

HK 6: Struktur und Dynamik von Kernen

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: P 4

Gruppenbericht

HK 6.1 Mo 14:00 P 4

Simultaneous Lifetime and Magnetic Moment Measurements — ●DESIREE RADECK^{1,2}, VOLKER WERNER², GABRIELA ILIE², NATHAN COOPER², VASSIA ANAGNOSTATOU², TAN AHN², CHRISTIAN BERNARDS^{1,2}, LINUS BETTERMANN^{1,2}, ROBERT CASPERSON², RAPHAEL CHEVRIER², ANDREAS HEINZ², MATTHEW HINTON², JAN JOLIE¹, DAVE MCCARTHY², and ELIZABETH WILLIAMS² — ¹IKP, Universität zu Köln — ²WNSL, Yale University, USA

Lifetime measurements of excited states are essential for understanding nuclear structure. Another important observable are magnetic moments that provide information on the microscopic structure of excited states. We present a technique that allows the simultaneous measurement of lifetimes and g factors. By using projectile Coulomb excitation in combination with a plunger setup, lifetimes in the ps region can be determined by employing the well-established RDDS method. The time-dependent deorientation of nuclei in their excited state is measured directly for the deorientation correction in the lifetime analysis. This determination also allows to calibrate parameters of the hyperfine interaction. Under the same experimental conditions, g factors of excited states in an isotopic chain can be measured relative to each other in parallel to the determination of their lifetimes using this g -Plunger technique. The method was successfully tested at WNSL with stable Ru and Pd isotopes. The technique is introduced, results on the isotopes ^{96,98,104}Ru are presented, and challenges and applications of the method are discussed. Supported by U.S. DOE, Grant DE-FG02-91ER-40609. D.R. thanks the DAAD for financial support.

HK 6.2 Mo 14:30 P 4

Dipolanregungen und Paritäten in ⁴⁸Ca — ●VERA DERYA¹, JANIS ENDRES¹, MUHSIN N. HARAKEH², DENIZ SAVRAN^{3,4}, HEINRICH J. WÖRTCHE² und ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Kernfysisch Versneller Instituut, Rijksuniversiteit Groningen, Niederlande — ³ExtreMe Matter Institute EMMI and Research Division, GSI — ⁴Frankfurt Institute for Advanced Studies

Dipolanregungen im doppelt-magischen Kern ⁴⁸Ca wurden bis zur Neutronenseparationsenergie in Kernresonanzfluoreszenzexperimenten untersucht [1]. Um die Natur der Anregungen zu klären, ist die Verwendung komplementärer Sonden erforderlich. Daher wurde ein ($\alpha, \alpha'\gamma$)-Koinzidenzexperiment am Big-Bite Spektrometer des Kernfysisch Versneller Instituts in Groningen (Niederlande) durchgeführt. In vorherigen Messungen konnte gezeigt werden, dass die Kombination der genannten experimentellen Methoden Einblick in die Struktur von $E1$ -Anregungen, in diesem Fall der Pygmydipolresonanz, gibt [2,3].

Durch erste Ergebnisse motiviert, wurden in einem ($\tilde{\gamma}, \gamma'$)-Experiment an der HI $\tilde{\gamma}$ S facility der Duke University in Durham (USA), ergänzend die Paritäten von ($J = 1$)-Zuständen bestimmt.

Gefördert durch die DFG (ZI 510/4-1), EURONS und die Helmholtz Alliance EMMI. V.D. ist Mitglied der Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy.

[1] T. Hartmann *et al.*, Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 192501.

[2] D. Savran *et al.*, Phys. Rev. Lett. **97** (2006) 172502.

[3] J. Endres *et al.*, Phys. Rev. Lett. **105** (2010) 212503.

HK 6.3 Mo 14:45 P 4

Untersuchung der Dipolstärkeverteilung in ⁹⁴Zr bis 8.7 MeV* — ●MARKUS ZWEIDINGER¹, JACOB BELLER¹, MATTHIAS FRITZSCHE¹, JOHANN ISAAK¹, NORBERT PIETRALLA¹, VLADIMIR YU. PONOMAREV¹, CHRISTOPHER ROMIG¹, DENIZ SAVRAN^{2,3}, MARCUS SCHECK¹ und KERSTIN SONNABEND⁴ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²ExtreMe Matter Institute EMMI, Darmstadt — ³Frankfurt Institute for Advanced Studies — ⁴Institut für angewandte Physik, Goethe-Universität Frankfurt

Am Darmstädter supraleitenden Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC wurden Kernresonanzfluoreszenz-Experimente am Kern ⁹⁴Zr durchgeführt. Die Anregung der Targetkerne erfolgte mit Hilfe eines energie-kontinuierlichen Bremsstrahlungsspektrums mit Bremsstrahlungs-Endpunktsenergien von $E_0 = 5.4, 6.7$ und 8.3 MeV. Die resultierende Dipolantwort wurde mit großvolumigen HPGe-Detektoren spektroskopiert. Für eine Vielzahl der angeregten Zustände konnte erstmalig die Spinquantenzahl und die Übergangstärke in den Grundzustand bestimmt werden. Die Ergebnisse werden in Bezug auf die Dipol-Stärkeverteilung diskutiert und mit Daten für das

Isotop ⁹⁶Zr verglichen.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

HK 6.4 Mo 15:00 P 4

Dipolstärkeverteilung im nicht-magischen Isotop ¹³⁰Te* — ●JOHANN ISAAK¹, J. BELLER¹, N. PIETRALLA¹, C. ROMIG¹, D. SAVRAN^{2,3}, M. SCHECK¹, K. SONNABEND⁴, A.P. TONCHEV⁵, W. TORNOW⁵, H.R. WELLER⁵ und M. ZWEIDINGER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²ExtreMe Matter Institute EMMI and Research Division, GSI, Darmstadt — ³Frankfurt Institute for Advanced Studies — ⁴Institut für Angewandte Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main — ⁵Duke University, Durham, USA

In Kernresonanzfluoreszenz-Experimenten am Darmstadt High Intensity Photon Setup (DHIPS) und an der High Intensity $\tilde{\gamma}$ -Ray Source (HI $\tilde{\gamma}$ S) an der Duke University wurde die Dipolantwort des nicht-magischen Nuklids ¹³⁰Te untersucht. Hierzu wurden am DHIPS mit Hilfe eines kontinuierlichen Bremsstrahlungsspektrums mit Endpunktsenergien von $E_0=6.2$ und 8.5 MeV Zustände der Spinquantenzahl $J=1$ angeregt und deren Übergangstärke in den Grundzustand bis zur Neutronenseparationschwelle bei 8.4 MeV bestimmt. Ergänzend konnte an HI $\tilde{\gamma}$ S durch nahezu vollständig linear polarisierte Photonen im Eingangskanal dem Großteil der $J=1$ Zustände ihre Paritätsquantenzahl zugeordnet werden. Die Ergebnisse werden präsentiert und die Verteilung der Dipolstärke diskutiert.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 6.5 Mo 15:15 P 4

Investigation of low-energy dipole modes in the heavy deformed nucleus ¹⁵⁴Sm via inelastic polarized proton scattering at zero degree * — ●ANDREAS KRUGMANN¹, BELASH BOZORGIAN¹, ANNA MARIA KRUMBHOLZ¹, DIRK MARTIN¹, PETER VON NEUMANN-COSEL¹, NORBERT PIETRALLA¹, IRYNA POLTORATSKA¹, JOHANNES SIMONIS¹, and ATSUSHI TAMII² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²RCNP, Osaka University, Japan

A polarized proton scattering experiment has been performed on the heavy deformed nucleus ¹⁵⁴Sm at extreme forward angles with 300 MeV protons at RCNP, Osaka[1]. Our scientific goal is to investigate the impact of ground state deformation on the properties of the pygmy dipole resonance and the spin M1 resonance showing a double-hump structure in heavy deformed nuclei. The (p, p') cross sections can be decomposed into $E1$ and $M1$ parts in two independent ways based either on a multipole decomposition of the cross sections or spin transfer observables as has been demonstrated for the case of ²⁰⁸Pb [2]. We present first results of the angular distributions including zero degree and a preliminary analysis of polarization transfer observables.

[1] Experiment Proposal E350, RCNP, Osaka.

[2] A. Tamii, et al., Phys. Rev. Lett. 107, 062502 (2011).

* This work is supported by the DFG through SFB 634 and NE679/3-1.

HK 6.6 Mo 15:30 P 4

Dioplstärkeverteilung in ⁴⁸Ca aus Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln — ●JONNY BIRKHAN¹, HIROAKI MATSUBARA², PETER VON NEUMANN-COSEL¹, NORBERT PIETRALLA¹, IRYNA POLTORATSKA¹, ACHIM RICHTER¹ und ATSUSHI TAMII² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — ²Department of Physics, Graduate School of Science, Osaka University, Japan

Die inelastische Streuung polarisierter Protonen unter extremen Vorwärtswinkeln stellt ein leistungsfähiges Verfahren dar, um elektrische Dipol($E1$)- und magnetische Spin($M1$)-Anregungen mit hoher Energieauflösung insbesondere in doppelt magischen Kernen zu untersuchen. Das Experiment erlaubt die simultane Messung eines Energiebereichs von etwa $5 - 26$ MeV. Deshalb kann die $E1$ -Stärke vollständig bestimmt werden und damit die $E1$ -Polarisierbarkeit. Daraus lässt sich die Dicke der Neutronenhaut des Kerns ermitteln, wie kürzlich am ²⁰⁸Pb demonstriert [1]. Diese Untersuchungen sollen auf ⁴⁸Ca ausgedehnt werden. Dazu stehen Daten aus einem (p, p')-Experiment zur Verfügung [2]. Auf die Winkelverteilungen der Wirkungsquerschnitte wird eine Multipolentfaltung angewendet, um $E1$ -, $E2$ - und $M1$ -Übergänge zu trennen und deren Stärken zu bestimmen. Die hierfür

nötigen Übergangsamplituden liefern QRPA-Rechnungen. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

[1] A. Tamii, et al., Phys. Rev. Lett 107 (2011) 062502.

[2] H. Matsubara, PhD thesis, Osaka University, Japan (2009).

HK 6.7 Mo 15:45 P 4

Preparing a dedicated set up for level lifetime measurements using the Recoil Doppler Shift technique with fast radioactive beams —

•M. HACKSTEIN¹, C. FRANSEN¹, A. DEWALD¹, A. ALGORA⁶, F. AMEIL², P. BOUTACHKOV², N. BRAUN¹, T. BRAUNROTH¹, A. CORSI⁵, M. DONCEL⁶, A. GADEA⁶, J. GERL², J. GREBOSZ², G. GUASTALLA², T. HABERMANN², J. JOLIE¹, N. KURZ², J. LITZINGER¹, C. LOUCHAR⁵, E. MERCHAN², K. MOSCHNER¹, C. NOCIFORO², A. OBERTELLI⁵, M. REESE⁴, P. REITER¹, P. PETKOV³, M. PFEIFFER¹, S. PIETRI², B. QUITANA², W. ROTHER¹,

J. TAPROGGE¹, A. WENDT¹, H. WOLLERSHEIM², and K.O. ZELL¹ — ¹IKP, U. zu Köln, Germany — ²KP II, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany — ³INRNE, Sofia, Bulgaria — ⁴IKP, TU Darmstadt, Germany — ⁵CEA Saclay, France — ⁶Instituto de Fisica Corpuscular (IFIC), Valencia, Spain

In this paper we report on the development of a new plunger device especially designed to meet the constraints found at the fragment recoil separator (FRS) at GSI (Darmstadt) in combination with PRESPEC. The aim is to measure level lifetimes in the pico-second range using the recoil distance Doppler shift (RDDS) method of states in exotic nuclei excited via Coulomb excitation or knock-out reactions with radioactive beams at relativistic energies. We will also report on the first results obtained from a first commissioning run performed recently with a stable ⁵⁴Cr beam.