

T 204 Neutrinos I

Zeit: Freitag 14:00–16:05

Raum: TU H1029

Gruppenbericht

T 204.1 Fr 14:00 TU H1029

GERDA: Das “GERmanium Detector Array” für die Suche nach neutrinolosem Doppelbetazerfall von ^{76}Ge — ●BERNHARD SCHWINGENHEUER für die GERDA-Kollaboration — MPI Kernphysik, Heidelberg

Die Frage, ob das Neutrino ein Majorana-Teilchen ist, d.h. sein eigenes Antiteilchen, ist eine der bedeutendsten in der Neutrinforschung. Die sensitivste Methode ist die Suche nach neutrinolosen Doppelbetazerfällen, deren Beobachtung den Majorana Charakter etablieren und die effektive Neutrinomasse bestimmen würde. Bisher liefern Experimente mit dem Isotop ^{76}Ge die sensitivsten Ergebnisse, und die Gruppe um H.V.Klapdor-Kleingrothaus glaubt, erste Hinweise auf ein Signal gefunden zu haben. GERDA [1] ist ein neues in Vorbereitung befindliches Experiment am Gran Sasso, in dem mit ^{76}Ge angereicherte Germanium Detektoren in flüssigem Stickstoff/Argon (LN/LAr) betrieben werden. Der Untergrund wird relativ zu existierenden Experimenten um mehr als 2 Größenordnungen durch die Abschirmung mit LN/LAr verringert. [1] <http://www.mpi-hd.mpg.de/ge76/proposal.pdf>

T 204.2 Fr 14:20 TU H1029

MC simulation for Gerda — ●XIANG LIU — MPI Werner-Heisenberg Institut, Foehringer Ring 6, Muenchen, 80805

Gerda (Germanium Detector Array) is an experiment searching for neutrinoless double-beta decay in Germanium76. A Monte Carlo package based on GEANT4 is being developed in order to simulate signal events as well as background events induced by natural decay, cosmic rays etc. This Monte Carlo package will be used to optimize shielding, detector segmentation and support structures.

T 204.3 Fr 14:35 TU H1029

Muon-induced background in GERDA — ●MICHAEL BAUER, PETER GRABMAYR, JOSEF JOCHUM, KLEMENS RÖTTLER, and STEPHAN SCHOLL — Physikalisches Institut I, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

The GERDA double beta decay experiment proposed at Gran Sasso intends to check the current evidence for neutrinoless double beta decay with higher significance. In order to reach this goal, a reduction of background by a factor of 100-1000 compared to current experiments is needed. One of the contributions to the background are radioactive isotopes which are produced by high energy neutrons induced by cosmic ray muons. To investigate the relevance of this background for different options of the detector setup we perform GEANT4 simulations of neutron and isotope production in different materials. Preliminary results of these simulations are presented.

T 204.4 Fr 14:50 TU H1029

Status des COBRA-Experiments — ●DANIEL MUENSTERMANN für die COBRA-Kollaboration — Universität Dortmund, Physik E 4, 44221 Dortmund

Das COBRA-Experiment sucht am Gran Sasso Untergrundlabor (LNGS) mit Hilfe von CdZnTe-Detektoren nach neutrinolosen $\beta\beta$ -Zerfällen von Cd, Zn und Te-Isotopen, insbesondere von ^{116}Cd und ^{130}Te .

Der aktuelle Status des experimentellen Aufbaus und der GEANT-Simulationen, die Ergebnisse der bisherigen Datenanalyse und die Pläne für den weiteren Ausbau des Experiments werden vorgestellt.

T 204.5 Fr 15:05 TU H1029

$2\beta\nu$ decay detection with ^{150}Nd — ●VITALI LAZAREV¹, LOTHAR OBERAUER¹, STEFAN SCHÖNERT², and ECHEHART NOLTE¹ — ¹Technische Universität München — ²Max-Planck Institut für Kernphysik, Heidelberg

^{150}Nd is one of the most interesting candidates for the detection of the $2\beta\nu$ decay. It has the shortest life-time, large Q -value and a high natural isotopic ratio. The main challenge is to develop a detector with a sufficient Nd concentration, a low background, and a good energy resolution.

Three types of detectors were considered: a crystal scintillator, a cryogenic detector, and a liquid scintillator.

A small crystal of $\text{Nd}_2(\text{WO}_4)_3$ was produced and checked for its scintillation properties. No light emission was observed within the wavelength

range from 300 nm to 1000 nm. Other chemical compositions of Nd did not show any luminescence either.

A crystal of NdGaO_3 was cooled down in a He dilution refrigerator. Due to the high heat capacity it was not possible to reach temperatures below 60 mK. No phononic signal was observed applying a γ -source.

A possibility to dissolve Nd in an organic scintillator was considered. Nd concentration of about 0.1 % was reached. An experiment to measure $2\beta\nu$ decay is proposed.

T 204.6 Fr 15:20 TU H1029

Das KATRIN Experiment - Status und Ergebnisse erster Messungen mit dem Vorspektrometer — ●LUTZ BORNSCHEIN für die KATRIN-Kollaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für experimentelle Kernphysik

Die Skala der absoluten Neutrinomassen ist von fundamentaler Bedeutung für die Kosmologie und die Astroteilchenphysik. Die Bestimmung dieser Skala, die Neutrino-Oszillationsexperimenten nicht zugänglich ist, stellt daher eine vordringliche Aufgabe für die experimentelle Neutrinophysik der kommenden Jahre dar. Das Karlsruhe Tritium Neutrinomassenexperiment ist ein Tritiumzerfallsexperiment der nächsten Generation, das es erlaubt, die Sensitivität bei der Suche nach der Neutrinomasse um eine Größenordnung zu verbessern. KATRIN basiert auf der Kombination einer fensterlosen molekularen Tritiumgasquelle hoher Luminosität und einem hochauflösenden System von zwei elektrostatische Retardierungsspektrometern (MAC-E-Filtern), die es erlauben, die Form des Tritium- β -Spektrums nahe der Endpunktenergie mit einer Auflösung von 1 eV zu vermessen. Das Signal einer Neutrinomasse von $m_\nu = 0,35(0,30) \text{ eV}/c^2$ kann mit einer Evidenz von $5(3)\sigma$ gemessen werden. Falls kein Hinweis auf eine Neutrinomasse gefunden werden sollte, erreicht das KATRIN Experiment nach 3 Jahren Meßzeit eine Sensitivität von $m_\nu < 0,2 \text{ eV}/c^2$.

Der Vortrag gibt einen Überblick über das KATRIN-Experiment und berichtet vom Status und Ergebnissen erster Messungen mit dem Vorspektrometer.

T 204.7 Fr 15:35 TU H1029

Aktuelle Ergebnisse des Sonnenneutrino-Experiments GNO — ●FLORIAN KAETHER für die GNO-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg

Das "Gallium Neutrino Observatory" (GNO), Nachfolge-Experiment von GALLEX, hat zwischen 1998 und 2003 den niederenergetischen Neutrinofluss von der Sonne im italienischen Gran-Sasso-Untergrundlabor gemessen. In drei Messperioden hat GNO insgesamt 58 Einzelmessungen durchgeführt, deren Ergebnisse berichtet werden. Unter Einschluss der GALLEX-Ergebnisse aus den Jahren 1991 bis 1997 werden Folgerungen für die Neutrino- und Sonnenphysik diskutiert.

T 204.8 Fr 15:50 TU H1029

Entwicklung hocheffizienter Tieftemperaturdetektoren zur Messung des ^{71}Ge -Zerfalls bei GNO — ●JEAN-CÔME LANFRANCHI, TOBIAS LACHENMAIER, WALTER POTZEL und FRANZ VON FEILITZSCH — Physik-Department E15, James-Frank-Str, 85748 Garching

Ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Reduktion des statistischen und systematischen Fehlers bei GNO (Gallium Neutrino Observatory) liegt in der Detektionsweise des durch Neutrinoefang an ^{71}Ga gebildeten ^{71}Ge , das über EC unter Emission von Auger-Elektronen und/oder Röntgenquanten mit Energien von 0,16 keV bis 10 keV zerfällt. Tieftemperaturdetektoren könnten aufgrund ihrer hohen Energieauflösung, niedrigen Energieschwelle und hohen Nachweiseffizienz den bisher eingesetzten miniaturisierten, radioaktivitätsarmen Proportionalzählrohren deutlich überlegen sein. Vorgestellt wird die bisherige Entwicklung eines solchen untergrundarmen und 4π -effizienten Kryodetektors. Der Schwerpunkt dieses Vortrages liegt hierbei auf den bisherigen Ergebnissen, welche in unserem Untergrundlabor (15m.w.e.) in Garching erzielt wurden.