

HK 45 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: H

Gruppenbericht

HK 45.1 Do 14:00 H

Magnetische Speicherung von UCN — ●R. PICKER¹, I. ALTAREV¹, F. J. HARTMANN¹, A. R. MÜLLER¹, S. PAUL¹, O. ZIMMER¹, V. F. EHZOV², P. GELTENBORT³, B. A. BAZAROV², V. A. KNYAZKOV², G. D. KRYGIN², V. L. RYABOV² und A. P. SEREBROV² — ¹Physik-Department, TU München — ²PNPI, Gatchina, Russland — ³ILL, Grenoble, Frankreich

Die genaue Kenntnis der Lebensdauer des freien Neutrons τ_n ermöglicht es, sowohl das Standardmodell der Kern- und Teilchenphysik zu testen, als auch das Verständnis der Urknalltheorie zu vertiefen. Die besten Ergebnisse ($\sigma \approx 1$ s) wurden bisher durch Speicherung von ultrakalten Neutronen in Materiefaschen erreicht. Aufgrund der bisher nicht im Detail verstandenen Neutronenverluste an den Wänden ist eine signifikante Verringerung des Fehlers wohl nicht mehr zu erwarten.

Neutronen können aber unter Vermeidung dieser Verluste auch über ihr magnetisches Moment gespeichert werden. Im Jahr 2003 gelang es mit einer kleinen Multipolfalle aus Permanentmagneten das erste Mal die magnetische Einschlußzeit von Neutronen in die Nähe der Lebensdauer zu bringen ((882 ± 16) s). Durch Vergrößerung des Volumens und Installation eines Neutronenaufzugs wurde 2005 eine Speicherzeit von (874.6 ± 1.6) s erreicht.

Mit einem supraleitenden Aufbau mit wesentlich größerem Volumen, größerer Falltiefe und durch Echtzeitmessung der Zerfallsprotonen soll an der TU München das Potential der Methode ausgeschöpft und eine Genauigkeit von ± 0.1 s erreicht werden. Der Stand beider Experimente wird vorgestellt. Unterstützt durch BMBF, DFG und MLL

HK 45.2 Do 14:30 H

Characterization of solid converters for ultra-cold neutrons (UCN) in the framework of the Mini-D₂ project at the FRM-II reactor in Munich — ●DANIELE TORTORELLA, IGOR ALTAREV, ANDREAS FREI, ERWIN GUTSMIEDL, F. JOACHIM HARTMANN, AXEL-REIMER MÜLLER, STEPHAN PAUL, GERD PETZOLDT, RÜDIGER PICKER, WOLFGANG SCHOTT, and OLIVER ZIMMER — Physik-Department, Technische Universität München, James-Frank-Strasse, D-85748 Garching

Super-thermal sources for UCN production are nowadays extensively under investigation or construction worldwide. In all those facilities essential component is the UCN converter. Materials like deuterium (D₂), heavy methane (CD₄) or oxygen in solid form are generally considered suitable. Because of the relatively low freezing temperature of these substances, a systematic characterization requires cryogenic environment (down to 5 K). In the framework of the Mini-D₂ project at the FRM-II reactor, using a dedicated apparatus, we present experiments performed to find out an optimum freezing procedure (mainly for D₂). Irradiation and optic investigation of the samples, including high-precision Raman spectroscopy, are discussed. Founded by MLL (Maier-Leibnitz-Laboratorium).

HK 45.3 Do 14:45 H

Ein Testaufbau zur Produktion ultrakalter Neutronen mit einem festem Deuteriumkonverter am TRIGA-Reaktor Mainz — ●ANDREAS FREI¹, IGOR ALTAREV¹, KLAUS EBERHARDT², ERWIN GUTSMIEDL¹, GABRIELE HAMPEL², F. JOACHIM HARTMANN¹, WERNER HEIL³, STEPHAN PAUL¹, WOLFGANG SCHMID¹, YOURI SOBOLEV³, DANIELE TORTORELLA¹, NORBERT TRAUTMANN², NORBERT WIEHL² und OLIVER ZIMMER¹ — ¹Physik Department E18, Technische Universität — ²Institut für Kernchemie, Universität Mainz, D-55099 Mainz — ³Institut für Physik, Universität Mainz, D-55099 Mainz

Für die Forschungsneutronenquelle FRM-II in München ist eine Quelle zur Erzeugung ultrakalter Neutronen (UCN) mit festem D₂ als Konvertermaterial vorgesehen, die Mini-D₂ Quelle. Zur UCN-Erzeugung dient ein Konverter bestehend aus etwa 200 cm³ festem D₂ bei einer Temperatur von 5 K. Der Konverter befindet sich am reaktorseitigen Ende UCN-Speicherrohres (Durchmesser 6 cm, Länge etwa 8 m). Modellrechnungen lassen erwarten, dass sich im Speicherrohr eine UCN-Dichte von bis zu 10⁴ cm⁻³ aufbauen sollte. Testmessungen zur UCN-Erzeugung wurden im Jahr 2005 am TRIGA-Reaktor Mainz durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen eines DFG-Projektes des Physik-Departments E18 der TU-München und des Institutes für Physik der Universität Mainz und mit Unterstützung des MLL in Garching ein Testkryostat samt zu-

gehörigem D₂-Gassystem aufgebaut. Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Status des Projektes, sowie über Messungen am Testaufbau in Mainz.

HK 45.4 Do 15:00 H

Aufbau von Gammaskpektrometern am Forschungsreaktor FRM-II in Garching bei München — ●PETRA KUDEJOVA¹, THOMAS MATERNA¹, STEFAN THIEL¹, JAN JOLIE¹, ANDREAS TÜRLER² und REINER KRÜCKEN³ — ¹Institut für Kernphysik der Universität zu Köln, Zülpicher Str. 77, D-50937 Köln, D — ²Institut für Radiochemie der TUM, Walther-Meissner-Str. 3, D-85748 Garching, D — ³Institut für Experimentalphysik der TUM, James-Frank-Straße D-85748 Garching, D

In Zusammenarbeit mit der TU-München bauen wir an einem Hochflußleiter für kalte Neutronen eine flexible Installation auf. Diese besteht aus einer Aktivierungsanlage für prompte Gammastrahlung (PGA) zur Materialuntersuchung mittels Detektion von Gammastrahlen nach Neutroneneinfang, einem Gammastrahlkoinzidenz-Spektrometer für Kernspektroskopie und einer Neutronentomographie-Anlage. Für diese 3 unterschiedlichen Installationen und noch für die Möglichkeit eine Ortsempfindliche PGA Messung durchführen zu können, haben wir einen speziellen Neutronenleiter entworfen, der mittels seiner elliptischen Form eine Fokussierung der Neutronen erlaubt. Das Projekt wird vom FRM-II gefördert.

HK 45.5 Do 15:15 H

Proton detection in the spectrometer aSPECT — ●MARTIN SIMSON¹, HEINZ ANGERER¹, FIDEL AYALA GUARDIA², STEFAN BAESSLER², MICHAEL BORG², KLAUS EBERHARDT², FERENC GLÜCK², WERNER HEIL², IGOR KONOROV¹, GERTRUD KONRAD², NAIKA LUQUERO LLOPIS², RAQUEL MUÑOZ HORTA², GERD PETZOLDT¹, DENNIS RICH¹, YURI SOBOLEV², HANS-FRIEDRICH WIRTH¹, and OLIVER ZIMMER¹ — ¹Physik Department E18, Technische Universität München — ²Institut für Physik, Universität Mainz

In the retardation spectrometer aSPECT, protons from neutron decay are guided to a detector via magnetic fields. Between the detector and the decay volume is a variable electrostatic potential barrier, which allows us to measure the shape of the proton recoil spectrum and, in turn, the electron-antineutrino correlation coefficient a . Using a and the neutron lifetime, we can determine the element V_{ud} of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa matrix and clarify the issue of a possible non-unitarity of the CKM matrix.

This measurement requires a very sensitive detection system. We use segmented Si-PIN diodes, which allow us to suppress correlated electron background by applying an E×B drift in front of the detector. The entire detection system, which includes a low-noise preamplifier and a fast digital readout, are put on a high voltage of about 30 kV to accelerate the protons to detectable energies.

The detection and readout system as well as first results from beamtimes at the FRM2 in Munich will be presented in this talk.

This work is supported by the MLL Garching and the BMBF.