

## T 112: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.95: 001

T 112.1 Do 16:45 30.95: 001

**Simulating a Scintillator Array to Enhance the Pierre Auger Observatory** — ●JAVIER GONZALEZ<sup>1</sup>, RALPH ENGEL<sup>1</sup>, and MARKUS ROTH<sup>2</sup> for the Pierre Auger-Collaboration — <sup>1</sup>Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institut für Kernphysik, Karlsruhe, Germany — <sup>2</sup>Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruhe, Germany

The Pierre Auger Observatory surface detector consists of an array of more than 1600 Water Cherenkov Detectors (WCD). We now consider an array of scintillator detectors to be spread over part of the surface detector area. The WCDs and the scintillator detectors respond differently to the muon and electromagnetic components, which will improve the primary mass composition sensitivity of the surface detector. We have developed a simulation and reconstruction chain to study extended air showers using the scintillator array together with the current WCD array. We consider different geometrical configurations and analyze how the scintillator array can give a measure of primary mass composition and the number of muons in the air shower.

T 112.2 Do 17:00 30.95: 001

**Messung von kontinuierlichen Störquellen für den Radiodetektor AERA am Pierre Auger Observatorium** — ●KLAUS WEIDENHAUPT und MARTIN ERDMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

Das Auger Engineering Radio Array misst seit Oktober 2010 die Radio Emissionen von UHECR induzierten Luftschauern am Pierre Auger Observatorium. Für die Analyse der Daten ist eine genaue Kenntnis des Untergrunds aus künstlichen Störquellen im Radiofrequenzbereich notwendig. Wir zeigen sowohl richtungs- als auch zeitabhängige Messungen des Radioundergrunds und charakterisieren Störquellen. Wir stellen den geplanten Ausbau der verwendeten Hardware auf ein permanentes Monitoringsystem vor.

T 112.3 Do 17:15 30.95: 001

**Systemtests der Myonenzähler-Elektronik der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums** — PETER BUCHHOLZ, UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und ●MARTIN TIGGES — Universität Siegen

Bei der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums in Argentinien wird zum einen das bestehende Bodendetektorfeld durch zusätzliche Detektoren – dem AMIGA Infill-Array – ergänzt und zum anderen werden an jedem Tank des Infill-Arrays unterirdische Myonenzähler installiert. Durch die Verdichtung des Bodendetektorfeldes wird die Messung von kleineren Energien der kosmischen Strahlung möglich und anhand der zusätzlichen Myonenzähler kann die chemische Zusammensetzung der kosmischen Strahlung genauer bestimmt werden.

Die Elektronik der Myonenzähler wurde in Siegen entwickelt und wird derzeit durch mehrere Versuchsaufbauten auf ihre Funktionalität getestet und weiter verbessert. Diese Testsysteme und die daraus gewonnenen Resultate werden in dem Vortrag vorgestellt.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 112.4 Do 17:30 30.95: 001

**Digitale Datenaufbereitung zur selbstgetriggerten Messung der Radioemission kosmischer Schauer** — ●ADRIAN SCHMIDT für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, IPE

Die elektromagnetische Komponente eines ausgedehnten Luftschauers emittiert unter Wechselwirkung mit dem Erdmagnetfeld kohärente Radiostrahlung, die mit Antennen am Erdboden als pulsartiges Signal nachgewiesen werden kann. Um kosmische Strahlung durch Radiodetektion eigenständig zu detektieren und den Radionachweis als vollwertige Detektionsmethode zu etablieren, ist ein selbstgetriggertes Messbetrieb notwendig.

Wegen der starken Beeinträchtigung des Radiobandes durch zivilisatorischen Untergrund, ist es für eine effiziente Triggerung notwendig das Signal digital aufzubereiten. Dazu werden zunächst in Echtzeit monofrequente Störer eliminiert und so das Signal zu Untergrundverhältnis verbessert. Mit einem dynamischen Schwellwert werden Pulse identifiziert und nach Pulsform klassifiziert. Detektieren mehrere An-

tennen in Koinzidenz solche Pulse, wird das Radiosignal ausgelesen. Zur Realisierung dieses Triggerschemas in einem ausgedehnten Antennenfeld mit abgelegenen, solarbetriebenen Antennenstationen ist die Entwicklung einer geeigneten Datenaufnahmeelektronik nötig.

In diesem Vortrag werden die Trigger Elektronik, das Datenaufnahmesystem und die verwendeten Algorithmen vorgestellt, sowie Ergebnisse von Testmessungen mit LOPESTAR am KIT-Campus Nord und AERA am Pierre-Auger-Observatorium gezeigt.

T 112.5 Do 17:45 30.95: 001

**Datenaufnahme- und Antennenelektronik für den Radionachweis kosmischer Strahlung** — ●CHRISTOPH RUEHLE für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE)

Um Radiopulse hochenergetischer Teilchenschauer zu messen und zu untersuchen, wird am Pierre Auger Observatorium ein Feld von 161 Antennenstationen errichtet, das Auger-Engineering-Radio-Array (AERA). Dabei ist an jeder Station eine eigene Ausleseelektronik angebracht. Aufgrund der großen Distanzen zwischen den Stationen muss die zu übertragende Datenmenge durch ein Selbst- wie auch ein Koinzidenztriggerungssystem reduziert werden. Zur Koinzidenzbildung werden die empfangenen Radiopulse mit einer genauen Zeitmarkierung, basierend auf einer GPS (Global Positioning System) Uhr, versehen. Diese müssen, bevor sie von einer Station versendet werden, noch mehrere Fehlerkorrekturen durchlaufen.

Des Weiteren wurde an einigen Teststationen am Pierre Auger Observatorium eine Weiterentwicklung der sog. SALLA (Small Aperiodic Loaded Loop Antenna) aufgebaut. Dieser Antennentyp ist besonders einfach und kostengünstig in seiner Bauform und bietet durch seine weit geöffnete Antennencharakteristik die Möglichkeit, auch flache, neutrinoinduzierte Teilchenschauer zu erfassen.

Der Vortrag stellt die entwickelte Datenaufnahmeelektronik vor und geht insbesondere auf Testmessungen an SALLAs, sowie die Zeitauflösung der Datenaufnahmeelektronik ein.

T 112.6 Do 18:00 30.95: 001

**Simulationsstudien für die Prototypen der Myonenzähler der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums** — PETER BUCHHOLZ, UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, ●MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und MARTIN TIGGES für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen

Die AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums in Malar-güe, Argentinien, ergänzt das bestehende Detektorfeld durch ein Infill-Array, bei dem zwischen die bestehenden Detektortanks in kleinerem Abstand weitere Tanks gesetzt werden. Zusätzlich wird jeder Tank des Infill-Arrays mit unterirdischen Myonenzählern ausgestattet, deren Ausleseelektronik von der Siegener Arbeitsgruppe produziert und getestet wird. Ziele der Erweiterung sind eine Verringerung der Energieschwelle des Experiments sowie eine genaue Bestimmung der Myonenzahl in einem Teilchenschauer.

Im September 2010 wurde ein zweiter Prototyp-Myonenzähler mit einer Fläche von 10 m<sup>2</sup> im Feld in Betrieb genommen. Um die Analyse der Prototyp-Daten zu unterstützen, wurden in Siegen Simulationsstudien begonnen. In dem Vortrag werden diese Simulationen vorgestellt und mit den seit 2009 aufgenommenen Daten verglichen.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 112.7 Do 18:15 30.95: 001

**Abbildungseigenschaften der Auger-Fluoreszenzteleskope** — ●JULIA BAUML für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die Fluoreszenzteleskope des Pierre-Auger-Observatoriums ermöglichen eine kalorimetrische Messung der Energie von ausgedehnten Luftschauern. Voraussetzung für eine präzise Messung der Energie ist eine genaue Kenntnis der Abbildungseigenschaften der Teleskope. Während einer Kalibrierungskampagne mit einer punktförmigen Lichtquelle traten Abbildungsfehler in Erscheinung, die zuvor nicht exakt vermessen worden waren. Mit Hilfe von dedizierten Messungen und detaillierten Simulationen konnten die Abbildungseigenschaften genauer untersucht und die Ursachen der Abbildungsfehler gefunden werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sowie die Auswirkungen auf die Energie-

messung werden im Vortrag vorgestellt.

T 112.8 Do 18:30 30.95: 001

**Analyse erster Daten der AMIGA-Prototypdetektoren** — PETER BUCHHOLZ, •UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und MARTIN TIGGES für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen  
AMIGA (Auger Muons and Infill for the Ground Array), eine Erweiterung des südlichen Auger-Observatoriums, wird gegenwärtig kontinuierlich aufgebaut, um die Energieschwelle des Experimentes zu verringern und um zusätzlich die Anzahl der Myonen in einem Teilchenschauer zu bestimmen. Auf einer Fläche von 23,5 km<sup>2</sup> werden Wasser-Čerenkov-Tanks als Infill-Array das bestehende Detektorfeld verdichten. Bei jedem dieser Tanks werden unterirdische Myonzähler installiert.

Seit mehreren Monaten nehmen zwei bereits installierte Prototypdetektoren erfolgreich erste Daten. Im Vortrag werden eine Analyse dieser Daten sowie ausgewählte Ergebnisse vorgestellt.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 112.9 Do 18:45 30.95: 001

**Gamma-Ray source studies using a Muon Tracking Detector (MTD)**. — •PAUL DOLL<sup>1</sup>, KAI DAUMILLER<sup>1</sup>, and JANUSZ ZABIEROWSKI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 76021 Karlsruhe — <sup>2</sup>Soltan Institute for Nuclear Studies, 90950 Lodz, Poland

A large area (128m<sup>2</sup>) streamer tube detector, located within the KASCADE-Grande experiment, has been built with the aim to identify muons and their directions from extensive air showers by track measurements. We discuss the possibility of observing gamma-ray sources by means of photo-produced single isolated muons above the background of cosmic-ray muons using a muon tracking detector (MTD) exhibiting good angular resolution. Properties of the photo-production process and of the MTD which support the identification of gammas are discussed. Preliminary gamma spectrum accumulated from Crab and the Mrk 421 flux correlation with X-ray (RXTE/PCA) are presented.

This work was supported in part by the German-Polish bilateral collaboration grant (PPP-DAAD/MNiSW) for the years 2010-2011.