

## T 82: Neutrinoastronomie 3

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: P13

**Gruppenbericht**

T 82.1 Mi 16:45 P13

**Ergebnisse des Neutrinooteleskops ANTARES** — ●JUTTA SCHNABEL für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das Neutrinooteleskop ANTARES, das seit 2008 in 2500m Wassertiefe vor der südfranzösischen Mittelmeerküste installiert ist und aus 885 Photomultipliern an zwölf Detektionslinien besteht, dient primär der Suche nach Neutrinos aus kosmischen Quellen. Richtung und Energie der einlaufenden Neutrinos werden dabei durch die Messung der Cherenkov-Strahlung von neutrinoinduzierten geladenen Sekundärteilchen ermittelt. Neben der Bearbeitung dieser astrophysikalischen Fragestellungen wird ein weites Spektrum physikalischer Analysen verfolgt, das von der Suche nach Neutrinos aus dunkler Materie über die Bestimmung von Oszillationsparametern bis hin zur Suche nach neuer Physik reicht. Der Vortrag gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Status des Detektors und der Datenanalyse, und beleuchtet die erzielten Ergebnisse. Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 82.2 Mi 17:05 P13

**Verbesserte Methoden zur Unterscheidung von neutrinoinduzierten und atmosphärischen Myonen im ANTARES Neutrinooteleskop** — ●ROLAND RICHTER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP

Der ANTARES-Detektor ist ein Tscherenkow-Neutrinooteleskop im Mittelmeer zur Detektion kosmischer Neutrinos. In einer Tiefe von 2450 Metern messen 885 optische Module entlang 12 vertikaler Kabel die Ankunftszeit und Intensität des von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugten Tscherenkow-Lichts. Die Myonen sind Sekundärteilchen der Neutrino-Nukleon-Wechselwirkung. Aus den Informationen der einzelnen gefundenen optischen Module wird mithilfe spezialisierter Rekonstruktionsalgorithmen die Bahn des Myons errechnet. Bahnen, deren Ursprungsrichtung unterhalb des Horizonts liegen, werden als neutrinoinduzierte Myonen interpretiert, Bahnen von oberhalb des Horizonts als atmosphärischer Untergrund. Dieser Untergrund kann neutrinoinduzierte Ereignisse vortäuschen. Durch neue Ansätze können diese Fehlinterpretationen reduziert werden und dadurch kann die Wahrscheinlichkeit eine Punktquelle zu entdecken erhöht werden. Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 82.3 Mi 17:20 P13

**Suche nach Neutrinos von TANAMI-Blazaren unter Verwendung von Fermi-Lichtkurven mit ANTARES - Kerstin Fehn für die ANTARES-TANAMI-Kollaboration** — ●KERSTIN FEHN<sup>1</sup> und CORNELIA MÜLLER<sup>2</sup> für die ANTARES-TANAMI-Kollaboration-Kollaboration — <sup>1</sup>ECAP, Universität Erlangen — <sup>2</sup>Universität Erlangen-Bamberg, Universität Würzburg

Aktive galaktische Kerne (AGN) sind vielversprechende Kandidaten für hadronische Beschleunigung. Die Kombination von Radio-, Gammastrahlen- und Neutrinodaten soll Aufschluss über ihre Eigenschaften, insbesondere im Hinblick auf die Quellen der hochenergetischen kosmischen Strahlung, geben. Unter der Annahme der zeitlichen Korrelation von Gamma- und Neutrinoemission in AGN kann durch Verwendung von Gamma-Lichtkurven der Untergrund von Neutrinooteleskopen reduziert werden. Dadurch erhöht sich die Sensitivität zur Entdeckung kosmischer Neutrinoquellen. In diesem Vortrag wird eine Stapelsuche nach Neutrinos von einer Gruppe von AGN mit dem ANTARES-Neutrinooteleskop im Mittelmeer vorgestellt. Die Auswahl der AGN beruht dabei auf dem Quellsample von TANAMI, einem Multiwellenlängen-Beobachtungsprogramm (von Radio- bis Gammastrahlung) von extragalaktischen Jets südlich von  $-30^\circ$  Deklination. In der Analyse werden Lichtkurven des Gammastrahlungs-Satelliten Fermi verwendet. gefördert durch das BMBF (05A11WEA)

T 82.4 Mi 17:35 P13

**Suche nach hochenergetischer Neutrinoemission von Blazar-Populationen mit dem IceCube Neutrino-Teleskop** — ●THORSTEN GLÜSENKAMP und MARKUS ACKERMANN für die IceCube-Kollaboration — DESY, Zeuthen

Seit kurzem gibt es eine erste Evidenz für einen extraterrestrischen diffusen hochenergetischen Neutrinofluss mit gemessenen Energien jenseits von 1 PeV. Eine große Herausforderung ist es jetzt, diesen Fluss

spezifischen Quellen zuzuordnen. Mögliche Kandidaten für den gemessenen Fluss sind Blazare - aktive Galaxienkerne deren Materiejets in Richtung der Erde zeigen. Werden dort Hadronen ausreichend beschleunigt, können in deren Wechselwirkungen hochenergetische Neutrinos entstehen.

Dieser Vortrag berichtet über eine Likelihood-Analyse auf 3 Jahren Daten des vollständigen IceCube Detektors, die feststellen soll, ob der gemessene hochenergetische Neutrinofluss mit Blazarpopulationen korreliert ist. Die Blazare werden mit Hilfe der Daten der Fermi LAT Gammastrahlungs-Teleskops selektiert, da Gammastrahlung über Pionzerfälle auf eine mögliche Neutrinoerzeugung hindeuten kann. Alle Objekte innerhalb einer Population werden gleichzeitig analysiert, um die Sensitivität zu erhöhen (Stacking). Da die Unsicherheiten auf den erwarteten Neutrinofluss basierend auf der gemessenen Gammastrahlung groß sind, wird keine modellabhängige Gewichtung der Quellen in den einzelnen Populationen angenommen.

T 82.5 Mi 17:50 P13

**Time lags on flaring blazars in the context of high-energy neutrino detection** — ●MATTHIAS MANDELARTZ, BJÖRN EICHMANN, and JULIA TJUS — Ruhr-Universität Bochum, Theoretische Physik IV

Flares of active galactic nuclei are observed at different wavelengths, but the arrival time and length of the flare of the photons in different wavelengths differs. Thus different experiments observe the same flare asynchronous. In this work we present the distinct analysis of these asynchronous events which are of the same origin. During the transport the source particles can cool by the means proton-proton and proton-photon interaction, inverse Compton radiation, non-thermal bremsstrahlung and synchrotron radiation in our model. Thus this model allows to predict the different arrival times of the electromagnetic radiation and neutrinos at different wavelengths. In particular, the method provides differences in leptonic and hadronic emission scenarios. In this talk, these will be reviewed from the point of view of neutrino analysis method relying on photon observation.

T 82.6 Mi 18:05 P13

**Search for multiple flares of high energy neutrinos from Active Galactic Nuclei with the IceCube detector** — ●ANGEL HUMBERTO CRUZ-SILVA<sup>1</sup>, DARIUZ GORA<sup>2,3</sup>, and ELISA BERNARDINI<sup>1</sup> for the IceCube-Collaboration — <sup>1</sup>DESY, Zeuthen, D-15738, Germany — <sup>2</sup>Erlangen Centre for Astroparticle Physics, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, D-91058 Erlangen, Germany — <sup>3</sup>Institute of Nuclear Physics PAN, Radzikowskiego 152, Cracow, Poland

One of the goals of the IceCube Neutrino Observatory is the observation of high-energy neutrinos that may be connected with cosmic-rays acceleration sites. Active Galactic Nuclei (AGN) are among the best candidates for sources of high energy cosmic-rays. This sources exhibit extreme variability of their electromagnetic emission over time. High-energy neutrino emission may manifest the same kind of variability if hadronic interactions are taking place in the AGN relativistic jet. This aspect can be used to optimize searches in time-dependent analysis. Here we present a method to search for multiple neutrino flares from AGNs (in particular Flat Spectrum Radio Quasars and BL-Lacs) selected from 2nd Fermi-LAT AGN catalog. The search method does not rely on the detailed knowledge of the electromagnetic light-curves at a given wavelength as considered in other IceCube searches. In addition selected sources are grouped in categories defined by AGN classes and a time-dependent stacking analysis is performed. We present the potential of this searches and results obtained using one year of IceCube data in its complete 86-string configuration (IC86).

T 82.7 Mi 18:20 P13

**Suche nach transienten Neutrinoquellen mit dem IceCube Follow-Up-Programm** — ●NORA LINN STROTJOHANN, ANDREAS HOMEIER und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Der Ursprung hoch-energetischer kosmischer Strahlung ist bis heute unbekannt. Zu den meist diskutierten Kandidaten für die Beschleunigung von kosmischer Strahlung und für Neutrinoemission zählen Gamma-Ray Bursts (GRBs). Um Neutrinos von GRBs oder anderen hellen transienten Quellen zu identifizieren, nutzt das Follow-up-

Programm des Neutrino-Teleskops IceCube Neutrino-Paare. Diese triggern Beobachtungen mit optischen Teleskopen sowie mit dem Weltraumteleskop Swift, um nach koinzidenten Signalen im elektromagnetischen Spektrum zu suchen.

Seit 2008 haben 125 (17) Neutrino-Paare Beobachtungen im optischen (Röntgen-) Bereich ausgelöst, ohne dass eine potenzielle Neutrinoquelle identifiziert werden konnte. Desweiteren hat IceCube nie Koinzidenzen von mehr als zwei Neutrinos detektiert. Damit lässt sich die Neutrinoemission der GRB-Population einschränken. Eine Verallgemeinerung auf andere Klassen von transienten Objekten erlaubt eine generelle Aussage darüber, wie groß der Neutrinofluss aus transienten Quellen höchstens sein kann. Vergleicht man dies mit dem kürzlich von IceCube entdeckten hoch-energetischen Neutrinofluss, so kann man rückschließen, welche Art von Quellen einen solchen Fluss erzeugen können.

T 82.8 Mi 18:35 P13

**High-Energy Gamma-Ray Follow-Up Program Using Neutrino Triggers from IceCube** — ●ROBERT FRANKE<sup>1</sup>, ELISA BERNARDINI<sup>1</sup>, DARIUSZ GORA<sup>2,3</sup>, and ANGEL HUMBERTO CRUZ-SILVA<sup>1</sup> for the IceCube-Collaboration — <sup>1</sup>DEZY, Zeuthen, D-15738, Germany — <sup>2</sup>Erlangen Centre for Astroparticle Physics, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, D-91058 Erlangen, Germany — <sup>3</sup>Institute of Nuclear Physics PAN, Radzikowskiego 152, Cracow, Poland

We present the status of a neutrino-triggered program that generates real-time alerts from IceCube to initiate gamma-ray follow up observations by Air Shower Cherenkov telescopes (MAGIC and VERITAS). While IceCube is capable of monitoring the whole sky continuously, high energy gamma-ray telescopes have restricted fields of view and operation times and in general may not be likely to be observing a

potential neutrino-flaring source when interesting neutrino events are recorded. Neutrino-triggered alerts thus aims at increasing the availability of simultaneous multi-messenger data, which can increase the discovery potential as well as constrain the phenomenological interpretation of the high energy emission of selected source classes (e.g. blazars). The requirements of a fast and stable online analysis of potential neutrino signals and its operation will be discussed, and first results of its performance shown.

T 82.9 Mi 18:50 P13

**Nachfolgebeobachtungen von IceCube-Neutrinos mit optischen und Röntgenteleskopen** — ●MARKUS VOGEL, ANDREAS HOMMEIER, SEBASTIAN BÖSER und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Gamma-Ray Bursts (GRBs) sowie Kern-Kollaps-Supernovae (SNe) sind vielversprechende Kandidaten für die Produktion der hochenergetischen kosmischen Strahlung und daher auch potentielle Quellen hochenergetischer Neutrinos. Der Nachweis solcher Neutrinos in Koinzidenz mit der elektromagnetischen Beobachtung einer SN oder eines GRBs würde die Jet-Hypothese in SNe bestätigen bzw. wichtige Hinweise über die GRBs liefern.

Zu diesem Zweck wurde ein Nachfolgebeobachtungsprogramm von hochenergetischen Neutrinos im optischen Bereich sowie im Röntgenbereich installiert: In IceCube detektierte koinzidente Neutrino-Ereignisse triggern ein Netzwerk von optischen Teleskopen und den Swift-Satelliten, welche umgehend die entsprechende Region am Himmel beobachten, sodass durch Vergleich mit Referenzbildern eine transiente Quelle gefunden werden kann. Der Vortrag fasst die bisherigen Ergebnisse dieses Programms zusammen und geht genauer auf die Entdeckung einer Typ-II-SN in Koinzidenz mit dem bis dato signifikantesten Neutrino-Paar ein.