

T 97: Neutrinoastronomie I

Zeit: Montag 16:45–19:15

Raum: JUR H

T 97.1 Mo 16:45 JUR H

Ergebnisse optischer Beobachtungen getriggert durch IceCube Neutrinos — ●ANNA FRANKOWIAK und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Universität Bonn

Die Verbindung von Core-collapse Supernovae (SNe) zu Gamma-Ray Bursts deutet auf die Existenz von schwach relativistischen Jets in SNe hin. Innerhalb dieser Jets käme es zur Produktion von hoch energetischen Neutrinos. Die Detektion solcher Neutrinos in Koizidenz mit optischen Beobachtung einer SN würde die Jet-Hypothese bestätigen. Zu diesem Zweck haben wir ein optisches Nachfolgeprogramm von hoch energetischen Neutrinos installiert: In IceCube detektierte Neutrino-Kandidaten triggern ein Netzwerk von optischen Teleskopen, welche umgehend die entsprechende Region am Himmel beobachten. Das Programm nimmt seit Dezember 2008 Daten. Dieser Vortrag präsentiert die Ergebnisse des ersten Jahres der Datennahme.

T 97.2 Mo 17:00 JUR H

Stand eines Programms zu neutrino-getriggerten Folgebeobachtungen mit Luftschauer-Cherenkov-Teleskopen — ●ROBERT FRANKE und ELISA BERNARDINI für die IceCube-Kollaboration — DESY, D-15738 Zeuthen

Um die Verfügbarkeit simulatener Neutrino- und Gammadaten zu erhöhen, kann man Beobachtungen mit Luftschauer-Cherenkov-Teleskopen (wie z.B. MAGIC) nach Beobachtungen interessanter Neutrino-Multipletts mit IceCube triggern. Dies kann auch die Entdeckungswahrscheinlichkeit von astrophysikalischen Neutrinoausbrüchen erhöhen, indem man eine mögliche Korrelation der Neutrinoemission mit Emissionen im Gammabereich ausnutzt. Um die Rate von Fehlalarmen so klein wie möglich zu halten, sind Untersuchungen zur statistischen Signifikanz von Beobachtungen von Neutrino-Multipletts notwendig. Weiterhin ist ein Online-Monitoring der Detektorstabilität nötig, um z.B. eine erhöhte Alarmrate durch die Fehlfunktion einzelner Detektorelemente zu verhindern. In dem Vortrag wird der Stand eines Programms neutrino-getriggerte Folgebeobachtungen zwischen IceCube und MAGIC vorgestellt und diskutiert, wie diese Beobachtungen die Signifikanz der Beobachtung möglicher Neutrinoquellen erhöhen können.

T 97.3 Mo 17:15 JUR H

Status of the IceCube-DeepCore: sensitivity study for the Southern Hemisphere. — ●CLAUDINE COLNARD, OLAF SCHULZ, and ELISA RESCONI for the IceCube-Collaboration — Max-Planck-Institute for Nuclear Physics, Heidelberg, Germany

The IceCube neutrino telescope is constructed to search for high energy neutrinos of cosmic origin. The detector site at the geographic South Pole is optimal for the detection of neutrinos coming from the Northern sky. However, promising candidates for galactic neutrino sources, such as the Galactic Center and the extremely luminous supernovae remnants SNR RX J1713.7-3946 and SNR RX J0852.0-4622 which have been recently detected by H.E.S.S lie in the Southern Hemisphere. IceCube analyses normally exclude this region of space due to a predominant background of muons induced by cosmic rays in the atmosphere.

A singular approach to observe the Southern sky at intermediate energies with IceCube is presented. The compact Cherenkov detector IceCube-DeepCore at the center of IceCube will be used to enhance the sensitivity of the telescope at low energies and extend its field of view. The outer layers of IceCube will provide a veto volume to discriminate the cosmic neutrino signal against the much higher atmospheric muon and neutrino backgrounds. The detector performances will be determined by means of especially developed Monte Carlo simulations, in preparation for the first data of DeepCore which will be fully operational by end of March 2010.

T 97.4 Mo 17:30 JUR H

Untersuchung der prompten Myon- und Neutrinoausbrüche anhand von Monte-Carlo-Simulationen — ●JAN-HENDRIK KÖHNE für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

Je höher die Energie der primären kosmischen Strahlung ist, desto wahrscheinlicher wird es, dass ein Primärteilchen in der Atmosphäre ein Teilchen mit Charmanteil erzeugt, welches wiederum in Myonen und Neutrinos zerfällt. Diese sogenannten prompten Myonen und Neutrinos sind von besonderem Interesse, da sie den Untergrund bei der

Suche nach extragalaktischen Neutrinos bilden.

Sowohl extragalaktische als auch prompte Neutrinos sorgen für ein Abflachen des Neutrinoausbruchs. Die genaue kritische Energie, ab der ein signifikantes Abflachen auftritt, ist noch unbekannt, da sie vom Charmproduktionswirkungsquerschnitt abhängt. Um diese kritische Energie zu bestimmen, werden die Spektren von atmosphärischen Neutrinos und Myonen anhand von Monte-Carlo-Studien untersucht. Ziel ist es festzustellen, inwieweit sich die Neutrinospektren mit und ohne prompten Beitrag unterscheiden und ob dieser Unterschied mit IceCube messbar ist. Die Ergebnisse hierzu werden vorgestellt.

T 97.5 Mo 17:45 JUR H

Niederenergie-Ereignisrekonstruktion für eine Neutrino-Oszillationsanalyse mit dem ANTARES-Neutrino-Teleskop — ●FRIEDERIKE SCHÖCK für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES-Neutrino-Teleskop befindet sich im Mittelmeer vor der südfranzösischen Küste in der Nähe der Stadt Toulon. Mit Hilfe von optischen Modulen, die an sogenannten Strings befestigt sind, kann das Cherenkovlicht hochenergetischer Myonen, die z.B. aus der Wechselwirkung von Myon-Neutrinos entstehen, detektiert werden. ANTARES wurde für den Nachweis hochenergetischer Neutrinos konzipiert, so dass die untere Energieschwelle für eine Detektion bei einigen GeV liegt.

Eine klare Oszillations-Signatur atmosphärischer Neutrinos wurde von anderen Neutrino-Experimenten in einem Energiebereich von einigen zehn GeV gesehen. Die ANTARES-Daten werden nun nach Hinweisen auf Neutrino-Oszillationen untersucht. Diese Analyse an der Nachweisschwelle von ANTARES erfordert neue, besonders effiziente Verfahren zur Rekonstruktion und Ereignis Selektion. Im Vortrag wird das verwendete Rekonstruktionsschema erläutert und ein Ausblick auf die Analyse gegeben werden.

T 97.6 Mo 18:00 JUR H

Suche nach neutrinoinduzierten Kaskaden in den IceCube-Daten des Jahres 2008 — ●SEBASTIAN PANKNIN und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn

IceCube ist ein Kubikkilometer großer, bis 2011 im Aufbau befindlicher Neutrino-Detektor am Südpol. Basierend auf der Detektion von Cherenkovlicht wird er nach Fertigstellung aus zirka 5150 digitalen, optischen Modulen bestehen, von denen im Jahr 2008 bereits die Hälfte installiert war und Daten nehmen konnte. Neben dem Nachweis über Myonenspuren können Neutrinos durch die im Eis induzierte Teilchenschauer identifiziert werden. Dieser Beobachtungskanal hat den Vorteil der Sensitivität auf alle Neutrinoarten und einer 4π -Akzeptanz, da sich solche Kaskadenereignisse mit ihrer sphärischen Signatur gut von dem Hauptuntergrund der atmosphärischen Myonen, die ein linienartiges Signal ergeben, abtrennen lassen. Der Vortrag wird dieses an einer in Vorbereitung befindlichen Analyse der 2008-Daten für Kaskaden aufzeigen.

T 97.7 Mo 18:15 JUR H

Parameterschätzung mittels Markov-Chain Monte Carlo Methoden — JAKOB VAN SANTEN¹, MAREK KOWALSKI² und ●EIKE MIDDELL³ für die IceCube-Kollaboration — ¹Dept. of Physics, University of Wisconsin, Madison, WI 53706, USA — ²Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nüßallee 12, D-53115 Bonn — ³DESY Zeuthen, Platanenallee 6, D-14738 Zeuthen

Ein in der Teilchenphysik häufig anzutreffendes Problem ist die Bestimmung derjenigen Parameter eines Modells, die am besten durch eine Messung gestützt werden. Die Maximum-Likelihood-Methode ist ein hierfür gebräuchliches Parameterschätzverfahren. Dabei beschreibt die über den Parameterraum definierte Likelihoodfunktion die Verträglichkeit eines jeden Parametersatzes mit der Messung. Die Position und Form des globalen Maximums dieser Funktion bestimmen die gesuchten Zahlenwerte und gestatten darüber hinaus auch Aussagen zur Genauigkeit der Schätzung.

Markov-Chain Monte Carlo Methoden erlauben die Likelihoodfunktion auch in höherdimensionalen Problemen effizient abzutasten. Sie erzeugen Stichproben von zufällig gewählten Punkten des Parameter-raums, deren Verteilung der Likelihoodfunktion folgt. Eigenschaften

der Funktion können dann anhand der Stichprobe studiert werden. Der Vortrag beschreibt die Anwendung von Markov-Chain Monte Carlo Methoden am Beispiel der Rekonstruktion von neutrinoinduzierten Teichenschauern im IceCube Neutrinoobservatorium.

T 97.8 Mo 18:30 JUR H

Entwicklung eines Kaskaden-Filter für den IceCube Detektor — ●ANDREAS HOMEIER und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Universität Bonn

IceCube ist ein Kubikkilometer großer, bis 2011 im Aufbau befindlicher Neutrinodetektor am Südpol. Im Rahmen eines Programms für optische Folgebeobachtungen zur Detektion transienter Objekte wie Supernovae oder Gamma-Ray Bursts wird ein Filter zur Selektion von neutrinoinduzierten Kaskaden entwickelt. Der Filter muss die Trigger rate von ca. 1500 Hz um 8 Größenordnungen auf etwa 10 μ Hz reduzieren, wobei die im Jahr 2009 zum ersten Mal gespeicherten Soft Local Coincidents - Informationen einzelner optischer Module - verwendet werden. Bisher wurden aufgrund des hohen Rauschens nur Daten ausgelesen, sofern mindestens 2 benachbarte Module getriggert wurden. Es wird getestet, ob eine Ausweitung des Programms vom Myon- auf alle Neutrinokanäle zur Triggerung der Folgebeobachtung sinnvoll ist.

T 97.9 Mo 18:45 JUR H

Überprüfung der Kaskadenrekonstruktion an Hand künstlicher Lichtquellen — ●ACHIM STÖSSL — Eberhard Karls Universität Tübingen, Fachbereich Physik, Auf der Morgenstelle 10, D-72076 Tübingen — DESY Zeuthen, Platanenallee 6, D-14738 Zeuthen

Das Ziel des IceCube-Projekts ist der Aufbau und Betrieb eines Neutrino-Teleskops am geographischen Südpol. Der Aufbau wird voraussichtlich 2011 abgeschlossen sein. Für den Neutrinonachweis stehen dem Detektor prinzipiell zwei verschiedene Beobachtungskanäle

zur Verfügung. Der eine besteht in der Registrierung von Myonen aus Wechselwirkungen von Myonneutrinos. Die Myonen hinterlassen Spuren im Detektor, die eine gute Rekonstruktion der Richtung des Neutrinos erlauben. Die Wechselwirkung von Tau- und Elektroneneutrinos hingegen hinterlässt elektromagnetische und hadronische Schauer im Detektor. Bei Energien unterhalb von 10 PeV liegt deren geometrische Ausdehnung weit unter den charakteristischen Längen des Detektors, so dass diese Kaskaden näherungsweise als Punktlichtquellen im Eis erscheinen. Daher ist die Auflösung der Neutrinorichtung für solche Ereignisse nur bedingt möglich. Jedoch gestatten sie eine gute Energie-rekonstruktion und die Suche nach einem diffusen astrophysikalischen Neutrinofluss. Im Vortrag soll gezeigt werden, wie die vorhandenen Werkzeuge zur Rekonstruktion von solchen Ereignissen anhand künstlich im Eis installierter Lichtquellen überprüft werden können.

T 97.10 Mo 19:00 JUR H

Waveform feature extraction algorithms for IceCube — ●MARIUS WALLRAFF, DAVID BOERSMA, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The IceCube Neutrino Observatory at South Pole consists of digital optical modules (DOMs) deep down in the ice equipped with photomultipliers to capture Cherenkov light induced by muons and other particles. These DOMs digitize the analogue pulse shapes of the photomultiplier signals. The large amount of information has to be condensed for later particle track and energy reconstructions.

This talk will present a new framework (the NewFeatureExtractor) to extract the arrival times and the number of photons. Three algorithms have been implemented in this framework to analyze different types of waveforms. Their performance is tested by comparison between experimental and simulated data and by comparison with earlier algorithms.