

T 26: Experimentelle Methoden der Astroteilchenphysik II

Zeit: Montag 16:45–18:45

Raum: I.13.70 (HS 27)

T 26.1 Mo 16:45 I.13.70 (HS 27)

The Aachen Muon Detector Prototype - Muon measurement using scintillator tiles with SiPM readout — ●REBECCA MEISSNER, THOMAS BRETZ, THOMAS HEBBEKER, MARKUS LAUSCHER, LUKAS MIDDENDORF, TIM NIGGEMANN, CHRISTINE PETERS, and JOHANNES SCHUMACHER for the Pierre Auger-Collaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Muons being produced in air showers of ultra high energy cosmic rays carry important information on their characteristics such as the mass of the primary particle and the first hadronic interactions at the highest energies. In the context of the Pierre Auger Observatory this upgrade would enable an enhanced primary particle identification as well as the verification of shower simulation models. For this purpose, a simple and robust detector design with scintillator tiles and SiPM readout is being developed, the Aachen Muon Detector (AMD). AMD could be situated below the SD tanks which would provide shielding from the electromagnetic part of the shower. In total, 64 scintillating tiles form the sensitive area of the detector. Wavelength-shifting fibres are inserted into the tiles in sigma-shape to collect the light and are coupled to optical fibres to guide it onto the photosensitive SiPMs. By reading out each SiPM individually, an excellent and low-background performance is expected. Currently the AMD prototype is being built in Aachen and in parallel SiPM and electronics characteristics are being evaluated.

T 26.2 Mo 17:00 I.13.70 (HS 27)

Untersuchung der Effizienz des Aachen Myon Detektor Prototypen — ●CHRISTINE PETERS, THOMAS BRETZ, THOMAS HEBBEKER, MARKUS LAUSCHER, REBECCA MEISSNER, LUKAS MIDDENDORF, TIM NIGGEMANN und JOHANNES SCHUMACHER für die Pierre Auger-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger Observatorium verwendet erfolgreich zwei sich ergänzende Methoden zum Nachweis ausgedehnter Luftschauer. Damit ist es u.a. möglich, auf die Energie und Ankunftsrichtung des ursprünglichen Teilchens zu schließen. Besonders Myonen, die im Verlauf des Luftschauers entstehen, tragen Informationen über die Masse des Primärteilchens, sowie über die hadronischen Wechselwirkungen bei den höchsten Energien. Daher ist eine Erweiterung des Oberflächendetektors des Pierre Auger Observatoriums geplant, die eine separate Bestimmung der Myonen-Anzahl im Luftschauer ermöglicht soll. Dies erlaubt neben einer besseren Messung der chemischen Zusammensetzung der Primärteilchen auch ein tieferes Verständnis der Entwicklung des Luftschauers. Der Aachen Myon Detektor (AMD) ist eine mögliche Option zur verbesserten Bestimmung des Myonen-Anteils. Ein Prototyp befindet sich derzeit in Entwicklung. Der Detektor besteht aus 64 Szintillatorkacheln, die unter den schon bestehenden Oberflächendetektorstationen platziert und mit Silizium Photomultipliern ausgelesen werden sollen. Um den AMD-Detektor für die Bestimmung der Myonen-Anzahl zu optimieren, werden zur Zeit zahlreiche Monte-Carlo-Studien durchgeführt. In diesem Vortrag präsentieren wir deren Ergebnisse.

T 26.3 Mo 17:15 I.13.70 (HS 27)

Untersuchung von SiPMs für die Nutzung als Weltraum-Fluoreszenzteleskope — ●THOMAS HUBER², JOHANNES BLÜMER^{1,2}, FRANCESCA BISCONTI¹, ANDREAS EBERSOLDT³, ANDREAS HAUNGS¹, MICHAEL KARUS¹, HARALD SCHIELER¹ und ANDREAS WEINDL¹ für die JEM-EUSO-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik (IKP), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) — ²Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT — ³Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE), KIT

Um die Anzahl detektierter ultrahochenergetischer Teilchen zu erhöhen wird momentan das *Extreme Universe Space Observatory on-board the Japanese Experiment Module* (JEM-EUSO) entwickelt. Dieses Fluoreszenzteleskop der nächsten Generation soll an die internationale Raumstation angebracht werden. Die Detektion erfolgt mit *Multianoden-Photomultipliern* (MAPMT).

Eine weitere Möglichkeit Photonen nachzuweisen bilden *Silicon Photomultiplier* (SiPMs). Diese besitzen im Vergleich zu klassischen Photomultipliern neben ähnlicher Detektionseffizienz zusätzliche Vorteile: Eine bessere Zeitauflösung, eine kompaktere Bauweise und eine Operationsspannung, die sich nicht im Hochspannungsbereich befin-

det.

Diese Eigenschaften machen SiPMs zu möglichen Kandidaten für zukünftige Weltraumteleskope und sollen am Kalibrationsstand für Photomultiplier am KIT auf ihre Sensitivität und Effizienz im Vergleich zu den MAPMT's untersucht werden.

T 26.4 Mo 17:30 I.13.70 (HS 27)

FAMOUS - The fluorescence telescope prototype — ●JOHANNES SCHUMACHER¹, JAN AUFFENBERG², THOMAS BRETZ¹, THOMAS HEBBEKER¹, MARKUS LAUSCHER¹, LUKAS MIDDENDORF¹, TIM NIGGEMANN¹, CHRISTINE PETERS¹, MERLIN SCHAUFEL², DOMINIK SOMMER¹, and MAURICE STEPHAN¹ — ¹III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University — ²III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

One of the most successful techniques for the detection of air showers produced by ultra-high-energy cosmic rays are fluorescence telescopes. The light produced by de-exciting nitrogen in the atmosphere is typically detected by photomultiplier tubes (PMTs). This technique has been successfully used by the Pierre Auger Observatory in Argentina for many years.

Silicon photomultipliers (SiPMs) promise higher photon detection efficiencies than PMTs. This and other advantages motivate the construction of the fluorescence telescope prototype FAMOUS (First Auger Multi-pixel photon counter camera for the Observation of Ultra-high-energy air Showers) which makes use of SiPMs. In this talk we discuss the FAMOUS telescope with a new 64-pixel camera including power supply and DAQ.

T 26.5 Mo 17:45 I.13.70 (HS 27)

Live Monitoring und Quasi-Online Ereignisrekonstruktion im KM3NeT Projekt — ●TAMAS GAL für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics, Erlangen, Deutschland

KM3NeT ist ein Neutrinoobservatorium im Mittelmeer, welches im finalen Ausbau ein Volumen von mehreren Kubikkilometern instrumentieren wird. Momentan befindet sich das Projekt in Phase 1, deren Ziel es ist im Laufe der Jahre 2015-16 etwa 30 Detektor-Einheiten (DUs) mit jeweils 18 digitalen optischen Modulen (DOMs) zu konstruieren und am Meeresboden an zwei Standorten zu installieren. Eine DU ist eine ca. 700m hohe Struktur, an der die DOMs mit je 31 Photomultipliern angebracht sind, um das Cherenkov-Licht von Sekundärteilchen zu detektieren, die in hochenergetischen Neutrinoereaktionen erzeugt werden. Zur Detektorüberwachung sowie zur schnellen Reaktion auf bzw. Bereitstellung von Warnsignalen bei möglichen Ereignissen wird ein System implementiert, das eine Echtzeit-Parameterüberwachung und eine Ereignisrekonstruktion zeitnah zur Datennahme ermöglicht. Die vom Detektor ankommenden, vorgefilterten Daten werden für die Ereignisrekonstruktion nahezu in Echtzeit- d.h. mit Verzögerung im Minutenbereich – mit schnellen Rekonstruktionsmechanismen prozessiert. Damit lässt sich der Detektorstatus mittels abgeleiteter Verteilungen, wie z.B. Zeit- und Ladungsverteilungen und Ereignisraten überwachen. Zudem können Alarmsysteme, beispielsweise für GRB- und Supernova-Ereignisse, erzeugt werden. Die resultierenden Daten werden grafisch aufbereitet über eine Webschnittstelle zur Verfügung gestellt.

T 26.6 Mo 18:00 I.13.70 (HS 27)

Blitzdetektion für das Pierre-Auger-Observatorium* — LUKAS NIEMIETZ und ●JULIAN RAUTENBERG für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Im Rahmen des Auger Engineering Radio Array (AERA), einer Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums mit Antennen im MHz-Bereich, ist es notwendig, die atmosphärischen Bedingungen zu überwachen. Diese haben einen großen Einfluss auf die Radioemission. Insbesondere wurde ein um eine Größenordnung verstärkender Effekt der detektierten Signale infolge von Gewittern nachgewiesen. Zur genaueren Untersuchung und der Detektion von Gewittern wurden am Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien E-Feld Mühlen sowie ein Echtzeit Blitzortungssystem installiert. Zudem wurde ein Blitz-Trigger für die Wasser-Cherenkov-Detektoren entwickelt um einzelne Stationen auslesen zu können wenn ein Blitz in der Nähe war. Mit diesem soll, bei niedrigen Energien eine mögliche Korrelation zwischen der Entstehung

von Blitzen und kosmischer Strahlung untersucht werden. In diesem Vortrag wird der Aufbau und die Funktionsweise der Blitz-Detektion beschrieben und Vergleiche zwischen verschiedenen Detektionsmethoden gezeigt.

* *Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik*

T 26.7 Mo 18:15 I.13.70 (HS 27)

Analyse von Verunreinigungen in Xenon für zukünftige Dunkle-Materie-Experimente — •CONSTANZE HASTEROK, HARDY SIMGEN und SEBASTIAN LINDEMANN — Max-Planck-Institut für Kernphysik

Schwere schwach wechselwirkende Teilchen (WIMPs) sind eine populäre Erklärung für das Wesen der dunklen Materie. Bei der Suche nach WIMPs stellen flüssig Xenon Detektoren mit TPC (Time Projection Chamber) die führende Technik dar. Um die Sensitivität auf den Wirkungsquerschnitt Dunkler-Materie-Teilchen mit gewöhnlicher Materie weiter zu steigern, werden in Zukunft größere Detektorvolumina angestrebt. Im Zuge dessen muss für eine hohe Reinheit des Xenons gesorgt werden. Radioaktive Verunreinigungen wie Krypton-85, welches in der Atmosphäre vorkommt, tragen zum Untergrund bei. Elektronegative Verunreinigungen wie Sauerstoff und Wasser können Signalladungsträger wegfangen. Um eine Reinheit im ppb Bereich si-

cher zu stellen, werden hochpräzise Analysemethoden entwickelt, die die Techniken der Gaschromatographie und Massenspektrometrie nutzen. Diese sollen im Vortrag vorgestellt und diskutiert werden.

T 26.8 Mo 18:30 I.13.70 (HS 27)

Annual Modulation of the Muon Flux in the GERDA Experiment — RAPHAEL FALKENSTEIN, KAI FREUND, PETER GRABMAYR, ALEXANDER HEGAI, JOSEF JOCHUM, CHRISTOPHER SCHMITT, and •ANN-KATHRIN SCHÜTZ for the GERDA-Collaboration — Eberhard Karls Universität Tübingen

The GERDA collaboration aims to determine the half life of the neutrinoless double beta decay ($0\nu\beta\beta$) of ^{76}Ge . In Phase I, the experimental background was reduced to 10^{-2} cts/(keV·kg·yr) in the region around $Q_{\beta\beta}$. For Phase II we want to reduce the background contribution by one order of magnitude. Cosmic muons induce part of this dangerous background and must be vetoed. The muon veto consists of a water Cherenkov detector with 66 PMTs in the water tank surrounding the GERDA cryostat which contains the germanium crystals. The muon veto operated stably for 806 days where only 2 PMTs were lost. The rate however is modulated by the CNGS neutrino beam and the atmospheric temperature effect, both will be presented in this talk.