

T 34: Neutrinoastronomie 1

Zeit: Montag 16:45–18:50

Raum: P13

Gruppenbericht

T 34.1 Mo 16:45 P13

KM3NeT — ●THOMAS SEITZ für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP - Uni Erlangen

KM3NeT ist ein zukünftiges Neutrinoobservatorium im Mittelmeer, bestehend aus Detektoren an drei Standorten mit einem instrumentierten Gesamtvolumen von mehreren Kubikkilometern. Derzeit befindet sich KM3NeT in einer ersten Aufbauphase (KM3NeT-Phase1). Während dieser Phase werden ca. 40 Detektorstrukturen gebaut und installiert. Ziel ist es, Design und Funktionalität zu verifizieren, so dass in der nächsten Ausbaustufe ein Neutrinoobservatorium in der Größe von IceCube gebaut werden kann (KM3NeT-Phase1.5). Die Detektorstrukturen bestehen aus sog. Strings von 700m Höhe, die mit optischen und akustischen Sensoren ausgerüstet sind. Erste Strukturen werden im Jahr 2015 in Betrieb genommen, gleichzeitig erfolgt die erste Datennahme. Neben der Detektion galaktischer Neutrinoquellen, wird derzeit ein Hauptaugenmerk auf Sensitivitätsstudien hinsichtlich des von IceCube gemessenen Signalüberschusses gesetzt. Dieser Beitrag stellt die Aktivitäten der KM3NeT Gruppe in Erlangen während KM3NeT-Phase1 und in Vorbereitung auf Phase1.5 im Kontext des Gesamtvorhabens vor. Die Aktivitäten umfassen Entwicklung, Test und Produktion von Detektorstrukturen, v.a. optische und akustische Sensoren; die Auswertung von Daten des ersten optischen Modulprototypen, der in den ANTARES Detektor integriert ist; quasi-online Rekonstruktion von Ereignissen; sowie Simulationen und Rekonstruktionsstrategien v.a. für Schauerereignisse.

T 34.2 Mo 17:05 P13

Calculation of the Cherenkov Light Yield of Ultra-High-Energetic Particle Cascades in Ice — ●ÖMER PENEK, LEIF RÄDEL, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Charged particles which move faster than the speed of light through a dielectric emit Cherenkov light due to the polarization of the medium. The number of photons emitted by a single track per unit path length is described by the well-known Frank-Tamm formula. In view of the recently observed PeV neutrino interactions with IceCube, we investigate the effects of high particle densities close to the interaction point. Here, we do not assume a simple independent superposition of photons emitted by each track, but also take into account that the polarization regions of different tracks may overlap.

T 34.3 Mo 17:20 P13

Rekonstruktion von Schauerereignissen in KM3NeT — ●THOMAS SEITZ für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP - Uni Erlangen

Das sich in der ersten Aufbauphase (KM3NeT-Phase1) befindende, zukünftige Neutrinoobservatorium KM3NeT im Mittelmeer wird nach seiner Fertigstellung ein instrumentiertes Volumen von mehreren Kubikkilometern haben und über mehrere Standorte verteilt sein. Während dieser Phase werden ca. 40 Detektorstrukturen gebaut und installiert. Ziel ist es, Design und Funktionalität zu verifizieren, so dass in der nächsten Ausbaustufe ein Neutrinoobservatorium in der Größe von IceCube gebaut werden kann (KM3NeT-Phase1.5). Die Detektorstrukturen bestehen aus sog. Strings von 700m Höhe, welche mit optischen und akustischen Sensoren ausgerüstet sind. Die ersten Strukturen werden im Jahr 2015 in Betrieb genommen, die erste Datennahme erfolgt gleichzeitig. Neben der Detektion galaktischer Neutrinoquellen, wird derzeit ein Hauptaugenmerk auf Sensitivitätsstudien hinsichtlich des von IceCube gemessenen Signalüberschusses gesetzt.

In diesem Vortrag wird die Rekonstruktion von Schauerereignissen mit Hilfe von für ANTARES in Erlangen entwickelten und erprobten Strategien vorgestellt.

T 34.4 Mo 17:35 P13

Suche nach Wechselwirkungen hochenergetischer Neutrinos im Randbereich des IceCube-Detektors — ●ACHIM STÖSSL und MARKUS ACKERMANN für die IceCube-Kollaboration — DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Eine erste Analyse der Daten des vollen IceCube-Detektors zeigt deutliche Hinweise auf einen diffusen, hochenergetischen Neutrinofluss. Die in der dort beschriebene Analyse verwendeten Techniken zur Selektion von möglichen Neutrinoereignissen beschränken sich jedoch auf

den inneren Teil des Detektors während der äußere Teil als Veto gegen Untergrundereignisse benutzt wird. Der äußere Bereich des Detektors trägt somit nicht zur Sensitivität der Messung bei. Andere Analysen, die den vollen Detektor nutzen, sind bisher auf die Selektion von spurartigen Myon-Neutrino Ereignissen aus einer Hemisphäre des Himmels beschränkt. Um die Sensitivität von IceCube bezüglich des Flusses hochenergetischer Neutrinos zu verbessern wäre es daher hilfreich auch schauerartige Neutrinos aller Flavours aus den Randbereichen des Detektors zu identifizieren. Die hier vorgestellte Analyse demonstriert die technische Machbarkeit einer solchen Identifikation anhand von Daten des IceCube-79 Detektors, sowie die Verbesserung der Sensitivität die dadurch erreicht wird.

T 34.5 Mo 17:50 P13

Multinominale Eventselektion atmosphärischer Elektroneneutrinos in IceCube — ●MORITZ LOTZE für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

In der Analyse des atmosphärischen Neutrinospektrums mit dem IceCube Detektor ist es das Ziel, die kaskadenartigen Events der Elektroneneutrinos von anderen kaskadenartigen Signaturen zu trennen. Derartige Signaturen werden sowohl von atmosphärischen Myonen als auch von atmosphärischen Myoneneutrinos verursacht. Dieses Problem wird als multinominale Klassifikationsaufgabe mit Hilfe multivariater Methoden angegangen. Dieser Vortrag gibt einen kurzen Überblick über die verwendeten Techniken und präsentiert erste Ergebnisse.

T 34.6 Mo 18:05 P13

Study of the electron neutrino reconstruction in PINGU — ●THOMAS EHRHARDT, MARCEL USNER, and MAREK KOWALSKI — Physikalisches Institut, Universität Bonn

As an envisaged low-energy extension of the IceCube neutrino detector, the Precision IceCube Next Generation Upgrade (PINGU) will detect atmospheric neutrinos with an energy threshold of a few GeV. Efficient detection and excellent reconstruction of electron neutrinos constitute important keystones for its primary physics goal - determining the neutrino mass hierarchy. The likelihood-based sampling algorithm MultiNest significantly improves both energy and directional resolutions in the relevant energy regime. It currently exhibits the best performance with respect to standard IceCube tools. In this talk I will investigate the performance of MultiNest with regard to its capability of reconstructing electron neutrino events in PINGU and highlight potential further optimisation.

T 34.7 Mo 18:20 P13

Study on tau reconstructions in IceCube — ●YUNLIN LIU, MAREK KOWALSKI, and MARCEL USNER for the IceCube-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

With the IceCube detector - a cubic-kilometer sized array of optical sensors embedded in the Antarctic ice - it has recently been possible for the first time to establish a flux of extra-terrestrial neutrinos. Since the atmospheric tau neutrinos are only produced by prompt decays of rare charm hadrons, the atmospheric tau neutrinos component is small compared to the atmospheric muon or electron neutrinos as the main background. At low energies, tau leptons from the charged current interaction of a tau neutrino with an ice nucleus can barely be distinguished from an electromagnetic cascade caused by the charged current interaction of an electron neutrino since the decay length of the tau is too short. For a PeV tau the propagation length before decay will be in the order of 50 m. In this energy regime one may resolve the Double Bang signature of a high energy tau neutrino event as two separate cascades in the detector. In this talk I will discuss the potential to identify tau neutrino events in IceCube and to distinguish them from electron neutrino events using existing IceCube reconstruction methods.

T 34.8 Mo 18:35 P13

The Impact of the Ice Model on Tau Neutrino Reconstruction in IceCube — ●MARCEL USNER¹, MAREK KOWALSKI¹, and JAKOB VAN SANTEN² for the IceCube-Collaboration — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, 53115 Bonn, Deutschland — ²University of Wisconsin-Madison, Madison, WI, USA

The IceCube Neutrino Observatory at the South Pole is a Cherenkov

detector with an instrumented volume of about one cubic kilometer of the Antarctic ice. Tau neutrinos can be measured via the Double Bang signature that links two subsequent cascades from the hadronic interaction and the tau decay. It can only be resolved at energies above 1 PeV where the decay length of the tau is about 50 m. Our best knowledge about the ice properties contains a tilt of the ice layers and an

azimuthal anisotropy of the scattering coefficient in the direction of the glacier flow. These effects cannot be trivially incorporated into the existing reconstruction methods and can in fact cause a single cascade from the interaction of an electron neutrino to be misreconstructed as a Double Bang event. I will present a solution to this problem and discuss its effect on the reconstruction of tau neutrino events.