

HK 3: Struktur und Dynamik von Kernen

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: HZ 4

Gruppenbericht

HK 3.1 Mo 14:00 HZ 4

Low-energy enhancement of M1 strength — ●RONALD SCHWENGER¹, STEFAN FRAUENDORF², and ANN-CECILIE LARSEN³ — ¹Institute of Radiation Physics, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, 01328 Dresden — ²Department of Physics, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana 46556, USA — ³Department of Physics, University of Oslo, 0316 Oslo, Norway

Magnetic dipole strength functions have been deduced from averages of a large number of $M1$ transition strengths calculated within the shell model for the nuclides ^{90}Zr , ^{94}Mo , ^{95}Mo , and ^{96}Mo . An enhancement of $M1$ strength toward low transition energy has been found for all nuclides considered. Large $M1$ strengths appear for transitions between close-lying states with configurations including proton as well as neutron high- j orbits that re-couple their spins and add up their magnetic moments coherently. The $M1$ strength function deduced from the calculated $M1$ transition strengths is compatible with the low-energy enhancement found in ($^3\text{He}, ^3\text{He}'$) and (d, p) experiments. The present work presents an explanation of the experimental findings.

HK 3.2 Mo 14:30 HZ 4

Untersuchung der Dipolstärkeverteilung im Kern ^{92}Zr bis 8.6 MeV* — ●MARKUS ZWEIDINGER¹, JACOB BELLER¹, NORBERT PIETRALLA¹, CHRISTOPHER ROMIG¹, MARCUS SCHECK^{1,2,3} und VOLKER WERNER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²School of Engineering, University of the West of Scotland, Paisley, UK — ³SUPA, Scottish Universities Physics Alliance, Glasgow, UK

Am Darmstädter supraleitenden Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC wurde ein Kernresonanzfluoreszenz-Experiment am Kern ^{92}Zr durchgeführt. Die Anregung der Targetkerne erfolgte mit Hilfe eines energie-kontinuierlichen Bremsstrahlungsspektrums mit einer Endpunktenergie von $E_0 = 8.6$ MeV. Die resultierende Dipolantwort wurde mittels großvolumiger HPGe-Detektoren spektroskopiert. Für eine Vielzahl der angeregten Zustände konnte erstmals die Spinquantenzahl und die Übergangsstärke in den Grundzustand bestimmt werden. Die Ergebnisse werden in Bezug auf die Dipolstärkeverteilung diskutiert und mit Daten der Isotope ^{94}Zr und ^{96}Zr verglichen.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

HK 3.3 Mo 14:45 HZ 4

Mehrfache Coulomb-Anregung von ^{72}Zn mit einem neuen Coulex-Aufbau an ISOLDE — ●STEFANIE HELLGARTNER¹, DENNIS MÜCHER¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN², KATHARINA NOWAK¹ und SEBASTIAN REICHERT¹ für die IS510-Kollaboration — ¹Technische Universität München — ²TRIUMF, Vancouver

Im Herbst 2012 wurde die Coulomb-Anregung von einem ^{72}Zn Strahl an REX-ISOLDE mit einem auf dem Transfer-Setup T-REX basierenden Aufbau untersucht. Dieser neue Setup verfügt über einen einstellbaren Abstand zwischen dem Target und dem vorwärtsgerichteten Silizium-CD-Detektor, so dass auch die hohe Strahlintensität von ^{72}Zn mit 10^7 pps verarbeitet werden konnte. Zusätzlich wurden Silizium-Detektoren in Rückwärtsrichtung montiert, die eine besonders hohe Sensitivität auf die mehrfache Coulomb-Anregung haben.

Im Rahmen dieses Vortrages werden erste differentielle Wirkungsquerschnitte von den ersten beiden 2^+ Zuständen und dem ersten angeregten 4^+ Zustand von ^{72}Zn gezeigt. Daraus ergeben sich vorläufige $B(E2)$ -Werte, die einen weiteren Einblick in das kontroverse Bild der Übergangsstärken in den neutronen-reichen Zink-Isotopen bieten.

Diese Arbeit wird gefördert durch BMBF (06MT9156), DFG (EXC 153) und ENSAR.

HK 3.4 Mo 15:00 HZ 4

Isoscalar giant resonance studies from a stored-beam experiment for the EXL project — ●J.C. ZAMORA for the EXL E105-Collaboration — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

The objective of the EXL project is the investigation of nuclear structure of EXotic nuclei, in Light-ion induced reactions, by using the future storage ring NESR at FAIR. In this project a universal detector system will provide high resolution and large solid angle coverage for kinematically complete measurements.

In a recent experiment at the present Experimental Storage Ring (ESR) at GSI, the collaboration has performed feasibility studies and

first experiments by using a dedicated UHV capable detector setup. With this setup the interaction of a ^{58}Ni beam with an internal helium gas-jet target was investigated. The aim of the present experiment is to study the Isoscalar Giant Monopole Resonance (ISGMR) and the Isoscalar Giant Dipole Resonance (ISGDR) from inelastic alpha scattering. In this talk, simulation results and the current status of the data analysis will be discussed. This work is supported by BMBF (06DA9040I and 05P12RDFN8) and HIC for FAIR.

HK 3.5 Mo 15:15 HZ 4

Nuclear Thermodynamics with Chiral Low-Momentum Interactions — ●CORBINIAN WELLENHOFER¹, JEREMY HOLT², and NORBERT KAISER¹ — ¹Physik Department, Technische Universität München, D-85747 Garching, Germany — ²Physics Department, University of Washington, Seattle, Washington 98195, USA

In chiral effective field theory, the low-energy constants (LECs) which parametrize nuclear two- and many-body forces are usually determined in fits to few-body observables. This fitting procedure is however not unique, and there exist various different sets of LECs in the literature, all leading to consistent results in few-body calculations. However, this does not mean that the same has to be true regarding nuclear matter properties.

We present results for the thermodynamical nuclear equation of state (EoS), calculated by considering all contributions up to second order in many-body perturbation theory. The results for the pressure $P(\rho, T)$ obtained by using different chiral low-momentum interactions are reasonably similar in the case of zero temperature, however, they differ with respect to their temperature behaviour, leading to deviating thermodynamical properties. The model-dependence of the different NN and 3N contributions to the nuclear EoS is then investigated in detail, and we find that the differences are predominantly due to the different values of the LECs that parametrize the 3N force. The value of the critical temperature of the nuclear liquid-gas phase transition is determined for all sets of potentials.

HK 3.6 Mo 15:30 HZ 4

Suche nach magnetischen Dipol-Anregungen in ^{48}Ca aus Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln — ●MICHAEL MATHY¹, JONNY BIRKAHN¹, PETER VON NEUMANN-COSEL¹, HIROAKI MATSUBARA² und ATSUSHI TAMII³ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — ²NIRS, Chiba, Japan — ³RCNP, Osaka University, Japan

Wie in einem $^{48}\text{Ca}(e, e')$ -Experiment gezeigt wurde, gibt es in ^{48}Ca neben dem prominenten $M1$ Spinflip-Übergang bei $E = 10.23$ MeV zusätzlich mehrere schwächere $M1$ -Anregungen zwischen 9 und 13 MeV [1]. Obwohl die individuellen Anregungen schwach sind und experimentell nahe der Nachweisgrenze liegen, ist ihr Beitrag zur Gesamtstärke nicht vernachlässigbar und damit wichtig für eine Interpretation des Quenchings. Diese $M1$ -Anregungen sollen nun zur Überprüfung mit Daten eines $^{48}\text{Ca}(p, p')$ -Experiment verglichen werden, welches am RCNP in Japan durchgeführt wurde. Wie in [2,3] gezeigt wurde, erlaubt die Analyse inelastischer Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln die Extraktion von $E1$ - und $M1$ -Stärkeverteilungen. Es werden die Ergebnisse einer Multipolentfaltung der Wirkungsquerschnitte diskutiert.

[1] W. Steffen et al., Phys. Lett. B 95, 23 (1980). [2] A. Tamii, et al., Phys. Rev. Lett. 107, 062502 (2011). [3] I. Poltoratska et al., Phys. Rev. C 85, 041304(R) (2012)

HK 3.7 Mo 15:45 HZ 4

Spin-Flip $M1$ Stärke und elektrische Polarisierbarkeit aus inelastischer Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln am ^{48}Ca — ●JONNY BIRKHAN¹, HIROAKI MATSUBARA², PETER VON NEUMANN-COSEL¹, NORBERT PIETRALLA¹, VLADIMIR PONOMAREV¹, ACHIM RICHTER¹ und ATSUSHI TAMII² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²RCNP, Osaka University, Japan

Die inelastische Protonenstreuung unter extremen Vorwärtswinkeln ist hervorragend geeignet, um $E1$ - und $M1$ -Anregungen in Kernen mit hoher Energieauflösung zu untersuchen, wie am Beispiel ^{208}Pb gezeigt wurde [1]. Am ^{48}Ca kann zum einen die $M1$ -Stärke des prominenten Spin-Flip Übergangs bei 10.2 MeV bestimmt und mit den sich widersprechenden Ergebnissen aus (e, e' -) und (γ, n)-Experimenten ([2][3])

verglichen werden. Zum anderen läßt sich die Polarisierbarkeit aus der $B(E1)$ -Stärkeverteilung ermitteln und daraus die Dicke der Neutronenhaut. Zusammen mit dem Ergebnis für das ^{208}Pb kann so zwischen EDFs unterschieden werden, die alle eine Korrelation zwischen beiden Größen, aber unterschiedliche absolute Werte vorhersagen [4]. Die Ergebnisse eines Experiments an ^{48}Ca werden vorgestellt. – Gefördert

von der DFG im Rahmen der Projekte SFB634 und NE 679/3-1 – [1] A. Tamii et al., Phys. Rev. Lett. 107, 062502 (2011). [2] W. Steffen et al., Nucl. Phys. A 404, 413 (1983). [3] J.R. Tompkins et al, Phys. Rev. C 84, 044331 (2011). [4] J. Piekarewicz et al., Phys. Rev. C 85, 041302 (2012).