

HK 29 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: C

Gruppenbericht

HK 29.1 Mi 14:00 C

Multiphononanregungen in ^{106}Cd — ●A. LINNEMANN¹, C. FRANSEN¹, P. VON BRENTANO¹, S.N. CHOUDRY², E. ELHAMI², J. JOLIE¹, U. KNEISSL³, M.T. McELLISTREM², D. MUECHER¹, S. MUKHOPADHYAY², J.N. ORCE², H.H. PITZ³, M. SCHECK^{3,2}, C. SCHOLL¹ und S.W. YATES² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Departments of Chemistry, Physics and Astronomy, University of Kentucky — ³Institut für Strahlenphysik, Universität Stuttgart

Zur Untersuchung von Multiphononanregungen in ^{106}Cd wurde eine Serie von Experimenten durchgeführt. Eine offbeam $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationen wurde nach β -Zerfall von ^{106}In mit der β -Schieber Technik am neuen Kölner HORUS-Würfelspektrometer aufgenommen. Zwei weitere inbeam $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationsmessungen mit den Reaktionen $^{104}\text{Pd}(\alpha, 2n)^{106}\text{Cd}$ und $^{105}\text{Pd}({}^3\text{He}, 2n)^{106}\text{Cd}$ wurden am HORUS-Würfelspektrometer durchgeführt. Informationen zu Dipolanregungen stammen aus zwei Messungen mit Photonenstreuung am Institut für Strahlenphysik der Universität Stuttgart und der β -Zerfallsmessung. Aus der Messung von Lebensdauern, Verzweigungsverhältnissen und Multipolmischungsverhältnissen von Zuständen mit der Methode der inelastischen Neutronenstreuung (INS) an der University of Kentucky wurden absolute Übergangsstärken bestimmt. Erstmals wurden Mitglieder einer tief liegenden Intruderbande identifiziert. Die Kombination dieser experimentellen Methoden ermöglichten die Identifizierung des gemischt-symmetrische Ein-Phononen 2_{ms}^+ -Zustandes und des $1^{(-)}$, (3^-) und des $5^{(-)}$ Zustandes des Quintupletts aus Kopplung eines Quadrupol- und Oktupolphonons.

HK 29.2 Mi 14:30 C

^{108}Sn studied with intermediate-energy Coulomb excitation — ●ADRIANA BANU^{1,2}, JÜRGEN GERL¹, CLAES FAHLANDER³, MAGDA GORSKA¹, HUBERT GRAWÉ¹, TAKE SAITO¹, and HANS-JÜRGEN WOLLERSHEIM¹ for the RISING collaboration — ¹GSI Darmstadt, Germany — ²Texas A&M, USA — ³Univ. Lund, Sweden

The unstable neutron-deficient ^{108}Sn isotope has been studied in inverse kinematics by intermediate-energy Coulomb excitation using the RISING/FRS experimental set-up at GSI. This is the highest-Z nucleus studied so far with this method. Its reduced transition probability has been measured for the first time. The extracted B(E2) value of 0.230(57) e2b2 has been determined relative to the known value in the stable ^{112}Sn isotope. The result is discussed in the framework of recent large-scale shell model calculations performed with realistic effective interactions. The role of particle-hole excitations of the ^{100}Sn core and of the $Z = 50$ shell gap for the E2 polarization are investigated.

HK 29.3 Mi 14:45 C

Gemischt-symmetrische Dipolanregungen in ^{96}Ru — ●C. FRANSEN¹, F. BECKER², P. VON BRENTANO¹, M. GORSKA², J. JOLIE¹, U. KNEISSL³, A. LINNEMANN¹, D. MUECHER¹, H.H. PITZ³, M. SCHECK³ und C. SCHOLL¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²GSI, Darmstadt — ³Institut für Strahlenphysik, Universität Stuttgart

Aus phänomenologischen Untersuchungen ist wohl bekannt, dass die Quadrupol-Kollektivität dominant hervorgerufen wird durch die Proton-Neutron-Wechselwirkung im Valenzraum. Als besonders nützlich für die Untersuchung dieser Wechselwirkung haben sich sogenannte gemischt-symmetrische (MS) Zustände in schweren Kernen erwiesen. In einigen Kernen in der Nähe des doppelt-magischen Kerns ^{100}Sn liegen sehr detaillierte Daten über solche Anregungen vor, sowohl über den fundamentalen 2^+ MS Einphonon-Zustand als teilweise auch über MS Zweiphononen-Zustände aus der Kopplung des 2^+ MS und des symmetrischen 2_1^+ Zustands. In ^{96}Ru wurden bereits Kandidaten für die 2^+ und 3^+ Mitglieder dieses Multipletts gefunden. Jedoch war bisher keine klare Identifikation aus Übergangsstärken möglich, zudem war der 1^+ MS Zweiphononen-Zustand nicht bekannt. Daher haben wir ein Photonenstreuexperiment an ^{96}Ru am Stuttgarter DYNAMITRON-Beschleuniger durchgeführt, um die Dipol-Stärkeverteilung zu vermessen. Erstmals konnte der 1^+ MS Zustand identifiziert werden [1]. Die Ergebnisse werden vorgestellt und hinsichtlich der Systematik solcher Anregungen in Zusammenhang mit der Entwicklung von Kollektivität in dieser Region diskutiert. Gefördert durch die DFG, Förder-Nr. Jo 391/3-1

[1] A. Linnemann, C. Fransen et al., Phys. Rev. C (im Druck).

HK 29.4 Mi 15:00 C

Untersuchung von ^{88}Kr und ^{92}Kr durch Coulomb-Anregung in inverser Kinematik an REX-ISOLDE — ●DENNIS MÜCHER¹, JEDRZEJ IWANICKI², JAN JOLIE¹, IRINA STEFANESCU³ und NIGEL WARR¹ für die MINIBALL-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Warsaw University, 02-093 Warszawa, Poland — ³University of Leuven, 3001 Leuven, Belgium

Die Untersuchung der Kernstruktur der N=52 Isotone hinsichtlich ihrer kollektiven Eigenschaften ist seit jeher ein Forschungsschwerpunkt am Institut für Kernphysik der Universität zu Köln. Durch zahlreiche Experimente der letzten Jahre konnten detaillierte Informationen über die Kerne ^{92}Zr bis ^{98}Pd gesammelt werden und ein Gesamtbild ihrer kollektiven Eigenschaften kristallisiert sich immer mehr heraus. Der Wunsch, diese Statistik in den Bereich der protonarmen N=52 Isotone fortzusetzen, drängt sich auf. Um die Struktur dieser Kerne zu untersuchen, ist man auf die Verwendung von Experimenten mit radioaktiven Strahlen angewiesen. An der REX-ISOLDE Beschleunigeranlage am CERN wurde daher ein Experiment am Kern ^{88}Kr ($Z=36$) durchgeführt. Ziel war die Bestimmung des $B(E2; 2_1^+ \rightarrow 0_1^+)$ Wertes sowie die Messung der Übergangswahrscheinlichkeiten für den 2_3^+ Zustand, der ein Kandidat für eine Proton-Neutron gemischt-symmetrische Anregung ist. Weiterhin wurde ein Experiment an ^{92}Kr durchgeführt. Die erstmalige Bestimmung des B(E2)-Wertes für diesen Kern am Unterschalenabschluss N=56 gibt Aufschluss über eventuelle Änderungen der Schalenstruktur dieses exotischen Kerns, was momentan von hochaktuellem Interesse in der Kernstrukturforschung ist. Wir zeigen vorläufige Ergebnisse der Analyse.

HK 29.5 Mi 15:15 C

High-Resolution γ spectroscopy of the Odd-N Fission Isomer $^{237}\text{Pu}^*$ — ●T. MORGAN¹, B. BRUYNEEL², D. HABS¹, L. CSIGE¹, R. HERTENBERGER¹, H. HÜBEL³, R. LUTTER¹, H.-J. MAIER¹, P. REITER², C. SCHÜRMAN¹, W. SCHWERDTFEGER¹, T. STRIEPLING², P.G. THIROLF¹, and N. WARR² for the MINIBALL collaboration — ¹LMU München — ²Universität zu Köln — ³Universität Bonn

While so far spectroscopic studies of fission isomers concentrated on even-even nuclei, high-resolution γ spectroscopy of odd-N fission isomers will allow to identify Nilsson orbitals in heavy actinide nuclei. As the first case ever studied for odd-N nuclei, the fission isomer in ^{237}Pu ($t_{1/2} = 110\text{ns}/1.1\ \mu\text{s}$) was investigated using the $^{235}\text{U}(\alpha, n)$ reaction with a pulsed α beam ($E_\alpha = 24\ \text{MeV}$, pulse distance 400 ns, width ca. 4 ns) from the Cologne Tandem accelerator. A self-supporting thick metallic ^{235}U target (3.7 mg/cm²) was used, where the ^{237}Pu reaction products were stopped and fission products were emitted in opposite directions. The rare γ -rays from the second potential well in delayed coincidence with fission products were measured with the MINIBALL spectrometer, consisting of 24 sixfold segmented Ge detectors. Due to the small population cross section of about $2\ \mu\text{b}$ a large solid angle coverage both for the γ -rays as well as for the fission fragments is required. A very compact 4π parallel plate detector array (diameter ca. 15 cm) consisting of 8 trapezoidal detector modules was used for the fission fragment detection, allowing for a discrimination between the dominant prompt fission products and the rare isomeric fission events. First results of the analysis will be presented. *Supported by DFG under contract no. HA1101/12-1

HK 29.6 Mi 15:30 C

γ -spektroskopische Untersuchung von ^{236}U — ●T. STRIEPLING¹, P. REITER¹, P. BRINGEL², B. BRUYNEEL¹, J. EBERTH¹, H. HESS¹, H. HÜBEL², M. LAUER³, R. LUTTER⁴, T. MORGAN⁴, A. NEUSSER², W. SCHWERDTFEGER⁴, I. STEFANESCU⁵, P. THIROLF⁴, N. WARR¹, D. WEISSHAAR¹ und A. WIENS¹ — ¹IKP, Uni Köln — ²ISKP, Uni Bonn — ³MPI-K, Heidelberg — ⁴LMU München — ⁵IKS Leuven

Im Gegensatz zu den bekannten superdeformierten Hochspinzuständen treten im Bereich der Aktiniden superdeformierte Zustände bei niedrigem Spin auf. Im ^{236}U ist ein formisomerer 0^+ -Zustand ($E^* = 2.8\ \text{MeV}$, $t_{1/2} = 115\ \text{ns}$) bekannt, der bevorzugt über γ -Quanten zerfällt [1]. Der Nachweis dieses Zerfalls ist durch den sehr geringen Wirkungsquerschnitt von nur wenigen μbarn und den hohen Untergrund von promptem Spaltung anspruchsvoll. Die Suche nach dem γ -Rückzerfall wurde mit dem hocheffizienten MINIBALL-HPGeSpektrometer in einer zweiwöchigen Messung am Kölner Tandembeschleuniger in Angriff genommen, bei der ^{236}U über eine (d,p)-Reaktion bei $E_{\text{Lab}} = 11\ \text{MeV}$ populiert wurde. Pro-

tonen wurden mit einem Teilchenteleskop nachgewiesen und Teilchen- γ -Koinzidenzspektren gemessen. Mit der erreichten hohen Statistik wurden 76 bisher unbekannte γ -Übergänge zum ersten Mal beobachtet und das Termschema im ersten Minimum von ^{236}U erweitert. Nachweisgrenzen für die verzögerten Zerfälle des Formisomeres legen nahe, dass der γ -Rückzerfall möglicherweise über mehrere Zwischenzustände fragmentiert.

* Gefördert durch BMBF(06 K-167)

[1] J.Schirmer, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **63** 2196 (1989)

HK 29.7 Mi 15:45 C

Coulombanregung von neutronenreichen Xe-Isotopen an REX-ISOLDE* — •T. BEHRENS¹, A. EKSTRÖM², R. GERNHÄUSER¹, P.E. KENT³, TH. KRÖLL¹, R. KRÜCKEN¹, P. MAIERBECK¹, I. STEFANESCU⁴ und N. WARR⁵ für die MINIBALL-Kollaboration — ¹Physik-Department E12, TU München — ²Nuclear Structure Group, Lund University — ³Nuclear Physics Group, University of York — ⁴IKS, KU Leuven — ⁵IKP, Universität zu Köln

In jüngerer Zeit wurde entdeckt, dass die B(E2)-Werte bei neutronenreichen Sn und Te Isotopen trotz sinkender Anregungsenergie des ersten 2^+ Zustandes niedriger sind als man es aus gängigen Systematiken erwartet hatte [1,2]. Das Ziel des bei REX-ISOLDE am CERN durchgeführten Experimentes IS411 ist es, die B(E2; $0_{g.s.}^+ \rightarrow 2_1^+$)-Werte in neutronenreichen gg-Kernen mit einer Masse in der Gegend von $A \approx 140$ zu messen. Nach einer ersten Messkampagne 2004, bei der wir die $2_1^+ \rightarrow 0_{g.s.}^+$ Gammaübergänge von $^{122,124,126}\text{Cd}$ gemessen haben, wurden 2005 die entsprechenden Übergänge im Anschluss an die Coulombanregung von $^{138,140,142}\text{Xe}$ -Strahlen mit dem MINIBALL Spektrometer gemessen. Damit kann man die bislang widersprüchlichen Ergebnisse für den B(E2; $0_{g.s.}^+ \rightarrow 2_1^+$)-Wert von ^{138}Xe klären und zum ersten Mal B(E2)-Werte für $^{140,142}\text{Xe}$ bestimmen. Wir zeigen vorläufige Ergebnisse der Analyse und diskutieren Perspektiven für zukünftige Experimente.

*Gefördert durch BMBF 06MT190.

[1] D.C. Radford *et al.*, Phys.Rev.Lett. **88**, 222501 (2002)

[2] J. Terasaki *et al.*, Phys.Rev. C **66**, 054313 (2002)