

T 31: Neutrino-Physik mit Beschleunigern II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: KGI-HS 1224

T 31.1 Di 16:45 KGI-HS 1224

Die Tritium-Loops von KATRIN — ●MICHAEL STURM für die KATRIN-Kollaboration — IEKP, Universität Karlsruhe

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 $\Delta E = 1$ eV, wird KATRIN eine modellunabhängige Bestimmung der Neutrinomasse mit einer erwarteten Sensitivität von 0.2 eV (90% CL) ermöglichen. Um eine derart präzise Massenbestimmung zu ermöglichen, ist insbesondere die Stabilität der Quelle bezüglich ihrer β -Aktivität und ihrer Isotopenreinheit 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 erforderlich. Diese wird mithilfe geschlossener Tritiumkreisläufe realisiert. In diesem Vortrag werden die Tritiumkreisläufe von KATRIN und der aktuelle Stand des Aufbaus vorgestellt. Teilweise gefördert vom BMBF unter den Förderkennzeichen 05CK5VKA/5, 05CK5REA/0, 05CK5PMA/0 und 05CK5UMA/3 und dem Sonderforschungsbereich Transregio 27 "Neutrinos and Beyond".

T 31.2 Di 17:00 KGI-HS 1224

Aufbau und Produktion der Drahtelektrode für das KATRIN-Experiment — ●BJÖRN HILLEN, VOLKER HANNEN, RAPHAEL JÖHREN, HANS-WERNER ORTJOHANN, MATTHIAS PRALL, MARTINA REINHARDT, CHRISTIAN WEINHEIMER und MICHAEL ZACHER für die KATRIN-Kollaboration — Institut für Kernphysik/ Universität Münster

Das KARlsruher TRITium Neutrinomassen-Experiment ermöglicht die Bestimmung der Masse des Elektron-Antineutrino mit einer Sensitivität von 0,2eV (95% C.L.). Durch die direkte Massenbestimmung mittels Vermessung des Betaspektrums des Tritiumzerfalls im Endpunktbereich kann dieser für Kosmologie und Teilchenphysik wichtige Parameter modellunabhängig bestimmt werden. Den zentralen Teil des Experiments bildet das 23 m lange und 10 m durchmessende Hauptspektrometer, ein nach dem Prinzip des MAC-E-Filters arbeitender Ultrahochvakuumtank. An der Innenseite des Spektrometers wird eine zweilagige Drahtelektrode installiert, welche einerseits zur Verminderung des Untergrunds durch kosmische Strahlung und andererseits zur Feinjustage der elektrischen Felder dient. Die Drahtelektrode ist modular aufgebaut. Insgesamt 240 Drahtelektroden werden mit hoher Präzision in Münster unter Reinraumbedingungen gefertigt und vermessen. Der Vortrag gibt einen Einblick in den Produktionsablauf und die einzelnen Elemente der Drahtelektrode. Dieses Projekt wird durch das BMBF gefördert unter Kennzeichen 05CK5MA/0.

T 31.3 Di 17:15 KGI-HS 1224

Hochspannungsüberwachung für KATRIN — MARCUS BECK¹, JOCHEN BONN², OTOKAR DRAGOUN³, GUIDO DREXLIN^{4,5}, FERENC GLÜCK⁴, BJÖRN HILLEN¹, JAROMIR KASPAR³, ALOJZ KOVALIK³, BEATRIX OSTRICK^{1,2}, ●KLAUS SCHLÖSSER⁵, THOMAS THÜMLER^{1,5}, MARTA UBIETO DIAZ², DRAHOS VENOS³, CHRISTIAN WEINHEIMER¹ und MIROSLAV ZBORIL^{1,2} für die KATRIN-Kollaboration — ¹Westfälische Wilhelms-Universität Münster — ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ³INR Rez, Prag, — ⁴Universität Karlsruhe (TH) — ⁵Forschungszentrum Karlsruhe

KATRIN (KARlsruher TRITium Neutrino Experiment) ist eine Apparatur, mit der die Neutrinomasse mit einer Empfindlichkeit von 0.2eV durch Vermessung des Tritium beta-Spektrums am Endpunkt bestimmt werden soll. Da die Energieanalyse im verwendeten MAC-E Filter elektrostatisch erfolgt, kann die geplante Empfindlichkeit nur erreicht werden, wenn die Filterspannung über mehrere Jahre hinweg deutlich besser als 10 ppm stabil gehalten wird. Deshalb soll neben der konventionellen Messung der elektrischen Spannung ein nuklearer Standard benutzt werden. Für die Messungen der Elektronenenergien wird das MAC-E Filter der Mainzer Apparatur zur Bestimmung der Neutrinomasse in Karlsruhe aufgebaut und entsprechend hergerichtet. Dieser Vortrag informiert über die technischen Modifikationen und Messungen im Monitorbetrieb.

Gefördert durch BMBF Projekte 05CK5VKA/5, 05CK5REA/0,

05CK5PMA/0 and 05CK5UMA/3.

T 31.4 Di 17:30 KGI-HS 1224

The Double Chooz Hardware Trigger System — ●ANDI CU-COANES, FRANZ BEISSEL, BERND REINHOLD, STEFAN ROTH, ACHIM STAHL, and CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen

The Double Chooz neutrino experiment aims to improve the present knowledge on θ_{13} mixing angle using two similar detectors placed at ~ 280 m and respectively 1 km from the Chooz power plant reactor cores. The detectors measure the disappearance of reactor antineutrinos.

The hardware trigger has to be very efficient for antineutrinos as well as for various types of background events. The triggering condition is based on discriminated PMT sum signals and the multiplicity of groups of PMTs.

The talk will give an outlook to the Double Chooz experiment and will explain the requirements of the trigger system. The resulting concept and its performance is shown as well as first results from a prototype system.

T 31.5 Di 17:45 KGI-HS 1224

Untergrund durch n-Einfang an ${}^{76}\text{Ge}$ bei GERDA — ●GEORG MEIERHOFER¹, PETER GRABMAYR¹, JOSEF JOCHUM¹, JAN JOLIE², MARKUS KNAPP¹, PETRA KUDEJOVA² und FLORIAN RITTER¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Tübingen — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Zur Untersuchung des $0\nu 2\beta$ -Zerfalls in ${}^{76}\text{Ge}$ wird GERDA am LNGS aufgebaut. Eine Komponente des Untergrundes erwächst aus dem Neutronenfluss, der durch Myonen induziert wird. Die Neutronen können an ${}^{76}\text{Ge}$ eingefangen werden, dabei werden prompte γ -Quanten produziert. Weiters kommt es zum β -Zerfall des instabilen ${}^{76}\text{Ge}$. Die Endpunktenergie ($Q_\beta \sim 2,9$ MeV) liegt oberhalb der gesuchten Signatur für den Doppelbetazerfall von $E_x = 2039$ keV.

Um eine Vetosignatur entwickeln zu können, wurde das Spektrum der (n,γ) -Reaktion an ${}^{76}\text{Ge}$ mit dem neuen Instrument für Prompte Gamma Aktivierungs Analyse (PGAA) am FRM II gemessen. In diesem Vortrag werden die aus den Spektren gewonnenen Linien diskutiert. Weiters wird die gemessene Wellenlängen- und Intensitätsverteilung der Neutronen am Probenort gezeigt.

[1] GERDA, Proposal to LNGS, 2004 Gefördert vom BMBF.

T 31.6 Di 18:00 KGI-HS 1224

Das GERDA Myonveto — ●FLORIAN RITTER, PETER GRABMAYR, JOSEF JOCHUM, MARKUS KNAPP und GEORG MEIERHOFER für die GERDA-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

Der neutrinolose doppelte Betazerfall wird durch das GERDA-Experiment am LNGS untersucht. Um die nötige Untergrundreduktion zu erreichen, wird unter anderem ein Myonveto, bestehend aus einem, den Kryostaten umgebenden, Wasser-Cherenkov-Detektor mit 66 8-Zoll-Photomultipliern sowie ca. 20 Plastikszintillatoren oberhalb des Experiments, entwickelt. Zum Schutz vor eindringendem Wasser wurden die Photomultiplier in Kapseln aus Edelstahl eingebaut. Die Fertigung und Tests dieser Kapseln werden vorgestellt.

Für die Datennahme des GERDA Myonenvetos wurden außerdem ein aktiver und ein passiver Stretcher entworfen um die schnellen Photomultiplier-Signale im FADC digitalisieren zu können. Die verschiedenen Ergebnisse werden vorgestellt. Außerdem wird das Analyseprogramm vorgestellt, mit dem sowohl die Photomultiplier des Cherenkov-Detektors als auch die Plastikszintillatoren getestet werden.

[1] The GERmanium Detector Array, Proposal to LNGS, 2004. Gefördert vom BMBF.

T 31.7 Di 18:15 KGI-HS 1224

Das Triggersystem des OPERA-Driftröhrenspektrometers — ●BURKHARD STEINKE für die OPERA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Das OPERA-Driftröhrensystem soll mit hoher Präzision (Auflösung besser als 300 μm) die Spur von Myonen vermessen. Das dazu verwendete Verfahren basiert auf einer exakten Driftzeitmessung (Auflösung

2-4ns) der freien Ladungsträger in den Driftröhren. Das Stoppsignal dieser Zeitmessung wird von einem externen Triggersystem geliefert. In diesem Vortrag werden Konzeption und Aufbau des Triggersystems, sowie Anforderungen daran und deren Erfüllung im Detektorbetrieb vorgestellt. Diskutiert werden dabei spezielle Timingeffekte, die aus der Anwendung einer 2-aus-3-Koinzidenz resultieren.

T 31.8 Di 18:30 KGI-HS 1224

Spurrekonstruktion für die Driftröhren des OPERA-Experiments — ●BJÖRN WONSAK — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Ein wichtiges Element des Neutrino-Experiments OPERA ist das Myon-Spektrometer. Es dient der kinematischen Analyse insbesondere in Hinblick auf möglichen Untergrund. Seine Hauptbestandteile sind zwei mit RPCs instrumentierte Dipolmagnete und jeweils sechs modular angeordnete Wände aus 8 m langen Driftröhren. Die Rekonstruk-

tion von Spuren mit Hilfe der Driftröhren wird vorgestellt, sowie erste Ergebnisse sowohl simulierter als auch echter Daten präsentiert.

T 31.9 Di 18:45 KGI-HS 1224

Slow Control des Precision Trackers am OPERA-Experiment — ●MARTIN HIERHOLZER für die OPERA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Das OPERA-Experiment zum Nachweis von τ -Neutrinos in Neutrinooszillationen verwendet Driftkammern zur Spurrekonstruktion im Myonspektrometer. Aufgrund der geringen Ereignisrate können Teile der Kalibration nur in dedizierten Testaufbauten an der Erdoberfläche durchgeführt werden. Um die Kalibration im Experiment verwenden zu können, müssen die relevanten Umgebungsparameter permanent geregelt und überwacht werden. In diesem Vortrag sollen der Aufbau und die Funktionsweise dieser slow control vorgestellt werden.