

HK 48: Structure and Dynamics of Nuclei VII

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: F 2

HK 48.1 Do 16:45 F 2

Lifetime Measurements in ^{61}Zn — •M. QUEISER, A. VOGT, P. REITER, R. ALTENKIRCH, K. ARNSWALD, T. BRAUNROTH, A. DEWALD, C. FRANSEN, B. FU, R. HETZENEGGER, R. HIRSCH, V. KARAYONCHEV, L. KAYA, L. LEWANDOWSKI, C. MÜLLER-GATERMANN, J.-M. REGIS, D. ROSIAK, D. SCHNEIDERS, M. SEIDLITZ, B. SIEBECK, T. STEINBACH, and K. WOLF — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Lifetimes of excited states in the neutron-deficient nucleus ^{61}Zn were measured employing the Recoil-Distance Doppler-Shift (RDDS) and the Fast-Timing Method at the University of Cologne. The nucleus of interest was populated as an evaporation residue in $^{40}\text{Ca}(^{24}\text{Mg},n2p)^{61}\text{Zn}$ and $^{58}\text{Ni}(\alpha,n)^{61}\text{Zn}$ reactions at 67 MeV and 19 MeV, respectively. Five lifetimes are measured for the first time, including the $5/2^- \rightarrow 3/2^-$ transition depopulating the 124-keV isomer. Short lifetimes from the RDDS analysis are corrected for Doppler-Shift Attenuation (DSA) effects in the stopper foil. Ambiguous results from previous measurements were resolved. The obtained lifetimes are compared to predictions from different sets of shell-model calculations. Supported by the Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy.

HK 48.2 Do 17:00 F 2

Fast-Timing Lebensdauerermessung an ^{162}Er — •LUKAS KNAFLA, JEAN-MARC RÉGIS, VASIL KARAYONCHEV und JAN JOLIE — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Die Lebensdauern der Rotationsbande von ^{162}Er wurden erstmalig gemessen. Über eine, am Kölner FN-Tandembeschleuniger durchgeführten $^{154}\text{Sm}(^{12}\text{C},4n)^{162}\text{Er}$ Fusions-Verdampfungsreaktion bei 62 MeV, wurden die angeregten Zustände populiert. Dabei wurde die emittierte γ -Strahlung mit dem mit 8 HPGe- und 8 LaBr₃-Detektoren ausgestatteten HORUS-Spektrometer detektiert. Zur Lebensdauerermessung im Pikosekundenbereich hat sich die direkte Messung durch das γ - γ Fast-Timing mit der Generalized-Centroid-Difference (GCD) Methode etabliert [1]. Durch die Auswertung der Messdaten konnten die Lebensdauern der angeregten 4_1^+ - und 6_1^+ -Zustände bestimmt werden. Im Rahmen dieses Beitrags werden die experimentell bestimmten Lebensdauern von ^{162}Er vorgestellt und daraus gewonnen B(E2)-Übergangsstärken mit den Vorhersagen des confined- β -soft (CBS) Modells verglichen. Dieses Modell dient zur Beschreibung von β -deformierten Kernen und liefert sehr gute Übereinstimmung mit den experimentellen Werten.

Gefördert unter DFG Fördernummer JO391/16-1.

[1] J.-M. Régis et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 622.1 (2010) 83.

HK 48.3 Do 17:15 F 2

Extracting lifetimes via the Doppler-shift attenuation method using $p\gamma$ coincidences in Cologne — •SARAH PRILL¹, MICHELLE FÄRBER¹, PAVEL PETKOV^{1,2,3}, SIMON G. PICKSTONE¹, MARK SPIEKER¹, VERA VIELMETTER¹, JULIUS WILHELMI¹, and ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institute for Nuclear Physics, University of Cologne, Cologne (Germany) — ²INRNE, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia (Bulgaria) — ³National Institute for Physics and Nuclear Engineering, Bucharest (Romania)

Recently, a new technique to determine lifetimes of excited states from a few to hundreds of femtoseconds has been established in Cologne: the Doppler-shift attenuation method (DSAM) using $p\gamma$ coincidences [1]. The SONIC@HORUS setup with its 14 HPGe detectors and several silicon detectors enables to extract the centroid-energy shifts from proton-gated γ -ray spectra, yielding lifetime values that are independent of feeding contributions. This contribution will introduce this (p,γ) DSAM technique and show the results of measurements on ^{96}Ru [1], ^{98}Ru , $^{112,114}\text{Sn}$, and ^{94}Zr .

Supported by the DFG (ZI-510/7-1). S.P. and J.W. are supported by the Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy.

[1] A. Hennig et al., Nucl. Instr. and Meth. A 794 (2015) 171

HK 48.4 Do 17:30 F 2

Schalenmodellanalyse von ^{98}Pd — •GUILLAUME HÄFNER, AN-

DREY BLAZHEV, CHRISTOPH FRANSEN und JAN JOLIE — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Zülpicher Straße 77, 50937 Köln

Bereits mit Hilfe der Recoil-Distance-Dopplershift (RDDS) Methode bestimmte Lebensdauern und Übergangsstärken in ^{98}Pd [1,2] werden mit Schalenmodellrechnungen verglichen, um die Kernstruktur zu untersuchen. Die niedrig-liegenden Yrast-Zustände weisen im Schalenmodell mit Valenzraum $\pi(2p_{1/2}, 1g_{9/2})$ und $\nu(2d_{5/2}, 3s_{1/2}, 2d_{3/2}, 1g_{7/2}, 1h_{11/2})$ keine reinen Strukturen von Wellenfunktionen auf, sondern bestehen vielmehr aus einer Superposition verschiedener Konfigurationen. Die Hauptkomponenten der niedrigsten Yrast-Zustände sind Zwei-Neutronen-Anregung in der $\nu d_{5/2}$ -Schale, während Protonenkonfigurationen erst in Zuständen mit Spin $J^\pi \geq 6_1^+$ signifikante Anteile zu den Wellenfunktionen beitragen. Trotz des allgemein nicht-kollektiven Verhaltens von ^{98}Pd wurden isovektorische Anteile der Wellenfunktionen im 2_2^+ -Zustand im Schalenmodell gefunden.

* supported by the Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy

[1] C. Fransen et al, AIP Conference Proceedings; Vol. 1090 Issue 1, p529 (2009)

[2] E. Ellinger, Diplomarbeit Universität zu Köln (2012)

HK 48.5 Do 17:45 F 2

Eine schalenmodellbasierte Deformationsanalyse von Cadmiumnuklid — •TOBIAS SCHMIDT¹, KRIS HEYDE², ANDREY BLAZHEV¹ und JAN JOLIE¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Department of Physics and Astronomy, Ghent University

Für die gerade-geraden Cadmiumisotope ^{98}Cd - ^{108}Cd wurden mittels des Computercodes ANTOINE [1] hochdimensionale Schalenmodellberechnungen im $\pi(2p_{1/2}; 1g_{9/2})$ $\nu(2d_{5/2}; 3s_{1/2}; 2d_{3/2}; 1g_{7/2}; 1h_{11/2})$ Modellraum ohne weitere Beschneidungen durchgeführt. Bekannte experimentelle Werte [2], wie Energieniveaus und $B(E2)$ -Stärken, konnten zufriedenstellend reproduziert werden. Mit diesen Schalenmodellergebnissen als Basis wurden unter Verwendung der von K. Kumar [3] und D. Cline [4] eingeführten, modellunabhängigen Drehinvarianzen Deformationsparameter berechnet. Diese Deformationsparameter werden als Funktion der Neutronenzahl sowie des Spins präsentiert und diskutiert.

[1] E. Caurier and F. Nowacki, Act. Phys. Pol. B 30, 705 (1999)

[2] Evaluated Nuclear Structure Data Files (ENSDF), Brookhaven National Laboratory, <http://www.nndc.bnl.gov/ensdf/> (December 2016)

[3] K. Kumar, Phys. Rev. Letters 28, 249 (1972)

[4] D. Cline, Annu. Rev. Nucl. Part. Sci. 36, 683 (1986)

HK 48.6 Do 18:00 F 2

A New Dedicated Plunger Device for the GALILEO γ -ray array — •CLAUS MÜLLER-GATERMANN¹, ALFRED DEWALD¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, MARCEL BAST¹, MARCEL BECKERS¹, THOMAS BRAUNROTH¹, ALAIN GOASDUFF², ALINA GOLDKUHLE¹, JULIA LITZINGER¹, DANIELE MENGONI³, FRANZISKUS SPEE¹, JOSE JAVIER VALIENTE-DOBÓN², and DOROTHEA WÖLK¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Deutschland — ²INFN, Laboratori Nazionali di Legnaro, Legnaro (Padova), Italy — ³Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova, Italy

Different plunger devices have been developed in the last decades to be used with high efficiency γ -ray arrays and with complementary detectors such as the large acceptance spectrometers: PRISMA and VAMOS. Recently, a new plunger device for the γ -ray array GALILEO has been developed in collaboration with the INFN Legnaro and which can be used with the existing auxiliary detectors e.g. EUCLIDES. We will report on the mechanical design and functionality of this plunger device, as well as on the constraints given partly by the complete spectrometer, which led to this design. We will close with the results of the commissioning run using a $^{154}\text{Sm}(^{32}\text{S},6n)^{180}\text{Pt}$ reaction at a beam energy of 183 MeV. The experiment was chosen to reproduce the known lifetimes in ^{180}Pt and since it stands for a typical reaction using a plunger device coupled to GALILEO this can be seen as a proof of concept. Supported by the DFG under contract number DE 1516/3-1.

HK 48.7 Do 18:15 F 2

Bestimmung der Lebensdauern von angeregten Zuständen der Grundzustandsbande von ^{178}W — ●ALINA GOLDKUHLE, ALFRED DEWALD, THOMAS BRAUNROTH, CHRISTOPH FRANSEN und CLAUS MÜLLER-GATERMANN — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Köln

Das Isotop ^{178}W befindet sich in der Nähe der interessanten Massenregion um $A = 180$, in der Formänderungen (Vibrator-Rotor) erwartet werden. Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der kollektiven Eigenschaften von ^{178}W . Es wurde ein Recoil Distance Doppler Shift (RDDS) Experiment mit der Reaktion $^{164}\text{Dy}(^{18}\text{O}, 4n)^{178}\text{W}$ am Tandembeschleuniger der Universität zu Köln durchgeführt. Mit Hilfe von 12 Germanium (HPGe)-Detektoren, die in drei Ringen unter verschiedenen Winkeln zur Strahlachse angeordnet waren, wurden $\gamma\gamma$ -Koinzidenzspektren gemessen, aus denen mittels der Differential Decay Curve Method (DDCM) Niveau-Lebensdauern der Grundzustandsbande von $J = 4^+$ bis 10^+ gewonnen werden konnten. Ziel ist es, aus den Zustandslebensdauern die elektromagnetischen Übergangsstärken zu bestimmen, um somit Rückschlüsse auf die Deformation von ^{178}W zu ziehen. Das Projekt wurde gefördert von der DFG, Fördernummer DE 1516/3-1.

HK 48.8 Do 18:30 F 2

Strukturuntersuchung von ^{178}Pt — ●FRANZISKA MAMMES¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, THOMAS BRAUNROTH¹, ALFRED DEWALD¹, JAN JOLIE¹, PETE JONES², JULIA LITZINGER¹, CLAUS MÜLLER-GATERMANN¹, NIMA SAED-SAMII¹, RICK D. SMIT², MATHIS WIEDEKING² und KARL-OSKAR ZELL¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²iThema LABS, Faure/Kapstadt, Südafrika

Neutronenarme Isotope um $A = 180$ stellen ein ergiebiges Testlabor dar, um die Entwicklung von Kollektivität in der Nähe des $Z = 82$ Schalenabschlusses, Formkoexistenzen von sphärischen, prolaten und schwach oblat deformierten Konfigurationen und eine mögliche Exis-

tenz von Kernen am kritischen Punkt des Formphasenübergangs sphärisch – prolat deformiert zu studieren. Im Rahmen dieser Arbeit wurde daher der Kern ^{178}Pt untersucht. Lebensdauern angeregter Zustände in der Yrast-Bande bis zum 10^+ Zustand wurden erstmals mit der Recoil-Distance Doppler-Shift (RDDS) Methode am AFRODITE Spektrometer des iThemba LABS in Faure (Südafrika) gemessen, woraus Yrast $E2$ -Übergangsstärken bestimmt wurden. Die Ergebnisse erlauben es, ^{178}Pt rotorähnliche Eigenschaften zuzuweisen. Zur Auswertung der Daten war es zusätzlich erforderlich, den an unserem Institut entwickelten Sortiercode *soco2* an die Datenstruktur des iThemba LABS anzupassen. Gefördert durch die DFG, Fördernummern FR 3276/1-1, DE 1516/3-1.

HK 48.9 Do 18:45 F 2

Effects of a broad velocity distribution on DDSM measurements — ●DAVID WERNER, ALFRED DEWALD, CLAUS MÜLLER-GATERMANN, CHRISTOPH FRANSEN, THOMAS BRAUNROTH, and ALINA GOLDKUHLE — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, D-50937, Germany

The Recoil Distance Doppler-Shift (RDDS) method is a well established method to measure lifetimes of excited nuclear states in the pico-second range. In an RDDS experiment, nuclei of interest, produced in a nuclear reaction, recoil out of a thin target foil and fly with a velocity distributed around a mean velocity $\frac{\bar{v}}{c}$. Usually only the mean velocity $\frac{\bar{v}}{c}$ is considered in the lifetime determination. In cases where the velocity distribution becomes broad it affects the shape and positions of the shifted components of the peaks. In this contribution we will present details on our investigation of the effects caused by broad velocity distributions and point out limits outside of which corrections for the lifetime analysis become important. Further, an estimate for the width of typical velocity distributions, observed in recent RDDS experiments with a rather low $\frac{\bar{v}}{c}$ of about 0.5%, will be shown. This work is supported by DFG under contract number DE 1516/3-1.