

T 13: Kosmische Strahlung I

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: K.11.24 (HS 33)

Gruppenbericht

T 13.1 Mo 14:00 K.11.24 (HS 33)

KASCADE und KASCADE-Grande: Die wichtigsten Ergebnisse — ●SVEN SCHOO für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Deutschland

Das Knie und der Knöchel sind die bekanntesten Strukturen im Energiespektrum der kosmischen Strahlung. Während eine Knie-artige Struktur in der Regel das Ende einer Komponente der kosmischen Strahlung markiert, wird eine Knöchel-artige Struktur normalerweise mit dem Beginn der Dominanz einer anderen, neuen Komponente verbunden. KASCADE und KASCADE-Grande konnten unter anderem zeigen, dass es weitere derartige Strukturen zwischen Knie und Knöchel gibt. Die genaue Zusammensetzung der kosmischen Strahlung bei und um solche Strukturen und mögliche Zusammenhänge zwischen diesen sind sehr wichtig für die Interpretation des gesamten Spektrums. Die wichtigsten Beiträge von KASCADE/-Grande in dieser Hinsicht werden besprochen und ein kurzer Ausblick wird gegeben.

T 13.2 Mo 14:20 K.11.24 (HS 33)

Das Energiespektrum der kosmischen Strahlung von 10^{15} bis 10^{18} eV — ●SVEN SCHOO für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Deutschland

Das KASCADE Experiment und dessen Erweiterung KASCADE-Grande haben einen großen Beitrag zum momentanen Kenntnisstand bezüglich des Energiespektrums und der Massenzusammensetzung der kosmischen Strahlung geleistet. Bisher wurden die Daten beider Detektoren getrennt analysiert. Lediglich die Myonendetektoren des KASCADE Experimentes wurden auch von KASCADE-Grande verwendet. Es ist davon auszugehen, dass die Kombination beider Detektoren zu einer, im Vergleich zu den Einzelanalysen, besseren Rekonstruktion der Schauergrößen führt. Zudem ist die Wahl einer deutlich grösseren aktiven Fläche möglich. Das Ziel dieser Analyse ist es nun, das Energiespektrum und die Massenzusammensetzung der kosmischen Strahlung im Energiebereich von 10^{15} bis 10^{18} eV unter simultaner Verwendung beider Detektoren zu bestimmen. Dieser Beitrag gibt einen kurzen Überblick über die Einzelanalysen der beiden Detektoren und das Konzept und den aktuellen Stand der kombinierten Analyse.

T 13.3 Mo 14:35 K.11.24 (HS 33)

KCDC, das KASCADE Cosmic-ray Data Centre — ●ANDREAS HAUNGS, JOHANNES BLÜMER, DONGHWA KANG, SVEN SCHOO, DORIS WOCHLE und JÜRGEN WOCHLE für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

Das KASCADE Experiment hat in den letzten 20 Jahren erfolgreich zu unserem Verständnis der kosmischen Strahlung beigetragen. Um einen freien Zugang zu den gesammelten Daten zu gewährleisten, wurde am KIT das KASCADE Cosmic-ray Data Centre (KCDC) entwickelt. Über KCDC stehen seit circa einem Jahr mehr als 150 Millionen gemessene Luftschauer des KASCADE Experimentes für eine offene Nachnutzung der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung. Für jeden Luftschauer stehen 17 gemessene oder rekonstruierte Parameter zur Analyse bereit. Metadaten, wie Beschreibungen des Experimentes und der Rekonstruktion sind ebenso verfügbar wie leicht verständliche Beispiele der Datenanalyse und entsprechende Tutorials. Basierend auf Open Source Webtechnologien stellt KCDC ein flexibles, leicht zu verwaltendes Framework dar. Der Vortrag gibt einen Projekt-Überblick und zeigt den aktuellen Stand von KCDC. Zudem werden Pläne verschiedener möglicher Erweiterungen des Data Centres diskutiert.

Gruppenbericht

T 13.4 Mo 14:50 K.11.24 (HS 33)

Experimenteller Status und aktuelle Ergebnisse des Pierre Auger-Observatoriums — ●TOBIAS WINCHEN für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

Das Pierre Auger-Observatorium ist das weltweit größte Experiment zur Untersuchung kosmischer Strahlung mit Energien größer als 10^{17} eV. Auf einer Fläche von 3000 km^2 detektiert das Observatorium in der argentinischen Pampa die durch die primären Teilchen der kosmischen Strahlung in der Atmosphäre erzeugten ausgedehnten Luftschauer simultan mit verschiedenen Detektorsystemen. Als primäre Detektorsysteme werden ein Feld aus 1660 Wasser-Cherenkov-Detektoren sowie 27 Teleskope an vier Standorten betrieben. Die Wasser-Cherenkov-Detektoren messen die Verteilung der Sekundärteil-

chen im Schauer auf der Erdoberfläche, während die Teleskope eine Beobachtung der longitudinalen Schauerentwicklung durch Messung des im Schauer entstehenden Fluoreszenzlichts ermöglichen. Beide Systeme liefern komplementäre Informationen und erlauben eine gegenseitige Kalibration und Verifikation der jeweiligen Ergebnisse. Ergänzt werden diese beiden primären Detektorsysteme durch weitere Detektoren, die zusätzliche Informationen über die Schauerentwicklung liefern oder für niedrigere Luftschauerenergien optimiert sind. Hier zu gehören ein Messfeld aus Radioantennen (AERA) sowie Myon-Detektoren in ca. 2 m Tiefe (AMIGA). In diesem Vortrag wird eine Übersicht über aktuelle Ergebnisse des Pierre Auger-Observatoriums gegeben und der Status einiger Erweiterungen sowie deren erste Ergebnisse präsentiert.

T 13.5 Mo 15:10 K.11.24 (HS 33)

Messung eines Energiespektrums bei 0.1 EeV mit Hilfe des Auger-Oberflächendetektors — ●DANIELA MOCKLER für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, EKP

Das Pierre-Auger-Observatorium deckt mit seinen rund 1700 Wasser-Cherenkovdetektoren eine Fläche von 3000 km^2 ab und ermöglicht die Messung des Energiespektrums über mehrere Größenordnungen.

Dieser Vortrag behandelt den niederenergetischeren Bereich mit Teilchenenergien um 10^{17} eV. Zur Analyse werden Daten verwendet, die mit dem Infill-Oberflächendetektor gemessen wurden. Dabei handelt es sich um ein Detektorfeld mit einem verkleinerten Tankabstand von 750 m, das bereits 2011 vollständig im Standardfeld (mit Abständen von 1500 m) integriert wurde. Das Infillfeld ermöglichte bisher die Messung von Energien bis hinunter zu 3×10^{17} eV mit voller Effizienz. Die Installation neuer Stationstrigger in 2013 erhöht die Sensitivität der Stationen. Es wird gezeigt, dass damit Energien um 10^{17} eV mit ausreichender Effizienz messbar sind. In diesem Bereich des Energiespektrums wird ein Übergang von galaktischer zu extragalaktischer Strahlung erwartet.

Gruppenbericht

T 13.6 Mo 15:25 K.11.24 (HS 33)

Die JEM-EUSO Mission - Astroteilchenphysik bei höchsten Energien — ●MICHAEL KARUS für die JEM-EUSO-Kollaboration — Institut für Kernphysik (IKP) - Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das *Extreme Universe Space Observatory onboard the Japanese Experiment Module* (JEM-EUSO) ist ein geplantes Teleskop der nächsten Generation zur Beobachtung hochenergetischer kosmischer Strahlung. Das Teleskop an Bord der Internationalen Raumstation (ISS) misst die Fluoreszenzemission und das Cherenkovlicht ausgedehnter Luftschauer höchster Energien.

Durch drei Fresnel-Linsen werden Luftschauer auf die etwa 4 m^2 große Detektorfläche abgebildet. Zur Messung des einfallenden UV-Lichts kommen Multianodenphotomultiplier (MAPMTs) mit 8×8 Pixeln (2,9 mm Pixelgröße) zum Einsatz. 5000 dieser MAPMTs bilden die Fokalebene mit einem Radius von 2,5 m (0,3 MPixel). Um eine Aussage über die Energie des Primärteilchens treffen zu können, werden die MAPMTs im Einzelphotonenmodus kalibriert, indem die Quanteneffizienz der Pixel gemessen wird. Während des Fluges werden die MAPMTs durch ein Kalibrierungssystem im Teleskop überwacht.

Der Vortrag präsentiert die Motivation, die wissenschaftlichen Ziele, das Detektordesign und den aktuellen Status der JEM-EUSO Mission, sowie der verschiedenen Prototyp-Experimente. Ebenso wird ein Überblick über die deutsche Beteiligung an der JEM-EUSO Mission gegeben.

T 13.7 Mo 15:45 K.11.24 (HS 33)

The JEM-EUSO prototype telescope TA-EUSO — FRANCESCA BISCONTI¹, ●JOHANNES BLÜMER^{1,2}, ANDREAS HAUNGS¹, THOMAS HUBER², DONGHWA KANG¹, and MICHAEL KARUS¹ for the JEM-EUSO-Collaboration — ¹Institut für Kernphysik (IKP), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) — ²Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

JEM-EUSO (Extreme Universe Space Observatory onboard Japanese Experiment Module) is an Ultra High-Energy Cosmic Rays (UHECRs) detector under development, sensitive to the fluorescence emission of extensive air showers in the Earth's atmosphere, looking down from the International Space Station. In this way, it will provide a large field of view and therefore about tenfold better statistics for UHECRs

than with ground-based observatories.

To validate the design of such a space based telescope, one of the prototypes under development is EUSO-TA, at the Telescope Array site (Utah). This prototype will give information about the calibration of the Fresnel lense system and the Photo Detector Module (PDM), both basic parts of JEM-EUSO. One PDM currently consists of 36 Multi-

Anode Photomultiplier Tubes from Hamamatsu.

Silicon Photo-Multipliers (SiPMs) are under consideration for the realization of a PDM, benefiting from the practical advantages as excellent photon counting capability and time resolution, high gain, low operating voltage, robustness and compactness. The response of this sensor type is investigated by simulations and in the laboratory.