

HK 18: Struktur und Dynamik von Kernen

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: HSZ-301

Gruppenbericht

HK 18.1 Mo 16:45 HSZ-301

Isospin symmetry in the sd shell Coulomb excitation of ^{33}Ar and the new 'Lund-York-Cologne-Calorimeter' — ●ANDREAS WENDT and PETER REITER for the S377-Kollaboration-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

The 'Lund-York-Cologne-Calorimeter' (LYCCA) is the first operational NUSTAR device for the HiSpec experiment at FAIR. LYCCA is a high efficient ToF- ΔE -E detector array for identification and tracking of exotic nuclei. After testing and commissioning of LYCCA the successful operation of LYCCA was achieved in first in-beam γ -ray spectroscopy experiments at GSI. A Coulomb excitation experiment using a relativistic, radioactive ^{33}Ar beam was performed employing LYCCA. The ^{33}Ar beam, produced by impinging a primary ^{36}Ar beam on a ^9Be target, hit onto a secondary ^{197}Au target with an energy of approximately 145 MeV/u. γ -rays were observed by the Ge Cluster detectors of the PreSpec setup. LYCCA was employed to track the outgoing ions and to reject all nuclear reaction channels. $B(E2)$ values for excited states in ^{33}Ar have been determined. These first experimental values for proton-rich $T_z = -\frac{3}{2}$ sd shell nuclei are used to test effective interactions for new shell model calculations, describing excitation energies of sd shell mirror pairs.

Supported by the German BMBF (06KY9136 TP7+TP1) and by the HGS-HIRE.

HK 18.2 Mo 17:15 HSZ-301

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}, DIDIER VOULOT⁴, NIGEL WARR¹ und FREDRIK WENANDER⁴ — ¹IKP, Universität zu Köln — ²IKP, TU Darmstadt — ³IKS, K.U. Leuven — ⁴CERN, Genf — ⁵CSNSM, Orsay

Angeregte Kernzustände in ^{26}Na wurden im Rahmen eines Coulomb-anregungsexperimentes an REX-ISOLDE mit einem radioaktiven ^{26}Na Strahl bei einer Energie von 2,82MeV/u untersucht. Die bei der Abregung entstehende γ -Strahlung wurden mit dem MINIBALL-Spektrometer in Koinzidenz zu vorwärts gestreuten Strahlkernen in einem DSSSD detektiert. Übergangswahrscheinlichkeiten der angeregten Zustände aus ^{26}Na bei 233keV und 407keV wurden erstmals experimentell bestimmt. Diese Werte werden mit theoretischen Vorhersagen aus aktuellen USD-Schalenmodellrechnungen verglichen. Durch die neuen Rechnungen werden zudem konsistente Ergebnisse zur Spinabfolge in ^{26}Na erzielt.

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

HK 18.3 Mo 17:30 HSZ-301

Bestimmung des $B(E2)$ -Wertes des 2_1^+ -Zustandes von ^{140}Nd und ^{142}Sm mittels Coulomb-Anregung an REX-ISOLDE * — ●ROBERT STEGMANN¹, CHRISTOPHER BAUER¹, NORBERT PIETRALLA¹, GEORGI RAINOVSKI² und SABINE BÖNIG¹ für die IS496-Kollaboration — ¹Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland — ²University of Sofia, Sofia, Bulgarien

Zur Untersuchung des Effekts der „shell stabilization“ gemischt-symmetrischer Zustände [1], sind Identifikation und Vermessung gemischt-symmetrischer Zustände in den $N=80$ -Isotonen geplant. Eine notwendige Voraussetzung für den Experimentierplan in diesem Vorhaben ist die Kenntnis der $E2$ -Übergangsstärke des ersten 2^+ -Zustandes. Radioaktive ^{140}Nd - und ^{142}Sm -Ionen wurden dazu an REX-ISOLDE, mit einer Energie von 2,85 MeV/u auf Targets aus ^{48}Ti , ^{64}Zn und ^{94}Mo geschossen. Gammastrahlung aus dem Zerfall der Coulomb-angeregten Zustände wurden von MINIBALL gemessen, die Kerne mittels DSSSD identifiziert. Die Anregungsstärke vom 2^+ -Zustand konnte so vorläufig zu 34 (3) W.u. (^{140}Nd) und 30 (2) W.u. (^{142}Sm) bestimmt werden. Die $B(E2)$ -Werte weichen von QPM-Rechnungen [2] ab, während sie sich teilweise mit „large-scale shell model“-Rechnung [3] decken.

[1] G. Rainovski et al., Phys. Rev. Lett. 96, 122501 (2006)

[2] N. Lo Iudice et al., Phys. Rev. C 77, 044310 (2008)

[3] D. Bianco et al., Phys. Rev. C 85, 034332 (2012)

* Gefördert vom BMBF unter 05P09RDCI6, 05P12RDCIB

HK 18.4 Mo 17:45 HSZ-301

Level lifetimes and quadrupole moments from Coulomb excitation in the Ba chain * — ●CHRISTOPHER BAUER¹, GIULIA GUASTALLA¹, JÖRG LESKE¹, THOMAS MÖLLER¹, NORBERT PIETRALLA¹, DAREK SEWERYNIAK², CHRISTIAN STAHL¹, ROBERT STEGMANN¹, JOHANNES WIEDERHOLD¹, and SHAOFEI ZHU² for the IS411-Collaboration — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — ²Argonne National Lab, Chicago, Illinois, U.S.A.

The chain of Barium isotopes enables us to study experimentally the evolution of nuclear quadrupole collectivity from the shell closure at $N=82$ towards neutron-deficient or neutron-rich deformed nuclei. The TU Darmstadt group has investigated several nuclei from stable $^{130,132}\text{Ba}$ up to radioactive $^{140,142}\text{Ba}$ with the projectile-Coulomb excitation technique including the use of the Doppler-shift attenuation method (DSAM). Lifetimes of quadrupole-collective states of ^{132}Ba and ^{140}Ba were obtained for the first time as well as the static electric quadrupole moments $Q(2_1^+)$ for $^{130,132}\text{Ba}$ and $^{140,142}\text{Ba}$. The results are compared to Monte Carlo shell model [1] and Beyond-Mean-Field calculations [2].

[1] N. Shimizu et al., Phys. Rev. Lett. 86, 1171-1174 (2001)

[2] C. Bauer et al., Phys. Rev. C 86, 034310 (2012)

* supported by the DFG under Grant No. Pi393/2-2 and the BMBF (05P09RDCI6,05P12RDCIB)

HK 18.5 Mo 18:00 HSZ-301

The $^{11}\text{C}(p,2p)$ and $^{11}\text{C}(p,pn)$ Reactions in Inverse Kinematics — ●MATTHIAS HOLL for the R3B-Collaboration — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany

Quasi-free scattering of relativistic ^{11}C has been studied in inverse kinematics during experiment S393 at the R3B-LAND setup. In this experiment, a radioactive beam coming from the fragment separator FRS was used to induce secondary reactions with a CH_2 target. The incoming beam as well as the reaction products were detected in kinematically complete measurements. The study is aimed at a quantitative understanding of absolute spectroscopic factors that appear to be quenched for deeply bound nucleons. Preliminary results for the $^{11}\text{C}(p,2p)$ and $^{11}\text{C}(p,pn)$ reactions will be shown and compared to results obtained for knockout reactions from these isotopes. Supported by BMBF (06DA9040I), the State of Hesse (LOEWE Centre HIC for FAIR), and through the GSI-TU Darmstadt cooperation agreement.

HK 18.6 Mo 18:15 HSZ-301

Protonenstreuung an ^{56}Ni in inverser Kinematik am internen Target des ESR — ●M. VON SCHMID für die EXL E105-Kollaboration — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

EXL, „EXotic nuclei studied in Light-ion induced reactions“, ist ein Projekt innerhalb von NUSTAR bei FAIR. Der Detektor für target-ähnliche, leichte Rückstoßionen wird am zukünftigen NESR („New Experimental Storage Ring“) eingesetzt werden, um dort direkte Reaktionsexperimente mit radioaktiven Strahlen an einem internen Target in inverser Kinematik durchzuführen.

Im vergangenen Jahr wurde am existierenden ESR („Experimental Storage Ring“, GSI) im Rahmen des laufenden EXL-Experimentierprogramms (E105) mit der Reaktion $^{56}\text{Ni}(p,p)^{56}\text{Ni}$ zum ersten Mal erfolgreich eine Kernreaktion mit gespeicherten, exotischen Schwerionen untersucht. Das Ziel der Messung ist die Bestimmung des differentiellen Wirkungsquerschnitts für elastische Protonenstreuung, woraus sich die radiale Dichteverteilung der Kernmaterie von ^{56}Ni gewinnen lässt. Der Vortrag wird den aktuellen Stand der Analyse diskutieren und vorläufige Ergebnisse präsentieren.

Gefördert durch BMBF (06DA9040I und 05P12RDFN8) und HIC for FAIR.

HK 18.7 Mo 18:30 HSZ-301

Transfer-Reaktionen und Coulomb Anregung mit T-REX in der Region um ^{68}Ni an ISOLDE — ●STEFANIE KLUPP¹, DENNIS MÜCHER¹, ROMAN GERNHÄUSER¹ und REINER KRÜCKEN^{1,2} für die Is510-Kollaboration — ¹Technische Universität München — ²TRIUMF, Vancouver

Bis heute ist noch nicht vollständig geklärt, inwiefern es sich bei ^{68}Ni um einen doppelt magischen Kern handelt. ^{68}Ni weist z.B. einen hochliegenden 2_1^+ -Zustand auf, der über den Paritätswechsel der fp- und der

g9/2-Schale erklärt werden kann. Diese zugrunde liegende Schalenstruktur scheint auch für das ungewöhnliche Verhalten der ersten angeregten 0^+ -Zustände benachbarter gg-Kerne verantwortlich zu sein.

Diese Punkte wurden an REX-ISOLDE mit zwei komplementären Methoden (Neutronen-Transfer-Reaktionen und Coulomb-Angregung) genauer beleuchtet.

2011 wurde mit dem Si-Array T-REX und MINIBALL der 2n-Transfer von ^{72}Zn nach ^{74}Zn studiert. Das Ziel dieses Experiments war den unbekannt 0_2^+ -Zustand in ^{74}Zn zu identifizieren.

2012 wurde die mehrfache Coulomb-Anregung von ^{72}Zn mit einem neuen Setup beobachtet. Dieser besteht aus einem verschiebbaren CD-Detektor in Vorwärtsrichtung, sowie erstmals aus zusätzlichen Detektoren in Rückwärtsrichtung, die es auch erlauben Quadrupolmomente zu bestimmen.

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 18.8 Mo 18:45 HSZ-301

Coulomb excitation of ^{123}Cd — ●ANNA-LENA HARTIG¹, THORSTEN KRÖLL¹, STOYANKA ILIEVA¹, SABINE BÖNIG¹,

MICHAEL THÜRAUF¹, GARY SIMPSON², GEORGI GEORGIEV³, NELE KESTELOOT⁴, ANDREA JUNGCLAUS⁵, ANDRÉS ILLANA SISÓN⁵, KASIA WRZOSEK-LIPSKA⁴, FLORIANE DROUET², MOURAD RAMDHANE², DIMITER BALABANSKI⁶, NIGEL WARR⁷, DIDIER VOULOT⁸, FREDRIK WENANDER⁸, and BRUCE MARSH⁸ — ¹IKP, TU Darmstadt, Germany — ²LPSC, Grenoble, France — ³CSNSM, Orsay, France — ⁴KU, Leuven, Belgium — ⁵CSIC, Madrid, Spain — ⁶INRNE-BAS, Sofia, Bulgaria — ⁷IKP, Univ. zu Köln, Germany — ⁸CERN, Schweiz

On the neutron-rich side of the valley of stability in the vicinity of the double magic nucleus ^{132}Sn one can find the ^{123}Cd isotope. Surprisingly the neutron-rich even-A Cd isotopes in this region are showing signs of collectivity beyond that calculated by modern shell-model predictions. In order to gain a deeper insight in this phenomenon we started to extend these studies to odd-A Cd isotopes. As first isotope the exotic nucleus ^{123}Cd was produced for safe Coulomb excitation by the ISOLDE facility at CERN and post-accelerated by REX-ISOLDE. The γ -decay from excited states was detected with the MINIBALL array. A report on the status of the ongoing analysis will be given.

This project is supported by BMBF (06DA9036I, 05P12RDCIA), HIC for FAIR and ENSAR (262010).