

T 96: Neutrinoastronomie 3

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: ZHG 007

T 96.1 Mi 16:45 ZHG 007

Monte-Carlo-Simulationen für das KM3NeT-Neutrinoobservatorium — ●THOMAS SEITZ für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP Universität Erlangen-Nürnberg

Das zukünftige europäische Neutrinoobservatorium KM3NeT im Mittelmeer wird mit einem Detektorvolumen von mehreren Kubikkilometern das empfindlichste Instrument der Neutrinoastronomie sein. Das Detektor-Design beinhaltet die Verwendung von optischen Modulen mit mehreren Photomultipliern (multi-PMT OM), ein Ansatz, der während der KM3NeT-Designstudie entwickelt wurde. Um den von ^{40}K -Zerfällen verursachten optischen Untergrund zu reduzieren, werden zwei räumlich getrennte OMs pro Stockwerk verwendet, was neue Triggermechanismen erlaubt. Mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen wurden Detektorstudien für das Design mit multi-PMT OMs und ausgedehnten Stockwerken durchgeführt und die Leistungsfähigkeit unter anderem in Abhängigkeit von verschiedenen Triggern bestimmt. Die Resultate dieser Studien werden präsentiert.

Gefördert durch die EU, FP7 Contract Nr. 212525.

T 96.2 Mi 17:00 ZHG 007

Beyond IceCube: Design study for an optical detector extension of the IceCube neutrino detector — ●DAVID ALTMANN, MARTIN BISSOK, MARIUS WALLRAFF, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The construction of the 86-string IceCube detector at the South Pole was completed in December 2010. IceCube searches for astrophysical neutrinos in the TeV and PeV range with unprecedented sensitivity. In case of the discovery of a weak signal, it is desirable to increase the sensitivity. In this study we investigate the gain in sensitivity by enlarging the detector volume with about 6000 additional optical sensors, which are based on well-established IceCube technology. We investigate the effective area and reconstruction accuracy for different geometrical configurations and compare them to those of IceCube.

T 96.3 Mi 17:15 ZHG 007

Entwicklung einer Rekonstruktionsmethode für Myonenspuren im Antares-Detektor — ●KATHRIN ROENSCH für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Der ANTARES-Detektor, der in etwa 2.5 km Tiefe vor der Küste Frankreichs bei Toulon im Mittelmeer installiert ist, ist das derzeit grösste Neutrino-Teleskop auf der Nordhalbkugel. Eines der wesentlichen Ziele von ANTARES ist die Entdeckung von kosmischen Quellen hochenergetischer Neutrinos. Dafür eignen sich besonders Myon-Neutrinos, die indirekt durch die in charged-current Wechselwirkungen entstehenden Myonen nachgewiesen werden.

Durch die auf Nanosekunden genaue Bestimmung der relativen Ankunftszeiten des Cherenkovlichts der Myonen an den Photomultipliern, lässt sich die Bahn des Myons prinzipiell mit hoher Auflösung rekonstruieren. Dazu wird eine Maximum-Likelihood basierte Methode zur Spurrekonstruktion eingesetzt, die sich einer detaillierten physikalischen Modellierung der Verteilung der Ankunftszeiten der Cherenkov-Photonen an den Photomultipliern für eine gegebene Spurenhypothese bedient. Im Vortrag werden mehrere Strategien und ihre Leistungsfähigkeit hinsichtlich der erreichbaren Winkelauflösung und Effizienz vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 96.4 Mi 17:30 ZHG 007

GEANT4-Simulation der Cherenkovlichtverteilung von Myonen in Eis — ●LEIF RADEL, KARIM LAIHEM und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Myonen aus Charged-Current-Wechselwirkungen von Myonenneutrinos sind der primäre Detektionskanal für Hochenergie-Neutrinoobservatorien, wie das IceCube-Neutrinoobservatorium. Für die Rekonstruktion eines Myons und damit des zugehörigen Neutrinos sind die Menge und die Winkelverteilung des produzierten Cherenkovlichts wichtig. Cherenkovlicht entsteht, wenn sich geladene Teilchen in Materie mit einer höheren Geschwindigkeit als der Phasengeschwindigkeit des Lichts bewegen. Ein Myon erzeugt eine große Anzahl an Sekundärteilchen, u.a.

durch Ionisation, Paarproduktion und Bremsstrahlung. Die Geschwindigkeiten der Sekundärteilchen können wiederum oberhalb der Cherenkovschwelle liegen. In diesem Vortrag wird eine GEANT4-Simulation von Myonen und deren Sekundärteilchen in Eis, sowie eine Parametrisierung der Menge und der Winkelverteilung des erzeugten Cherenkovlichts vorgestellt.

T 96.5 Mi 17:45 ZHG 007

Systematische Studien mit Hilfe künstlicher Lichtquellen in IceCube — ●ACHIM STÖSSL — Desy Zeuthen, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Das 2011 fertiggestellte Neutrinoobservatorium IceCube besteht aus einer Anordnung von mehr als 5000 integrierten Detektoreinheiten an 86 Stahltrossen. Jede dieser Detektoreinheiten vereinigt in sich neben einem Photomultiplier und Ausleseelektronik auch 12 LEDs (Flasher), welche in verschiedenen Konfigurationen beleuchtet werden können. Diese LEDs ermöglichen unter anderem systematische Studien der optischen Eigenschaften des Eises sowie der Lichtausbreitung von einer punktförmigen Lichtquelle. Letzteres ermöglicht insbesondere die Untersuchung der Leistungsfähigkeit der für die Rekonstruktion von Neutrino induzierten Teilchenschauern im Detektor verwendeten Algorithmen, da die Grösse der Teilchenschauer viel kleiner als der Abstand zwischen den Trossen ist und diese deshalb in guter Näherung als punktförmig angenommen werden können. Der Vortrag wird einen Überblick über den aktuellen Stand dieser systematischen Studien geben.

T 96.6 Mi 18:00 ZHG 007

Application of GPU's in astroparticle physics — ●TOMASZ FUCHS for the IceCube-Collaboration — TU Dortmund

Monte-Carlo simulation is one of the main parts of the data analysis in modern astroparticle physics. Large compute clusters are used because these simulations require a big computing power. During the past 9 years the computing power of GPU's (Graphics Processing Unit) exceeded the computing power of CPU's in some fields of application by far. I will give a short overview of the application field of GPU's and computing speed. As application I will show a comparison during the lepton propagation with PROPOSAL (PPropagator with Optimal Precision and Optimised Speed for All Leptons). PROPOSAL is the successor of MMC which is used in the IceCube experiment. Solving propagation-integrals using GPU's can achieve far better results considering the computation duration and numerical stability.

T 96.7 Mi 18:15 ZHG 007

Ansätze zur Entfaltung des Neutrinospektrums bei ANTARES — ●JUTTA SCHNABEL für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Die Detektion kosmischer Neutrinos ist das primäre Forschungsziel des Neutrinoobservatoriums ANTARES, das sich vor der französischen Küste in rund 2450 m Tiefe befindet. Es besteht aus 885 optischen Modulen, die an 12 vertikalen Lines angebracht sind, und ist für die Bestimmung von Neutrino-induzierten Myonenspuren durch Messung der von den Myonen beim Durchgang durch Wasser emittierten Cherenkov-Strahlung optimiert. Die Schätzung der von jedem Myon im Detektor deponierten Energie, die anhand der Charakteristika der Energieverlustmechanismen der Myonen erfolgt, dient als Basis zur Entfaltung des Neutrinospektrums. Die gegenwärtig untersuchten Ansätze und die eingesetzte Software zur Entfaltung bei ANTARES, sowie die Rekonstruktionsverfahren für die Energie werden in diesem Vortrag vorgestellt. Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 96.8 Mi 18:30 ZHG 007

Entfaltung atmosphärischer Neutrinos mit TRUEE — ●MARTIN SCHMITZ für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund, Dortmund, Deutschland

IceCube ist ein Neutrinoobservatorium am geographischen Südpol, welches im Winter 2010/2011 fertig gestellt wurde. Mit Hilfe der verbesserten Detektorkonfigurationen sind wir nun in der Lage Neutrinos bis in bisher undetektierbare Energiebereiche nachzuweisen. Das Entfalten des Energiespektrums der Neutrinos erlaubt uns den Fluss der Neutrinos in Abhängigkeit von der Energie zu bestimmen. Bei hohen Energien erwarten wir ein Abflachen des Energiespektrums. Dies

kann ein Hinweis auf extragalaktische Neutrinos sein. Durch die in Dortmund entwickelte Entfaltungssoftware TRUEE und verbesserten Signal-Untergrundtrennalgorithmen sind hier in Zukunft weitere Er-

gebnisse zu erwarten. Aktuelle Ergebnisse dieser Arbeiten werden vorgestellt.