

T 112: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik 6

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: S 9

T 112.1 Do 16:45 S 9

Bestimmung der Messgenauigkeit des KATRIN Laser Raman Systems — ●GENRICH ZELLER, SEBASTIAN FISCHER, MAGNUS SCHLÖSSER und HENDRIK SEITZ-MOSKALIUK für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland

Das Karlsruhe Tritium Neutrino (KATRIN) Experiment hat das Ziel die Neutrinomasse mit einer Sensitivität von $200 \text{ meV}/c^2$ (90% C.L.) zu messen. Dazu wird das Tritium-Betaspektrum im Bereich des kinematischen Endpunkts genau vermessen. Die Tritiumreinheit ϵ_T in der Tritiumquelle ist ein wichtiger Parameter für die Neutrinomassenmessung, der mithilfe eines Laser Raman (LARA) Systems gemessen wird. Die Kalibrierung zur Verwendung als quantitative Methode, beruht auf der Verwendung eines optischen Referenzmaterials, das bei Laserbestrahlung ein zertifiziertes Spektrum erzeugt.

Die Quantifizierung der Messunsicherheiten ist bisher nur für den Nominalbetrieb mit hoher Tritiumreinheit $\epsilon_T > 95\%$ erfolgt. Im Zuge der Inbetriebnahme wird das KATRIN Experiment jedoch mit reduzierter Tritiumreinheit betrieben. In diesen Vorexperimenten ist es sehr wichtig die Gaszusammensetzung der Quelle auch während dieser Zeit genau messen zu können. Daher muss die Genauigkeit der LARA-Messung auch für die Inbetriebnahme bestimmt werden. Im Vortrag wird das Kalibrierungsverfahren erklärt und diskutiert, wie sich die Unsicherheiten der Kalibrierung und die Gaszusammensetzung auf die Genauigkeit der Messung der Tritiumreinheit auswirken. Gefördert durch das BMBF unter dem Kennzeichen 05A14VK2 und die Helmholtzgemeinschaft.

T 112.2 Do 17:00 S 9

Monitoring high electron fluxes using PIN diodes — ●ENRICO ELLINGER — Bergische Universität Wuppertal

The Forward Beam Monitor (FBM) will be used in KATRIN to monitor the relative intensity of the electron beam produced by the tritium source with a precision of 0.1%. Furthermore, beta spectra are taken for additional analysis. At the measuring position high fluxes of up to $10^6 \frac{e}{s \cdot mm^2}$ with relatively low energies of maximum 18.6 keV are expected. Such measurements make great demands on the detector which consists of a PIN diode, a transimpedance amplifier and a digital pulse processor. The long term stability of such measurements is strongly influenced by temperature changes as well as internal and external noise sources. In particular, the high event rate close to the detection threshold leads to systematic errors in case of detector drifts.

The dead layer of the Hamamatsu PIN diodes influences the measurements because the electrons lose energy passing through it. Therefore, the thickness of the dead layer and possible changes over time need to be estimated. Electron sources were used to determine the effective dead layer thickness and simulations have been performed and compared to the measurement results. Furthermore, an ultra high vacuum manipulator enables the FBM to perform all measurements along the whole flux tube with a positioning precision of better than 0.1 mm. The current status and latest results will be presented.

T 112.3 Do 17:15 S 9

Time-Focusing-Time-of-Flight Methods for the KATRIN Experiment — ●ALEXANDER FULST for the KATRIN-Collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster

The Karlsruhe Tritium Neutrino (KATRIN) experiment aims at a direct and model independent determination of the electron antineutrino mass with a sensitivity of $0.2 \text{ eV}/c^2$.

Investigations have shown that the standard statistical sensitivity of the experiment of $\sigma_{\text{stat}}(m_{\nu e}^2) = 0.018 \text{ eV}^2/c^4$ can be improved by up to a factor of 5 in the ideal case using Time-of-Flight (ToF) methods. This improvement is possible because the flight time of an electron depends on its kinetic energy, enabling the measurement of a differential spectrum compared to the integrated spectrum measured by the MAC-E filter in the standard mode. However, the actual benefit is dependent on the method used for the flight time determination. While there are different options available this talk focuses on the Time-Focusing-Time-of-Flight method and some results of the achievable sensitivity are presented.

This work is supported under BMBF contract number 05A14PMA.

T 112.4 Do 17:30 S 9

Performance of the upgraded MAGIC LIDAR system —

●CHRISTIAN FRUCK¹, DOMINIK MÜLLER¹, MARTIN WILL², MARKUS GAUG³, RAZMIK MIRZOYAN¹, and MASAHIRO TESHIMA¹ for the MAGIC-Collaboration — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München, Germany — ²Instituto de Astrofísica de Canarias, La Laguna (Tenerife), Spain — ³Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

Since 2011 MAGIC observations are supported by dedicated, continuous and pointed measurements from a single wavelength micro-power LIDAR system for measuring the transmission of the atmosphere in the observed direction. Transmission information is now available by default for data quality selection and can be used for spectral corrections. The old LIDAR system was optimized for low and medium zenith distance (Zd) operation and to minimize the impact on MAGIC observations by using a pulse energy of only $5 \mu\text{J}$. As MAGIC is now also regularly conducting observations at $Zd > 45$ deg and in order to further improve the overall accuracy of the system, several components including laser, detector and readout have been upgraded in two steps during the past two years. During this talk I will summarize all modifications and highlight the performance of the upgraded system.

T 112.5 Do 17:45 S 9

Radon Monitoring in gaseous Nitrogen used for the Filling of the Central Detector of JUNO — ●PHILIPP LANDGRAF, HANS STEIGER, LOTHAR OBERAUER, SABRINA PRUMMER, MARIO SCHWARZ, ANDREAS ULRICH, and JULIA SAWATZKI — Technische Universität München, Physik Department, Lehrstuhl für experimentelle Astroteilchenphysik, James-Franck-Str. 1, 85748 Garching bei München

The planned JUNO (Jinangmen Underground Neutrino Observatory) Detector will use 20 kt of liquid scintillator (LS) based on LAB (Linear AlkylBenzene) as neutrino target within an acrylic sphere with a diameter of 35.4 m. For the filling of this sphere with LS pressurized gaseous nitrogen will be used. To avoid a contamination of the LS with ²²²Rn, it's content in the nitrogen gas will be monitored. In this talk the status of a prototype radon monitoring system based on a proportional chamber developed at Technische Universität München is presented. This work is supported by the DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe", the DFG research unit "JUNO" and the Maier-Leibniz-Laboratorium.

The planned JUNO (Jinangmen Underground Neutrino Observatory) Detector will use 20 kt of liquid scintillator (LS) based on LAB (Linear AlkylBenzene) as neutrino target within an acrylic sphere with a diameter of 35.4 m. For the filling of this sphere with LS pressurized gaseous nitrogen will be used. To avoid a contamination of the LS with ²²²Rn, it's content in the nitrogen gas will be monitored. In this talk the status of a prototype radon monitoring system based on a proportional chamber developed at Technische Universität München is presented. This work is supported by the DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe", the DFG research unit "JUNO" and the Maier-Leibniz-Laboratorium.

T 112.6 Do 18:00 S 9

Positronium Lifetime Determination in Linear Alkylbenzene based Scintillator for JUNO — ●MARIO SCHWARZ, HANS STEIGER, SABRINA PRUMMER, LOTHAR OBERAUER, PHILIPP LANDGRAF, MARC TIPPMANN, and JULIA SAWATZKI — Technische Universität München, Physik Department, Lehrstuhl für experimentelle Astroteilchenphysik, James-Franck-Str. 1, 85748 Garching bei München

The planned JUNO (Jinangmen Underground Neutrino Observatory) Detector will use 20 kt of liquid scintillator (LS) based on LAB (Linear AlkylBenzene) as neutrino target. Reactor antineutrino interactions will be detected by means of inverse beta decay with the emission of a positron and analysis of the resulting luminescent light. An experimental setup for a lifetime determination of positronium formed in LAB is currently being developed in Munich. In this talk an overview of the setup is presented as well as first results from Monte-Carlo-Simulations and measurements. This work is supported by the DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe", the DFG research unit "JUNO" and the Maier-Leibniz-Laboratorium.

The planned JUNO (Jinangmen Underground Neutrino Observatory) Detector will use 20 kt of liquid scintillator (LS) based on LAB (Linear AlkylBenzene) as neutrino target. Reactor antineutrino interactions will be detected by means of inverse beta decay with the emission of a positron and analysis of the resulting luminescent light. An experimental setup for a lifetime determination of positronium formed in LAB is currently being developed in Munich. In this talk an overview of the setup is presented as well as first results from Monte-Carlo-Simulations and measurements. This work is supported by the DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe", the DFG research unit "JUNO" and the Maier-Leibniz-Laboratorium.

T 112.7 Do 18:15 S 9

Monitoring Systems for the Filling of the Central Detector of JUNO — ●HANS STEIGER, LOTHAR OBERAUER, ANDREAS ULRICH, PHILIPP LANDGRAF, SABRINA PRUMMER, JULIA SAWATZKI, and MARIO SCHWARZ — Technische Universität München, Physik Department, Lehrstuhl für experimentelle Astroteilchenphysik, James-Franck-Str. 1, 85748 Garching bei München

In the planned JUNO (Jinangmen Underground Neutrino Observatory) Detector 20 kt of liquid scintillator (LS) will be used as neutrino target. A 120 mm thin highly transparent acrylic hollow sphere stores the target in a water tank. Slightly different filling levels in the tank and the sphere during the filling of these volumes could cause fatal damage of the detector. Therefore precise monitoring of the hydrostatic

In the planned JUNO (Jinangmen Underground Neutrino Observatory) Detector 20 kt of liquid scintillator (LS) will be used as neutrino target. A 120 mm thin highly transparent acrylic hollow sphere stores the target in a water tank. Slightly different filling levels in the tank and the sphere during the filling of these volumes could cause fatal damage of the detector. Therefore precise monitoring of the hydrostatic

and gas pressure in both volumes as well as controlling the mechanical stress on the acrylic is necessary. Also the filling levels in the water tank and the sphere has to be monitored. For this tasks first concepts and developments carried out in Munich are presented in this talk. This work is supported by the DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe", the DFG research unit "JUNO" and the Maier-Leibniz-Laboratorium.

T 112.8 Do 18:30 S 9

Erste Messungen des AugerPrime Engineering Arrays* — ●SVEN QUERCHFELD für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

Für das Upgrade des Pierre-Auger-Observatoriums in Argentinien werden die vorhandenen 1660 Wasser-Cherenkov-Detektoren zusätzlich mit Szintillatoren ausgestattet. Diese werden auf den bestehenden Stationen installiert und ermöglichen für die Messung von Luftschauern eine bessere Separation des Signals zwischen elektromagnetischer und myonischer Komponente. Die Szintillationszähler besitzen eine Fläche von $3,8\text{ m}^2$ und sind mit wellenlängenschiebenden Fasern durchzogen, welche zusammengeführt über einen Photosensor ausgelesen werden. Insgesamt 12 Prototypen wurden im September 2016 im Detektorfeld installiert.

In diesem Vortrag werden die ersten Ergebnisse der Prototypenmessung vorgestellt. Hierbei wird insbesondere auf die Nutzung von Photomultipliern (PMTs) als Photosensor eingegangen und deren Verhalten im Feld sowie Voruntersuchungen im Labor vorgestellt. Dies umfasst unter anderem die Temperaturstabilität der Signale sowie einen Vergleich zwischen einer aktiven Hochspannungserzeugung auf der PMT-Base und einem passiven Spannungsteiler mit separatem Hochspannungsmodul.

*Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik (Vorhaben 05A14PX1).

T 112.9 Do 18:45 S 9

Der Aachen Muon Detector: Ein Myon-Detektor Konzept für den Nachweis kosmischer Strahlung — ●CHRISTINE PETERS, THOMAS BRETZ, THOMAS HEBBEKER, JULIAN KEMP, MARKUS LAUSCHER, LUKAS MIDDENDORF, TIM NIGGEMANN und JOHANNES SCHUMACHER für die Pierre Auger-Kollaboration — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger Observatorium verwendet erfolgreich zwei sich ergänzende Methoden zum Nachweis ausgedehnter Luftschauer. Damit ist es unter anderem möglich, auf die Energie und Ankunftsrichtung des ursprünglichen Teilchens zu schließen. Besonders Myonen, die im Verlauf des Luftschauers entstehen, tragen Informationen über die Masse des Primärteilchens, sowie über die hadronischen Wechselwirkungen bei den höchsten Energien. Daher wird der Oberflächendetektor des Pierre Auger Observatoriums erweitert, um eine separate Bestimmung der Myonen-Anzahl im Luftschauer zu ermöglichen. Dies erlaubt nicht nur eine bessere Messung der chemischen Zusammensetzung der Primärteilchen, sondern auch ein tieferes Verständnis der Entwicklung des Luftschauers. Der Aachen Muon Detector (AMD) ist eine mögliche Option zur präzisen Bestimmung der Myonen-Anzahl. Zwei Prototypen befinden sich gerade im Aufbau. Der Detektor basiert auf Szintillatorkacheln, die jeweils mit einem Silizium-Photomultiplier (SiPM) ausgelesen werden. Um die Performance des Detektors genau zu untersuchen, wurden zahlreiche Monte-Carlo-Studien, sowie dedizierte Messungen des gesamten Detektors und einzelner Teilkomponenten durchgeführt. In diesem Vortrag präsentieren wir deren Ergebnisse.