

T 92: Neutrino-Astronomie 5

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: A214

T 92.1 Fr 14:00 A214

Rekonstruktion des Energiespektrums atmosphärischer Neutrinos mit dem ANTARES-Teleskop — ●STEPHAN WITTMANN für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das seit Frühjahr 2008 vollständig aufgebaute und sich im Mittelmeer in 2,5 km Tiefe in Betrieb befindliche ANTARES-Neutrino-Teleskop misst mithilfe von 900 Photomultipliern an 12 Strings Cherenkovlicht, das von atmosphärischen oder von neutrinoinduzierten Myonen erzeugt wird. Die im Detektor deponierte Lichtmenge ist dabei mit der Energie des registrierten Myons und damit mit der des Neutrinos korreliert. Das primäre Ziel von ANTARES ist der Nachweis von Neutrinos aus kosmischen Quellen. Modelle für diese Quellen lassen erwarten, dass dort emittierte Neutrinos im Vergleich zu atmosphärischen Untergrundneutrinos ein wesentlich härteres Energiespektrum aufweisen. Daher kann dies als Unterscheidungskriterium herangezogen werden.

Im Vortrag wird ein Algorithmus zur Energierekonstruktion vorgestellt und die damit erhaltenen Ergebnisse mit anderen Methoden verglichen.

Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 92.2 Fr 14:15 A214

Portierung und Erweiterung des Entfaltungsprogramms RUN — ●NATALIE MILKE für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

Die Messung des Neutrino-Energiespektrums mit dem IceCube-Detektor soll die Frage nach der Existenz hochenergetischer Neutrinos aus extragalaktischen Quellen beantworten. Hierfür wird nach einer Abflachung des Energiespektrums zu höheren Energien hin gesucht, die auf extragalaktische Neutrinos hinweist.

Für die Rekonstruktion des Energiespektrums wollen wir eine zuverlässige und gut erprobte Methode der Entfaltung nach V. Blobel benutzen, die mit dem Entfaltungsprogramm RUN durchgeführt wird. RUN ist ein allgemeines Entfaltungsprogramm, das auf inverse Probleme in einer Vielzahl von Gebieten angewendet werden kann. Da das Programm nicht an moderne Anforderungen angepasst ist und dadurch umständlich zu bedienen ist, wird es zurzeit von FORTRAN ins C++ portiert und dabei noch zusätzlich erweitert. In meinem Vortrag werden erste Tests des neuen Programms vorgestellt.

T 92.3 Fr 14:30 A214

Entfaltung der Energiespektren atmosphärischer Neutrinos mit dem IceCube 22-String Detektor — ●TIM RUHE und ANNE WIEDEMANN für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

Neutrinos sind wichtige Botschafter hochenergetischer astrophysikalischer Objekte, da sie die einzigen bekannten Teilchen sind, die die Erde ungehindert erreichen können. Die Detektion extraterrestrischer Neutrinos wird jedoch durch den immensen Untergrund an atmosphärischen Neutrinos erschwert. Der Fluss atmosphärischer Neutrinos ist der bislang einzige messbare und wohlverstandene Fluss an Neutrinos überhaupt und kann daher zur Kalibration und zur Suche nach Überschussereignissen heran gezogen werden. Im Rahmen dieses Vortrags werden Analyseergebnisse des atmosphärischen Neutrino-flusses aus dem Jahr 2007 vorgestellt, die mit dem IceCube 22-String Detektor aufgenommen wurden.

T 92.4 Fr 14:45 A214

Zur Analyse niederenergetischer Neutrinos mit IceCube-DeepCore — ●SEBASTIAN EULER¹, ANDREAS GROSS², JAN-PATRICK HÜLLS¹, SASCHA KNOPS¹, ELISA RESCONI², ANNE SCHUKRAFT¹, OLAF SCHULZ², MATTHIAS SCHUNCK¹ und CHRISTOPHER WIEBUSCH¹ für die IceCube-Kollaboration — ¹RWTH Aachen — ²Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Der IceCube-Neutrino-Detektor hat eine Energieschwelle von 100 GeV und ist optimiert für Energien oberhalb von 10 TeV. Um Neutrinos mit Energien bis zu 10 GeV messen zu können, werden im Zentrum von IceCube zusätzliche optische Sensoren installiert. Dieser dichter instrumentierte Bereich bildet die Niederenergieoptimierung DeepCore. Die Installation erfolgt in großer Tiefe, da sich das Eis dort durch besondere Klarheit auszeichnet. Die geringeren Abstände zwischen den Sensoren und deren höhere Quanteneffizienz ermöglichen den Nachweis weniger heller Myonspuren. Durch den umliegenden IceCube-Detektor

wird ein effektives Veto gegen abwärtslaufende atmosphärische Myonen ermöglicht. Damit kann IceCube auch von oben kommende Neutrinos identifizieren und so den Südhimmel mit potentiellen Neutrinoquellen, wie z.B. dem galaktischen Zentrum, beobachten. Der niedrigere Energiebereich schließt die Lücke zu kleineren Experimenten wie SuperKamiokande. DeepCore verbessert signifikant die Sensitivität für den Nachweis dunkler Materie und soll Oszillationen atmosphärischer Neutrinos vermessen. In diesem Vortrag stellen wir den Status des im Aufbau befindlichen DeepCore-Detektors vor und beschreiben die neuartigen Analysen, die dieser ermöglicht.

T 92.5 Fr 15:00 A214

Analyse von Multitrack-Ereignissen in IceCube als Untergrund für UHE-Neutrinosignale — DENNIS BREDER und ●JAN AUFFENBERG für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal

Luftschauerinduzierte Ereignisse im IceCube-Detektor werden anhand von Monte Carlo Simulationen untersucht. Der IceCube Detektor befindet sich 1450m unter der Eisoberfläche und ist daher gegenüber einfallenden Teilchen abgeschirmt. Dies gilt jedoch nicht für hochenergetische Myonen und Neutrinos. Insbesondere stellen Myonen aus Luftschauern den entscheidenden Untergrund bei der Suche nach bisher noch nicht identifizierten UHE-Neutrinos (Ultra High Energy) dar. Schnitte auf die Anzahl der in den Photomultipliern ausgelösten Photoelektronen sowie auf große (rekonstruierte) Zenithwinkel haben sich bei bisherigen IceCube/AMANDA UHE-Analysen bewährt. Für die simulierten luftschauerinduzierten Ereignisse in IceCube (nach Triggerlevel 1) wird u.a. gezeigt, daß bereits ab einer Energie des Luftschauer-Primärteilchens von etwa 70 TeV Multitrack-Ereignisse dominieren, d.h. Licht - ausgehend von mindestens zwei Myonen - wird durch Photomultiplier registriert. Oberhalb dieser Energie steigt die mittlere Anzahl und die mittlere Dichte dieser nahezu parallelen Myonspuren sowie die Anzahl der "getroffenen" Photomultiplier deutlich mit der Energie an und kann die Signatur eines UHE-Neutrinos vortäuschen. Vor diesem Hintergrund wird der Einsatz eines großflächigen Radio-Vetodetektors als Erweiterung des IceTop-Experiments zur Verbesserung zukünftiger UHE-Analysen diskutiert.

T 92.6 Fr 15:15 A214

Online-Selektion abwärtslaufender niederenergetischer Neutrinoereignisse für IceCube — ●SASCHA KNOPS, SEBASTIAN EULER, JAN-PATRICK HÜLLS, MARIUS WALLRAFF und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — RWTH Aachen

Filter zur Online-Selektion von Neutrinos dienen der Reduzierung des großen Datenaufkommens, das bei der Messung mit dem Neutrino-Detektor IceCube anfällt und per Satellit nur mit begrenzter Bandbreite nach Norden übertragen werden kann. Ein wichtiger Filter in Hinblick auf den zukünftigen IceCube-DeepCore-Detektor ist die Selektion niederenergetischer, im Detektor startender Neutrinoereignisse. Hierbei ist es entscheidend, den Untergrund atmosphärischer Myonen, welcher bei der Vermessung des Südhimmels auftritt, stark zu reduzieren. Die Grundidee des Filters ist die Verwendung der äußeren IceCube-Sensoren als Veto für durchlaufende Myon-Spuren. Da IceCube sich derzeit im Aufbau befindet, ändert sich von Saison zu Saison die Detektorgeometrie. Die Selektion ist auf die geometrischen Eigenschaften abgestimmt. In diesem Vortrag beschreiben wir den für das Jahr 2009 neu entwickelten Filter für den IceCube-Detektor mit 56 Strings.

T 92.7 Fr 15:30 A214

Vetoing Atmospheric Neutrinos in High Energy Neutrino Telescopes — STEFAN SCHOENERT¹, THOMAS K. GAISSER², ELISA RESCONI¹, and ●OLAF SCHULZ¹ — ¹Max-Planck Institut f. Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg — ²Bartol Research Institute and Department of Physics and Astronomy, University of Delaware, Newark, DE 19716 USA

The basic strategy for neutrino telescopes up to today has been to suppress the background of atmospheric muons by restricting the field of view to the hemisphere below the detector. The main remaining background is then built by atmospheric neutrinos and is irreducible. The new generation of km-scale neutrino telescopes, such as IceCube or the planned KM3NeT project, offer the new opportunity to use a large part of the detector as an active veto to suppress atmospheric

muons, thereby opening the field of view to the above hemisphere. We discuss the possibility to suppress downward atmospheric neutrinos in high energy neutrino telescopes. This can be achieved if the muon, which is produced by the same parent meson decay in the atmosphere, can be vetoed. In principle, atmospheric neutrinos with energies $E_\nu > 10 \text{ TeV}$ and zenith angle up to 60° can be vetoed with an efficiency of $> 99\%$. Practical realization will depend on the depth of the neutrino telescope, on the muon veto efficiency and on the ability to identify downward moving neutrinos with a good energy estimation.

T 92.8 Fr 15:45 A214

Identification of stopping muon tracks in IceCube —
•MATTHIAS SCHUNCK, SEBASTIAN EULER, JAN-PATRICK HÜLSS, and
CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — RWTH

Aachen

A novel reconstruction algorithm for the identification of starting muon tracks as a signature of neutrino induced events was developed for the IceCube-DeepCore detector. It is based on a likelihood approach and quantifies the probability of assumed tracks to generate the observed detector signals. This algorithm has been extended to be capable of identifying also stopping tracks. We apply this algorithm to down-going atmospheric muons which stop in IceCube. This is an important experimental verification of the performance of the anticipated analysis strategies for the IceCube-DeepCore optimization. Moreover, the identification of stopping, down-going tracks provides the opportunity to derive an energy spectrum of atmospheric muons from cosmic-ray interactions. In this talk we describe the algorithm and present initial results.