

T 106: Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach Dunkler Materie 1

Zeit: Montag 16:45–18:50

Raum: ZHG 102

Gruppenbericht

T 106.1 Mo 16:45 ZHG 102

The Double Chooz Experiment — ●HIDEKI WATANABE for the Double Chooz-Collaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

Double Chooz is a reactor neutrino experiment that aims at a precise measurement of the last unknown neutrino mixing angle θ_{13} . This is conducted by investigating a deficit of electron anti-neutrinos from EDF Chooz nuclear power station in France. Observation of θ_{13} is moreover important since this value impacts a feasibility to make a future measurement of the leptonic CP violation parameter. The 1 km baseline experiment with reactor neutrinos is advantageous in that this leads to a simple 2 flavor neutrino oscillation formalism, where the clean measurement of θ_{13} is achievable. To fulfill precisely a θ_{13} observation, reduction of possible uncertainties and suppression of backgrounds are required. Double Chooz utilizes various techniques for these aspects including two identical detectors at different baselines with each composed of four-layer liquid structure. The goal of Double Chooz is to measure $\sin^2(2\theta_{13})$ with a sensitivity of 0.03 at 90 % confidence level. The construction of the Double Chooz far detector was successfully completed that is placed at 1 km baseline, and its physics data-taking was started in spring, 2011. In this talk, the experimental concept, results of the first neutrino oscillation analysis, and future prospects of Double Chooz will be presented.

T 106.2 Mo 17:05 ZHG 102

Erste Ergebnisse zur Messung von θ_{13} mit dem Double Chooz Experiment — ●SEBASTIAN LUCHT für die Double Chooz-Kollaboration — RWTH Aachen University, Germany

Das Reaktor-neutrinoexperiment Double Chooz soll den letzten unbekanntem Mischungswinkel θ_{13} der Neutrino-Mischungsmatrix bestimmen. Die ersten Ergebnisse zur Bestimmung von θ_{13} wurden im November 2011 vorgestellt. In Kombination mit den Ergebnissen des T2K und MINOS Experiments konnte der Wert für $\theta_{13} = 0$ mit einer Wahrscheinlichkeit von 99.8 % ausgeschlossen werden.

Da Vorgängerexperimente nur eine Obergrenze für θ_{13} liefern konnten, wurde das Double Chooz Experiment als Präzisionsexperiment entworfen. Dies erfordert unter anderem ein Triggersystem, das eine hocheffiziente Triggerentscheidung für Neutrinoereignisse liefert.

Das Triggersystem überwacht kontinuierlich die analogen Signale des Detektors. Es trifft auf Grund von überschnittenen Diskriminatorschwellen und Multiplizitätsbedingungen eine Vorentscheidung über die im Detektor deponierte Energie, die zur Datennahme führt.

In diesem Vortrag soll die Analyse zur Bestimmung von θ_{13} und die ersten Ergebnisse vorgestellt werden. Der Fokus liegt hierbei auf der Bestimmung der Triggereffizienz und dessen Einfluss auf die Analyse.

T 106.3 Mo 17:20 ZHG 102

Correlated and Accidental Background induced by Radioimpurities in DoubleChooz — ●MARTIN HOFMANN, FRANZ VON FEILITZSCH, MICHAEL FRANKKE, MARIANNE GÖGER-NEFF, LOTHAR OBERAUER, PATRICK PFAHLER, WALTER POTZEL, STEFAN SCHÖNERT, and VINCENZ ZIMMER — Lehrstuhl E15, Technische Universität München

Since spring 2011, Double Chooz is successfully taking data. The precise determination of the $\bar{\nu}_e$ flux and its spectral shape will allow for a measurement of the neutrino mixing angle θ_{13} . In order to achieve the desired precision, several sources of background have to be taken into account and investigated. In this talk, the focus will be on the background induced by radioactivity in the Double Chooz detector, which are mainly accidental $\bar{\nu}_e$ -like events and (α, n) reactions on ^{13}C as part of the correlated background. The selection cuts applied to the raw data to extract the events of interest will be presented, as well as the BiPo coincidences search to determine the concentration of radioisotopes from the U and Th decay chain in the different detector parts. The latter method shows that the radiopurity in Double Chooz is well within the specifications of less than $10^{-13} \frac{\text{g}}{\text{g}}$ of U and Th in all parts of the inner detector. The rate of accidental coincidences is far below the design goal of 1 event per day, too. However, these events cannot be neglected for an accurate measurement of θ_{13} , just as the (α, n) background, and have to be addressed in further ongoing studies. This work has been supported by funds of the DFG (TR 27: Neutrinos and beyond), the Excellence Cluster Universe and the Maier-Leibnitz-Laboratorium Garching.

T 106.4 Mo 17:35 ZHG 102

Das Double Chooz-Myonveto — ●MARKUS RÖHLING, JOSEF JOCHUM, TOBIAS LACHENMAIER, DENNIS DIETRICH, DANIEL GREINER und LEE STOKES — Kepler Zentrum für Astroteilchenphysik, Universität Tübingen

Ziel des Double Chooz-Experimentes, das seit letztem Jahr mit einem Detektor Daten nimmt, 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 sollen erste Ergebnisse aus den Daten des Myonvetos des fernen Double Chooz-Detektors vorgestellt und erläutert werden. Diese Messung waren ein wichtiger Bestandteil bei der Analyse des myoninduzierten Untergrundes des ersten, kürzlich vorgestellten Double Chooz-Resultats.

T 106.5 Mo 17:50 ZHG 102

The production of ^{12}B through cosmic muon spallation in Double Chooz — ●LEE F F STOKES, JOSEF JOCHUM, TOBIAS LACHENMAIER, DANIEL GREINER, DENNIS DIETRICH, and MARKUS RÖHLING for the Double Chooz-Collaboration — Kepler Center for Astro & Particle Physics, Universität Tübingen

Double Chooz is a reactor antineutrino experiment, designed to measure the disappearance of $\bar{\nu}_e$ and consequently measure the mixing angle Θ_{13} .

The location of the far detector, 1.05 km from the reactor has an overburden of 300 m.w.e and therefore gives rise to a muon rate of 14 Hz. This means that it is prone to cosmogenic isotopes resulting from muon spallation, one of which is ^{12}B . The beta decay resulting from this particular isotope is a source of background which needs to be better understood for the reduction of systematic errors, especially with the forthcoming addition of the near detector.

This talk aims to give an overview of ^{12}B in the far detector, including tagging and the extraction of a visible beta spectrum, whose rather high Q value of 13.4 MeV gives an extra reference point for calibration of the detector.

T 106.6 Mo 18:05 ZHG 102

Kosmogener Untergrund beim Double Chooz Experiment — ●MIKKO MEYER, CAREN HAGNER und MICHAEL WURM — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Das Ziel des Double Chooz Experimentes ist es, den Mischungswinkel θ_{13} zu bestimmen. Dafür wird die Oszillation von Reaktor-neutrinos mit zwei nahezu identischen Flüssigszintillationsdetektoren vermessen. Eine genaue Kenntnis aller Untergrundbeiträge ist dabei von entscheidender Bedeutung. Einen wichtigen Beitrag bildet der kosmogene Untergrund, v.a. schnelle Neutronen und die βn -Emitter $^9\text{Li}/^8\text{He}$, die im Detektor ein neutrino-induziertes Signal imitieren können. Der Vortrag gibt einen Überblick über den momentanen Stand der Analyse.

T 106.7 Mo 18:20 ZHG 102

Simulation des Trigger-Verhaltens für das Double Chooz Experiment — ●MARCEL ROSENTHAL, RUTH HERBERTZ, SEBASTIAN LUCHT, STEFAN ROTH, STEFAN SCHOPPMANN, MANUEL SCHUMANN, ACHIM STAHL, ANSELM STÜKEN und CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University, Germany

Für die Messung des Neutrinomischungswinkels θ_{13} im Double Chooz Experiment müssen systematische Fehlerquellen minimiert werden und die Größe der Fehler gut verstanden sein. Zur Erkennung der Neutrinoereignisse und zur Vorklassifikation verschiedener Untergrundereignisse wird deshalb ein hocheffizientes Trigger-System eingesetzt.

Die Trigger-Entscheidung erfolgt über eine Verknüpfung der im Detektor deponierten Energie mit einer Multiplizitätsbedingung an die Anzahl getroffener Photomultiplier-Gruppen. Die Front-End-Elektronik stellt Eingangssignale für den Trigger zur Verfügung, die durch die analoge Überlagerung und eine analoge Integration mit spezieller Pulsformung der Photomultiplier-Signale entstehen.

Erstmals wurden diese Signale mit großer Detailtreue in der Detektorsimulation implementiert. In diesem Vortrag wird die Simulation der Signale mit experimentellen Daten anhand des daraus resultierenden Trigger-Verhaltens verglichen.

T 106.8 Mo 18:35 ZHG 102

Performance der Double Chooz Photomultiplier — ●MANUEL SCHUMANN, RUTH HERBERTZ, SEBASTIAN LUCHT, MARCEL ROSENTHAL, STEFAN ROTH, STEFAN SCHOPPMANN, ACHIM STAHL, ANSELM STÜKEN und CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University, Germany

Im Double Chooz Experiment werden Neutrino-Reaktionen in mit

Szintillator gefüllten Tanks mit Photomultipliern nachgewiesen. Die Eigenschaften und das Verhalten dieser Photomultiplier sind für das Experiment von hoher Bedeutung.

In diesem Vortrag werden Eigenschaften der Photomultipliern durch Messungen im Labor überprüft und mit den Daten des Experiments verglichen. Eine besonderer Schwerpunkt des Vortrags ist das Nachpulsverhalten.