

T 53: Niederenergie Neutrinophysik III

Zeit: Dienstag 16:45–18:55

Raum: I.12.01 (HS 30)

Gruppenbericht

T 53.1 Di 16:45 I.12.01 (HS 30)

Status of the Double Chooz Experiment — ●LEE STOKES for the Double Chooz-Collaboration — Universität Tübingen

The Double Chooz Experiment is a neutrino oscillation experiment detecting reactor anti-neutrinos whose main purpose is to measure the mixing angle θ_{13} . The experiment has been running with a single detector at an average baseline of 1 km from the two reactor cores.

A second detector, located at a distance of 400m from the cores has recently concluded its filling stage and is set to start data taking by the end of 2014. This will allow a partial cancellation of systematic uncertainties between the two and increased sensitivity to θ_{13} .

I will give a short introduction to the Experiment and present our latest results, including the latest measurement of θ_{13} using delayed neutron capture on Gd with an increased live-time of 468 days.

T 53.2 Di 17:05 I.12.01 (HS 30)

Experimentelle Studien zum seltenen Untergrund in Double Chooz — CHRISTOPH ALT, ILJA BEKMAN, DENISE HELLWIG, SEBASTIAN LUCHT, MARTA MELONI, STEFAN ROTH, STEFAN SCHOPPMANN, MICHAEL SOIRON, ACHIM STAHL, ●STEFAN WERTZ and CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University - III. Physikalisches Institut B

Das am Nuklearreaktor in Chooz (Nordfrankreich) gelegene Reaktorneutrino-Experiment kann mit Hilfe des inversen β -Zerfalls ($\bar{\nu}_e + p \rightarrow e^+ + n$) die von beiden Reaktorblöcken erzeugten Antineutrinos detektieren. Mit dem Ziel den Neutrinomischungswinkel θ_{13} zu bestimmen, wurden zwei baugleiche mit flüssigem Szintillator gefüllte Detektoren in unterschiedlichen Entfernungen installiert. Für die notwendige Präzision ist eine genaue Kenntnis der verschiedenen Untergründe wichtig, insbesondere der myoninduzierten Untergründe. Hierzu besitzen die Double Chooz-Detektoren ein mehrkomponentiges Vetosystem, mit dessen Hilfe diese speziellen Untergründe untersucht und bestimmt werden können. In diesem Vortrag sollen Ergebnisse dieser Untersuchung aus den Daten des fernen Double Chooz-Detektors diskutiert werden.

Gruppenbericht

T 53.3 Di 17:20 I.12.01 (HS 30)

The Jiangmen Underground Neutrino Observatory — ●SEBASTIAN LORENZ — for the JUNO collaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

The Jiangmen Underground Neutrino Observatory (JUNO) is a next-generation experiment using 20 kt of liquid scintillator for the detection of low-energy neutrinos. Its construction close to Kaiping in southern China will start next year, the beginning of data taking is expected for 2021. The primary experimental goal is the determination of the neutrino mass hierarchy at $\gtrsim 3$ sigma significance by measuring the oscillation of electron antineutrinos from two nuclear power stations over a baseline of 53 km. In addition, the experiment will measure the solar neutrino mixing parameters and the atmospheric neutrino squared-mass splitting with a precision $< 1\%$. Moreover, JUNO will be sensitive to neutrinos from Earth, the Sun, and supernovae, as well as proton decay.

This talk will review the status of the project and highlight important scientific objectives.

T 53.4 Di 17:40 I.12.01 (HS 30)

Determination of the neutrino mass hierarchy with atmospheric neutrinos in JUNO — CHRISTOPH GENSTER, THEO GLAUCH, MARTA MELONI, ●MICHAEL SOIRON, ACHIM STAHL, JÖRAN STATTNER, MARCEL WEIFELS, and CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University III. physikalisches Institut b

The JUNO experiment will be a 20kt liquid scintillator neutrino detector near Kaiping, China. Its main goal is the determination of the neutrino mass hierarchy from a precise measurement of the energy spectrum of neutrinos 50 km from the reactor. Its large target mass will allow to also measure oscillations of atmospheric neutrinos. These can give information on the mass hierarchy due to matter effects during propagation through the Earth's interior. The sensitivity of a measurement of the mass hierarchy with atmospheric neutrinos will be discussed.

T 53.5 Di 17:55 I.12.01 (HS 30)

Recent Borexino results and prospects for the near future —

●SIMON APPEL, MATTEO AGOSTINI, KONRAD ALTENMÜLLER, MARIANNE GÖGER-NEFF, DOMINIK JESCHKE, LASZLO PAPP, BIRGIT NEUMAIR, LOTHAR OBERAUER, and STEFAN SCHÖNERT for the Borexino-Collaboration — Technische Universität München, Physik Department E15, James Franck Straße, 85748 Garching

The Sun is an intense source of neutrinos, produced in nuclear reactions of the p-p chain and of the CNO cycle. Measurements of the individual neutrino fluxes is of paramount importance for both particle physics and astrophysics. Up to a few years ago, spectroscopic measurements were performed by water Cherenkov detectors above 5 MeV and concerned only ^8B neutrinos for less than 1% of the total flux. The bulk of neutrinos at low energies were detected with radiochemical experiments, incapable of resolving the individual components. Neutrinos are emitted in the sun as electron flavour neutrinos and oscillate to a different flavour during the trajectory to the Earth. The MSW mechanism at Large Mixing Angle (LMA) foresees the survival probability for electron neutrinos on Earth. Borexino was designed to achieve spectroscopy of the low energy part of the solar neutrino spectrum, in particular the flux of the ^7Be monochromatic line at 862 keV. Borexino has largely exceeded the expected performance with the physics program broadening way past the original goal. This work is supported by DFG Funding OB 168/1-1, Maier-Leibnitz-Laboratorium and the Excellence Cluster Universe.

T 53.6 Di 18:10 I.12.01 (HS 30)

First direct detection of solar pp neutrinos by Borexino —

●WERNER MANESCHG ON BEHALF OF THE BOREXINO COLLABORATION — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

According to the Standard Solar Model (SSM) the radiative energy of our Sun is produced by a series of nuclear reactions that convert hydrogen into helium. In 99% of cases these processes are supposed to start with a fusion of two protons and the emission of a positron and a low-energy neutrino. These so-called pp neutrinos vastly outnumber those emitted in other sub-reactions, but only the large volume organic liquid scintillator detector Borexino has recently succeeded to perform a spectroscopic and direct measurement of them.

The present talk reviews the procedure adopted by the Borexino collaboration to detect pp neutrinos. The key requirements, i.e. unprecedented radiopurity levels at low energies and a precise spectral description of the main background arising from ^{14}C decays, and their fulfillment are discussed. The measured pp neutrino flux is then compared with the predictions of the SSM including neutrino oscillation mechanisms, and with the solar luminosity constraint deduced from photospheric observations.

T 53.7 Di 18:25 I.12.01 (HS 30)

Das Stereo-Experiment: die Suche nach sterilen Neutrinos

— ●ANTOINE COLLIN, CHRISTIAN BUCK and MANFRED LINDNER — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Kernreaktoren bilden starke Elektron-Antineutrinoquellen durch den Betazerfall der neutronenreichen Spaltprodukte. Neue Arbeiten über die Vorhersage und Berechnungen der bei den Reaktoren erzeugten Neutrinospektren zusammen mit einer neuen Analyse der in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Reaktorneutrinoexperimente haben ergeben, dass der bei kurzen Abständen von Reaktoren gemessene Neutrinofluss durchschnittlich 6% unter den theoretisch erwarteten Flussraten mit einer statistischen Signifikanz von $2,7\sigma$ liegt. Zusammen mit den bereits bekannten Anomalien verstärkt diese sogenannte Reaktorneutrinoanomalie die Annahme der Existenz der sterilen Neutrinos und erneuert dadurch das experimentelle Interesse für diese Teilchen. Dieses Defizit im gemessenen Neutrinofluss könnte nämlich durch Umwandlungen in sterile Neutrinos erklärt werden. Das Stereo-Experiment hat sich zum Ziel gesetzt, diese Umwandlungen in unmittelbarer Nähe vom Reaktor zu prüfen. Sie sollen durch die Beobachtung einer charakteristischen Verzerrung des Energiespektrums bewiesen werden. Das Experiment wird keine 10m entfernt vom ILL-Forschungsreaktor in Grenoble stattfinden. Der Stereo-Detektor besteht aus sechs identischen Zellen, die mit 2m^3 Gadolinium beladenen Flüssigszintillator gefüllt sind, in dem Neutrinos durch den inversen Betazerfall nachgewiesen werden. In diesem Vortrag werden der Aufbau des Detektors, sowie

die Untergrund- und Sensitivitätsstudien des Experiments vorgestellt.

T 53.8 Di 18:40 I.12.01 (HS 30)

Detektion von CNO Neutrinos mit Borexino — ●MARKUS KAISER für die Borexino-Kollaboration — Universität Hamburg

Das Borexino Experiment ist ein 278 t Flüssigszintillator Detektor und wurde vorrangig zum Nachweis solarer Neutrinos entwickelt. Das Ex-

periment ist im größten Untergrundlabor Europas, dem LNGS im Gran Sasso Massiv in den italienischen Abruzzen aufgebaut. Die Sonne produziert einen Großteil ihrer Energie durch Proton-Proton-Reaktion, wodurch Helium entsteht. Neben dieser Reaktion steht der Sonne auch noch der CNO-Zyklus zur Verfügung. Zur Zeit exzestiert nur eine obere Grenze für Neutrinos aus diesem Zyklus. Ein Hauptziel aktueller Analysen ist es, den Beitrag des CNO-Zyklus zu bestimmen.