

T 90: Experimentelle Methoden der Astroteilchenphysik I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: KGI-HS 1016

T 90.1 Mo 16:45 KGI-HS 1016

PMT-Charakterisierung für das Projekt KM3NeT — ●OLEG KALEKIN — Erlangen Center for Astroparticle Physics (ECAP), Universität Erlangen, Erwin-Rommel-Str.1, 91058 Erlangen

KM3NeT ist ein künftiges, km³-großes Neutrino-Teleskop im Mittelmeer. Der Nachweis der Neutrinos erfolgt durch Detektion des Cherenkovlichts hochenergetischer geladener Teilchen, die sekundäre Produkte der Wechselwirkungen von Neutrinos mit Materie sind. Als Photosensoren werden Photomultiplier Röhren (PMTs) benutzt. Die optimale Auswahl von Photomultipliern ist eine der wichtigsten Aufgaben bei der KM3NeT-Designstudie, um eine höhere Effizienz und niedrigere Aufbaukosten des Detektors zu erreichen.

Ein Teststand für die Charakterisierung von PMTs wird in Erlangen entwickelt. Testergebnisse von PMTs verschiedenen Typen, Größen und Herstellern im Pulsmodusbetrieb werden vorgestellt.

Gefördert durch die EU, FP6 Contract no. 011937

T 90.2 Mo 17:00 KGI-HS 1016

Charakterisierung neuer PMT-Photokathoden für das Projekt KM3NeT — ●BJÖRN HEROLD — Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP), Universität Erlangen

KM3NeT ist ein künftiges Neutrino-Teleskop im Mittelmeer mit einem Detektorvolumen von mindestens einem Kubikkilometer. Der Nachweis hochenergetischer geladener Teilchen erfolgt durch Detektion des Cherenkovlichts mit Photomultipliern. Für das KM3NeT-Projekt wird ein Teststand für Photomultiplier-Röhren entwickelt, mit dem diese u.a. wellenlängenabhängig auf ihre Quanteneffizienz untersucht werden können. Geplant ist zusätzlich die Untersuchung der Winkelabhängigkeit der PMT-Akzeptanz. Bereits durchgeführte Messungen beinhalten Vergleiche verschiedener Photokathoden in ansonsten baugleichen PMTs. Der Versuchsaufbau und erste Ergebnisse werden vorgestellt.

Gefördert durch die EU, FP6 Contract no. 011937

T 90.3 Mo 17:15 KGI-HS 1016

Untersuchung von Signalfluktuations im AUGER-Surface-Detector-Array mit Hilfe von Paartanks — ●MARCUS RAMMES, IVOR FLECK und RODICA TCACIU — Universität Siegen

Mit den in den Wasser-Cherenkov-Detektoren des AUGER-Surface-Detector (SD) Arrays gemessenen Signalstärken lassen sich Schauererebene, -achse, laterale Dichteverteilung (LDF) und damit Richtung und Primärenergie eines atmosphärischen Teilchenschauers rekonstruieren. Im Besonderen ist die LDF wichtig für die Rekonstruktion der Primärenergie. Als Fit an oft nur wenige Messpunkte ist die LDF äußerst sensitiv für statistische Fluktuationen und systematische Unsicherheiten.

Zur Untersuchung der Signalfluktuations wurden einige Tankpaare mit einem Abstand von nur 11m zwischen den beiden Tanks eines Paares im SD-Array installiert. Trotz des geringen Abstands messen diese Stationen für denselben Schauer nicht exakt das gleiche Signal. Intuitiv erwartet man Abweichungen aufgrund von Unterschieden in den Detektoren selbst (z.B. Detektorelektronik), andererseits aber auch Fluktuationen in der Teilchendichte, insbesondere wenn die Stationspaare dicht bei der Schauerachse liegen (LDF-Effekt).

Ziel der vorliegenden Analyse ist die möglichst genaue Bestimmung der Ursachen für solche Signalfluktuations und der daraus resultierenden Unsicherheit in den rekonstruierten Größen. Dieses soll in Abhängigkeit verschiedener Parameter wie Abstand des Detektors zur Schauerachse, azimuthaler und Zenithwinkel und gemessener Signalstärke bestimmt werden.

T 90.4 Mo 17:30 KGI-HS 1016

Analysis of the Monitoring Data of the Pierre Auger Surface Detector — ●GIOVANNI ALCOCER, IVOR FLECK, and RODICA TCACIU — Universität Siegen, Fachbereich Physik, Walter-Flex-Str.3, 57068 Siegen

The Surface Detector of the Pierre Auger Observatory consists of 1600 water Cherenkov tanks sampling ground particles of air showers produced by energetic cosmic rays. Every water tank is equipped with three photomultipliers (PMTs).

Every 7 minutes monitoring data are recorded from each surface detector to ensure that they are performing as intended and also to

understand the detector behavior. The monitoring data set is used to study the evolution of parameters of the PMTs such as vertical equivalent muon (VEM) peaks, pedestal values, dynode/anode ratios, time over threshold triggers, VEM area/peak ratios as a function of both time and temperature.

The objective of this work is to monitor the stability of the PMTs. In case there is abnormal behavior detected, an alarm entry is created in the database. The classification of the alarms into different categories, corresponding to the observed patterns of the above mentioned variables and the decision of the alarm level are subject of this work.

T 90.5 Mo 17:45 KGI-HS 1016

In-situ Bestimmung der Winkelcharakteristik der Photomultiplier des ANTARES Neutrino-Teleskops mithilfe von LED Beacons — ●RAINER OSTASCH für die ANTARES- und KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP), Universität Erlangen

Bei den sog. LED-Beacons des ANTARES Neutrino-Teleskops handelt es sich um jeweils 36 LEDs, welche an 5 Stockwerken jeder ANTARES Linie angebracht sind. Sie werden verwendet, um kurze blaue Lichtpulse zu erzeugen, mit deren Hilfe die Zeitkalibration des Detektorsystems durchgeführt wird.

Darüber hinaus kann die Winkelcharakteristik der bei ANTARES verwendeten Photomultiplier in-situ bestimmt werden. Dazu werden die Signalamplituden der von den Photomultipliern registrierten Lichtpulse unter Berücksichtigung der Entfernung der LED Beacons bestimmt. Die relative Position von Photomultipliern und LED Beacons wird dazu mithilfe eines auf jedem Stockwerk angebrachten Kompasses berechnet.

Gefördert durch das BMBF 05 CN5WE1/7.

T 90.6 Mo 18:00 KGI-HS 1016

AMS02 – Anti Coincidence Counter — ●PHILIP VON DOETINCHEM, THOMAS KIRN und STEFAN SCHAEEL — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Mit dem AMS02-Experiment sollen auf der internationalen Raumstation Flüsse kosmischer Teilchen gemessen werden. Der Anti Coincidence Counter (ACC) wird für die Selektion der zu analysierenden Ereignisse zusammen mit dem Time Of Flight System (TOF) benötigt. Der ACC ist dabei um den Silizium-Spurdetektor angeordnet, um besonders saubere Spuren zu ermöglichen und somit z.B. zu verhindern, dass von außen eindringende Teilchen die Ladungsrekonstruktion verfälschen. Dies hat eine besondere Bedeutung bei der Suche nach Antimaterie im Weltall, um entweder ein Signal zu finden oder die bestehenden Ausschlussgrenzen zu verbessern.

Der ACC besteht aus 16 Plastikszintillatorpanelen, die über wellenlängenschiebende Fasern mit Photomultipliern ausgelesen werden. An der RWTH-Aachen wurde dieser Detektor produziert und getestet. Mittlerweile wurde der ACC in das Gesamtexperiment am CERN integriert und ist funktionstüchtig.

Es wird ein Überblick zu Funktionsweise, Bau, Einbau und Performance des Detektors gegeben.

T 90.7 Mo 18:15 KGI-HS 1016

Das Röntgenteleskop des CAST Experiments — ●ANNIKA NORDT^{1,2}, DIETER H H HOFFMANN¹, MARKUS KUSTER^{1,2}, SABINE GERHARD¹, KAY KÖNIGSMANN³, HORST FISCHER³, JÜRGEN FRANZ³, FRITZ HERBERT HEINSIUS³, DONGHWA KANG³, JULIA VOGEL³ und HEINRICH BRÄUNINGER² für die CAST-Kollaboration — ¹Technische Universität Darmstadt, IKP, Darmstadt, Germany — ²Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching, Germany — ³Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Germany

Das CAST Experiment versucht solare Axionen, die über den Primakoff-Effekt in Röntgenphotonen konvertieren können, nachzuweisen. Dazu werden Detektoren mit sehr geringer Untergrund-Zählrate benötigt. Das sensitivste Detektorsystem des CAST Experiments ist das Röntgenteleskop-System, bestehend aus einem 1.6m langen Wolter-Röntgenteleskop vom Typ I und einem pn-CCD Detektor mit einer sensitiven Fläche von 3cm², der als Fokalebene dient, so dass Photonen auf einen 9mm² grossen Brennpunkt fokussiert werden. Der pn-CCD Detektor ist baugleich mit der EPIC CCD Kamera an Bord des europäischen XMM-Newton Röntgenobservatoriums und verfügt

über eine Quanteneffizienz von 95% im für solare Axionen interessanten Energiebereich von 1-7keV. Das Röntgenteleskop ist ein Prototyp für den Röntgen-Satelliten ABRIXAS, bestehend aus einer Kombination 27-fach geschachtelter, goldbeschichteter Parabol- und Hyperbolspiegel. Es werden neueste Ergebnisse der Datenanalyse des Röntgenteleskop-Systems von CAST-Phase II vorgestellt.

T 90.8 Mo 18:30 KGI-HS 1016

Recent progress on the observation of Cherenkov light from cosmic air-showers using G-APDs — NEPOMUK OTTE^{1,2}, ILJA BRITVITCH³, ADRIAN BILAND³, FLORIAN GOEBEL¹, ECKART LORENZ¹, FELICITAS PAUSS³, DIETER RENKER⁴, ULF RÖSER³, and •THOMAS SCHWEIZER¹ — ¹Max-Planck-Institut für Physik, D-80805 München — ²Humboldt-Universität zu Berlin, D-12489 Berlin — ³ETH Zurich, CH-8093 Zurich — ⁴Paul Scherrer Institut, CH-5232 Villigen

G-APDs are novel semiconductor photon detectors with a photon detection efficiency (PDE) that potentially can be three times higher than the PDE of a classical photomultiplier (PMT). We study G-APDs with a main focus of their application in air Cherenkov telescopes for very high energy ground-based gamma-ray astrophysics where G-APDs could considerably improve the sensitivity of telescopes. The first detection of Cherenkov light from air showers was reported by us at last years DPG meeting.

Here we report on more advanced studies with a small G-APD detector unit installed onto the camera entrance window of the MAGIC telescope, and a quantitative comparison of the performance of G-APDs with the PMTs used in MAGIC. We also discuss next steps to build a full prototype camera on a medium size telescope, and long-term perspectives to use G-APD in Cherenkov telescope arrays, as for

example in the CTA project.

T 90.9 Mo 18:45 KGI-HS 1016

Detektion von niederenergetischen Axionen mit einem MCP Detektor — •SABINE GERHARD, MARKUS KUSTER, ANNIKA NORDT und DIETER H.H. HOFFMANN — TU Darmstadt, Institut für Kernphysik, Schlossgartenstrasse 9, 64289 Darmstadt

Mit dem CERN Axion Solar Teleskop (CAST) wird versucht Axionen, die im Inneren der Sonne durch den Primakoff-Effekt entstehen, nachzuweisen. Axionen sind schwach wechselwirkende hypothetische Teilchen, die von Peccei und Quinn zur Lösung des 'starken' CP-Problems vorgeschlagen wurden. Sie können durch den inversen Primakoff-Effekt, bei dem ein Photon entsteht, nachgewiesen werden. Bisher konnte CAST noch kein Axionsignal detektieren, allerdings das, für den Massenbereich von 10^{-6} bis 0.02 eV, beste Limit für die Kopplungskonstante $g_{a\gamma\gamma}$ angeben. In Zukunft soll auch nach niederenergetischen Axionen gesucht werden, die im äusseren Teil der Sonne $r > 0.96r_{\text{sun}}$ entstehen und eine Energieverteilung von wenigen eV bis zu 200 eV mit einem Maximum bei 70 eV haben. Der Wellenlängenbereich der konvertierten Photonen liegt nun im optischen bis extremen Ultraviolettbereich. Daher muss ein neues Detektorsystem am CAST Experiment in Betrieb genommen werden. Gut geeignet dafür ist ein Detektor, der zur Zeit an der TU Darmstadt optimiert wird. Dieser basiert auf einem für die ORFEUS Mission an der Universität Tübingen entwickeltem MCP-Detektor. Dieser ist besonders rauscharm und verfügt über eine hohe Quanteneffizienz. Für die Zukunft ist die Verwendung von rauscharmen Glas für die MCP's geplant, womit ein Hintergrund von ≤ 0.06 cts/s/cm² erreicht werden kann.