

## T 106: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik 2

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: A021

T 106.1 Fr 14:00 A021

**Neue Messungen der optischen Eigenschaften der Auger Fluoreszenz-Teleskope** — ●JULIA PARRISIUS, JOHANNES BLÜMER, KAI DAUMILLER, RALPH ENGEL, BIANCA KEILHAUER, HANS OTTO KLAGES, HERMANN-JOSEF MATHES, ALEXANDER MENSNIKOV und MICHAEL UNGER — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die genaue Kenntnis der Eigenschaften der Fluoreszenzteleskope des Pierre Auger Observatoriums in Argentinien ist nötig für die präzise Bestimmung der absoluten Energieskala des Experiments. In einer neuen Kalibrierungsmethode werden daher mit Hilfe einer isotropen, absolut kalibrierten und nahezu punktförmigen Lichtquelle nur wenige Pixel der Kamera auf einmal beleuchtet. Damit ist eine methodisch unabhängige Überprüfung der bisherigen Kalibrierung möglich. Zudem können Abbildungseigenschaften, wie zum Beispiel die Bildung eines Halos, untersucht werden. Die verwendete Lichtquelle, die Durchführung der Messungen und die Analyse der Daten werden vorgestellt.

T 106.2 Fr 14:15 A021

**Photomultiplier mit hoher Quanteneffizienz für das Pierre Auger Observatorium\*** — ●DANIEL KRUPPKE, KARL-HEINZ BECKER, KARL-HEINZ KAMPERT und JULIAN RAUTENBERG — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Das Pierre Auger Observatorium wird zur Zeit um zusätzliche drei Teleskope, die sog. "High Elevation Auger Telescopes" (HEAT), erweitert. Diese Teleskope haben einen erhöhten Sichtwinkel ( $30^\circ - 60^\circ$ ) gegenüber den bisherigen ( $1^\circ - 30^\circ$ ) und verbessern damit die Untersuchung von Luftschauern im Energiebereich  $10^{17} - 10^{18.5}$  eV. Um das geringere Fluoreszenzlicht bei diesen Energien auszugleichen, soll zumindest eines der Teleskope mit Photomultipliern, die eine höhere Quanteneffizienz besitzen, ausgestattet werden. Dies ermöglicht gleichzeitig die Erprobung möglicher neuer Hardware für das geplante Auger Nord Observatorium. Die Eigenschaften dieser Photomultiplier werden in Labortests untersucht. In diesem Vortrag werden die Tests sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

\*Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 106.3 Fr 14:30 A021

**PMT-Charakterisierung für das Projekt KM3NeT** — ●BJÖRN HEROLD und OLEG KALEKIN für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP), Universität Erlangen

KM3NeT ist ein künftiges, kubikkilometergroßes Neutrinoobservatorium im Mittelmeer. Der Nachweis von Neutrinos erfolgt durch Detektion des Cherenkov-Lichts hochenergetischer geladener Teilchen, die als Sekundärprodukte aus Wechselwirkungen von Neutrinos mit Materie auftreten. Als Photosensoren werden Photomultiplier-Röhren (PMTs) benutzt. In Rahmen des KM3NeT-Projekts wurden Teststände für die Charakterisierung der PMTs entwickelt, um Quanteneffizienz und Homogenität der PMT-Photokathoden, Charakteristiken von Einzel-Photoelektron-Signalen und Eigenschaften von optischen Modulen (OM) unter Wasser zu vermessen. Die Teststände und Messergebnisse für verschiedene PMTs und OMs werden vorgestellt. Gefördert durch die EU, FP6 Contract no. 011937

T 106.4 Fr 14:45 A021

**Simulationen des K40-Untergrunds in Multi-PMT-Modulen für das Projekt KM3NeT** — ●BJÖRN HEROLD für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP), Universität Erlangen

KM3NeT ist ein künftiges Neutrinoobservatorium im Mittelmeer mit einem Detektorvolumen von mindestens einem Kubikkilometer. Der Nachweis der bei Neutrino-Reaktionen entstehenden hochenergetischen geladenen Teilchen erfolgt durch Detektion des Cherenkovlichts mit Photomultipliern. Ein großer Teil des optischen Untergrundes in Tiefseeneutrinoobservatorien besteht aus Cherenkovlicht, das durch Betazerfälle des Kalium-40-Isotops entsteht. Dieser K40-Untergrund und die daraus resultierenden Ereignis- und Koinzidenzraten in optischen Modulen mit mehreren kleinen Photomultipliern (PMTs) werden mit GEANT4 simuliert. Diese Simulation und erste Ergebnisse einer weiterführenden Untersuchung zur Akzeptanz der optischen Module werden vorgestellt. Gefördert durch die EU, FP6 Contract no. 011937

T 106.5 Fr 15:00 A021

**Design und Test eines Low-Noise-Amplifiers für den Auger Radio Detektor** — ●MAURICE STEPHAN und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das Pierre Auger Observatorium detektiert Teilchenschauer in unserer Atmosphäre, die durch kosmische Strahlung hervorgerufen werden, deren Primärenergie größer als  $10^{18}$  eV ist. Neben den etablierten Nachweismethoden mittels Oberflächen- und Fluoreszenzdetektor besteht außerdem noch die Möglichkeit, elektromagnetische Pulse im Radiobereich - induziert durch die Schauerteilchen - zu erfassen. Die Auger-Kollaboration erprobt diese Messtechnik und betreibt schon mehrere Radioantennen zu Testzwecken in Argentinien.

In diesem Vortrag werden die bisherigen Ergebnisse meiner Diplomarbeit zum Design und Test eines Low-Noise-Amplifiers präsentiert, welcher die erste Verstärkerstufe im Radiodetektor darstellt. Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Möglichkeit gelegt, den Verstärker direkt innerhalb der genutzten Antennen anzubringen.

T 106.6 Fr 15:15 A021

**Neue Methoden zur Zeitkalibration des LOPES-Experiments** — ●FRANK SCHRÖDER, HORIA BOZDOG und OLIVER KRÖMER für die LOPES-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Durch hochenergetische kosmische Strahlung produzierte Sekundärteilchen bilden einen ausgedehnten Luftschauer. Dieser besteht unter anderem aus Elektronen und Positronen, die im Erdmagnetfeld abgelenkt werden und dabei nach dem Geosynchrotronmodell einen Radiopuls aussenden. Dessen Messung gibt wiederum Aufschluss über Eigenschaften des auslösenden Primärteilchens der kosmischen Strahlung.

Das LOPES-Experiment am Forschungszentrum Karlsruhe besteht aus 30 absolut kalibrierten Dipol-Antennen, die im KASCADE-Detektorfeld positioniert sind und diese Radiopulse im Frequenzbereich von 40 bis 80 MHz messen. Bei der Analyse der digital aufgezeichneten Messdaten können die einzelnen Antennen nachträglich wie bei einem Interferometer zusammengesaltet und so die Sensitivität für eine bestimmte Richtung gesteigert werden.

Um dieses sogenannte Beamforming durchzuführen, kommt es im besonderen Maße auf eine gute Zeitkalibration der Antennen an. Daher wurde ein neues Verfahren entwickelt, um die Signallaufzeiten für jede einzelne Antenne zu messen und kontinuierlich zu überwachen. Darüber hinaus wurde die Dispersion (Frequenzabhängigkeit der Laufzeit) der Messelektronik bestimmt, so dass diese aus den gemessenen Radiosignalen herauskorrigiert werden kann.

T 106.7 Fr 15:30 A021

**Systemtests und Massenproduktion der Myonenzähler Elektronik des AMIGA Detektorfeldes** — ●MICHAEL PONTZ<sup>1</sup>, PETER BUCHHOLZ<sup>1</sup>, ALBERTO ETCHEGOYEN<sup>2</sup>, IVOR FLECK<sup>1</sup>, YURY KOLOTAEV<sup>1</sup>, UWE FRÖHLICH<sup>1</sup>, OSCAR WAINBERG<sup>2</sup>, MANUEL PLATINO<sup>2</sup>, JENS NEUSER<sup>1</sup>, MICHAEL SCHARUN<sup>1</sup>, ZBIGNIEW SZADKOWSKI<sup>4</sup>, RODICA TCACIUC<sup>1</sup>, MARTIN TIGGES<sup>1</sup>, MARIELA VIDELA<sup>3</sup> und MICHAEL ZIOLKOWSKI<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Siegen — <sup>2</sup>Centro Atómico Constituyentes Buenos Aires — <sup>3</sup>Universidad Tecnológica Nacional Mendoza — <sup>4</sup>Universität Łódź

Das AMIGA Experiment am Pierre Auger Observatorium stellt eine Erweiterung des bestehenden Detektorfeldes dar. Standard Auger Wasser-Cherenkov-Tanks werden in einem Infill Array in kurzem Abstand zwischen die bestehenden Tanks gesetzt. Um jeden dieser Tanks werden Myondetektoren installiert. Zusammen mit der Erweiterung der Fluoreszenzdetektoren um weitere Teleskope (HEAT), erweitert man so den Energiebereich mit voller Triggereffizienz des Detektorarrays in diesem Gebiet zu niedrigeren Energien auf  $\sim 10^{17}$  eV. Insbesondere die Myonenzahl soll mit Hilfe der Erweiterungen genauer bestimmt werden.

Die Ausleseelektronik der Myondetektoren wird von der Siegener Arbeitsgruppe produziert und getestet. Hierzu gehören sowohl Einzel- als auch Tests des Gesamtaufbaus und des kompletten Signalweges. Der Vortrag soll einen Überblick über die bevorstehenden Tests und die Massenproduktion der AMIGA Elektronik geben, sowie die bisherigen Resultate zusammenfassen.

T 106.8 Fr 15:45 A021

**Aufbau und Charakterisierung der Myon-Detektor-Elektronik des AMIGA Experimentes** — •UWE FRÖHLICH<sup>1</sup>, PETER BUCHHOLZ<sup>1</sup>, ALBERTO ETCHEGOYEN<sup>2</sup>, IVOR FLECK<sup>1</sup>, YURY KOLOTAEV<sup>1</sup>, JENS NEUSER<sup>1</sup>, MANUEL PLATINO<sup>2</sup>, MICHAEL PONTZ<sup>1</sup>, MICHAEL SCHARUN<sup>1</sup>, ZBIGNIEW SZADKOWSKI<sup>4</sup>, RODICA TCACIUC<sup>1</sup>, MARTIN TIGGES<sup>1</sup>, MARIELA VIDELA<sup>3</sup>, OSCAR WAINBERG<sup>2</sup> und MICHAEL ZIOLKOWSKI<sup>1</sup> für die Pierre Auger-Kollaboration — <sup>1</sup>Universität Siegen — <sup>2</sup>Centro Atómico Constituyentes Buenos Aires — <sup>3</sup>Universidad Tecnológica Nacional Mendoza — <sup>4</sup>Universität Łódź

AMIGA (Auger Muons and Infill for the Ground Array), eine Erweiterung des südlichen Auger Observatoriums, wird gegenwärtig entwickelt um die Schwellenergie des Detektorfeldes zu verringern und

um die Anzahl der Myonen in einem Teilchenschauer präzise bestimmen zu können. Auf einer Fläche von 23,5 km<sup>2</sup> werden die Wasser-Čerenkov-Tanks des Infill Arrays das bestehende Detektorfeld verdichten. Zusätzlich zu jedem Tank werden unterirdische Myon-Zähler installiert. Die für diese Zähler entwickelte Elektronik wird in Deutschland produziert und getestet.

Im Vordergrund des Vortrags stehen die Beschreibung und Charakterisierung der elektronischen Karten, welche sowohl zur Datenauslese wie auch zum Betrieb der Myon-Detektoren benötigt werden. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Darstellung von Tests der Einzelkarten. Diese Tests werden entwickelt um die Elektronik auf Produktionsfehler zu überprüfen und um deren volle Funktionalität sicherstellen zu können.