

HK 26: Structure and Dynamics of Nuclei 6

Time: Tuesday 14:30–16:30

Location: T/SR14

Group Report

HK 26.1 Tue 14:30 T/SR14

Experimente mit T-REX und MINIBALL bei REX-ISOLDE — ●STEFANIE HELLGARTNER¹, DENNIS MÜCHER¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN² und KATHARINA NOWAK¹ — ¹Technische Universität München — ²TRIUMF, Vancouver

Das Ziel von T-REX ist es, Neutronen-Transfer-Reaktionen an REX-ISOLDE zu untersuchen. Durch die Messung der ausgehenden leichten Transfer-Produkte, die über die T-REX $\Delta E - E$ Silizium Teleskope identifiziert werden, können Rückschlüsse auf die Einteilchenzustände im Kern gezogen werden. Für eine präzise Bestimmung der bevölkerten Energieniveaus im Endkern werden die emittierten Gammas mit dem MINIBALL-Spektrometer nachgewiesen. Jüngste Ergebnisse der Transfer-Experimente werden im Vortrag vorgestellt.

Nach einigen leichten Modifikationen von T-REX lassen sich auch Coulex Experimente durchführen. Dieser neue Aufbau verfügt über einen einstellbaren Abstand zwischen dem Target und dem vorwärts gerichteten Silizium-Detektor, so dass auch hohe Strahlintensitäten bewältigt werden können. Dies wird am Beispiel der mehrfachen Coulomb Anregung von einem ⁷²Zn Strahl demonstriert. Der Vorteil dieses Coulex-Setups liegt in den Detektoren in Rückwärtsrichtung, die es erlauben das Quadrupolmoment vom 2_1^+ Zustand in ⁷²Zn präzise zu bestimmen.

Am Ende des Vortrags wird noch kurz auf ein mögliches Upgrade des T-REX Aufbaus im Hinblick auf HIE-ISOLDE eingegangen.

Gefördert durch BMBF (05P12W0FNF), DFG (Cluster of Excellence: Origin and Structure of the Universe) und ENSAR.

HK 26.2 Tue 15:00 T/SR14

Quadrupole decay strength of the M1 scissors mode of ¹⁵⁶Gd* — ●T. BECK¹, J. BELLER¹, V. DERYA², U. GAYER¹, J. ISAAK^{3,4}, B. LÖHER^{3,4}, L. MERTES¹, H. PAI¹, N. PIETRALLA¹, P. RIES¹, C. ROMIG¹, D. SAVRAN^{3,4}, M. SCHECK^{1,5,6}, W. TORNOW⁷, H.R. WELLER⁷, V. WERNER¹, and M. ZWEIDINGER¹ — ¹IKP, TU Darmstadt — ²IKP, Universität zu Köln — ³EMMI, GSI, Darmstadt — ⁴FIAS, Frankfurt — ⁵School of Engineering, UWS, Paisley, UK — ⁶SUPA, Glasgow, UK — ⁷Duke University, Durham, USA

The isovector low-lying $J_K^\pi = 1_1^+$ scissors mode of deformed nuclei has been studied extensively in (e,e') and (γ,γ') experiments over the last 30 years with the main focus on strong M1 transitions to the ground state band. In the framework of the semiclassical two-rotor-model it has its origin in quadrupole deformation. A considerable E2 matrix element between the rotational band of the scissors mode and the ground band is predicted which has not been addressed experimentally. A photon-scattering experiment with linearly-polarized quasi monoenergetic $\tilde{\gamma}$ -rays has been performed at the High Intensity $\tilde{\gamma}$ -ray Source (HI $\tilde{\gamma}$ S) at Duke University, Durham, NC, exploiting the γ^3 setup. We have measured an E2/M1-multipole mixing ratio for the $1_{sc}^+ \rightarrow 2_1^+$ transition for the first time. The Alaga rule is applicable and delivers a first estimate of the transition strength $B(E2: 2_{sc}^+ \rightarrow 0_1^+)$. A candidate for a $2_{sc}^+ \rightarrow 2_1^+$ transition will be discussed.

* Supported by the DFG within the scope of SFB 634

HK 26.3 Tue 15:15 T/SR14

Identifikation niederenergetischer isovektorieller Oktupol-Zustände in ¹⁴⁴Nd — ●MICHAEL THÜRAUF und THORSTEN KRÖLL für die EXILL-Kollaboration — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Kürzlich wurden erste Kandidaten für tiefliegende isovektorielle Anregungen, sog. „mixed-symmetry“ Zustände, im Oktupolsektor vorgeschlagen. Diese Klasse von Zuständen wurde im Rahmen des Interacting-Boson-Modells (IBM-2) vorhergesagt. Die sichere Identifikation liefert einen wesentlichen Beitrag zur Dekomposition der Oktupol-Oktupol-Restwechselwirkung in einen isoskalaren und isovektoriellen Anteil. Dies trägt wesentlich zum Verständnis des Oktupol-freiheitsgrades bei.

In ¹⁴⁴Nd ist der 3^- -Zustand bei 2778 keV ein guter Kandidat für einen solchen „mixed-symmetry“ Oktupol-Zustand. Um die Natur dieses Zustandes zu klären, wurde 2012 im Verlauf der (n,γ) -Kampagne mit dem EX@ILL-Aufbau am ILL, Grenoble, ein Experiment ¹⁴³Nd(n,γ)¹⁴⁴Nd durchgeführt. Nach dem Einfang eines Neutrons werden 3^- -Zustände vom Einfangzustand aus bevölkert. EX@ILL bietet die Möglichkeit, die Multipolmischungsverhältnisse der

Übergänge $3_3^- \rightarrow 3_1^-$ zu bestimmen und damit die Natur der 3_3^- -Zustände festzulegen. Für den Übergang von einem „mixed-symmetry“ Oktupol-Zustand in den symmetrischen 3_1^- -Zustand erwartet man eine starke M1-Komponente. Erste vorläufige Spektren und Winkelverteilungen werden hierzu gezeigt.

Gefördert durch die DFG (KR 1796/2-1).

HK 26.4 Tue 15:30 T/SR14

Low-lying quadrupole collectivity in ¹³⁶Xe — ●CHRISTIAN STAHL¹, JÖRG LESKE¹, DINO BAZZACCO², ENRICO FARNEA², ANDRES GADEA³, ANDREA GOTTARDO^{4,5}, PHILIPP RUDOLF JOHN^{2,5}, CATERINA MICHELIGNOLI^{2,5}, NORBERT PIETRALLA¹, MICHAEL REESE¹, and JOSE JAVIER VALIENTE-DOBON⁴ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Padova, Padova, Italy — ³Instituto de Fisica Corpuscular, CSIC-Universitat de Valencia, Valencia, Spain — ⁴Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali di Legnaro, Legnaro, Italy — ⁵Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università degli Studi di Padova, Padova, Italy

We present recent results from our investigation of low-lying quadrupole collectivity in the semi-magic N=82 nucleus ¹³⁶Xe. An experiment was performed at the Legnaro National Laboratory employing the AGATA demonstrator. Level-lifetimes and $B(E2, 0_1^+ \rightarrow 2_i^+)$ -values were determined from Coulomb excitation and by the continuous-angle DSA method exploiting AGATA's position resolution. 2_i^+ - states up to $i=7$ were excited and analyzed. This work was supported by the BMBF under grants No. 05P09RDFN4 and 06P12RDFN8.

HK 26.5 Tue 15:45 T/SR14

Relativistic Coulomb Excitation of ⁸⁸Kr — ●KEVIN MOSCHNER, ANDREY BLAZHEV, JAN JOLIE, NIGEL WARR, and ANDREAS WENDT for the PreSPEC-Collaboration — IKP, Universität zu Köln, 50937 Köln

Within the scope of the PreSPEC campaign we performed a Coulomb-excitation experiment to determine absolute E2 transition strengths to 2^+ states in the radioactive nucleus ⁸⁸Kr. The aim of our studies was to identify the one quadruple-phonon mixed-symmetry 2_{MS}^+ state in order to extend our knowledge on these states to lighter $N = 52$ isotones and to track their evolution over different proton shells.

The investigated ions were provided through projectile fission of a 650 MeV ²³⁸U beam on a primary target consisting of 0.6 g/cm² ⁹Be and subsequent separation and identification of the reaction products via the FRS at GSI. The secondary target consisted of 0.4 g/cm² ¹⁹⁷Au. De-exciting γ radiation was detected by the PreSPEC array, consisting of 15 EUROBALL Cluster detectors. The Lund-York-Cologne-CALorimeter LYCCA was used for particle identification after the secondary target.

Absolute transition strengths of the transitions depopulating the 2_3^+ state in ⁸⁸Kr which suggest the mixed symmetric character of this state will be presented and discussed within the systematics of the $N = 52$ isotones.

Supported by the German BMBF under grant 05P12PKFNE.

HK 26.6 Tue 16:00 T/SR14

Investigation of two-phonon 1^- states in ⁴⁰Ca and ¹⁴⁰Ce with the γ^3 setup at HI $\tilde{\gamma}$ S — ●JULIUS WILHELM¹, VERA DERYA¹, JANIS ENDRES¹, ANDREAS HENNIG¹, BASTIAN LÖHER^{2,3}, DENIZ SAVRAN^{2,3}, WERNER TORNOW⁴, and ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institute for Nuclear Physics, University of Cologne — ²ExtreMe Matter Institute EMMI and Research Division, GSI, Darmstadt — ³Frankfurt Institute for Advanced Studies FIAS, Frankfurt — ⁴Department of Physics, Duke University, USA

The harmonic coupling of a quadrupole and an octupole vibrational excitation results in a quintuplet of $J^\pi = 1^-$ to 5^- vibrational states at the sum of the constituent excitation energies. Their detailed γ -decay behavior can provide information about their structure. For ⁴⁰Ca and ¹⁴⁰Ce, possible two-phonon E1 excitations were studied with the high-efficiency γ^3 setup [1] at the High Intensity γ -ray Source facility at TUNL in Durham, USA. The γ^3 setup consists of an array of HPGe and LaBr₃ detectors with high efficiency and enables the measurement of γ - γ coincidences. The determination of the $B(E2; 1_1^- \rightarrow 3_1^-)$ value

was possible showing a dominant two-phonon character of the 1_1^- state in ^{40}Ca . For the same decay in ^{140}Ce , an upper limit for the reduced transition probability can be given and an unexpected $E1$ decay to the 0_2^+ state was observed. The experimental results will be presented and discussed with regard to systematics and theoretical predictions. Supported by the DFG (ZI 510/4-2) and the Alliance Program of the Helmholtz Association (HA216/EMMI).

[1] B. Löher *et al.*, Nucl. Instr. and Meth. A **723** (2013) 136

HK 26.7 Tue 16:15 T/SR14

Relative Selbstabsorptionsmessung an ^{11}B zur Bestimmung von Grundzustandsübergangsbreiten* — ●LARA MERTES, TOBIAS BECK, JACOB BELLER, UDO GAYER, HARIDAS PAI, NORBERT PIETRALLA, PHILIPP RIES, CHRISTOPHER ROMIG, VOLKER WERNER

und MARKUS ZWEIDINGER — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt

Bei Kernresonanzfluoreszenzmessungen wird häufig der Kern ^{11}B als Kalibrierungsstandard zur Bestimmung des Photonенflusses verwendet. Die hierzu benötigten Übergangsbreiten Γ_0 angeregter Zustände in den Grundzustand wurden mittels einer relativen Selbstabsorptionsmessung an ^{11}B erneut bestimmt, um die bereits bekannten Grundzustandsübergangsbreiten einerseits zu verifizieren und andererseits eine höhere Genauigkeit zu erzielen. Die Selbstabsorptionsmessung wurde am Darmstädter S-DALINAC mit einem kontinuierlichen Photonenpektrum aus Bremsstrahlung bis zu einer Energie von $E_\gamma = 9.7$ MeV durchgeführt. Die Messmethode und erste Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634