

[1] J. Hasper et al., Phys. Rev. C, accepted, [arXiv:0711.2603]

**Gruppenbericht**

HK 24.2 Di 11:30 2B

**Low-energy cross sections of the BBN reaction  $d(\alpha, \gamma)^6\text{Li}$  by Coulomb dissociation of  $^6\text{Li}$**  — ●MICHAEL HEIL<sup>1</sup>, KLAUS SUEMMERER<sup>1</sup>, FAIROUZ HAMMACHE<sup>2</sup>, DANIEL GALAVIZ<sup>3</sup>, STEFAN TYPPEL<sup>4</sup>, and S246 COLLABORATION<sup>1</sup> — <sup>1</sup>GSI Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>IPN Orsay, France — <sup>3</sup>TU Darmstadt, Germany — <sup>4</sup>GANIL Caen, France

The primordial abundances of D, (<sup>3</sup>He), <sup>4</sup>He, and <sup>7</sup>Li can be used to infer the baryon density of the Universe based on the framework of Big-Bang Nucleosynthesis (BBN). By precision measurements of the cosmic microwave background (CMB) an independent method became available recently. This lead to a renewed interest for BBN. Together with the recent observation of <sup>6</sup>Li in old stars and the problems to reconcile calculated primordial <sup>7</sup>Li abundances with those predicted on the basis of CMB results, the production of both, <sup>6</sup>Li and <sup>7</sup>Li in BBN has been reinvestigated. One important ingredient is the low-energy S-factor of the d-alpha radiative-capture reaction. Up to now, the only available experimental result by Kiener et al. (1991) introduced an uncertainty of about a factor of 20 in the <sup>6</sup>Li yield. We have therefore reinvestigated the d-alpha reaction with the help of Coulomb dissociation (CD) of <sup>6</sup>Li at 150 MeV/nucleon at GSI. CD is the only practical way to study the low-energy S-factor (which involves l=2 multipolarity) due to the large number of E2 photons contained in the equivalent-photon flux. Preliminary results indicate a drop of the S-factor as predicted by theory, contrary to the constant low-energy S-factor resulting from the previous study.

HK 24.3 Di 12:00 2B

**Color superconducting quark matter in compact stars** — DAVID BLASCHKE<sup>1</sup>, ●THOMAS KLAEHN<sup>2</sup>, FREDRIK SANDIN<sup>3</sup>, CHRISTIAN FUCHS<sup>4</sup>, AMAND FAESSLER<sup>4</sup>, GERD ROEPKE<sup>5</sup>, JOACHIM TRUEMPER<sup>6</sup>, and STEFAN TYPPEL<sup>7</sup> — <sup>1</sup>Uni Wroclaw, Polen — <sup>2</sup>ANL, USA — <sup>3</sup>Lulea UT, Sweden — <sup>4</sup>Uni Tuebingen, Germany — <sup>5</sup>Uni Rostock, Germany — <sup>6</sup>MPE Garching, Germany — <sup>7</sup>GANIL, France

Recent indications for high neutron star masses ( $M \sim 2 M_{\odot}$ ) and large radii ( $R > 12$  km) could rule out soft equations of state and have provoked a debate whether the occurrence of quark matter in compact stars can be excluded as well. We show that modern quantum field theoretical approaches to quark matter including color superconductivity and a vector meanfield allow a microscopic description of hybrid stars which fulfill the new, strong constraints. For these objects color superconductivity turns out to be essential for a successful description of the cooling phenomenology in accordance with recently developed tests. We discuss QCD phase diagrams for various conditions thus providing a basis for a synopsis for quark matter searches in astrophysics and in future generations of nucleus-nucleus collision experiments such as low-energy RHIC and CBM @ FAIR.

HK 24.4 Di 12:15 2B

**Influence of Mass Uncertainties of Exotic Nuclei on the  $rp$ - and  $\nu p$ -Process** — ●TIMO FLECKENSTEIN<sup>1</sup>, HANS GEISSEL<sup>1</sup>, WOLFGANG PLASS<sup>1,2</sup>, CHRISTOPH SCHEIDENBERGER<sup>1,2</sup>, HENDRIK SCHATZ<sup>3</sup>, and GABRIEL MARTINEZ-PINEDO<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Justus-Liebig-Universität Gießen — <sup>2</sup>GSI Darmstadt — <sup>3</sup>Michigan State University

The impact of mass uncertainties of proton-rich nuclei with A=80-105 on astrophysical observables, e.g. x-ray burst light-curves, production path and final chemical abundance produced in nucleosynthesis ( $rp$ - and  $\nu p$ -) processes has been investigated. A database of mass measurements in the mass region A=80-135 since the last atomic-mass evaluation AME 2003 has been created. In addition, extrapolations have been done to hitherto experimentally unknown masses close to the proton dripline. In order to investigate the dependence of nucleosynthesis processes on mass uncertainties, a network-code for nucleosynthesis processes in a type II x-ray burst and for the nucleosynthesis processes in neutrino-driven proton rich winds of a supernova explosion have been applied. New waiting point nuclei have been found in the  $rp$ -process, and important key nuclei have been discovered for the  $\nu p$ -process.

HK 24.5 Di 12:30 2B

**Einfluss von Spaltungsprozessen auf die Isotopenverteilung im r-Prozess** — ●ILKA PETERMANN<sup>1,2</sup>, ALEKSANDRA KELIC<sup>2</sup>, KARLHEINZ LANGANKE<sup>2,1</sup>, GABRIEL MARTÍNEZ-PINEDO<sup>2</sup>, IGOR PANOV<sup>3</sup>, THOMAS RAUSCHER<sup>3</sup>, KARL-HEINZ SCHMIDT<sup>2</sup>, FRIEDRICH-KARL THIELEMANN<sup>3</sup> and NIKOLAJ ZINNER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>IKP, TU Darmstadt,

Germany — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt, Germany — <sup>3</sup>Department für Physik und Astronomie, Universität Basel, Switzerland — <sup>4</sup>Institute for Physics and Astronomy, University of Århus, Denmark

Die Entstehung der Elemente jenseits von Eisen ist etwa zur Hälfte auf den r-Prozess zurückzuführen, einer Abfolge schneller Neutroneneinfangreaktionen und Betazerfälle in explosiven Szenarien mit hohen Neutronendichten. Reaktionsnetzwerke zur Nukleosynthese, die die zeitliche Entwicklung von Isotopenhäufigkeiten beschreiben, setzen die Kenntnis einer großen Anzahl von teilweise ausschließlich theoretisch bestimmten Wirkungsquerschnitten und Reaktionsraten voraus, die die Produktion und Vernichtung der einzelnen Isotope festlegen. Wegen stark unterschiedlicher Zeitskalen der Reaktionsraten liegt mit den Netzwerkgleichungen ein System steifer Differentialgleichungen vor, in dessen Lösungsansätzen die schwache Besetztheit der zugrundeliegenden Matrix ausgenutzt wird. Der Netzwerkcode wird hier um neutroneninduzierte und betaverzögerte Spaltung ergänzt, wobei für einen weiten Isotopenbereich auch auf verbesserte Reaktionsraten zurückgegriffen werden kann. Der Einfluss von Spaltungsprozessen auf die Isotopenverteilung im r-Prozess kann somit diskutiert und mit vorhergehenden Ergebnissen verglichen werden.

HK 24.6 Di 12:45 2B

**shell-model half-lives for N=82 nuclei and their implications for the r-process** — ●JOSE CUENCA-GARCIA<sup>1</sup>, GABRIEL MARTINEZ-PINEDO<sup>1</sup>, KARL-HEINZ LANGANKE<sup>1,2</sup>, IVAN BORZOV<sup>1</sup>, and FREDERIC NOWACKI<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung Plankstr. 1 64259 Darmstadt — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik TU-Darmstadt Schlossgartenstr. 9 64289 — <sup>3</sup>Institut de Recherches Subatomiques, Université Louis Pasteur 67097 Strasbourg, France

We have performed shell-model calculations of the half-lives and neutron-branching probabilities of the r-process waiting point nuclei at the magic neutron number N = 82. These new calculations use a larger model space than previous shell model studies and an improved residual interaction which is adjusted to recent spectroscopic data around A = 130. Our shell-model results give a good account of all experimentally known half-lives and Q-values for the N = 82 r-process waiting point nuclei. Our half-life predictions for the N = 82 nuclei with Z = 42-46 agree well with recent estimates based in the energy-density functional method.

HK 24.7 Di 13:00 2B

**The stellar neutron capture cross section of <sup>60</sup>Fe** — ●RENE REIFARTH<sup>1</sup>, MICHAEL HEIL<sup>1</sup>, DOROTHEA SCHUMANN<sup>2</sup>, IRIS DILLMANN<sup>3</sup>, CESAR DOMINGO-PARDO<sup>3</sup>, FRANZ KÄPPELER<sup>3</sup>, JUSTYNA MAGANIEC<sup>3</sup>, FRITZ VOSS<sup>3</sup>, STEFAN WALTER<sup>3</sup>, ETHAN UBERSEDER<sup>4</sup>, JOACHIM GÖRRES<sup>4</sup>, and MICHAEL WIESCHER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>PSI, 5313 Villigen, Switzerland — <sup>3</sup>FZK, P.O. Box 3640, 76021 Karlsruhe, Germany — <sup>4</sup>University of Notre Dame, Physics Department, Notre Dame, IN 46556, USA

<sup>60</sup>Fe is one of the most interesting radioisotopes found on earth. With an halflife of 1.5 Myr it is sensitive to the younger history of the universe (seen as <sup>60</sup>Co decays) and the earth (seen as <sup>60</sup>Fe in deep sea manganese crusts), but contains basically no pre-solar information. In order to use the observational information in a quantitative manner, production and destruction mechanisms of <sup>60</sup>Fe have to be understood.

Therefore we measured the neutron capture cross section of <sup>60</sup>Fe in the astrophysically interesting energy region applying the activation technique at the Forschungszentrum Karlsruhe (FZK). The sample material of 1.1\*10\*\*16 atoms has been retrieved from a copper beam stop, which has been irradiated with protons at the Paul Scherrer Institute (PSI).

HK 24.8 Di 13:15 2B

**Stellar (n,γ) cross section of proton-rich nuclei** — ●JUSTYNA MAGANIEC<sup>1,2</sup>, IRIS DILLMANN<sup>2</sup>, CESAR DOMINGO PARDO<sup>2</sup>, PETER GRABMAYR<sup>3</sup>, and FRANZ KÄPPELER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institute of Physics, University of Lodz, 90-236 Lodz, Poland — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Germany — <sup>3</sup>Physikalisches Institut der Universität Tübingen, D-72076 Tübingen, Germany

The neutron capture cross sections of proton-rich nuclei are needed for nucleosynthesis studies of the heavy elements in the p process. In this process, (n,γ) reactions compete with (γ,n) reactions and play a secondary role in the freeze-out phase. So far, the neutron capture cross sections for several of these isotopes were not yet experimentally determined.

The present measurements were based on the activation technique. Neutrons were produced at the Karlsruhe Van de Graaff accelerator via the  ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$  reaction. For proton energies just above threshold, one obtains a neutron spectrum similar to a Maxwellian distribution for  $kT = 25$  keV. A set of samples was irradiated in this quasi-stellar

neutron spectrum together with gold foils for normalization of the neutron flux. Results will be reported for isotopes of  ${}^{168}\text{Yb}$ ,  ${}^{180}\text{W}$ ,  ${}^{190}\text{Pt}$  and  ${}^{196}\text{Hg}$ . These values were obtained at  $kT = 25$  keV and are extrapolated to lower and higher thermal energies.

## HK 25: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2C

**Gruppenbericht** HK 25.1 Di 11:00 2C  
**Messungen zur COMPASS-Kalorimetrie am CERN T9 Test-Strahl** — ●FRANK NERLING, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERRMANN, WOLFGANG KÄFER, DONGHEE KANG, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, CHRISTIAN SCHILL, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN, KONRAD WENZL und HEINER WOLLNY für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Kalorimetrie ist ein wichtiger Bestandteil vieler laufender und zukünftiger Experimente der Mittel- und Hochenergiephysik. Das COMPASS-Experiment am CERN ist ein zweistufiges Magnetspektrometer mit Kalorimetrie in beiden Stufen.

Um die Rekonstruktion elektromagnetischer und hadronischer Schauer in den Kalorimetern besser zu verstehen, wurden Testmessungen am CERN T9-Strahl mit Komponenten durchgeführt, wie sie im COMPASS-Experiment zum Einsatz kommen. Diese Messungen liefern ein besseres Verständnis der Schauerbildung und dienen der Optimierung der Ereignis-Rekonstruktion.

Im Vortrag wird ein Überblick über das Teststrahl-Experiment sowie die Ziele der verschiedenen Messungen gegeben; erste Resultate werden diskutiert. Das COMPASS Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 25.2 Di 11:30 2C  
**Siliziumdetektoren zur Photonpolarimetrie\*** — ●KATJA SEIDEL für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Bonn  
 Mit dem Crystal-Barrel-Experiment am Elektronenbeschleuniger ELSA werden zur Zeit Doppelpolarisationsexperimente mit einem polarisierten Butanoltarget und einem realen Photonenstrahl durchgeführt. Die Linearpolarisation der Photonen lässt sich durch die Messung der azimutalen Asymmetrie von  $e^+e^-$ -Paaren, welche durch Konversion von Strahlphotonen erzeugt werden, bestimmen.

Die Verwendung von Siliziumdetektoren ermöglicht dabei eine hohe Ortsauflösung zur Detektion der  $e^+e^-$ -Paare. Prototypen von Siliziumdetektoren und deren Einsatz in Hinsicht auf die Untergrundverhältnisse am Strahl werden vorgestellt.

\* gefördert durch DFG (SFB/TR 16).

HK 25.3 Di 11:45 2C  
**The Compton polarimeter at the electron stretcher accelerator ELSA** — ●JÜRGEN WITTSCHEN — Electron Stretcher Accelerator ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany

Part of the hadron physics program performed at ELSA in the framework of the SFB/TR16 focuses on double polarization experiments, where both the beam and the target are polarized. In order to supply an external beam of high polarization a large number of depolarizing resonances have to be successfully compensated. It is therefore mandatory to determine the beam polarization. This measurement is based on Compton backscattering of circularly polarized laserlight off the electron beam. The polarization degree is extracted from the shift of the center of the photon spatial distribution when switching the polarization of the laserlight from left to right handed polarization. Precision polarimetry requires a measurement of the shift with an accuracy of a few microns. In order to reach this accuracy, a counting silicon microstrip detectorsystem has been developed and set up.

In the talk the status and expected performance of the polarimeter will be presented.

HK 25.4 Di 12:00 2C  
**Der COMPASS Recoildetektor** — ●JOHANNES BERNHARD für die COMPASS-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 45, 55099 Mainz

Für das Jahr 2008 plant die COMPASS-Kollaboration eine Strahlzeit zur Vermessung des Spektrums von leichten Mesonen. Die große Ak-

zeptanz des COMPASS-Spektrometers erlaubt eine gleichzeitige Untersuchung des Spektrums in diffraktiver Streuung und zentraler Produktion nach Streuung eines 190 GeV/c Pionstrahls an einem  ${}^1\text{H}_2$ -Target. Eine eindeutige Signatur beider Prozesse ist der Nachweis eines langsamen Rückstoßprotons. Zum Nachweis dient ein neuer Recoildetektor, dessen Rolle als Triggerkomponente und Flugzeitdetektor detailliert beschrieben werden soll. Außerdem werden Testmessungen und die Kalibration des Recoildetektors mit einem Myonstrahl im Jahr 2007 vorgestellt.

HK 25.5 Di 12:15 2C  
**Entwicklung des Silizium-Spurdetektorsystems für das CBM-Experiment bei FAIR** — ●RADOSLAW KARABOWICZ und JOHANN M. HEUSER für die CBM-Kollaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, 64291 Darmstadt

Das Compressed Baryonic Matter (CBM) Experiment wird an der Beschleunigeranlage FAIR die Eigenschaften dichter Kernmaterie untersuchen. Die zentrale Komponente wird ein leistungsfähiges Silizium-Spurdetektorsystem sein, das bisher nie dagewesenen experimentellen Herausforderungen gerecht werden muß: Kollisionsraten von bis  $10^7$ /s, Spurdichten von bis zu 100 Teilchen pro  $\text{cm}^2$  und einer zu erreichenden Impulsauflösung von etwa 1%. Wir berichten über Fortschritt bei der Entwicklung dieses Detektorsystems, das aus besonders leichten Modulen dünner, hochgranularer und strahlungsharter Silizium-Mikrostreifen-Sensoren mit schneller Ausleseelektronik außerhalb des Detektorvolumens aufgebaut werden soll. Ergebnisse von Simulationsstudien zur Spurmessung werden gezeigt und die Entwicklung von Detektorcomponenten diskutiert.

Gefördert durch EU-FP6 HADRONPHYSICS.

HK 25.6 Di 12:30 2C  
**Der HERMES Rückstoß-Silizium-Detektor - Status der Datenanalyse** — ●ANDREAS MUSSGILLER für die HERMES-Kollaboration — Physikalisches Institut II, Universität Erlangen-Nürnberg

Bis zum Betriebsende von HERA Ende Juni 2007 wurden mit dem HERMES Rückstoß-Detektor erfolgreich Daten genommen. Als zentrale Komponente des Rückstoß-Detektors dienten 16 doppelseitige Silizium-Streifen-Detektoren, die in zwei Lagen um die Targetzelle in der Vakuumkammer des Elektronenspeicherrings von HERA angeordnet waren. Dieser Detektor ermöglicht dabei den Nachweis von rückgestreuten Protonen und die Bestimmung ihrer Energie in einem Impulsbereich von 135 MeV/c bis 500 MeV/c. Der aktuelle Stand der Datenanalyse wird präsentiert.

Dieses Projekt wird gefördert durch das BMBF, Projekt Nr. 06 ER 143.

HK 25.7 Di 12:45 2C  
**Design-Studien für den PANDA Mikro-Vertex-Detektor** — ●THOMAS WÜRSCHIG, KAI-THOMAS BRINKMANN, RENÉ JÄKEL, RALF KLIEMT, FELIX KRÜGER, ROBERT SCHNELL und HANS-GEORG ZAUNICK — Technische Universität Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik, 01062 Dresden

Im Rahmen des PANDA-Experiments am zukünftigen Beschleunigerzentrum FAIR werden Vernichtungsreaktionen des Antiprotonenstrahls mit Protonen im stationären Target untersucht. Der Mikro-Vertex-Detektor (MVD) dient dabei zur Spurerkennung nahe am Interaktionspunkt und damit vor allem zur verbesserten Rekonstruktion der Zerfallvertizes kurzlebiger Teilchen. Von physikalischem Interesse sind dabei unter anderem Mesonen mit einer Reichweite im Sub-Millimeter-Bereich, aber auch Hyperonen, deren Zerfallsvertex bis zu einigen Zentimetern vom Interaktionspunkt entfernt ist.

Im Vortrag wird sowohl auf die speziellen Anforderungen, die sich