

## T 97: Neutrinoastronomie 4

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: ZHG 007

T 97.1 Do 16:45 ZHG 007

**Online-Selektion von Elektron-Neutrino-Ereignissen im IceCube-Datenstrom** — ●LUKAS SCHULTE<sup>1</sup>, MAREK KOWALSKI<sup>1</sup>, MARCEL USNER<sup>1</sup>, ANDREAS HOMEIER<sup>1</sup> und CLAUDIO KOPPER<sup>2</sup> für die IceCube-Kollaboration — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn — <sup>2</sup>University of Wisconsin, Madison

Im Winter 2010/11 wurde am Südpol die Konstruktion des IceCube-Experimentes abgeschlossen, dessen Ziel die Untersuchung von hochenergetischen Neutrinos ist. Insbesondere Elektron-Neutrinos, die im polaren Eis elektromagnetische Kaskaden induzieren, konnten bislang nur bei niedrigen Energien untersucht werden. Zudem haben Kaskaden den Vorteil gegenüber von Myon-Neutrinos erzeugten langen Spuren, dass sie auf Grund ihrer Signatur leichter von atmosphärischen Myonen unterschieden werden können, die den stärksten Untergrund darstellen. Dennoch können auch Myonen durch katastrophale Bremsstrahlungsereignisse eine Elektron-Neutrino-Signatur imitieren. Um das begrenzte Volumen für den Datentransfer in den Norden optimal auszunutzen ist es wichtig, schon am Südpol interessante Ereignisse auszuwählen und so die Datenrate zu reduzieren. In diesem Vortrag werden die Online durchgeführten Rekonstruktionen vorgestellt und die Reinheit des erzeugten Datensatzes diskutiert.

T 97.2 Do 17:00 ZHG 007

**Suche nach atmosphärischen Neutrinos mit Teilchenschauern in IceCube** — ●EIKE MIDDELL für die IceCube-Kollaboration — DESY Zeuthen

Die Wechselwirkung der kosmischen Strahlung mit der Erdatmosphäre ist eine Quelle hochenergetischer Neutrinos. Diese sogenannten atmosphärischen Neutrinos entstehen in Zerfällen von  $\pi$  und  $K$  Mesonen (dem sogenannten konventionellen Fluss) und in Zerfällen von Charm-Mesonen (dem sogenannten prompten Fluss). Bei TeV Energien bilden sie einen irreduziblen Untergrund für die Suche nach astrophysikalischen Neutrinos mit IceCube. Insbesondere wird hier der Beitrag der prompten Komponente wichtig, für die die derzeitigen Flussvorhersagen stark variieren. Der Vortrag beschreibt eine Analyse, die versucht atmosphärische Neutrinos über Teilchenschauer in IceCube zu messen. Dieser Detektionskanal bietet Vorteile gegenüber der Suche nach neutrinoinduzierten Myonspuren: er ist empfindlich für alle Neutrino-flavours und bietet für Wechselwirkungen innerhalb des Detektors eine deutlich bessere Energieauflösung als der Myonkanal.

T 97.3 Do 17:15 ZHG 007

**Studie für ein besseres Verständnis des Untergrunds von Neutrino-induzierten Kaskaden in IceCube** — ●MARCEL USNER, MAREK KOWALSKI, LUKAS SCHULTE und ANDREAS HOMEIER für die IceCube-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Der IceCube-Detektor am geographischen Südpol dient zum Nachweis von hochenergetischen Neutrinos. Mit 5160 optischen Modulen ist ein Volumen von ca.  $1\text{ km}^3$  des sehr transparenten antarktischen Eises instrumentiert. In der Ereignis-topologie wird zwischen Myonspuren und Kaskaden unterschieden. Kaskaden besitzen eine Signatur, die vom Untergrund der atmosphärischen Myonen gut zu unterscheiden ist, und können bei einem Gesichtsfeld von  $4\pi$  einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung des diffusen Neutrino-flusses liefern. Es gibt jedoch einige Myonen, die beim Durchgang durch den Detektor katastrophale Energieverluste in Form von Sekundärkaskaden abstrahlen. Diese können bis zu 90% der im Detektor deponierten Gesamtenergie ausmachen. Aufgrund der vergleichsweise geringen Energiedeposition entlang der restlichen Myonspur sehen diese Ereignisse stark kaskadenartig aus und stellen somit den wesentlichen Untergrund auf Neutrino-Level dar. Zur tatsächlichen Identifizierung von Neutrino-induzierten Kaskaden muss dieser Untergrund präzise klassifiziert und verstanden werden. Die ersten Ergebnisse einer Studie hierzu werden vorgestellt.

T 97.4 Do 17:30 ZHG 007

**Search for cascade events in the IC59 IceCube dataset (2009/2010)** — ●ARNE SCHÖNWALD for the IceCube-Collaboration — DESY Zeuthen

IceCube is a neutrino detector at South pole whose construction has been completed in the end of 2010. It has an instrumented volume of  $1\text{ km}^3$  and consists of 5160 digital optical modules, which measure the Cherenkov light emitted by charged particles traveling through the ice.

This analysis searches for interactions of astrophysical neutrinos that produce electromagnetic and hadronic particle showers in the IceCube 2009/2010 dataset. Such events have a spherical light pattern in contrast to the track-like light pattern of muons from cosmic-ray interactions with the atmosphere that form the dominant background for this analysis. The advantage of this so called “cascade” channel is that it is sensitive to all neutrino flavours, has a  $4\pi$  acceptance and a good energy resolution.

The status of the analysis will be presented.

T 97.5 Do 17:45 ZHG 007

**Monte-Carlo basierte Maximum-Likelihood-Algorithmen zur Rekonstruktion von Schauerereignissen mit dem ANTARES-Neutrino-teleskop** — ●FLORIAN FOLGER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Der ANTARES-Detektor ist ein Čerenkov-Neutrino-teleskop im Mittelmeer zur Detektion kosmischer Neutrinos. In einer Tiefe von etwa 2400 Metern messen 885 optische Module entlang 12 vertikaler Strings das von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugte Čerenkov-Licht. Gebaut wurde der Detektor primär zum Nachweis von neutrino-induzierten Myonen, deren Spur und Energie aus den Zeit- und Amplitudeninformationen der einzelnen Photomultiplier (PM) rekonstruiert werden kann. Neben den Spuren der in charged-current Wechselwirkungen erzeugten Myonen können auch Signaturen von hadronischen bzw. elektromagnetischen Schauern aus und charged-current Reaktionen von Neutrinos aller Flavours rekonstruiert werden.

Die Rekonstruktion der Schauerparameter (Schauerenergie, Vert-exposition, Zeitpunkt und Einfallrichtung) kann mittels einer Maximum-Likelihood-Methode erfolgen. Hierzu wurde das von IceCube entwickelte Gulliver-Framework verwendet. Vorgestellt werden aus Monte-Carlo-Simulationen generierte Wahrscheinlichkeitstabellen (PDFs) für die Schauereigenschaften, die als Input für sogenannte Likelihood-Services für eine Gulliver-basierte Rekonstruktion dienen.

Gefördert durch das BMBF (05A11WEA)

T 97.6 Do 18:00 ZHG 007

**Untersuchungen zur Unterscheidung von neutrino-induzierten und atmosphärischen Myonen im ANTARES-Neutrino-teleskop** — ●ROLAND RICHTER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen

Der ANTARES-Detektor ist ein Tscherenkov-Neutrino-teleskop 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 Tscherenkov-Lichts. Aus den Informationen der einzelnen getroffenen optischen Module wird mithilfe spezialisierter Rekonstruktionsalgorithmen die Bahn des Myons errechnet. Bahnen, deren Ursprungsrichtung unterhalb des Horizonts liegen, werden als neutrino-induzierte Myonen interpretiert, Bahnen von oberhalb des Horizonts als atmosphärischer Untergrund. Bei der Einschätzung der Rekonstruktionsgüte einer berechneten Teilchenbahn wird bislang nur ein Teil der in einem Ereignis vorhandenen Information herangezogen.

Im Vortrag werden Ansätze vorgestellt und quantifiziert, um aus der erwarteten und gemessenen Verteilung der getroffenen optischen Module neue Qualitätsparameter zu berechnen und damit die Reinheit und Effizienz der Signalextraktion zu verbessern.

Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 97.7 Do 18:15 ZHG 007

**Separation von atmosphärischen Neutrinos und Untergrund mit RapidMiner** — ●FLORIAN SCHERIAU für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

Der IceCube Detektor ist mit einem instrumentierten Volumen von ca. einem Kubikkilometer das derzeit größte Neutrino-teleskop. IceCube befindet sich am geographischen Südpol und wurde im Winter 2010/2011 fertiggestellt. Für die Detektion von Neutrinos stehen seit dem 86 Strings zur Verfügung. Dadurch ist es möglich mehr Neutrinos aus bisher nicht detektierbaren Energiebereichen nachzuweisen. Die Daten des IceCube Detektors weisen ein sehr ungünstiges Verhältnis zwischen Signal und Untergrund auf. Daher ist ein Analyseverfahren notwendig, dass eine möglichst starke Unterdrückung des

Untergrunds leistet und gleichzeitig eine hohe Signal-Effizienz gewährleistet. In Dortmund werden mit Hilfe der Software RapidMiner neue Methoden zur Separation zwischen Signal und Untergrund entwickelt. Aktuelle Ergebnisse dieser Arbeiten werden vorgestellt.

T 97.8 Do 18:30 ZHG 007

**Online background rejection techniques in IceCube** —  
•THORSTEN GLÜSENKAMP for the IceCube-Collaboration — DESY Zeuthen

The IceCube Neutrino Telescope finished construction in late 2010 and is now running in its full 86-string configuration. It consists of more than 5000 sensors buried in the Antarctic ice along these 86 strings within a volume of  $1 \text{ km}^3$ , which are sensitive to the Cherenkov light emitted by charged particles originating from a neutrino interaction. An important detection channel is the CC-reaction of the muon neutrino. At the interaction point a muon is created which leaves a track-like signal in the detector. Most of the events that the Data acquisition system records are "background" muons produced in cosmic-ray air showers and they cannot all be transferred because of bandwidth limitations. This talk gives a short overview over the current filtering techniques that are being used to reduce the cosmic-ray induced muon background at the South Pole and obtain event rates compatible with the bandwidth constraints.

T 97.9 Do 18:45 ZHG 007

**Report on the search for non-relativistic magnetic monopoles with the IceCube Detector** — •EMANUEL JACOBI, MOHAMED LOTFI BENABDERRAHMANE, and CHRISTIAN SPIERING for the IceCube-Collaboration — DESY Zeuthen

The IceCube Neutrino Observatory consists of more than 5000 photomultipliers, deployed in clear antarctic ice at the geographical South Pole. The instrumented ice volume is about  $1 \text{ km}^3$ . Neutrino-nucleon interactions produce charged particles which emit Cherenkov light while propagating through the ice. The detection of this light allows the reconstruction of the primary neutrino vertex. Whereas the main focus of IceCube is the measurement of astrophysical neutrinos, this work is on the detection of non-relativistic magnetic monopoles and other heavy particles like supersymmetric Q-Balls or Nuclearites with the IceCube detector.

According to the theory of Rubakov and Callan non-relativistic magnetic monopoles catalyze proton decays. A monopole traversing the detector produces a series of 938MeV cascades along its track. These are registered by the PMTs. Due to the big detector volume even small fluxes can be measured.

The used techniques and the latest status of the ongoing search will be presented in this talk.