date, Dark Matter has only been observed indirectly via its gravitational impact on the kinematics of galaxies. However, it is expected that Dark Matter can also be indirectly observed in collider experiments, such as CMS at the Large Hadron Collider. A search for hints of Dark Matter is performed in the data collected by CMS in 2012. The Dark Matter particles recoil against a leptonically decaying Z boson, leading to the distinct signature of two isolated leptons and missing transverse energy. Different aspects of the background determination and its systematic uncertainties are presented. The obtained results are used for setting limits on different parameters of an Effective Field Theory for several coupling scenarios. The results are also interpreted in an Unparticle model.

## Gruppenbericht

T 88.5 Do 17:45 L.09.31 (HS 11)

**Suche nach angeregten Leptonen mit dem CMS Experiment** — SUNANDA BANERJEE<sup>1</sup>, SATYAKI BHATTACHARYA<sup>1</sup>, ●MATTHIAS ENDRES<sup>2</sup>, THOMAS ESCH<sup>2</sup>, THOMAS HEBBEKER<sup>2</sup>, KERSTIN HOEPFNER<sup>2</sup>, SHILPI JAIN<sup>1</sup>, CHIA-MING KUO<sup>3</sup>, SHU-HAO MAI<sup>3</sup>, YURI MARAVIN<sup>4</sup> und LOVEDEEP SAINI<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Saha Institute of Nuclear Physics, Kolkata — <sup>2</sup>III. Phys. Inst. A, RWTH Aachen University, Aachen — <sup>3</sup>National Central University, Jhongli City — <sup>4</sup>Kansas State University, Manhattan

Nach heutigem Wissensstand gehören die bekannten Leptonen zu den fundamentalen Bausteinen der Natur. Es ist jedoch vorstellbar, dass es eine weitere, tiefer verborgene Substruktur der Leptonen gibt, die bislang nicht entdeckt werden konnte. In diesem Fall sollten sich die Leptonen in einen schwereren Zustand anregen lassen können.

Sollten sie existieren, so wird erwartet, dass angeregte Leptonen bei Paarproduktionen gemeinsam mit einem nicht angeregten Lepton entstehen. Das angeregte Lepton kann dann unter Bosonabstrahlung zerfallen. Je nach Wahl der Theorieparameter dominiert dabei die Abstrahlung eines Photons oder eines schwachen Eichbosons.

Der Vortrag zeigt die Suchen nach angeregten Elektronen und Myonen, die entweder ein Photon oder ein Z-Boson abstrahlen. Die entstehenden  $2\ell + \gamma$ ,  $4\ell$  und  $2\ell + \text{jets}$  Signaturen sind gut zu rekonstruieren und wurden bei dieser Interpretation nun teilweise erstmals am LHC untersucht. Präsentiert wird die Suche mit Daten, die 2012 bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 8$  TeV vom CMS Experiment aufgezeichnet wurden.

T 88.6 Do 18:05 L.09.31 (HS 11)

**Search for heavy leptons at the ATLAS experiment** — ●BENEDICT WINTER, LIV WIJK-FUCHS, and JOCHEN DINGFELDER for the ATLAS-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

The Standard Model of Particle Physics does not explain why the masses of the neutrinos are much smaller than the masses of the other fermions. This mass hierarchy can be generated in a natural way by the Seesaw Mechanism. It can for example be realized through an extension of the Standard Model by a fermionic triplet (Seesaw Type-III) with fermion masses at the electroweak scale. Through the gauge couplings of the triplet, pairs of the new particles are produced in Drell-Yan processes. They then decay into a gauge boson or a Higgs boson and a light lepton and thus leave a clear signature in the detector.

In this talk a search for final states with three charged leptons, originating from the decay of a Seesaw neutrino into a Z boson and an additional charged lepton is presented. The results presented are based on the 20.3 fb<sup>-1</sup> collected at a center of mass energy of  $\sqrt{s} = 8$  TeV. A main focus is set on the background estimation and the limit setting procedure.

T 88.7 Do 18:20 L.09.31 (HS 11)

**Suche nach Leptoquarks der dritten Generation mit dem CMS-Experiment** — JOHANNES HALLER, ROMAN KOGLER, ●MAREIKE MEYER und THOMAS PEIFFER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

In diesem Vortrag wird eine Suche nach Paarproduktion von skalaren Leptoquarks der dritten Generation vorgestellt. Leptoquarks sind hypothetische Bosonen, welche gleichzeitig an Quarks und Leptonen koppeln. In der vorgestellten Analyse wird der Zerfallskanal in ein Top-Quark und ein Tau-Lepton untersucht. Es werden die bei einer

Schwerpunktsenergie von 8 TeV vom CMS-Experiment am LHC aufgezeichneten Daten verwendet.

Die Selektion der Signalregion basiert auf mindestens einem hadronisch zerfallenden Tau-Leptonkandidaten, mindestens einem Myon oder einem Elektronkandidaten und mehreren Jets. Das gemessene Spektrum des Transversalimpuls des Tau-Leptons zeigt gute Übereinstimmung mit den Untergrundvorhersagen. Ausschlussgrenzen des Wirkungsquerschnitts der Leptoquark-Paarproduktion und der Masse der Leptoquarks werden ermittelt.

T 88.8 Do 18:35 L.09.31 (HS 11)

**Studien zur Suche nach Leptoquarks der dritten Generation im CMS-Detektor bei  $\sqrt{s} = 13$  TeV** — JOHANNES HALLER, ROMAN KOGLER, MAREIKE MEYER, THOMAS PEIFFER und •MARC STÖVER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

In diesem Vortrag wird eine Studie zur Suche nach Leptoquarks der dritten Generation am LHC mit einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV präsentiert. Leptoquarks sind hypothetische Eichbosonen, die sowohl an Quarks als auch an Leptonen koppeln und in vielen Modellen jenseits des Standardmodells vorhergesagt werden. Untersucht wird die Paarproduktion von Leptoquarks, die jeweils in ein Top-Quark und

ein Tau-Lepton zerfallen.

In vorbereitenden Studien zur Datenanalyse des CMS-Experiments bei 13 TeV werden Monte-Carlo-Simulationen der Untergrund- sowie Signalprozesse betrachtet. Dabei wird eine Ereignisselektion optimiert, die den Standardmodelluntergrund weitestmöglich unterdrückt. Schließlich werden erwartete Ausschlussgrenzen auf den Produktionswirkungsquerschnitt von Leptoquarks der dritten Generation berechnet.

T 88.9 Do 18:50 L.09.31 (HS 11)

**Search for Lepton Flavor Violation in Z Decays with the CMS Experiment** — VLADIMIR CHEREPANOV, GÜNTER FLÜGGE, BASTIAN KARGOLL, •ALEXANDER NEHRKORN, IAN M. NUGENT, CLAUDIA PISTONE, ACHIM STAHL, and ALEXANDER ZOTZ — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52056 Aachen

The observation of neutrino oscillation made Lepton Flavor Violation an empirical fact. However, evidence for mixing in the charged sector has yet to be found. In the context of physics beyond the standard model, rates of such processes can be greatly enhanced to a level measurable at the LHC. A model independent search for a Z boson decaying to an electron and a muon with the CMS experiment is presented.