

HK 8: Astroparticle Physics

Time: Monday 14:00–16:00

Location: H-ZO 70

Invited Group Report HK 8.1 Mo 14:00 H-ZO 70
Chasing theta-13 with the Double Chooz experiment —
 ●THIERRY LASSERRE — CEA/DSM/IRFU/SPP, 91191 Gif-s-Yvette,
 France

Neutrino oscillation physics is entering a precision measurement area. The smallness of the theta-13 neutrino mixing angle is still enigmatic and should be resolved. Double Chooz will use two identical detectors near the Chooz nuclear power station to search for a non vanishing theta-13, and hopefully open the way to experiments aspiring to discover CP violation in the leptonic sector.

Group Report HK 8.2 Mo 14:30 H-ZO 70
Suche nach solaren Axionen mit dem CAST-Experiment —
 ●JULIA VOGEL, HORST FISCHER, JÜRGEN FRANZ, ELISABETH GRUBER,
 TILLMANN GÜTHÖRL, DONGHWA KANG und KAY KÖNIGSMANN für die
 CAST-Kollaboration — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das CERN Axion Solar Telescope (CAST) sucht nach solaren Axionen, die im Kern der Sonne durch den sogenannten Primakoff-Effekt erzeugt werden. Dazu verwendet CAST einen LHC Prototyp-Magneten, in dessen 9 Tesla starkem Feld Axionen in Röntgenphotonen im keV-Bereich umgewandelt werden könnten. Der Magnet kann der Sonne jeden Tag für insgesamt etwa 3 h nachgeführt werden.

Die Analyse der Daten, die mit Vakuum im Magneten während der ersten Phase des Experiments aufgenommen wurden, lieferte die bisher beste experimentelle Obergrenze auf die Axion-Photon-Kopplungskonstante $g_{a\gamma}$ für Axionmassen m_a bis etwa 0.1 eV. Um die Sensitivität des Experiments auf einen höheren Massenbereich auszuweiten, hat CAST die Suche nach Axionen mit Helium im Magneten fortgesetzt. Für einen festen He-Druck ist die Kohärenz zwischen Axionen und Photonen bei einer bestimmten Axionmasse erfüllt und man erreicht eine maximale Sensitivität. Im ersten Teil dieser zweiten Phase, bei dem ^4He -Gas verwendet wurde, konnte der Massenbereich bis 0.39 eV abgedeckt werden und das Experiment dringt in von Axionmodellen bevorzugte Regionen im Axion-Phasenraum ($g_{a\gamma}$ vs. m_a) ein. Mit ^3He wird derzeit der Massenbereich für Axionen weiter ausgedehnt. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der ^4He -Phase vorgestellt und vorläufige Resultate der ^3He -Phase präsentiert.

HK 8.3 Mo 15:00 H-ZO 70
Simulations of the entrance and exit regions of the KATRIN main spectrometer — FERENC GLÜCK², ●KAREN HUGENBERG¹, KATHRIN VALERIUS¹, CHRISTIAN WEINHEIMER¹, and MICHAEL ZACHER¹ for the KATRIN-Collaboration — ¹IKP, WWU Münster — ²IEKP, Universität Karlsruhe

The Karlsruhe TRITium Neutrino experiment aims to determine the electron neutrino mass m_{ν_e} with a sensitivity of 0.2 eV (90 % C.L.) by measuring the shape of the endpoint of the tritium β -spectrum. For this measurement a high resolution spectrometer on the basis of magnetic adiabatic collimation in combination with an electrostatic filter is under construction. It has a diameter of 10 m and a length of 24 m. To reduce background arising in the surface material due to cosmic muons and intrinsic radioactivity, a wire electrode with sub-mm wire diameters will be installed to screen the sensitive spectrometer volume from background electrons. The impact of this wire electrode on the performance of the spectrometer has been studied using a dedicated computer code based on the boundary element method.

This contribution focuses on design simulations for the critical entrance and exit regions of the spectrometer. Different background effects such as particle storage in Penning traps and high electric field strength are discussed. Their avoidance while preserving the intrinsic properties of the spectrometer is essential to reach the desired sensitivity of the experiment. The design has been finalized and the construction of the electrode system is in progress.

This work is financed by the BMBF under code 05A08PM1.

HK 8.4 Mo 15:15 H-ZO 70

Assembly and production of the wire electrode for the KATRIN-Experiment — SEBASTIAN BENNING, VOLKER HANNEN, ●BJÖRN HILLEN, HANS-WERNER ORTJOHANN, MATTHIAS PRALL, CHRISTIAN WEINHEIMER, and MICHAEL ZACHER for the KATRIN-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Münster

The Karlsruhe TRITium Neutrino mass-Experiment allows the determination of the electron antineutrino with a sensitivity of 0.2 eV (95% C.L.). This parameter is important for cosmology and particle physics and can be determined in a model-independent way from a measurement of the endpoint region of the Tritium beta-spectrum. The central part of the experiment, a 23 m long spectrometer with a diameter of 10 m, is based on the principle of a MAC-E-filter. On the inner surface of the spectrometer vessel a double layer wire electrode will be installed, which on one hand reduces the background generated by the cosmic radiation and radioactive isotopes in the vessel material and on the other hand adjusts the electric field. The wire electrode has a modular design. Overall 248 modules are produced with high precision in Münster under cleanroom conditions. The talk gives an overview of the functionality and the production of the wire electrode modules and an outline of the actual production status. This project is supported by BMBF under contract number 05A08PM1.

HK 8.5 Mo 15:30 H-ZO 70
Der Double Chooz Szintillator — CHRISTOPH ABERLE,
 ●CHRISTIAN BUCK, FRANCIS XAVIER HARTMANN, MANFRED LINDNER,
 STEFAN SCHÖNERT und UTE SCHWAN — MPIK Heidelberg

Mit dem neuen Reaktorneutrinoexperiment Double Chooz sollen grundlegende Erkenntnisse über einen der Mischungsparameter bei Neutrinooszillationen, θ_{13} , gewonnen werden. Zum effektiveren Nachweis des in der Neutrinoreaktion freiwerdenden Neutrons wird dem im Experiment verwendeten Flüssigszintillator Gadolinium (Gd) beige-mischt. Die bisher in Reaktorneutrinoexperimenten verwendeten Gd-beladenen Flüssigszintillatoren waren bezüglich der Langzeitstabilität der optischen Eigenschaften limitiert. Um die hohen Anforderungen des Experiments an die metallbeladene Flüssigkeit erfüllen zu können, wurde deshalb eigens ein neuer Gd-Szintillator entwickelt.

Die notwendige Löslichkeit des Gd in der organischen Szintillatorbasis erreicht man hier, indem man es in einen metallorganischen β -Diketon Komplex einbindet. Die speziellen chemischen Eigenschaften eines solchen Komplexes gewährleisten Stabilität, sowie optische und radiochemische Reinheit. Im Vortrag werden die relevanten Eigenschaften der Flüssigkeit beschrieben und der aktuelle Stand der Double Chooz Szintillatorproduktion dargestellt. Einer der beiden Double Chooz Detektoren soll noch im Laufe des Jahres 2009 gefüllt werden.

HK 8.6 Mo 15:45 H-ZO 70
Photomultiplikatorkalibrationen für das Reaktorneutrinoexperiment Double Chooz — CHRISTIAN BAUER¹, KLAUS JÄNNER¹, ●FLORIAN KAETHER¹, CONRADIN LANGBRANDTNER¹, MANFRED LINDNER¹, SEBASTIAN LUCHT², STEFAN SCHÖNERT¹, ANSELM STÜKEN² und CHRISTOPHER WIEBUSCH² — ¹MPI für Kernphysik Heidelberg — ²RWTH Aachen

Die inneren Detektoren des DOUBLE CHOOZ Reaktorneutrinoexperimentes werden jeweils von 390 Photomultipliern observiert um Lichtpulse von neutrinoerzeugten Ereignissen im Szintillatorvolumen aufzuzeichnen. Rund 800 PMTs mussten im Vorfeld getestet und kalibriert werden, um eine möglichst gute Kenntnis über die Eigenschaften und das Verhalten der Detektoren zu erlangen. Für diese Kalibrationen wurde am MPI für Kernphysik in Heidelberg in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen ein Teststand aufgebaut, der eine gleichzeitige Eichung von 30 PMTs ermöglicht. Diese beinhaltet die Bestimmung der nominellen operativen Hochspannung, Dunkelrate, Sensitivität, Eigenschaften von einzelnen Photo-Elektronen und lineares Verhalten bei höheren Lichtintensitäten, zeitlicher Signalverlauf u.a. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Aufbau und die Testergebnisse.