

## HK 28: Astroteilchenphysik

Zeit: Dienstag 16:30–19:00

Raum: HZ 9

**Gruppenbericht**

HK 28.1 Di 16:30 HZ 9

**Status und erste Resultate der Dark Matter Suche mit EDELWEISS-III** — ●KLAUS EITEL für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das EDELWEISS Experiment verwendet massive kryogene Ge-Bolometer, um im Untergrundlabor von Modane Rückstöße schwach wechselwirkender massiver Teilchen (WIMPs) nachzuweisen. Zur Unterdrückung der natürlichen Radioaktivität wird der Energieeintrag eines stoßenden Teilchens als Wärmesignal über einen NTD-Thermistor und als Ionisationssignal über Al-Ringelektroden ausgelesen.

Mit dem erweiterten Setup von EDELWEISS-III wurden mit 15 Detektoren aus 12 kg reinsten Ge-Monokristallen in 2013 Kalibrationsdaten und erste Daten zur Suche nach dunkler Materie aufgenommen. In 2014 wird EDELWEISS um weitere 25 Detektoren des Typs FID800 ergänzt und damit das DM-Experiment mit der größten Targetmasse an kryogenen Detektoren. Ziel ist eine untergrundfreie WIMP-Suche mit einer Exposition von bis zu 12.000 kg-Tagen. Die Verbesserungen der Ausleseelektronik, der Abschirmung und des Detektordesigns sowie erste Resultate der Datenaufnahme mit EDELWEISS-III werden vorgestellt. Ein Ausblick auf die Nutzung der hier verwendeten Ge-Detektoren mit ihrer exzellenten Untergrundunterdrückung im geplanten EURECA-Experiment wird gegeben.

Die vorgestellten Arbeiten werden in Teilen gefördert durch die Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik, HAP, ein Instrument des Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft.

**Gruppenbericht**

HK 28.2 Di 17:00 HZ 9

**Das Double Chooz Reaktor-neutrino-Experiment** — ●MARIANNE GÖGER-NEFF für die Double Chooz-Kollaboration — Technische Universität München

Das Double Chooz Reaktor-neutrino-Experiment hat eine präzise Messung des dritten Neutrino-Mischungswinkels  $\theta_{13}$  zum Ziel. Diese Messung eröffnet die Möglichkeit, mit zukünftigen Experimenten die Neutrino-Massenhierarchie zu bestimmen und nach leptonischer CP-Verletzung zu suchen.

Im Double Chooz Experiment werden Antineutrinos aus dem französischen Chooz-Kernkraftwerk über den inversen Betazerfall in 10 m<sup>3</sup> Gd-geladenem Szintillator nachgewiesen. Mit dem fernen Detektor im Abstand von 1.05 km vom Reaktor konnte 2011 erstmals ein Defizit gegenüber dem erwarteten Neutrinofluss beobachtet werden. Der nahe Detektor im Abstand von ca. 400 m vom Reaktor befindet sich im Aufbau und soll im Frühjahr 2014 mit der Datennahme beginnen. Im letzten Jahr konnte die Genauigkeit der Messung durch Ausnützen eines neuen Detektionskanals, dem Neutroneneinfang am Wasserstoff, sowie durch eine Untergrundmessung bei ausgeschalteten Reaktoren, weiter verbessert werden.

**Gruppenbericht**

HK 28.3 Di 17:30 HZ 9

**Future Direct Dark Matter Search with EURECA** — ●JEAN-CÔME LANFRANCHI for the EURECA-Collaboration — TU München, James-Franck-Strasse, 85748 Garching

EURECA (European Underground Rare Event Calorimeter Array) is a future ton-scale experiment aimed at the direct detection of Dark Matter (DM). It is based on detector technology as used in the running low-temperature experiments CRESST and EDELWEISS. EURECA strives for a final sensitivity in the spin-independent WIMP-nucleon cross-section of  $\sim 2 \times 10^{-11}$  pb. Unlike other direct DM searches EURECA offers the unique possibility to probe the WIMP parameter space using multiple target materials such as Ge and CaWO<sub>4</sub>. The present status as well as future plans and technological challenges of the experiment will be discussed. This research was supported by the DFG cluster of excellence: Origin and Structure of the Universe, the Helmholtz Alliance for Astroparticle Physics, the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching) and by the BMBF: Project 05A11WOC EURECA-XENON.

HK 28.4 Di 18:00 HZ 9

**Preparing a Proton Asymmetry Measurement with PERKEO III** — ●LUKAS RAFFELT<sup>1</sup>, PETER LENNERT<sup>1</sup>, HARTMUT ABELE<sup>2</sup>, TORSTEN SOLDNER<sup>3</sup>, ULRICH SCHMIDT<sup>1</sup>, HEIKO SAUL<sup>4</sup>, CHRISTOPH ROICK<sup>1</sup>, and BASTIAN MÄRKISCH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches In-

stitut, Heidelberg, Deutschland — <sup>2</sup>Atominstitut, Wien, Österreich — <sup>3</sup>Institut Laue-Langevin, Grenoble, Frankreich — <sup>4</sup>Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM-II), Garching, Deutschland

Precision measurements of angular correlation coefficients in neutron beta decay allow tests of the Standard Model and a determination of the ratio of coupling constants  $\lambda = g_A/g_V$  of the weak interaction.

We plan to measure the proton asymmetry C with the instrument PERKEO III at the ILL (Grenoble) in 2014. This will provide a cross-check of other measurements of several neutron decay correlation coefficients and might be sensitive to contributions of scalar and tensor interactions. Currently the only precision measurement of the proton asymmetry has been performed in 2008 with PERKEO II. Using the new spectrometer in pulsed mode and utilizing the improved detector concept, we expect to increase the precision to approximately 0.25%.

Electrons and protons from the decay will be measured in a combined detector. The protons are converted to secondary electrons using a new high voltage system with thin foils. A scintillator with new light-guides and all-side readout will provide a homogeneous detection of the electrons.

HK 28.5 Di 18:15 HZ 9

**An active electron dump for PERC** — ●CARMEN ZIENER, CHRISTOPH ROICK, LUKAS RAFFELT, ULRICH SCHMIDT, and BASTIAN MÄRKISCH — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Germany

The instrument PERC (Proton Electron Radiation Channel) is currently under construction at the FRM-II and will be used for precision spectroscopy on electrons and protons from neutron beta decay and to measure asymmetries like the beta asymmetry on the  $10^{-4}$  level. A key feature of PERC is a magnetic barrier field which lets only pass about 1/16 of all electrons or protons from neutron decay. Only these particles will afterwards be guided to the detectors. All other particles will be absorbed in a dump at the other end of the instrument. In electron spectroscopy, backscattering off of this beam dump or the detectors can in principle be a significant source of systematic error. We present the concept of an active electron beam dump, which is used to suppress and control this effect.

HK 28.6 Di 18:30 HZ 9

**Measurement of the beta asymmetry in neutron beta decay**

— ●H. SAUL<sup>1</sup>, H. ABELE<sup>2</sup>, D. DUBBERS<sup>3</sup>, B. MÄRKISCH<sup>3</sup>, H. MEST<sup>3</sup>, A. PETHOUKOV<sup>4</sup>, N. REBROVA<sup>3</sup>, C. ROICK<sup>3</sup>, T. SOLDNER<sup>4</sup>, X. WANG<sup>2</sup>, and D. WERDER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>FRM II, Technische Universität München, Garching, Germany — <sup>2</sup>Atominstitut, Technische Universität Wien, Wien, Austria — <sup>3</sup>Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany — <sup>4</sup>Institut Laue-Langevin, Grenoble, France

Neutron beta decay is the simplest semi-leptonic weak decay and described accurately by the standard model using the first CKM-matrix element and the ratio of vector and axial vector couplings,  $\lambda$ . With more than a dozen observables it is a sensitive probe for investigating the nature of weak interaction and to search for physics beyond the standard model. In the past, measuring the beta asymmetry A in polarized neutron decay has been the most precise way of determining  $\lambda$  and nowadays it allows - together with other observables - to derive limits on non-standard model interactions, such as scalar and tensor couplings. The neutron decay spectrometer Perkeo III was installed at the PF1B cold neutron beam site at the Institut Laue-Langevin to measure the beta asymmetry. By using a pulsed beam combined with an improved detector design a significant reduction of several systematic uncertainties has been achieved compared to the predecessor, Perkeo II.

In this talk recent results of the measurements with Perkeo III will be presented. In particular, we show the energy distribution of the electrons together with the calibration tools for the detectors.

HK 28.7 Di 18:45 HZ 9

**Elektronendetektion mit Plastikszintillatoren** — ●CHRISTOPH ROICK, JASCHA GRABOWSKI, LUKAS RAFFELT, CARMEN ZIENER, ULRICH SCHMIDT and BASTIAN MÄRKISCH — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Mit dem Instrument PERKEO III wurde die Energieabhängigkeit der  $\beta$ -Asymmetrie im Zerfall freier Neutronen gemessen. Diese Messung

ermöglicht auch die erstmalige Bestimmung des schwachen Magnetismus aus dem Neutronenzerfall. Voraussetzung hierfür ist eine genaue Charakterisierung der verwendeten Detektoren. Die für die Messung eingesetzten Plastiksintillatoren erlauben eine hohe Ereignisrate, haben aber eine nichtlineare Lichtausbeute und eine nicht zu

vernachlässigende Wahrscheinlichkeit der Elektronenrückstreuung. Im Vortrag wird auf Experimente zur Detektoreichung und Ermittlung der Rückstreueigenschaften eingegangen, sowie ein Vergleich mit Monte-Carlo-Simulationen gezogen.