

T 305 Neutrinos II

Zeit: Dienstag 16:40–19:00

Raum: HG2-HS6

Gruppenbericht

T 305.1 Di 16:40 HG2-HS6

Status des OPERA-Experimentes — ●RAOUL ZIMMERMANN für die OPERA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Das Ziel des OPERA-Experimentes ist die Bestätigung der Oszillationen von Myoneneutrinos in Tauneutrinos durch Nachweis der entstehenden Tauneutrinos (Appearance). Hierzu wird im Rahmen des CNGS-Projektes ein fast reiner Myoneneutrino-Strahl am CERN erzeugt und in das 732 km entfernte Gran Sasso Laboratorium geschickt, um die Tauneutrinos über das in CC-Reaktionen entstehende Tau-Lepton mit dem im Aufbau befindlichen OPERA-Detektor nachzuweisen. Die entstehenden Tau-Leptonen werden mittels Emulsion Cloud Chambers, die aus Bleiplatten und Emulsionsschichten sandwich-artig aufgebaut sind, detektiert. Bei den derzeitigen von SuperKamiokande bestimmten Parametern von $\Delta m^2 = 2.4 \times 10^{-3} \text{ eV}^2$ und $\sin^2(2\Theta) = 1$ und einer Strahlintensität von 4.5×10^{19} pot/Jahr erwartet man in 5 Jahren 11 Tauneutrino-Ereignisse, wenn Myoneneutrinos in Tauneutrinos oszillieren.

In diesem Vortrag soll der Status des OPERA-Experimentes gezeigt und auf das elektronische Spektrometer, insbesondere auf den Precision Tracker der Universität Hamburg, eingegangen werden.

T 305.2 Di 17:00 HG2-HS6

Messungen am Prototyp des 'precision trackers' vom OPERA Detektor — ●JAN SEWING für die OPERA-Kollaboration — Inst. für Experimentalphysik Uni. Hamburg

Im OPERA Detektor werden 8m lange Driftrohren zur Spurbestimmung von Myonen verwendet. In Hamburg wurden zur Bestimmung der Arbeitspunkte 1m lange Prototypen entwickelt. Untersuchungen - wie Aufloesung und Effizienz- an diesen Modulen werden vorgestellt.

T 305.3 Di 17:15 HG2-HS6

Ensembletests and sensitivity calculations for the GERDA experiment using Bayes' Theorem — ●KEVIN KRÖNINGER, IRIS ABT, MICHAEL ALTMANN, ALLEN CALDWELL, DANIEL KOLLAR, XIANG LIU, and BELA MAJOROVITS for the GERDA collaboration — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München

The application of Bayes' Theorem on energy spectra as expected for future neutrinoless double beta decay experiments yields a good estimate on signal and background contributions. The GERDA experiment serves as an example. Sets of Monte Carlo ensembles were generated to mimic the data after certain exposures. These ensembles are analyzed using Bayes' Theorem. The resulting probability density for the signal contribution is either used for the extraction of a signal contribution or to set a limit. A criterion to define the observation of a signal is presented and discussed. The sensitivity range for the GERDA experiment is calculated for different assumptions of the background and the half-life for neutrinoless double beta decay.

T 305.4 Di 17:30 HG2-HS6

LArGe: Die Verwendung von Flüssig-Argon-Szintillationslicht als Antikoinzidenzsignal zur Untergrundunterdrückung in GERDA — ●PETER PEIFFER¹, MARIE DI MARCO² und STEFAN SCHÖNERT¹ für die GERDA-Kollaboration — ¹MPI-K, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg — ²MPI-K/Queens University, Canada

Das GERDA-Experiment [1] sucht nach dem $0\nu\beta\beta$ -Zerfall von ⁷⁶Ge. Gegenüber früheren ⁷⁶Ge Experimenten wird eine Unterdrückung des Untergrunds im relevanten Energiebereich (um 2039 keV) um 2 Größenordnungen oder mehr angestrebt. Eine der dazu in Betracht gezogenen Methoden ist es, die Germaniumdioden anstatt in flüssig Stickstoff in flüssig Argon (LAr) als Kühlflüssigkeit zu betreiben. LAr dient dabei auch als aktive Abschirmung [2]. Untergrundereignisse, die Energie sowohl in Germaniumdetektoren, als auch im LAr deponieren, können über den Nachweis des Szintillationslichts im LAr verworfen werden. LAr szintilliert bei $\lambda=128$ nm. In dem experimentellen Aufbau LArGe@MPIK wird das Szintillationslicht mit Wellenlängenschiebern in den Bereich von 400 nm verschoben, mit Photovervielfachern nachgewiesen und als Anti-Koinzidenzsignal verwendet. Das Ziel ist, diese neue Methode zur Unterdrückung des Untergrunds zu testen und

ihre Effizienz für verschiedene Arten von Untergrund zu bestimmen. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen vorgestellt und mit den Ergebnissen von MC-Simulationen verglichen.

[1] GERDA collaboration, I.AbT et al., Proposal to the LNGS, P38/04
[2] P.Peiffer, D.Motta, S.Schönert, H.Simgen, Nucl.Phys.B (proc. suppl.) 143 (2005) 511

T 305.5 Di 17:45 HG2-HS6

SAGE@LNGS - Messung solarer Neutrinos am LNGS mit Gallium von SAGE — ●FLORIAN KAETHER und WOLFGANG HAMPEL für die SAGE at LNGS-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg

In einer Zusammenarbeit der Kollaborationen der beiden Galliumexperimente GNO und SAGE wurden 2004 insgesamt sechs Messungen des niederenergetischen solaren Neutrinoflusses durchgeführt. Hierbei diente ein Teil des SAGE-Galliums als Target. Nach der Extraktion im russischen Baksan-Neutrino-Observatory wurden die Proben per Flugzeug in das italienische Gran-Sasso-Labor gebracht, dort synthetisiert und in Proportionalzählrohren im GNO-Labor gemessen. Die Durchführung dieser Zusammenarbeit und ihre Ergebnisse werden vorgestellt.

T 305.6 Di 18:00 HG2-HS6

Electron sources for the monitorspektrometer of KATRIN — ●JAROMIR KASPAR — Nuclear Physics Institute Rez near Prague

The stability and absolute value of the high voltage used for the energy analysis is of utmost importance for the MAC-E filter spectrometer of KATRIN. For calibration and monitoring without interfering with the data taking of KATRIN a monitor spectrometer will be installed operating with the KATRIN high voltage. The calibration sources will be biased by a potential at the source to operate at the same transmission point as the main spectrometer. The monitor spectrometer will be the modified Mainz set up with dedicated sources. We report about the performance of two sources Am/Co and Rb/Kr. The Am/Co source, a strong source of ²⁴¹Am covered with a thin Co foil emits photo electrons from K shell ionisation at an energy of $\sim 18,6$ keV. The line is extremely narrow and reproducible as the Co foil can be cleaned in situ. An alternative source with higher intensity is the Rb/Kr source with ⁸³Rb decaying into ^{83m}Kr. The electron conversion lines of the daughter are used for calibration as in the Mainz set up. The advantage is the long half-life given by the mother isotope, the disadvantage of an additional background from Kr losses can be tolerated in the monitor spectrometer. Sponsored by BMBF 05 CK1UM1/5

T 305.7 Di 18:15 HG2-HS6

Double-Chooz: Auf der Suche nach θ_{13} mit Reaktorneutrinos — ●TOBIAS LACHENMAIER für die Double-Chooz-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

Der für Oszillationen relevante Teil der Neutrino-Mischungsmatrix läßt sich durch drei Mischungswinkel θ_{12} , θ_{23} und θ_{13} mit $0 \leq \theta_i \leq \pi/2$ beschreiben. Die zwei in Oszillationsexperimenten gemessenen Winkel θ_{12} und θ_{23} sind groß bzw. maximal. Der Winkel θ_{13} , für den lediglich eine obere Grenze existiert, ist von zentraler Bedeutung für die Suche nach CP-Verletzung in zukünftigen Oszillationsexperimenten und unterscheidet zwischen verschiedenen Neutrinomassenmodellen. Um die gegenwärtige Grenze aus dem CHOOZ-Reaktorexperiment um eine Größenordnung zu reduzieren, wird die Double-Chooz-Kollaboration zwei identische Detektoren in verschiedenen Abständen vom Reaktorkern verwenden. Mit der Relativmessung von Rate und Spektrum im nahen und fernen Detektor kann ein möglicher durch θ_{13} hervorgerufener Effekt mit verbesserter systematischer Unsicherheit erkannt werden. Die angestrebte Verbesserung der Sensitivität um etwa eine Größenordnung läßt sich mit dem von der Kollaboration erarbeiteten Detektordesign innerhalb von drei Jahren erreichen.

T 305.8 Di 18:30 HG2-HS6

Gd-beladene Szintillatoren für Double Chooz — ●CHRISTIAN BUCK, F.X. HARTMANN, S. SCHÖNERT und U. SCHWAN — MPIK Heidelberg

Das Ziel des neuen Reaktorneutrinoexperimentes Double Chooz ist es, den letzten unbekanntem Mischungswinkel bei Neutrinooszillationen, θ_{13} , zu bestimmen oder weiter einzuzugrenzen. Zum Nachweis der

Neutrinos soll ein Gd-beladener Flüssigszintillator verwendet werden. An diesen müssen höchste Anforderungen bezüglich Stabilität und Kompatibilität mit den Detektormaterialien gestellt werden. Es werden zwei Ansätze vorgestellt, wie solch ein Szintillator hergestellt werden kann und die optischen und chemischen Eigenschaften der beiden Szintillatoren werden miteinander verglichen. Es wurden 100 l Gd-Szintillator produziert, um die Langzeitstabilität und chemische Kompatibilität mit Acryl in einem Prototyp zu messen. Über den Status dieser Prototypmessungen wird berichtet werden.

T 305.9 Di 18:45 HG2-HS6

MaGe MC package for the GERDA and MAJORANA experiments

— ●XIANG LIU¹, REYCO HENNING², KEVIN KRÖNINGER¹, and LUCIANO PANDOLA² for the GERDA and Majorana collaboration — ¹Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München — ²GERDA and Majorana MC group

The GERDA (Germanium Detector Array) and Majorana experiments are both designed to search for neutrinoless double-beta decay in ⁷⁶Ge. The main issue in the design of both experiments is the reduction of background. Background can be introduced by cosmic rays and by the decay of primordial radioactive elements. The latter can be reduced by shielding with large amounts of ultrapure material.

The Monte-Carlo simulations play an important role already in design of both experiments. A detailed MC simulation is needed to optimize the shielding and additional veto systems. The shielding materials as well as the infrastructure materials close to the crystals must be very pure. The requirements on the radioactive contaminations of these materials can only be estimated through MC simulations.

A joint MC simulation framework (MaGe) based on Geant4 is being developed by the MC groups from both collaborations. The MaGe package is flexible enough for accomandating both setups as well as the test facilities. At present it is being used intensively for both experiments.

A joint approach has many benefits: the workload for the development of general tools is shared between more experts, the code is tested in more detail, and more experimental data are available for MC validation.