

T 113: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik 6

Zeit: Donnerstag 16:45–18:55

Raum: HSZ-101

Gruppenbericht

T 113.1 Do 16:45 HSZ-101

Entwicklung eines Teilchendetektors zum Nachweis von niederenergetischen Antiprotonen im LEO auf dem MOVE 2 WARP Satelliten — ●MARTIN LOSEKAMM^{1,2}, MARKUS BALL¹, DANIEL GREENWALD¹, BERNHARD KETZER¹, IGOR KONOROV¹, CLAAS OLTHOFF², STEPHAN PAUL¹, JOHANNES RAUCH¹, DIETER RENKER¹ und ULRICH WALTER² — ¹Physik Department E18, Technische Universität München — ²Lehrstuhl für Raumfahrttechnik, Technische Universität München

Aufbauend auf dem erstmaligen Nachweis von niederenergetischen, im Erdmagnetfeld gefangenen Antiprotonen durch die PAMELA Collaboration im Jahr 2011, soll eine neuartige Satellitenmission durchgeführt werden, die beim Durchflug durch die Südatlantische Anomalie den Antiprotonenfluss vermessen soll. Als Plattform hierfür dient der sich seit Anfang 2012 in der Entwicklung befindliche doppel-Unit CubeSat MOVE 2 WARP, der als erster CubeSat weltweit mit einem dedizierten Teilchendetektor ausgestattet sein wird.

Zur Identifizierung der Antiprotonen wird die charakteristische, isotope Emission von geladenen Pionen aus der Antiprotonenannihilation im Detektormaterial ausgenutzt. Da diese im Ruhezustand stattfindet, ergibt sich für die maximale nachweisbare Energie der noch stoppbaren Antiprotonen eine obere Schranke von etwa 90 MeV. Das Detektionskonzept beruht auf szintillierenden Fasern, die über Silizium-Photomultiplier (SiPM) ausgelesen werden. Zum Auslesen wird eine für die Mission neu entwickelte Frontend-Elektronik zum Einsatz kommen, die den Einschränkungen der CubeSat-Plattform angepasst ist.

Gruppenbericht

T 113.2 Do 17:05 HSZ-101

The JEM-EUSO Near Real Time Analysis Framework — ●MICHAEL WILLE¹, ANDREA SANTANGELO², CHRISTOPH TENZER², STEFAN SCHWARZBURG², JÖRG BAYER², DANIEL GOTTSCHALL², INGO KREYKENBOHM¹, CHRISTOPH GROSSBERGER¹, GIUSEPPE DISTRATIS², THOMAS MERNIK², ALEJANDRO GUZMAN², and JÖRN WILMS¹ for the JEM-EUSO-Collaboration — ¹Dr. Karl Remeis-Sternwarte & ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Sternwartstraße 7, 96049 Bamberg, Germany — ²Institut für Astronomie und Astrophysik (IAAT), Sand 1, 72076 Tübingen, Germany

With the JEM-EUSO Near Real Time Analysis (JEM-EUSO NRTA) we present a versatile software framework which allows sanity checks and first quick-look visualization of mission data. With regard to the mission goals of JEM-EUSO, EUSO Balloon and TA-EUSO we discuss the requirements for the NRTA and give a general overview on its working principle. Moreover we show an example for a conceivable tool chain which can be used for providing quick-looks on mission data. Our demonstration will put special emphasis on the software responsible for the monitoring and quick-look visualization of detector data and housekeeping information.

Due to the extensive applicability of our NRTA software in scientific projects we show up parallels to the eROSITA mission which makes successful use of the same framework.

T 113.3 Do 17:25 HSZ-101

Identification of positrons and electrons in AMS-02 experiment — ●VALERIO VAGELLI, WIM DE BOER, IRIS GEBAUER, MELANIE HEIL, and STEFAN ZEISSLER — KIT, Karlsruhe, DE

The Alpha Magnetic Spectrometer AMS-02 is a large acceptance cosmic ray detector which has been installed on the International Space Station ISS in May 2011, where it will continue to measure the fluxes of cosmic rays up to TeV energies for more than 10 years. A primary cosmic ray research topic is the indirect search for Dark Matter DM in the positron channel. Several experiments have shown a rise in the positron against electron ratio for energies above 10 GeV, which can be interpreted as a signal from DM annihilation. However, astrophysical hypothesis such as local pulsar can also explain this feature. In order to resolve the contribution of the different sources, highly accurate data in the GeV to TeV energy range are required. AMS-02 is exploring spectra in this energy range, to extend the actual status of research. An important systematic for this measurement is the subtraction of the background in the positron sample, which comes from different sources. The dominant background sources are misidentified protons and electrons with wrongly assigned charge sign. This presentation introduces a data based background subtraction method, which

discriminates between different sources of background and allows to have a good estimation of background subtraction systematics for the electron/positron ratio measurement.

T 113.4 Do 17:40 HSZ-101

Positron-proton separation with the AMS-02 TRD — ●STEFAN ZEISSLER, WIM DE BOER, IRIS GEBAUER, MELANIE HEIL, and VALERIO VAGELLI — KIT Karlsruhe

The Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02) is a state-of-the-art particle physics detector designed to operate as an external module on the International Space Station (ISS). Two of the main subdetectors are an Electromagnetic Calorimeter (ECAL) and a Transition Radiation Detector (TRD), the combination of which allows to select leptons with a rejection better than 10^{-5} . Rejections as high as this are required to identify the very few positrons among the numerous cosmic rays protons. The TRD distinguishes positrons from protons by the transition radiation emitted when a charged particle crosses materials of different permittivity. The intensity of the transition radiation is proportional to the gamma-factor, which is detected as X-ray absorption in proportional tubes filled with Xe/CO₂. To optimize the proton/positron separation multivariate approaches have been introduced. Here we show the results of a neural network approach which leads to a TRD-alone rejection of better than 10^{-3} above 10 GeV. This energy range is of particular interest for both, the study of local cosmic ray sources such as pulsars and indirect dark matter searches.

T 113.5 Do 17:55 HSZ-101

Positron ratio measurement with AMS-02 — ●MELANIE HEIL, WIM DE BOER, IRIS GEBAUER, VALERIO VAGELLI, and STEFAN ZEISSLER — KIT, Karlsruhe, Deutschland

The Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02) is a state of the art particle detector on the International Space Station (ISS). Equipped with a transition radiation detector (TRD) and an electromagnetic calorimeter (ECAL) AMS-02 is able to clearly distinguish positrons from the large background of protons in the cosmic rays. To optimize the proton rejection power of the TRD as many hits with a good estimation of the particles path length in the straw as possible are needed. A new tracking method has been used, which does not only use the particle path information provided by the tracker, but also uses the inefficiency of the single layers in the TRD. A missing signal in a layer of the detector adds additional high precision points of passage of the measured particle. These points help to correct the particle path for multiple scattering inside the TRD or small interactions in the material between TRD and Tracker. With this tracking method the path length estimation in the TRD straws is improved and therefore the proton rejection power is increased. This assures a positron spectrum with a high purity.

T 113.6 Do 18:10 HSZ-101

Performance des Übergangsstrahlungsdetektors des AMS-02 Experiments auf der ISS — ●BASTIAN BEISCHER — RWTH Aachen University, Aachen, Germany

AMS-02 ist ein komplexer und sehr leistungsfähiger Detektor für kosmische Strahlung, welcher seit Mai 2011 auf der internationalen Raumstation ISS Daten aufzeichnet. Zu den wichtigsten Aufgaben des Experiments gehört die Vermessung der Spektren von Elektronen und Positronen.

Dabei ist insbesondere bei der Identifikation von Positronen die Unterdrückung des großen Untergrunds an Protonen von entscheidender Bedeutung. Hierzu steht bei AMS-02 unter anderem ein Übergangsstrahlungsdetektor (TRD) zur Verfügung, der in der Lage ist 1 Positron gegenüber einem Untergrund von mehr als 1000 Protonen bei einer Positroneneffizienz von 90% zu identifizieren.

In diesem Vortrag wird eine Möglichkeit zur Kalibration des Übergangsstrahlungsdetektors aus Daten vorgestellt. Hierzu ist es nötig die genaue Position aller Röhrchen durch ein Alignmentverfahren zu berechnen. Im Anschluss müssen die Partialdrücke der beiden Gaskomponenten Xenon und CO₂, die angelegte Hochspannung, sowie die lokale Dichte des Gases berücksichtigt werden um die Gasverstärkung zu messen. Nach anschließender Modellierung von Probability Density Functions wird in einem Log-likelihood Verfahren die Leistungsfähigkeit des TRDs in Bezug auf sein Trennungsvermögen von Positronen

und Protonen aus ISS-Daten bestimmt.

T 113.7 Do 18:25 HSZ-101

Blitzdetektion für das Pierre-Auger-Observatorium * —
•LUKAS NIEMIETZ für die Pierre-Auger-Kollaboration — Bergische
Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Im Rahmen des Auger Engineering Radio Array (AERA), einer Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums mit Antennen im MHz-Bereich ist es notwendig, die atmosphärischen Bedingungen zu überwachen, da diese einen großen Einfluss auf die Radioemission haben. Insbesondere wurde ein um eine Größenordnung verstärkender Effekt infolge von Gewittern nachgewiesen. Zur genaueren Untersuchung wurde am Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien ein neues Blitzortungssystem installiert, um Gewitter zu detektieren und für die spätere Datenanalyse zu kennzeichnen. In diesem Vortrag wird der Aufbau beschrieben und erste Datenanalysen im Zusammenhang mit den bereits installierten E-Feld Messstationen sowie den Daten der AERA-Stationen gezeigt.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 113.8 Do 18:40 HSZ-101

Reflektivitätsuntersuchungen zu den Oberflächendetektoren des Pierre-Auger-Observatoriums* — •SVEN QUERCHFELD für die Pierre-Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gausstr. 20, 42119 Wuppertal

Die Wasser-Cherenkov-Oberflächendetektoren des Pierre-Auger-Observatoriums messen seit 2004 kosmische Strahlung bei den höchsten Energien. Um die zeitliche Stabilität der Detektoren zu untersuchen wurde eine der bestehenden 1660 Stationen demontiert und deren einzelne Komponenten im Labor analysiert. In diesem Vortrag werden Untersuchungen zu dem als Innenverkleidung verwendeten Tyvek vorgestellt. Zur Messung der diffusen Reflektivität wurde ein Teststand mit Ulbrichtkugel aufgebaut, der sowohl Messung an Luft als auch unter Wasser ermöglicht. Zudem wurde der äußere Einfluss von hohem Druck und Frost auf die Reflektivität des Tyveks untersucht. Die Auswirkungen einer veränderten Reflektivität auf das gemessene Detektorsignal werden anhand von Simulationen vorgestellt.

*Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik und durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik (HAP)