

T 98: Neutrinoastronomie II

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: Arithmeum

Gruppenbericht

T 98.1 Di 16:45 Arithmeum

IceCube in 2010: Overview — ●DAVID BOERSMA for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The IceCube Neutrino Observatory is under construction at the geographic South Pole since 2005 and scheduled for completion in Spring 2011. While the observatory is being installed it already takes high quality data. In its final configuration the observatory will consist of a 1 km³ deep-ice array of optical modules (IceCube) and a 1 km² surface air shower array (IceTop). IceCube will consist of 86 strings, each with 60 digital optical modules, at depths from 1.5 to 2.5 km in the glacial ice. Eight of these strings, forming the so-called "Deep Core" sub-array, are installed in the center of the array with a denser spacing and with the DOMs all installed in the lower half of the detector. "Deep Core" enhances the sensitivity of IceCube both by lowering the energy threshold (down to about 10 GeV) and by enabling identification of neutrino events coming from the Southern hemisphere (by using the regular IceCube strings as a veto). In this presentation we will present an overview of the construction status, of the recent results from analyses performed on the data taken to date, and of ongoing developments. As the sensitivity of IceCube improves with increasing exposure, more astrophysical models (for fluxes of high energy neutrinos due to point sources, diffuse sources, GRBs, WIMP decay and other mechanisms) can be tested. In particular, in 2010 the sensitivity for high energy neutrinos will be of the same order as the so-called Waxman-Bahcall bound.

T 98.2 Di 17:05 Arithmeum

Top-Down Reconstruction of Muon Energies in IceCube — ●MATTHIAS SCHUNCK, DAVID BOERSMA, JAN-PATRICK HÜLSS, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The conventional energy reconstruction of IceCube events compares event observables with the average expectation for different energies and maximizes the probability. The comparison utilizes idealizations of the Cherenkov light generation and propagation, and of the detector response. A complementary approach is based on the direct comparison of a measured event with simulated events on detector level. Using a suitable set of observables the algorithm finds a set of simulated events which best agree with the considered event. This Top-Down reconstruction requires a large amount of computing resources. It is therefore primarily used to improve the reconstruction of a given subsample of interesting events. This talk describes the current implementation of this algorithm and first results of its application to neutrino events in IceCube.

T 98.3 Di 17:20 Arithmeum

Neutrinoenergiespektren - Ergebnisse des neuen Entfaltungsprogramms TRUEE — ●NATALIE MILKE für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

Die Bestimmung 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. Zur Extraktion des Energiespektrums aus den Daten wird das neue Entfaltungsprogramm TRUEE angewendet. Dieses C++-Programm basiert auf dem erprobten Entfaltungsalgorithmus RUN von V. Blobel. Vorgestellt werden Entfaltungstests der IceCube-Daten.

T 98.4 Di 17:35 Arithmeum

Energierückrekonstruktion von Myonen im ANTARES Neutrinoteleskop — ●JUTTA SCHNABEL für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES Neutrinoteleskop vor der Küste Frankreichs dient primär der Detektion hochenergetischer kosmischer Neutrinos mittels der Messung der von sekundären Myonen erzeugten Cherenkov-Strahlung. Seit 2008 ist der Detektor in rund 2500 m Meerestiefe mit seinen 12 Linien, die mit je 75 Photomultipliern bestückt sind, voll einsatzfähig. Neben der direkten Abstrahlung von Cherenkov-Licht produzieren die hochrelativistischen Myonen auch Cherenkov-Photonen in Schauern entlang der Myonenspur, die durch Paarproduktion und Bremsstrahlung

induziert werden. Die starke Abhängigkeit dieser Prozesse von der Myonenenergie ermöglicht dabei die Rekonstruktion derselben. Dies dient schließlich der Entfaltung des Neutrinospektrums. Der Vortrag stellt eine Energierückrekonstruktion vor und es werden erste Ergebnisse diskutiert.

T 98.5 Di 17:50 Arithmeum

Verbesserung der Sensitivität von ANTARES für Neutrinos niedriger Energie — ●HOLGER MOTZ für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Indirekte Suche nach Dunkler Materie und der Nachweis von Neutrino-Oszillationen sind u.a. Ziele des ANTARES Projekts. Dafür ist eine zuverlässige Detektion von Neutrinos nahe der unteren Energieschwelle des Detektors von etwa 10 GeV notwendig. Die Richtung der Neutrinos wird aus Ankunftszeit und Ort des von sekundären Myonen emittierten Cherenkov-Lichtes, das durch die Photomultiplier detektiert wird, rekonstruiert. Durch den Zerfall von im Meerwasser gelöstem Kalium-40 und biolumineszente Organismen existiert ein Untergrund, der eine reine und effiziente Vorselektion der Treffer notwendig macht. Myonen niedriger Energie erzeugen nur wenige Photonen und stellen somit besonders hohe Anforderungen an Trefferselektion und Rekonstruktion. Es werden Ansätze vorgestellt, die bestehenden Rekonstruktionsmethoden für Myonenspuren zu modifizieren, um eine höhere Rekonstruktionseffizienz für Ereignisse mit niedriger Energie zu gewährleisten. Dabei kann eine schlechtere Winkelauflösung in Kauf genommen werden, da die Auflösung durch die Kinematik der das Myon erzeugenden Wechselwirkung bereits begrenzt wird. Ebenfalls kann die Effizienz erhöht werden, wenn lediglich der Zenith-Winkel des Myons bestimmt und durch die so reduzierte Zahl der Freiheitsgrade eine geringere Zahl an detektierten Photonen benötigt wird. Diese Arbeit wird gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 98.6 Di 18:05 Arithmeum

Mustererkennung zur Hitsselektion bei ANTARES — ●STEFANIE WAGNER für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES Neutrino Teleskop ist ein Unterwasserdetektor ca. 25 km vor der französischen Mittelmeerküste. Es besteht aus 885 optischen Modulen (OM), die an 12 vertikalen Lines angebracht sind. Myon-Neutrinos werden dabei über die in CC-Reaktionen erzeugten Myonen nachgewiesen, die Cherenkov-Licht kegelförmig mit einem charakteristischen Winkel von ca. 42° relativ zu ihrer Flugrichtung abstrahlen. Schneidet dieser Cherenkov-Kegel eine der Detektorlines, so ergibt sich aus den gemessenen Signalzeiten und Positionen der OMs ein Kegelschnitt. Mithilfe von Hough-Transformationen zur Mustererkennung wird untersucht, ob sich so in geeigneter Weise Signal- von Untergrundhits als Vorlage zur Spurrekonstruktion trennen lassen. Im Vortrag werden die Grundlagen des Algorithmus und Ergebnisse der Hitsselektion dargestellt.

Gefördert durch das BMBF(05A08WEA)

T 98.7 Di 18:20 Arithmeum

IceCube Event Selection with the Random Forest — ●TIM RUHE — TU Dortmund

The Random Forest is a multivariate classification tool that can be used to separate signal and background events. We trained and applied a Random Forest for IceCube Monte Carlo simulations. The results of the application will be presented.

T 98.8 Di 18:35 Arithmeum

Unterscheidung von Signal und Hintergrund für das ANTARES Experiment mit Neuronalen Netzen — ●KLAUS GEYER für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das Neutrino-Teleskop ANTARES befindet sich im Mittelmeer, etwa 25 km vor der südfranzösischen Küste in etwa 2.5 km Tiefe. Das von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugte Cherenkov-Licht wird mit 12 vertikalen Strings und 900 optischen Modulen detektiert. Neben den Myonen aus cc-Reaktionen von Myon-Neutrinos mit Materie bzw. hadronischen und elektromagnetischen Schauern aus nc- und cc-Reaktionen, gibt es einen dominierenden Untergrund von Myonen aus atmosphärischen Luftschauern. Um die Geschwindigkeit und Qua-

lität der Rekonstruktion zu erhöhen, ist es sinnvoll bereits vor der Rekonstruktion eine Klassifikation vorzunehmen und Myon-Neutrino-Ereignisse von Untergründereignissen zu trennen.

Mit Hilfe von neuronalen Netzen und geeignet ausgewählten Eigenschaften der Ereignisse wurde versucht eine solche Unterscheidung zu ermöglichen. Dieser Vortrag stellt erste Ergebnisse vor, die mit Monte-Carlo-Simulation genommen wurden.

Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 98.9 Di 18:50 Arithmeum

Einfluss des Alignments auf Echtdatenrekonstruktion bei Antares — ●ULF FRITSCH für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP Universität Erlangen-Nürnberg, 91058 Erlangen, Erwin-Rommel-Str. 1

Die 12 Strings des ANTARES Neutrino Teleskops, die je 75 Photomultiplier tragen, sind am Meeresboden in einer Tiefe von ca. 2500 m verankert. Die dort herrschende Meeresströmung von 5-7 cm/s führt zu einer Verkipfung der Strings in einer Größenordnung von mehreren Metern. Mit der Messung lokaler Verkipfungen, Daten aus akustischer Positionierung und einem Fit an ein mechanisches Modell für die Form des Strings ist man in der Lage die Position der Photomultiplier jederzeit zu rekonstruieren. Für die Rekonstruktion von Myonenspuren wird diese Geometrieinformation aus einer Datenbank gelesen und in der Fitprozedur berücksichtigt. In diesem Vortrag werden die neuesten Ergebnisse zur Positionskalibrierung, sowie deren Einfluss auf die Effizienz der Spurrekonstruktion vorgestellt. Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).