

T 92: Kosmische Strahlung 2

Zeit: Montag 11:00–13:05

Raum: WIL-B321

Gruppenbericht

T 92.1 Mo 11:00 WIL-B321

Ergebnisse des KASCADE-Grande Experimentes — ●DONGHWA KANG für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT - Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland

Die präzise Bestimmung des Energiespektrums und der chemischen Zusammensetzung der kosmischen Strahlung im Energiebereich von 0.1 PeV bis 10 EeV gilt als ein wichtiger Hinweis zum Verständnis des Übergangs von galaktischem zu extragalaktischem Ursprung der kosmischen Strahlung. Das KASCADE-Grande Experiment untersucht ausgedehnte Luftschauer von Primärteilchen in diesem Energiebereich. Es besteht aus 37 Detektorstationen auf einer Nachweisfläche von etwa 0.5 km², wobei die Gesamtmyonzahl unabhängig von der restlichen geladenen Komponente der Luftschauer nachgewiesen wird. Mit Hilfe einer kombinierten Analyse der gemessenen Anzahl der Elektronen und Myonen können die Energiespektren für unterschiedliche Massen- und Myonenanteile bestimmt werden. Ein Ergebnis dieser Analyse ist der Nachweis einer Knie-Struktur im Spektrum der schweren Primärteilchen. In diesem Beitrag werden die resultierende Gesamtenergiespektren, sowie die Ergebnisse basierend auf verschiedenen hadronischen Wechselwirkungsmodellen vorgestellt.

T 92.2 Mo 11:20 WIL-B321

Primary energy reconstruction at KASCADE-Grande based on the S(500) observable — ●GABRIEL TOMA for the KASCADE-Grande-Collaboration — Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering (IFIN-HH), P.O.BOX MG-6, Bucharest-Magurele, Romania

The primary energy of cosmic rays is inferred at KASCADE-Grande using two independently applied methods that are based on different EAS observables. A standard method is based on the correlation between the total charged particle content and the muon content of the shower, while the other method is based on the S(500) energy estimator. S(500) is a notation for the charged particle density in the air shower at 500 m distance from the shower axis and for the case of the KASCADE-Grande detector this observable was shown to be independent of the primary mass. The results of the two methods are compared when analyzing recorded data and we observe a systematic shift between the results. This does not happen when analyzing simulated events. We explain this feature as an effect of the interaction model that describes differently EAS observables such as the total charged particle content and the shape of the lateral particle density distribution.

T 92.3 Mo 11:35 WIL-B321

Suche nach Ultrahoch-Energetischen Photonen mit dem Oberflächendetektor des Pierre-Auger-Observatoriums* — ●NICOLE KROHM für die Pierre-Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

Der Oberflächendetektor (SD) des Pierre-Auger-Observatoriums ist aufgrund seiner hohen Exposure für die Suche nach ultrahoch-energetischen Photonen von Interesse. Ohne eine direkte Kenntnis der Tiefe des Schauermaximums, X_{\max} , werden hierzu SD Messgrößen benötigt, die mit X_{\max} sowie der Myonenzahl korreliert sind, um auf dieser Basis eine Photon-Hadron Separation zu ermöglichen. Die Effizienz der bisher verwendeten Separationsparameter sinkt jedoch für Energien unterhalb von etwa $10^{19.4}$ eV deutlich ab aufgrund der Datenselektion. Gerade dieser Bereich ist aber für einen Nachweis von Photonen aus dem Greisen-Zatsepin-Kuzmin-Effekt (GZK) von besonderem Interesse. Ziel der vorgestellten Untersuchungen ist daher, Parameter zu finden, die in diesem Energiebereich eine günstige Kombination von nötiger Datenselektion und möglicher Separationsstärke aufweisen. Der Fokus liegt hier zunächst auf einer hohen Statistik in der Datenselektion sowie auf einer Trennung der verschiedenen, zur Separation der komplexen Parameter beitragenden, Komponenten.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 92.4 Mo 11:50 WIL-B321

Photon/Hadron-Unterscheidung bei Hybrid-Ereignissen des Pierre-Auger-Observatoriums — ●MARCUS NIECHCIOL, MARKUS RISSE und MARIANGELA SETTIMO für die Pierre-Auger-Kollaboration — Universität Siegen

Die Frage nach der Zusammensetzung der kosmischen Strahlung bei den höchsten Energien (oberhalb von 10^{18} eV) ist eine Schlüsselfrage der Astroteilchenphysik. Der Nachweis ultrahochenergetischer Photonen spielt dabei eine entscheidende Rolle und wäre nicht nur für Astrophysik und Teilchenphysik, sondern auch für die fundamentale Physik von großer Bedeutung. Das Pierre-Auger-Observatorium bei Malar-güe, Argentinien, ist das zurzeit größte Luftschauerexperiment zum Nachweis ultrahochenergetischer kosmischer Strahlung. Es besteht aus ~ 1660 Wasser-Cherenkov-Detektoren, die eine Fläche von ~ 3000 km² abdecken. Eine zusätzliche, unabhängige Nachweismethode ermöglichen 27 Fluoreszenzteleskope an vier Standorten am Rand des Detektorfeldes.

Im Vortrag wird eine Methode vorgestellt, um die in Hybrid-Ereignissen vorliegenden Informationen aus beiden Detektorsystemen zu kombinieren und daraus ein Kriterium zur Unterscheidung von primären Photonen und Hadronen in der ultrahochenergetischen kosmischen Strahlung abzuleiten.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik und die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik.

T 92.5 Mo 12:05 WIL-B321

Elementarzusammensetzung und hadronische Wechselwirkungen der kosmischen Strahlung bei höchsten Energien mittels Schaueruniversalität — ●DETLEF MAUREL, MARKUS ROTH, JAVIER GONZALEZ, MAXIMO AVE und RALPH ENGEL — IK, KIT, Karlsruhe

Das Pierre Auger-Observatorium detektiert Luftschauer hochenergetischer kosmischer Strahlung mit Hilfe von Fluoreszenz- und Cherenkov-Detektoren. Die Messung der longitudinalen Schauerentwicklung mit Fluoreszenzteleskopen ist nur in klaren, mondlosen Nächten möglich (ca. 10% der Gesamtzeit). Dieser Vortrag stellt ein Modell der Signalantwort des Oberflächendetektors vor. Ausgehend von Parametern die sensitiv auf die Primärmasse eines Schauers sind (Krümmung der Schauerfront, Schauermaximum und Myonanteil) beschreibt dieses Modell Größe und zeitliche Struktur des Detektorsignals. Die folgende Datenanalyse kommt prinzipiell ohne Daten des Fluoreszenzdetektors aus. Damit steht dem Verfahren etwa zehn mal mehr Statistik zur Verfügung. Basierend auf Daten des Oberflächendetektors untersuchen wir die Elementzusammensetzung der kosmischen Strahlung im Energiebereich oberhalb von $10^{18.5}$ eV. Die Messung des Myonanteils eines Schauers ermöglicht zudem den Vergleich der Messdaten mit den Vorhersagen verschiedener hadronischer Wechselwirkungsmodelle.

T 92.6 Mo 12:20 WIL-B321

Kompositionsanalyse mit IceTop* — ●DANIEL BINDIG für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

Die IceTop-Komponente des IceCube-Detektors ist ein 1km² großer Luftschauerdetektor zur Analyse der Eigenschaften Kosmischer Strahlung. Er ist dabei sensitiv auf Luftschauer mit Primärenergien zwischen 300 TeV und 1 EeV.

Die Zielsetzung dieser Analyse ist eine Kompositionsbestimmung Kosmischer Strahlung mit IceTop. Die Beschränkung auf IceTop ermöglicht dabei auch das Einbeziehen stark geneigter Luftschauer.

Detektorsimulationen von Proton- und Eisenschauern wurden durchgeführt, um Observablen zu finden, die sensitiv auf die Energie und Masse des Primärteilchens sind.

Dabei spielt die Schauerrekonstruktion in IceTop eine wichtige Rolle. Sie basiert auf einer Parametrisierung der lateralen Signalverteilung, die zwei für diese Studie wichtige Observablen enthält: Die Signalhöhe bei einer Referenzdistanz von 125m (S_{125}), die energieabhängig ist, und die Steigung der Lateralverteilung bei dieser Referenzdistanz, die von der Masse des Primärteilchens abhängt. Ein weiterer Aspekt ist die Myonenzahl in der Schauerperipherie, die ebenfalls von der Masse des Primärteilchens abhängt. Es werden Methoden vorgestellt, um Myonen in der Schauerperipherie zu identifizieren und von der elektromagnetischen Komponente zu trennen.

* Gefördert durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik

T 92.7 Mo 12:35 WIL-B321

Investigation on the energy and mass composition of cosmic rays using LOPES radio data — ●NUNZIA PALMIERI for the LOPES-Collaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Key goal in cosmic ray physics is a precise reconstruction of both energy and mass composition of ultra-high energy cosmic rays. The signature of the type of primary cosmic rays as well as the reconstruction of the total energy of the air showers are explored in the coherent radio emission from extensive air showers, detected in the MHz frequency range.

The LOPES experiment, a digital interferometric antenna array, has successfully been detecting radio events in the MHz frequencies since 2003. LOPES has the big advantage of taking data in coincidence with the particle detector array KASCADE-Grande.

For the purpose of this analysis, a set of LOPES measured events is reproduced with the latest CoREAS radio simulation code.

Based on simulation predictions, a method (slope-method) which leverages the properties of the radio lateral distribution function to achieve the two fundamental air shower parameters is developed and directly applied on measurements. The possibility to reconstruct both energy and X_{\max} of air showers using radio data with relatively small uncertainties will be presented.

T 92.8 Mo 12:50 WIL-B321

Event selection criteria for an unbiased composition analysis using data from the 'High Elevation Auger Telescopes' —

•ALESSIO PORCELLI for the Pierre-Auger-Collaboration — KIT, Karlsruhe, Deutsch

For the estimate of the cosmic ray composition, the energy evolution of the average shower maximum (X_{\max}) and its variance need to be determined without bias. For this purpose, the Auger Collaboration recently installed the High Elevation Auger Telescopes (HEAT). In this talk we will present the development of event selection criteria to obtain an unbiased X_{\max} distribution from the data of HEAT. The method used is based on a thorough study of the field of view of the fluorescence telescopes and a selection of the showers within a 'fiducial volume'. Such a volume is needed for a sample of high quality events within a depth range large enough to contain most of the X_{\max} distribution.