

## HK 28: Struktur und Dynamik von Kernen

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: P 4

## Gruppenbericht

HK 28.1 Mi 14:00 P 4

**Investigation of octupole vibrational states in medium mass nuclei** — ●SORIN PASCU, MICHAEL ELVERS, JANIS ENDRES, ANDREAS HENNIG, SIMON PICKSTONE, and ANDREAS ZILGES — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

The experimental and theoretical evidence for the presence of octupole vibrational states in  $^{146}\text{Sm}$  and  $^{150}\text{Nd}$  is presented. The first nucleus which is located only two neutrons and two protons away from the  $N=82$  shell and  $Z=64$  subshell closures has been investigated by means of the  $^{143}\text{Nd}(\alpha,n)$  and  $^{144}\text{Nd}(\alpha,2n)$  fusion-evaporation reactions. The structure of the possible candidates for a  $2^+ \otimes 3^-$  quadrupole-octupole multiplet are discussed in terms of the harmonic vibrational model and interpreted in terms of the Interacting Boson Approximation in the *spdf* boson space (IBA-*spdf*). The latter nucleus which is a quadrupole deformed nucleus was investigated via inelastic proton scattering which is an excellent method to excite natural parity states. Using this method,  $B(E1)$  ratios of the decaying transitions for the octupole vibrational states were determined and compared to the Alaga rule and with the IBA-*spdf* model. A general good agreement was found between experimental data and theoretical calculations.

Supported by the DFG (ZI 510/4-1). A.H. and S.P. are members of the Bonn-Cologne Graduate School of Physics and Astronomy.

HK 28.2 Mi 14:30 P 4

**Non-yrast bands in a coherent quadrupole-octupole model** — ●MICHAEL STRECKER<sup>1</sup>, NIKOLAY MINKOV<sup>2</sup> und HORST LENSKE<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen — <sup>2</sup>Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy, Sofia, Bulgaria

A model assuming coherent quadrupole-octupole vibrations and rotations is applied to describe non-yrast energy sequences with alternating parity in several even-even nuclei from different regions. The energies are calculated from an analytically known formula in which for the first time we consider states with arbitrary large quantum numbers, allowing, as a new feature, to describe higher lying bands. A fit of the model parameters is performed for each nucleus in order to reach the best agreement with the experiment. The mass dependence of the parameters will be discussed. The model reproduces the structure of the spectra together with the observed  $B(E1)$ ,  $B(E2)$  and  $B(E3)$  reduced transition probabilities in the considered nuclei  $^{152,154}\text{Sm}$ ,  $^{154,156,158}\text{Gd}$ ,  $^{236}\text{U}$  and  $^{100}\text{Mo}$ .

Aided by HIC for FAIR.

HK 28.3 Mi 14:45 P 4

**Untersuchung von einsetzender Deformation und Formkoexistenz in  $^{46}\text{Ar}$  durch (t,p) Reaktion in inverser Kinematik** — ●KATHARINA NOWAK für die IS499-Kollaboration — E12, Technische Universität München, Garching

Diverse Experimente und theoretische Rechnungen deuten auf ein kontinuierliches Aufweichen des klassischen  $N=28$  Neutronen-Schalenabschlusses bei sinkender Protonenzahl hin. Nur zwei Protonen unterhalb von  $^{48}\text{Ca}$ , zeigt auch  $^{46}\text{Ar}$  Anzeichen für einsetzende Deformation und Formkoexistenz. Die ideale Methode um dies genauer zu untersuchen ist das 2-Neutronentransfer Experiment  $t(^{44}\text{Ar},p)^{46}\text{Ar}$  in inverser Kinematik, welches an REX-ISOLDE mithilfe des MINIBALL Spektrometers und dem positionsensitiven Si-Detektorarray T-REX durchgeführt wurde. Erste Winkelverteilungen der Protonen werden gezeigt und mit DWBA Rechnungen verglichen.

Im Hinblick auf HIE-ISOLDE mit hohen Strahlenergien von 5.5 - 10 MeV/Nukleon ist eine Unterscheidung zwischen Transfer- und Fusionsereignissen nötig. Um dies zu ermöglichen wurde ein Fusionsveto entwickelt. Dieses wird vorgestellt und erste Testdaten erläutert. Diese Arbeit wurde durch BMBF (06MT9156), DFG (EXC153) und ENSAR unterstützt.

HK 28.4 Mi 15:00 P 4

**Untersuchung der vibrationären Eigenschaften von  $^{62}\text{Ni}$  durch Kernresonanzfluoreszenz** — ●SEBASTIAN REICHERT<sup>1</sup>, DENNIS MÜCHER<sup>1</sup>, RONALD SCHWENGER<sup>2</sup>, PAUL GARRETT<sup>3</sup>, STEFANIE KLUPP<sup>1</sup>, REINER KRÜCKEN<sup>1,4</sup>, JOSEPH LICHTINGER<sup>1</sup>, KATHARINA NOWAK<sup>1</sup>, ANDREAS WAGNER<sup>2</sup>, STEVEN W. YATES<sup>5</sup>, RALPH MASSARCZYK<sup>2</sup> und MARKO RÖDER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität München — <sup>2</sup>Helmholtz Zentrum Dresden Rossendorf — <sup>3</sup>University of

Guelph — <sup>4</sup>TRIUMF, Canada — <sup>5</sup>University of Kentucky

Das vibrationäre Modell der Kernstrukturphysik beschreibt Atomkerne durch Oberflächenschwingungen. Bei kleinen Anregungsenergien dominiert hierbei meist der Quadrupol-Anteil, was zur Ausbildung des typischen Phononen-Spektrums eines sphärischen gerade-gerade Kerns führt. Das energetische Schema des halbmagischen Kerns  $^{62}\text{Ni}$  weist eine solche Struktur bis zur dritten Ordnung auf. Neue Messungen haben jedoch gezeigt, dass insbesondere die E2-Zerfallsstärken zum Zustand  $0_2^+$  deutlich unterdrückt sind. Unklar blieb die Rolle eines Zustandes bei etwa 3 MeV Anregungsenergie mit Spin  $J=1$  oder  $J=2$ . Ein Kernresonanzfluoreszenz-Experiment am Beschleuniger ELBE (HZDR) wurde durchgeführt um den Spin eindeutig zu bestimmen. Wir diskutieren die Ergebnisse der gemessenen Winkelverteilungen nach  $\gamma$ -Zerfall. Wir präsentieren weiterhin eine systematische Studie zur Güte des einfachen vibrationären Modells in Abhängigkeit der Kerndeformation. Die Resultate zu  $^{62}\text{Ni}$  fügen sich in die gefundenen systematischen Zusammenhänge zwanglos ein. Gefördert unter DFG (EXC153).

HK 28.5 Mi 15:15 P 4

**Angular-Momentum Projection for Hartree-Fock and RPA with Realistic Interactions** — ●BASTIAN ERLER and ROBERT ROTH — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Hartree-Fock (HF) with a Hamiltonian constructed from similarity transformed realistic NN potentials plus 3N contact interactions provides a good starting point for the description of closed shell nuclei. In conjunction with Many-Body-Perturbation-Theory, experimental ground-state energies and radii are well reproduced. To describe collective excitations, the Random-Phase-Approximation (RPA) is the method of choice.

Beyond closed shells, e.g. in the sd-shell region, ground-states might exhibit intrinsic deformation, resulting in HF states where angular-momentum ceases to be a good quantum number. Lab-frame observables, like ground-state energies or rotational bands can be recovered from the intrinsic states via angular-momentum projection.

We study axially deformed even-even sd-shell nuclei, namely  $^{20}\text{Ne}$ ,  $^{28}\text{Si}$  and  $^{32}\text{S}$ . Starting from a HF ground state obtained by exact angular-momentum projection, we use the RPA to study collective excitations. The transition strengths obtained from the RPA are projected to good angular momentum in an exact formalism, without resorting to popular approximations. We investigate the effect of deformed intrinsic states on giant resonances.

Supported by the DFG (SFB 634), HIC for FAIR and the BMBF (06DA9040I).

HK 28.6 Mi 15:30 P 4

**Modellunabhängige Bestimmung von Übergangsbreiten in der Grundzustand mit der Methode der Selbstabsorption\***

— ●CHRISTOPHER ROMIG<sup>1</sup>, JACOB BELLER<sup>1</sup>, MATTHIAS FRITZSCHE<sup>1</sup>, JOHANN ISAAK<sup>1</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>1</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>2,3</sup>, MARCUS SCHECK<sup>1</sup>, LINDA SCHNORREBERGER<sup>1</sup>, KERSTIN SONNABEND<sup>4</sup> und MARKUS ZWEIDINGER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>ExtreMe Matter Institute EMMI and Research Division, GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies — <sup>4</sup>Institut für Angewandte Physik, Goethe-Universität Frankfurt

Die wesentliche Unsicherheit bei der Analyse von Kernresonanzfluoreszenz (KRF)-Messungen ist das Verzweigungsverhältnis  $\Gamma_i/\Gamma_0$  von Zerfällen in angeregte Zustände relativ zum Grundzustandsübergang. Um dies zu testen, wurde eine Selbstabsorptionsmessung am Nuklid  $^{140}\text{Ce}$  am Darmstädter S-DALINAC durchgeführt. Die Methode der Selbstabsorption erlaubt es, Grundzustandsübergangsbreiten  $\Gamma_0$  und darüber hinaus in Kombination mit KRF-Messungen Verzweigungsverhältnisse  $\Gamma_0/\Gamma$  in den Grundzustand zu bestimmen. Für den Kern  $^{140}\text{Ce}$  konnte auf diese Weise zahlreichen Übergängen Werte für  $\Gamma_0$  sowie  $\Gamma_0/\Gamma$  zugeordnet werden. Die Ergebnisse werden präsentiert und diskutiert.

\* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 28.7 Mi 15:45 P 4

**Experimental determination of the time behavior of the unobserved level feeding** — ●THOMAS BRAUNROTH, ALFRED DEWALD, ENRICO ELLINGER, CHRISTOPH FRANSEN, MATTHIAS HACK-

STEIN, JAN JOLIE, and JULIA LITZINGER — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

The Recoil Distance Doppler Shift (RDDS) technique is a powerful tool to determine lifetimes of excited nuclear states in the picosecond region. Especially when populating the state of interest by means of fusion evaporation reactions detailed level feeding has to be considered in order to obtain precise and correct level lifetimes with this technique. This includes also the time behavior of the unobserved level feeding which remains normally undetermined. The problem is solved completely by using gamma-gamma coincidence data

by which the level lifetimes of interest are determined by selecting suitable feeding branches. Knowing the correct level lifetime and also the discrete level feeding, the time behavior of the unobserved feeding becomes experimentally accessible. In this paper we report on the method used and present results on the time behavior of the unobserved feeding of several yrast and non-yrast states in  $^{124}\text{Xe}$  and  $^{156}\text{Dy}$  which were populated using the reactions  $^{124}\text{Sn}(^{36}\text{S},4\text{n})^{156}\text{Dy}$  and  $^{110}\text{Pd}(^{18}\text{O},4\text{n})^{124}\text{Xe}$ , respectively. The results are suited to shed some light on the feeding pattern of the states considered. In the future the results can also be used to test statistical model calculations employed to describe fusion evaporation reactions.