

HK 30: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Mittwoch 14:15–16:30

Raum: D

HK 30.1 Mi 14:15 D

Entfällt (aufgrund Doppelanmeldung) — ●XXX XXX für die RISING-Kollaboration —

HK 30.2 Mi 14:30 D

Feasibility studies for direct reactions on exotic nuclei at storage rings — ●S. ILIEVA¹, F. AKSOUH¹, K. BECKERT¹, P. BELLER¹, K. BORETZKY¹, A. CHATILLON¹, P. EGELHOF¹, H. EMLING¹, G. ICKERT¹, J. JOURDAN², O. KISELEV³, C. KOZHUHAROV¹, T. LE BLEIS¹, X. C. LE¹, Y. LITVINOV¹, N. KALANTAR⁴, K. MAHATA¹, J. P. MEIER¹, H. MOEINI⁴, F. NOLDEN¹, S. PASCHALIS⁵, U. POPP¹, D. ROHE², H. SIMON¹, M. STECK¹, T. STÖHLKER¹, H. WEICK¹, D. WERTHMÜLLER², and A. ZALITE¹ for the EXL-Collaboration — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, Germany — ²Universität Basel, Basel, Switzerland — ³Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Germany — ⁴KVI, University of Groningen, Groningen, The Netherlands — ⁵University of Liverpool, Liverpool, UK

The investigation of light-ion induced direct reactions in inverse kinematics, using stored and cooled radioactive beams interacting with internal H, He, etc. gas-jet targets, bears a large potential for nuclear structure and astrophysics studies on exotic nuclei. The corresponding research project EXL (EXotic nuclei studied in Light-ion induced reactions at the NESR storage ring) has been accepted for the future facility FAIR. In order to explore the experimental conditions for measurements planned at FAIR and for proving the feasibility of the setup a first test experiment with an EXL prototype setup was performed at the Experimental Storage Ring (ESR) at GSI. Elastic, inelastic and other reaction channels were investigated with a stable ¹³⁶Xe beam interacting with an internal hydrogen target. Results of the experiment will be presented and discussed.

HK 30.3 Mi 14:45 D

Valenz-Spiegel-Symmetrie im Proton-Neutron Freiheitsgrad — ●DENNIS MÜCHER¹, JAN JOLIE¹, ANDREY BLAZHEV¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, JEDREK IWANICKI², ULRICH KNEISSEL³, ANDREAS LINNEMANN¹, MARKUS SCHECK⁴, NIGEL WARR¹ und STEVE YATES⁴ — ¹IKP, Uni Köln — ²Heavy Ion Lab., Warsaw — ³IFS, Uni Stuttgart — ⁴Univ. of Kentucky, USA

Eines der Ziele der Kernstrukturphysik ist es, das komplizierte Zusammenspiel mikroskopischer (fermionischer) Modelle und kollektiver Kernanregungen besser zu verstehen. Dieses ist z.B. durch Untersuchungen zum Proton-Neutron Freiheitsgrad in der Nähe von Schalenabschlüssen möglich, wo kollektive Kernanregungen und wenig-Teilchen Anregungen miteinander wechselwirken. Hierbei hat es sich für uns als hilfreich erwiesen, Kerne zu vergleichen, in denen die Rolle von Valenz-Protonen und -Neutronen ausgetauscht sind (Valenz-Mirror-Symmetry). In diesem Vortrag soll dieses Prinzip auf den Bereich der N=52 Isotone und Z=30 Zink Isotope angewendet werden, in denen die Isotope ⁹²Zr und ⁷⁰Zn eine entscheidende Rolle spielen. Es wurden (γ, γ') und ($n, n'\gamma$) Experimente am Kern ⁷⁰Zn durchgeführt, deren Ergebnisse wir vorstellen. Der Einfluss auf das Verständnis von Kollektivität in Zink Isotopen und die Gültigkeit der Valenz-Spiegel-Symmetrie wird diskutiert. Weiterhin zeigen wir, dass diese Symmetrie auch für sehr exotische Kerne hin zu ⁷⁸Zn und ¹⁰⁰Cd angewendet werden kann. Hierbei ist die Bestimmung des $B(E2; 2_1^+ \rightarrow 0_1^+)$ Wertes von ⁸⁸Kr wichtig, der hier vorgestellt werden soll. Gefördert durch das BMBF, Förder-Nr. 06KY205I.

HK 30.4 Mi 15:00 D

Nature of mixed-symmetry 2^+ states in ⁹⁴Mo from high-resolution electron and proton scattering — ●O. BURDA¹, N. BOTHA², J. CARTER³, R.W. FEARICK², S. FÖRTSCH⁴, J.D. HOLT⁵, C. FRANSEN⁶, H. FUJITA^{3,4}, M. KUHA¹, A. LENHARDT¹, P. VON NEUMANN-COSEL¹, R. NEVELING⁴, N. PIETRALLA¹, V.YU. PONOMAREV¹, A. RICHTER¹, O. SCHOLTEN⁷, E. SIDERAS-HADDAD³, F.D. SMIT⁴, and J. WAMBACH¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Physics Department, University of Cape Town — ³School of Physics, University of the Witwatersrand — ⁴iThemba LABS, Somerset West — ⁵Department of Physics, SUNY, Stony Brook — ⁶Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ⁷Kernfysisch Versneller Instituut, University of Groningen

The concept of fully symmetric (FS) and mixed-symmetry (MS)

quadrupole phonons as building blocks of the low-energy structure in spherical nuclei has been investigated in recent years. The nucleus ⁹⁴Mo is a well studied example and the one-phonon and two-phonon MS states have already been established. High-resolution electron scattering (at the S-DALINAC) and proton scattering (at the iThemba LABS) experiments were performed studying the excitation of 2^+ states. The measured momentum-transfer dependence of (e, e') and (p, p') cross sections permits a test of the nature of proposed one- and two-phonon FS and MS 2^+ states and their isospin character in the valence shell. Comparison to QPM, shell-model and IBA-2 calculations is presented.

*Supported by the DFG through SFB 634 and Ne 679/2-1.

HK 30.5 Mi 15:15 D

Coulomb excitation of ^{112,114}Sn — ●PIETER DOORNENBAL^{1,2}, HANS-JÜRGEN WOLLERSHEIM², PETER REITER¹, PIOTR BEDNARCZYK², LUCIA CACERES², JOAKIM CEDERKALL³, ANDREAS EKSTRÖM⁴, JÜRGEN GERL², MAGDA GORSKA², AKHIL JHINGAN⁵, RAKESH KUMAR^{2,5}, and R. P. SINGH⁵ — ¹IKP, Köln, Germany — ²GSI, Darmstadt, Germany — ³CERN, Geneva, Switzerland — ⁴Lund University, Lund, Sweden — ⁵IUAC, Delhi, India

Recent large-scale shell model calculations of the $B(E2; 2_1^+ \rightarrow 0_{g.s.}^+)$ values of the even tin isotopes between the $N = 50$ and $N = 82$ shell closures show a parabolic trend, which resembles the typical behaviour across a shell in the seniority scheme. The calculations are in good agreement with the experimental values for tin isotopes heavier than $A = 114$. However, the measured results for unstable ¹⁰⁸Sn and stable ^{112,114}Sn nuclei yield considerable higher $B(E2)$ values in contrast to the theoretical values. In order to improve the accuracy of the crucial $B(E2)$ values of the stable ^{112,114}Sn isotopes a Coulomb excitation experiment was performed at GSI, employing Sn beams at 3.4 A MeV. The new results confirm the puzzling deviation from the shell model calculations.

HK 30.6 Mi 15:30 D

Mixed-symmetry states observed in inverse kinematics Coulomb excitation in the $A = 130$ region — ●TAN AHN^{1,2}, NORBERT PIETRALLA², GEORGI RAINOVSKI⁴, ROBERT JANSSENS³, CHRISTOPHER LISTER³, MIKE CARPENTER³, SHAOFEI ZHU³, VOLKER WERNER⁵, and MATT CHAMBERLAIN⁵ — ¹NSL, SUNY at Stony Brook, Stony Brook NY, USA — ²IKP, TU-Darmstadt, Darmstadt, Germany — ³Argonne National Lab, Argonne IL, USA — ⁴Sofia University, Sofia, Bulgaria — ⁵WNSL, Yale University, New Haven CT, USA

Inverse kinematics Coulomb excitation experiments have been performed to study the one-phonon $2_{1,ms}^+$ mixed-symmetry state in ^{136,138}Ce and ^{124,126,128,130,132,134}Xe nuclides at Argonne National Laboratory. Beams of these nuclei were accelerated with the ATLAS LINAC to 82% of the Coulomb barrier and shot onto a carbon target. The γ rays emitted from excited nuclei were observed with the Gammasphere array. Lifetimes of excited states were obtained from relative Coulomb excitation cross sections and multipole mixing ratios for γ -ray transitions were measured from the angular distribution of γ rays. $B(M1)$ and $B(E2)$ values were deduced from lifetime and multipole mixing ratio information, and measured branching ratios. One-phonon $2_{1,ms}^+$ states have been identified from the $M1$ strength distributions. The data are sensitive to the evolution of the $2_{1,ms}^+$ state as a function of valence nucleon numbers. Results of this investigation will be presented.

HK 30.7 Mi 15:45 D

Niedrigspin-Anregungen in ¹³⁰Xe — ●LINUS BETTERMANN¹, ANDREAS LINNEMANN¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, JAN JOLIE¹, WOLFARM ROTHER¹, NORBERT PIETRALLA², TAN AHN² und ALIN COSTIN² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt

Zur Identifikation der 2_{ms}^+ Ein-Phononenanregung gemischter Symmetrie wurde ein $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationsexperiment nach β -Zerfall am Kern ¹³⁰Xe am HORUS Würfelspektrometer am TANDEM-Beschleuniger in Köln durchgeführt. Diese fundamentale 2_{ms}^+ Anregung lässt sich durch die nicht-symmetrische Kopplung von Proton- bzw. Neutron-Quadrupoloperatoren $|2_{ms}^+ \rangle = (\alpha Q_\pi - \beta Q_\nu)|0_1^+ \rangle$ im Phononenbild beschreiben. Eine Signatur solcher Zustände ist ein star-

ker M1-Übergang zum ersten angeregten 2^+ -Zustand. Aus Zerfallsverzweignungsverhältnissen und Multipolmischungsverhältnissen die mit der Methode der $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationen bestimmt wurden konnte ein Kandidat dieser fundamentalen Quadrupolanregung identifiziert werden. Nach einer kurzen Beschreibung des experimentellen Aufbaus (HORUS und β -Schieber) und der Methode werden die Ergebnisse und das erweiterte Termschema diskutiert. (Gefördert durch die DFG, Förder-Nr. Jo 391/3-2)

HK 30.8 Mi 16:00 D

Low-spin electromagnetic transition probabilities in $^{102,104}\text{Cd}$. — •JAN JOLIE¹, NELE BOELAERT^{1,2}, ALFRED DEWALD¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, ANDREAS LINNEMANN¹, BARBARA MELON¹, OLIVER MOELLER¹, NADIA SMIRNOVA², and KRIS HEYDE² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Zùlpicher Str. 77, 50937 Köln — ²Department of subatomic and radiation Physics, Gent University, Proeftuinstraat 86, B-9000 Gent, Belgium

Lifetimes of low-lying states in $^{102,104}\text{Cd}$ were determined by using the recoil distance Doppler shift technique with a plunger device and a Ge array consisting of five HP Ge detectors and one Euroball cluster detector. The experiments were carried out at the Cologne FN Tandem accelerator using the $^{92,94}\text{Mo}(^{12}\text{C}, 2n)^{102,104}\text{Cd}$ reactions. The Differential decay Curve Method in coincidence mode was employed to derive the lifetime of the first excited 2^+ state in both nuclei and the first excited 4^+ state in ^{104}Cd . The corresponding E2 transition probabilities agree well with large scale shell-model calculations. Work supported by DFG grant 391/3-2.

HK 30.9 Mi 16:15 D

Quadrupol-Kollektivität in ^{84}Kr — •CHRISTOPH FRANSEN¹, RALF SCHULZE¹, JAN JOLIE¹, ULRICH KNEISSL², ANDREAS LINNEMANN¹, DENNIS MUECHER¹, HEINZ-HERMANN PITZ², MARKUS SCHECK² und CLEMENS SCHOLL¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Strahlenphysik, Universität Stuttgart

Proton-neutron-(pn) gemischt-symmetrische Zustände sind fundamentale kollektive Anregungen. In vibratorähnlichen Kernen in der Nähe von Schalenabschlüssen erlauben die Eigenschaften dieser Anregungen Rückschlüsse auf die Entstehung von Quadrupolkollektivität, da diese dominant durch die pn-Wechselwirkung im Valenzraum hervorgerufen wird. Für N=52 Isotone in der Nähe des N=50 Schalenabschlusses liegen bereits sehr detaillierte Daten über solche Zustände vor, sodass die Entstehung von Kollektivität nahe beim „doppelt-magischen“ Kern ^{88}Sr beschrieben werden konnte. Für die N=48 Isotone mit zwei Neutronenlöchern gibt es dagegen erst relativ spärliche Daten. Gemischt-symmetrische Zustände konnten hier bislang nicht eindeutig zugeordnet werden. Wir haben daher ein Photonenstreuexperiment am N=48 Kern ^{84}Kr unter Verwendung eines am Forschungszentrum Karlsruhe entwickelten Hochdruck-Gastargets durchgeführt. Die Ergebnisse werden hinsichtlich der Identifikation von gemischt-symmetrischen Zuständen und Entwicklung von Quadrupol-Kollektivität in dieser Massenregion interpretiert. Von besonderem Interesse ist auch der Vergleich der N=48 mit den N=52 Isotonen bezüglich einer Symmetrie solcher Anregungen beiderseits des N=50 Schalenabschlusses. Gefördert durch die DFG, Förder-Nr. Jo 391/3-2