

## T 70: Kosmische Strahlung V

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: I.13.65 (HS 26)

**Gruppenbericht** T 70.1 Mi 16:45 I.13.65 (HS 26)  
**Das LOPES-Experiment** — ●KATRIN LINK für die LOPES-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, IEKP

Beim Durchgang hochenergetischer kosmischer Teilchen durch die Erdatmosphäre entsteht ein Schauer aus Sekundärteilchen, unter anderem Elektronen und Positronen. Durch eine zeitliche Änderung dieser Ladungsträger und deren Ablenkung im Erdmagnetfeld entsteht Radiostrahlung. Aufgebaut innerhalb des KASCADE-Detektorfeldes am Karlsruher Institut für Technologie hat das LOPES-Experiment etwa 10 Jahre lang diese Radioemission kosmischer Strahlung detektiert. Nach der Abschaltung des LOPES-Experiments 2013 läuft die Datenanalyse weiter. Es wurde eine detaillierte Detektorbeschreibung zur Anwendung auf CoREAS-Simulationen entwickelt, welche einen direkten Vergleich von Simulationen und gemessenen Ereignissen erlaubt. Außerdem wurde die absolute Amplitudenkalibration mit anderer Software und aktuellen Werten der Referenzquelle wiederholt. Die Auswirkung auf bisherige Analysen zur Richtungsrekonstruktion, sowie zur Massen- und Energiebestimmung werden untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse des LOPES Experiments sowie Erkenntnisse aus der neuen Analyse sollen in diesem Vortrag präsentiert werden.

**Gruppenbericht** T 70.2 Mi 17:05 I.13.65 (HS 26)  
**Status of the Auger Engineering Radio Array** — ●QADER DOROSTI — Institut für Kernphysik (IKP)

The Auger Engineering Radio Array (AERA) is operating at the site of the Pierre Auger cosmic-ray Observatory. AERA currently consists of 124 radio stations, being planned to be upgraded with 25 more radio stations in early 2015. The upgrade will increase the instrumentation size of the detector by a factor of about 2, resulting in an instrumentation size of 12 km<sup>2</sup>. Being sensitive to the electromagnetic components of extensive air showers, AERA aims to provide high quality measurements of the direction, energy and mass of cosmic rays, providing complementary information to the Auger's surface, fluorescence and muon detectors. We will present the recent results of AERA and its future plans.

**Gruppenbericht** T 70.3 Mi 17:25 I.13.65 (HS 26)  
**Tunka-Rex: Status, Ergebnisse und Pläne** — ●FRANK G. SCHRÖDER für die Tunka-Rex-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Tunka-Rex (Tunka Radio Extension) ist ein Antennenfeld zur Radiomessung von Luftschauern kosmischer Strahlung bei Energien von  $E \gtrsim 10^{17}$  eV. Es besteht aus zwei Teil-Messfeldern aufgebaut im Tunka-Tal in Sibirien in der Nähe des Baikalsees, die beide mit einem Antennenabstand von jeweils ca. 200 m das gleiche Areal von 1 km<sup>2</sup> Größe abdecken: Das erste Feld besteht aus 25 Antennen, wird vom Tunka-133 Luft-Cherenkov-Messfeld getriggert und ist seit Herbst 2012 in Betrieb. Hauptziel ist hierbei die Kreuzkalibration der Radio- und Cherenkovlicht-Emission der gleichen Luftschauer. Trotz der geringen, auf mondlose Nächte beschränkten Messzeit haben wir mittlerweile über 100 Hybridereignisse gemessen, anhand derer wir die Präzision von Tunka-Rex für die Energie und das Schauermaximum untersuchen. Das zweite Teilfeld geht seit Herbst 2014 schrittweise in Betrieb und besteht aus 19 weiteren Antennen. Im Unterschied zum ersten Teilfeld sind die neuen Antennen nicht an die Cherenkovlicht-, sondern an die Szintillations-Detektoren von Tunka angeschlossen. Diese Detektoren des ehemaligen KASCADE-Grande-Experiments messen die Sekundärteilen der myonischen und elektromagnetischen Luftschauerkomponenten. In Kombination mit den Radioantennen soll sowohl die Statistik als auch die Genauigkeit für die Massenzusammensetzung im Energiebereich nahe  $10^{18}$  eV verbessert werden.

**Gruppenbericht** T 70.4 Mi 17:45 I.13.65 (HS 26)  
**Air showers reconstruction from the radio LDF** — ●DMITRIY KOSTUNIN for the Tunka-Rex-Collaboration — KIT

The distribution of radio amplitudes from air showers on ground is described by the lateral distribution function (LDF). We investigate

features of the radio LDF and its connection to air showers parameters such as energy and shower maximum using CoREAS simulations. The input parameters of the simulations fit to the geometry of the Tunka-Rex experiment. The developed methods for the reconstruction of shower parameters are applied to Tunka-Rex measurements. Finally, we compare parameters reconstructed by Tunka-Rex with the reconstruction of the Tunka-133 Cherenkov detector.

**Gruppenbericht** T 70.5 Mi 18:00 I.13.65 (HS 26)  
**Radiodetektion horizontaler ausgedehnter Luftschauer mit AERA** — ●OLGA KAMBEITZ für die Pierre Auger-Kollaboration — IKP, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

AERA, das Auger Engineering Radio Array, befindet sich am Pierre Auger-Observatorium in Malargüe, Argentinien und dient zur Messung der Radioemission von ausgedehnten Luftschauern im 30-80 MHz Frequenzbereich. AERA ist für den Zenitwinkelbereich bis 60 Grad optimiert.

In diesem Vortrag werden die Motivation, der Status und Ergebnisse der Analyse von horizontalen Luftschauern mit Zenitwinkeln über 60 Grad präsentiert.

**Gruppenbericht** T 70.6 Mi 18:15 I.13.65 (HS 26)  
**Identifikation von Luftschauer-induzierten Radiosignalen in den AERA Antennen-Stationen** — TIGRAN SAIDNIA, ●QADER DOROSTI HASSANKIADEH, TIM HUEGE und ANDREAS HAUNGS für die Pierre Auger-Kollaboration — IKP, KIT

Für ein tieferes Verständnis der Herkunft hochenergetischer kosmischer Strahlung sind detaillierte Informationen über die Energie, die Richtung und ihre Masse notwendig. Eine interessante Methode der Messung hochenergetischer Strahlung ist der Nachweis ausgedehnter Luftschauern über ihre Radioemission. Die Signale, die durch die Radioantennen in den AERA (Auger Engineering Radio Array) -Stationen des Pierre Auger-Observatoriums in Argentinien aufgenommen werden, sind nicht untergrundfrei. Die Trennung der echten Signale von kurzen Rauschsignalen ist eines der Hauptprobleme in der Signalverarbeitung und dadurch der Rekonstruktion der Luftschauer. Wir haben eine Methode entwickelt mit der echte Signale auf Basis einzelner Radiostationen mit guter Effizienz und Reinheit selektiert werden können. Die wichtigsten Parameter der Selektion sind das Signal-zu-Rausch-Verhältnis der ankommenden Leistung, die Berücksichtigung der Ankunftszeit des Signales, sowie der Winkel zwischen gemessenem und von den Emissionsmechanismen erwarteten Richtung des E-Feld Vektors. Durch Optimierung der Schnitte bezüglich dieser Parameter konnte in einer Simulationsstudie eine Effizienz von fast 88% bei einer Reinheit von über 99% für die Signalselektionen erreicht werden.

**Gruppenbericht** T 70.7 Mi 18:30 I.13.65 (HS 26)  
**Kompositionsanalyse von kosmischer Strahlung mittels Korrelation von Fluoreszenz- und Radiodaten\*** — ●SEBASTIAN MATHYS für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Der Nachweis von ausgedehnten Luftschauern durch kosmische Strahlung erfolgt über die Teilchendetektion am Boden, die Energiedeposition in der Atmosphäre durch Fluoreszenzteleskope (FD) und über die emittierten Radiowellen. Am Pierre-Augur-Observatorium werden Letztere erfolgreich durch das Auger Engineering Radio Array im Frequenzbereich von 30-80 MHz gemessen.

Das Ziel der Messung ist vor allem eine präzisere Bestimmung der Massenzusammensetzung und der Energie der kosmischen Strahlung aus den Radioinformationen. Dies kann durch Hinzunahme von rekonstruierten FD-Parametern wie z.B. der atmosphärischen Eindringtiefe  $X_{\max}$  im Vergleich zu gemessenen, charakteristischen Größen der Radiorekonstruktion erreicht werden. In diesem Vortrag geht es um erste Analysen zur Verbesserung dieser Radiorekonstruktion durch den Vergleich von gemessenen Radio- und FD-Daten sowie von Simulationen.

\* Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik und die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik