

T 108.5 Di 17:45 HG XI

Das Double Chooz Experiment — ●BERND REINHOLD für die Double Chooz-Kollaboration — MPI-K Heidelberg

Ziel des sich im Aufbau befindlichen Reaktor-neutrinoexperiment Double Chooz ist den Neutrinomischungswinkel θ_{13} zu messen oder eine deutlich verbesserte Obergrenze zu bestimmen. Aufgrund der Ergebnisse von vorangegangenen Experimenten zur Untersuchung von Neutrinooszillationen ist bekannt, dass zwei der drei Mischungswinkel groß sind. Für den dritten, θ_{13} , hingegen gibt es bisher nur eine Obergrenze. Die Größe dieses Mischungswinkels ist eine der fundamentalsten offenen Fragen in der Neutrinophysik und damit an sich interessant, zudem ist er auch von entscheidender Bedeutung für die bisher noch nicht beobachtete CP-Verletzung im Neutrinoektor. Durch eine Reduzierung des statistischen und systematischen Fehlers gegenüber dem ursprünglichen Chooz Experiment, soll die Sensitivität für $\sin^2(2\theta_{13})$ auf etwa 0,03 (90% C.L.) verbessert werden. Der Nachweis der Elektronantineutrinos findet in zwei möglichst identischen Detektoren mit unterschiedlicher Entfernung zum Reaktorkern mittels eines neuentwickelten Gadolinium-beladenen Flüssigszintillators statt. Die etwa fünfjährige Datennahme soll mit der Fertigstellung des ersten Detektors in 2010 beginnen.

T 108.6 Di 18:00 HG XI

Installation des Double Chooz-Myonvetos — DANIEL GREINER und ●MARKUS RÖHLING — Kepler Zentrum für Astroteilchenphysik, Universität Tübingen

Ziel des in den nächsten Monaten anlaufenden Double Chooz-Experimentes ist es den Neutrinomischungswinkel Θ_{13} zu bestimmen oder weiter einzugrenzen. Für die hierzu notwendige Präzision ist eine genaue Kenntnis des myoninduzierten Untergrundes, speziell schneller Neutronen und Spallationsprodukte, unerlässlich. Aus diesem Grund werden beide Double Chooz-Detektoren ein aktives, auf Flüssigszintillator basierendes Veto besitzen. In diesem Vortrag soll das Design und die Installation des Myonvetos des fernen Double Chooz-Detektors erläutert werden, die Ende 2009 abgeschlossen wurde.

T 108.7 Di 18:15 HG XI

Charakterisierung der Double Chooz Photomultiplier und Elektronik — CHRISTIAN BAUER¹, KLAUS JÄNNER¹, ●JULIA HASER¹, FLORIAN KAETHER¹, CONRADIN LANGBRANDTNER¹, MANFRED LINDNER¹, SEBASTIAN LUCHT², BERND REINHOLD¹, STEFAN SCHÖNERT¹, ANSELM STÜKEN² und CHRISTOPHER WIEBUSCH² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg — ²RWTH Aachen

In den beiden Detektoren des Double Chooz Reaktor-neutrinoexperimentes werden Neutrinoereignisse im szintillierenden Target durch jeweils 390 Photomultiplier Tubes (PMTs) registriert. Um die Eigenschaften und das Verhalten der im Durchmesser 10 Zoll großen PMTs zu bestimmen wurde am MPIK Heidelberg ein Teststand aufgebaut, der es ermöglicht, Messungen an 30 PMTs gleichzeitig vorzunehmen. Zusammen mit erweiternden Komponenten wie Frontend-Elektronik, Flash-ADC und Trigger-System soll die vollständige Datenaufnahmekette des Double Chooz Experimentes auf ihre Funktionalität geprüft werden. Der Vortrag behandelt eine Auswahl aus den durchgeführten Kalibrationen und Tests.

T 108.8 Di 18:30 HG XI

Das L1-Trigger System für das Double Chooz Experiment — ●SEBASTIAN LUCHT, FRANZ BEISSEL, CHRISTIAN KUHN, STEFAN ROTH, ACHIM STAHL, ANSELM STÜKEN und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die Double Chooz-Kollaboration — RWTH Aachen

Das Double Chooz-Experiment soll den letzten unbekanntem Mischungswinkel θ_{13} der Neutrino-Mischungsmatrix bestimmen oder genauer eingrenzen. Das Triggersystem des Experiments muss einen hocheffizienten Trigger für Neutrinoereignisse sowie verschiedene Ty-

pen von Untergrundereignissen liefern.

Das Triggersystem des Experiments besteht aus zwei Komponenten. Zum einen dem hardwarebasierten L1-Trigger, der die analogen Signale des Detektors analysiert und aufgrund von überschrittenen Diskriminatorschwellen und Multiplizitätsbedingungen eine Vorentscheidung über die im Detektor deponierte Energie trifft. Aufgrund dieser Entscheidung legt der softwarebasierte L2-Trigger (Data-reducer) die aufgezeichnete Datenmenge fest.

Der Ferndetektor des Double Chooz Experiments ist fertiggestellt und steht derzeit kurz vor dem Beginn der Datennahme.

In diesem Vortrag soll auf die Installation und Inbetriebnahme des am 3. Physikalisches Institut der RWTH Aachen entwickelten L1-Trigger eingegangen werden. In diesem Zusammenhang werden erste in situ Daten des Triggersystems präsentiert.

T 108.9 Di 18:45 HG XI

Quenching-Effekte in den Flüssigszintillatoren des Double Chooz Experiments — ●STEFAN WAGNER, CHRISTOPH ABERLE, CHRISTIAN BUCK, FRANK HARTMANN, MANFRED LINDNER, STEFAN SCHÖNERT und UTE SCHWAN — Max-Planck-Institut für Kernphysik, 69117 Heidelberg

Das Double Chooz Experiment untersucht das Oszillationsverhalten von Reaktor-neutrinos mit Hilfe zweier Flüssigszintillationsdetektoren. Jeder der beiden Detektoren ist in mehrere Volumina unterteilt. Die Szintillatoren der inneren Volumina - Target und Gamma Catcher - wurden am MPI-K entwickelt und produziert. Besondere Anstrengungen wurden aufgewandt um eine hohe Stabilität der Flüssigkeiten sicherzustellen sowie die Komponenten optimal aufeinander abzustimmen.

Ein wichtiger Aspekt in der Auswertung der experimentellen Daten wird die genaue Energierekonstruktion der Ereignisse sein. Die Intensität des Szintillationslichts ist jedoch nicht völlig linear mit der Energie. Bei kleinen Teilchenenergien wird die Lichtausbeute durch das sog. Ionisationsquenching reduziert. Nach den gängigen Modellen lässt sich diese Abweichung von der Linearität mit Hilfe eines Parameters kB charakterisieren. Am MPI-K wurden Messungen mit Elektronen unter 200 keV durchgeführt, um die Lichtausbeutekurve der Double Chooz Szintillatoren zu bestimmen. Anhand der erhaltenen Kurven wurde kB bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit den verschiedenen Modelle sowie mit experimentellen Daten aus Messungen mit α -Teilchen verglichen.

T 108.10 Di 19:00 HG XI

Inbetriebnahme des Luftspulensystems am KATRIN Hauptspektrometer — ●JAN REICH für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für experimentelle Kernphysik

Das Ziel des **K**arlsruhe **T**ritium **N**eutrino **E**xperiments KATRIN ist die Bestimmung der absoluten Ruhemasse des Elektron-Antineutrinos mit einer Sensitivität von $0.2\text{eV}/c^2$. Das Experiment wird ein Spektrometer nach dem MAC-E-Filter Prinzip (Magnetisch Adiabatische Collimation mit Elektrostatischem Filter) verwenden um das Energiespektrum des Tritium-Betazerfalls nahe dem Endpunkt genau zu vermessen. Das Magnetfeld des Spektrometers muss besonders in der Analysierebene spezielle Kriterien erfüllen. Es variiert über eine Länge von 12 Metern um einen Faktor 20000, in der Analysierebene ist es sehr schwach und äussere Felder tragen in nicht vernachlässigbarer Weise zum Gesamtfeld bei. Durch diese Überlagerung wird der magnetische Flussschlauch deformiert. Die axiale Symmetrie und die Homogenität des Magnetfeldes sind jedoch essentiell für eine gute Energieauflösung und einen geringen Untergrund.

Aus diesen Gründen werden am KATRIN Hauptspektrometer ein externes Luftspulensystem zur Feinabstimmung des Flussschlauches sowie ein System zur Kompensation des Erdmagnetfeldes installiert.

Unterstützt vom BMBF unter der Fördernummer 05A08VK2 und der DFG im SFB Transregio 27.

T 109: Niederenergie-Neutrinophysik und Suche nach dunkler Materie III

Zeit: Mittwoch 14:00–16:20

Raum: HG XI

Gruppenbericht

T 109.1 Mi 14:00 HG XI

Status und Testmessungen des Karlsruher Tritium Neutrino Experiments KATRIN — ●THOMAS THÜMLER für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Kernphysik (IK)

Ziel des **K**arlsruher **T**ritium **N**eutrino **M**assenexperimentes ist die direkte und modellunabhängige Bestimmung der Masse des Elektronantineutrinos mit einer bisher unerreichten Sensitivität von $0,2\text{eV}/c^2$ durch die Vermessung des Endpunktsbereichs des Tritium- β -Spektrums. KATRIN setzt eine fensterlose gasförmige Tritiumquel-

le, eine Transportstrecke mit differentiellen und kryogenen Pumpbereichen, ein System aus zwei elektrostatischen Spektrometern (Vor- und Hauptspektrometer) mit magnetischer adiabatischer Kollimation (MAC-E-Filter) und einen grossflächigen, ortsauflösenden Siliziumdetektor ein.

Zurzeit befindet sich das Experiment am Karlsruher Institut für Technologie im Aufbau und es finden intensive Transmissions- und Untergrunduntersuchungen am Vorspektrometer-Testaufbau statt. Die ersten Testmessungen mit dem fertiggestellten Hauptspektrometer sind für 2010 geplant. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über die Aufbauarbeiten, sowie über die Ergebnisse der bereits durchgeführten Testmessungen und Inbetriebnahmetests der einzelnen Teilkomponenten.

Gefördert vom BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2, von der DFG im Sonderforschungsbereich Transregio 27 „Neutrinos and Beyond“ und vom Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS).

T 109.2 Mi 14:20 HG XI

Status der Testmessungen am KATRIN Vorspektrometer — ●STEFAN GÖRHARDT für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), KIT-Zentrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik (KCETA)

Das KARlsruher TRITium Neutrino Experiment (KATRIN) verfolgt das Ziel der direkten Messung der Elektronantineutrinomasse aus der Kinematik des Tritium- β -Zerfalls mit einer bisher unerreichten Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$. Zur Analyse der Elektronenenergien dient ein elektrostatisches Tandemspektrometersystem, welches aus Vor- und Hauptspektrometer besteht. Die erforderliche Energieauflösung des Hauptspektrometers ist 0.93 eV bei 18.6 keV Elektronenenergie. Das Vorspektrometer reduziert den β -Elektronen-Fluß von der Quelle um einen Faktor 10^6 , indem die niederenergetischen Elektronen reflektiert werden, die nicht zur Bestimmung der Neutrinomasse beitragen. Die Flußreduktion ist notwendig um ein sehr niedriges Untergrundniveau ($<10\text{mHz}$) zu erzielen. Dies ist nötig um die erforderliche Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$ auf die Neutrinomasse zu erreichen.

In dem Vortrag werden der aktuelle Status und neuste Ergebnisse der Messungen am KATRIN Vorspektrometer vorgestellt.

Dieses Projekt wird teilweise vom BMBF unter dem Kennzeichen 05A08VK2 und der DFG im Sonderforschungsbereich Transregio 27/TPA1 gefördert.

T 109.3 Mi 14:35 HG XI

Modellierung der Untergrundmechanismen am KATRIN Vorspektrometer — ●SUSANNE MERTENS — Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik

Das Ziel des KATRIN (KARlsruhe TRITium Neutrino) Experiments ist es, die Masse des Elektronantineutrinos mit einer Sensitivität von 0.2 eV (90 %C.L.) direkt aus der Kinematik des Tritiumzerfalls zu bestimmen. Hierbei ist der Einfluss der Masse des Neutrinos im Endpunktbereich des Tritium- β -Spektrums maximal. Um den Endpunkt genau zu messen wird ein Tandem-Spektrometer-System, bestehend aus Vor- und Hauptspektrometer, verwendet. Zurzeit werden systematische Messungen am Vorspektrometer, als Prototyp des Hauptspektrometers, durchgeführt.

Letztere Untersuchungen haben gezeigt, dass Penningfallen, d.h. Bereiche in denen Elektronen gespeichert sind, eine starke Untergrundquelle darstellen können. Es wurde ein Modell zur phänomenologischen Beschreibung des Untergrundmechanismus einer Penningfalle entwickelt. Durch Beseitigung der Penningfallen konnte die Untergrundrate um mehrere Größenordnungen gesenkt werden. Es wurden jedoch immer noch Zeiten erhöhter Untergrundrate festgestellt. Um dieses Phänomen zu erklären wurde ebenfalls ein Modell entwickelt, das auf dem Alpha-zerfall von Radonatomen im Volumen des Vorspektrometers basiert.

Beide Modelle zur Beschreibung der Untergrundmechanismen am Vorspektrometer sollen in diesem Vortrag vorgestellt werden.

Gefördert durch das BMBF.

T 109.4 Mi 14:50 HG XI

Untersuchung der Untergrundeigenschaften des KATRIN Vorspektrometers — ●FLORIAN FRÄNKLE für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für experimentelle Kernphysik

Das KARlsruher TRITium Neutrino Experiment (KATRIN) verfolgt das Ziel der direkten Messung der Elektronantineutrinomasse aus der Kinematik des Tritium- β -Zerfalls mit einer bisher unerreichten Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$. Der Messaufbau setzt sich zusammen aus einer fensterlosen gasförmigen molekularen Tritiumquelle mit anschließen-

der differentiell bzw. kryogen gepumpter Elektronen-Transportstrecke, einem elektrostatischen Tandemspektrometersystem, welches aus Vor- und Hauptspektrometer besteht, zur Analyse der Elektronenenergien und einer Detektoreinheit zum Nachweis der Zerfallelektronen. Das Erreichen einer Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$ auf die Neutrinomasse erfordert unter anderem ein sehr niedriges Untergrundniveau ($<10\text{mHz}$). In dem Vortrag werden der Status und aktuelle Ergebnisse der Messungen am KATRIN Vorspektrometer vorgestellt. Insbesondere wird auf die Auswirkungen von Radonzerfällen im Spektrometervolumen auf das Untergrundverhalten eingegangen.

Dieses Projekt wird teilweise vom BMBF unter dem Kennzeichen 05A08VK2 und der DFG im Sonderforschungsbereich Transregio 27/TPA1 gefördert.

T 109.5 Mi 15:05 HG XI

The Installation of the GERDA Muon Veto — ●KAI FREUND, DENNIS DIETRICH, PETER GRABMAYR, ALEXANDER HEGAI, JOSEF JOCHUM, MARKUS KNAPP, GEORG MEIERHOFER, and FLORIAN RITTER for the GERDA-Collaboration — Kepler Center for Astro and Particle Physics, Eberhard Karls Universität Tübingen, Germany

The GERDA collaboration aims to determine the half-life of the neutrinoless double beta decay ($0\nu\beta\beta$) of ${}^{76}\text{Ge}$. Due to the long half life of this decay ($T_{1/2} > 10^{25} \text{ y}$), the experimental background must be reduced at least to a level of $10^{-3} \text{ counts}/(\text{kg}\cdot\text{y}\cdot\text{keV})$ in the region around $Q_{\beta\beta}$. Cosmic muons induce a part of this dangerous background and must be detected in order to generate a veto signal. Part of this veto system is a water Cherenkov detector surrounding the cryostat which contains the germanium crystals. The Cherenkov veto was simulated, designed and installed by the astroparticle group in Tübingen. The veto consists of 66 photomultiplier (8 inch), a calibration and monitoring system, reflective VM2000 foil and the control electronics. In this talk the veto, its design and accomplished installation is presented.

[1] The GERmanium Detector Array, Proposal to LNGS, 2004. This work was supported by BMBF (05A08VT1).

T 109.6 Mi 15:20 HG XI

Untergrundreduktion in segmentierten Germaniumdetektoren durch Lichtauslese in LAr mit SiPMs — ●HOSSEIN AGHAEI KHOZANI, JOZSEF JANICSKO CSATHY und BÉLA MAJOROVITS für die GERDA-Kollaboration — Max Planck Institut fuer Physik, Muenchen, Deutschland

Die Frage bezüglich der Masse der Neutrinos und die, ob Neutrinos ihre eigenen Antiteilchen sind, sind zwei der wichtigsten offenen Fragen der modernen Teilchenphysik. Der neutrinolose Doppelbetazerfall könnte beide Fragen beantworten, da er nur erlaubt ist, falls Neutrinos ihre eigenen Antiteilchen sind. Seine Halbwertszeit ist abhängig von der effektiven Majoranamasse des Elektronneutrinos. Das Germanium Detector Array (GERDA) Experiment sucht nach diesem äußerst seltenen Zerfall. Dabei werden Germanium Detektoren, die mit ${}^{76}\text{Ge}$ angereichert sind, nackt in flüssigem Argon (LAr) betrieben. Das LAr dient gleichzeitig als Kühlung und Abschirmung gegen externe Radioaktivität. In einer späteren Phase des Experiments könnte dieses Argon auch als aktives Veto genutzt werden. Dies kann durch die Auslese von Szintillationslicht im Argon mit Photomultipliern erreicht werden. Siliziumphotomultiplier (SiPM) bieten sich aufgrund ihrer hohen Quanteneffizienz, der geringen Masse und des Preises an. Am MPI München wird an der Szintillationslichtauslese in flüssigem Argon mit SiPM gearbeitet. In diesem Vortrag wird über erste simultane Messungen des Szintillationslichts von LAr und der Energie deposition in einem segmentierten HPGe berichtet. Die erreichte Untergrundreduktionseffizienz wird erörtert. Mögliche Verbesserungen werden diskutiert.

T 109.7 Mi 15:35 HG XI

Simulationen und erste Messungen in einem Untergrundlabor zum Einsatz des Timepix-Detektors beim Nachweis des doppelten Elektroneneinfangs — ●FERDINAND LÜCK¹, THILO MICHEL¹, JÜRGEN DURST¹, GISELA ANTON¹, KAI ZUBER² und MARIA SCHWENKE² für die COBRA-Kollaboration — ¹ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen — ²TU Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik, Helmholtzstraße 10, D-01069 Dresden

Der Timepix-Detektor ist ein hybrider Halbleiter-Pixeldetektor, der einzelne Photonen ab einer Energie von ca. 3.5 keV zählen kann. Er eignet sich damit zur Detektion der beiden nach dem doppelten Elektroneneinfang (zum Beispiel Cd-106) emittierten Fluoreszenzphotonen in zwei unterschiedlichen Pixeln. Ziel ist eine dünne Folie bestehend