

T 316: Dunkle Materie und Axionen

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: HS Mathematik

T 316.1 Mi 16:45 HS Mathematik

Das EDELWEISS-2 Experiment — ●ASTRID CHANTELAUZE und KLAUS EITEL für die EDELWEISS-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

EDELWEISS ist ein aus kryogenen Germanium-Halbleiterdetektoren aufgebautes Experiment zum direkten Nachweis schwach wechselwirkender massiver Teilchen (WIMPs), das sich im Untergrundlabor von Modane in Frankreich befindet. Nach dem kompletten Neu-Aufbau der Experimentkonfiguration in ihrer zweiten Ausbaustufe in 2005 wurden in 2006 umfangreiche Testmessungen mit Bolometern mit verschiedenen Auslesetechniken (Ge NTD Thermistoren und NbSi Filme) durchgeführt. Ebenfalls wurden Daten mit dem neuen, 100m² großen Myon-Vetosystem aufgenommen. Der Status des Experiments wird vorgestellt, insbesondere werden die Ergebnisse der Test-Messungen zu Detektor-Performance, Untergrund und Myonenfluss präsentiert und diskutiert.

T 316.2 Mi 17:00 HS Mathematik

CRESST: Status — ●RAFAEL LANG für die CRESST-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München

CRESST ist ein Experiment im Gran Sasso Untergrundlabor zur direkten Suche nach dunkler Materie in Form von schwach wechselwirkenden Teilchen (WIMPs). Die Aufrüstung des Experiments mit einer zusätzlichen Neutronenabschirmung, Myon-Veto, Elektronik und Platz für 10kg Detektormaterial ist abgeschlossen. Zur Zeit sind neun Kristalle zu je 300g installiert. Der Vortrag gibt einen Überblick über das Experiment mit seinen zugrunde liegenden Mechanismen und stellt Ergebnisse vor.

T 316.3 Mi 17:15 HS Mathematik

Das CERN Axion Solar Telescope – CAST: Neue Erkenntnisse über das Axion — ●MARKUS KUSTER^{1,2}, ANNIKA NORDT^{1,2} und DIETER HOFFMANN^{1,3} für die CAST-Kollaboration — ¹TU Darmstadt, Institut für Kernphysik, Schlossgartenstrasse 9, 64289 Darmstadt — ²Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Giessenbachstr., 85748 Garching — ³Gesellschaft für Schwerionenforschung, GSI-Darmstadt, Plasmaphysik, Planckstr. 1, D-64291 Darmstadt

Mit dem CERN Axion Solar Telescope versuchen wir Axionen nachzuweisen, die im Sonnenplasma durch den Primakoff-Effekt entstehen können. Axionen sind schwach wechselwirkende hypothetische Teilchen, die vor 30 Jahren von Peccei und Quinn zur Lösung des "starken" CP-Problems vorgeschlagen wurden. Deren Nachweis erfolgt über den inversen Primakoff-Effekt. Wir verwenden hierfür einen Prototyp eines LHC-Dipolmagneten, der der Sonne nachgeführt wird. Mit hochempfindlichen Detektoren sollen die durch Axionenkonversion erzeugten Röntgenphotonen nachgewiesen werden.

Die erste Messphase von CAST wurde 2004 abgeschlossen. Aus diesen Daten konnte die bisher beste obere Grenze für die Kopplung des Axions an Photonen für $m_a < 0.02 \text{ eV}$ abgeleitet werden. In einer zweiten Messphase die Ende 2005 begann, wird die Sensitivität des Experiments bis zu $m_a \approx 1.1 \text{ eV}$ durch Verwendung eines Gases im Konversionsvolumen erweitert. Mit CAST können wir damit die Lücke im Parameterraum zwischen bisherigen Experimenten und kosmologischen Betrachtungen schliessen und in den Bereich theoretischer Modelle vordringen.

T 316.4 Mi 17:30 HS Mathematik

Besteht die bisher unidentifizierte Quelle hochenergetischer Gamma-Strahlung HESS J1303-631 aus dunkler Materie? — ●JOACHIM RIPKEN für die H.E.S.S.-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Mit den H.E.S.S. Cherenkovteleskopen in Namibia wurden mehrere Quellen hochenergetischer Photonen entdeckt, denen kein Objekt durch Beobachtungen in anderen Wellenlängenbereichen zugeordnet werden kann. Diese Objekte werden als unidentifizierte Quellen oder auch "dunkle Beschleuniger" bezeichnet. HESS J1303-631 war das erste von HESS entdeckte Objekt dieser Art. Ueber die Natur dieses Objekts existieren einige Vermutungen. Die Hypothese, dass HESS J1303-631 aus dunkler Materie bestehen könnte, wurde untersucht und die Ergebnisse werden hier präsentiert.

T 316.5 Mi 17:45 HS Mathematik

Gruppenbericht Suche nach axionartigen Teilchen mit dem ALPS Experiment — ●NIELS MEYER — DESY, 22603 Hamburg

Die PVLAS Kollaboration hat kürzlich über die Beobachtung einer anomalen Drehung der Polarisations Ebene von Licht in Vakuum bei der Passage durch ein transversales Magnetfeld berichtet. Die Messungen können mit der Produktion leichter, spinloser, schwach wechselwirkender und elektrisch neutraler Teilchen erklärt werden, die an zwei Photonen koppeln, wodurch bevorzugte Polarisationsrichtungen des einfallenden Lichts abgeschwächt werden. Eine einfache und unabhängige Überprüfung dieser Interpretation ist durch sogenannte Photonregenerationsexperimente möglich, bei denen die neuartigen Teilchen durch den Umkehrprozess zurück in Photonen konvertiert werden, die dann nachgewiesen werden können. Aufgrund der kleinen Konversionswahrscheinlichkeiten benötigen derartige Experimente Magnetfelder mit grossem $B \times L$, starke Lichtquellen und rauscharme Detektoren. Am DESY wird zur Zeit das ALPS Experiment (Axion-Like Particle Search) vorbereitet, ein Photonregenerationsexperiment mit einem HERA Dipolmagneten als Herzstück. Die Sensitivität dieses Aufbaus ist ausreichend, um die Teilcheninterpretation der PVLAS Ergebnisse in kurzer Zeit unabhängig und umfassend zu testen.

T 316.6 Mi 18:05 HS Mathematik

Neutralino Annihilation to Cosmic Rays and possible Constraints on the MSSM — ●CHAN HOON CHUNG, HENNING GAST, JAN OLZEM, and STEFAN SCHAEEL — I. Physikalisches Institut B, RWTH-Aachen, 52074 Aachen

Antimatter CRs are expected as secondary products of interactions of the primary CRs with the interstellar medium during propagation. While the present measurements of cosmic positrons, antiprotons and diffuse gamma rays have gradually become precise, the results still do not match with the pure secondary origins. If SUSY is realized in nature, the lightest neutralino annihilations could lead to SM particles such as positrons, antiprotons and gamma-rays in CRs. In this talk, we will show the combination of the positron fraction, antiproton and diffuse gamma-ray data give constraints on the mSUGRA parameter space. An analysis of the combined CR data gives a best χ^2 fit on the light neutralino mass in the focus point region in agreement with the relic abundance constrained from WMAP3 and 2dFGRS. Further, the positive SUSY contribution to rare decays of $b \rightarrow s\gamma$ and $g_\mu - 2$ are also compatible with present experimental data. The Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02) is a particle physics detector designed to measure the CR spectra up to TV region on the International Space Station (ISS) for three years mission starting in 2009. Its exceptional precision in the measuring antimatter as well as gamma-rays will greatly reduce the uncertainties in the background determination to an unprecedented level of accuracy and the prospects for indirect detection of dark matter from the CR spectra will be considerably enhanced.

T 316.7 Mi 18:20 HS Mathematik

Suche nach Dunkler Materie mit ANTARES und KM3NeT — ●HOLGER MOTZ für die ANTARES- und KM3NeT-Kollaboration — Physikalisches Institut Universität Erlangen, Erwin Rommel Straße 1, 91058 Erlangen

Ein Ziel der Neutrinooteleskop-Projekte ANTARES und KM3NeT ist die Suche nach Neutrinos aus der Annihilation von Dunkler Materie. Das supersymmetrische Neutralino ist ein Kandidat für Dunkle Materie. Die mSUGRA-Theorie legt die Eigenschaften des Neutralinos, die die Reliktdichte der Dunklen Materie und ihre Annihilationsrate bestimmen, ausgehend von vier Parametern und einem Vorzeichen fest. Es werden Ergebnisse einer Studie zur Sensitivität von ANTARES und KM3NeT bezüglich Neutrinos aus Neutralino-Annihilation in der Sonne vorgestellt. Es wurde ein an der von WMAP gemessenen Reliktdichte der dunklen Materie orientierter Scan des mSUGRA Parameterraums mit einem Random-Walk-Algorithmus durchgeführt. Die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Masse des Top-Quarks wurde untersucht. Die ermittelten Neutrinoflüsse berücksichtigen die Auswirkungen von Neutrino-Oszillationen. Ein Vergleich mit dem zu erwartenden Untergrund aus atmosphärischen Neutrinos wurde durchgeführt.

Gefördert durch die EU, Contract no. 011937 und durch das BMBF (05 CN5WE1/7)

T 316.8 Mi 18:35 HS Mathematik

Modelunabhängige WIMP-Suche am ILC — ●CHRISTOPH BARTELS¹ und JENNY LIST² — ¹Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ²DESY, 22603 Hamburg

Unter sehr allgemeinen Annahmen lässt sich aus der beobachteten kosmologischen Energiedichte Ω_{DM} der Dunklen Materie der Wirkungsquerschnitt $\sigma(e^+e^- \rightarrow \chi\chi\gamma)$ für die Produktion von WIMP-Paaren in e^+e^- -Kollisionen in Verbindung mit der Emission eines Initial State Photons ermitteln. Der so gewonnene Wirkungsquerschnitt hängt nur noch von einigen wenigen Parametern der WIMPs ab, wie z.B. der Masse M_χ und dem Spin S_χ .

Thema dieses Vortrages ist eine auf einem derartigen Wirkungsquerschnitt basierende WIMP-Suche am geplanten International Linear Collider im Kanal $e^+e^- \rightarrow \chi\chi\gamma$. Die Analyse wurde mittels einer vollen Simulation des derzeitigen Baseline Layouts im Large Detector Concept erstellt. Untersucht wurden neben der Sensitivität des ILC auf ein Signal und der erzielbaren Massenauflösung für einige spezielle Kombinationen der WIMP-Parameter auch der Einfluss von Polarisation der e^+ - und e^- -Strahlen auf diese Ergebnisse.

T 316.9 Mi 18:50 HS Mathematik

Das Röntgenteleskop des CAST Experiments — ●ANNIKA NORDT, DIETER HOFFMANN, MARKUS KUSTER und DENNIS WEBER — Technische Universität Darmstadt, IKP

Das sensitivste Dektorsystem des CAST-Experiments, das nach solaren Axionen sucht, ist das Röntgenteleskop. In dessen Fokalebene befindet sich ein pn-CCD Detektor mit einer Quanteneffizienz von 95% im interessanten Energiebereich 1-7 keV. Dieses System gleicht der EPIC CCD-Kamera an Bord des europäischen XMM-Newton Röntgenobservatoriums und verfügt neben einer sehr guten Ansprechwahrscheinlichkeit über eine sehr gute Orts-, Energie- und Zeitauflösung. Zur Fokussierung der durch Axion-Photon-Konversion aus dem Magneten austretenden Röntgenstrahlung wird eine Röntgenoptik vom Typ Wolter I verwendet, die einen Brennpunkt der Größe weniger Quadratmillimeter auf dem CCD Chip erzeugt. Dadurch kann das Verhältnis Signal-zu-Untergrund um einen Faktor 200 verbessert werden. Das Röntgenteleskop besteht aus einer Kombination 27-fach geschachtelter Parabol- und Hyperbolspiegel und ist ein Prototyp des Teleskops für den Röntgensatelliten ABRIXAS. Wir werden endgültige Ergebnisse aus der ersten Datenaquisitionsphase von CAST geben, sowie einen Ausblick auf die zweite Messphase von CAST, die bis Ende 2007 andauert.