

T 75: Experimentelle Methoden 1

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: A022

Gruppenbericht

T 75.1 Mi 16:45 A022

Report on a new facility for fundamental experiments with Ultra-Cold-Neutrons (UCN) in Munich — ●ERWIN GUTSMIEDL¹, HARTMUT ABELE¹, IGOR ALTAREV¹, MANFRED DAUM², BEATRICE FRANKE¹, ANDREAS FREI¹, JOACHIM HARTMANN¹, STEFAN MATERNE¹, AXEL MÜLLER¹, RÜDIGER PICKER¹, STEPHAN PAUL¹, KLAUS SCHRECKENBACH¹, RAINER STOEPLER¹, and CHRISTIAN TIETZE¹ — ¹Physik Department, Technische Universität — ²Paul Scherrer Institut, CH-3052 Villigen,

At the neutron source FRM II in Munich a new lab for production of UCN will be installed within the next three years. This facility will deliver UCN densities up to 10^4 UCN cm^{-3} for precise fundamental low energy experiments like the lifetime τ_n of the free neutron ($\delta\tau_n < 0.1s$), determining a possible finite electric dipole moment of the neutron with a precision of 10^{-28} e cm and also investigations on the quantum states of neutron in a gravitational field. The talk will give an overview on the status of the design and construction of the new UCN lab and the planned experiments with UCN. This work is supported by MLL, DFG and the Cluster of Excellence EXC 153.

Gruppenbericht

T 75.2 Mi 17:05 A022

PENeLOPE, progress report on a new magnetic UCN trap for a precise neutron lifetime measurement. — ●STEFAN MATERNE, IGOR ALTAREV, BEATRICE FRANKE, ERWIN GUTSMIEDL, JOACHIM HARTMANN, AXEL MÜLLER, STEPHAN PAUL, RÜDIGER PICKER, RAINER STOEPLER, and CHRISTIAN TIETZE — TU München, Physik-Department

The neutron lifetime τ_n is an important parameter for cosmological models and moreover helps to test the standard model of particle physics. However, recent measurements of the neutron lifetime disagree by roughly 6σ and the situation needs to be clarified.

Hence, at the Technische Universität München a new storage experiment with ultra-cold neutrons (UCN) is constructed. In contrast to material storage experiments so far, the UCN will be trapped by a magnetic multipole field created with superconducting coils. Vertically, the UCN will be bound by gravitation, which makes the extraction and detection of the decay protons possible and allows a direct measurement of the neutron decay rate. The precision of 0.1s and the accuracy aimed at demands a large storage time and good knowledge of systematic errors, which could result e.g. from neutron spin flip and high-energy UCN. The big storage volume, more than 700l, and the expected large UCN density at the next generation UCN sources give more than 10^7 neutrons per cycle and meet statistical demands. The talk will cover the design of the experiment, a discussion of the expected systematic effects as well as the results of pre-experiments.

Supported by MLL, DFG and excellence initiative EXC 153.

T 75.3 Mi 17:25 A022

Studien für Elektrodensysteme zur Protonextraktion bei dem Neutronenlebensdauerexperiment PENeLOPE — ●BEATRICE FRANKE, IGOR ALTAREV, ERWIN GUTSMIEDL, JOACHIM HARTMANN, STEFAN MATERNE, AXEL MÜLLER, STEPHAN PAUL, RÜDIGER PICKER, RAINER STOEPLER und CHRISTIAN TIETZE — Physik-Department, Technische Universität München

Die Messung der Lebensdauer des freien Neutrons τ_n gibt Aufschluss über die schwache Wechselwirkung und trägt somit zum Test des Standardmodells bei. Weiterhin spielt τ_n eine entscheidende Rolle in der primordialen Nukleosynthese. PENeLOPE ist ein Speicherexperiment für ultrakalte Neutronen (UCN), welches an der Technischen Universität München entwickelt wird. Die UCN werden in einer magnetischen Falle durch das Feld supraleitender Solenoide und Gravitation gehalten. Um eine direkte Messung von τ_n zu ermöglichen, werden die Zerfallsprotonen in einem Detektor oberhalb des Speichervolumens zeitaufgelöst nachgewiesen. Die Extraktion der Protonen erfordert ein vertikales elektrisches Feld. Daher muss das Elektrodensystem an der Mantelfläche des Spulenkryostaten als Feldkäfig implementiert werden. Zur Erzeugung eines nahezu linearen Spannungsabfalls kommt eine Anordnung übereinanderliegender Ringelektroden in Frage. Weiterhin wird untersucht, ob sich Diamond-like Carbon (DLC, ein gutes Speichermaterial für UCN) in Form einer resistiven Schicht auf einem isolierenden Trägermaterial als Spannungsteiler eignet. Der Vortrag behandelt experimentelle Untersuchungen und Simulationen.

Gefördert von MLL, DFG und dem Exzellenzcluster EXC 153.

T 75.4 Mi 17:40 A022

A source for ultra cold neutrons with a solid deuterium converter at the FRMII — ●ANDREAS FREI¹, ERWIN GUTSMIEDL¹, PETER HARTUNG², STEPHAN PAUL¹, KLAUS SCHRECKENBACH¹, and RAINER STOEPLER¹ — ¹Physik Department, Technische Universität München, James-Frank-Strasse, DE-85748 Garching — ²Maier-Leibnitz-Laboratorium der Universität und der Technischen Universität München, Am Coulombwall 6, D-85748 Garching

Spontaneous breaking of fundamental symmetries is an attractive topic in modern particle physics. Understanding qualitative and quantitative the parameters involved in these kind of processes could help to explain the unbalanced presence in the universe of matter (baryons) with respect to antimatter (anti-baryons). Due to their intrinsic properties, ultra cold neutrons (UCN) are excellent candidates for experiments measuring with high level of accuracy parameters like the electric dipole moment (EDM), the neutron lifetime (τ_n), the axial-vector coupling constant (g_A), or in search of quantum effects of gravity. In this talk the current status of the setup for a source for ultra cold neutrons with a solid deuterium converter at the Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRMII) is presented. Also experimental results from a UCN-source prototype will be compared with theoretical models to prove calculations for the performance of the new source at the FRMII. This project is supported by the Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe" (EXC153), the Maier-Leibnitz-Laboratorium (MLL) and the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG-PA762).

T 75.5 Mi 17:55 A022

Transmission properties of guides for ultra-cold neutrons — ●STEFAN MATERNE¹, MANFRED DAUM², BEATRICE FRANKE¹, ANDREAS FREI¹, ERWIN GUTSMIEDL¹, JOACHIM HARTMANN¹, AXEL MÜLLER¹, STEPHAN PAUL¹, RÜDIGER PICKER¹, KLAUS SCHRECKENBACH¹, and RAINER STOEPLER¹ — ¹TU München, Physik-Department — ²PSI, Villigen, Schweiz

Ultra-cold neutrons (UCN) provide an excellent tool for exploring physics beyond the standard model. Currently, at the Technische Universität München a new source for ultra-cold neutrons is planned, which will be installed at the Maier-Leibnitz Forschungsneutronenquelle in Garching, Germany. From the conversion cell in the reactor core, the neutrons have to be guided up to 40m to the experiments. Therefore, the quality of the neutron guides is a crucial factor to guarantee a high UCN density for the experiments. The transmission properties of UCN guides coated with various surfaces in the replica technique have been tested at ILL, Grenoble, France. The experimental procedure and results will be presented.

Gruppenbericht

T 75.6 Mi 18:10 A022

Analyse der ersten Daten des OPERA-Experiments — ●TORBEN FERBER für die OPERA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Nach etwa 100 Tagen CNGS-Strahlbetrieb im Jahr 2008 stehen dem OPERA-Experiment die Daten von etwa einem Zehntel seiner geplanten gesamten integrierten Strahlintensität zur Verfügung. Das primäre Ziel des OPERA-Experiments ist Nachweis der ersten charged-current ν_τ -Interaktion in einem reinen ν_μ -Neutrinostrahl. In diesem Vortrag werden Ergebnisse der elektronischen Detektoren hinsichtlich messbarer Größen des CNGS-Strahls gezeigt. Desweiteren werden an ausgewählten Neutrino-Interaktionen im Bleitarget vollständige Analysen der Emulsion Cloud Chambers präsentiert, insbesondere werden die ersten der topologisch den τ -Zerfällen verwandten Charm-Meson Zerfälle des 2008er CNGS-Strahlbetrieb vorgestellt.

T 75.7 Mi 18:30 A022

Parametrisierung von Hadronschauern im Target des OPERA-Detektors — ●BELINA VON KROSIGK für die OPERA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

OPERA ist ein Experiment zum direkten Nachweis von $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ Oszillationen. Die Wahrscheinlichkeit einer Neutrino-Oszillation und da-

mit die Bestimmung der Oszillations-Parameter, hängt unter anderem von der Energie der Neutrinos ab. In diesem Vortrag wird insbesondere auf die Möglichkeit einer Rekonstruktion der Neutrino-Energie anhand von hadronischen Schauern im elektronisch grob segmentierten Bleitarget des OPERA-Detektors eingegangen. Erste Ansätze zur Schauerparametrisierung und Neutrinoenergieabschätzung im Rahmen der OPERA-Software werden vorgestellt.

T 75.8 Mi 18:45 A022

Simulation von beta-beams mit GLOBES — BASTIAN KARGOLL, MARKUS LAUSCHER, MICHAELA SCHAUMANN, ACHIM STAHL, ●JAKOB WEHNER und MARCEL WEIFELS — III. Physikalische Institut, RWTH Aachen

Die Erzeugung intensiver Neutrinostrahlen mit beta-beams stellt eine interessante Alternative zur Neutrino-Factory dar. Wir stellen Simulationen des Physik-Potenzials vor und vergleichen mit anderen Projekten.