

T 54: Neutrinoastronomie I

Zeit: Dienstag 16:45–19:20

Raum: I.12.02 (HS 31)

T 54.1 Di 16:45 I.12.02 (HS 31)

A measurement of the diffuse astrophysical muon neutrino flux using multiple years of IceCube data — ●LEIF RÄDEL, SEBASTIAN SCHOENEN, JAN AUFFENBERG, CHRISTIAN HAACK, JENNIFER PÜTZ, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Recently, the IceCube Collaboration measured an all-flavor, high-energy astrophysical neutrino flux. In order to identify the sources of this flux, high-energy muon neutrinos are ideal messenger particles because of their excellent angular resolution. However, the first step is to confirm the observed flux in the muon neutrino channel using IceCube data from 2009 through 2014. The main background for this search are cosmic-ray-induced atmospheric muon neutrinos. High-purity neutrino event samples will be analyzed by a two-dimensional likelihood approach, taking full advantage of the information of neutrino energies and arrival directions with a consistent treatment of systematic uncertainties. First results of this analysis will be presented.

T 54.2 Di 17:00 I.12.02 (HS 31)

Search for small-scale angular correlations of neutrino arrival directions in IceCube — ●MICHAEL SCHIMP, MARTIN GLAGLA, CHRISTIAN HAACK, MARTIN LEUERMANN, LEIF RÄDEL, RENÉ REIMANN, SEBASTIAN SCHOENEN, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen University, 52056 Aachen, Deutschland

Recently, the IceCube Neutrino Observatory discovered a diffuse flux of extra-terrestrial high-energy neutrinos. The identification of their astrophysical sources is one of the goals of current investigations.

This analysis is based on the expansion of muon neutrino arrival directions in spherical harmonics, which is sensitive to angular correlations. A large number of point sources distributed over the sky would leave an imprint on the spectrum of observed expansion coefficients, even if the sources are too weak to be detected individually.

We present the analysis method and discuss possible astrophysical interpretations for the observation or non-observation of such a correlation.

T 54.3 Di 17:15 I.12.02 (HS 31)

Suche nach TeV Neutrinos aus dem Südhimmel mit startenden Myonspuren in IceCube — ●DAVID ALTMANN^{1,2} und ALEXANDER KAPPES¹ für die IceCube-Kollaboration — ¹ECAP, Physikalisches Institut, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen — ²DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Eine der Hauptaufgaben des IceCube-Neutrinoobservatoriums am Südpol ist die Suche nach Neutrinos aus kosmischen Quellen. Der Nachweis erfolgt über Myonen, die in Wechselwirkungen von Myon-Neutrinos mit dem Eis entstehen. Auf Grund des großen Untergrundes an atmosphärischen Myonen, welche in der Atmosphäre über dem Südpol durch die kosmische Strahlung erzeugt werden, war bisher die Suche nach TeV-Neutrinos aus zeitlich konstanten Quellen am Südhimmel wenig erfolgsversprechend. Der vollendete IceCube-Detektor ermöglicht nun allerdings die Einführung einer Vetoregion, in der atmosphärische Myonen, welche immer von außen in das Detektorvolumen eindringen, eine Signatur hinterlassen. Dieser Vortrag diskutiert Selektion, Sensitivität, Entdeckungspotential und erste Ergebnisse. Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A14WE3.

T 54.4 Di 17:30 I.12.02 (HS 31)

A modified likelihood-method to search for point-sources in the diffuse astrophysical neutrino-flux in IceCube — ●RENÉ REIMANN, CHRISTIAN HAACK, MARTIN LEUERMANN, LEIF RÄDEL, SEBASTIAN SCHOENEN, MICHAEL SCHIMP, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen

IceCube, a cubic-kilometer sized neutrino detector at the geographical South Pole, has recently measured a flux of high-energy astrophysical neutrinos. Although this flux has now been observed in multiple analyses, no point sources or source classes could be identified yet. Standard point source searches test many points in the sky for a point source of astrophysical neutrinos individually and therefore produce many trials. Our approach is to additionally use the measured diffuse spectrum to constrain the number of possible point sources and their properties.

Initial studies of the method performance are shown.

T 54.5 Di 17:45 I.12.02 (HS 31)

IceCube point source searches using through-going muon tracks — ●STEFAN COENDERS for the IceCube-Collaboration — TU München, Physik-Department, Excellence Cluster Universe, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching

The IceCube neutrino observatory located at the South Pole is the current largest neutrino telescope. Using through-going muon tracks, IceCube records approximately 130,000 events per year with reconstruction accuracy as low as 0.7 deg for energies of 10 TeV. Having analysed an integrated time-scale of 4 years, no sources of neutrinos have yet been observed. This talk deals with the current progress in point-source searches, adding another two years of data recorded in the years 2012 and 2013. In a combined search with starting events, sources of hard and soft spectra with- and with-out cut-offs are characterised.

T 54.6 Di 18:00 I.12.02 (HS 31)

Modellunabhängige Suche nach Neutrinoquellen mit dem ANTARES Neutrinoobservatorium — ●STEFAN GEISSELSÖDER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — FAU Erlangen, ECAP

Der ANTARES Detektor ist ein tscherenkovbasiertes Neutrinoobservatorium im Mittelmeer zur Detektion kosmischer Neutrinos. In einer Tiefe von ca. 2500 Metern messen 885 optische Module entlang 12 vertikaler Strings das von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugte Tscherenkovlicht. Die Spur und Energie von neutrinoinduzierten Myonen werden aus den Zeit- und Amplitudeninformationen der einzelnen Photomultiplier rekonstruiert. Die Gesamtmenge der rekonstruierten Ereignisse kann hinsichtlich ihrer räumlichen, zeitlichen und energetischen Verteilung analysiert werden, um Informationen über mögliche Quellen zu erhalten.

Der Vortrag zeigt eine Suchstrategie für Neutrinoquellen, die keine Annahmen über die Größe, Form, Position, Neutrinoverteilung oder das Energiespektrum der zu findenden Quellen zu Grunde legt. Um dies zu erreichen wird die räumliche Struktur der gemessenen Neutrinos auf verschiedenen Skalen ausgewertet, die Skalen werden miteinander kombiniert und das Resultat auf statistische Abweichungen untersucht. Im Vergleich mit einer Suche nach einer bestimmten Quellhypothese liegt der Vorteil dieser Strategie darin, dass sie ein breites Spektrum an unterschiedlichsten Strukturen abdeckt und dadurch auch für unerwartete Quellen eine hohe Sensibilität aufweisen kann.

T 54.7 Di 18:15 I.12.02 (HS 31)

Gruppenbericht Untersuchungen zur Bestimmung der Neutrino-Massenhierarchie mit dem ORCA-Detektor — ●JANNIK HOFESTÄDT, THOMAS EBERL, THOMAS HEID und THOMAS KITTLER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, 91058 Erlangen

Durch die Vermessung der energie- und zenitwinkelabhängigen Oszillationswahrscheinlichkeit von atmosphärischen Neutrinos beim Durchgang durch die Erde lässt sich die bisher unbekannte Hierarchie der Neutrinomassen bestimmen. In Sensitivitätsstudien für das ORCA-Projekt (Oscillation Research with Cosmics in the Abyss) wird untersucht, mit welcher Signifikanz diese Messung im Energiebereich 1-50 GeV mit einem dicht instrumentierten Megatonnen-Cherenkov-Detektor in der Tiefsee des Mittelmeeres unter Verwendung der für KM3NeT entwickelten Detektortechnologie durchführbar ist. KM3NeT ist das sich im Aufbau befindliche Kubikkilometer-große Neutrinoobservatorium im Mittelmeer. Desweiteren wird die Sensitivität eines solchen Detektors auf die Oszillationsparameter Θ_{23} und Δm_{31}^2 untersucht.

Die KM3NeT Kollaboration hat kürzlich beschlossen zur Demonstration der technischen Machbarkeit von ORCA einen Detektor mit 6 Strings von jeweils 18 optischen Modulen vor der französischen Küste zu bauen.

Der Vortrag stellt die wesentlichen Ergebnisse des sich in Vorbereitung befindlichen 'Letter of Intent' überblicksartig vor.

T 54.8 Di 18:35 I.12.02 (HS 31)

Analyse des Neutrinoflusses aus den FERMI-Bubbles mit dem ANTARES Teleskop — ●STEFFEN HALLMANN für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — Friedrich-Alexander-

Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen Centre for Astroparticle Physics

Neben den präzise vermessbaren Myonspuren aus den Neutrinowechselwirkungen über den geladenen Strom können in ANTARES auch Schauerereignisse mit einer Auflösung von ca. 5° rekonstruiert werden. Diese Winkelauflösung ist gut genug für die Suche nach einem Neutrinosignal aus den FERMI-Bubbles – einer weit ober- und unterhalb der Galaktischen Scheibe ausgedehnten Quelle von γ -Strahlung. Die An- bzw. Abwesenheit eines entsprechenden Neutrinoflusses erlaubt eine Unterscheidung zwischen hadronischen und leptonischen Entstehungsszenarien.

Eine bestehende Analyse von spurartigen Ereignissen in ANTARES konnte ein Limit setzen, welches für optimistische Modelle nur knapp über dem erwarteten Neutrinofluss liegt. Darauf aufbauend wird eine Analyse vorgestellt, die Spur- und Schauersignaturen in ANTARES kombiniert und so eine Sensitivitätserhöhung erreicht.

T 54.9 Di 18:50 I.12.02 (HS 31)

Active galactic nuclei as possible neutrino sources — ●ISAAC SABA and JULIA TJUS — Ruhr-Universität Bochum

The detection of high energetic neutrinos with the IceCube detector

gives raise to the question, where these neutrinos are produced. Different scenarios and possible production regimes in astrophysical sources are discussed. We assume that these neutrinos are produced in the jets of active galactic nuclei. To calculate the fluxes and compare with the detected fluxes we use analytically and semi analytically methods. Our aim is to have a deeper understanding of the production mechanism and location within the jet.

T 54.10 Di 19:05 I.12.02 (HS 31)

Hochenergie-Neutrinos von aktiven Galaxien — ●MARIO HÖRBE — Ruhr-Universität Bochum

Der Ursprung von Hochenergie-Neutrinos ist noch immer ungeklärt. In dieser Bachelorarbeit werden Blazare als Hauptanteilhaber des vom IceCube-Experiment gemessenen diffusen Neutrinoflusses von $(1.2 \pm 0.4) \cdot 10^{-8} \text{ GeV}/(\text{s sr cm}^2)$ angenommen. Dabei wird die Proton-Proton-iniziierte Neutrinoproduktion als dominanter Produktionszweig getestet, mit den Blazarjets als Hauptemissionsregion. Die aus diesen Annahmen errechneten Säulendichten in Blazarjets liegen in einer Größenordnung von 10^{22} cm^{-2} bis 10^{24} cm^{-2} . Dieses Ergebnis ist mit externen Beobachtungen anderer Forschungsgruppen gut vergleichbar und zeigt die Möglichkeit auf, dass aktive Galaxien der Ursprung von Hochenergie-Neutrinos sein könnten.