

## HK 5: Struktur und Dynamik von Kernen

Zeit: Montag 11:00–12:45

Raum: HSZ-301

**Gruppenbericht**

HK 5.1 Mo 11:00 HSZ-301

**Dipole response of  $^{60}\text{Ni}$  below 10 MeV: A new experimental signature for the Pygmy Dipole Resonance** — ●MARCUS SCHECK — IKP, TU Darmstadt, Darmstadt, Germany

A campaign of photon-scattering experiments off the semi-magic nucleus  $^{60}\text{Ni}$  has been performed. The nucleus was investigated using continuous bremsstrahlung photons with end-point energies of 6.0, 8.0, and 9.9 MeV and quasi-monochromatic, fully-polarized, Compton-backscattered laser photons in the entrance channel of the  $(\gamma, \gamma')$  reaction. The corresponding measurements were conducted at the DHIPS setup located at the S-DALINAC accelerator in Darmstadt and the photon scattering setup at HI $\gamma$ S facility at TUNL.

The observed experimental quantities, such as for example, angular distribution ratios and scattering cross sections allowed to deduce a detailed picture of photo excited spin-1 states of positive and negative parity. A comparison with the previously studied isotope  $^{58}\text{Ni}$  reveals the evolution of the E1 Pygmy Dipole Resonance (PDR) in these almost  $N=Z$  nuclei. Exploiting the quasi-monochromaticity of the Compton-backscattered beams at TUNL a detailed picture of the decay behavior of the photo-excited spin-1 states can be drawn. A change of the integral branching ratios, together with the distribution of final levels of those decays to lower-lying levels with excitation energy is interpreted as a new signature for the wave functions of  $1^-$  levels to be dominated either by PDR or Giant Dipole Resonance components. Funding by the DFG within the SFB634 is gratefully acknowledged.

HK 5.2 Mo 11:30 HSZ-301

**Zerfallsverhalten der tiefliegenden Dipolstärke im nicht-magischen Kern  $^{94}\text{Mo}^*$**  — ●CHRISTOPHER ROMIG<sup>1</sup>, JACOB BELLER<sup>1</sup>, NADIA BENOURET<sup>1</sup>, MATTHIAS FRITZSCHE<sup>1</sup>, JOHANN ISAAK<sup>2,3</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>1</sup>, VLADIMIR YU. PONOMAREV<sup>1</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>2,3</sup>, MARCUS SCHECK<sup>1</sup>, LINDA SCHNORRENBERGER<sup>1</sup>, ANDREAS ZILGES<sup>4</sup> und MARKUS ZWEIDINGER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>Extreme Matter Institute EMMI and Research Division, GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies, FIAS, Frankfurt am Main — <sup>4</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Die tiefliegende Dipolstärke des Kerns  $^{94}\text{Mo}$  wurde mit Hilfe von Kernresonanzfluoreszenz-Messungen mit Bremsstrahlungsphotonen am S-DALINAC in Darmstadt, sowie mit linear polarisierten quasi-monoenergetischen Photonen an der High Intensity  $\gamma$ -Ray Source (HI $\gamma$ S) an der Duke University in Durham, NC, untersucht.

Aus den Messungen an HI $\gamma$ S wurden mittlere Verzweigungsverhältnisse in den Grundzustand für 300 keV breite Anregungsintervalle extrahiert. Die Verzweigungsverhältnisse weisen eine resonanzartige Erhöhung bei 6-7 MeV, also in der Energieregion der Pygmy Dipol Resonanz, auf. Sie werden mit Simulationen basierend auf dem statistischen Modell verglichen, die mit Hilfe des DICEBOX Codes durchgeführt wurden.

Die Verzweigungsverhältnisse sowie weitere Ergebnisse der Messungen werden vorgestellt und diskutiert.

\* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 5.3 Mo 11:45 HSZ-301

**$\pi(2p_{1/2} \rightarrow 2p_{3/2})$  M1 Proton-Spin-Flip Übergang in  $^{87}\text{Rb}$**  — ●CHRISTIAN STAHL<sup>1</sup>, JÖRG LESKE<sup>1</sup>, PHILIPP R. JOHN<sup>2,3</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>1</sup> und GEORGI RAINOVSKI<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstr. 9, 64289 Darmstadt — <sup>2</sup>Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università degli Studi di Padova, 35122 Padova, Italien — <sup>3</sup>INFN Sezione di Padova, 35122 Padova, Italien — <sup>4</sup>Physics Faculty, St. Kliment Ohridski Univ., Sofia, Bulgarien

Im Experiment U246 wurde am UNILAC-Beschleuniger der GSI bei Coulomb-Schwellen-Energien Proton-Pick-up-Reaktionen eines  $^{86}\text{Kr}$ -Strahls an einem Kohlenstofftarget mit hochauflösender Gammaskopie mit HPGe-Cluster-Detektoren beobachtet. Wir haben die Lebensdauer des 845keV-Übergangs zum  $3/2^-$  Grundzustand von  $^{87}\text{Rb}$  mithilfe der Doppler-shift attenuation method (DSAM) zu  $146^{+13}_{-16}$  fs bestimmt. Dies entspricht einer reduzierten Übergangswahrscheinlichkeit von  $B(M1) \downarrow = 0.644^{+0.075}_{-0.053} \mu_n^2$ . Der Vergleich mit dem in einem  $(\gamma, \gamma')$ -Experiment bestimmten Wert von  $B(M1) \uparrow = 0.34(5) \mu_n^2$  [1] legt den Spin  $J = 1/2$  des angeregten Zustands fest. Zusammen mit dem bekannten Bahndrehimpuls  $l = 1$  kann der  $1/2^- \rightarrow 3/2^-$

Übergang als der Proton  $p_{1/2} \rightarrow p_{3/2}$  Spin-Flip Übergang identifiziert werden.

Gefördert durch das BMBF unter 05P09RDFN4 und 05P12RDFN8.

[1] L. Käubler et al., Phys. Rev. C 65, 054315 (2002)

HK 5.4 Mo 12:00 HSZ-301

**Dipolstärkeverteilung und Quenching in  $^{48}\text{Ca}$  aus Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln** — ●JONNY BIRKHAN<sup>1</sup>, HIROAKI MATSUBARA<sup>2</sup>, PETER VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>1</sup>, IRYNA POLTORATSKA<sup>1</sup>, ACHIM RICHTER<sup>1</sup> und ATSUSHI TAMII<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>RCNP, Osaka University, Japan

Die inelastische Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln stellt ein leistungsfähiges Verfahren dar, um  $E1$ - und  $M1$ -Anregungen mit hoher Energieauflösung zu untersuchen, wie kürzlich am  $^{208}\text{Pb}$  gezeigt [1]. Daten aus einem  $^{48}\text{Ca}(p, p')$ -Experiment [2] im Energiebereich 5 - 26 MeV werden derzeit analysiert. Die Winkelverteilungen der Wirkungsquerschnitte werden nach  $E1$ -,  $E2$ - und  $M1$ -Beiträgen entfalteter. Die hierfür nötigen Übergangsamplituden liefern QRPA-Rechnungen. Aus der  $B(E1)$ -Verteilung wird die Polarisierbarkeit und daraus die Dicke der Neutronenhaut ermittelt. Diese Größen erlauben es zusammen mit dem Ergebnis für  $^{208}\text{Pb}$ , zwischen verschiedenen Modellen zu unterscheiden, die eine Korrelation zwischen beiden Größen vorhersagen [1]. Darüber hinaus wird die  $M1$ -Stärke für den prominenten Spin-Flip Übergang bei 10,2 MeV bestimmt. Dies erlaubt die Klärung der widersprüchlichen Resultate aus  $(e, e')$ - und  $(\gamma, n)$ -Experimenten [3][4]. Gefördert von der DFG im Rahmen des Projekts NE 679/3-1. – [1] A. Tamii, et al., Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 062502. [2] H. Matsubara, PhD thesis, Osaka University, Japan (2009). [3] W. Steffen, Dissertation, TU Darmstadt (1984). [4] J.R. Tompkins et al, Phys. Rev. C 84, 044331 (2011).

HK 5.5 Mo 12:15 HSZ-301

**Inelastic Proton Scattering on  $^{96}\text{Ru}$**  — ●ANDREAS HENNIG<sup>1</sup>, MICHAEL ELVERS<sup>1,2</sup>, JANIS ENDRES<sup>1</sup>, ANDREAS HEINZ<sup>2</sup>, DESIREE RADECK<sup>1,2</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>3,4</sup>, VOLKER WERNER<sup>2</sup>, and ANDREAS ZILGES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute for Nuclear Physics, University of Cologne — <sup>2</sup>Wright Nuclear Structure Laboratory, Yale University — <sup>3</sup>Extreme Matter Institute EMMI and Research Division, GSI Darmstadt — <sup>4</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies FIAS, Frankfurt

Low-lying collective excitations in near-spherical nuclei are usually interpreted in terms of multiphonon excitations. Especially for the coupling of a quadrupole and an octupole phonon, one expects a high degree of harmonicity compared to quadrupole-quadrupole and octupole-octupole couplings. In  $^{96}\text{Ru}$ , a candidate for the  $(2^+ \otimes 3^-)_{1-}$  has been identified recently based on its energy [1] but experimental information of its decay properties are still sparse. Since in an inelastic proton scattering experiment the coincident detection of the scattered proton and the deexciting  $\gamma$ -ray yields additional information on the excitation energy, a  $^{96}\text{Ru}(p, p'\gamma)$  experiment has been performed at WNSL, Yale, to investigate multiphonon excitations in  $^{96}\text{Ru}$ . The level scheme could be significantly extended and new branching ratios have been determined. First experimental results will be presented and compared to the vibrational model.

Supported by the DFG (ZI-510/4-2) and US DOE Grant No. DE-FG02-01ER40609. A.H. is member of the Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy.

[1] A. Linnemann et al., Phys. Rev. C 72 (2005).

HK 5.6 Mo 12:30 HSZ-301

**Puzzle of  $B(E2)$  strengths of the symmetric and mixed-symmetry  $2^+$  states in  $^{94}\text{Zr}$**  — ●ABDULRAHMAN SCHEIKH OBEID, ANDREAS KRUGMANN, PETER VON NEUMANN-COSEL, NORBERT PIETRALLA, IRYNA POLTORATSKA, and VLADIMIR PONOMAREV — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany

Recently, Elhami et al. [1] reported on a study of the low-spin structure of  $^{94}\text{Zr}$  with the  $(n, n', \gamma)$  reaction. The author claimed observation of an anomalous situation where the  $E2$  excitation strength of the mixed-symmetry  $2_2^+$  exceeds the strength of the symmetric  $2_1^+$  state. Those excitations of  $^{94}\text{Zr}$  have been investigated with electron scattering at the S-DALINAC and a model-independent analysis of

our ( $e, e'$ ) data has been performed. The extracted ratio of the E2 strengths,  $B(E2, 0_1^+ \rightarrow 2_{\text{ms}}^+)/B(E2, 0_1^+ \rightarrow 2_1^+)$  is less than the unity, which contradicts the ( $n, n', \gamma$ ) results. The data Analysis the results will be presented. The same analysis has been applied to a set of electron scattering data on  $^{94}\text{Mo}$ . The ratio of the of B(E2) strengths

of the symmetric and mixed-symmetry  $2^+$  states in  $^{94}\text{Mo}$  and their transition radius difference have been extracted for the first time.

[1] E. Elhami et al., Phys. Rev. C **78**, 064303 (2008).