

nem Klasse 10.000 Reinraum produziert. Wir stellen das Design, die Serienproduktion und die automatisierte Qualitätskontrolle der Elektromodule vor. Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt (Projektnummer 05A08PM1).

T 100.9 Mo 19:05 A140

Systematische Untergrunduntersuchungen am KATRIN-Vorspektrometer mit externer Röntgenquelle — ●MELANIE LAMMERS — IEKP, Universität Karlsruhe

Das Karlsruher Tritium Neutrino-Experiment soll die Neutrinomasse mit einer bisher unerreichten Sensitivität von 0,2 eV/c² bestimmen. Der Messaufbau setzt sich zusammen aus einer Tritiumquelle, einer Transportstrecke, einem elektrostatischen Tandemspektrometersystem (Vor- und Hauptspektrometer) zur Energieanalyse und einer Detektoreinheit zum Nachweis der Zerfallelektronen. Das Vorspek-

trometer dient als Hochpassfilter und hat die Aufgabe die Anzahl der Zerfallelektronen, die in das Hauptspektrometer gelangen, zu reduzieren. Genau wie das Hauptspektrometer arbeitet das Vorspektrometer nach dem Prinzip des MAC-E-Filters (Magnetic Adiabatic Collimation combined with an Electrostatical Filter). Eine niedrige Untergrundrate (<10mHz) ist Voraussetzung, um die geforderte Sensitivität von KATRIN zu erreichen. Eine mögliche Untergrundquelle bei MAC-E-Filtern sind niederenergetische Sekundärelektronen von der Tankwand, die durch kosmische Myonen erzeugt werden können. Um diese Prozesse besser zu verstehen, kommt eine Röntgenröhre zum Einsatz, mit der künstliche Sekundärelektronen erzeugt werden können. Im Rahmen gezielter Messungen wurde die Wirkung der elektrostatischen Abschirmung durch negativere innere Drahtelektroden als auch die magnetische Abschirmung systematisch untersucht. Gefördert vom BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und der DFG (SFB TR27 TPA1)

T 101: Niederenergie-Neutrino-Physik & Suche nach dunkler Materie 2

Zeit: Dienstag 16:45–18:50

Raum: A140

Gruppenbericht

T 101.1 Di 16:45 A140

Suche nach Doppel-Beta-Zerfällen mit dem COBRA-Experiment — ●BENJAMIN JANUTTA für die COBRA-Kollaboration — TU Dresden, IKTP, Dresden, D

COBRA ist ein in der Planung befindliches Experiment zum Nachweis des doppelten Betazerfalls. Wird in diesem ebenfalls der neutrinolose Zerfallskanal beobachtet, so kann aus der gemessenen Halbwertszeit die effektive Majorana Masse des Neutrinos bestimmt werden. Bei COBRA werden CdZnTe-Halbleiter-Kristalle verwendet, in diesen finden sich insgesamt 9 doppel-beta Isotope.

Zunächst wird das Layout sowie die experimentell zugänglichen Zerfallskanäle, anschließend die aktuellen Ergebnisse für verschiedene Grenzen auf Halbwertszeiten, die mit einem Prototypaufbau am Gran Sasso Untergrundlabor (LNGS, Italien) erreicht wurden, vorgestellt. Ausserdem wird ein Ausblick auf zukünftige Aktivitäten präsentiert.

T 101.2 Di 17:05 A140

Search for Axions with the CDMS-II Experiment — ●TOBIAS BRUCH — Physik-Institut, Universität Zürich, Schweiz

Originally designed for the search for Weakly Interacting Massive Particles (WIMPs), the CDMS-II experiment is also able to search for solar and relic axions. The low electron recoil background level of ~ 1.5 dnu and the low threshold of 2 keV for electron recoils allows to search for a signature in the electromagnetic interactions, which are rejected in the WIMP search analysis. Solar axions may be detected by the Primakov conversion to photons. The Bragg condition for X-ray momentum transfer in a crystal allows for coherent amplification of the Primakov process. Since the orientation of the crystal lattice with respect to the sun changes with daytime an unique pattern in time and energy of solar axion conversions is expected. The analysis of 443.2 kg-days of germanium exposure sets an upper limit on the axion photon coupling constant of $g_{a\gamma\gamma} < 2.4 \times 10^{-9} \text{ GeV}^{-1}$ at a 95% CL.

Conversions of relic axions distributed in the local halo in the detectors via the axio-electric effect would result in a line at an energy equivalent to the axion mass. The analysis of the low energy spectra resulted in no statistically significant excess in the detected rate above background. This analysis sets an upper limit on the axio-electric coupling of $g_{a\bar{e}e} < 1.4 \times 10^{-12}$ at the 90% CL for an axion mass of 2.5 keV, excluding the DAMA allowed region and sets the best laboratory upper bound for masses above 1.4 keV. The upper limits on an excess rate provide a general constraint on the electromagnetic interpretation of the annual modulation signature observed by DAMA.

T 101.3 Di 17:20 A140

Das Röntgenteleskop des CAST Experiments — ●ANNIKA NORDT^{1,2}, MARKUS KUSTER^{1,2} und DIETER HOFFMANN¹ — ¹TU Darmstadt, Institut fuer Kernphysik, Schlossgartenstr.9, 64289 Darmstadt, Germany — ²Max Planck Institut fuer extraterrestrische Physik, Giessenbachstr., 85748 Garching

Das am CERN aufgebaute CAST Experiment versucht sogenannte Axionen, die im Inneren des Sonnenplasmas durch den Primakoff Effekt entstehen, nachzuweisen. Das sensitivste Detektorsystem dieses Experiments ist das Röntgenteleskop, in dessen Fokalebene sich ein pn-CCD Detektor mit einer Quanteneffizienz von 95% im für sola-

re Axionen interessantem Energiebereich von 1-7keV, befindet. Das System ist baugleich mit der EPIC CCD Kamera an Bord des europäischen XMM Newton Röntgenobservatoriums und verfügt neben der sehr guten Ansprechwahrscheinlichkeit auch über eine sehr gute Zeit-, Energie- und Ortsauflösung. Die durch Axion-Photon Konversion entstehende Röntgenstrahlung wird mittels einer Röntgenoptik des Typs Wolter I in einem Brennpunkt der Größe weniger Quadratmillimeter auf den CCD Chip fokussiert. Das Teleskop besteht aus einer Kombination 27-fach geschachtelter Parabol- und Hyperbospiegel und ist ein Prototyp des Teleskops für den deutschen Röntgen-Satelliten ABRIXAS. Die Ergebnisse der ersten Messphase (Vakuum) sowie der 4He Messphase werden vorgestellt und es wird ein Ausblick auf die 3He Phase von CAST, die bis Ende 2010 andauert, gegeben.

T 101.4 Di 17:35 A140

Die Tritiumkreisläufe von KATRIN — ●MICHAEL STURM — Universität Karlsruhe, Institut für experimentelle Kernphysik

Das Karlsruher Tritium Neutrino-Experiment KATRIN untersucht spektroskopisch das Elektronenspektrum des Tritium β -Zerfalls ${}^3\text{H} \rightarrow {}^3\text{He} + e^- + \bar{\nu}_e$ nahe dem kinematischen Endpunkt von 18.6 keV. Mit einer fensterlosen molekularen gasförmigen Tritiumquelle hoher Luminosität und einem hochauflösenden elektrostatischen Filter mit bisher unerreichter Energieauflösung $\Delta E = 0.93 \text{ eV}$, wird KATRIN eine modellunabhängige Bestimmung der Neutrinomasse mit einer erwarteten Sensitivität von 0.2 eV (90% CL) ermöglichen. Für eine derart präzise Massenbestimmung ist insbesondere die Stabilität der Quelle bezüglich ihrer β -Aktivität und ihrer Isotopenreinheit ein Schlüsselparаметer, um die geplante Nachweisgrenze für den Wert der Neutrinomasse zu erreichen. Um die erforderliche Stabilität der Quelle auf 0,1% zu gewährleisten ist eine stabile Tritiumeinspeisung in die Quelle erforderlich. Diese wird mithilfe geschlossener Tritiumkreisläufe realisiert. In diesem Vortrag werden die Tritiumkreisläufe von KATRIN und der aktuelle Stand des Aufbaus vorgestellt. Gefördert vom BMBF unter Förderkennzeichen 05A08VK2 und dem Sonderforschungsbereich Transregio 27 "Neutrinos and Beyond" TP A1.

T 101.5 Di 17:50 A140

Modellierung der Tritiumquelle für das KATRIN-Experiment — ●MARKUS HÖTZEL für die KATRIN-Kollaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für Experimentelle Kernphysik

Das Ziel des Karlsruher Tritium Neutrino Experiments KATRIN ist die Bestimmung der Masse des Elektronantineutrinos mit einer Sensitivität von 200 meV. Entscheidend für die präzise Vermessung des Elektronenspektrums aus dem Tritiumbetazerfall sind die Spektrometereigenschaften sowie die genaue Kenntnis der Tritiumquelle WGTS.

Wesentliche Parameter der WGTS (Windowless Gaseous Tritium Source) sind das Temperaturprofil und die magnetische Feldstärke entlang der Quellachse mit ihren Auswirkungen auf Dichte- und Geschwindigkeitsprofil der T₂-Moleküle wie auch auf die Streuwahrscheinlichkeit der β -Elektronen an diesen. Ein WGTS-Demonstrator zum Test der Temperaturstabilisierung und Überwachung der WGTS-Parameter ist im Aufbau.

Berechnungen des Tritiumbetaspektrums mit den entsprechenden

Quelleigenschaften werden vorgestellt und diskutiert. Außerdem wird der Status der Testmessungen zur Bestimmung der WGTS-Parameter vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und die DFG über den SFB TR27.

T 101.6 Di 18:05 A140

Elimination von Ionen durch ein elektrostatisches Dipol-system bei KATRIN — ●STEFAN REIMER für die KATRIN-Kollaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für Experimentelle Kernphysik

Beim Karlsruhe TRitium Neutrino Experiment KATRIN wird mithilfe des Beta-Zerfalls von Tritium auf kinematischem Wege die Masse des Elektronantineutrinos $\bar{\nu}_e$ bestimmt. Zu diesem Zwecke wird eine fensterlose gasförmige Tritiumquelle (Windowless Gaseous Tritium Source WGTS) mit hoher Luminosität eingesetzt. Neben den Elektronen aus dem β -Zerfall werden in der WGTS auch Ionen produziert, größtenteils T_3^+ und T^- , die über das Transportsystem in das Spektrometer vordringen können und dort zu einer Untergrunderhöhung führen, die die Sensitivität von KATRIN auf die Neutrinomasse vermindert.

Um das Eindringen der Ionen in das empfindliche Spektrometer zu verhindern, wird ein elektrostatisches Dipol-system in der differentiellen Pumpstrecke (DPS2-F) installiert, welches die Ionen mithilfe der $\vec{E} \times \vec{B}$ Drift aus dem Transportsystem eliminiert. Im Vortrag werden die Designstudie, der Aufbau und die Tests des Dipol-systems vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen: 05A08VK2 und durch die DFG unter Kennzeichen: SFB TR 27 (TP A1).

T 101.7 Di 18:20 A140

The Penning trap between the pre- and main spectrometers of the KATRIN experiment — ●FERENC GLÜCK for the KATRIN-Collaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für experimentelle Kernphysik

The purpose of the KATRIN experiment is to measure in a model independent way the neutrino mass down to 0.2 eV, using electrostatic retardation with magnetic adiabatic collimation. In standard opera-

tion mode, there is an 18 kV deep Penning trap between the pre- and the main spectrometers of the experiment. In this trap, a Penning-type discharge could ignite, and this could cause a large background. Using a detailed Monte Carlo simulation, with electron trajectory calculations, electron collisions with residual gas molecules and synchrotron radiation, we computed the ionization rate of the electrons inside the trap. Due to electron trapping, a strong electron multiplication process takes place. One incoming primary electron, together with the many trapped secondary electrons, creates about 100 million positive ions in the Penning trap. These ions produce background secondary electrons inside the main spectrometer. The electron trapping, multiplication and thus the production of the large background could be prevented by inserting a thin wire into the trap; this wire could be either fixed or movable.

Supported by BMBF grant under label 05A08VK2

T 101.8 Di 18:35 A140

Das externe Luftspulensystem für das KATRIN Experiment — ●NANCY WANDKOWSKY für die KATRIN-Kollaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für Experimentelle Kernphysik

Mit dem Karlsruhe TRitium Neutrino Experiment KATRIN soll die Masse des Elektronantineutrinos mit einer Sensitivität von 0,2 eV untersucht werden. Diese hohe Sensitivität wird durch Verwendung des MAC-E-Filter Prinzips (Magnetic Adiabatic Collimation followed by Electrostatic Filter) erreicht.

An das Magnetfeld des MAC-E-Filters werden, speziell im Hauptspektrometer, hohe Anforderungen gestellt. Seine Stärke ändert sich auf einer Strecke von 12 Metern um einen Faktor 20000 und muss dabei bis auf wenige Nanotesla genau bekannt sein. Dies hat einen direkten Einfluss auf die Auflösung und die Transmissionsfunktion des MAC-E-Filters. Bei KATRIN wird daher ein externes Luftspulensystem eingesetzt, dessen Hauptaufgaben die Kompensation des Erdmagnetfelds, die Feldformung und Maximierung der Homogenität des Feldes in der Analysierebene des Spektrometers sind.

Dieser Vortrag diskutiert die mechanischen und elektromagnetischen Anforderungen an ein solches externes Luftspulensystem und dessen Realisierung.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und die DFG unter Kennzeichen SFB TR 27 (TP A1)

T 102: Niederenergie-Neutrinophysik & Suche nach dunkler Materie 3

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: A140

Gruppenbericht

T 102.1 Mi 16:45 A140

Low energy neutrino astronomy and particle physics with LENA — ●TERESA MARRODAN UNDAGOITIA^{1,2}, FRANZ VON FEILITZSCH¹, MARIANNE GOEGER-NEFF¹, LOTHAR OBERAUER¹, WALTER POTZEL¹, SEBASTIAN TODOR¹, JUERGEN WINTER¹, and MICHAEL WURM¹ — ¹Physik-Department E15, TU-München, Garching — ²Physik-Institut, Universität Zürich, Schweiz

LENA is proposed to be a large-volume liquid-scintillation detector for neutrino astronomy and for the search for proton decay. In the current design, it is planned as a vertical cylinder of 30m diameter and 100m height. The detection medium consists of 50kt organic liquid scintillator, the emitted light of which is detected by about 15000 photomultipliers. In this talk the main physics topics of LENA are presented together with calculations and Monte Carlo simulations to demonstrate the capabilities of the detector. Key goals of this project are for example the measurement of solar, supernovae and geo-neutrinos, as well as to extend the search for proton decay beyond the current lifetime limits. LENA is part of an European design study, LAGUNA, which evaluates the feasibility of an underground location for a large detector. Three detector concepts have been proposed, a megaton water-Cherenkov, a 100kt liquid-argon TPC and the LENA detector. The status of the engineering studies for different locations is reported. This work is supported by funds of the DFG (Transregio 27: Neutrinos and Beyond), the Excellence Cluster Universe and the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching).

T 102.2 Mi 17:05 A140

Status und Ergebnisse der EDELWEISS-2 Dark Matter Suche — ●KLAUS EITEL für die EDELWEISS-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik

EDELWEISS ist ein aus kryogenen Germanium-Halbleiterdetektoren aufgebautes Experiment zum direkten Nachweis schwach wechselwirkender massiver Teilchen (WIMPs), das sich im Untergrundlabor von Modane in den französischen Alpen befindet. In seiner zweiten Ausbaustufe werden seit Ende 2007 Daten zur WIMP-Suche aufgenommen sowie Bolometer mit einer weiterentwickelten Auslesetechnik (Ge NTD Thermistoren mit ringartigen Aluminium-Elektroden) sukzessive in die Datenaufnahme integriert.

Der Status des Experiments wird präsentiert, insbesondere werden die Ergebnisse der Bolometer-Messungen in Bezug auf Detektor-Performance und WIMP-Suche diskutiert. Die weitere Mess-Strategie von EDELWEISS mit stufenweiser Erweiterung der Targetmasse wird vorgestellt.

Diese Arbeit wurde in Teilen von der DFG über den SFB-Transregio 27 ("Neutrinos and Beyond") gefördert.

T 102.3 Mi 17:20 A140

Development of Cryogenic Composite Detectors for the Dark Matter Experiments CRESST and EURECA —

●SABINE ROTH¹, CHRISTIAN CIEMNIAK¹, CHIARA COPPI¹, FRANZ VON FEILITZSCH¹, ACHIM GÜTLEIN¹, CHRISTIAN ISAILA¹, JEAN-CÔME LANFRANCHI¹, SEBASTIAN PFISTER¹, WALTER POTZEL¹, and WOLFGANG WESTPHAL^{1,2} — ¹Physik-Department E15, Technische Universität München, James-Frank-Straße, D-85748 Garching — ²Deceased

In the direct dark matter search experiment CRESST as well as in the EURECA project, cryogenic detectors are used as targets for the WIMP search. In order to enable a mass production of these detectors, a so-called composite detector design was introduced. This design involves a separation of the sensor production, i.e. the deposition of the utilized transition edge sensors (TESs), from the annealing process of the absorber crystals. The TES is produced on a separate crystal sub-