

T 79: Dunkle Materie und Kollider II

Zeit: Donnerstag 16:00–18:30

Raum: H09

T 79.1 Do 16:00 H09

Constraining dark matter signal from a combined analysis of VERITAS, MAGIC, HESS, HAWC and Fermi-LAT observations of dwarf spheroidal galaxies — ●CHIARA GIURI — Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), D-15738 Zeuthen, Germany

Dwarf spheroidal galaxies (dSphs) are the most dark matter (DM) dominated objects observed so far, indeed they are believed to contain up to $\mathcal{O}(10^3)$ times more mass in dark matter than in visible matter. Moreover, they are very close by (15 - 250 kpc), with an extremely large mass to light ratio and no other known sources of gamma-ray emission. For these reasons, indirect dark matter searches with dSphs as observation targets have been increasingly developed by many different observatories during the past decade. Within the context of the Λ -Cold Dark Matter (Λ CDM) paradigm, a candidate for DM is the so-called weakly interacting massive particle (WIMP), formed in the early Universe, with a mass range between 10 GeV to higher than 10 TeV. Such particles can decay or annihilate into Standard Model particles, including very-high-energy ($E > 100$ GeV) gamma-rays. In this context, we show our progress towards a joint binned likelihood analysis of 11 dwarf spheroidal galaxies by combining VERITAS, MAGIC, HESS, HAWC and Fermi-LAT. Our goal is to improve the limits on the annihilation cross-section for dark matter particles by combining multiple datasets.

T 79.2 Do 16:15 H09

Auswirkungen der Geschwindigkeits-Modifikation des Dunkle-Materie-Halo-Profiles auf die Einfangrate in der Sonne in Bezug auf aktuelle Neutrino-Teleskope — ●LEONIE NÖTJE — TU Dortmund, Deutschland

Eine mögliche Theorie zur Erklärung der Dunklen Materie postuliert WIMPs, für die eine Maxwell-Boltzmann-Verteilung als Geschwindigkeitsverteilung angenommen wird. Kosmologische Simulationen von numerisch simulierten Halos weisen jedoch auf Abweichungen von dieser Verteilung hin. Um den Effekt zu berücksichtigen, wird die Maxwell-Verteilung mit Hilfe von zusätzlichen Peaks modifiziert.

In diesem Vortrag werden die Auswirkungen der Geschwindigkeits-Modifikation auf die Einfangrate der WIMPs in der Sonne und den aus Annihilationen stammenden Neutrinofluss diskutiert. Der auf diese Weise berechnete Neutrinofluss am Standort der Erde kann dann mit den Daten aktueller Neutrino-Teleskope im Hinblick auf eine mögliche Detektion verglichen werden.

T 79.3 Do 16:30 H09

Auswirkung der Geschwindigkeits-Modifikation des Dunkle-Materie-Halo-Profiles auf die Einfangrate in der Erde in Bezug auf aktuelle Neutrino Teleskope — ●SOPHIA SUHRCKE — TU Dortmund, Deutschland

Die Frage nach der Existenz Dunkler Materie ist bis heute noch ungelöst. Eine Möglichkeit nach Dunkler Materie zu suchen ist dabei die indirekte Detektion von Neutrinos, welche durch Annihilationsprozesse von in der Erde eingefangener Dunkler Materie entstehen.

Der dabei erwartete Neutrinofluss an den Teleskopen ist unter anderem abhängig von der Geschwindigkeitsverteilung des Dunkle-Materie-Halo-Profiles, für die mehrere numerische Simulationsexperimente Abweichungen von der allgemeinen Maxwell-Boltzmann-Verteilung berechnet haben. Durch diese Modifikation der Geschwindigkeitsverteilung wird die Einfangrate der Dunkle-Materie-Teilchen in der Erde beeinflusst und somit auch der erwartete Neutrinofluss. In diesem Vortrag wird diskutiert, welchen Einfluss diese Änderungen im Neutrinofluss bei Betrachtung der aktuellen Neutrino Teleskope im Hinblick auf die Möglichkeit der Detektion hervorrufen.

T 79.4 Do 16:45 H09

Halo independent determination of the Dark Matter mass — ●YANNICK MÜLLER and THOMAS SCHWETZ — Institut für Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

A method for the determination of the mass of dark matter particles independent of any astrophysical parameters is presented. Hypothetical positive signals from two independent direct detection experiments are compared using distribution-free test statistics which neither require distribution fitting, nor data binning. Limitations in case of finite energy resolution as well as additional background sources are discussed.

The method can also be generalized to analyze specific models such as the exchange of a light mediator particle.

T 79.5 Do 17:00 H09

Entfaltung in einer Suche nach Dunkler Materie anhand von Mono-Jet-Signaturen am CMS-Detektor — ULRICH HUSEMANN, MICHAEL WASSMER und ●SEBASTIAN WIELAND — Institut für Experimentelle Teilchenphysik (ETP), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Eine große Herausforderung in Suchen nach Dunkler Materie am LHC stellt die Interpretation im Kontext theoretischer Modelle dar. Übliche Suchen werden basierend auf rekonstruierten kinematischen Größen durchgeführt. Aus diesem Grund ist eine präzise Detektorsimulation unerlässlich, wodurch ein direkter Vergleich theoretischer Berechnungen mit gemessenen Daten erschwert wird.

Entfaltung beschreibt eine Methode gemessene Daten um Effekte wie begrenzte Akzeptanz und Effizienz zu korrigieren. Diese Effekte stellen eine besondere Herausforderung dar, da die Anzahl selektierter Ereignisse modifiziert wird. Ein korrekter Handhabung dieser Ereignisse ist daher unerlässlich bei Suchen nach neuer Physik.

In diesem Vortrag wird Entfaltung innerhalb einer Suche nach Dunkler Materie basierend auf einer Mono-Jet-Signatur vorgestellt und direkt in einem theoretischen Modell interpretiert.

T 79.6 Do 17:15 H09

Suche nach Dunkler Materie in Assoziation mit einem hochenergetischen Jet unter Verwendung des entfalteten fehlenden Transversalimpulses. — ULRICH HUSEMANN, ●MICHAEL WASSMER und SEBASTIAN WIELAND — Institut für Experimentelle Teilchenphysik (ETP), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

In diesem Vortrag wird eine Suche nach Dunkler Materie in Assoziation mit einem hochenergetischen Jet mit Daten des CMS-Experiments vorgestellt. Diese sogenannte Mono-Jet-Signatur bietet im Vergleich zu anderen Mono-X-Signaturen eine hohe Statistik, enthält jedoch auch große Beiträge durch Untergrundprozesse des Standardmodells. Klassische Analysen nutzen für diese Suche die Verteilung des rekonstruierten fehlenden Transversalimpulses. In dieser Analyse wird, im Gegensatz dazu, die Verteilung des fehlenden Transversalimpulses auf Teilchenebene verwendet. Diese Verteilung wird durch einen Entfaltungsvorgang gewonnen, welcher Akzeptanz- und Effizienzeffekte des Detektors korrigiert. Die Analyse interpretiert die Daten in vereinfachten theoretischen Modellen, welche einen zusätzlichen Mediator und ein zusätzliches Teilchen als Kandidat für Dunkle Materie enthalten. Es werden Ausschlussgrenzen aus der entfaltete Verteilung mit Resultaten der rekonstruierten Verteilung verglichen. Desweiteren wird auf Vorteile der Nutzung entfalteter Verteilungen bei der Kombination mehrerer Analysen in verschiedenen Kanälen oder Experimenten eingegangen.

T 79.7 Do 17:30 H09

Suche nach Dunkler Materie in Mono-Jet Ereignissen mit dem ATLAS-Experiment — ●MAKOTO TESHIMA, OLIVER KORTNER, SANDRA KORTNER, HUBERT KROHA und PATRICK RIECK — MPI für Physik, München, Deutschland

Astrophysikalische und kosmologische Messungen zeigen die Existenz von nicht-baryonischer Dunkler Materie im Universum. Teilchen der Dunklen Materie könnten in Proton-Proton-Kollisionen am LHC erzeugt werden. Aufgrund von Abstrahlungsprozessen der starken Wechselwirkung werden dabei neben der Dunklen Materie, die nicht mit dem Detektor wechselwirkt, stets auch Hadronen produziert. Dementsprechend werden Ereignisse mit großer fehlender Transversalenergie und mindestens einem Jet mit großem Transversalimpuls untersucht. In dem Vortrag wird die Optimierung der Suche nach Dunkler Materie mit dieser Signatur diskutiert. Dabei wird der vollständige Run-2-Datensatz des ATLAS-Experiments verwendet.

T 79.8 Do 17:45 H09

Suche nach Dunkler Materie in Assoziation mit einem in zwei b -Quarks zerfallendem Higgs-Boson mit den Run-2-Daten des ATLAS-Detektors — ●PHILIPP GADOW, SANDRA KORTNER, OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, PATRICK RIECK und RAINER RÖHRIG — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), München

Bei den pp -Kollisionen am Large Hadron Collider können hypothetische Teilchen der Dunklen Materie in Paaren gemeinsam mit Teilchen des Standardmodells erzeugt und so über Signaturen mit fehlendem Transversalimpuls nachgewiesen werden. Dieser Vortrag stellt die Suche nach Dunkler Materie in assoziierter Produktion mit einem in zwei b -Quarks zerfallenden Higgs-Boson vor, basierend auf den Run-2-Daten des ATLAS-Detektors mit einer integrierten Luminosität von 79.8 fb^{-1} . Die Zerfallsprodukte des Higgs-Bosons werden entweder als zwei b -Jets rekonstruiert oder als einzelner Jet mit großem Radiusparameter, der zwei kleinere b -Subjets enthält. Letzteres ist typisch für Ereignisse mit geboostetem Higgs-Boson. Die Herausforderung bei der Rekonstruktion besteht darin, dass in Ereignissen mit stark geboostetem Higgs-Boson die Subjets überlappen, falls diese mit konstantem Radiusparameter rekonstruiert werden. Die in diesem Vortrag vorgestellte Suche verwendet daher die Subjet-Rekonstruktion mit einem impulsabhängigen Radiusparameter, der die räumliche Trennung der Subjets und somit die Sensitivität der Suche wesentlich verbessert. Die Ergebnisse der Suche werden im Rahmen vereinfachter Signalmodelle interpretiert.

T 79.9 Do 18:00 H09

Dark Matter search in association with top quark pair production — •NICOLE STEFANOV^{1,2}, ALEXANDER GROHSJEAN², GERRIT VAN ONSEM², AFIQ AIZUDDIN ANUAR^{1,2}, and CHRISTIAN SCHWANENBERGER^{1,2} — ¹Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland — ²DESY, Hamburg, Deutschland

The existence of dark matter (DM) hints to the incompleteness of the

standard model (SM). Some models feature an enhanced coupling of DM to heavier SM particles, making searches for its associated production with such particles especially attractive. In this talk a search for DM in association with top quark pair production at the CMS experiment will be presented. Particular attention is given to the kinematic reconstruction of events containing dileptonically decaying top quark pairs. The performance of the correct matching of the b -jets with leptons as well as of the reconstruction of the transverse momentum of the DM mediator will be discussed.

T 79.10 Do 18:15 H09

Estimation of the QCD multi-jet background for a search of $\text{Br}(\mathbf{H} \rightarrow \text{invisible})$ in vector boson fusion processes. — •ARTHUR LINSS — DESY, Hamburg, Germany

One of the most important shortcomings of the Standard Model of elementary particle physics is the absence of a Dark Matter (DM) particle candidate. One promising channel for the search for DM at the LHC in context of Higgs portal models provides the Higgs to invisible decay. One of the most sensitive channels is targeting vector boson fusion production, resulting in signatures of missing transverse energy (MET) and two forward jets in different hemispheres of the detector. While the main background for this channel is the decay of a Z boson to two neutrinos, the QCD multi-jet background is also important and must be treated with care. This talk deals with the description and possible improvements of the QCD multi-jet background. The focus will be on the faking of MET by jets via a jet mis-measurement and via a wrong pile-up jet identification.