

T 93: Experimentelle Methoden der Astroteilchenphysik IV

Zeit: Donnerstag 16:45–18:30

Raum: I.13.70 (HS 27)

T 93.1 Do 16:45 I.13.70 (HS 27)

FlashCam: Eine vollständig digitale Kamera für das Cherenkov Telescope Array CTA — ●FELIX WERNER¹, GERMAN HERMANN¹, IRA JUNG² und GERD PÜHLHOFER³ — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — ²ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg — ³Institut für Astronomie und Astrophysik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

Das in Planung befindliche Gammastrahlenobservatorium CTA soll die aktuell betriebenen Cherenkovteleskope in Empfindlichkeit und Präzision erheblich übertreffen. Das Observatorium wird aus einigen Dutzend Teleskopen unterschiedlicher Größen bestehen, wobei das CTA-Konsortium verschiedene Instrumentierungen für die Fokalebenen evaluiert. Das FlashCam-Kamerasystem hat hierbei die Besonderheit, eine vollständig digitale Prozessierung der Signale und eine nachvollziehbare und flexible Triggerung zu gewährleisten. Darüberhinaus erlaubt die Trennung von Photodetektorebene und Signaldigitalisierung/-Triggerelektronik die Anpassung an unterschiedliche Photodetektoren. Der Beitrag beschreibt den aktuellen Stand des FlashCam-Prototypprojekts und stellt Ergebnisse von Labormessungen zu den technischen Eigenschaften der Kamera dar.

T 93.2 Do 17:00 I.13.70 (HS 27)

Das Datennahmesystem des Fluoreszenzteleskops FAMOUS — ●TIM NIGGEMANN, JAN AUFFENBERG, THOMAS BRETZ, THOMAS HEBBEKER, FRANZISKA KNUTH, MARKUS LAUSCHER, CHRISTINE PETERS, MERLIN SCHAUFEL, JOHANNES SCHUMACHER, DOMINIK SOMMER und MAURICE STEPHAN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Ein etabliertes Verfahren zur Detektion hochenergetischer kosmischer Strahlung ist die Messung ausgedehnter Luftschauer. Die Teilchenkaskaden regen Stickstoffatome in der Erdatmosphäre zur isotropen Abstrahlung von Fluoreszenzlicht im UV-Bereich an. Durch die Detektion des Fluoreszenzlichts wird eine kalorimetrische Messung der Energie des Primärteilchens ermöglicht. Anhand der Form des orts aufgelösten Lichtprofils lassen sich Rückschlüsse auf die Masse des Teilchens gewinnen. Am Pierre Auger Observatorium in Argentinien werden zu diesem Zweck Teleskope eingesetzt, deren licht-sensitive Detektorkomponente Photomultiplirröhren sind.

Wir haben den Teleskop-Prototypen FAMOUS ("First Auger Multipixel photon counter camera for the Observation of Ultra-high-energy air Showers") in Betrieb genommen, welcher durch den Einsatz von Silizium-Photomultipliern zukünftig eine gesteigerte Sensitivität bei der Messung ausgedehnter Luftschauer verspricht. In diesem Vortrag werden das Datennahmesystem von FAMOUS und erste Testmessungen mit einem 7-Pixel-Prototypen präsentiert.

T 93.3 Do 17:15 I.13.70 (HS 27)

Analyse zeitaufgelöster Ionisationssignale im EDELWEISS-Experiment — ●BERNHARD SIEBENBORN für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik

Das EDELWEISS Experiment benutzt kryogene Germanium-Bolometer zur direkten Suche nach Dunkler Materie. Ein Ge-Kernrückstoß aufgrund einer elastischen Streuung eines WIMPs kann dabei durch gleichzeitige Phonon- und Ladungs-Signale identifiziert werden. In der aktuellen EDELWEISS-III Messphase sind 36 Bolometer mit je 800g Masse installiert. 6 Kanäle je Detektor (4x Ionisation + 2x Wärme) werden mit einer Sampling-Rate von 100kS/s ausgelesen. Ein am KIT entwickeltes, modulares und skalierbares Datenauslesesystem ermöglicht eine Datenaufnahme aller 216 Kanäle. Externe Detektoren wie das Muon-Veto-System werden in der DAQ bei der Datenaufnahme integriert. Ein FPGA-basierter Trigger in den Eingangskarten ermöglicht ein temporäres Auslesen der Ionisationskanäle mit 40MS/s. Diese zeitaufgelösten Signale können zur Erkennung oberflächennaher Ereignisse im Bolometer, zu einem besseren Verständnis der Ladungsbewegung und zur Identifikation von mehrfach streuenden Photonen beitragen. Die Elektronik sowie erste Analysen des zeitaufgelösten Ionisationssignals werden vorgestellt.

Gefördert durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik HAP, ein Instrument des Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft.

T 93.4 Do 17:30 I.13.70 (HS 27)

Towards a Design of Readout Electronics for the JUNO Detector — CHRISTOPH GENSTER, MARTA MELONI, MICHAEL SOIRON, ACHIM STAHL, ●MARCEL WEIFELS, and CHRISTOPHER WIEBUSCH — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, Germany

The JUNO (Jiangmen Underground Neutrino Observatory) experiment is a 20 kt liquid scintillator detector. In January 2015, the groundbreaking ceremony took place in China. Main goal of the experiment is the determination of the neutrino mass hierarchy by measuring reactor neutrinos at medium baseline.

To assure an energy resolution better than 3%/√E it is essential that the electronics readout design of the approximately 15000 PMTs is chosen carefully. Different readout schemes will be compared and the results of corresponding simulations will be presented. Additionally, the requirements for front-end electronics such as timing or dynamic range will be discussed.

T 93.5 Do 17:45 I.13.70 (HS 27)

Optimierung der Trigger für eine verbesserte Sensitivität auf Photonen im Rahmen eines Detektorupgrades für das Pierre-Auger-Observatorium — ●PHILIPP PAPENBREER — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Die Elektronik der Wasser-Cherenkov-Detektoren des Pierre-Auger-Observatoriums wird zur Zeit durch eine neue Version ersetzt, bei der die Samplingrate von 40MHz auf 120MHz steigt. Spezielle Algorithmen werden in den einzelnen Detektoren verwendet, um insbesondere Ereignisse von Photonen als Primärteilchen der kosmischen Strahlung zu selektieren. Die erhöhte Samplingrate bietet die Möglichkeit, die Signalstrukturen zur Differenzierung der einzelnen Komponenten genauer zu untersuchen. Allerdings stellen die höheren relativen Fluktuationen durch die neuen kurzen Integrationszeiten für die Verbesserung der Datenselektion eine Herausforderung dar. In diesem Vortrag werden die genaue Funktionsweise der Algorithmen, sowie die Ergebnisse der Optimierung vorgestellt.

T 93.6 Do 18:00 I.13.70 (HS 27)

Vorstellung der Ausleseelektronik der AERA-160 Stationen am Pierre Auger Observatorium — MATTHIAS KLEIFGES, MARC WEBER und ●BENEDIKT ZIMMERMANN für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE), KIT

Die Sekundärteilchen der ultra-hochenergetischen kosmischen Strahlung erzeugen ausgedehnte Luftschauer innerhalb der Atmosphäre. Die im Erdmagnetfeld beschleunigten Ladungen der Schauersekundärteilchen emittieren ein Radiosignal, welches Informationen zur Masse und Energie des primären kosmischen Teilchens enthält.

Im Fall horizontaler Luftschauer birgt das Radiosignal komplementär zu den konventionellen Oberflächendetektoren ausschließlich Information zur elektro-magnetischen Komponente des Schauers. Das Auger Engineering Radio Array (AERA) am Pierre Auger Observatorium untersucht ab März 2015 mit 25 neu installierten Radiodetektoren im Abstand von 750 m die Perspektiven dieser Technik als ergänzende Nachweismethode zu Oberflächendetektoren für geneigte Luftschauer.

Dieser Vortrag befasst sich mit der Anpassung der Ausleseelektronik bezüglich Hard-, Firm- und Software, um statt bisher zwei zukünftig bis zu vier Antennensignale gleichzeitig verarbeiten zu können. Die Testergebnisse der Analog- und Digitalhardware werden vorgestellt und mit Fokus auf den Einsatz mit 3D-Antennen zur Detektion stark geneigter Luftschauer diskutiert.

T 93.7 Do 18:15 I.13.70 (HS 27)

Inbetriebnahme des Nahdetektors von dem Double-Chooz-Experiments — CHRISTOPH ALT, ●ILJA BEKMAN, DENISE HELLWIG, SEBASTIAN LUCHT, MARTA MELONI, STEFAN ROTH, STEFAN SCHOPPMANN, MICHAEL SOIRON, ACHIM STAHL, STEFAN WERTZ und CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University - III. Physikalisches Institut B

Das Double-Chooz-Experiment ist ein Reaktorneutrino-Experiment zur Bestimmung des Neutrino-Mischungswinkels θ_{13} . Nahe der Kernreaktoren in Chooz, Frankreich, wurden dafür zwei baugleiche mit flüssigem Szintillator gefüllte Detektoren in unterschiedlichen Entfernungen installiert. Diese vermessen den Neutrinofluss, wobei der Neutrino-

Nachweis über den inversen beta-Zerfall geschieht. Für eine effiziente Datennahme und eine Online-Klassifizierung der Ereignisse wurde ein Trigger-System mit einem redundanten Konzept entwickelt. Der Fern-detektor des Experiments nimmt seit fast vier Jahren erfolgreich Daten und erreicht eine Signaleffizienz nahe 100%. Für den Nahdetektor, der

zur Zeit in Betrieb genommen wird, ergibt sich die neue Anforderung der effizienten Myonenerkennung wegen der geringeren Gesteinsüber-deckung. Das Trigger-System trägt auf neuartige Weise zur Datenre-dukution von muoninduzierten Ereignissen bei. In diesem Vortrag wer-den erste Daten der Inbetriebnahme des Nahdetektors präsentiert.