

T 10: Dunkle Materie und Kollider I

Zeit: Montag 16:00–18:15

Raum: S09

T 10.1 Mo 16:00 S09

Hunting the Dark Higgs at CMS — ●SAMUEL BAXTER^{1,2}, ALEXANDER GROHSJEAN¹, CHRISTIAN SCHWANENBERGER¹, and OLIVER BUCHMÜLLER² — ¹Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg, Deutschland — ²Imperial College London, London, England

The dark Higgs model is an extension of the Standard Model (SM) that describes the phenomenology of dark matter while respecting the SM gauge symmetries.

Besides adding a fermionic dark matter candidate to the SM, it introduces a new vector boson (Z') along with a new scalar, the dark Higgs particle.

This new approach opens regions of parameter space that are not covered by searches with simpler models of dark matter.

The result of a search using 36fb^{-1} of proton-proton data recorded in 2016 by the CMS experiment, which is part of the LHC at CERN, will be presented.

T 10.2 Mo 16:15 S09

Suche nach Dunkler Materie im Mono-Higgs-Kanal mit dem ATLAS-Detektor bei einer Schwerpunktenenergie von 13 TeV — ●RAINER RÖHRIG, PHILIPP GADOW, SANDRA KORTNER, HUBERT KROHA und PATRICK RIECK — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

Dunkle Materie dominiert die Materie im Universum und ist einer der wichtigsten Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells. Die Teilchennatur der Dunklen Materie ist bisher unbekannt, jedoch wird vermutet, dass sie aus sogenannten WIMPs bestehen könnte. Solche Teilchen könnten am LHC erzeugt und im ATLAS-Detektor in Ereignissen mit hohem fehlenden Transversalimpuls beobachtet werden. Die Paarproduktion von Teilchen der Dunklen Materie zusammen mit dem entdeckten Higgs-Boson, der sogenannte Mono-Higgs-Kanal, liefert eine neue Signatur für Dunkle Materie. Am vielversprechendsten ist dabei die Suche im Endzustand mit Higgs-Bosonzerfällen in $b\bar{b}$ -Paare. Die Higgs-Bosonen werden hier mit hohen Impulsen erzeugt, was zu einer starken Kollimation der beiden b -Quarks im Endzustand führt, die daher als ein gemeinsamer Hadron-Jet mit großem Radiusparameter rekonstruiert werden. Für die Suche nach Mono-Higgs-Ereignissen wurden die bisherigen Ergebnisse, die auf Daten der Jahre 2015 und 2016 und einer integrierten Luminosität von 36fb^{-1} basieren, in Rahmen von zwei neuen Signalmodellen reinterpretiert

T 10.3 Mo 16:30 S09

Search for Dark Matter in the Mono-Higgs Channel with the ATLAS Detector — ●ANDREA MATIC and JEANETTE LORENZ — Ludwig-Maximilians-Universität München

From astrophysical observations it is known that a large fraction of the mass-energy density in the universe consists of Dark Matter (DM). However, the particle nature of DM is unknown. Promising candidates for DM are weakly interacting massive particles (WIMPs). Apart from the gravitational force, these hypothetical particles only interact weakly. WIMPs could be produced in proton-proton collisions at the Large Hadron Collider (LHC). As they would not interact with the detector material, such collision events can be characterized by high missing transverse momentum.

A search for DM with the ATLAS detector at a center-of-mass energy of 13 TeV will be presented. The search is sensitive to the pair production of DM particles in association with a Higgs boson, which decays further into two b -quarks. This decay can have two different signatures in the detector: For low momenta of the Higgs boson the b -quarks hadronize into two small-radius jets, while for high momenta they are collimated into one large-radius jet.

In this talk the search strategy will be presented with emphasis on expected improvements of the analysis, which relate to the treatment of the $b\bar{b}$ -system and modifications to the fitting procedure for signal and background.

T 10.4 Mo 16:45 S09

Scouting trigger and search for dark photon in dimuon channel in CMS — THOMAS HEBBEKER and ●SWAGATA MUKHERJEE — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University, Aachen

After several years of running of the LHC, new physics has not been found yet. It is high time to focus on the difficult corners of the phase

space. Data scouting is one such attempt. This special data flow, based on event-size reduction rather than event filtering, will be reviewed in this talk. Scouting data is useful to perform searches for low mass resonances, where nominal triggers have reduced or zero sensitivity. A new search for dark-photons in the dimuon channel has been designed in CMS, which utilises dimuon scouting data for low mass. An intriguing possibility that the dark matter might interact via a new dark force, felt only feebly by standard model particles, has recently motivated a worldwide effort to search for dark forces. A particularly compelling dark-force scenario is that of a dark photon, which has small couplings to standard model particles via kinetic mixing with the ordinary photon. This new search will be discussed in this talk.

T 10.5 Mo 17:00 S09

Search for Dark Matter produced in association with a Dark Higgs (s) with the ATLAS experiment at 13 TeV — ●FABRIZIO NAPOLITANO¹ and OLEG BRANDT² — ¹Kirchhoff-Institute for Physics Im Neuenheimer Feld 227 D-69120 Heidelberg — ²Kirchhoff-Institute for Physics Im Neuenheimer Feld 227 D-69120 Heidelberg

The Dark Higgs model extends the spin-1 simplified model by introducing a spontaneously broken $U(1)'$ gauge group with a Majorana Dark Matter (DM) particle and two mediators: a real scalar s (Dark Higgs boson) and a massive vector boson Z' . Any Dark Sector state or the Z' mediator can radiate off a Dark Higgs boson, leading to a new production mechanism of DM at the LHC that may not be accessible with current DM searches. We discuss a search for the Dark Higgs with the ATLAS experiment, considering its resonant signature in association with missing transverse momentum. As the mass of the scalar is a free parameter of the model, we show how this affects the phenomenology and the search strategy.

T 10.6 Mo 17:15 S09

Suche nach Dunkler Materie in Ereignissen mit fehlender transversaler Energie und Jets beim ATLAS Experiment — ●ANDREAS REISS, KATHARINA BIERWAGEN und VOLKER BÜSCHER — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Astrophysikalische Beobachtungen legen die Existenz von Dunkler Materie im Universum nahe, deren Natur nicht genau bekannt ist. Durch die Datennahme mit dem Large Hadron Collider von 2015 bis 2018 bei einer Schwerpunktenenergie von 13 TeV werden neue Suchen nach Dunkler Materie in Proton-Proton-Kollisionen ermöglicht, die komplementär zu den indirekten und direkten Suchen sind.

Dieser Vortrag befasst sich mit der Suche nach Dunkler Materie und weiteren neuen Phänomenen in Ereignissen mit Abstrahlung von Jets im Anfangszustand und fehlender transversaler Energie. Dabei wird eine sehr genaue Untergrundabschätzung mit einer Genauigkeit von einigen Prozent benötigt. Hierbei ist es eine große Herausforderung, die datenbasierte Bestimmung der Untergründe und die Extrapolation in die Signalregion mit minimalen Theorieunsicherheiten durchzuführen.

T 10.7 Mo 17:30 S09

Prospects for a Mono-Z search for new invisible particles with CMS at the HL-LHC — ●ANDREAS ALBERT, THOMAS HEBBEKER, and ARND MEYER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Over the last decade, the experiments at the CERN Large Hadron Collider (LHC) have established a wide range of searches for collider production of dark matter (DM) particles. In run 2 of the LHC, these searches have profited from the unprecedented center-of-mass energy of 13 TeV, which allowed to directly probe previously inaccessible mass ranges. Even so, no evidence has yet been found for the production of DM particles at the LHC. As we approach the era of the upgraded high-luminosity LHC (HL-LHC), which is scheduled to provide a dataset corresponding to 3ab^{-1} of proton-proton collisions over the next two decades, it is imperative to understand how the DM search program will profit from this gigantic dataset.

In this talk, I will present a study of the HL-LHC sensitivity of a search for new invisible particles, such as DM candidates, in events with a Z boson and missing transverse momentum ("mono-Z") with the Compact Muon Solenoid detector (CMS). I will discuss the expected experimental conditions and the challenges they pose, present the pro-

jected sensitivity estimates, and comment on the complementarity of the mono-Z and other topologies.

T 10.8 Mo 17:45 S09

Hintergrundabschätzung durch Linearkombinationen von theoretischen Berechnungen des Dijet Spektrums für die Dijet Trigger-Level Analyse des ATLAS Experimentes — ●STELLA KATHARINA WERMUTH — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg, Deutschland

Für Mediatorteilchen zwischen dem Standardmodell und einem möglichen Dunkler Materie Sektor sind geringe Massen ein großer unausgeschlossener Bereich. Jedoch ist im Standardbetrieb des ATLAS Experimentes die Sensitivität für Resonanzen in dieser Region statistisch durch die Datenspeicherrate begrenzt. Die Dijet Trigger-Level Analyse (TLA) des ATLAS Experimentes nutzt nur die Eventinformationen, die dem High-Level-Trigger zur Verfügung stehen. Dadurch wird die Eventrate erhöht und die statistische Sensitivität bei kleinen Massen ausgeweitet. Der bevorstehende statistische Anstieg der Daten ermöglicht eine Erhöhung der statistischen Präzision. Gleichzeitig wird für diesen Anstieg eine neue Methode der Hintergrundabschätzung notwendig. Die neue Methode nutzt Linearkombinationen von theoretischen Berechnungen des Dijet Spektrums. In diesem Vortrag werden die Methode dieser Hintergrundabschätzung im Allgemeinen sowie die Ergebnisse mit den TLA Daten von 2016 präsentiert.

T 10.9 Mo 18:00 S09

Trennung von Monojet und Multijet - Hintergrundabschätzung für Suchen nach Dunkler Materie mit dem ATLAS Detektor — ●SEBASTIAN MARIO WEBER — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg, Deutschland

Die Suche nach Dunkler Materie (DM) ist ein wichtiger Teil des Physikprogramms des ATLAS Detektors am LHC. Eine typische Signatur für die Produktion von DM an Hadronenbeschleunigern ist die hohe fehlende Transversalenergie (MET), durch nicht im Detektor wechselwirkende DM Teilchen, zusammen mit einem oder mehreren hochenergetischen Jets.

Ein bedeutender Hintergrund in dieser Suche entsteht durch Messungenauigkeiten des Detektors bei Multijet Ereignissen. Wird die Energie eines oder mehrerer Jets inkorrekt gemessen, führt dies zu einem Energieungleichgewicht in der transversalen Ebene und damit zu künstlicher MET. Eine Abschätzung dieses Effekts in Monte Carlo Simulationen ist aufgrund ungenügender Modellierung der Multijet Ereignisse nicht möglich.

In diesem Vortrag wird ein datengestützter Ansatz vorgestellt, der eine Abschätzung des Multijet Hintergrundes erlaubt. Dieser basiert auf dem vielfachen Schmieren gut gemessener Jets mit der Detektorantwort. Weiterhin wird die Objektbasierte Metsignifikanz als neue Variable eingeführt, die es ermöglicht, den Hintergrund weiter zu reduzieren.