

HK 19: Astroteilchenphysik II

Time: Tuesday 14:00–15:45

Location: A-1

Group Report

HK 19.1 Tue 14:00 A-1

Status of the KATRIN Experiment — •VOLKER HANNEN for the KATRIN-Collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster

The KATRIN (KARlsruhe TRITium Neutrino) experiment aims at a direct and model independent determination of the electron antineutrino mass with a sensitivity of $200 \text{ meV}/c^2$ (90% C.L.) via a measurement of the endpoint region of the tritium beta-decay spectrum. The experiment consists of a windowless gaseous tritium source (WGTS), differential and cryogenic pumping sections and a tandem of a pre- and a main-spectrometer, applying magnetic adiabatic collimation (MAC-E filter concept) to guide beta electrons with sufficient energy onto a segmented silicon PIN detector.

At present the experiment is being set up at the Karlsruhe Institute of Technology. Several major components have been installed and tested. In the Tritium Laboratory Karlsruhe the demonstrator of the WGTS has been set up. The differential pumping section DPS2F has been installed and initial tests have been completed. A large range of test experiments and background studies have been performed at the pre-spectrometer. It will be moved to its final position in the spectrometer hall in 2011. The installation of the air coil system and the inner wire electrode is being completed, such that the commissioning of the main spectrometer and the 148 pixel silicon detector can take place in summer 2011. The talk will present results of recent test experiments and provide an outlook on the commissioning activities.

The project is supported by BMBF under contract number 05A08PM1.

HK 19.2 Tue 14:30 A-1

Status des Quell- und Transportsystems von KATRIN — •NORBERT KERNERT für die KATRIN-Kollaboration — KIT, Institut für Kernphysik (IK), 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

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 $\Delta E = 1 \text{ eV}$, wird KATRIN eine modellunabhängige Bestimmung der Neutrinomasse mit einer erwarteten Sensitivität von 0.2 eV (90% CL) ermöglichen. Für eine derart präzise Massenbestimmung spielt insbesondere das Quell- und Transportsystem, bestehend aus der Tritiumquelle, sowie einer differentiellen (DPS) und einer kryogenen Pumpstrecke (CPS) eine Schlüsselrolle. Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über die Aufgaben, die technischen Anforderungen und den Status des Quell- und Transportsystems. Gefördert vom BMBF unter Förderkennzeichen 05A08VK2 und dem Sonderforschungsbereich Transregio 27 "Neutrinos and Beyond".

HK 19.3 Tue 14:45 A-1

Systematik der Hochspannung am KATRIN-Experiment — •THOMAS THÜMMLER¹ und ROBIN GRÖSSLE^{1,2} für die KATRIN-Kollaboration — ¹Karlsruher Institut für Technologie, KIT Zentrum für Elementarteilchen- und Astrophysik — ²Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Kernphysik

Ziel des KARlsruher TRITium Neutrino Experiments (KATRIN) ist die direkte Messung der Elektronantineutrinomasse aus der Kinematik des Tritium- β -Zerfalls mit einer bisher unerreichten Sensitivität von

$0,2 \text{ eV}/c^2$. KATRIN analysiert Elektronen aus einer fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle in einem elektrostatischen Spektrometer nach dem MAC-E-Filter Prinzip. Für letzteres ist die Erzeugung, Stabilisierung und Überwachung des Retardierungspotentials im Bereich bis 35 kV auf ppm-Niveau erforderlich, da sich Schwankungen dieses Potentials direkt auf das Energiespektrum und damit auf die observable m_ν^2 auswirken. Die systematische Abweichung hängt hierbei von der Wahrscheinlichkeitsverteilung, nicht aber von der zeitlichen Struktur der Störung ab. In diesem Vortrag wird der systematische Einfluss von HV-Schwankungen auf die Neutrinomassenmessung erläutert. In diesem Zusammenhang werden Testmessungen mit einer aktiven Kompensation der Restwelligkeit der Retardierungsspannung auf ppm-Niveau vorgestellt.

Diese Arbeiten wurden teilweise gefördert durch das BMBF Projekt 05A08VK2, den DFG Transregio TR27 und die Helmholtz-Gemeinschaft.

HK 19.4 Tue 15:00 A-1

Charakterisierung des Fokalebeneendetektors des KATRIN Experimentes — •MARKUS STEIDL und JOHANNES SCHWARZ für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie

Der Fokalebeneendetektor des Karlsruhe Tritium Neutrino Experimentes besitzt die Aufgabe die in einem elektrostatischen Spektrometer transmittierten Elektronen aus dem Tritiumzerfall mit ihren Energien bis 18.6 keV nahezu untergrundfrei nachzuweisen. Der Detektor ist ein großflächig segmentierter Siliziumdetektor mit einem Durchmesser von 90 mm und 148 Pixeln. In diesem Beitrag wird das Gesamtsystem und die Strategien zur Reduktion des Detektor-Untergrundes vorgestellt. Es werden erste Messungen des Systems aus seiner Inbetriebnahme an der University of Washington vorgestellt. Die gemessenen Detektorantworten auf monoenergetische Elektronen werden mit einem eigens geschriebenen Simulationspaket, das optimiert ist für die Wechselwirkung von Elektronen mit Silizium im keV-Bereich, verglichen. KATRIN wird unterstützt durch das BMBF Projekt 05A08VK2, dem DFG Transregio TR27 und der Helmholtz-Gemeinschaft.

Group Report

HK 19.5 Tue 15:15 A-1

Current status of the SNO+ experiment — •VALENTINA LOZZA, BELINA VON KROSIGK, FELIX KRÜGER, PHILIPP SCHROCK, and KAI ZUBER — TU Dresden, IKTP, 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 1000 tons of liquid scintillator (LAB) in order to shift the sensitive threshold to the low energy range. It is located in one of the mines near Sudbury at a depth of 6000 m.w.e., presently the deepest underground laboratory in the world. The natural rock shielding which reduces the cosmic muon flux to about 3 muon per hour, and the use of ultra-clean materials makes the detector suitable for neutrinos studies. The main physical goals are the detection of pep and CNO solar neutrinos, geo-neutrinos originated from radioactivity in the earth, the possible observation of neutrinos from supernova, the study of reactor oscillation. Complementing this neutrino program, SNO+ will also search for neutrinoless double beta decay. In this phase the liquid scintillator will be loaded with 0.1% natural Neodymium allowing the study of ${}^{150}\text{Nd}$ (5.6% abundance) neutrinoless double beta decay. A review of the general SNO+ setup, the physics goals and the current status will be presented.