

T 90: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik 5

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: S 9

T 90.1 Mi 16:45 S 9

Untersuchungen der Lumineszenz Eigenschaften von Wasser und Eis — ●SARAH PIEPER — Bergische Universität Wuppertal

Lumineszenz von Wasser und Eis wird als eine neue Methode erforscht, um Spuren von stark ionisierenden Teilchen mit niedrig-relativistischen Geschwindigkeiten ($0.1c - 0.5c$) mit Wasser-Cherenkov Detektoren nachzuweisen. Bisher können diese Teilchen nicht durch andere Methoden an Neutrino-Teleskopen detektiert werden. Aufgrund ihrer Größe, erreicht man mit Neutrino-Teleskopen im Vergleich zu anderen Teilchen-Detektoren momentan jedoch die beste Sensitivität für seltene oder noch nicht entdeckte Teilchen.

Die charakteristischen Parameter der Lumineszenz von Wasser und Eis, wie die Effizienz, die Lebensdauer der angeregten Zustände sowie das Wellenlängen-Spektrum, werden für die Detektion und die Interpretation der Ergebnisse benötigt. Aufgrund dessen werden diese Parameter und ihre Temperaturabhängigkeit untersucht. Dazu wird reines Wasser mithilfe radioaktiver Quellen in verschiedenen Temperaturbereichen angeregt und die Lumineszenz Eigenschaften über die Analyse der Rate von Einzelphotonen bestimmt. Vorgestellt wird der aktuelle Stand dieser Untersuchungen.

T 90.2 Mi 17:00 S 9

Measuring the optical properties of the IceCube drill holes — ●MARTIN RONGEN for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen

IceCube instruments about 1 km^3 of deep ice below the South Pole with 5160 digital optical modules (DOMs) to register the Cherenkov light of charged particles. As the detector operates in a natural medium, a good understanding of its optical properties is crucial to the understanding of systematic uncertainties at analysis level. While the optical properties of the natural ice in-between drill holes are well understood, the properties of the refrozen drill holes still pose a challenge. By comparing the detected light pattern of photons emitted from calibration LEDs, situated in each DOM, to an extensive set of photon propagation simulations, the optical properties of the drill holes can be constrained. The method as well as the derived ice model modifications are presented and compared to previous investigations.

T 90.3 Mi 17:15 S 9

Entwicklung einer Sonde zur Untersuchung der Propagation von UV-Licht in Eis im SPIceCore Bohrloch — ●JANNES BROSTEAN-KAISER — Desy Zeuthen

In der Erweiterung Gen2 des Neutrino-Teleskops IceCube ist eine Möglichkeit zur Sensitivitätsverbesserung eine Erweiterung des detektierbaren Wellenlängenbereichs in das Ultraviolette durch neue Module wie etwa dem Wellenlängenschiebenden Optischen Modul (WOM). Das SPIceCore UV Calibration Device ist eine Sonde zur Vermessung von ultravioletem Licht in Eis. Die Messungen dienen der Untersuchung des Potentials der Gen2 Erweiterung. Die Sonde besteht aus einem UV-Licht emittierenden Teil und drei durch Spiegel abgetrennten PMMA-Zylindern. Die Zylinder sind mit wellenlängenschiebender Farbe beschichtet und werden mit je einem Photomultiplier an beiden Enden ausgelesen. Die Sonde wird in das mit Estisol-140 gefüllte SPIceCore Loch auf eine Tiefe von etwa 1750 m gelassen. Dort wird Licht in den Wellenlängen 250 nm und 370 nm ausgesandt und die Zeitverteilung des zurückgestreuten Lichts gemessen. Aus dieser Verteilung können die Absorptions- und Streukoeffizienten ermittelt und mit Simulationen verglichen werden. Aufbau und Methode einer solchen Sonde, sowie erste Tests werden hier präsentiert.

T 90.4 Mi 17:30 S 9

A Precision Optical Calibration Module for IceCube-Gen2 — ●ANTONIO BECERRA ESTEBAN, MICHAEL BÖHMER, ANDREAS GÄRTNER, ROMAN GERNHÄUSER, FELIX HENNINGSSEN, KILIAN HOLZAPFEL, KAI KRINGS, LASZLO PAPPS, IRENE SORIANO, and ELISA RESCONI for the IceCube-Collaboration — TUM (ECP), München, Deutschland

A self-calibrated, homogeneous, multiwavelength calibration module for a precise measurement of the energy scale and resolution of IceCube-Gen2 is presented. This is obtained by creating an isotropic, in-situ calibrated light pulse of a few nanoseconds length inside the IceCube-Gen2 detector. The Pulse imitates a high-Energetic neutrino event that in combination with the in-situ calibration will reduce the sys-

tematic uncertainties to a target value of 1

T 90.5 Mi 17:45 S 9

Testing the POCAM Prototype in the Gigaton Volume Detector (GVD) of Lake Baikal — ●ANTONIO BECERRA ESTEBAN, MICHAEL BÖHMER, ANDREAS GÄRTNER, ROMAN GERNHÄUSER, FELIX HENNINGSSEN, KILIAN HOLZAPFEL, KAI KRINGS, LASZLO PAPPS, IRENE SORIANO, and ELISA RESCONI for the IceCube-Collaboration — TUM (ECP), München, Deutschland

The first working prototype of the Precision Optical Calibration Module (POCAM) is going to be deployed in the Baikal Gigaton Volume Detector (GVD) in early 2017. The POCAM is an isotropic nanosecond light pulser, designated for high-precision calibration of systematic uncertainties in the IceCube-Gen2 Upgrade. In collaboration with the Baikal-GVD team the goal of this deployment is two folded: from one side we intend to test the functionalities of the POCAM under realistic conditions, on the other hand we aim to contribute to the calibration of the GVD detector. We will report the development of the prototype, including component selection and testing environment together with the preparations for the GVD deployment.

T 90.6 Mi 18:00 S 9

Multi-PMT optische Module für IceCube-Gen2 — ●LEW CLASSEN¹, ALEXANDER KAPPES¹, TIMO KARG², RAFFAELA BUSSE¹, FLORIAN TRITTMACK¹ und MARTIN ANTONIO UNLAND ELORRIETA¹ für die IceCube-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster — ²DESY, Zeuthen

Nach der erstmaligen Messung eines hochenergetischen astrophysikalischen Neutrino-flusses durch IceCube, wird momentan intensiv an den Planungen zur nächsten Generation eines Neutrino-Observatoriums am Südpol, IceCube-Gen2, gearbeitet. Eine wesentliche Steigerung der Sensitivität von IceCube-Gen2 wird dabei von neuen optischen Sensoren erwartet. Eines der vielversprechendsten Designs ist hierbei das sogenannte multi-PMT-Modul. Optische Module nach diesem Konstruktionsprinzip bestehen aus einer Anordnung mehrerer kleiner Photomultiplier innerhalb eines transparenten Druckkörpers, was einige Vorteile gegenüber dem konventionellen Design mit einem großen PMT bietet, darunter eine vergrößerte effektive Fläche, eine gleichmäßige Raumwinkelabdeckung sowie intrinsische Richtungssensitivität. Für die Verwendung innerhalb der IceCube-Infrastruktur im tiefen Eis am Südpol wurde das bewährte multi-PMT-Design des KM3NeT-Detektors adaptiert sowie in einigen Punkten verbessert.

In dem Vortrag werden das Modulkonzept sowie der aktuelle Stand der Entwicklungsarbeiten vorgestellt.

T 90.7 Mi 18:15 S 9

Untersuchungen zur Dunkelrate durch radioaktive Zerfälle in Multi-PMT Optischen Modulen (mDOM) — ●MARTIN ANTONIO UNLAND ELORRIETA, LEW CLASSEN und ALEXANDER KAPPES für die IceCube-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Im Rahmen der sich in der Planung befindlichen nächsten Generation des Neutrino-Observatoriums am Südpol, IceCube-Gen2, werden neue optische Module entwickelt, von denen eine signifikante Steigerung der Detektorsensitivität erwartet wird. Ein sehr vielversprechendes Design ist hier das mDOM, welches über 24 3"^2 -große Photomultiplier (PMTs) anstatt des bisherigen einzelnen $10''$ -PMTs verfügt. Das mDOM bietet u. a. eine größere effektive Fläche und Informationen über die Ankunftsrichtung der Photonen, sowie die Möglichkeit für Koinzidenzen zwischen PMTs innerhalb eines mDOM-Moduls. Dabei stellt der durch das Modul selber verursachte Untergrund in den Photomultipliern eine intrinsische Herausforderung für die Auswertung echter Signale dar. Eine Quelle dieses Untergrunds ist Cherenkov- und Szintillationslicht, das durch radioaktive Zerfälle im Glas des Druckkörpers entsteht. Zu dessen Charakterisierung wurden auf Geant4 basierende Simulationen der Zerfälle der im Glas enthaltenen radioaktiven Nuklide durchgeführt und mit Messungen verglichen. Der Vortrag präsentiert die bisherigen Erkenntnisse.

T 90.8 Mi 18:30 S 9

Track resolutions for the IceCube Gen2 High Energy Array comparing the multi-PMT optical module to the standard

IceCube optical module — •THOMAS KITTLER for the IceCube-Collaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics, Erlangen, Germany

The IceCube neutrino observatory, located at the South Pole, is a neutrino telescope which successfully operates in its current form since 2011. An extension of the existing detector with an increase of the instrumented volume up to 10 km^3 , called "IceCube Gen2", is subject of current research. Apart from the increased volume, new optical modules, which are the basic detection units of the detector, are being investigated. One of these new modules is the so called multi PMT digital optical module (mDOM), which contains 24 3" PMTs per pressure sphere instead of a single 10" PMT as in the current IceCube array. In this talk the angular resolutions of tracks obtained with Gen2 detectors, one equipped with mDOMs and one equipped with standard IceCube DOMs, will be compared and discussed.

T 90.9 Mi 18:45 S 9

Sensitivity of multi-PMT optical modules to MeV super-

nova neutrinos in South Pole ice. — •CRISTIAN JESÚS LOZANO MARISCAL and ALEXANDER KAPPES for the IceCube-Collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Within the efforts for the next generation neutrino observatory at the South Pole, IceCube-Gen2, new optical modules like the multi-PMT optical module (mDOM) are being developed, which are expected to significantly increase the detector sensitivity to high energy astrophysical neutrinos. On the other hand, neutrinos from core-collapse supernovae with energies as low as few MeVs can reveal a detailed picture of the events that accompany the collapse of the core and verify and enhance our picture of these powerful explosions. With its unique features like local coincidences and information on the arrival direction of detected photons, the mDOM may allow for event-by-event detection of MeV neutrinos with a single module while at the same time keeping the background sufficiently low. The talk presents the results of initial studies concerning the detection efficiency of mDOMs for MeV neutrinos and the potential of a corresponding detector to detect extragalactic supernovae.