

## HK 37 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: E

HK 37.1 Mi 16:30 E

**Der  $^{187}\text{Re}(\gamma, n)$ -Wirkungsquerschnitt nahe der Neutronenschwelle** \* — ●S. MÜLLER, J. HASPER, K. LINDENBERG, K. SONNABEND und A. ZILGES — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt

Der  $^{187}\text{Re}(\gamma, n)$ -Wirkungsquerschnitt wurde mit der Methode der Photoaktivierung nahe der Neutronenschwelle  $S_n = 7.363$  MeV am supraleitenden Elektronenbeschleuniger S-DALINAC vermessen [1]. Neben der Diskussion der experimentellen Methode und der Ergebnisse wird die Möglichkeit besprochen, Rückschlüsse auf den Wirkungsquerschnitt der inversen Reaktion  $^{186}\text{Re}(n, \gamma)$  zu schließen. Hierzu werden die experimentellen Ergebnisse mit zwei statistischen Modellrechnungen verglichen. Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $^{186}\text{Re}(n, \gamma)$  bestimmt das Verzweigungsverhältnis im  $s$ -Prozess und ist für das Verständnis des Re-Os-Chronometers [2] von Bedeutung.

\*Gefördert durch die DFG (SFB 634) und das BMBF (06 DA 115)

[1] S. Müller *et al.*, submitted to Phys. Rev. C

[2] D. D. Clayton, Astrophys. J. **139**, 637 (1964)

HK 37.2 Mi 16:45 E

**The "weak" r-process around doubly semi-magic  $^{110}\text{Zr}$**  — ●F. SCHERTZ<sup>1,2</sup>, J. PEREIRA<sup>2</sup>, H. SCHATZ<sup>2</sup>, A. WÖHR<sup>3</sup>, and K.-L. KRATZ<sup>1,3</sup> for the NSCL-MSU-03034-05028 collaboration — <sup>1</sup>Inst. für Kernchemie & HGF-VISTARS, Univ. Mainz, Germany — <sup>2</sup>NSCL/MSU & JINA, USA — <sup>3</sup>ISNAP, Univ. of Notre Dame, USA

Independently, the phenomenon of "shell quenching" far from  $\beta$ -stability as well as the possible local occurrence of tetrahedral shapes, predict a new subshell at  $N=70$ . Combined with the well-known subshell-closure at  $Z=40$ ,  $^{110}\text{Zr}$  would become a (quasi-) spherical r-process isotope, replacing the classical  $N=82$  "waiting point"  $^{122}\text{Zr}$ . In order to verify these predictions, a dedicated experiment has been performed at the A1900 fragment separator of NSCL/MSU. First results and their implications on the "weak" r-process will be presented.

HK 37.3 Mi 17:00 E

**Suche nach solaren Axionen mit dem CCD-Detektor in CAST** — ●DONGHWA KANG, H. FISCHER, J. FRANZ, F.H. HEINSIUS, K. KÖNIGSMANN und J. VOGEL für die CAST-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Mit dem CAST-Experiment (CERN Axion Solar Telescope) am CERN wird nach solaren Axionen mit Energien von einigen keV gesucht, die im Inneren der Sonne erzeugt werden können. Diese Axionen werden in einem 9T Feld eines supraleitenden LHC Magneten in Photonen konvertiert. An den Enden des 10 m langen Dipol-Magneten sind drei verschiedene Detektoren installiert, die im Energiebereich bis 10keV auf Photonen sensitiv sind. Der Magnet wird vertikal in einem Winkelbereich von  $-8^\circ$  bis  $+8^\circ$  und horizontal von  $-40^\circ$  bis  $+40^\circ$  der Sonnenbahn nachgefahren.

Bei Sonnenuntergang registriert eine Time-Projection-Chamber an beiden Strahlrohr-öffnungen des Magneten die erzeugten Photonen. Bei Sonnenaufgang werden die Photonen mit einer CCD-Kamera und einer MicroMega-Kammer aufgenommen. Die CCD-Kamera registriert die Photonen im Fokus eines Röntgenspiegelteleskops mit sehr guter Quanten-Effizienz. Aus den Messungen in 2003 konnte die Obergrenze der Axion-Photon Kopplungskonstante für Axionmassen  $m_a < 0.02\text{eV}$  gegenüber einem vorherigen Experiment mit einem Faktor 5 verbessert werden:  $g_{a\gamma} < 10^{-10}\text{GeV}^{-1}$ . In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Messungen aus dem Jahr 2004 vorgestellt.

Diese Projekt wird mit Unterstützung des BMBF durchgeführt.

HK 37.4 Mi 17:15 E

**Messung der Elektron-Asymmetrie A mit PERKEO II** — ●DANIELA MUND<sup>1</sup>, HARTMUT ABELE<sup>1</sup>, MARKUS BREHM<sup>1</sup>, JOCHEN KREMPPEL<sup>1,2</sup>, BASTIAN MÄRKISCH<sup>1</sup>, ALEXANDER PETOUKHOV<sup>2</sup>, MARC SCHUMANN<sup>1</sup> und TORSTEN SOLDNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut Laue-Langevin, Grenoble

Messungen des Zerfalls des freien Neutrons sind eine interessante Alternative zu Hochenergie-Experimenten, da sich im Neutronenzerfall die schwache Wechselwirkung bei niedrigen Energien beobachten lässt. Ein Parameter der schwachen Wechselwirkung ist  $\lambda = g_A/g_V$ , der mit  $V_{ud}$ , dem ersten Element der CKM-Matrix, und der Lebensdauer  $\tau$  des Neutrons über  $|V_{ud}| = \sqrt{4908(2)/\tau(1+3\lambda^2)}$  verknüpft ist.  $\lambda$  lässt sich aus der Elektron-Asymmetrie A bestimmen, die die Winkelkorrelation zwischen

Neutronenspin und Elektronimpuls im Zerfall polarisierter Neutronen beschreibt.

Frühere Messungen der Asymmetrie A mit dem Elektronenspektrometer PERKEO II ergaben eine Abweichung von  $2.7\sigma$  von der CKM-Unitarität. Um die Präzision von  $V_{ud}$  zu erhöhen, wurde 2004 am Institut Laue-Langevin (Grenoble) eine weitere Messung mit PERKEO II durchgeführt. Dabei wurde die Neutronenpolarisation auf 99.7 % verbessert und die Korrektur durch die Untergrundsystematik um einen Faktor 5 reduziert. Dadurch konnte der Fehler unserer vorherigen Messung halbiert werden. Die Ergebnisse dieser Messung werden hier präsentiert.

HK 37.5 Mi 17:30 E

**A Measurement of the Neutrino Asymmetry B in Neutron Decay** — ●MARC SCHUMANN<sup>1</sup>, HARTMUT ABELE<sup>1</sup>, MARC DEISSENROTH<sup>1</sup>, MICHAEL KREUZ<sup>2</sup>, and TORSTEN SOLDNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut Laue-Langevin (ILL), Grenoble

Parity is maximally violated in the Standard Model of weak interaction. Incomplete parity violation would modify the neutrino helicity in particular and would be a hint for "new physics".

The Neutrino Asymmetry B is the correlation between anti-neutrino momentum and neutron spin in the decay of polarized neutrons. This quantity is very sensitive to the neutrino helicity since the Standard Model predicts the anti-neutrino to be emitted anti-parallel to its spin direction. We have measured B with the electron spectrometer PERKEO II at the high flux reactor of the Institut Laue-Langevin (ILL). The instrument was equipped with a combined electron-proton detector in order to measure both particles in coincidence to allow a reconstruction of the neutrino. We will report on the experiment that can also be analyzed to extract the proton asymmetry C and present first results.

HK 37.6 Mi 17:45 E

**PERKEO III - A New Neutron Decay Spectrometer** — ●BASTIAN MÄRKISCH, HARTMUT ABELE, DIRK DUBBERS, and MARC SCHUMANN — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

The decay of free neutrons offers unique insight into the weak interaction at low energies and allows high precision tests of the Standard Model. E.g. did a recent measurement of the  $\beta$ -asymmetry A (the asymmetry in the angular distribution of electrons relative to the neutron spin) precisely derive the coupling strength of the charged weak interaction and  $V_{ud}$ , the first element of the CKM matrix.

We have developed and are currently assembling PERKEO III, a new instrument to study various parameters of neutron decay. It has the sensitivity to measure small induced energy dependent terms like the weak magnetism form factor. We report on the current status and the first planned measurements.

## Gruppenbericht

HK 37.7 Mi 18:00 E

**First Results with the Neutron Decay Spectrometer  $a$ SPECT** — ●STEFAN BAESSLER<sup>1</sup>, HEINZ ANGERER<sup>2</sup>, FIDEL AYALA GUARDIA<sup>1</sup>, MICHAEL BORG<sup>1</sup>, KLAUS EBERHARDT<sup>3</sup>, FERENC GLÜCK<sup>1</sup>, WERNER HEIL<sup>1</sup>, IGOR KONOROV<sup>2</sup>, GERTRUD KONRAD<sup>1</sup>, NAIKA LUQUERO LLOPIS<sup>1</sup>, RAQUEL MUÑOZ HORTA<sup>1</sup>, GERD PETZOLDT<sup>2</sup>, DENNIS RICH<sup>4</sup>, MARTIN SIMSON<sup>2</sup>, YURI SOBOLEV<sup>1</sup>, HANS-FRIEDRICH WIRTH<sup>2</sup>, and OLIVER ZIMMER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Physik-Departement E18, TU München — <sup>3</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz — <sup>4</sup>Forschungsreaktor FRM-2, TU München

The intention of the neutron decay spectrometer  $a$ SPECT is the measurement of the proton spectrum in the decay of free polarized neutrons. The proton spectrum is used to deduce the value of the neutrino electron correlation coefficient  $a$ , an important experimental quantity which is useful to resolve the problem with the unitarity of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa Matrix.

In a beam time at the neutron beam MEPHISTO of the research reactor FRM-2, the strongest cold neutron beam for neutron decay experiments has been set up, the retardation spectrometer has been mounted and a first proton spectrum has been measured. In my talk I will present the physical motivation, the design and optimization of the different components of our new spectrometer. I will discuss our results and their implications. I will finish with a discussion of possible further measurements.