

## T 103: Niederenergie-Neutrino-Physik 5

Zeit: Donnerstag 16:45–18:55

Raum: WIL-A317

**Gruppenbericht** T 103.1 Do 16:45 WIL-A317  
**GERDA status report** — ●MATTEO AGOSTINI for the GERDA-Collaboration — Physik Department E15, Technische Universität München

The GERMANIUM DETECTOR ARRAY, GERDA, is an experiment designed to search for the neutrinoless double beta decay of  $^{76}\text{Ge}$ . An array of bare high-purity germanium detectors made from isotopically modified material ( $^{76}\text{Ge}$  enriched to 86%) is operated in a cryostat with  $65\text{ m}^3$  of liquid argon. The experiment aims at exploring neutrinoless double beta decay half-lives up to  $1.4 \cdot 10^{26}$  yr. This will be achieved by collecting an exposure of about  $100\text{ kg}\cdot\text{yr}$  in two phases. The first phase is taking data since November 2011 with a background index of about  $2 \cdot 10^{-2}$  cts/(keV·kg·yr) in the region of interest at the  $Q$ -value of the decay (2039 keV). The second phase will commence in 2013 with the deployment of additional 20 kg of enriched thick-window broad energy germanium detectors (BEGe) together with an instrumentation to detect the liquid argon scintillation light. The design goal of phase II is to reduce the background further by a factor 10 w.r. to the current background index. This talk summarises the GERDA activities and results obtained to date. In particular latest numbers on the background index and the half life of the two-neutrino double beta decay are reported. The region of interest is concealed due to a blind analysis until summer 2013.

**Gruppenbericht** T 103.2 Do 17:05 WIL-A317  
**The SNO+ experiment: Overview and Status** — ●ARND SÖRENSEN, VALENTINA LOZZA, NUNO BARROS, BELINA VON KROSIGK, LAURA NEUMANN, JOHANNES PETZOLDT, AXEL BOELTZIG, FELIX KRÜGER, and KAI ZUBER — IKTP, TU Dresden, D-01069 Dresden

The SNO+ (Sudbury Neutrino Observatory plus scintillator) experiment is the follow up of the SNO experiment, replacing the heavy water volume with about 780 tons of liquid scintillator (LAB). The unique location in the deepest underground laboratory in the world, and the use of ultra-clean materials makes the detector suitable for low energy neutrino studies.

The main objective of SNO+ is the search for neutrinoless double beta decay of  $^{150}\text{Nd}$  (5.6% natural abundance). For this phase the liquid scintillator will be initially loaded with 0.1% (optimal loading 0.3%) of natural Neodymium, allowing also searches for atmospheric neutrinos, 8B solar-neutrinos, geo-neutrinos originating from radioactivity in the earth, the possible observation of neutrinos from supernovae and the study of reactor oscillation. In a later phase, for the detection of pep and CNO solar neutrinos, the Nd will be removed from the liquid scintillator. A review of the general SNO+ setup, the physics goals and the current status will be presented.

This work is supported by the German Research Foundation (DFG).

T 103.3 Do 17:25 WIL-A317  
**MAJORANA DEMONSTRATOR Project Overview and Status** — ●FLORIAN FRAENKLE for the MAJORANA-Collaboration — Department of Physics, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA — Triangle Universities Nuclear Laboratory, Durham, NC, USA

The MAJORANA DEMONSTRATOR is a mixed array of enriched and natural high-purity germanium p-type point-contact detectors (P-PC HPGe) that will search for the neutrinoless double beta decay ( $0\nu\beta\beta$ ) of the  $^{76}\text{Ge}$  isotope. The instrument is composed of two cryostats built from ultra-pure electroformed copper, each containing 20 kg of HPGe detectors. Goals of the Demonstrator are to demonstrate the feasibility of achieving a projected background rate in a tonne scale experiment below one count/tonne/year in the 4 keV region of interest around the 2039 keV  $Q$ -value of the  $^{76}\text{Ge}$   $0\nu\beta\beta$ -decay and to demonstrate technical and engineering scalability toward a tonne-scale instrument. The talk will give an overview of the project and the current status.

T 103.4 Do 17:40 WIL-A317  
**Background characterization for the GERDA experiment** — ●NESLIHAN BECERICI-SCHMIDT for the GERDA-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

The GERMANIUM DETECTOR ARRAY (GERDA) experiment at the LNGS laboratory of INFN searches for the neutrinoless double beta ( $0\nu\beta\beta$ ) decay of  $^{76}\text{Ge}$ . A discovery of this decay can greatly advance our knowledge on the nature and properties of neutrinos. The current best limit

on the half-life of  $^{76}\text{Ge}$   $0\nu\beta\beta$  decay is  $1.9 \cdot 10^{25}$  years (90% C.L.). In order to increase the sensitivity on the half-life with respect to past experiments, the background rate in the energy region of interest (ROI) around  $Q_{\beta\beta} = 2039\text{ keV}$  has been reduced by a factor 10. GERDA started data-taking with the full set of Phase I detectors in November 2011. Identification of the background in the first phase of the experiment is of major importance to further mitigate the background for GERDA Phase II.

An analysis of the Phase I data resulted in a good understanding of the individual components in the GERDA background spectrum. The background components in the ROI have been identified to be mainly due to  $\beta$ - and  $\gamma$ -induced events originating from  $^{214}\text{Bi}$  ( $^{238}\text{U}$ -series),  $^{208}\text{Tl}$  ( $^{232}\text{Th}$ -series),  $^{42}\text{K}$  (progeny of  $^{42}\text{Ar}$ ) and  $\alpha$ -induced events coming from isotopes in the  $^{226}\text{Ra}$  decay chain. A background decomposition in the ROI will be presented, with a special emphasis on the contribution from  $\alpha$ -induced events.

T 103.5 Do 17:55 WIL-A317  
**Monte-Carlo Studien zum Verständnis der Untergrundzusammensetzung des COBRA-Experimentes** — ●MICHAEL HOMMANN für die COBRA-Kollaboration — TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV, 44221 Dortmund, D

Die COBRA-Kollaboration sucht mit CdZnTe-Detektoren nach dem neutrinoless Doppelbetazerfall in  $^{116}\text{Cd}$ . Seit März 2012 werden 32 dieser Detektoren, dies entspricht etwa  $190\text{ kg CdZnTe}$ , in dem Forschungs- und Entwicklungsaufbau im LNGS-Untergundlabor betrieben. Dies ist die größte Menge an Detektoren, die die COBRA-Kollaboration bisher gleichzeitig betrieben hat. Daher wird das Untergrundspektrum des Aufbaus mit höherer Statistik vermessen.

Im Vortrag werden Ergebnisse von Simulationen vorgestellt, welche das gemessene Untergrundspektrum rekonstruieren sollen. Diese Simulationen sollen zu einem tieferen Verständnis des gemessenen Spektrums beitragen. Auf diese Weise sollen mögliche Quellen störender Radioaktivität identifiziert und ihre Aktivität abgeschätzt werden.

Für eine erfolgreiche Suche nach dem neutrinoless Doppelbetazerfall muss bei einem großen Experiment mit ungefähr  $400\text{ kg CdZnTe}$  der Beitrag der natürlichen Aktivität zum Spektrum möglichst gering sein. Durch die Analyse der Simulationen des aktuellen Aufbaus soll das Untergrundniveau eines großen Experimentes abgeschätzt werden.

T 103.6 Do 18:10 WIL-A317  
**Koinzidenzanalysen zur Untersuchung des Einfangs thermischer Neutronen am CD-113 im COBRA-Experiment** — ●HENNING REBBER für die COBRA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, 22761, Hamburg, D

Das COBRA-Experiment will mithilfe von CdZnTe-Detektoren den neutrinoless Doppelbetazerfall ( $0\nu\beta\beta$ ) nachweisen. Aufgrund der großen Halbwertszeit des  $0\nu\beta\beta$ -Zerfalls von über  $10^{26}$  Jahren ist mit einer äußerst niedrigen Ereignisrate zu rechnen. Aus diesem Grund ist die Minimierung sowie die Identifizierung des Untergrundes von hoher Bedeutung.

Durch die Moderation schneller Neutronen, die als Folge kosmischer Strahlung ausgelöst werden, aber auch durch radioaktive Quellen in der Umgebung können thermische Neutronen in den Detektor gelangen. Das natürliche Cadmium im Detektor enthält zu 12,2% das Isotop Cd-113, das einen hohen Wirkungsquerschnitt zum Einfang thermischer Neutronen hat. Das beim Einfang entstehende angeregte Cd-114 emittiert innerhalb der Detektorkristalle die Energie  $9043\text{ keV}$  in Form einer Kaskade von Photonen, die zum Untergrund beitragen. Durch Koinzidenzanalysen lassen sich solche Neutronenereignisse erkennen.

Der Vortrag beschreibt das Vorgehen und die Ergebnisse der betriebenen Koinzidenzanalysen.

T 103.7 Do 18:25 WIL-A317  
**Photomultiplier-Kalibration für das COBRA-Experiment** — ●VOLKER BRAUNERT für die COBRA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, 22761 Hamburg, D

Das COBRA-Experiment sucht mit Hilfe von Halbleiterdetektoren aus CdZnTe nach dem neutrinoless Doppel-Beta-Zerfall. Es wird eine Sensitivität auf die Halbwertszeit des Zerfalls von Cd-116 von  $10^{26}$  Jahren angestrebt. Um dies zu erreichen, ist eine Reduktion der Untergrundrate von entscheidender Bedeutung. Flüssigszintillator als unge-

bendes Medium für die Detektoren lässt sich mit sehr großer Reinheit herstellen. Dies wurde in Experimenten wie KamLAND oder BOR-EXINO gezeigt. Zusätzlich kann Flüssigszintillator als aktives Veto genutzt werden, um Myon-induzierte Untergrundereignisse zu identifizieren. Die Kalibration der zur Auslese benötigten Photomultiplier wird in diesem Vortrag präsentiert. Vorgestellt werden der optische Aufbau und die spätere Einbringung in einen mit Flüssigszintillator gefüllten Teststand.

T 103.8 Do 18:40 WIL-A317

**A Scandium Calibration Source for the SNO+ Experiment**

— ●AXEL BOELTZIG, NUNO BARROS, FELIX KRÜGER, BELINA VON KROSIGK, VALENTINA LOZZA, LAURA NEUMANN, JOHANNES PETZOLDT, ARND SÖRENSEN, and KAI ZUBER — TU Dresden, Germany

The SNO+ experiment is the successor of SNO (Sudbury Neutrino

Observatory), for which the detector will be filled with liquid scintillator. Located 2 km underground (equivalent to a shielding of about 6 km of water) in a mine near Sudbury, Canada, SNO+ will be a low-background experiment studying different aspects of neutrinos.

The SNO+ detector calibration is scheduled to begin in mid-2013 with a water-filled detector and in 2014 filled with liquid scintillator. One of the sources designated for this calibration will use the  $\gamma$  rays following the beta decay of  $^{48}\text{Sc}$ . The sum of their energies is 3.333 MeV for the main decay branch, which is close to  $Q = 3.371$  MeV for the neutrino-less double beta decay of  $^{150}\text{Nd}$  that SNO+ plans to investigate.

Due to the  $^{48}\text{Sc}$  half-life of 43.67 h, the source has to be produced shortly before the calibration via (n,p) reactions on  $^{48}\text{Ti}$ . Safety, radiopurity and cleanliness are further important issues for its application. The current status of the source development will be presented. This work is supported by the German Research Foundation (DFG).