

T 98: Kosmische Strahlung 8

Zeit: Donnerstag 16:45–18:55

Raum: WIL-B321

Gruppenbericht

T 98.1 Do 16:45 WIL-B321

Die JEM-EUSO Mission - Perspektiven und Detektor-Design

— ●THOMAS MERNIK, ALEJANDRO GUZMAN und ANDREA SANTANGELO für die JEM-EUSO-Kollaboration — IAAT, Kepler Center, Universität Tübingen

Die JEM-EUSO Mission (Extreme Universe Observatory onboard the Japanese Experiment Module) ist eine für 2017 geplante Weltraummission, um ultrahochenergetische kosmische Strahlung (UHECR) im Bereich $5 \cdot 10^{19}$ eV und höher zu messen. Es handelt sich hierbei um ein UV Teleskop welches an das japanische Modul "Kibo" der ISS (International Space Station) angebracht wird. Von dort aus können atmosphärische Luftschauer die durch UHECR ausgelöst wurden beobachtet werden.

Aufgrund des extrem großen überwachten Targetvolumens wird eine effektive Apertur von $1 \cdot 10^5$ km² sr erreicht. So können im Laufe der Missionsdauer von mind. 3 Jahren etwa 1000 UHECR Ereignisse mit Energien von mehr als $7 \cdot 20^{19}$ eV detektiert werden. Das Fluoreszenzsignal ermöglicht die Bestimmung der Art der Primärteilchens sowie seiner Energie und Ankunftsrichtung. JEM-EUSO ist somit ein geeignetes Instrument, um Fragen nach dem Ursprung der hochstenergetischen Komponente der kosmischen Strahlen zu klären.

In diesem Vortrag werden die wissenschaftlichen Ziele der Mission sowie Aufbau und Funktionsweise des Detektors erläutert.

T 98.2 Do 17:05 WIL-B321

Geometrical Reconstruction of Extensive Air Shower's for the JEM-EUSO mission.— ●ALEJANDRO GUZMAN¹, THOMAS MERNIK¹, ANDREA SANTANGELO¹, FRANCESCO FENU¹, and GUSTAVO MEDINA-TANCO² — ¹Institut für Astronomie und Astrophysik, Tübingen, Germany. — ²Instituto de Ciencias Nucleares UNAM, Ciudad de México, Mexico.

The space observation of Extreme Energy Cosmic Rays (EECR), i.e. energies exceeding 10^{19} eV, will open a new realm of statistics of events for the highest energies ever recorded in particle physics. This higher statistics will in principle allow the identification of the astrophysical sources of EECR. This identification will help understanding the possible accelerating mechanisms of such sources. Therefore it is required to correctly assess the incoming direction of the EECR by a proper reconstruction of the geometrical characteristics of the Extensive Air Shower (EAS) originated by the EECR.

In this presentation I will give a brief overview of the techniques currently being developed for angular reconstruction of EAS, in the context of the Extreme Universe Space Observatory on board the Japanese Experimental Module (JEM-EUSO).

T 98.3 Do 17:20 WIL-B321

TA-EUSO - fluorescence measurement with a prototype JEM-EUSO telescope— ●NAOTO SAKAKI¹, JOHANNES BLÜMER^{1,2}, ANDREAS EBERSOLDT³, STEFANIE FALK¹, ANDREAS HAUNGS¹, THOMAS HUBER², and MICHAEL KARUS¹ for the JEM-EUSO-Collaboration — ¹Institut für Kernphysik (IKP) - Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland — ²Institut für experimentelle Kernphysik (EKP) - Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland — ³Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) - Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

In order to discover the sources of ultra high energy cosmic rays (UHECR's), Extreme Universe Space Observatory on-board Japan Experiment Module (JEM-EUSO) will observe fluorescence and Cherenkov light from extensive air showers (EASs) induced by UHECRs from the International Space Station with a huge acceptance from ~2017. As an important step to realize JEM-EUSO, a prototype telescope, TA-EUSO, will be deployed in early 2013 at the Telescope Array Experiment (TA) site in Utah, U.S.A. to observe ultra-violet light from EASs, LIDAR and the electron light source (ELS). The TA-EUSO telescope consists of two Fresnel lenses of 1m x 1m size each and a Photo-Detector Module (PDM) with 2304 channels at the focal surface which will be used for JEM-EUSO as well. The plan and the present status of the TA-EUSO experiment will be reported.

T 98.4 Do 17:35 WIL-B321

Simulationsstudien für JEM-EUSO zur Variabilität der**transmittierten Photonen** — ●STEFANIE FALK für die JEM-EUSO-Kollaboration — Institut für Kernphysik (IKP) - Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das Tor zur nächsten Generation von Experimenten zur Messung hochenergetischer kosmischer Strahlung wird von JEM-EUSO aufgestoßen werden. Dieses Teleskop, welches die Fluoreszenzemission ausgedehnter Luftschauer messen soll, wird an Bord der internationalen Raumstation (ISS) die Erde umlaufen.

Die Vielzahl an überflogenen Klimazonen, die es bei der Rekonstruktion der Luftschauer zu berücksichtigen gilt, stellen eine besondere Herausforderung bei der Datenanalyse dar, aber auch die Topografien der Erdoberfläche, auf der ein Teil des emittierten Lichts reflektiert wird und ebenfalls mit dem Teleskop detektiert werden soll, spielt hierbei eine wichtige Rolle. Damit verbunden sind vielfältige atmosphärische Bedingungen, welche die Entwicklung von Luftschauern sowie die Entstehung und Ausbreitung des erzeugten ultravioletten Lichts beeinflussen. Basierend auf meteorologischen Modelldaten soll der Einfluss auf die Transmission von Photonen aus höchstenergetischen Luftschauern anhand von Simulationsrechnungen untersucht werden.

Gruppenbericht

T 98.5 Do 17:50 WIL-B321

Aktueller Status des SiPM-Fluoreszenzteleskop-Prototyps FAMOUS

— ●LUKAS MIDDENDORF für die Pierre-Auger-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Ausgedehnte Luftschauer können mit Fluoreszenzteleskopen nachgewiesen werden. Dabei ist es möglich, unter anderem auf die Energie und Ankunftsrichtung des ursprünglichen Teilchens zu schließen. Diese Technik ist momentan im Pierre Auger Observatorium in Argentinien sehr erfolgreich im Einsatz.

Für einen Fluoreszenzdetektor der nächsten Generation werden zur Zeit Designstudien mit neuen Detektorkonzepten betrieben. Ein viel versprechender Ansatz, der beim Prototypeteleskop FAMOUS untersucht wird, ist die Verwendung von Silizium-Photomultipliern (SiPMs) als wichtigste Detektorkomponente. Damit könnten in der Zukunft höhere Photondetektionseffizienzen erreicht werden als mit den heute in der Regel verwendeten Photomultiplier-Tubes (PMTs).

FAMOUS ist momentan in der Aufbau- und Erprobungsphase. Das Design und derzeitiger Status von FAMOUS, sowie zur Entwicklung erforderliche Untersuchungen zu SiPMs, werden in diesem Vortrag vorgestellt.

Teilaspekte von FAMOUS werden in weiteren Vorträgen auf dieser Tagung erörtert.

T 98.6 Do 18:10 WIL-B321

Helligkeitsmessungen von Sternen und des Nachthimmels**mittels SiPMs für das Fluoreszenzteleskop FAMOUS**

— ●MAURICE STEPHAN, THOMAS HEBBEKER, MARKUS LAUSCHER, REBECCA MEISSNER und TIM NIGGEMANN für die Pierre-Auger-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Eine erfolgreiche Technik zur Messung ausgedehnter Luftschauer ist die Detektion mittels Fluoreszenzteleskopen. Sekundärteilchen des Schauers regen den Stickstoff in der Atmosphäre an, welcher unter Abregung Fluoreszenzlicht aussendet. Dieses wird mittels geeigneter Kameras innerhalb der Teleskope detektiert. Der Fluoreszenz-Detektor des Pierre Auger Observatoriums nutzt diese Technik. Um seine Sensitivität zu steigern, untersuchen wir die Möglichkeit, Silizium-Photomultiplier (SiPMs) als aktive Detektorkomponente zu nutzen. Diese versprechen gegenüber den bisher verwendeten Photomultiplier-Tubes eine höhere Photon-Detektions-Effizienz. Mittelfristiges Ziel ist die Entwicklung und Inbetriebnahme des Prototyps FAMOUS (First Auger Multi pixel photon counter camera for the Observation of Ultra-high-energy air Showers). In diesem Vortrag stellen wir Untersuchungen zur Helligkeit des Nachthimmels vor. Dieser Photonenfluss macht den Hauptunterschied für die Fluoreszenzmessungen aus und wurde mit einem Ein-Pixel-SiPM-Teleskop gemessen. Sternenlicht ist hierbei von besonderem Interesse, da es die Kalibrierung des Messinstruments erlaubt.

T 98.7 Do 18:25 WIL-B321

FAMOUS - Vom Prototypen zum Cosmic Ray Experiment

— ●CHRISTINE PETERS, MICHAEL EICHLER, THOMAS HEBBEKER,

MARKUS LAUSCHER, LUKAS MIDDENDORF, TIM NIGGEMANN, JOHANNES SCHUMACHER und MAURICE STEPHAN für die Pierre-Auger-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger Observatorium in Argentinien vermisst erfolgreich die Entwicklung von Luftschauern in der Atmosphäre mit einem Fluoreszenzdetektor. Die Sekundärteilchen des durch ultrahochenergetische kosmische Strahlung induzierten Luftschauers regen Stickstoffatome an, welche bei Abregung Fluoreszenzlicht aussenden. Der Fluoreszenzdetektor ist auf den Nachweis dieses Lichtes optimiert und benutzt derzeitiger Kameras aus Photomultiplier-Röhren.

Mit dem Detektor-Prototypen FAMOUS (First Auger Multi pixel photon counter camera for the Observation of Ultra-high-energy air Showers) wird die Sensitivitätssteigerung von Fluoreszenzdetektoren durch die Verwendung einer neuen Photon-Lichtsensortechnologie, den Silizium-Photomultipliern (SiPMs), und deren höherer Nachweiseffizienz untersucht.

Um die neue FAMOUS Detektor-Technologie zum Beispiel am Pierre Auger Observatorium optimal einsetzen zu können, werden gegenwärtig zahlreiche Teleskop-Design Studien durchgeführt. In diesem Vortrag präsentieren wir die Ergebnisse der Studien und die zugehörigen Geant4-Simulationen.

T 98.8 Do 18:40 WIL-B321

Multiwavelength-Analyse im CROME-Experiment durch Hinzunahme von MHz-Daten * — ●SEBASTIAN MATHYS für die CROME-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

Der Nachweis von ausgedehnten Luftschauern findet neben ihrer detektierbaren Teilchenkomponente u.a. über die von ihnen emittierten Radiowellen statt. Das AERA-Experiment am Pierre-Auger-Observatorium misst erfolgreich Luftschauer im Frequenzbereich von 30-80 MHz. Vor wenigen Jahren wurde in einem Beschleunigerexperiment Radioemission im Mikrowellenbereich nachgewiesen. Das Cosmic-Ray Observation via Microwave Emission (CROME) Experiment am Karlsruher Institut für Technologie misst Luftschauer im GHz-Bereich. Allerdings sind einige Attribute dieser Strahlung, wie z.B. der Erzeugungsmechanismus, weiterhin unklar. Eine ergänzende Methode zur Gewinnung von weiterführenden Informationen stellt die gleichzeitige Analyse der verschiedenen Frequenzbereiche dar. Aus diesem Grunde werden innerhalb von CROME zusätzliche MHz-Antennen verwendet und mit ihnen koinzidente Messungen durchgeführt. In diesem Vortrag werden das Konzept dieser Multiwavelength-Analyse und erste aus ihr ableitbare Ergebnisse präsentiert.

* Gefördert durch das ASPERA Verbundprojekt AugerNext