

Supported by Forschungszentrum Jülich, BMBF, and Wallenberg Foundation.

HK 54.8 Do 18:45 HG V

**A New Decay Rate Measurement of the Negative Positronium Ion<sup>†</sup>** — ●STEFAN ALEXANDER GÄRTNER<sup>1</sup>, HUBERT CEEH<sup>2</sup>, FRANK FLEISCHER<sup>3</sup>, CHRISTOPH HUGENSCHMIDT<sup>2</sup>, KLAUS SCHRECKENBACH<sup>2</sup>, DIRK SCHWALM<sup>4</sup>, and PETER THIROLF<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München, Garching, Germany — <sup>2</sup>Technische Universität München and FRM II, Garching, Germany — <sup>3</sup>University of Washington, Seattle, USA — <sup>4</sup>Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

The results of a new decay rate measurement of the Ps<sup>-</sup> ion (e<sup>+</sup>e<sup>-</sup>e<sup>-</sup>) at the NEPOMUC high flux positron source ( $\approx 4 \cdot 10^7$  remoderated

positrons per second) at the FRM II reactor in Garching are shown. The setup utilizes  $\approx 5$  nm thin Diamond Like Carbon (DLC) foils for the Ps<sup>-</sup> production as well as for stripping off the electrons, which takes place immediately after the acceleration across a variable length gap. This technique has been employed by a previous experiment [1] in Heidelberg using a <sup>22</sup>Na source resulting in the most recent decay rate value of  $\Gamma = 2.089(15) \text{ ns}^{-1}$ . Higher statistics led to new insight into systematic errors, which could be improved by an electrically field-free decay gap, thus yielding an error of  $\approx 0.2\%$ , which allows to test QED [2] for this fundamental three-body system. In a further step the photodetachment cross section of Ps<sup>-</sup> will be measured at the two energies provided by the fundamental and second harmonic mode of a high power Nd:YAG laser for the first time. [1] F. Fleischer *et al.*, Phys. Rev. Lett. **96**, 063401 (2006). [2] M. Puchalski *et al.*, Phys. Rev. Lett. **99**, 203401 (2007). <sup>†</sup>Supported by DFG under contract HA1101/13-1.

## HK 55: Nukleare Astrophysik III

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: HG VI

### Gruppenbericht

HK 55.1 Do 16:30 HG VI

**Experimental constraints on the stellar <sup>63</sup>Ni(n, $\gamma$ )<sup>64</sup>Ni cross section** — ●IRIS DILLMANN for the FZK-FZD-TUM-Collaboration — Physik Department E12 und Excellence Cluster Universe, TU München

<sup>63</sup>Ni ( $t_{1/2}=101$  y) is an important branching point in the weak s-process flow, but experimental information is still missing for the <sup>63</sup>Ni(n, $\gamma$ ) as well as for the inverse <sup>64</sup>Ni( $\gamma$ ,n) reaction. We have measured the <sup>64</sup>Ni( $\gamma$ ,n)<sup>63</sup>Ni cross section via photoactivation using bremsstrahlung at end-point energies of 10.3, 11.5, and 13.4 MeV from the ELBE facility in Dresden-Rossendorf followed by Accelerator Mass Spectrometry (AMS) at the MLL accelerator in Garching [1,2]. The irradiation at 13.4 MeV revealed a cross section which is lower by a factor of 2 compared to NON-SMOKER predictions. Calculations of s-process nucleosynthesis in massive stars showed that this change has no influence during core He burning and <sup>63</sup>Ni can decay to <sup>63</sup>Cu. However, with the higher temperatures and neutron densities during convective shell C burning this lower cross section will change strongly the final abundances of <sup>63</sup>Cu (+30%) and <sup>64</sup>Ni (-20%).

This research is supported by the DFG cluster of excellence "Origin and Structure of the Universe"

[1] Stephan Walter, Ph. D. thesis (Universität Karlsruhe) 2008.

[2] I. Dillmann *et al.*, Nucl. Instr. and Meth. B (2009), doi: 10.1016/j.nimb.2009.10.153

### Gruppenbericht

HK 55.2 Do 17:00 HG VI

**LUNA - Nukleare Astrophysik im Untergrund** — ●FRANK STRIEDER<sup>1</sup>, DANIEL BEMMERER<sup>2</sup>, MICHELE MARTA<sup>2</sup>, CLAUS ROLFS<sup>1</sup> and HANNS-PETER TRAUTVETTER<sup>1</sup> für die LUNA-Kollaboration — <sup>1</sup>Institut für Experimentalphysik, Ruhr-Universität Bochum, Germany — <sup>2</sup>Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Dresden, Germany

Im Rahmen des LUNA-Projektes (Laboratory Underground for Nuclear Astrophysics) wurden die Reaktionen <sup>25</sup>Mg(p, $\gamma$ )<sup>26</sup>Al und <sup>15</sup>N(p, $\gamma$ )<sup>16</sup>O experimentell gemessen. Dabei konnte am Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italien, der Wirkungsquerschnitt von <sup>15</sup>N(p, $\gamma$ )<sup>16</sup>O im Energiebereich unterhalb von  $E_{lab} = 400$  keV bis an den astrophysikalisch relevanten Bereich bestimmt werden. Genauso konnten die wichtigen niederenergetischen Resonanzen bei  $E_R = 93, 130$  und  $190$  keV in <sup>25</sup>Mg(p, $\gamma$ )<sup>26</sup>Al erstmalig direkt beobachtet bzw. mit verbesserter Genauigkeit gemessen werden. Besonders letztere Reaktion ist von Bedeutung für die Produktion von <sup>26</sup>Al, dessen Zerfall in der Nähe von astrophysikalischen Objekten mit Hilfe von Satelliten gestützten  $\gamma$ -Teleskopen beobachtet werden kann. Die Konsequenzen für astrophysikalische Modelle werden diskutiert.

Das wissenschaftliche Programm der Luna-Kollaboration sieht nun die Bestimmung des Wirkungsquerschnitts der Reaktion <sup>2</sup>H( $\alpha$ , $\gamma$ )<sup>6</sup>Li sowie die Messung der niederenergetischen Resonanzen in <sup>17</sup>O(p, $\gamma$ )<sup>18</sup>F vor. Zudem werden in diesem Vortrag auch die Planungen für die Zukunft über diese beiden Experimente hinaus vorgestellt.

HK 55.3 Do 17:30 HG VI

**Untersuchung von s-Prozess-Verzweigungskernen mit reellen Photonen\*** — ●ANNE SAUERWEIN<sup>1,3</sup>, M. FRITZSCHE<sup>1</sup>, J. GLORIUS<sup>1</sup>, N. PIETRALLA<sup>1</sup>, C. ROMIG<sup>1</sup>, G. RUSEV<sup>2</sup>, D. SAVRAN<sup>1</sup>, K. SONNABEND<sup>1</sup>, A.P. TONCHEV<sup>2</sup> und H.R. WELLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut

für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>Triangle Universities Nuclear Laboratory, Duke University, Durham, NC, USA — <sup>3</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Der Wirkungsquerschnitt für Neutroneneinfang kurzlebiger Verzweigungskerne im s-Prozess kann nicht direkt gemessen werden. Daher wird die Umkehrreaktion verwendet, um Vorhersagen des (n, $\gamma$ )-Wirkungsquerschnitts im Rahmen des Statistischen Modells einzuzugrenzen [1].

Um den s-Prozess-Verzweigungskern <sup>141</sup>Ce zu untersuchen, wurde an der High Intensity  $\gamma$ -Ray Source HI $\gamma$ S [2] des Duke FEL Laboratory der Wirkungsquerschnitt der Reaktion <sup>142</sup>Ce( $\gamma$ ,n) mittels Photoaktivierung untersucht. An HI $\gamma$ S werden Photonen durch Compton-Rückstreuung von FEL-Photonen erzeugt. Bei Verwendung von geeigneten Kollimatoren steht ein intensiver Photonenstrahl mit geringer spektraler Breite zur Verfügung, so dass eine energieaufgelöste Messung von Wirkungsquerschnitten möglich ist. Die experimentelle Methode, die Analyse und die Ergebnisse werden präsentiert.

[1] K. Sonnabend *et al.*, Astroph. J. **583** (2003) 506.

[2] H.R. Weller *et al.*, Prog. Part. Nucl. Phys. **62** (2009) 257.

\*gefördert durch DFG (SFB 634) und LOEWE (HIC for FAIR).

HK 55.4 Do 17:45 HG VI

**Neutron Activations at the Neutron facility of TU-Dresden** — ●ALEXANDER DOMULA<sup>1</sup>, DANIEL GEHRE<sup>1,2</sup>, AXEL KLIX<sup>3</sup>, and KAI ZUBER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>TU Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik, 01069 Dresden — <sup>2</sup>FZD, Institut für Strahlenphysik, 01314 Dresden — <sup>3</sup>KIT, Institut für Neutronenphysik und Reaktortechnik, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

The Technical University of Dresden (TUD) operates at the Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD) a 14 MeV Neutron Generator (NG) with fast, mono energetic neutrons from the T(d, $\alpha$ )n reaction and 2,5 MeV neutrons from the D(d,x)n reaction.

Since its commissioning in 2004 the NG is involved in the validation of European Activation File and mockup experiments for validation of neutron transport data in collaborations with FZK/KIT, PTB, ENEA, JAEA, Osaka University and University Vienna.

Cross section measurements have been limited to long living isotopes. An automated sample changer is currently set up in order to extend the capabilities to radioisotopes with half-lives in the range from seconds to a few minutes.

The general layout of the neutron facility is described. First example activations for GERDA and SNO+ have been made and will be presented here.

HK 55.5 Do 18:00 HG VI

**Untersuchung von optischen Neutronen-Kern-Potentialen\*** — ●JAN GLORIUS<sup>1</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>1</sup>, ANNE SAUERWEIN<sup>2,3</sup>, KERSTIN SONNABEND<sup>1,2</sup> und MICHAEL WIESCHER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Deutschland — <sup>2</sup>Department of Physics, University of Notre Dame, USA — <sup>3</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Deutschland

Das Reaktionsnetzwerk des p-Prozesses umfasst mehr als 1000 Kerne und mehr als 10000 Reaktionen. Dabei spielen sowohl photonen- als auch teilcheninduzierte Reaktionen eine Rolle. Für Elemente schwerer