

HK 43: Struktur und Dynamik von Kernen

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: P 4

Gruppenbericht

HK 43.1 Do 16:30 P 4

Determination of the $B(E3, 0^+ \rightarrow 3^-)$ strength in the strongly octupole correlated nucleus ^{224}Ra using Coulomb excitation at REX-ISOLDE — ●MARCUS SCHECK^{1,2}, LIAM PAUL GAFFNEY², PETER ANTHONY BUTLER², and THORSTEN KROELL¹ for the IS475-Collaboration — ¹TU Darmstadt — ²University of Liverpool

Exploiting the unique capabilities of REX-ISOLDE to provide intense post-accelerated ^{224}Ra radioactive ion beams we were able to Coulomb excite low-lying, low-spin levels of ^{224}Ra . The previously accessible observables, such as the excitation energies of negative parity levels, and theoretical calculations using various models locate this nucleus to be situated in a mass-region with enhanced octupole correlations. Our collaboration was for the first time capable to Coulomb excite opposite parity levels in a post-accelerated radioactive nucleus. Indeed, apart from quasi-stable Uranium isotopes, ^{224}Ra is the so far heaviest post-accelerated nucleus ever. A first, preliminary, $B(E3, 0^+ \rightarrow 3^-)$ value provides quantitative information about the octupole correlations in this nucleus. The results will be discussed within the context of a possible stable octupole deformation in the ground state of this nucleus. An observation, that is implicating a CP-violating nuclear Schiff moment. The latter has a strong impact on the search for CP-violating physics in the atomic system of the neighbouring odd-mass Ra-isotopes.

Financial support by the BMBF under grant 06DA9036I, HIC for FAIR and the ENSAR programme is gratefully acknowledged.

HK 43.2 Do 17:00 P 4

Coulomb Anregung von ^{26}Na an REX-ISOLDE — ●BURKHARD SIEBECK¹, PETER REITER¹, MICHAEL SEIDLITZ¹, RICHARD ALTENKIRCH¹, CHRISTOPHER BAUER², HILDE DE WITTE³, THORSTEN KRÖLL², JANNE PAKARINEN⁴, FABIAN RADECK¹, MARCUS SCHECK², DAVID SCHNEIDERS¹, CHRISTOPHE SOTTY^{4,5} und NIGEL WARR¹ — ¹IKP, Universität zu Köln — ²IKP, TU Darmstadt — ³IKS, K.U. Leuven — ⁴CERN, Genf — ⁵CNSM, Orsay

Für aktuelle Schalenmodellrechnungen ist ein detailliertes Verständnis der Island of Inversion von höchstem Interesse. Übergangsmatrixelemente und Anregungsenergien in Na-Isotopen ermöglichen einen Einblick in die zugrunde liegende Einteilchenstruktur. Zur Überprüfung moderner Schalenmodellrechnungen wurde ein Experiment zur Coulombanregung des $T_z = 2$ Kerns ^{26}Na an REX-ISOLDE durchgeführt. Die Strahlenergie betrug 2,82 MeV/u bei einer Intensität von ca. 3×10^4 Ionen/s. Durch Nachweis der gestreuten Strahlteilchen mittels eines segmentierten Si-Detektors ist die selektive Auswertung der vom MINIBALL-Spektrometer detektierten koinzidenten γ -Strahlung möglich. Dadurch konnten erstmals reduzierte Übergangswahrscheinlichkeiten angeregter Zustände in ^{26}Na bestimmt werden und ermöglichen einen Vergleich mit Schalenmodellrechnungen.

Unterstützt durch BMBF (Fördernummer 06KY2051) und ENSAR (Projektnummer 26201)

HK 43.3 Do 17:15 P 4

Coulomb excitation of ^{140}Nd - measuring the $B(E2)$ value of the first 2^+ state at REX-ISOLDE * — ●CHRISTOPHER BAUER¹, GEORGI RAINOVSKI², NORBERT PIETRALLA¹, ANDREY BLAZHEV³, TIMO BLOCH¹, SABINE BÖNIG¹, ANTOANETA DAMYANOVA², MIROSLAV DANCHEV², KALIN GLADNISHKI², THORSTEN KRÖLL¹, JÖRG LESKE¹, KEVIN MOSCHNER³, JANNE PAKARINEN⁴, MARCUS SCHECK¹, CHRISTIAN STAHL¹, ROBERT STEGMANN¹, and VOLKER WERNER⁵ — ¹IKP, TU Darmstadt, Germany — ²University of Sofia, Bulgaria — ³IKP, Universität zu Köln, Germany — ⁴CERN, Geneva, Switzerland — ⁵WNSL, Yale University, New Haven, United States

A radioactive beam of ^{140}Nd was impinging on a $1.40\text{mg}/\text{cm}^2$ ^{48}Ti as well as a $1.55\text{mg}/\text{cm}^2$ ^{64}Zn target. Gamma rays were detected by the MINIBALL array and a DSSD was used for particle identification. The transition strength of the first 2^+ state to the 0^+ ground state of neutron-deficient ^{140}Nd was measured to be $30(5)$ W.u. This result deviates from empirical rules for quadrupole collectivity and microscopic predictions (Quasiparticle-phonon model for $N=80$ predicts 17 W.u. with parameters from [1]). This unexpected behavior prompts for new, refined microscopic calculations and might be related to the shell stabilization of the quadrupole isovector valence shell excitations. The result is important for the planned experiment at HIE-ISOLDE, which aims to identify the one-phonon mixed-symmetry 2^+ state of ^{140}Nd .

[1] N. Lo Iudice, Ch. Stoyanov, D. Tarpanov, Phys. Rev. C77 (2008) * supported by the State of Hesse within HIC for FAIR, BMBF (06DA9041I), EU (ENSAR) and the DAAD

HK 43.4 Do 17:30 P 4

Studium der Proton-Neutron-Wechselwirkung in neutronenreichen Zink-Isotopen an ISOLDE — ●STEFANIE KLUPP¹, DENNIS MÜCHER¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN^{1,2}, KATHARINA NOWAK¹, VINZENZ BILDSTEIN³ und KATHRIN WIMMER⁴ — ¹Technische Universität München — ²TRIUMF, Vancouver — ³Univ. of Guelph — ⁴NSCL, Michigan State Univ.

Bis heute ist noch nicht vollständig geklärt, inwiefern es sich bei ^{68}Ni um einen doppelt magischen Kern handelt. Hierbei ist die komplizierte Rolle der pn-Wechselwirkung wesentlich, da sie die relative Lage der Einteilchenorbitale in der Nähe von ^{68}Ni bestimmt. Dieser Vortrag befasst sich mit der experimentellen Charakterisierung des exotischen ^{72}Zn -Kerns, der 2p und 2n mehr aufweist als ^{68}Ni . Gleichzeitig wurde der Kern ^{74}Zn durch 2n-Transfer studiert.

Das Experiment wurde unter Verwendung eines radioaktiven ^{72}Zn -Strahls bei REX-ISOLDE mit dem T-REX- und dem MINIBALL-Spektrometer durchgeführt. Als Target diente eine Ti-Folie (Coulomb-Streuung), die mit ^3H geladen ist (2n-Transfer).

Ziel der Coulombanregung ist die Charakterisierung tiefliegender off-yrast Zustände, welche besonders sensitiv auf die pn-Wechselwirkung sind. Mit dem 2n-Transfer soll die Anregungsstärke des 0_2^+ -Zustandes in ^{74}Zn vermessen werden, aus welchem sich die Besetzungszahlen der Neutronenorbitale extrahieren lassen.

Im Rahmen dieses Vortrages werden die ersten Ergebnisse der beiden Messungen präsentiert. Diese Arbeit wird gefördert durch BMBF (06MT9156), DFG (EXC 153) und ENSAR.

HK 43.5 Do 17:45 P 4

Probing the Quadrupole Collectivity of ^{128}Cd using Coulomb Excitation — ●SABINE BÖNIG, THORSTEN KRÖLL, MARCUS SCHECK, and MICHAEL THÜRAUF for the IS477-Collaboration — Technische Universität Darmstadt

^{128}Cd is only two proton and two neutron holes away from the doubly magic nucleus ^{132}Sn . The excitation energy of the first excited 2^+ -state decreases when approaching the neutron shell closure. This unexpected behaviour makes this nucleus interesting for investigation. So far, contradicting theoretical predictions for the $B(E2, 0^+ \rightarrow 2^+)$ value of ^{128}Cd exist. While shell model calculations conclude an almost spherical shape of ^{128}Cd , beyond mean field calculations predict an already considerable quadrupole collectivity. In this contribution the experimental details of the Coulomb excitation of ^{128}Cd at REX-ISOLDE, investigated with MINIBALL (experiment IS477), will be presented. Furthermore the current status of the analysis to determine the transition strength of the ground state into the first excited 2^+ state will be shown. This project is supported by BMBF (No. 06 DA 9036I), HIC for FAIR and EU through ENSAR (No. 262010).

HK 43.6 Do 18:00 P 4

Kollineare Laserspektroskopie an neutronenreichen Cadmiumisotopen — ●NADJA FRÖMMGEN für die COLLAPS-Kollaboration — Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Germany

Mittels kollinearer Laserspektroskopie kann die Hyperfeinstruktur und die Isotopverschiebung exotischer Kerne sehr präzise vermessen werden. Dies ermöglicht die Bestimmung der entsprechenden Kerngrundzustandseigenschaften wie Spins, magnetische Momente, elektrische Quadrupolmomente und Ladungsradien. Für die Untersuchung der Schalenstruktur weit ab der Stabilität ist die Region rund um die doppelt magischen Kerne $^{100}\text{Sn}_{50}$ und $^{132}\text{Sn}_{82}$ hierbei von besonderem Interesse. Auf der neutronenreichen Seite trägt dies zum besseren Verständnis des r-Prozesses entlang $N=82$ bei. Mit nur zwei fehlenden Protonen in der $Z=50$ Schale ist die Bestimmung der Kernstruktur der Cadmiumisotope daher sehr interessant.

Erste Ergebnisse der Spektroskopie an $^{106-124,126}\text{Cd}$ an der COLLAPS Apparatur an ISOLDE werden vorgestellt.

HK 43.7 Do 18:15 P 4

Collinear Laser Spectroscopy of Potassium Isotopes Beyond

the N=28 Shell Closure — ●KIM KREIM for the COLLAPS-Collaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

Thanks to a newly developed light collection region for the collinear laser spectroscopy beam line at ISOLDE/CERN, we have successfully measured the hyperfine structures and isotope shifts from $N = 19$ to $N = 32$ ($^{38,39,42,44,46,47,48,48,50,51}K$). From these we extracted spins, magnetic moments and changes in root mean square charge radii $\delta\langle r^2 \rangle$.

These nuclear observables provide information about the evolution of the proton sd-orbits as the neutron $p_{3/2}$ orbit is being filled towards $N = 32$. A clear shell effect is observed in $\delta\langle r^2 \rangle$ at $N = 28$.

The measured spins, magnetic moments and $\delta\langle r^2 \rangle$ will be presented.

HK 43.8 Do 18:30 P 4

Status und Entwicklung von TRIGA-LASER — ●MICHAEL HAMMEN¹, NADJA FRÖMMGEN¹, CHRISTOPHER GEPPERT^{1,2}, ANDREAS KRIEGER¹ und WILFRIED NÖRTERSHÄUSER^{1,2} für die TRIGA-SPEC-Kollaboration — ¹Institut für Kernchemie, Universität Mainz — ²GSI Helmholtzzentrum, Darmstadt

TRIGA-LASER ist ein Experiment zur kollinearen Laserspektroskopie, das am Forschungsreaktor der Universität Mainz im Rahmen des TRIGA-SPEC Experiments aufgebaut wird. Dieses verwendet die neutroneninduzierte Spaltung von Uran-235 oder Californium-249, um kurzlebige radioaktive Isotope für die Massenspektrometrie an TRIGA-TRAP bzw. für die kollineare Laserspektroskopie an TRIGA-

LASER zur Verfügung zu stellen. Letztere hat das Ziel, Kerngrundzustandseigenschaften der Nuklide zu bestimmen. Der aktuelle Status und die neuesten technischen Entwicklungen von TRIGA-LASER werden vorgestellt.

HK 43.9 Do 18:45 P 4

Status of the CRIS experiment — ●HOSSEIN AGHAI for the CRIS-Collaboration — Cern — Max Planck Institut für Quantenoptik

The new CRIS experiment at ISOLDE will combine collinear laser spectroscopy and resonant ionization spectroscopy. For this laser radiation will be used to resonantly excite and subsequently ionize atomic beams. The CRIS beam line routinely operates below $5 \cdot 10^{-9}$ mbar, a region where background events are highly suppressed. Thus the sensitivity of CRIS will allow hyperfine structure measurements of the rarest isotopes produced at ISOLDE. Furthermore collinear resonant ionization spectroscopy at CRIS offers the ability to purify ion beams from isobaric and isomeric contaminants, which allows for sensitive secondary experiments to be performed.

This talk will report on the current status of CRIS. The results of a proof of principle measurement of ^{207}Fr will be presented.

The experiments will look at neutron deficient Francium isotopes where a $(\pi s_{1/2}^{-1})1/2^+$ intruder state has been identified in ^{201}Fr and tentatively in ^{203}Fr using α -decay spectroscopy. CRIS may provide further evidence of $(\pi s_{1/2}^{-1})1/2^+$ intruder states in neutron deficient francium isotopes.