

HK 19 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: E

Gruppenbericht

HK 19.1 Di 14:00 E

LUNA - Gegenwart und Zukunft — ●FRANK STRIEDER für die LUNA-Kollaboration — Institut für Physik mit Ionenstrahlen, Ruhr-Universität Bochum, Germany

Im Rahmen des LUNA-Projektes (Laborator Underground for Nuclear Astrophysics) wurde der Wirkungsquerschnitt der Reaktion $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$ gemessen. Dabei wurden die Messungen im Energiebereich unterhalb von $E_{cm} = 400$ keV am Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italien, sowohl mit einem Festkörpertarget- wie auch mit einem Gastarget-Experiment durchgeführt, während der Energiebereich $E_{cm} = 250$ bis 1700 keV an den Beschleunigern des Dynamitron-Tandem Laboratoriums der Ruhr-Universität Bochum mit demselben Festkörpertargetaufbau abgedeckt worden ist. Eine R-Matrix Analyse basierend auf den neuen Datensätzen und den vorhandenen älteren Messungen wurde ausgeführt und die Reaktionsrate der Reaktion $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$ bis zu solaren Energien bestimmt.

Das wissenschaftliche Programm der Luna-Kollaboration sieht nach der Bestimmung des Wirkungsquerschnitts der Reaktion $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$, die Messung von niederenergetischen Resonanzen in $^{25}\text{Mg}(p,\gamma)^{26}\text{Al}$ vor. In diesem Vortrag werden auch die Planung für die Zukunft über diese beiden Experimente hinaus vorgestellt.

HK 19.2 Di 14:30 E

Measurement of $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$ with ERNA Recoil Separator — ●ANTONINO DI LEVA for the ERNA collaboration — Experimentalphysik3 Ruhr-Universität Bochum - Bochum

The $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$ reaction plays an important role in the interpretation of the results of the solar neutrino experiments, since the estimate of the oscillation parameters relies on the solar neutrino spectrum, calculated by solar models. The high energy component in this spectrum is mainly produced by the decay of ^7Be and ^8B . The uncertainty in the $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$ cross section is also one of the largest contributions to the uncertainty on the predicted primordial ^7Li abundance in Big Bang Nucleosynthesis calculations.

Previous measurements of the $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$ cross section have been performed detecting the capture γ -rays or, alternatively, measuring the activity of the synthesized ^7Be . The extrapolated astrophysical S factor $S_{34}(0)$, of the two different approaches disagree at a 3σ level.

A different approach uses the European Recoil separator for Nuclear Astrophysics (ERNA) to detect directly the ^7Be ions produced in the reaction and, additionally, the coincident detection of the capture γ -rays. Experiment and first results are presented.

Supported by DFG(Ro 429/35-3) and INFN

HK 19.3 Di 14:45 E

Erste direkte Messung des Wirkungsquerschnitts der Reaktion $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$ — ●DANIEL SCHÜRMANN für die ERNA-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik III, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum

Die Fusion von Kohlenstoff und Helium zu Sauerstoff durch die Reaktion $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$ findet in der Helium Brennphase roter Riesensterne statt. Diese Schlüsselreaktion der Nuklearen Astrophysik wurde während der letzten Jahrzehnte in vielen Experimenten vermessen. Dennoch sind die Unsicherheiten im astrophysikalischen $S(E)$ Faktor für Berechnungen der Sternentwicklung immer noch zu groß.

Der Europäische Rückstoßseparator für Nukleare Astrophysik (ERNA) wurde speziell zum Studium dieser Reaktion entwickelt. Hierbei wird ein ^{12}C Ionenstrahl auf ein ^4He Gastarget geschossen. Der entstehende Sauerstoff wird im Separator mit Hilfe von zwei Wienfiltern und einem Dipolmagneten getrennt und am Ende des Separators in einem ΔE -E Ionisationskammerteleskop nachgewiesen. Dieser Nachweis kann frei, d.h. ohne Koinzidenz mit γ -Strahlung erfolgen; man misst somit den totalen Wirkungsquerschnitt der Reaktion. Quasi untergrundfreie γ -Spektren erhält man zusätzlich durch Koinzidenz mit den Rückstoßkernen.

Die Messung des totalen Wirkungsquerschnitts der Reaktion $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$ im Energiebereich $E_{cm} = 1.9$ -4.9 MeV wird vorgestellt. Beispielhaft wird die Qualität von γ -Spektren an einzelnen Datenpunkten gezeigt. Die Beschreibung und Extrapolation solcher Messungen wird üblicherweise mit Hilfe von R-Matrix Rechnungen gemacht, diese werden hier diskutiert.

HK 19.4 Di 15:00 E

Neutron capture rates on neutron-rich Argon isotopes measured in inverse kinematics — ●A.N. OSTROWSKI¹, L. GODEFROY², O. SORLIN², Y. BLUMENFELD², and K.-L. KRATZ³ for the MuST-Collaboration collaboration — ¹Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, D-69120 Heidelberg, Germany — ²Institut de Physique Nucléaire, F-91406 Orsay Cedex, France — ³Institut für Kernchemie, Universität Mainz, D-55099 Mainz, Germany

In order to evaluate the influence of the N=28 closed shell on astrophysical neutron capture rates and to determine the size of the N=28 shell gap a series of transfer reactions in inverse kinematics using radioactive $^{44,46}\text{Ar}$ -beams and deuterated polythene targets have been performed at the SPIRAL accelerator complex at the GANIL facility.

In the astrophysical context this experiment will enable us to understand the large $^{48}\text{Ca}/^{46}\text{Ca}$ abundance ratio of up to 250 found in refractory meteoritic inclusions, e.g. the EK 1-4-1 sample from the Allende meteorite. ^{46}Ar is thought to be the main progenitor of the ^{46}Ca and the determination of its neutron capture cross section provides a constraint on the neutron densities present in explosive stellar environments to account for the large isotopic ratio found.

In addition, neither the size of the N=28 shell gap nor the occupation of the orbitals involved have been determined experimentally in any of the abovementioned Argon nuclei so far. The result therefore opens a window on either the erosion or the persistence of the N=28 shell gap. The experiments performed and their results will be discussed.

HK 19.5 Di 15:15 E

Investigation of the reaction $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$ in the Ne-Na cycle — ●SASCHA FALAHAT^{1,2,3,4}, JOACHIM GÖRRES^{1,2}, KARL-LUDWIG KRATZ^{3,4}, GOTTFRIED MÜNZENBERG^{3,5}, EDWARD J. STECH^{1,2}, and MICHAEL WIESCHER^{1,2} — ¹University of Notre Dame, Department of Physics, ISNAP, 46556, Notre Dame, Indiana, USA — ²JINA, www.jinaweb.org — ³HGF VISTARS, www.vistars.de — ⁴Johannes Gutenberg Universität Mainz, Institut für Kernchemie, Fritz-Straßmann-Weg 2, 55128 Mainz, Germany — ⁵Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany

The reaction $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$ is known to be crucial for the evolution of the Neon-Natrium-Cycle in stars. At the University of Notre Dame, Institute for Structure and Nuclear Astrophysics, we have studied the direct capture reaction in the astrophysically interesting region of $E_p = 500\text{keV} - 1400\text{keV}$ with different setups of NaI and Ge detectors. The results of these experiments will be presented and discussed.