

HK 24: Astroteilchenphysik

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: RW 3

Gruppenbericht HK 24.1 Mi 14:00 RW 3
Statusbericht des Niederenergie-Neutrino-Experiments SNO+ — ●BELINA VON KROSIGK, NUNO BARROS, AXEL BÖLTZIG, FELIX KRÜGER, VALENTINA LOZZA, LAURA NEUMANN und KAI ZUBER — TU Dresden

SNO+ (Sudbury Neutrino Observatory plus Liquid Scintillator) ist ein sich im Aufbau befindliches Niederenergie-Neutrino-Experiment. Es nutzt den bis 2006 für das SNO Experiment eingesetzten Detektor, der sich im derzeit weltweit tiefsten Untergrundlabor SNOLAB in einer Mine nahe Sudbury, Kanada befindet. Der Kern des Detektors, eine Acryl-Kugel mit ca. 12 m Durchmesser, wird für SNO+ mit etwa 780 t Flüssigszintillator gefüllt, was die Lichtausbeute gegenüber dem Cherenkov-Detektor SNO um rund einen Faktor 50 erhöht und die Schwellenenergie auf unter 1 MeV senkt. Desweiteren ist durch ca. 6000 m.w.e. Überdeckung der kosmogene Untergrund stark unterdrückt. Zusammen mit der Verwendung ultra-reiner Materialien wird SNO+ dadurch sensitiv für niederenergetische Neutrinos. Von besonderem Interesse sind dabei die solaren pep- und CNO-Neutrinoflüsse. Ein weiteres wichtiges Ziel von SNO+ ist die Untersuchung des neutrinolosen doppelten Beta-Zerfalls durch Hinzufügen von rund 0.1% natürlichem Nd (entsprechend etwa 44 kg ^{150}Nd) zum Szintillator.

Der Detektor-Aufbau, physikalische Ziele so wie der Status des Experiments werden vorgestellt.

HK 24.2 Mi 14:30 RW 3
Measurement of Proton Quenching Factors and PSD-Parameters in Liquid Scintillators — ●VINCENZ ZIMMER, JÜRGEN WINTER, LOTHAR OBERAUER, JUDITH MEYER, RANDOLPH MÖLLENBERG, RAIMUND STRAUSS, CHRISTIAN CIEMNIAK, STEPHAN WAWOCZNY, and JULIUS SCHERZINGER — Technische Universität München, Physik Department E15, James Franck Straße, 85748 Garching

In liquid-scintillator detectors like Borexino, Double Chooz and the LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) project the inverse beta decay (IBD) is used to detect electron antineutrinos $\bar{\nu}_e$. This causes a delayed coincidence signal reducing the background sources to those mimicking such a coincidence. Fast neutrons are one of the background sources by scattering off a proton followed by a capture on hydrogen or gadolinium. Therefore, it is vital to understand the nature of proton recoils in liquid scintillators. Using pulse shape discrimination (PSD) to distinguish the neutron-induced proton recoils from the prompt positron signal from the IBD this background might be reduced. Furthermore, elastic ν -p scattering is an important channel for neutrinos from a galactic core-collapse SN. In order to reconstruct the initial neutrino energy, the energy-dependent proton quenching factor has to be known. Therefore, a neutron scattering experiment at the Maier-Leibnitz-Laboratorium in Garching has been set up in order to understand the response of proton recoils in organic liquid scintillators.

This work has been supported by the Maier-Leibnitz-Laboratorium and the cluster of excellence 'Origin and Structure of the Universe'.

HK 24.3 Mi 14:45 RW 3
Proton- und α -Quenching im Flüssigszintillator von SNO+ — ●LAURA NEUMANN, AXEL BOELTZIG, NUNO FIUZA DE BARROS, FELIX KRÜGER, VALENTINA LOZZA, BELINA VON KROSIGK und KAI ZUBER — TU Dresden, Institut für Kern und Teilchenphysik

Die Detektion des Niederenergie-Neutrino Experiments SNO+ basiert auf einem neuartigen organischen Flüssigszintillator (lineare Alkybenzene LAB). Um aus der Detektorantwort die ursprüngliche Energie des Teilchens zu erhalten, müssen die Quenchingfaktoren, in Abhängigkeit der Teilchenart, bekannt sein. Von besonderem Interesse ist das α -Quenching, aufgrund des großen α -Hintergrunds des Nd144 in der Nd-Phase des Experiments, der durch pile-up zu Ereignissen im $0\nu\beta\beta$ Energiebereich führen kann. Protonquenching ist für die Supernova-Neutrinoerkennung wesentlich, um über NC Neutrino-Proton-Streuung auf die Neutrinospektren schließen zu können. Das Messprinzip und erste Messdaten zur Berechnung der Protonen- und α -Quenchingfaktoren für den SNO+ Szintillator werden vorgestellt.

HK 24.4 Mi 15:00 RW 3
 ^{48}Sc as a Calibration Source for the SNO+ Experiment — ●AXEL BOELTZIG, NUNO BARROS, FELIX KRÜGER, VALENTINA LOZZA,

LAURA NEUMANN, BELINA VON KROSIGK, and KAI ZUBER — TU Dresden, Germany

SNO+ (Sudbury Neutrino Observatory Plus Scintillator) is the successor of the SNO experiment, and currently under construction near Sudbury, Canada. Located in a mine 2000 m underground (equivalent to a shielding of about 6000 m of water), SNO+ will be a low-background experiment studying different aspects of neutrinos.

Several sources will be employed for the detector's calibration, which is scheduled to start in mid-2013. One of the sources under development at TU Dresden uses the γ rays following the β decay of ^{48}Sc . The sum of the γ energies for the main decay branch is close to the Q value of the double beta decay of ^{150}Nd , which is planned to be measured in the second phase of SNO+.

Due to the half life of only 43.67(9) h, ^{48}Sc has to be produced shortly before the calibration. Safety, radiopurity and cleanliness are further important issues for the application of a source in a low-background experiment like SNO+. The design of the source, its production and the current status of its development will be presented.

This work is supported by the German Research Foundation (DFG).

HK 24.5 Mi 15:15 RW 3
Status und erste Resultate des EDELWEISS-3 Experiments zur Suche nach Dunkler Materie — ●KLAUS EITEL für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das EDELWEISS Experiment verwendet massive Ge-Monokristalle bei einer Operationstemperatur von 18mK, um die Streuung schwach wechselwirkender Teilchen (WIMPs) an Ge-Kernen nachzuweisen. Zur verlässlichen Detektion Dunkler Materie und zur Unterdrückung von Elektronrückstößen wird der Energieeintrag des stoßenden Teilchens als Wärmesignal über einen NTD-Thermistor und das Ionisationssignal als Parameter zur Teilchendiskriminierung über Ringelektroden ausgelesen. In der Messperiode 2009/2010 wurde mit 10 Detektoren von je 400 g Masse (ID400) mit dieser Technologie eine der weltweit besten Sensitivitäten von $\sigma_{SI} = 5 \cdot 10^{-44} \text{ cm}^2$ bei $m_\chi = 80 \text{ GeV}/c^2$ erreicht [PLB 702 (2011)]. In EDELWEISS-3 werden bis Ende 2012 insgesamt 40 Detektoren mit je 800 g (FID800) installiert. Zusätzlich wird die Abschirmung erweitert sowie die Datenauslese modifiziert, so dass eine Erhöhung der Sensitivität um mehr als einen Faktor 10 bis Ende 2013 erreicht werden kann. Der Status der Umbauarbeiten sowie erste Resultate mit den FID800-Detektoren werden vorgestellt und ein Ausblick auf das EUERCA-Projekt gegeben.

Gefördert durch das BMBF (Verbundforschung Astroteilchenphysik 05A11VK2) und durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik HAP, ein Instrument des Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft.

HK 24.6 Mi 15:30 RW 3
Suche nach einer jahreszeitlichen Modulation in den EDELWEISS-2 Daten — ●LUKAS HEHN für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Experimentelle Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das EDELWEISS Experiment benutzt kryogene Germanium-Monokristalle ($T=18\text{mK}$) zur direkten Suche nach Dunkler Materie. Ein Ge-Kernrückstoß aufgrund einer elastischen Streuung eines WIMPs (Weakly Interacting Massive Particle) kann dabei durch gleichzeitige charakteristische Phonon- und Ladungs-Signale identifiziert werden. In der Messphase 2009/2010 wurden Daten zur WIMP-Suche über 14 Monate mit einem Detektorfeld von 10 Ge-Detektoren aufgenommen. Unter Verwendung der Elektronendiskriminierung durch das Ladungssignal konnte eine Obergrenze auf WIMP-Streuquerschnitte von $\sigma < 5 \times 10^{44} \text{ cm}^2$ [PLB702(2011)] extrahiert werden. Lässt man auch Elektronenrückstöße als potenzielles WIMP-Signal zu, so lassen sich die Daten auf eine DAMA-ähnliche jahreszeitliche Modulation hin analysieren. Die Motivation, spezielle Analysemethoden und Resultate dieser Untersuchung werden präsentiert und diskutiert.

Gefördert durch das BMBF (Verbundforschung Astroteilchenphysik 05A11VK2) und durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik HAP, ein Instrument des Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft.

HK 24.7 Mi 15:45 RW 3

Measurement of neutron fluxes as a background for direct Dark Matter searches — ●VALENTIN KOZLOV for the EDELWEISS-Collaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

A very low interaction rate is expected for Dark Matter candidates, so-called weakly interacting massive particles (WIMP), scattering off a nucleus of a terrestrial detector. This emphasizes the importance of a detailed understanding of all potential backgrounds. Ambient and muon-induced neutrons constitute a prominent background component. Detailed studies carried out by the EDELWEISS collaboration in this respect are presented. EDELWEISS is a Ge-bolometer experiment searching for WIMPs and located in the underground laboratory Labo-

ratoire Souterrain de Modane (LSM, France). The neutron background studies include dedicated calibrations with neutron sources, monitoring the neutron flux with ^3He detectors and measurements with a neutron counter based on Gd-loaded liquid scintillator as well as corresponding MC simulations with full event topology. Studies of muon-induced neutrons are of particular interest and will be the main focus of the presentation. The impact of the neutron background on current EDELWEISS data-taking as well as for next generation experiments such as EURECA will be discussed.

This work is supported by BMBF (Astroparticle Physics project 05A11VK2) and by the Helmholtz Alliance for Astroparticle Physics HAP, by the French Agence Nationale pour la Recherche and the Russian Foundation for Basic Research (grant No. 07-02-00355-a).