

T 99: Neutrinoastronomie III

Zeit: Mittwoch 14:00–16:15

Raum: Arithmeum

T 99.1 Mi 14:00 Arithmeum

STONES: Stockert Neutrino Suche bei 1.4 GHz (ursprünglich T 99.8; die nachfolgenden sieben Beiträge wurden eine Position nach hinten verschoben) — ●PETER M.W. KALBERLA¹ und JÜRGEN STAREK² — ¹Argelander-Institut für Astronomie — ²Förderverein Astroteiler eV

Das 1956 erbaute 25-m-Radioteleskop Stockert wurde mit Mitteln der NRW-Stiftung und der Deutschen Stiftung Denkmalschutz aufwändig saniert. Nach jahrelangem Stillstand hat der Förderverein Astroteiler Stockert e.V. das Teleskop wieder betriebsbereit gemacht. Dank der Mithilfe des MPIfR, der FGAN (jetzt Fraunhofer-Gesellschaft) und des Argelander-Instituts ist das Instrument heute mit einem 1,4 GHz-Empfänger und einem FPGA-basierten Spektrometer auf dem neuesten Stand der Technik ausgestattet.

Wir schlagen vor, das Teleskop für einen Zeitraum von 3 bis 5 Jahren zur Suche von Neutrinos bei Energien oberhalb von 10^{20} eV einzusetzen. Solche Teilchen erzeugen unter Wechselwirkung mit Eis, Salz oder Sand eine charakteristische Cherenkov-Strahlung (Askaryan 1962).

Das Instrument am Stockert bietet sich für diese Messungen besonders an, da die Hauptkeule des Spiegels ideal an den scheinbaren Monddurchmesser am Himmel angepasst ist und das Teleskop für Langzeitmessungen mit nur minimalen Unterbrechungen zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird es möglich, 2×10^{11} kg Regolith als Target einzusetzen und das Radioteleskop zur Registrierung des Askaryan-Effekts zu verwenden.

Wir zeigen, dass solche Beobachtungen den Himmel optimal abdecken und wir bereits nach einem Jahr Messzeit neue Flussgrenzen für den Nachweis von UHE Neutrinos setzen können.

T 99.2 Mi 14:15 Arithmeum

Suche nach Dunkler Materie mit dem Neutrino-Teleskop ANTARES — ●ANDREAS SPIES für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Ein Ziel des Neutrinoobservatoriums ANTARES ist die Suche nach Neutrinos aus der Annihilation Dunkler Materie. Das supersymmetrische Neutralino ist ein Kandidat für Dunkle Materie. Die AMSB-Theorie (Anomaly Mediated Supersymmetry Breaking) legt die Eigenschaften des Neutralinos, die die Reliktdichte der Dunklen Materie und ihre Annihilationsrate bestimmen, ausgehend von drei Parametern, einem Vorzeichen und diskreten Koeffizienten fest. Es werden Ergebnisse einer Studie zur Sensitivität von ANTARES bezüglich Neutrinos aus Neutralino-Annihilationen in der Sonne vorgestellt. Es wurde ein an der von WMAP gemessenen Reliktdichte der Dunklen Materie orientierter Scan des AMSB Parameterraums mit einem Random-Walk-Algorithmus durchgeführt. Die ermittelten Neutrinoströme berücksichtigen die Auswirkung von Neutrino-Oszillationen. Gefördert durch das BMBF (05A08WEA)

T 99.3 Mi 14:30 Arithmeum

Direkte Suche nach SUSY Teilchen mit dem IceCube Neutrinoobservatorium — ●MARTIN MATUSIK, KLAUS HELBING, TIMO KARG und KARL-HEINZ KAMPERT für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42097 Wuppertal

Die Existenz supersymmetrischer Teilchen ist gegenwärtig noch eine zentrale Frage der Teilchenphysik. Ein Teil des möglichen SUSY Parameterraums ist für das IceCube Neutrinoobservatorium, das zur Zeit in der Eisdicke um den geographischen Südpol installiert wird, zugänglich: In vielen diskutierten Modellen ist das zweit-leichteste SUSY Teilchen (NLSP) ein sTau mit hoher Lebensdauer. In hochenergetischen Neutrinowechselwirkungen in der Erde können dann sTau-Paare erzeugt werden, die weite Teile der Erde durchqueren und als zwei parallele Spuren im IceCube Detektor nachgewiesen werden. Bei Neutrinoenergien der Größenordnung 100TeV ist noch von einem für die Analyse des sTau-Signals ausreichend großen Neutrinofluss auszugehen. Zu erwarten ist jedoch, dass der größte Teil des Cherenkov-Lichtes im Detektor nicht durch das sTau, sondern durch Sekundärteilchen erzeugt wird.

Vorgestellt werden Ergebnisse zur Simulation von sTau Ereignissen, Filter zur Datenselektion und Algorithmen für die Rekonstruktion von sTau-Doppelspuren.

Gefördert durch das BMBF; Förderkennzeichen: 05A08PX2

T 99.4 Mi 14:45 Arithmeum

Dunkle Materie im "Universal Extra Dimensions"-Modell — ●JULIA SCHMID für die ANTARES-KM3NET-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Eines der Ziele des Neutrinoobservatoriums ANTARES ist die Suche nach Dunkler Materie (DM). Das Standardmodell der Teilchenphysik liefert keinen geeigneten DM-Kandidaten. Eine der möglichen Erweiterungen ist das Modell der "Universal Extra Dimensions". Dieses wurde für eine zusätzliche, kompaktifizierte Raumdimension untersucht. Alle Standardmodell-Teilchen können in dieser propagieren, wobei ihr quantifizierter Impuls in der eingerollten Dimension einen Beitrag zu ihrer vier-dimensionalen Ruhemasse liefert. Das leichteste dieser Teilchen – die erste Anregung des Photons in der zusätzlichen Dimension – erfüllt die nötigen Voraussetzungen für Dunkle Materie. Es wird erwartet, dass sich diese Teilchen zum Beispiel im Gravitationspotential der Sonne ansammeln und dort mit sich selbst annihilieren. Dabei entstehen unter Anderem Neutrinos, die mit ANTARES detektiert werden können. Das Massenspektrum der Teilchen wurde in Abhängigkeit des Kompaktifizierungsradius berechnet, um aus der Masse des DM-Kandidaten wiederum die Reliktdichte der Dunklen Materie im heutigen Universum zu bestimmen. Durch einen Vergleich mit den aktuellsten WMAP-Daten lässt sich der mögliche Wertebereich des Kompaktifizierungsradius und damit die Größe der eingerollten Dimension einschränken. Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 99.5 Mi 15:00 Arithmeum

Suche nach relativistischen magnetischen Monopolen mit dem IceCube Neutrinoobservatorium — ●JONAS POSSELT, KLAUS HELBING und TIMO KARG für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42097 Wuppertal

Die Existenz magnetischer Monopole ist eine der großen offenen Fragen der Physik. Viele große vereinheitlichte Theorien (GUTs) sagen Monopole mit einer Masse $< 10^{14}$ GeV voraus, die von galaktischen- und extragalaktischen Magnetfeldern auf relativistische Geschwindigkeiten beschleunigt werden können. In Analogie zu elektrisch geladenen Teilchen erzeugen solche Monopole in Materie Cherenkov-Licht. Dabei ist die Lichtmenge um einen Faktor ~ 8300 größer als die eines Myons mit der gleichen Geschwindigkeit. Das IceCube Neutrinoobservatorium, das zur Zeit in der Eisdicke am geographischen Südpol installiert wird, erlaubt die Rekonstruktion der Spuren geladener Teilchen durch die Messung des Cherenkov-Lichts mit Photomultipliern. Vorgestellt wird eine laufende Analyse zur Identifizierung von magnetischen Monopolen anhand charakteristischer Eigenschaften, wie der im Detektor registrierten Lichtmenge oder der rekonstruierten Teilchengeschwindigkeit.

Gefördert durch das BMBF; Förderkennzeichen: 05A08PX2

T 99.6 Mi 15:15 Arithmeum

On the detection of subrelativistic heavy Magnetic Monopoles with IceCube — ●THORSTEN GLÜSENKAMP¹, MOHAMED LOTFI BENABDERRAHMANE², CHRISTIAN SPIERING², and CHRISTOPHER WIEBUSCH¹ for the IceCube-Collaboration — ¹III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen — ²DESY, Platanenallee 6, D-15738 Zeuthen

Cosmic superheavy GUT monopoles ($\sim 10^{17}$ GeV), remnants from the era shortly after the Big Bang, are predicted by several theories and may move at subrelativistic speeds due to their high mass. The search for such particles can be performed exploiting the Rubakov-Callan effect which predicts the subsequent catalysis of proton decays along the path of the monopole through matter. This talk concentrates on the detection of the cherenkov-light produced by these decays in IceCube. For this approach monopoles of different speeds and mean interaction lengths for the catalysis are simulated. We investigate possible trigger strategies to optimize the sensitivity of IceCube. This approach can also be applied to the detection of Q-Balls and nuclearites.

T 99.7 Mi 15:30 Arithmeum

Zur Messung von Oszillation atmosphärischer Myon-Neutrinos mit IceCube/DeepCore — ●MATTHIAS GEISLER, SEBASTIAN EULER und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Der in IceCube zentral eingebettete DeepCore-Detektor senkt die Nachweisschwelle für Myon-Neutrinos von etwa 100 GeV in IceCube

bis zu etwa 10 GeV ab. In diesem Energiebereich werden Oszillationen atmosphärischer Neutrinos relevant. Eine experimentelle Signatur ist die Disappearance atmosphärischer Myon-Neutrinos, welche von der Energie sowie der von den Neutrinos in der Erde zurückgelegten Strecke und damit dem Zenitwinkel abhängt. Für senkrecht nach oben laufende Neutrinos wird maximale Disappearance bei etwa 25 GeV erwartet. Die Ereignisrate atmosphärischer Myon-Neutrinos in IceCube-DeepCore sollte daher für diesen Energie- und Winkelbereich deutlich reduziert sein.

Unter Verwendung aktueller Rekonstruktionsverfahren für Energie und Richtung wird mittels einer Monte-Carlo-Studie die Sensitivität von IceCube für diese Signatur untersucht.

T 99.8 Mi 15:45 Arithmeum

Supernova Detektion mit IceCube — ●GÖSTA KRÖLL für die IceCube-Kollaboration — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Obwohl das IceCube Neutrinoobservatorium für die Detektion hochenergetischer Neutrinos im TeV Bereich optimiert ist, können MeV-Neutrinos aus Supernovae innerhalb unserer Milchstraße in IceCube mit einmaliger Statistik nachgewiesen werden. In diesem Vortrag sollen Simulationen des Detektorverhaltens für verschiedene Supernovaemodelle vorgestellt werden. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf möglichen Aussagen zu Hierarchie und Mischungswinkeln von Neutrinos.

T 99.9 Mi 16:00 Arithmeum

Berechnung der atmosphärischen Neutrino- und Myonenflüsse unter Berücksichtigung der Elementzusammensetzung der kosmischen Strahlung* — ●DANIEL BINDIG¹, KARL-HEINZ KAMPERT² und MARKUS RISSE³ — ¹Bergische Universität Wuppertal — ²Bergische Universität Wuppertal — ³Universität Siegen

Das Entdeckungspotential für den Nachweis extraterrestrischer Neutrinos im Bereich einiger 100 TeV hängt entscheidend vom Fluss atmosphärischer Myonen und Neutrinos ab. Die atmosphärischen Flüsse hängen aber ihrerseits sowohl vom absoluten Fluss als auch von der Elementzusammensetzung der kosmischen Strahlung ab.

In der hier vorgestellten Studie wird der Einfluss der Elementzusammensetzung basierend auf verfügbaren experimentellen Daten eingehend untersucht. Insbesondere werden die vom KASCADE Experiment gewonnenen Energieverteilungen einzelner Massengruppen (p, He, C, Si, Fe) im Bereich des Knies der kosmischen Strahlung parametrisiert und als Input für CORSIKA Simulationen verwendet.

Erste Ergebnisse über die erhaltenen absoluten Flüsse der atmosphärischen Myonen und Neutrinos werden vorgestellt und die systematischen Unsicherheiten kritisch diskutiert. Zukünftige Experimente wie IceCube könnten somit umgekehrt aus präzisen Messungen der atmosphärischen Flüsse Aussagen über die Elementzusammensetzung im Bereich oberhalb einiger PeV machen.

*Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik