

tribution and stability over the neutron precession volume on a sub-pT level. The setup and first results will be presented.

HK 27.7 Di 18:30 HG V

Active compensation of the magnetic field surrounding a new nEDM apparatus — ●BEATRICE FRANKE for the Neutron EDM-Collaboration — Paul Scherrer Institut, Villigen, Schweiz — EXC Universe, Technische Universität München, Deutschland

A non-zero neutron electric dipole moment (nEDM) would violate time and parity reversal symmetry. Its detection would be a major discovery, but also improving the current upper limit of $2.9 \cdot 10^{-26}$ e-cm constrains theories beyond the Standard Model of Particle Physics, such as super symmetry.

An apparatus is being set up at the Paul Scherrer Institut in Switzerland in order to improve the current sensitivity by two orders of magnitude. This shall be achieved by increasing statistics with a new powerful ultracold neutron source, and by improving control on systematics. The main sources for systematic errors are fluctuations of magnetic field inside the experimental volume. These might be introduced from the environment and shall be actively compensated for by implementing a surrounding field compensation (SFC) coil system. In this talk the working principle of the SFC and its commissioning will be presented. First results on the investigation of the magnetic environment of the experiment and the effect of the SFC on it are included.

HK 27.8 Di 18:45 HG V

aSPECT - Measuring the proton spectrum in neutron decay — ●MARTIN SIMSON^{1,2}, FIDEL AYALA GUARDIA³, STEFAN BAESSLER⁴, MICHAEL BORG³, FERENC GLÜCK⁵, WERNER HEIL³, IGOR KONOROV², GERTRUD KONRAD³, RAQUEL MUÑOZ HORTA³, BEATRIX OSTRICK³, TORSTEN SOLDNER^{1,2}, HANS-FRIEDRICH WIRTH⁶, and OLIVER ZIMMER^{1,2} — ¹Institut Laue-Langevin, Grenoble, France — ²Physik-Department E18, TU München — ³Institut für Physik, Universität Mainz — ⁴University of Virginia, Charlottesville, VA, USA — ⁵IEKP, Universität Karlsruhe (TH) — ⁶Fakultät für Physik, LMU München

With the aSPECT spectrometer we measure the proton recoil spectrum in the decay of the free neutron. Its shape depends on the angular correlation between the momenta of the antineutrino and electron for kinematic reasons. A precision measurement of this correlation coefficient a allows to test the unitarity of the CKM matrix and provides limits on the existence of scalar and tensor currents.

aSPECT is a retardation spectrometer, this means protons from neutron decay are guided by a strong magnetic field and the proton recoil spectrum is measured by counting all protons that overcome an electrostatic barrier. By varying the height of the barrier the shape of the proton spectrum can be reconstructed. After the barrier the protons are accelerated to ~ 15 keV and detected by a silicon drift detector.

This talk will cover details of the spectrometer and detector, as well as techniques used in the ongoing data analysis.

HK 28: Astroteilchenphysik II

Zeit: Dienstag 16:30–19:00

Raum: HG VI

Gruppenbericht

HK 28.1 Di 16:30 HG VI

Status des KATRIN Experimentes zur Bestimmung der Masse des Elektronenneutrinos — ●MARCUS BECK für die KATRIN-Kollaboration — Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Das Karlsruhe Tritium Neutrinomassenexperiment, KATRIN, sucht nach der Masse des Elektronenneutrinos mit einer angestrebten Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$ (90% C.L.) und einer Nachweisgrenze von $0.35 \text{ eV}/c^2$ (5σ). Die Neutrinomasse ist ein wichtiger Parameter für Astroteilchenphysik und Kosmologie, und sowohl ein positives wie ein negatives Ergebnis werden weitreichende Folgen für Kosmologie und das Standardmodell der Teilchenphysik haben.

Das KATRIN Experiment vermisst das Spektrum der Elektronen aus dem β -Zerfall von Tritium nahe des Endpunkts und sucht nach einer Abweichung, die von einer endlichen Neutrinomasse erzeugt wird. Das β -Spektrum wird mit einem Retardierungsspektrometer vom MAC-E Typ bestimmt, einem Prinzip, das bereits bei den Neutrinomassenexperimenten in Mainz und Troitzk verwendet wurde. Die Komponenten von KATRIN werden gerade am Karlsruhe Institute of Technology von einer internationalen Kollaboration aufgebaut. Bereits in 2010 werden Testmessungen an den verschiedenen Komponenten, vor allem auch am Hauptspektrometer, durchgeführt, um ihre Funktion zu überprüfen und verschiedene systematische Effekte zu untersuchen. Es werden das Prinzip von KATRIN und der Stand des Aufbaus und der Testmessungen vorgestellt.

Dieses Projekt wird unter dem Kennzeichen 05A08PM1 vom BMBF gefördert .

HK 28.2 Di 17:00 HG VI

An alternative route to the neutrino mass: electron capture in ^{194}Hg — ●CHRISTINE BÖHM for the ISOLTRAP-Collaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg

The value of the electron neutrino mass is of highest interest as a fundamental number of particle physics as well as an input data for astrophysical and cosmological studies. To determine the neutrino mass, beta-decay spectra are used typically. Here, an alternative way to determine its upper limit will be presented: by use of the electron capture process of the ^{194}Hg nucleus. Direct mass measurements of ^{194}Hg and its daughter nucleus ^{194}Au were performed at the high-precision Penning trap mass spectrometer ISOLTRAP at the ISOLDE facility (CERN). The mass determination of these nuclei is based on the measurement of the cyclotron frequency $\nu_{cycl} = qB/2\pi m$ of an ion with charge state q and mass m stored in a Penning trap with the magnetic field B . The Q_{EC} -value obtained by the mass difference leads to

the conclusion that the K-capture is forbidden. However, a measurement using a cryogenic micro-calorimeter is suggested to investigate the de-excitation spectrum of the L-capture in ^{194}Hg . The comparison of the result of the Penning trap experiment and the micro-calorimetric measurement would lead to the neutrino mass.

HK 28.3 Di 17:15 HG VI

Systematische Untersuchungen zur Laser - Raman - Spektroskopie von Tritium für das KATRIN-Experiment — ●SEBASTIAN FISCHER für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Zentrum Elementarteilchen und Astroteilchenphysik

Das Karlsruher Tritium Neutrino-Experiment KATRIN untersucht das Elektronenspektrum des Tritium β -Zerfalls nahe dem Endpunkt von 18,6 keV. KATRIN wird eine modellunabhängige Bestimmung der Neutrinomasse mit einer erwarteten Sensitivität von 0,2 eV (90% CL) ermöglichen. Dazu verwendet KATRIN eine fensterlose molekulare gasförmige Tritiumquelle und ein elektrostatisches Spektrometer. Dabei ist es erforderlich, die Zusammensetzung des eingespeisten Gases mit einer Präzision von 0,1 % zu kennen. Das Laser-Raman-System LARA am Tritiumlabor Karlsruhe bestimmt dazu die Anteile der verschiedenen Wasserstoff-Isotopologe (T_2 , HT, DT, H_2 , D_2 , HD).

In diesem Vortrag wird der Aufbau des LARA-Systems vorgestellt und aktuelle Ergebnisse präsentiert. Es wird gezeigt, dass alle Wasserstoff-Isotopologe simultan nachgewiesen werden können [1] und die KATRIN-Anforderungen in 250 s Messzeit erreicht werden.

Gefördert vom BMBF unter Förderkennzeichen 05A08VK2 und von der DFG im Sonderforschungsbereich SFB/Transregio 27 "Neutrinos and Beyond."

[1] Sturm et al., Monitoring of All Hydrogen Isotopologues at Tritium Laboratory Karlsruhe Using Raman Spectroscopy, Laser Physics, 2010, Vol. 20, No. 2,

HK 28.4 Di 17:30 HG VI

Modellierung der Tritiumquelle von KATRIN — ●MARKUS HÖTZEL für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik

Für die Bestimmung der Neutrinomasse mit einer Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$ durch das Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment KATRIN ist eine detaillierte Modellierung der Tritiumquelle WGTS unerlässlich. Die Windowless Gaseous Tritium Source ist ein Kryostat mit einem 10 m langen Strahlrohr (Durchmesser 90 mm), in das molekulare Tritium T_2 in der Mitte injiziert und an den Enden durch Turbomolekularpumpen abgepumpt wird. Für die Modellierung gilt es