

T 89: Neutrinoastronomie 4

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: HSZ-E03

T 89.1 Mi 16:45 HSZ-E03

Leptonpropagation mit PROPOSAL — ●TOMASZ FUCHS, MARTIN SCHMITZ und JAN-HENDRIK KÖHNE für die IceCube-Kollaboration — Technische Universität Dortmund

Für die Datenanalyse von Neutrino-Untergrundexperimenten ist die detaillierte Berechnung der Propagation von Myonen und anderen Teilchen durch Materie von herausragender Bedeutung. Wichtig sind hierbei vor allem Genauigkeit und Laufzeit der Simulation. Mit Hilfe der Software PROPOSAL (PRopagator with Optimal Precision and Optimized Speed for All Leptons) lassen sich geladene Leptonen mit Hinblick auf die zuvor genannten Merkmale durch Materie propagieren. In diesem Vortrag wird die zu Grunde liegende Physik vorgestellt. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf die verwendeten Wirkungsquerschnitte und die Energieverluste gelegt. Ebenfalls werden die wichtigsten Konzepte und Funktionsmechanismen der Software vorgestellt.

T 89.2 Mi 17:00 HSZ-E03

Microlensing von Neutrinos — ●GERD SCHATZ — Uni Heidelberg, Fakultät für Physik und Astronomie

Neutrinos werden wie Licht von Gravitationsfeldern abgelenkt und haben, da sie (fast) alle extrem relativistisch sind, dort dieselben Bahnen wie Licht. Aus demselben Grund sind die Bahnen unabhängig von Energie und Flavour. Anders als Licht werden sie aber von Sternen nur bei sehr hohen Energien absorbiert. Es wird die Ablenkung von Neutrinos beim Durchgang durch Sterne berechnet. Es ergibt sich ein unerwarteter Fokussierungseffekt. Ferner wird der Einfluss des Schwarzen Loches im Zentrum der Milchstraße untersucht. Für die jetzige Generation von Neutrino-Detektoren ergeben sich keine messbaren Effekte.

T 89.3 Mi 17:15 HSZ-E03

Neue Untersuchungen zur Unterscheidung von neutrino-induzierten und atmosphärischen Myonen im ANTARES-Neutrino-Teleskop — ●ROLAND RICHTER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP

Der ANTARES-Detektor ist ein Tscherenkow-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 Tscherenkow-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. Dieser Untergrund kann neutrino-induzierte Ereignisse vortäuschen.

Im Vortrag werden neue Ansätze vorgestellt und quantifiziert, um diese Fehlinterpretationen zu verhindern. Dabei wird nach erfolgter Rekonstruktion, die aus der Bahnhypothese erwartete und gemessene Verteilung der getroffenen optischen Module verglichen, sowie geometrischen Überlegungen angestellt um die Hypothese zu bestätigen oder zu verwerfen. Dadurch wird die Reinheit und Effizienz der Signalextraktion verbessert. Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 89.4 Mi 17:30 HSZ-E03

Myonspurrekonstruktion durch Phasenraum-Scanning bei ANTARES — ●STEFANIE WAGNER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES-Neutrino-Teleskop ist ein Unterwasserdetektor, der sich vor der französischen Mittelmeerküste bei Toulon befindet. Es besteht aus 885 optischen Modulen (OMs), die an 12 vertikalen Lines angebracht sind. Myon-Neutrinos werden dabei über die in geladenen-Strom-Reaktionen erzeugten Myonen nachgewiesen, die Cherenkov-Licht kegelförmig mit einem charakteristischen Winkel von ca. 42° relativ zu ihrer Flugrichtung abstrahlen. Durch die gemessenen Ankunftszeiten des Lichtes an den einzelnen OMs und deren Ort kann die Spur der Myonen rekonstruiert werden. Um hierbei eine hohe Winkelauflösung zu erreichen, wird eine Maximum-Likelihood-basierte Methode verwendet. In diesem Vortrag wird eine hochauflösende Myonspurrekonstruktionsstrategie vorgestellt, deren Profit auf einem Scan des gesamten Phasenraumes basiert. Die Resultate dieser Methode werden mit denen anderer Rekonstruktionsstrategien basierend auf

Monte-Carlo Simulationen verglichen. Gefördert durch das BMBF (05A11WEA).

T 89.5 Mi 17:45 HSZ-E03

Vermessung des atmosphärischen Myonneutrino-flusses mit IC-79 — ●MARTIN SCHMITZ, FLORIAN SCHERIAU, TIM RUHE und FABIAN CLEVERMANN für die IceCube-Kollaboration — Technische Universität Dortmund, Dortmund, Deutschland

Atmosphärische Myonneutrinos bilden den Hauptuntergrund bei der Suche nach extragalaktischen Neutrinos. Daher ist es von herausragender Bedeutung diesen Untergrund genau zu vermessen.

Zur Vermessung des Myonneutrinospektrums müssen zunächst neutrinoinduzierte Myonen von atmosphärischen Myonen getrennt werden. Hierzu werden moderne Methoden des Data Minings in der Data Mining Umgebung Rapidminer genutzt. Nach der Separation ist es möglich, das Energiespektrum der atmosphärischen Myonneutrinos zu bestimmen. Dieses inverse Problem wird mithilfe der in Dortmund entwickelten Entfaltungsssoftware TRUEE gelöst. Sowohl die Ergebnisse der Separation als auch der Entfaltung werden in diesem Vortrag vorgestellt und diskutiert.

T 89.6 Mi 18:00 HSZ-E03

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

Die Niederenergieerweiterung DeepCore erlaubt IceCube seit Mai 2010 die Detektion von Neutrinos mit Energien zwischen 10 GeV und 100 GeV. Dies ermöglicht die Beobachtung von Oszillationen atmosphärischer Myonneutrinos, für die ein maximales Defizit bei etwa 25 GeV und senkrecht aufwärts laufenden Spuren erwartet wird. Aufgrund der hohen Statistik von ca. 10000 selektierten Ereignissen pro Jahr ist eine kompetitive Messung der Oszillationsparameter θ_{23} und Δm_{32}^2 möglich. Dabei spielt das Verständnis systematischer Unsicherheiten eine entscheidende Rolle. Dieser Vortrag beschreibt die Selektion eines möglichst reinen Neutrino Datensatzes mit hoher Statistik und geringen systematischen Unsicherheiten, gemessen mit der 79-String-Konfiguration des IceCube-Detektors. Die Ergebnisse einer Likelihood-Analyse basierend auf den zwei Observablen Zenitwinkel und Neutrinoenergie werden vorgestellt.

T 89.7 Mi 18:15 HSZ-E03

Search for sterile neutrinos with the IceCube Neutrino Observatory — ●MARIUS WALLRAFF, DENISE HELLMIG, 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 and has proven to be suitable for the observation of muon disappearance due to neutrino oscillations. If additional sterile neutrino states exist with mass differences in the order of a few eV, a disappearance of muon neutrinos in the energy range of a few TeV will occur due to matter effects. 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 make IceCube an ideal tool for testing models of one or more sterile neutrinos. This talk will give an overview of different oscillation signatures, will introduce a two-dimensional Likelihood method, and will show how IceCube can be sensitive to these oscillation effects, based on data taken with its 59-string configuration.

T 89.8 Mi 18:30 HSZ-E03

Measurement of Atmospheric Neutrino Oscillations with PINGU — ●KAI KRINGS, STEFAN COENDERS, SEBASTIAN EULER, MARKUS VEHRING, MARIUS WALLRAFF, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

With IceCube's low-energy extension DeepCore it is possible to study atmospheric neutrino oscillations in the energy range between 10 GeV and 100 GeV. Current analyses are sensitive to the first minimum of the survival probability of atmospheric muon neutrinos at about 25 GeV

for vertically upgoing neutrinos. For the 'Precision IceCube Next Generation Upgrade' (PINGU) it is planned to install additional strings with a denser spacing inside the DeepCore volume. By this, PINGU will lower the neutrino energy threshold to a few GeV. In this talk it is investigated how the accuracy of the measurement of the oscillation parameters θ_{23} and Δm_{32} can be improved by PINGU with respect to DeepCore.

T 89.9 Mi 18:45 HSZ-E03

Measurement of Atmospheric Neutrino Oscillations and Matter Effects with PINGU — ●STEFAN COENDERS, SEBASTIAN EULER, KAI KRINGS, MARKUS VEHRING, MARIUS WALLRAFF, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III.

Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

With IceCube's low-energy extension DeepCore the first significant effects of atmospheric neutrino oscillations have been observed. The planned "Precision Icecube Next Generation Upgrade" (PINGU) inside DeepCore will lower the energy threshold to a few GeV, where matter effects of neutrino oscillations have to be taken into account. The Mikheyev-Smirnov-Wolfenstein (MSW) effect modifies the mixing between flavor and mass eigenstates of the neutrinos, resulting in stronger oscillations. Furthermore, neutrinos when passing through the Earth core experience parametric enhancement due to multiple discontinuities in the electron density. In this talk the effects of matter oscillations and the capabilities to measure these effects with PINGU are investigated.