

VA 4: KATRIN Vacuum Systems

Time: Monday 15:20–16:20

Location: HFT-FT 131

VA 4.1 Mon 15:20 HFT-FT 131

Tritiumnachweis per β -induzierter Röntgenspektroskopie — ●MARCO RÖLLIG — für die KATRIN Kollaboration, Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Experimentelle Kernphysik

Das KArllsruher 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 $\Delta E = 1$ 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 ein Schlüsselparameter. Ein präzises Monitoring ist für die erforderliche Stabilität der Quelle von 0,1% notwendig.

Die Nachweisgenauigkeit eines Tritium-Bremsstrahlungsmonitors wird unter anderem durch das zu erwartende Untergrundsignal limitiert. Untergrund entsteht durch Permeation von Tritium durch das Bremsstrahlung erzeugende Element (Be-Fenster mit Au) sowie durch Adsorption von Tritium auf Gold- und Edelstahloberflächen. Die Machbarkeit eines Bremsstrahlungsmonitors für Tritium wurde mithilfe eines Testaufbaus am Tritiumlabor Karlsruhe (TLK) gezeigt. Gleichzeitig wurde die Sensitivität auf adsorbiertes Tritium von wenigen Monolagen auf Edelstahloberflächen demonstriert. Dieser Vortrag stellt den Aufbau und die Resultate vor.

VA 4.2 Mon 15:40 HFT-FT 131

The Tritium gas-flow reduction factor of the Differential Pumping Section (DPS2-F) in the vacuum system of KATRIN — ●ANDREAS KOSMIDER¹ and STRAHINJA LUKIC² — ¹KIT - Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe, Germany — ²Laboratory for Physics - 010, Vinca Institute of Nuclear Sciences, M. Petrovica Alasa 12-14, 11001 Belgrade, Serbia

KATRIN, the world's largest experiment for the direct measurement of the mass of the electron-neutrino, is currently being setup at KIT. Our goal is the determination of the neutrino-mass with a sensitivity of 0.2 eV. KATRIN will deploy a seminal vacuum system that will allow a reduction of the Tritium source gas-flow by a factor of 10^{22} over a

path length of ≈ 70 m. The DPS2-F is a crucial module in this vacuum system featuring a 6 m long fourfold buckled beamline at liquid Nitrogen temperature and four Leybold MAG W 2800 TMP.

Design-values for the DPS2-F called for an reduction factor for Tritium in the order of 10^5 . Simulations using the Molflow+ code delivered an expected value of the actually build system of $1.6 \cdot 10^4$ for Deuterium. The experiments carried out to verify these numbers are the main subject of this talk. They were carried out using the non-radioactive gases D, He, Ne, Ar & Kr injected at flow-rates between $1.8 \cdot 10^{-3}$ and $2.8 \cdot 10^{-2}$ mbar l/s. The output was measured using a finely calibrated residual gas analyzer. The simulations were confirmed and the gas-flow reduction factor for Tritium was estimated to be $2.5 \cdot 10^4$.

VA 4.3 Mon 16:00 HFT-FT 131

Kompatibilitätsexperiment von Turbomolekularpumpen mit Tritiumgas — ●FLORIAN PRIESTER — für die KATRIN-Kollaboration, Karlsruher Institut für Technologie

Das KArllsruher 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 $\Delta E = 1$ 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 ein Schlüsselparameter, 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 sowie ein aktives Pumpen erforderlich. Dieses erfolgt mit leistungsstarken Turbomolekularpumpen. Um die Tritiumverträglichkeit dieser zu überprüfen wurde am Tritiumlabor Karlsruhe das Testexperiment TriTOP (Tritium Test Of Pumps) aufgebaut und wird derzeit betrieben. Dieser Vortrag präsentiert das Experiment sowie die nach ca. neun Monaten Dauerbetrieb gewonnenen Resultate. Gefördert vom BMBF unter Förderkennzeichen 05A08VK2 und dem Sonderforschungsbereich Transregio 27 "Neutrinos and Beyond".