

T 95: Neutrinoastronomie 2

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: ZHG 007

T 95.1 Di 16:45 ZHG 007

Oszillationsanalyse atmosphärischer Neutrinos mit IceCube/DeepCore — ●MARKUS VEHRING, SEBASTIAN EULER, MARTIN LEUERMANN und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

DeepCore ist eine Niederenergieerweiterung des Neutrinodektors IceCube und senkt die Nachweisschwelle für Myonneutrinos auf etwa 10 GeV. Pro Jahr werden etwa 150000 atmosphärische Myonneutrinos aufgezeichnet. Diese hohe Statistik erlaubt Oszillationsuntersuchungen durch die Messung eines Defizits von Myonneutrinos. Oszillationen führen zu einer charakteristischen Energie- und Winkelabhängigkeit in der Rate atmosphärischer Neutrinos. Eine Herausforderung dieser Analyse bei niedrigen Energien ist die Unterdrückung des experimentellen Untergrundes bei der Selektion eines möglichst reinen Neutrino Datensatzes mit geringen systematischen Unsicherheiten.

Der Vortrag beschreibt die Analyse der Daten des IceCube-Experimentes in der 79-String-Konfiguration und die Sensitivität zur Bestimmung des Mischungswinkels θ_{23} und der Massendifferenz Δm_{23}^2 .

T 95.2 Di 17:00 ZHG 007

Search for evidence of sterile neutrinos with the IceCube Neutrino Observatory — ●MARIUS WALLRAFF, ANNE SCHUKRAFT, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The IceCube Neutrino Observatory is a 1 km^3 Cherenkov detector located at the geographic South Pole. It records atmospheric muon neutrinos with unprecedented statistics of several ten thousand events per year on analysis level. If sterile neutrinos exist with mass differences in the order of a few eV, the disappearance of muon neutrinos in the energy range of a few TeV due to matter effects may occur. The survival probability depends on the energy and the path of the neutrino through the Earth and thus its zenith angle. The excellent statistics in the relevant range of energies and baselines makes IceCube an ideal tool for testing models of one or more sterile neutrinos. This talk will give an overview of different models and show how IceCube in its 59-string configuration can be sensitive to oscillation effects due to sterile neutrinos.

T 95.3 Di 17:15 ZHG 007

Suche nach hochenergetischen Neutrinos aus Richtung des galaktischen Zentrums mit IceCube — ●LARS SCHÖNHERR, MARTIN BISSOK, DAVID BOERSMA und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Der IceCube-Neutrinodektektor befindet sich am geographischen Südpol und wurde zur Suche nach extraterrestrischen Neutrinos mit Energien oberhalb 1 TeV gebaut. Das schwarze Loch im galaktischen Zentrum ist eine mögliche Neutrinoquelle und befindet sich für IceCube etwa 29° über dem Horizont. Während Neutrinos aus Richtung der nördlichen Hemisphäre die Erde passieren müssen und die daraus entstehenden aufwärtslaufenden Myonen keinen Untergrund aus atmosphärischen Myonen haben, besteht die Herausforderung für die Analyse von Neutrinos aus der südlichen Hemisphäre in einem großen Untergrund an Myonereignissen aus atmosphärischen Luftschauern. Für die im Jahr 2010 mit IceCube in der 79-String-Konfiguration genommenen Daten wurde ein spezieller Online-Filter entwickelt. Die so vorselektierten Daten sind Grundlage dieser Analyse. Der Vortrag beschreibt die Suche nach hochenergetischen Neutrinos aus Richtung des galaktischen Zentrums mit dem Schwerpunkt der Reduzierung des atmosphärischen Untergrundes.

T 95.4 Di 17:30 ZHG 007

Multipolanalyse der mit IceCube gemessenen Neutrinorichtungen — ●MAXIMILIAN SCHEEL, CHRISTINE PETERS, LEIF RÄDEL, SEBASTIAN SCHOENEN, ANNE SCHUKRAFT, MARIUS WALLRAFF und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Mit dem IceCube-Neutrinoobservatorium in der 59-String-Konfiguration wurde zwischen Mai 2009 und Mai 2010 ein Datensatz mit etwa 25000 aufwärts laufenden Myonneutrinos selektiert. Der Datensatz wurde für die Suche nach diffusen extraterrestrischen Flüssen

entwickelt und besteht hauptsächlich aus atmosphärischen Neutrinos. Er zeichnet sich durch einen geringen Untergrundanteil von unter 0,5% und gut verstandene Detektorsystematik aus. In einer Multipolanalyse werden die Ankunftsrichtungen gemessener Neutrinos nach Kugelflächenfunktionen entwickelt und auf Winkelkorrelationen bei unterschiedlichen Skalen untersucht. Die Signatur einer extraterrestrischen Neutrino-Komponente ist eine Abweichung vom charakteristischen Multipolpektrum atmosphärischer Neutrinos. Beispiele für anisotrope Komponenten sind Neutrinos aus der Galaktischen Ebene und Neutrinos aus der Selbstannihilation oder dem Zerfall Dunkler Materie im Galaktischen Halo. Auch Neutrinos aus isotrop verteilten Quellen können zu charakteristischen Abweichungen führen. Der Vortrag erklärt das Analyseverfahren und präsentiert den aktuellen Stand der Analyse.

T 95.5 Di 17:45 ZHG 007

Kosmogene Neutrinos in KM3NeT* — ●DOMINIK STRANSKY für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Erlangen

Kosmogene Neutrinos werden erzeugt, wenn ultrahochenergetische kosmische Strahlung (UHECR) mit der kosmischen Mikrowellenhintergrundstrahlung reagiert. Der entsprechende Neutrinofluss hängt von der Entfernung der Quellen der UHECR ab sowie von weiteren, derzeit unbekannt Parametern, wie zum Beispiel ihrer chemischen Zusammensetzung. Abschätzungen des kosmogenen Neutrinoflusses, gestützt durch Beobachtungen der UHECR, lassen ein detektierbares Signal in einem Hochenergie-Neutrino-Teleskop wie KM3NeT erwarten. Insbesondere ergeben sich die günstigsten Vorhersagen in Modellen, welche annehmen, dass die UHECR allein aus Protonen besteht. Die möglichen Ereignisraten in KM3NeT, erzeugt durch kosmogene Neutrinos, sowie gegenwärtige Ergebnisse von Simulationen zu Ereignissen ultrahochenergetischer Neutrinos werden in diesem Vortrag vorgestellt.

*Gefördert durch die EU, FP7 grant agreement no. 212525.

T 95.6 Di 18:00 ZHG 007

Energylosses in PROPOSAL — ●KATHARINA FRANTZEN — TU Dortmund, Dortmund, Deutschland

Data Analysis in IceCube requires exact calculations of ranges of particles in matter. The Monte Carlo program MMC (Muon Monte Carlo) is used until today. A further development of MMC is PROPOSAL (PRopagator with Optimal Precision and Optimized Speed for All Leptons) written in C++. In this talk the implemented cross sections and new parametrizations are presented and compared to the standard parametrizations. Ranges and final energies of particles with different settings are calculated.

T 95.7 Di 18:15 ZHG 007

Ereignisklassifikation mittels Random Decision Forests für das ANTARES Neutrino-Teleskop — ●STEFAN GEISSELSÖDER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, FAU Erlangen, Bayern

Der ANTARES Detektor ist ein optisches Neutrino-Teleskop im Mittelmeer zur Detektion kosmischer Neutrinos. In einer Tiefe von ca. 2400 Metern messen 885 optische Module entlang 12 vertikaler Strings das von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugte Cherenkovlicht. Von zentralem Interesse für die Neutrino-Astronomie ist der Nachweis von neutrino-induzierten Myonen, deren Spur und Energie aus den Zeit- und Amplitudeninformationen der einzelnen Photomultiplier (PM) rekonstruiert werden kann. Neben der eigentlichen Rekonstruktion besteht die größte Herausforderung aber darin, die für die jeweilige Analyse relevanten Ereignisse zu identifizieren, da sie von einem um mindestens 5 Größenordnungen höheren Fluss an atmosphärischen Myonen überlagert werden.

Der hier vorgestellte Ansatz, um unerwünschte Ereignisse zu unterdrücken bzw. verschiedene physikalische Ereignissignaturen zu klassifizieren, bedient sich einiger aus der Mustererkennung bekannter Strategien. Der verwendete "Random Decision Forest" Algorithmus konnte dabei die höchste Reinheit und Effizienz bei der Auswahl der interessanten Ereignisse erzielen.

Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 95.8 Di 18:30 ZHG 007

Unsicherheiten auf Flussvorhersagen atmosphärischer Neu-

trinos für IceCube — ●ANNE ZILLES, ANNA KRIESTEN, ANNE SCHUKRAFT, MARIUS WALLRAFF und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Atmosphärische Neutrinos entstehen in Luftschauern durch Pion- und Kaonzerfälle. Sie stellen den stärksten Untergrund bei der Suche nach kosmischen Neutrinos mit dem IceCube-Neutrinoobservatorium dar. Um die Unsicherheiten dieses Untergrunds im Energiebereich von TeV bis PeV abschätzen zu können, müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden, zum Beispiel das Energiespektrum der kosmischen Strahlung, ihre Zusammensetzung, die Produktionsraten von Pionen und Kaonen sowie der Energieübertrag auf die entstehenden Neutrinos. Bei höheren Energien nimmt zusätzlich die Rolle prompter atmosphärischer Neutrinos aus Charm-Zerfällen zu. Durch Vergleich verschiedener Modelle und ihrer unterschiedlichen Signalerwartungen in IceCube sollen diese Unsicherheiten für die Suche nach kosmischen Neutrinos

quantifiziert werden.

T 95.9 Di 18:45 ZHG 007

Investigations to improve track reconstruction in IceCube — ●MICHAEL SOIRON, DAVID BOERSMA, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The IceCube Neutrino Observatory is a 1 km^3 Cherenkov detector which consists of 5160 photomultiplier tubes in the ice at the geographic South Pole. Particle tracks are reconstructed by a likelihood analysis of the recorded photomultiplier signals. The reconstruction algorithms should be robust against detector properties like noise or uncertainties in the optical ice properties. There are various approaches to deal with these challenges. This presentation will give an overview and show test results of possible improvements.