

## T 108: Niederenergie-Neutrinophysik/Suche nach dunkler Materie V

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: 30.95: 121

**Gruppenbericht**

T 108.1 Fr 14:00 30.95: 121

**NEXT: Eine Hochdruck Xenon TPC zur Untersuchung des neutrinolosen Doppel-Beta Zerfalls** — ●MARKUS BALL — Instituto de Fisica Corpuscular (IFIC)

Der Doppel-Beta Zerfall ist ein seltener Zerfallsprozess, welcher die Ordnungszahl  $Z$  um zwei Einheiten verändert die Massenzahl  $A$  jedoch unverändert lässt. Der Doppel-Beta Zerfall hat zwei potentielle Zerfallskanäle. Während der Zerfall mit zwei Neutrinos in völliger Übereinstimmung mit dem Standard Modell (SM) ist, ist der Zerfall ohne Neutrinos nur ausserhalb des Standard Modells möglich. Er kann nur auftreten wenn das Neutrino sein eigenes Anti-Teilchen ist und damit Majorana Charakter besitzt.

Die NEXT Kollaboration (Neutrino Experiment with Xenon TPC) verfolgt das Ziel mittels einer 100 kg Xenon-136 Gas-TPC im Elektroluminiszenz-Modus, den Majorana Charakter des Neutrinos zu untersuchen. Eine exzellente Energieauflösung und die Möglichkeit einer spezifischen Mustererkennung versprechen eine hohe Unterdrückung von Untergrund-Prozessen und damit eine hohe Sensitivität auf den neutrinolosen Doppel-Beta Zerfall. Mittlerweile konnten erste kleine Prototypen in Betrieb genommen werden, die Messungen mit wenigen Photodetektoren erlauben. Gleichzeitig werden dieses Jahr die ersten Prototypen in Betrieb genommen, welche sowohl die exzellente Energieauflösung als auch die Anwendbarkeit der spezifische Mustererkennung für Spuren nahe des zu erwartenden  $Q$ -Wertes bestätigen sollen. Die aktuellen Messergebnisse sowie ein Ausblick werden in dem Vortrag vorgestellt.

T 108.2 Fr 14:20 30.95: 121

**$^{42}\text{Ar} / ^{42}\text{K}$  Background in the GERDA Experiment** — ●BJOERN LEHNERT for the GERDA-Collaboration — IKTP TU Dresden, D-01069 Dresden

The GERMANIUM Detector Array experiment is designed to investigate the neutrinoless double beta decay in  $^{76}\text{Ge}$  at a  $Q$ -value of 2039 keV. The roadmap is separated in two phases; Phase I, with an expected background of  $10^{-2}\text{cts}/(\text{keV} \cdot \text{kg} \cdot \text{y})$ , is able to probe the claim of the Heidelberg Moscow experiment within one year of data taking. Phase II, with an aspired background of  $10^{-3}\text{cts}/(\text{keV} \cdot \text{kg} \cdot \text{y})$ , could probe the inverted hierarchy scale. The recent start of data taking with a test array showed, however, an unexpected high contribution of  $^{42}\text{K}$  to the background. With a  $Q$ -value of 3525 keV, this progeny of  $^{42}\text{Ar}$  could pose a threat to the novel idea of operating bare HPGe detectors in liquid argon.

In this talk, Monte Carlo studies are presented that investigate the origin of the  $^{42}\text{K}$  background and the unexpected high concentration of  $^{42}\text{Ar}$  ( $^{42}\text{Ar}/^{40}\text{Ar} \approx 4 \cdot 10^{-20}\text{g/g}$ ). It is shown that the comparison of simulation and experimental data favours charge collection of  $^{42}\text{K}$  as an explanation. In addition, further simulations are presented that go hand in hand with various experimental runs with different electric field configuration in order to alter the position and concentration of  $^{42}\text{K}$  decays and provide hints for solutions of  $^{42}\text{K}$  background reduction.

T 108.3 Fr 14:35 30.95: 121

**Signal modeling of high-purity Ge detectors with a small read-out electrode and application to  $^{76}\text{Ge}$  double beta decay search** — ●MATTEO AGOSTINI<sup>1</sup>, DUSAN BUDJÁS<sup>2</sup>, CALIN A. UR<sup>3</sup>, and STEFAN SCHÖNERT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Lehrstuhl für experimentelle Physik und Astroteilchenphysik E15, Physikdepartment der Technischen Universität München — <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Kernphysik — <sup>3</sup>INFN Padova

The GERDA experiment searches for neutrinoless double beta ( $0\nu\beta\beta$ ) decay of  $^{76}\text{Ge}$  using high-purity germanium detectors enriched in  $^{76}\text{Ge}$ . The analysis of the time structure of the signal provides a powerful tool to identify  $0\nu\beta\beta$  decay events and to discriminate them from background. The enhanced pulse shape discrimination capabilities of *Broad Energy Germanium* (BEGe) detectors with a small read-out electrode have been recently reported. The full simulation of a thick-window BEGe detector response including the Monte Carlo modeling of radiation interaction and subsequent signal shape calculation will be discussed. A pulse shape discrimination method based on a cut on the ratio ( $A/E$ ) between the maximum current signal amplitude ( $A$ ) and the event energy ( $E$ ) applied to the simulated data shows quanti-

tative agreement with the experimental data acquired with calibration sources. The simulation has been used to study the survival probabilities of decays which occur inside the detector volume and which are difficult to assess experimentally. This includes the cosmogenic radioisotopes  $^{68}\text{Ge}$  and  $^{60}\text{Co}$  and the  $0\nu\beta\beta$  decay of  $^{76}\text{Ge}$ .

T 108.4 Fr 14:50 30.95: 121

**First Results of the GERDA Muon Veto** — ●FREUND KAI, GRABMAYR PETER, HEGAI ALEXANDER, JOCHUM JOSEF, MEIERHOFER GEORG, and RITTER FLORIAN for the GERDA-Collaboration — Eberhard Karls Universität Tübingen, Germany

The GERDA collaboration aims to determine the half life of the neutrinoless double beta decay ( $0\nu\beta\beta$ ) of  $^{76}\text{Ge}$ . Due to the long half life of this decay ( $T_{1/2} > 10^{25}\text{y}$ ), the experimental background must be reduced to a level of  $10^{-2}\text{cts}/(\text{keV} \cdot \text{kg} \cdot \text{a})$  or better in the region around  $Q_{\beta\beta}$ . Cosmic muons induce a part of this dangerous background and must be vetoed. Part of this veto is a water Cherenkov detector surrounding the cryostat which contains the germanium crystals. This veto was designed and installed by the astroparticle group in Tübingen. The veto consists of 66 photomultipliers (8 inch), a calibration and monitoring system, reflective VM2000 foil and a DAQ system. In this talk first results from the veto are presented and compared to MC simulations.

[1] The GERMANIUM Detector Array, Proposal to LNGS, 2004. This work was supported by BMBF (05A08VT1).

T 108.5 Fr 15:05 30.95: 121

**Charakterisierung von Timepix-Halbleiterdetektoren mit CdTe als Sensormaterial** — ●MYKHAYLO FILIPENKO, MICHAEL BÖHNEL, THOMAS GLEIXNER, JÜRGEN DURST, THILO MICHEL and GISELA ANTON für die COBRA-Kollaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP), Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Die COBRA Kollaboration überlegt unter anderem, Pixeldetektoren wie die Timepix-Detektoren mit CdTe als Sensormaterial, für den Nachweis des neutrinolosen Doppelbetazerfalls einzusetzen. Ursprünglich wurde der Timepix-Detektor von der Medipix Kollaboration zusammen mit EUDET entwickelt. Er kann neben der Energie- auch die Spurinformaton von Teilchen erfassen. Dadurch wird eventuell eine verbesserte Identifikation von Untergrundereignissen ermöglicht. Während Myonen und  $\alpha$ -Teilchen leicht erkannt werden können, ist die Unterscheidung zwischen neutrinolosen Doppelbetazerfällen und Trajektorien von einzelnen Elektronen noch eine Herausforderung. Um neuronale Netze zur Spuranalyse, die anhand von Simulationen entwickelt und trainiert wurden, einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, wird der Detektor im Time-Over-Threshold-Modus betrieben und einzelnen Elektronen ausgesetzt. Für einen Timepix-Detektor mit 1mm dickem CdTe Sensor wurde eine Energiekalibration durchgeführt und Betriebsparameter für eine optimale Energieauflösung bestimmt.

T 108.6 Fr 15:20 30.95: 121

**$\gamma$ -Spektroskopie im HERA-Tunnel** — ●JAN HORST KARL TIMM für die COBRA-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Das COBRA-Experiment sucht nach den neutrinolosen Doppel-Beta Zerfall in Cd und Te Isotopen, vornehmlich in  $^{116}\text{Cd}$ . Die erwarteten Halbwertszeiten dieser Zerfälle sind mit  $10^{25}$  Jahren sehr hoch. Für die damit verbundenen niedrigen Zählraten ist die Reduzierung der Untergrundrate von entscheidender Bedeutung. Charakterisierung von Materialien in Bezug auf ihre intrinsische Radioaktivität und Lagerung dieser Materialien unter einer Überdeckung von mindestens 15 m w.e. zur Abschirmung der nukleonischen Komponente der kosmischen Strahlung sind unbedingt notwendig.

Der Vortrag fasst sich mit  $\gamma$ -Spektroskopie im HERA-Tunnel. Der HERA-Tunnel in Hamburg bietet eine Überdeckung von etwa 40 m w.e. Ein elektrisch gekühlter HPGe-Detektor wurde mit Blei und Myonveto abgeschirmt um die Untergrundrate möglichst gering zu halten. Die Resultate der Messungen unter verschiedenen Bedingungen werden vorgestellt.

T 108.7 Fr 15:35 30.95: 121

**Vom Teststand eines Double Chooz Detektorquerschnitts zur Inbetriebnahme des vollständigen Detektors** — ●JULIA

HASER, FLORIAN KAETHER, CONRADIN LANGBRANDTNER, MANFRED LINDNER, BERND REINHOLD und STEFAN SCHÖNERT — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

In jedem der beiden Detektoren des Double Chooz (DC) Reaktorantineutrinoexperimentes nehmen 390 Photomultiplier das Szintillationslicht der Neutrinoereignisse auf. Die nachfolgende Datennahmekette (DAQ) besteht aus Splitterboxen, der Frontend-Elektronik, dem DC Triggerboard und den DC Flash-ADCs. Der bereits bestehende Photomultiplierteststand am MPIK Heidelberg wurde um die Elektronikkomponenten und einen 30 Liter Acrylzylinder gefüllt mit dem DC Targetszintillator erweitert. So konnte ein vollständiger Querschnitt des DC Detektorprinzips aufgebaut werden. Der Teststand bildete den ersten experimentellen Aufbau, der die Möglichkeit bot, schon vor der Inbetriebnahme des fernen Detektors Szintillationsereignisse realitätsnah mit der original DC DAQ und einem Satz von bis zu 30 Photomultipliern zu untersuchen. Tests der Kompatibilität der Frontend-Elektronik mit dem Trigger-System, sowie eine Stichprobenkontrolle der finalen Frontendproduktion konnten erfolgreich durchgeführt und wichtige Beiträge zur Installation der Elektronik in Chooz geliefert werden. Die anschließende Inbetriebnahme des Detektors konnte von den im Vorfeld erlangten Ergebnissen profitieren; inzwischen konnten erste Daten aus dem vervollständigten DC Detektor gewonnen werden.

T 108.8 Fr 15:50 30.95: 121

**The U238 antineutrino spectrum in the DoubleChooz experiment** — •NILS HAAG<sup>1</sup>, TOBIAS LACHENMAIER<sup>2</sup>, LOTHAR OBERAUER<sup>1</sup>, WALTER POTZEL<sup>1</sup>, and KLAUS SCHRECKENBACH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität München — <sup>2</sup>Eberhard Karls Universität Tübingen

The DoubleChooz experiment aims at the determination of the unknown neutrino mixing parameter  $\theta_{13}$ . Two liquid scintillator

detectors will measure an electron antineutrino disappearance at the Chooz site in the French ardennes. In order to improve the sensitivity, the antineutrino spectrum emitted by the Chooz reactor cores has to be determined with high accuracy. This talk focusses on the U238 spectrum, which is the only contributing spectrum, that was not measured until now. The final U238 betaspectrum will be presented and its implementation into the analysis framework will be shown.

This work is funded by the Excellence Cluster "Universe", the Transregio 27 and the Maier-Leibnitz-Laboratorium,

T 108.9 Fr 16:05 30.95: 121

**Studies of the neutrino detection efficiency for the Double Chooz experiment** — FRANZ BEISSEL, SEBASTIAN LUCHT, STEFAN ROTH, •STEFAN SCHOPPMANN, ACHIM STAHL, ANSELM STÜKEN, and CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University

The Double Chooz experiment is a reactor neutrino disappearance experiment, which aims for the measurement of the still uncertain neutrino mixing angle  $\theta_{13}$ . It consists of two identical detectors filled with liquid scintillator which are located at different distances to the reactor cores. The far detector is currently being commissioned. Physics data taking is aimed to start in spring 2011.

The signature of a neutrino interaction in the detector is the delayed coincidence of a neutron and a positron signal which are created by inverse beta decay. In this contribution we present simulation studies on the development of an initial algorithm for the selection of neutrino candidates from the data stream. Of particular interest is the utilization of the event classification provided by the trigger system and the evaluation of its efficiency. The simulations are done with a full simulation of the detector response and include various backgrounds. The aim is to use this algorithm during the early phase of the physics commissioning of Double Chooz for the verification of the detector performance.