

von kalibrierten Einzelantennen durchgeführt und mit Simulationen des REAS2-Codes verglichen. Außerdem wird eine erste Abschätzung möglicher Fehlerquellen und systematischer Effekte vorgestellt.

T 94.4 Mo 17:50 M105

**Messung der Radioemission von Luftschauern im kHz-Frequenzbereich** — ●KATRIN LINK<sup>1</sup>, ANDREAS HAUNGS<sup>2</sup> und HORIA BOZDOG<sup>2</sup> für die LOPES-Kollaboration — <sup>1</sup>Universität Karlsruhe — <sup>2</sup>Forschungszentrum Karlsruhe

Durch hochenergetische kosmische Strahlung entstehen in der Atmosphäre ausgedehnte Luftschauer aus Sekundärteilchen. Diese Luftschauer produzieren auf verschiedene Weise auch Radiostrahlung. Experimente wie LOPES messen die durch den Geosynchrotron-Effekt emittierte Strahlung im MHz-Frequenzbereich. In älteren Experimenten wurden auch Emissionen im kHz-Bereich in Koinzidenz mit Luftschauern gemessen, wobei der Entstehungsmechanismus noch unklar ist. Das LOPES-Antennenfeld wurde im November 2008 um drei Antennen erweitert, welche Radiostrahlung im Bereich von 10-500kHz mit verschiedenen Polarisationsrichtungen messen können. LOPES misst in Koinzidenz mit KASCADE-Grande, einem Feld aus Teilchendetektoren. KASCADE-Grande und LOPES dienen für diese Messung einerseits als Trigger für hochenergetische Luftschauer, andererseits können gemessene Signale im kHz-Bereich mit den gemessenen und rekonstruierten Daten von KASCADE-Grande und LOPES verglichen werden. Erste Messungen und Analysen werden vorgestellt.

T 94.5 Mo 18:05 M105

**F&E: Antennen für den Nachweis kosmischer Teilchenschauer mit einem grossen Antennenmessfeld** — ●KLAUS WEIDENHAUPT, MARTIN ERDMANN, STEFAN FLIESCHER und GÜNTER HILGERS — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Mit dem Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien wird die kosmische Strahlung bei Energien oberhalb von  $10^{18}$  eV untersucht. Neben dem Nachweis durch Oberflächendetektoren und Fluoreszenzteleskope wird zur Zeit eine dritte Nachweisteknik etabliert, mit der die kosmische Strahlung anhand von Radiosignalen nachgewiesen werden kann. Dazu wird bereits ein Messfeld aus Radioantennen verwendet, das in der nächsten Ausbaustufe auf ca. 160 Antennen auf einer Fläche von  $20 \text{ km}^2$  vergrößert wird. Ausgehend von den Anforderungen an einen solchen Detektor wird die Auslegung und Konstruktion einer Antenne für den Radionachweis vorgestellt. Im Vordergrund stehen hierbei die elektrische und mechanische Optimierung mit Hilfe von Simulationen und Messungen.

T 94.6 Mo 18:20 M105

**Analysis of Radio measurements at the Pierre Auger Observatory** — ●NUNZIA PALMIERI für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Karlsruhe, IEKP

Cosmic Rays are high-energy particles coming from space that strike the Earth from all directions. In the interactions of energetic CRs with the atoms of the atmosphere a large number of secondary particles is generated, creating the so-called Extensive Air Showers (EAS).

One of the largest experiments for measuring EAS is the southern Pierre Auger Observatory (PAO) in which two different detection techniques, the Surface Particle Detectors and the Fluorescence Detectors are employed. A third technique which can complement the existing detection methods is the Radio Detection of pulsed radio signals emitted by EAS.

The application of the Radio Detection technique on large scales is currently being developed in the framework of the Pierre Auger Observatory. An analysis of Radio data gathered in the PAO with a prototype antenna array will be presented. Various aspects are taken into account and, in particular, a detailed analysis of polarization measurements has been performed.

T 94.7 Mo 18:35 M105

**Nachweis von Radio Signalen kosmischer Teilchenschauer mit dem Auger Radio Detektor** — ●STEFAN FLIESCHER, MARTIN ERDMANN und KLAUS WEIDENHAUPT — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Neben den etablierten Methoden zur Detektion kosmischer Teilchenschauer ist es auch möglich Luftschauer aufgrund ihrer Emission von elektro-magnetischer Strahlung im Bereich der Radiofrequenzen nachzuweisen. Ein R&D Radio Detektor wird zur Zeit am Pierre-Auger-Experiment in Argentinien betrieben. Dieser besteht aus 7 kreuzpolarisierten logarithmisch periodischen Dipolantennen, die im Frequenzbereich von 30 bis 70 MHz sensitiv sind. Wir zeigen Daten, die mit diesem Detektor selbstgetriggert aufgezeichnet wurden, und untersuchen diese auf die Präsenz von Radiosignalen kosmischer Teilchenschauer. Im Hinblick auf den  $20 \text{ km}^2$  Radio Detektor der ab 2009 am Pierre-Auger-Experiment aufgebaut wird, betrachten wir insbesondere die Energieschwelle für die Nachweisbarkeit von Teilchenschauern mit den Radio Antennen.

T 94.8 Mo 18:50 M105

**Selbstgetriggerte Messung der Radioemission ausgedehnter Luftschauer** — ●ADRIAN SCHMIDT für die Pierre Auger-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, IPE

Elektronen und Positronen in höchstenergetischen kosmischen Schauern emittieren wegen ihrer Ablenkung im Erdmagnetfeld Synchrotronstrahlung im Radiofrequenzbereich. Für die Messung und Untersuchung dieses Effekts soll am Pierre Auger Observatorium ein mehrere Quadratkilometer großes Array aus über 150 Radioantennen aufgebaut werden.

Wegen der großen Distanzen zwischen den Antennen wird eine autarke Solarstromversorgung und kabellose Kommunikation notwendig. Daraus ergeben sich hohe Anforderungen an die Triggerelektronik hinsichtlich niedrigem Energiebedarf und stark reduzierter Datenrate. Dabei muss eine Vielzahl von sowohl monofrequenten als auch transienten Störungen im Radioband unterdrückt werden.

Der Vortrag präsentiert den aktuellen Stand des Triggeralgorithmus sowie neueste Ergebnisse aus Testmessungen am Forschungszentrum Karlsruhe, als auch vom Pierre Auger Observatorium in Argentinien.

## T 95: Kosmische Strahlung 3

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: M118

T 95.1 Di 16:45 M118

**Anisotropie Untersuchungen mit dem Pierre Auger Observatorium - Multipol-Fits** — ●MARIUS GRIGAT und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut (3a), RWTH Aachen

Das Pierre Auger Observatorium in Malargüe (Argentinien) misst Luftschauer, die von primären kosmischen Teilchen mit Energien von mehr als  $10^{18}$  eV induziert werden. Ein wichtiges Ziel dieses Experimentes ist es, die Verteilung der Ankunftsrichtungen der hochenergetischen kosmischen Strahlung auf Anisotropie zu untersuchen.

Für die Suche nach Anisotropie auf großen Skalen sind diverse Methoden verfügbar: Es wird nach Modulationen in einer Dimension und nach lokalen Mustern von Häufungen in zwei Dimensionen gesucht. In diesem Vortrag wird unter anderem ein Dipol-Fit präsentiert, in dem gleichzeitig sowohl beide Richtungskomponenten als auch die Amplitude ermittelt werden. Hierfür werden verschiedene Fit-Methoden angewandt und verglichen.

T 95.2 Di 17:00 M118

**Methoden zur Rekonstruktion großräumiger Anisotropien der kosmischen Strahlung** — ●SVEN OVER, PETER BUCHHOLZ und DIRK KICKELBICK für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Universität Siegen, Fachbereich Physik, 57068 Siegen

Das KASCADE Experiment am Forschungszentrum Karlsruhe ist durch das Grande-Array, bestehend aus 37 Detektorstationen des ehemaligen EAS-TOP Experiments, auf eine Nachweisfläche von etwa  $0,5 \text{ km}^2$  erweitert worden um ausgedehnte Luftschauer von Primärteilchen bis  $10^{18}$  eV zu messen. Auf der Grundlage der von diesen Detektorstationen gemessenen Teilchendichten und Ankunftszeiten werden unter anderem die Position des Schauerkerne und die Einfallrichtung rekonstruiert. Aufgrund des begrenzten Sichtfelds des Experiments, sowie veränderlicher Messbedingungen und Messunterbrechungen, sind spezielle Verfahren nötig, um aus dem Datensatz die tatsächliche Richtungsverteilung kosmischer Strahlung zu extrahieren. Es werden solche Verfahren vorgestellt und deren Leistungsfähigkeit