

## T 81: Kosmische Strahlung I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: KGI-HS 1199

T 81.1 Mo 16:45 KGI-HS 1199

**kNN Method on KASCADE-Grande Data** — ●FABIANA COS-  
SAVELLA for the KASCADE-Grande-Collaboration — Universität  
Karlsruhe, Institut für Experimentelle Kernphysik, 76021 Karlsruhe

KASCADE-Grande, located at Forschungszentrum Karlsruhe, is a multi-detector experiment for the measurement of extensive air showers induced by primary cosmic rays in the energy range of  $10^{14} - 10^{18}$  eV.

The “k-Nearest Neighbours” (kNN) method is a classification procedure applied for a preliminary study of the cosmic ray composition in this energy range. Simulations of different primary particles are used as reference samples. In order to find for each real event the k Nearest Neighbours in the reference sample, the Mahalanobis distance in the space defined by the muon size, the shower size and age (obtained from the NKG fit of the lateral distribution of the charged particles) is calculated. The probability of the event to be part of one of the simulated primary groups is the percentage of the k neighbours belonging to it.

Preliminary results of the application of this technique to KASCADE-Grande data with respect to simulated samples are reported.

T 81.2 Mo 17:00 KGI-HS 1199

**Kompatibilität der Fluoreszenz- und Cherenkovlichtbeiträge in longitudinalen Profilen ausgedehnter Luftschauer** —

●STEFFEN MÜLLER<sup>1</sup>, JOHANNES BLÜMER<sup>1,2</sup>, RALPH ENGEL<sup>2</sup> und MICHAEL UNGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Karlsruhe, Institut für Experimentelle Kernphysik — <sup>2</sup>Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik

Die Messung von longitudinalen Schauerprofilen aus Fluoreszenz- und Cherenkovlicht mit dem Fluoreszenzdetektor des Pierre Auger Observatoriums ist wichtig zur direkten Energiebestimmung von Luftschauern.

Durch das Einführen eines Skalenfaktors in der Profilrekonstruktion lässt sich die rekonstruierte Zusammensetzung des gemessenen Lichtprofils aus Fluoreszenz- und Cherenkovlicht modifizieren. Vergleicht man die dadurch geänderten, rekonstruierten, longitudinalen Schauerprofile mit universellen Profilen aus Luftschauersimulationen, so lässt sich ein optimaler Skalenfaktor für die Lichtzusammensetzung bestimmen.

Unter der Annahme, dass die Prozesse, die zum Cherenkovlichtbeitrag führen, gut verstanden sind, kann eine Aussage über die Fluoreszenzlichtausbeute in Luftschauern getroffen werden.

T 81.3 Mo 17:15 KGI-HS 1199

**Bestimmung der Lateralverteilung ausgedehnter Luftschauer mittels Hybriddaten des Pierre-Auger-Observatoriums** —

●TALIANNA SCHMIDT<sup>1</sup>, IOANA C. MARIS<sup>1</sup>, MARKUS ROTH<sup>2</sup> und JOHANNES BLÜMER<sup>1,2</sup> für die Pierre Auger-Kollaboration — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Deutschland — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Deutschland

In der Rekonstruktion von Ereignissen des Oberflächendetektors des Pierre-Auger-Observatoriums nimmt die Lateralverteilung (LDF) eine entscheidende Rolle ein. Neben anderen wichtigen Parametern wird durch Anpassung der LDF das Schauerzentrum bestimmt.

Bei Auger steht durch den Fluoreszenz-Detektor eine von der LDF unabhängige Bestimmung der Schauergeometrie zur Verfügung. Unter Verwendung der so bestimmten Geometrie wurde eine LDF-Anpassung mit festem Schauerzentrum vorgenommen, wodurch eine präzisere Bestimmung und Modellierung der Parameter der LDF ermöglicht wurde. Der Vergleich der rekonstruierten Schauerzentren mit und ohne Einbeziehung des Fluoreszenz-Detektors ermöglicht eine Abschätzung der Unsicherheiten in der rekonstruierten Schauergeometrie.

T 81.4 Mo 17:30 KGI-HS 1199

**Study of the cosmic ray composition above 0.4 EeV using the longitudinal profiles of showers observed at the Pierre Auger Observatory** — ●MICHAEL UNGER, RALPH ENGEL, FABIAN SCHÜSSLER, and RALF ULRICH for the Pierre Auger-Collaboration — Forschungszentrum Karlsruhe

We present a study of the cosmic ray composition using data from the Pierre Auger Observatory. We use events recorded in hybrid mode, i.e. air showers observed by the fluorescence detector as well as the surface detector, for which the depth of shower maximum ( $X_{\max}$ ) is

measured directly. The cosmic ray composition is studied in different energy ranges by comparing the observed average shower maximum with predictions from air shower simulations for different nuclei. The change of  $X_{\max}$  with energy (elongation rate) is used to derive estimates of the change in primary composition.

T 81.5 Mo 17:45 KGI-HS 1199

**Bestimmung des Energiespektrums ultra-hochenergetischer kosmischer Strahlung aus Hybrid-Messungen des Pierre Auger Observatoriums** — ●FABIAN SCHÜSSLER<sup>1</sup>, J. BLÜMER<sup>1,2</sup>, R. ENGEL<sup>1</sup>, R. ULRICH<sup>1</sup> und M. UNGER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe — <sup>2</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH), Postfach 6980, 76128 Karlsruhe

Eine Kombination der beiden im Pierre Auger Observatorium eingesetzten Techniken zur Detektion von Luftschauern, sog. Hybrid-Messungen, d.h. Messungen der Fluoreszenzteleskope in Koinzidenz mit mindestens einem Oberflächendetektor, erlauben eine sehr genaue Rekonstruktion der Eigenschaften des beobachteten Luftschauers und des kosmischen Primärteilchens.

In dem Vortrag wird die Bestimmung des Energiespektrums kosmischer Strahlung aus Hybrid-Messungen des Pierre Auger Observatoriums diskutiert. Umfangreiche MC-Simulationen zur Bestimmung der Detektorapertur und ihre Überprüfung mit Hilfe von Messdaten werden vorgestellt. Basierend auf Daten von mehr als 2 Jahren Messungen des Pierre Auger Observatoriums wird das Energiespektrum ultrahochenergetischer kosmischer Strahlung abgeleitet und systematische Unsicherheiten diskutiert.

T 81.6 Mo 18:00 KGI-HS 1199

**Bestimmung des Energiespektrums und der mittleren Masse kosmischer Strahlung mit dem KASCADE-Grande Experiment** — ●MICHAEL WOMMER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Germany

Das KASCADE Experiment wurde zu KASCADE-Grande erweitert und deckt nun eine sensitive Fläche von ca.  $0.5 \text{ km}^2$  auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe ab. Daher kann mit diesem Detektor jetzt der interessante und bisher nur recht wenig erforschte Energiebereich kosmischer Strahlung zwischen Knien und Knöchel, von 10 PeV bis 1 EeV, vermessen werden. Die geladene Komponente ( $N_{ch} = N_e + N_\mu$ ) ausgedehnter Luftschauer wird mit Hilfe der 37 Detektorstationen (jeweils  $10 \text{ m}^2$  Detektorfläche) des Grande-Arrays bestimmt. Das ursprüngliche Array dient zur Festlegung der Myonenzahl ( $N_\mu$ ), somit ist eine Verknüpfung der Primärteilcheneigenschaften Energie und Masse mit den Daten in der  $N_e$ - $N_\mu$ -Ebene möglich. Auf Monte Carlo Simulationen (CORSIKA, QGSjet01 und QGSjetII) beruhend wird eine Parametrisierung der Primärteilcheneigenschaften Energie und Masse (impliziert durch ein Heitler-Modell zur Schauerentwicklung) abgeleitet, die dann auf die experimentellen Daten angewendet werden kann. Ergebnisse sind ein Energiespektrum und die mittlere logarithmische Masse der Primärteilchen in diesem Energiebereich.

T 81.7 Mo 18:15 KGI-HS 1199

**Bestimmung von Energiespektren einzelner Elementgruppen der kosmischen Strahlung im Kniebereich** — ●MARCEL FINGER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, 76021 Karlsruhe

Das KASCADE-Grande Experiment auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe misst ausgedehnte Luftschauer im Energiebereich 100 TeV - 1 EeV. Für jeden Luftschauer wird die Elektronenzahl, die Myonenzahl sowie die Einfallrichtung bestimmt. Das rekonstruierte, zweidimensionale Schauergrößenspektrum der Elektronen- und Myonenzahlen enthält Beiträge von verschiedenen Primärteilchen und verschiedenen Energien. Mittels Entfaltungsmethoden können daraus die Energiespektren einzelner Massengruppen bestimmt werden.

Eine Analyse der KASCADE Daten basierend auf dem neuen hadronischen Wechselwirkungsmodell EPOS, sowie eine Erweiterung der Methode zur Anwendung auf Grande Daten, welche einer höheren Energie entsprechen, werden vorgestellt.

T 81.8 Mo 18:30 KGI-HS 1199

**Bestimmung des primären Energiespektrums der kosmischen Strahlung mit Hilfe der “Constant Intensity Cut” Methode** — •DIRK KICKELBICK, PETER BUCHHOLZ und SVEN OVER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Fachbereich Physik, Universität Siegen, Germany

Das KASCADE-Grande Experiment am Forschungszentrum Karlsruhe dient der Messung ausgedehnter Luftschauer. Um Primärteilchen höherer Energien nachzuweisen, wurde das KASCADE Experiment um 37 weitere Detektorstationen des ehemaligen EAS-TOP Experiments erweitert. Damit wurde KASCADE zu KASCADE-Grande, das die Energien der primären kosmischen Strahlung im Energiebereich von  $10^{14} - 10^{18}$  eV misst.

Eine mögliche Methode, das Gesamtenergiespektrum der kosmischen Strahlung aus den Daten zu rekonstruieren, basiert auf dem “Constant Intensity Cut”. Hierbei wird angenommen, dass die kosmische Strahlung isotrop einfällt, d.h. gleiche Intensität bedeutet gleiche Primärenergie unabhängig von der Einfallsrichtung. Im Vortrag werden die Ergebnisse dieser Analyse vorgestellt. Dabei wurden die Daten von KASCADE-Grande für den Energiebereich oberhalb  $10^{16}$  eV verwendet.

T 81.9 Mo 18:45 KGI-HS 1199

**Energierückrekonstruktion mit IceTop** — •FABIAN KISLAT<sup>1</sup>, STEFAN KLEPSE<sup>2</sup>, HERMANN KOLANOSKI<sup>1</sup> und ADAM LUCKE<sup>1</sup> für die IceCube-Kollaboration — <sup>1</sup>Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, D-12489 Berlin — <sup>2</sup>DESY, D-15735 Zeuthen

IceTop ist ein Luftschauerdetektor, der derzeit am geographischen Südpol als Teil des IceCube-Observatoriums aufgebaut wird. Im Jahr 2007 bestand IceTop aus 26 Detektorstationen à 2 Cherenkov-Eistanks auf einer Fläche von etwa  $0.23 \text{ km}^2$  und wird nach der Fertigstellung 2011 mit 80 Stationen die gesamte Fläche von  $1 \text{ km}^2$  oberhalb des IceCube-Neutrinoobservatoriums abdecken. Primäres Ziel von IceTop ist die Messung der chemischen Komposition der kosmischen Strahlung im Energiebereich zwischen 1 PeV und 1 EeV.

Dies erfordert unter anderem eine präzise Rekonstruktion der Primärenergie und ein genaues Verständnis der Eigenschaften der zu messenden Luftschauer und ihrer Fluktuationen. Die dazu am DESY entwickelten Methoden und Algorithmen zur Ereignisrekonstruktion und Analyse des Energiespektrums werden vorgestellt und ein vorläufiges Energiespektrum wird gezeigt.