

T 111: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: HG ÜR 1

T 111.1 Mo 16:45 HG ÜR 1

Messung der optischen Eigenschaften der Auger Teleskope — ●JULIA PARRISIUS für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die Fluoreszenzteleskope des Pierre Auger Observatoriums ermöglichen eine kalorimetrische Messung der Energie von Luftschauern. Für eine genaue Rekonstruktion der Luftschauer ist eine präzise Kenntnis der Punktabbildung der Teleskope nötig. In detaillierten Messungen und Simulationen wurden diese Abbildungseigenschaften untersucht. Die verwendeten Lichtquellen sowie die in Simulationen und Messungen gefundenen Effekte werden vorgestellt.

T 111.2 Mo 17:00 HG ÜR 1

Photomultiplier-Charakterisierung für das KM3NeT Neutrinooteleskop-Projekt — BJÖRN HEROLD und ●OLEG KALEKIN für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen, Deutschland

KM3NeT ist ein künftiges Neutrinooteleskop im Mittelmeer. Während der KM3NeT-Designstudie wurden 3-, 8-, 10-Zoll Photomultiplier Röhren (PMTs) von verschiedenen Herstellern als Kandidaten für optische Module des Teleskops untersucht. Ein Teststand für die Charakterisierung von PMTs wurde im Erlangen Centre for Astroparticle Physics entwickelt. Mit diesem wurden wichtige Parameter von PMTs wie die absolute Quanteneffizienz, Zeitauflösung und effektive sensitive Fläche gemessen. Die Ergebnisse dieser Messungen werden vorgestellt.

Gefördert durch die EU, FP6 Contract no. 011937 und FP7 Contract no. 212525.

T 111.3 Mo 17:15 HG ÜR 1

Untersuchungen von Photomultipliereigenschaften für die Entwicklung einer Auger-Nord Fluoreszenz-Kamera* — ●SVEN QUERCHFELD, KARL-HEINZ BECKER, KARL-HEINZ KAMPERT, DANIEL KRUPPKE-HANSEN und JULIAN RAUTENBERG — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Neben dem Pierre Auger Observatorium in Argentinien ist ein weiteres Observatorium zur Beobachtung der nördlichen Hemisphäre in Colorado geplant. Hierfür sollen die Fluoreszenzteleskope mit effizienteren Photomultipliern (PMT) ausgestattet werden. Simulationen haben gezeigt, dass Photomultiplier mit höherer Quanteneffizienz zu einer erhöhten Reichweite des Teleskops sowie zu einem besseren Signal-zu-Rausch Verhältnis und einer besseren Energieauflösung führen. In einem Teststand in Wuppertal wird der Hamamatsu R9420 PMT untersucht, welcher ab Anfang 2010 in einem Teleskop der HEAT-Erweiterung in Argentinien verwendet wird.

In diesem Vortrag werden Labortests zur Charakterisierung dieses PMTs vorgestellt und mit dem bisher genutzten Photonis PMT verglichen, wobei besonderes Augenmerk auf Quanteneffizienz, Nachpulse, Linearität und Dunkelstrom gelegt wird.

* Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 111.4 Mo 17:30 HG ÜR 1

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

Am Pierre Auger Observatorium in Argentinien sind vor kurzem drei zusätzliche Fluoreszenz Teleskope, die sog. High Elevation Auger Telescopes (HEAT), in Betrieb gegangen. Diese dienen neben der Erweiterung des Messbereichs zu niedrigeren Energien, dem Testen neuer Hardware für die geplante Auger-Nord Erweiterung. Eine der hierbei angewendeten Erneuerungen ist die Benutzung neuer Photomultiplier mit höherer Quanteneffizienz, wie sie seit kurzem auf dem Markt erhältlich sind. Diese werden zur Zeit im Labor getestet und Anfang 2010 in eines der HEAT Teleskope eingebaut.

In diesem Vortrag werden Ergebnisse von Simulationen der neuen PMTs, im Vergleich zu den bisher genutzten PMTs, vorgestellt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der erwarteten Verbesserung der Rekonstruktionsqualität, sowie der erhöhten Reichweite der Teleskope.

* Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 111.5 Mo 17:45 HG ÜR 1

Aufbau der Myonenzähler-Elektronik des AMIGA-Detektorfeldes im Auger-Experiment und Analyse erster Daten* — PETER BUCHHOLZ, IVOR FLECK, UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, ●MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIU und MARTIN TIGGES für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen

Das AMIGA-Experiment des Pierre-Auger-Observatoriums stellt eine Erweiterung des bestehenden Detektorfeldes dar. Standarddetektoren des Auger-Bodenarrays werden in Form eines Infill-Arrays in kleinerem Abstand zwischen die bestehenden Tanks gesetzt. Um jeden dieser Tanks werden unterirdische Myondetektoren installiert. Zusammen mit der Erweiterung der Fluoreszenzdetektoren um weitere Teleskope (HEAT) dehnt man so den Energiebereich des Experimentes im Infill-Bereich hin zu niedrigeren Energien auf $\sim 10^{17}$ eV aus. Insbesondere die Myonenzahl soll mit Hilfe der Erweiterungen genauer bestimmt werden. Die Ausleseelektronik der Myonenzähler wird von der Siegener Arbeitsgruppe produziert und getestet. Im November 2009 wurde ein erster Prototyp des vollständigen Detektors in Malargüe in Betrieb genommen. Im Vortrag werden der Aufbau des Systems sowie die Resultate aus der Inbetriebnahme beschrieben.

* Gefördert durch BMBF, CNEA und DAAD

T 111.6 Mo 18:00 HG ÜR 1

Beschreibung und Ergebnisse der Systemtests des Prototypsystems der AMIGA-Myonenzähler-Elektronik* — PETER BUCHHOLZ, IVOR FLECK, ●UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIU 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 fertiggestellt, um die Energieschwelle des Experimentes zu verringern und um die Anzahl der Myonen in einem Teilchenschauer zu bestimmen. Auf einer Fläche von 23,5 km² werden Wasser-Cerenkov-Tanks als Infill-Array das bestehende Detektorfeld verdichten. Bei jedem dieser Tanks werden unterirdische Myonenzähler installiert. Die für diese Zähler entwickelte Elektronik wird in Siegen produziert und getestet.

Im Vordergrund des Vortrages stehen die Beschreibung des Prototypsystems, welches im November 2009 für eine erste Datennahme in Malargüe installiert wurde, sowie eine Präsentation der wichtigsten Ergebnisse der Tests, die zuvor im Labor an diesem System durchgeführt wurden.

* Gefördert durch BMBF, CNEA und DAAD

T 111.7 Mo 18:15 HG ÜR 1

Untersuchung der Abbildungseigenschaften und Kalibrierung der Fluoreszenzteleskope des Pierre-Auger-Observatoriums — ●FELIX WERNER, JOHANNES BLÜMER, KAI DAUMILLER, BIANCA KEILHAUER, HANS-OTTO KLAGES, ALEXANDER MENSHIKOV und MICHAEL RIEGEL für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das Pierre-Auger-Observatorium untersucht die ausgedehnten Luftschauer der höchstenergetischen kosmischen Strahlung mit einem Hybriddetektor. Die klassische Messung geladener Teilchen in Bodendetektoren wird hier um die kalorimetrische Messung durch Fluoreszenzteleskope ergänzt, die eine nahezu modellunabhängige Energierekonstruktion der Luftschauer ermöglicht. Um die potentiell hohe Energieauflösung der Teleskope nutzen zu können, sind ein möglichst vollständiges Verständnis ihrer optischen Abbildungseigenschaften und eine gute Kenntnis der Nachweiseffizienz obligatorisch.

Frühere Messungen mit Hilfe einer Punktlichtquelle haben die Notwendigkeit detaillierterer Untersuchungen aufgezeigt. Weitergehende Studien werden nun mit einer autonom fliegenden UV-Punktlichtquelle durchgeführt. Diese Methode erlaubt das pixelgenaue Abtasten ganzer Kameras und damit systematische Untersuchungen ihrer Abbildungseigenschaften. Zusätzlich ist eine Absolutkalibrierung möglich, mit der die bisherigen Kalibrierungsmethoden überprüft werden können.

Erste Messungen finden im Januar 2010 in Argentinien statt. Die Entwicklung der UV-Lichtquelle und der Flugplattform, sowie die Durchführung und Auswertung der Messungen werden vorgestellt.

T 111.8 Mo 18:30 HG ÜR 1

Pixel by Pixel-Kalibration für die Pierre Auger Fluoreszenz-

Teleskope* — ●LUKAS NIEMIETZ¹, KARL-HEINZ BECKER¹, KAI DAUMILLER², DANA GONZALEZ², KARL-HEINZ KAMPERT¹, HANS KLAGES², JONNY KLEINFELLER², HERMANN-JOSEF MATHES², ALEXANDER MENSNIKOV² und JULIAN RAUTENBERG¹ — ¹Bergische Universität Wuppertal — ²Karlsruher Institut für Technologie

Die 27 Fluoreszenz-Teleskope des Pierre Auger Observatoriums bestehen aus einer Pixelmatrix von jeweils 440 Photomultipliern (PMTs). Die bisher angewandten Kalibrationsmethoden der Fluoreszenz-Teleskope beleuchten die gesamte Kamera und sind nicht sensitiv auf Effekte wie z.B. *cross-talk* oder Reflektionen. Um diese Effekte zu studieren, wurde eine neue Kalibrationsmethode entwickelt, die die PMTs der Kamera nacheinander mit einem Lichtpunkt abfährt und somit einzeln vermessen kann.

In diesem Vortrag wird die Methode im Detail vorgestellt, sowie Ergebnisse der ersten Messungen in Argentinien gezeigt.

*Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung *Astroteilchenphysik*

T 111.9 Mo 18:45 HG ÜR 1

Studie zur Überwachung atmosphärischer Parameter am Ort des nördlichen Pierre-Auger-Observatoriums — ●MARTIN WILL, JOHANNES BLÜMER, BIANCA KEILHAUER und HANS KLAGES für

die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie
Das Pierre-Auger-Observatorium untersucht ausgedehnte Luftschauer bei den höchsten Energien. Der nördliche Teil des Observatoriums wird in Colorado, USA, errichtet. Bei der Beobachtung der Luftschauer mit Fluoreszenzteleskopen ist die Kenntnis der atmosphärischen Parameter von größter Wichtigkeit. Dabei ist zwischen Aerosolen und den Parametern der molekularen Atmosphäre wie Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit zu unterscheiden. Diese Größen beeinflussen die Lichtausbeute am Entstehungsort sowie die Abschwächung auf dem Weg zwischen Luftschauer und Detektor.

Die Profile der molekularen Atmosphäre werden mit Radiosonden bestimmt. Zur Messung der Aerosole wird ein Laser senkrecht in die Atmosphäre geschossen. Das zurückgestreute Licht wird von einem Raman-Lidar gemessen, das zur Seite gestreute Licht wird in ca. 40 km Entfernung von einem Detektor gemessen, der nach dem selben Prinzip wie die Auger-Fluoreszenzdetektoren funktioniert. Aus beiden Verfahren kann unabhängig auf das Aerosolprofil geschlossen werden.

Ziel ist ein Konzept zur Charakterisierung der Atmosphäre während des Messbetriebs des Observatoriums. Die gemessenen Daten werden zudem mit frei verfügbaren Daten aus Radiosondenaufstiegen von nahen Flughäfen, Satellitendaten sowie globalen Modellen verglichen.