

T 97: Kosmische Strahlung 5

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: M118

T 97.1 Mi 16:45 M118

Eigenschaften der Elektronenzahlrekonstruktion ausgedehnter Luftschauer mit KASCADE-Grande — ●MICHAEL WOMMER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das KASCADE-Grande Experiment auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe (KIT Campus Nord) ist ein Detektorfeld für ausgedehnte Luftschauer, die durch die Interaktion der kosmischen Strahlung mit der Atmosphäre entstehen. Es umfasst eine sensitive Fläche von ca. einem halben Quadratkilometer und ist in der Lage die verschiedenen Komponenten der Luftschauer in einem primären Energiebereich von $10^{14} - 10^{18}$ eV getrennt zu rekonstruieren.

Da seit der Erweiterung zu Grande die myonische Komponente lediglich peripher mit dem ursprünglichen KASCADE Array vermessen wird, ist es sinnvoll auch die Auswirkungen auf die Rekonstruktion der elektromagnetischen Komponente zu untersuchen. Hierzu werden Studien mit Hilfe von CORSIKA Simulationen bezüglich der lateralen Dichtefunktion der Elektronen ausgeschöpft.

Mit Hilfe der Methode der konstanten Intensitäten kann die Elektronenzahl auf eine Einfallsrichtung der Luftschauer korrigiert werden und somit ein Elektronenzahlspektrum bestimmt werden. Dies ist der erste Schritt zur Ableitung des Energiespektrums der primären kosmischen Strahlung und trägt zum Aufschluss über dessen Verlauf bei.

T 97.2 Mi 17:00 M118

Energiekalibration des Pierre Auger Observatoriums mit der konstanten Intensitäts Methode — INGO ALLEKOTTE², IVOR FLECK¹, ●ISABELL STEINSEIFER¹ und RODICA TCACIU¹ für die Pierre Auger-Kollaboration — ¹Universität Siegen — ²Instituto Balseiro und Centro Atómico Bariloche, Argentinien

Das Pierre-Auger Observatorium besteht aus 1600 Wasser-Cherenkov-Tanks und 24 Fluoreszenzdetektoren. Um das Spektrum der kosmischen Strahlung zu bestimmen, ist eine absolute Bestimmung der Energie der einfallenden Schauer notwendig. In dieser Analyse wird die Zenitwinkelabhängigkeit der Energiemessung unter der Annahme, dass die primäre kosmische Strahlung isotrop auf die Erde trifft, untersucht. Des weiteren werden die Einflüsse von atmosphärischen Bedingungen, wie Temperatur und Druck, auf die Energiebestimmung untersucht.

T 97.3 Mi 17:15 M118

Primary energy spectrum from the S(500) observable recorded with KASCADE-Grande — ●GABRIEL TOMA for the KASCADE-Grande-Collaboration — IFIN-HH, Str. Atomistilor no.407, P.O.BOX MG-6, Bucharest - Magurele, ROMANIA

Studies have shown that for a particular EAS detector array the charged particle density at a given distance from shower core becomes independent of the primary mass and thus it can be used as a primary energy estimator. The particular distance for which this effect takes place is a characteristic of the array and in the case of the KASCADE-Grande it was shown to be 500 m. A Linsley parameterization has been used to describe the lateral particle density distribution of detected showers and to estimate the charged particle density at 500 m distance from shower core - S(500). The Constant Intensity Cut (CIC) method was applied to correct S(500) for attenuation. A calibration of S(500) with primary energy has been derived from simulated studies and used to construct a preliminary primary energy spectrum from the S(500) spectrum.

T 97.4 Mi 17:30 M118

Hadronische Wechselwirkungen in Luftschauern — ●R. ULRICH, J. BUEMER, R. ENGEL, S. MUELLER, F. SCHUESSLER und M. UNGER — FZK, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

In durch Primärteilchen der kosmischen Strahlung initiierten ausgedehnten Luftschauern kommt es zu hadronischen Wechselwirkungen mit Energien von bis zu $\sim 10^{20}$ eV. Durch das ungenügende Verständnis dieser Wechselwirkungen ist eine konsistente Interpretation existierender Luftschauerdaten bisher nur eingeschränkt möglich. Mit Daten des LHC Experimentes können in naher Zukunft relevante Eigenschaften von hadronischen Wechselwirkungen bei einer Energie von $E_{lab} \sim 10^{17}$ eV untersucht werden.

Es wird gezeigt welchen Einfluss relevante Messungen am LHC auf die Interpretation von Luftschauerdaten haben. Insbesondere

re wird die Auswirkung von verschiedenen Annahmen zur Sekundärteilchenmultiplizität, des inelastischen Wirkungsquerschnittes und der Energieverteilung der Sekundärteilchen diskutiert.

T 97.5 Mi 17:45 M118

New Results of EPOS High Energy Hadronic Interaction Model — ●TANGUY PIEROG¹ and KLAUS WERNER² — ¹Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, Deutschland — ²SUBATECH, University of Nantes, France

Recently a new hadronic interaction model EPOS has been introduced in air shower simulation programs. This model has originally been used to analyse hadron-hadron as well as heavy ion physics at RHIC and SPS energies, and it gives a large increase in the number of muons produced by air shower at ground as compared to the former models. In order to be compatible with KASCADE measurements, this imply a low inelastic p-air cross-section leading to a deeper depth of shower maximum. New EPOS results for LHC and air shower predictions will be presented.

T 97.6 Mi 18:00 M118

Systematische Untersuchung der Rekonstruktionsgenauigkeiten von Hybrid-Ereignissen des Pierre Auger Observatoriums* — ●NICOLE KROHM, KARL-HEINZ KAMPERT und NILS NIERSTENHÖFER — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

Das Pierre Auger Observatorium beinhaltet eine Hybrid-Messanordnung von 1600 Wasser-Cherenkovdetektoren und 24 Fluoreszenzteleskopen. Da die Fluoreszenzteleskope nur in klaren, mondlosen Nächten messen können, sind auch nur während dieser Zeit Hybridmessungen möglich. Mithilfe von Hybridereignissen kann die Genauigkeit der Kreuzkalibration beider Messsysteme überprüft werden. In dem Vortrag werden verschiedene Abhängigkeiten in der Energieauflösung diskutiert, insbesondere die Überprüfung der in der Rekonstruktion verwendeten atmosphärischen Korrekturen. Ähnliche Untersuchungen sind auch mit Mehrteleskop-Ereignissen möglich. Hierzu werden erste Ergebnisse vorgestellt.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 97.7 Mi 18:15 M118

Bestimmung von Kenngrößen des Oberflächendetektors des Pierre-Auger-Observatoriums aus MC-Simulationen — ●THOMAS BÄCKER und IVOR FLECK — Universität Siegen, Walter-Flex-Str. 3, 57068 Siegen

Im Juni 2008 wurde mit dem Befüllen des letzten Detektortanks der Aufbau des Pierre-Auger-Observatoriums abgeschlossen. Vor nunmehr mehr als fünf Jahren, also bereits in der Aufbauphase, wurde mit der Aufzeichnung von Luftschauer-Ereignissen begonnen.

Um nun mit dem Oberflächendetektor Untersuchungen zu lokalen Anhäufungen von Ereignissen durchführen zu können und Wahrscheinlichkeiten für die Korrelationen von Luftschauern mit potentiellen Quellen kosmischer Strahlung zu erhalten, müssen Kenngrößen des Detektors wie z.B. die Energie- und Winkelauflösung oder die Detektoreffizienz bekannt sein. Einige Methoden, solche Informationen aus Monte-Carlo-Simulationen zu erhalten, werden in diesem Beitrag vorgestellt, erste Resultate werden angegeben.

T 97.8 Mi 18:30 M118

Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Rekonstruktion von Luftschauern — ●MARTIN WILL, JOHANNES BLÜMER, RALPH ENGEL, BIANCA KEILHAUER und HANS KLAGES — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das Pierre-Auger-Observatorium misst ausgedehnte Luftschauer in der argentinischen Hochebene. Der Hybrid-Detektor besteht aus über 1600 Tscherenkov-Tanks am Boden, sowie vier Fluoreszenzstationen an den Rändern des 3000 Quadratkilometer großen Areal. Für die Bestimmung der Schauerparameter aus der Messung des Fluoreszenzlichts müssen die atmosphärischen Bedingungen – wie zum Beispiel Druck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit – bekannt sein. Diese Parameter haben direkten Einfluss sowohl auf die Fluoreszenzemission in der Atmosphäre, als auch mittels Rayleigh-Streuung auf die Transmission des Lichts hin zum Detektor.

Mit Hilfe von meteorologischen Radiosondierungen und bodenge-

bundenen Wetterstationen werden die Bedingungen in der Atmosphäre ständig erfasst. Ziel dieser Arbeit ist es, aus diesen Daten die Luftfeuchtigkeit in den unteren Schichten der Atmosphäre zu modellieren und mit Hilfe dieser Modelle den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Ereignisraten der Fluoreszenzteleskope zu untersuchen.

T 97.9 Mi 18:45 M118

Status der theoretischen und experimentellen Analysen zur Fluoreszenz-Emission in Luft — ●BIANCA KEILHAUER¹, FERNANDO ARQUEROS² und JÖRG HÖRANDEL³ — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT) — ²Universidad Complutense de Madrid — ³Radboud Universiteit Nijmegen

Hochenergetische kosmische Strahlung mit Energien oberhalb von rund 10^{17} eV können mittels der Messung des von ausgedehnten Luftschauern induzierten Fluoreszenzlichts beobachtet werden. Ein großer Teil der systematischen Unsicherheiten der absoluten Energieskala dieser Experimente stammt von der unzureichenden Kenntnis der Details der Fluoreszenzlicht-Emission von Elektronen in Luft. In diesem Statusbericht wird der derzeitige Wissensstand aus verschiedenen experimentellen Untersuchungen und theoretischen Berechnungen zur Fluoreszenz-Emission vorgestellt. Der Schwerpunkt wird auf die Anwendung dieser Studien bei der Luftschauer-Detektion in Abhängigkeit von atmosphärischen Bedingungen gelegt werden.

T 98: Kosmische Strahlung 6

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: M118

T 98.1 Do 16:45 M118

Restoring the azimuthal symmetry of lateral particle density in EAS in the range of observation of KASCADE-Grande — ●CLAUDIA MORARIU^{1,2}, CRISTIAN MANAILESCU^{1,2}, OCTAVIAN SIMA², HEINIGERD REBEL¹, and ANDREAS HAUNGS¹ for the KASCADE-Grande-Collaboration — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, Karlsruhe — ²University of Bucharest, RO-077125 POBox MG-11, Romania

When high energy particles of cosmic radiation interact with the Earth's atmosphere, extensive air showers (EAS) are generated. The electromagnetic and the muonic component of EAS are registered with the detectors of the KASCADE-Grande experiment. The particle density in the plane normal to the shower axis is relevant for the shower reconstruction. Usually the particle density in the normal plane is assumed to possess axial symmetry. Due to geometrical effects, to shower evolution and to the magnetic field, the density in the observation plane presents an asymmetric distribution. Commonly used methods to obtain the density in the normal plane from the measured density do not restore azimuthal symmetry. In this work the asymmetry of the density in the normal plane is investigated, including its dependence on the type of secondary particle, on the shower angle of incidence and on the radial distance from the shower axis. Methods to correct the asymmetry are proposed, tested and applied to shower reconstruction.

T 98.2 Do 17:00 M118

Fast simulation of energy spectra of secondary EAS particles in Grande detectors and realistic computation of Lateral Energy Correction Functions — ●CRISTIAN MANAILESCU^{1,2}, CLAUDIA MORARIU^{1,2}, GABRIEL TOMA³, OCTAVIAN SIMA¹, HEINIGERD REBEL¹, and ANDREAS HAUNGS¹ for the KASCADE-Grande-Collaboration — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, Karlsruhe — ²University of Bucharest, RO-077125 POBox MG-11, Romania — ³NIPNE-Bucharest, Romania

The KASCADE-Grande experiment at the Karlsruhe research center measures Extensive Air Showers by detecting the secondary particles created in the atmosphere and arriving the ground level. The main goal of this work is to determine the Lateral Energy Correction Function (LECF) which is required for converting the energy deposit measured by the GRANDE detectors (without discrimination of any particle types) into particle densities. In a first step, detailed energy deposition patterns for all the secondary particles of interest (electrons, muons, photons, protons and neutrons) were computed with GEANT 3.21 for a grid of energies and incidence angles. Then the energy deposition spectra were fitted to a superposition of distribution functions which can be sampled much faster than using GEANT. Next the parameters of these distribution functions as a function of energy and angle were obtained for each type of particle. Finally the fast procedure proposed for the computation of the energy deposition was applied to the distribution of the secondary EAS particles simulated with CORSIKA for obtaining realistic LECF.

T 98.3 Do 17:15 M118

Messung der Lateralverteilung ausgedehnter Luftschauer mittels der Fluoreszenzteleskope des Pierre-Auger-Observatoriums — ●NICOLAS BREITWIESER, JOHANNES BLÜMER, RALPH ENGEL, STEFFEN MÜLLER, FABIAN SCHÜSSLER, RALF ULRICH und MICHAEL UNGER — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Genaue Kenntnis der Lateralverteilung ausgedehnter Luftschauer ist wichtig zur exakten Energiebestimmung der Primärteilchen. Mit den Fluoreszenzteleskopen des Pierre Auger Observatoriums lässt sich die Lateralverteilung im Gegensatz zu dem aus 1600 Detektorstationen bestehenden Oberflächendetektor nicht nur am Boden messen, sondern bereits in der Luft und insbesondere für verschiedene Schaueralter. Die gemessene Lateralverteilung enthält außerdem keinen myonischen Anteil.

Die für diese Arbeit zur Verfügung stehende Datenstruktur beinhaltet einzelne Pixel mit einer Winkelauflösung von $1.5^\circ \times 1.5^\circ$. Über die Zeit- und Richtungsinformation lässt sich für jedes Zeitintervall und jeden Pixel bei bekannter Schauerachse die gemessene Lichtintensität zum Entstehungsort zurückverfolgen. Führt man diesen Schritt für alle Pixel und Zeitintervalle durch, erhält man ein der Elektronenzahl proportionales Profil der Lateralverteilung. Damit diese Methode funktionieren kann ist man allerdings auf nahe Schauer angewiesen, welche auf der Kamera eine breite Spur hinterlassen.

Im Vortrag erläutern wir die erarbeitete Methode und deren Anwendung auf simulierte Luftschauer.

T 98.4 Do 17:30 M118

Characterisation of the electromagnetic component of inclined air showers — ●INES VALINO¹, JAIME ALVAREZ-MUNIZ², MARKUS ROTH¹, and ENRIQUE ZAS² — ¹Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) — ²Universidade de Santiago de Compostela, Spain

Inclined air showers - those arriving at ground with a zenith angle $\theta > 60^\circ$ - are characterised by a dominant muonic component at ground, which is accompanied by an electromagnetic "halo" produced mainly by muon decay and muon interactions. By means of Monte Carlo simulations, we give a full characterisation of the signal induced by the electromagnetic component of inclined showers in water-Cherenkov tanks of the Pierre Auger Observatory as a function of the primary energy and mass, as well as hadronic model assumed in the simulations. We also investigate the effect of intrinsic shower-to-shower fluctuations in the signal components.

T 98.5 Do 17:45 M118

CONEX and CORSIKA : a New 3D Hybrid Model for Air Shower Simulation — ●TANGUY PIEROG, DIETER HECK, and RALPH ENGEL — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik, Deutschland

The hybrid air shower simulation code CONEX has been implemented as an option in the air shower monte-carlo model CORSIKA. In CONEX, monte-carlo simulation of high energy interactions is combined with a fast numerical solution of cascade equations. Low energy secondary particles can then be tracked within CORSIKA to obtain the lateral extension of the air shower. This allows the fast and realistic simulation of 3D showers at ultra-high energies.

T 98.6 Do 18:00 M118

Untersuchungen atmosphärischer Myonen mit dem AMANDA-II-Detektor — ●FLORIAN ROTHMAIER für die IceCube-Kollaboration — Universität Mainz, Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Saisonale Variationen in der Myonrate auf Meereshöhe werden durch großskalige Änderungen in den atmosphärischen Bedingungen, d.h. Änderungen von Temperatur, Luftdruck und atmosphärischer Dichte,