

T 112: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik 5

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: HSZ-103

Gruppenbericht

T 112.1 Mi 16:45 HSZ-103

Performance studies for the planned non-imaging wide-angle Cherenkov detector HiSCORE — ●DOMINIK SPITSCHAN, SERGEY EPIMAKHOV, MARTIN TLUCZYKONT, ULRICH EINHAUS, DIETER HORNS, MAIKE KUNNAS, and RAYK NACHTIGALL — Universität Hamburg

The planned non-imaging air Cherenkov experiment HiSCORE consists of a large array of detector stations, each equipped with four photomultiplier tubes. Its goal is to allow for gamma-ray and cosmic-ray observations at energies from 10 TeV up to many PeV, complementing current and planned experiments such as HESS and CTA.

Monte Carlo simulations were performed to optimize various aspects of the detector configuration – the geometric layout, the size of the PMTs and the sampling rate. The simulations consist of air shower simulations with CORSIKA, a full detector simulation and a framework for event reconstruction. To compare different configurations, their effective areas and their performance in the reconstruction of original shower parameters, especially energy and direction, were calculated.

Results for various setups will be presented.

T 112.2 Mi 17:05 HSZ-103

Der HiSCORE Detektor — ●RAYK NACHTIGALL, MAIKE KUNNAS, MICHAEL BÜKER, MARTIN TLUCZYKONT, ULRICH EINHAUS und DIETER HORNS — Univ. Hamburg, Germany

Das Ziel des HiSCORE-Experimentes ist es, der UHE-Gamma-Astronomie das Fenster von 10 TeV bis einigen PeV zu öffnen. Damit soll der Ursprung kosmischer Strahlung geklärt und ebenso deren Spektrum und chemische Komposition über einen weiten Energiebereich (100 TeV bis einige 100 PeV) gemessen werden. Damit deckt HiSCORE den Bereich des Übergangs zwischen Galaktischem und extragalaktischem Ursprung der kosmischen Strahlung ab. Dazu dienen nichtabbildende Cherenkovdetektoren auf einer Fläche von 10-100km². Auf Grund des Designs ist dieses Experiment komplementär zu CTA. Dieser Vortrag behandelt die Komponenten des Stationstriggers, den Clipp-Summ-Trigger, und der Stationskommunikation/-synchronisation. Erste Erfahrungen im Feldtest und deren Ergebnisse werden diskutiert.

T 112.3 Mi 17:20 HSZ-103

Methode zur Messung und Optimierung der Punktverwaschungsfunktion an einem CTA Teleskop-Prototyp — ●TOBIAS RÄCK und JÜRGEN BÄHR — DESY Standort Zeuthen Platanenallee 6 15738 Zeuthen

CTA (Cherenkov Telescope Array) ist ein Projekt im Rahmen dessen zwei Anordnungen aus Cherenkov-Teleskopen (je eines auf der Nord- bzw. Südhalbkugel) entstehen sollen. Ein Cherenkov-Teleskop dient dazu hochenergetische kosmische Photonen zu detektieren. Dies geschieht auf der Basis des Cherenkov-Effekts. Hierbei entstehen Lichtblitze, die von den geladenen Teilchen eines Luftschauers stammen, der sich ausbildet, wenn Komponenten der kosmischen Strahlung auf die Erdatmosphäre treffen. Diese Anordnungen bestehen aus vielen (bis zu 100) einzelnen Teleskopen in drei verschiedenen Größen, damit ein möglichst großer Energiebereich von Gammastrahlen detektiert werden kann (30 GeV - 300 TeV). Bei seiner Fertigstellung soll dieses Observatorium eine Empfindlichkeit besitzen, die um eine Größenordnung höher liegt als bei allen zurzeit in Betrieb befindlichen Anlagen von Cherenkov-Teleskopen. Auf dem Weg diese nächste Generation von bodengebunden Gammastrahlteleskopen zu entwickeln wurde in Berlin-Adlershof ein Prototyp eines solchen Cherenkov-Teleskops errichtet. Hierfür ist ein Verfahren entwickelt worden, die Punktverwaschungsfunktion (PSF) zu messen und zu optimieren, dieses Verfahren basiert vornehmlich auf Methoden der Bildaufnahme und -verarbeitung. Des Weiteren wurden die Haupteinflussgrößen, die Einfluss auf die PSF haben ermittelt, mit dem Ziel dieselbe zu minimieren.

T 112.4 Mi 17:35 HSZ-103

Vorbereitungen zur Messung der Pointing-Genauigkeit eines CTA-Prototypoteleskops mittlerer Größe mit Hilfe von CCD-Kameras — ●SANDRA GRÜNEWALD — Humboldt-Universität zu Berlin

Das CTA-Projekt (Cherenkov Telescope Array) strebt die Errichtung eines Observatoriums für hochenergetische Gammastrahlung an, das unser Wissen über das nicht-thermische Universum nochmals

entscheidend erweitern soll. CTA soll aus zwei Detektorfeldern mit Tscherenkow-Teleskopen auf der Nord- bzw. Südhalbkugel bestehen und mit seiner Empfindlichkeit, Richtungs- und Energieauflösung die Leistungsfähigkeit bestehender Tscherenkow-Teleskopexperimente weit übersteigen.

Um einen breiten Energiebereich (einge 10 GeV bis > 100 TeV) abzudecken, werden drei unterschiedlich große Teleskoptypen entwickelt. Ein Prototyp eines Teleskops mittlerer Größe mit einem Reflektordurchmesser von 12 Metern wird derzeit vom DESY in Berlin-Adlershof gebaut.

Eine wichtige Aufgabe ist die genaue Ausrichtung eines Tscherenkow-Teleskops relativ zu den Sternen, die zum Beispiel mit Hilfe von CCD-Kameras bestimmt werden kann. In diesem Beitrag werden die Auswahl einer geeigneten CCD-Kamera, die Ergebnisse von Testmessungen sowie die Pointing-Methode für das Prototype-Teleskop präsentiert.

T 112.5 Mi 17:50 HSZ-103

Methoden zur Spiegeljustierung und CCD-Kameras am CTA-Prototypen — ●ALINE KUBISCH — DESY Standort Zeuthen Platanenallee 6 15738 Zeuthen

CTA (Cherenkov Telescope Array) stellt als neue Forschungs-Infrastruktur die nächste Generation von Gammastrahlen-Teleskopen dar. Diese detektieren Cherenkov-Lichtblitze in der Atmosphäre, die entstehen, sobald Teilchen hochenergetischer elektromagnetischer kosmischer Strahlung (Gammastrahlung) in die Atmosphäre eindringen und einen Sekundärteilchenschauer erzeugen. Um die Entstehungsmechanismen dieser Gammastrahlung (Energien 30GeV bis 300TeV) besser untersuchen zu können und einen möglichst großen Bereich des Himmels abzudecken, sollen im Zuge des CTA-Projektes zwei Gruppen von Spiegelteleskopen unterschiedlicher Größe auf der Nord- und Südhalbkugel entstehen. Die Empfindlichkeit soll um eine Größenordnung höher liegen, als bei bisher installierten Observatorien. Ein Prototyp eines mittelgroßen Teleskops (MST) wurde in Berlin-Adlershof errichtet. Um einen kleinstmöglichen Gesamtfokuspunkt aller Spiegelfacetten einzustellen, der für optisch exakte Messungen notwendig ist, müssen die Spiegelfacetten genau angesteuert und gezielt bewegt werden. Dazu wurde die Spiegelansteuerung mithilfe von Aktuatoren untersucht, um eine Methode zur genauen Spiegeljustierung zu entwickeln, die als Grundlage für eine automatische Justierungssoftware dienen soll. Weiterhin erfolgte die Untersuchung von Methoden zur Justierung der optischen Achse von CCD-Kameras am Teleskop mithilfe von kommerziellen Laser-Messgeräten.

T 112.6 Mi 18:05 HSZ-103

Camera Control System in MAGIC telescope — ●TAKESHI TOYAMA for the MAGIC-Collaboration — Foehringer 6, Munich, 80805,

The MAGIC telescopes are currently the largest Imaging Atmospheric Cherenkov Telescope (IACT) in scientific operation, having two 17m diameter mirror dish and located at Roque de Muchachos on the Canary Island of La Palma. THE telescopes can measure very high energy gamma rays by detecting faint and short Cherenkov light pulses with from the gamma-ray induced air showers. In the conference I will report about the software used to control and monitor the performance of the various elements in the sophisticated cameras of the two MAGIC telescopes.

T 112.7 Mi 18:20 HSZ-103

Silicon Photomultipliers for MAGIC/CTA — ●PRIYADARSHINI BANGALE and DANIEL MAZIN for the MAGIC-Collaboration — MPI for Physics, Munich

So far the current ground-based Imaging Atmospheric Cherenkov Telescopes (IACTs) have an energy threshold in the range of ~30 to 50 GeV (H.E.S.S.-II and MAGIC-II), which is combined with a rather poor hadron background suppression at energies close to the threshold. Going for larger mirror dishes for telescopes would lower the energy threshold of IACTs and may improve the background reduction. However, the very large telescopes may become prohibitively expensive. A cost effective way of providing/improving the sensitivity at lower energies is to use novel photo sensors with superior photon detection efficiency (PDE). Currently the best superbiakali photomultipli-

ers (PMTs) have a PDE of about 30-33%, whereas the SiPMs (MPPC, GAPD) from few manufacturers show a photon detection efficiency of about 40-45%. Using these can lower the energy threshold of the instrument and may improve the background rejection. Compared to PMTs, SiPMs are more compact, fast in response, operate at low voltage, and are insensitive to magnetic fields. SiPMs can be operated at high background illumination, which would allow to operate the IACT also during partial moonlight, dusk and dawn, hence increasing the instrument duty cycle. We are testing the SiPMs for Cherenkov telescopes such as MAGIC and CTA. Here we present the overview of our setup and measurements of comparison between superbiakali PMTs and the SiPMs.

T 112.8 Mi 18:35 HSZ-103

Automatisierte Reflektivitäts und PSF Messung an den MAGIC-Teleskopen — ●HANNA KELLERMANN, RAZMIK MIRZOYAN und MASAHIRO TESHIMA für die MAGIC-Kollaboration — MPI für Physik

In der Astronomie im Allgemeinen und der Cherenkov-Astronomie im Speziellen spielt die Reflektivität der Spiegel eine wichtige Rolle. Da Cherenkov-Teleskope für gewöhnlich keine schützende Kuppel besitzen, degradiert die Oberfläche der Spiegel relativ schnell. Die von uns entwickelte Methode erlaubt es diesen Prozess einfach und schnell zu überwachen. Um eine gute Qualität der Gamma-Hardon Separation in der Cherenkov-Astronomie zu erhalten ist zudem die Punktspreadfunktion (PSF) von entscheidender Bedeutung. Durch eventuell auftretende Fehler in der aktiven Spiegelsteuerung kann es zu einer Vergröße-

rung und damit Verschlechterung der PSF kommen. Für die beiden 17m großen MAGIC Teleskope wurde daher eine automatisierte Technik entwickelt um jede Nacht die aktuelle PSF und Reflektivität der Hauptspiegel zu überprüfen. Dieser Vortrag stellt die neuentwickelte Automatisierung vor. Ebenso werden die Veränderungen der Reflektivität und der PSF über die Zeit und über unterschiedliche Zenitwinkel gezeigt.

T 112.9 Mi 18:50 HSZ-103

Charakterisierung der Atmosphäre über La Palma für die bodengebundene γ -Tscherenkov-Astronomie mit LIDAR und anderen Instrumenten — ●CHRISTIAN FRUCK, RAZMIK MIRZOYAN und MASAHIRO TESHIMA für die MAGIC-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

Bei der IACT Beobachtungsmethode stellt die unvollständige Kenntnis über den genauen Zustand der Erdatmosphäre eine wichtige Quelle für systematische Fehler dar. Man versucht diese systematischen Fehler zu minimieren indem man Daten entsprechend vor-selektiert und möglichst realistische Atmosphären-Modelle verwendet. Hierfür ist es wichtig den Zustand der Atmosphäre kontinuierlich zu beobachten. Dies geschieht im Fall von MAGIC mit verschiedenen Instrumenten, darunter LIDAR zur Messung der orts-aufgelösten Extinktion, Pyrometer, Star-Field Monitor und All-Sky Kamera. In diesem Vortrag präsentieren wir die Ergebnisse der Auswertung der LIDAR- und anderen Daten welche in La Palma während der vergangenen 2 Jahre aufgezeichnet wurden. Es werden Analysemethoden so wie konkrete Ideen zur Verbesserung der Daten-Selektion und -Korrektur vorgestellt.